



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 28 162 T2 2007.03.08**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 101 619 B1**

(51) Int Cl.⁸: **B41J 2/21 (2006.01)**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 28 162.0**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 310 250.6**

(96) Europäischer Anmeldetag: **17.11.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **23.05.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **24.05.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **08.03.2007**

(30) Unionspriorität:

33017699 **19.11.1999** **JP**

33018199 **19.11.1999** **JP**

2000261133 **30.08.2000** **JP**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, ES, FR, GB, IT, NL

(73) Patentinhaber:

Canon K.K., Tokio/Tokyo, JP

(72) Erfinder:

Tomida, Canon Kabushiki Kaisha, Yoshinori, Tokyo, JP; Kanome, Canon Kabushiki Kaisha, Osamu, Tokyo, JP; Shibata, Canon Kabushiki Kaisha, Tsuyoshi, Tokyo, JP

(74) Vertreter:

TBK-Patent, 80336 München

(54) Bezeichnung: **Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren, Tintenstrahlaufzeichnungsgerät, rechnerlesbares Medium und Programm**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Tintenstrahlauzeichnungsgerät und ein Tintenstrahlauzeichnungsverfahren zum Aufzeichnen von Bildern auf einem Aufzeichnungsträger unter Verwendung von Farbmaterial enthaltender Tinte und einer im Wesentlichen kein Farbmaterial enthaltenden Flüssigkeit.

Beschreibung des relevanten Stands der Technik

[0002] Während Photokopierer, Textsysteme, Computer und andere Informationsverarbeitungs-ausrüstung sowie Kommunikationsvorrichtungen in den allgemeinen Gebrauch kommen, werden Tintenstrahlauzeichnungsgeräte als ein Typ von Ausgabevorrichtung davon zum Durchführen eines Aufzeichnens von digitalen Bildern unter Verwendung des Tintenstrahlverfahrens schnell etwas Alltägliches. Mit derartigen Aufzeichnungsgeräten werden aus mehreren Tinte ausstoßenden Düsen bzw. Tintenausstoßdüsen in integrierten regelmäßigen Anordnungen mit mehreren Tintenausstoßöffnungen und Flüssigkeitskanälen bestehende Aufzeichnungsköpfe zum Verbessern einer Aufzeichnungsgeschwindigkeit verwendet, und ferner werden in den letzten Jahren häufig eine Vielzahl von derartigen Aufzeichnungsköpfen enthaltende Aufbauten verwendet, um sich mit Farbe, die etwas Alltägliches wird, zu befassen.

[0003] Das Tintenstrahlauzeichnungsverfahren führt ein Aufzeichnen von Punkten durch ein Ausbilden von fliegenden Tröpfchen von Tinte als der Aufzeichnungsflüssigkeit und ein Landen derselben auf einem Aufzeichnungsträger wie beispielsweise Papier oder dergleichen durch und weist dadurch, dass es ein berührungsloses Verfahren ist, einen niedrigen Rauschfaktor auf. Ferner wird durch die erhöhte Dichte der Tintenausstoßdüsen eine Aufzeichnung mit hoher Auflösung und eine Hochgeschwindigkeitsaufzeichnung bzw. Aufzeichnung mit hoher Geschwindigkeit ermöglicht. Ferner ist keine spezielle Verarbeitung wie beispielsweise ein Entwickeln oder ein Fixieren für Aufzeichnungsträger wie beispielsweise Normalpapier oder dergleichen notwendig, so dass hochwertige Bilder bzw. Bilder mit hoher Qualität kostengünstig erhalten werden können. Entsprechend ist dieses Verfahren in den letzten Jahren weit verbreitet worden. Insbesondere Tintenstrahlauzeichnungsgeräte des bedarfsgesteuerten Typs können leicht zum Befassen mit Farbe ausgelegt werden, und ferner kann die Größe und Kompliziertheit des Geräts selbst leicht verringert werden, so dass es erwartet wird, dass die Nachfrage danach in der Zukunft groß sein wird. Während derartige Farbe etwas

Alltägliches wird, sind ferner sogar eine höhere Bildqualität und Geschwindigkeit erforderlich.

[0004] Bei dem gegenwärtigen Stand, dass eine derartige hohe Bildqualität erforderlich ist, sind verschiedene Verfahren vorhanden, die bezüglich eines Verbesserns der Bildqualität vorgeschlagen werden. Ein Verfahren zum Verbessern der Bildqualität umfasst ein kleineres Ausbilden der Tröpfchen von ausgestoßener Tinte. Ein Verringern des Durchmessers der Düsen ist das wirkungsvollste Verfahren zum Verringern der Größe der Tröpfchen, und eine verbesserte Bildqualität wird erreicht, indem die Tintenausstoßdüsen mit kleinen Düsendurchmessern in hoher Dichte regelmäßig angeordnet werden. Der Grund dafür, dass ein Verringern der Größe der ausgestoßenen Tintentröpfchen zu einer höheren Bildqualität führt, besteht darin, dass die Punkte nicht so deutlich sichtbar bzw. auffällig sind und die Anzahl von Gradienten, die ohne ein Erhöhen der Matrixgröße eines Bildelements dargestellt werden können, erhöht werden kann. Mit anderen Worten ermöglicht es ein Verringern der Größe der ausgestoßenen Tintentröpfchen, die Anzahl von Gradienten zu erhöhen, ohne Auflösung zu verlieren. Je höher die Dichte der regelmäßig angeordneten Düsen ist, desto höher ist übrigens die Ausgabeauflösung, aber verursacht durch Beschränkungen bei dem Herstellungsprozess ist eine Grenze dafür, wie hoch die Dichte sein kann, vorhanden. Dies trifft auch für ein Verringern der Größe der ausgestoßenen Tintentröpfchen zu, und derzeit ist verursacht durch Beschränkungen bei dem Herstellungsprozess die Grenze dafür, wie klein die ausgestoßene Menge sein kann, 1 bis mehrere Pikoliter (mehrere Nanogramm), und 20 bis 40 µm Durchmesser eines aufgezeichneten Punkts auf dem Aufzeichnungsträger.

[0005] Ferner ist als ein anderes Verfahren zum Verbessern der Bildqualität ein Verfahren zum Verwenden von Konzentrationstinte, die Tinte der gleichen Farbe in verschiedenen Tintenkonzentrationen ist, vorhanden. Mit diesem Verfahren werden hervorgehobene Abschnitte (Abschnitte mit niedriger Konzentration) mit Tinte mit niedriger Konzentration aufgezeichnet, um das grobkörnige Erscheinungsbild der Aufzeichnungspunkte weniger auffällig zu machen. Dies ermöglicht es auch, eine große Anzahl von Gradienten darzustellen, indem Tinte mit niedriger und hoher Konzentration gemäß den Gradienten verwendet wird. Somit ermöglicht ein Verwenden von Tinte mit niedriger und hoher Konzentration Bilder mit hoher Qualität. Als ein anderes Verfahren dafür, das grobkörnige Erscheinungsbild der Aufzeichnungspunkte in hervorgehobenen Abschnitten weniger auffällig zu machen, offenbart die japanische Offenlegungsschrift Nr. 59-115853 ferner ein Verfahren, bei dem transparente Tinte über den aufgezeichneten Punkten aufgezeichnet wird, um die Konzentration der aufgezeichneten Punkte zu verdünnen und eine

gesamte helle Farbe darzustellen. Gemäß dieser japanischen Offenlegungsschrift Nr. 59-115853 wird die Anzahl von dargestellten Gradienten nicht erhöht, aber das grobkörnige Erscheinungsbild in den hervorgehobenen Abschnitten wird verringert, was schließlich zu einer hohen Qualität führt.

[0006] Ferner ist als ein anderes Verfahren zum Verbessern der Bildqualität ein Verfahren vorhanden, bei dem die Größe der Aufzeichnungspunkte durch eine Impulsmodulation gesteuert wird, wodurch die Anzahl von Gradienten, die dargestellt werden können, erhöht wird. Dies ist ein Verfahren, bei dem der Punktaufzeichnungsbereich pro Einheitsbereich geändert wird, indem der Durchmesser der Punkte geändert wird, wodurch die sichtbare Konzentration geändert wird und folglich Gradienten dargestellt werden.

[0007] Ferner sind von einem Aufzeichnen von Bildern mit einer Gradation (das heißt wobei das Gradientenniveau nicht konstant ist) mit einer hohen Qualität verschiedene Verfahren für Bilder mit hoher Qualität vorhanden, das heißt auf ein Verbessern der Qualität von Zeichen abzielende Verfahren. Als ein Verfahren für eine derartige Verbesserung der Zeichenqualität ist eine Kantenverstärkung, bei der die Kantenabschnitte von Zeichen verstärkt werden, vorhanden. Die japanische Offenlegungsschrift Nr. 1-212176 offenbart zum Beispiel ein Verfahren, bei dem Bildsignale einer sekundären Differenzierung unterzogen werden und eine Berechnung mit ursprünglichen Bildsignalen und geglätteten Daten durchgeführt wird, wodurch die Kantenabschnitte verstärkt werden. Ferner offenbart die japanische Offenlegungsschrift Nr. 8-72236 ein Verfahren, bei dem die bei den Kantenabschnitten ausgestoßene Menge von Tinte größer als bei den Nichtkantenabschnitten (non-edge portions) ist, wodurch die Konzentration bei den Kantenabschnitten gesteigert wird. Ein Durchführen einer derartigen Kantenverstärkung ermöglicht es, Zeichen mit klaren Umrissen auszubilden.

[0008] Obwohl wie vorstehend beschrieben verschiedene Verfahren zum Realisieren einer hohen Bildqualität vorgeschlagen werden, weisen diese Verfahren wie nachstehend beschrieben verschiedene Probleme auf.

① Ein Verringern der Größe von ausgestoßenen Tintentröpfchen erhöht die Auflösung, aber der durch jeden Tintenpunkt abgedeckte Bereich wird verringert. Dies bedeutet, dass die Anzahl von zum Abdecken eines gewissen Bereichs auf dem Aufzeichnungsträger notwendigen Tintenpunkten zunimmt, was zu einer Verringerung der Druckgeschwindigkeit führt. Das heißt, ein Verringern der Größe der ausgestoßenen Tintentröpfchen trägt zu einer hohen Bildqualität bei, aber steht im Widerspruch zu einer hohen Geschwindigkeit.

② Ein regelmäßiges Anordnen von Tintenausstoßdüsen mit verringerten Düsendurchmessern in hoher Dichte ermöglicht es wie vorstehend beschrieben, die Anzahl von Gradienten ohne einen Verlust von Auflösung zu erhöhen, aber ein wahlloses Erhöhen der Dichte von Düsen bedeutet nicht notwendigerweise, dass eine hohe Bildqualität realisiert werden kann. Der Grund dafür besteht darin, dass eine regelmäßige Anordnung von Düsen mit übermäßig hoher Dichte zu unnötigerweise überlappenden bzw. sich überlagernden benachbarten bzw. angrenzenden Tintenpunkten auf dem Aufzeichnungsträger führt, was ein Verwischen der Tintenpunkte verursachen kann. Ein derartiges Verwischen verursacht eine Verschlechterung der Bildqualität. Ferner weist das Tintenstrahlverfahren ein Phänomen auf, das als Tintenverschieben (ink shifting) bezeichnet wird, und es ist ein Problem dahingehend vorhanden, dass dieses Tintenverschieben deutlicher wird, während die Dichte der Düsen erhöht wird und die Auflösung gesteigert wird. Folglich führt dieses Tintenverschieben zu einer Verschlechterung der Bildqualität.

③ Es kann ein Aufbau erdacht werden, bei dem angrenzende Düsen Tinte derart nicht gleichzeitig ausstoßen, dass Tinte nicht bei der gleichen Hauptabtastung des Aufzeichnungskopfs überlappt, wodurch die dem vorstehend bei dem Problem ② beschriebenen Verwischen und Tintenverschieben zuzuschreibende Bildverschlechterung verringert wird. In dem Fall, dass 256 Düsen vorhanden sind, ruht zum Beispiel jede Düse intermittierend, so dass mit jeder Abtastung 128 Düsen angesteuert werden, um das Bild aufzuzeichnen. Mit einem derartigen Aufbau beträgt in dem Fall, dass ein Massivbild bzw. Vollbild (solid image) aufgezeichnet wird, die Druckleistung einer Hauptabtastung des Aufzeichnungskopfs 50%, so dass die Druckkonzentration einer Hauptabtastung des Aufzeichnungskopfs sich verschlechtert. Demgegenüber kann ein Aufbau erdacht werden, bei dem der Aufzeichnungskopf zum Vermeiden einer Verschlechterung der Druckkonzentration zwei Hauptabtastungen durchführt, aber dies würde die Aufzeichnungszeit länger machen.

④ In dem Fall des Verwendens von Konzentrationsinte sind ein Aufzeichnungskopf und eine Tintenkartusche für jede zu verwendende Tinte bereitgestellt, so dass die Anzahl von Aufzeichnungsköpfen und die Anzahl von Tintenkartuschen zunehmen, was bedeutet, dass die Größe des Aufzeichnungsgeräts ebenso zunimmt. In dem Fall des Verwendens von Tinte der sieben Farben von Gelb, Magenta, Zyan, Schwarz, helles Magenta, helles Zyan und helles Gelb ist zum Beispiel eine Kopfbreite für mehrere Farben erforderlich. Ferner bedeutet eine Zunahme der Anzahl von Aufzeichnungsköpfen und Schlitten eine ent-

sprechende Zunahme des Gewichts, und die Last zum Antreiben der Schlitten nimmt zu, so dass der Bedarf an einem Verwenden eines Antriebsmotors mit mehr Drehmoment und der Bedarf an komplizierten Mechanismen zum Aufrechterhalten von Abdeckfähigkeiten der gemäß der Anzahl von Aufzeichnungsköpfen bereitgestellten mehreren Abdeckungen entstehen, wodurch die Kosten erhöht werden.

⑤ Ferner ist in dem Fall des Verwendens von Konzentrationstinte in dem Fall, dass die Differenz der Konzentration zwischen der Tinte mit hoher Konzentration und der Tinte mit niedriger Konzentration groß ist, eine Gradientenwiedergabe bei dem Umstellungsabschnitt (Randabschnitt) zwischen der Tinte mit hoher Konzentration und der Tinte mit niedriger Konzentration auf dem aufgezeichneten Bild nicht linear, was darauf hinausläuft, dass Pseudoumriss verursacht werden. Ferner treten bei dem vorstehenden Tintenumstellungsabschnitt Änderungen der Grobkörnigkeitseigenschaften und Änderungen des Tons bei dem aufgezeichneten Bild auf, was ein unnatürlich aussehendes Bild ergibt. Mit anderen Worten wird der Gradient infolge der Differenz der Konzentration zwischen der Tinte mit hoher Konzentration und der Tinte mit niedriger Konzentration diskontinuierlich. Es ist ein Verfahren zum Lösen dieses Problems vorhanden, das ein Erhöhen der Anzahl von Gradientenkonzentrationen umfasst, wie beispielsweise eine Tinte mit niedriger Konzentration, eine Tinte mit mittlerer Konzentration und eine Tinte mit hoher Konzentration zum Durchführen einer Aufzeichnung zu verwenden, aber es ist klar, dass dies die vorstehenden Probleme bezüglich einer erhöhten Größe vergrößern würde.

⑥ Mit einigen Konzentrationstinte verwendenden Tintenstrahlauzeichnungsgeräten sind Fälle vorhanden, in denen die vier Farben von Gelb, Magenta, Zyan und Schwarz in der normalen Betriebsart, in der Zeichen, graphische Darstellungen usw. aufgezeichnet werden, verwendet werden und die sechs Farben von Gelb, Magenta, Zyan, helles Magenta, helles Zyan und helles Gelb in der Betriebsart für Bilder mit hoher Qualität, in der Bilder mit photographischer Bildqualität und dergleichen aufgezeichnet werden, verwendet werden. In derartigen Fällen werden die Schwarze-Tinte-Kartusche und die Helle-Tinte-Kartusche ausgetauscht, aber ein derartiger Kartuschenaustausch stellt dahingehend ein Problem dar, dass er für den Benutzer lästig ist.

⑦ In dem Fall des Darstellens von Gradienten durch das Punktdurchmessersteuerungsverfahren muss die Menge von Tintenausstoß gesteuert werden, um den Punktdurchmesser auf der gewünschten Größe zu halten, aber es ist schwierig, die Menge von Tintenausstoß mit diesem Verfahren zu steuern, und so ist das Problem vorhanden, dass dieses Verfahren eine schlechte Gradi-

entenreproduzierbarkeit aufweist.

[0009] Das Dokument EP 0847872 offenbart ein Gerät mit angrenzenden Köpfen für Farbtinte und Flüssigkeit oder klare Tinte.

[0010] Auf diese Weise sind verschiedene Probleme wie beispielsweise die vorstehend beschriebenen Probleme ① bis ⑦ bezüglich herkömmlicher Versuche zum Erhöhen der Bildqualität vorhanden. Was von nun an für Tintenstrahlauzeichnungsgeräte notwendig ist, sind zusätzlich zur weiteren Verbesserungen der Bildqualität eine Realisierung einer erhöhten Geschwindigkeit, verringerte Kosten, eine Verringerung der Größe des Geräts und so weiter. Um dies zu realisieren, müssen verschiedene Probleme wie beispielsweise die vorstehend beschriebenen Probleme ① bis ⑦ gelöst werden.

[0011] Anhand der vorstehenden Probleme ① bis ③ ist es ferner ersichtlich, dass eine regelmäßige Anordnung mit hoher Dichte von Tintenausstoßdüsen mit kleinen Düsendurchmessern allein große Schwierigkeiten bei einem Realisieren einer hohen Bildqualität und einer hohen Geschwindigkeit hat. Zum Erhalten einer höheren Bildqualität ist es wichtig, dass entweder die ausgestoßenen Tintentröpfchen, deren Größe verringert worden ist, zum Landen auf dem Aufzeichnungsträger mit einer hohen Genauigkeit veranlasst werden müssen oder dass selbst in dem Fall, dass ein Tintenverschieben vorhanden ist, dies unauffällig ausgebildet werden muss. Ferner muss für eine Aufzeichnung mit hoher Geschwindigkeit die Druckleistung für eine Hauptabtastung des Aufzeichnungskopfs gesteigert werden, aber in dem Fall, dass die Dichte der Düsen zu hoch ist, wird das Tintenverschieben deutlich, was nicht wünschenswert ist.

[0012] Obwohl die vorstehende Beschreibung sich hauptsächlich mit der Qualität von Abbildungsbildern mit einer Gradation (das heißt wobei das Gradientenniveau nicht konstant ist) befasst, muss ferner ein Realisieren einer hohen Qualität auch die Qualität von Bildern wie beispielsweise Zeichen, Linien, graphischen Darstellungen, Postern usw. ohne eine Gradation (das heißt wobei das Gradientenniveau konstant ist) neben Abbildungsbildern in Betracht ziehen. Das heißt, es kann ein Aufbau erdacht werden, bei dem eine Kantenverstärkung auf Bilder von Zeichen, Linien, graphischen Darstellungen, Postern usw. angewendet wird, um ein scharfes und klares Bild zu erzeugen. Mit dem in der japanischen Offenlegungsschrift Nr. 8-72236 offenbarten Kantenverstärkungsverfahren wird jedoch die Menge von bei dem Kantenabschnitt ausgestoßener Tinte erhöht, so dass es denkbar ist, dass der Kantenabschnitt verwischen wird. Folglich kann kein scharfer Kantenabschnitt ausgebildet werden. Ferner ist mit herkömmlichen Aufbauten zum Verbessern der Bildqualität mit

einer Kantenverstärkung die Aufzeichnungszeit nicht in Betracht gezogen worden. In dem Fall, dass die Menge von bei dem Kantenabschnitt ausgestoßener Tinte erhöht wird, um die Bildqualität zu verbessern, führt zum Beispiel ein Durchführen der Aufzeichnung mit einem Durchgang zu einander verwischenden angrenzenden Punkten, so dass der Bedarf an einem Aufzeichnen mit mehreren Durchgängen vorhanden ist. Dies führt dazu, dass zusätzliche Zeit verbraucht wird, was unvorteilhaft ist. Ferner brauchen in dem Fall des Aufzeichnens von Zeichen für Poster und dergleichen die großen Zeichen von Postern Zeit zum Ausfüllen. Dies bedeutet, dass selbst dann, wenn der Kantenabschnitt in einer kurzen Zeit aufgezeichnet werden könnte, die Aufzeichnungszeit für das gesamte Bild lang ist, was unvorteilhaft ist. Entsprechend muss man sich nicht nur über den Kantenabschnitt allein, sondern auch über das Aufzeichnungsverfahren für den Nichtkantenabschnitt Gedanken machen. Somit haben herkömmliche Aufbauten versucht, die Bildqualität durch eine Kantenverstärkung zu verbessern, aber haben sich nicht auf hohe Geschwindigkeiten konzentriert.

[0013] Anhand des Vorstehenden wird ein Aufbau erwartet, der zum Aufzeichnen von Abbildungsbildern mit einer hohen Auflösung und einer großen Anzahl von Gradienten in der Lage ist, der die Bildqualität durch ein Aufzeichnen von Bildern wie beispielsweise Zeichen, Linien, graphischen Darstellungen, Postern usw. mit Klarheit verbessert und ferner Abbildungsbilder und Bilder wie beispielsweise Zeichen, Linien, graphische Darstellungen, Poster usw. mit einer hohen Geschwindigkeit aufzeichnet.

[0014] Gemäß einer Ausgestaltung stellt die vorliegende Erfindung ein Aufzeichnungsverfahren wie in dem Patentanspruch 1 definiert bereit.

[0015] Gemäß einer anderen Ausgestaltung stellt die vorliegende Erfindung einen Tintenstrahlauzeichnungskopf wie in dem Patentanspruch 18 definiert bereit.

[0016] Gemäß noch einer anderen Ausgestaltung stellt die vorliegende Erfindung ein Tintenstrahlauzeichnungsgerät wie in dem Patentanspruch 27 definiert bereit.

[0017] Gemäß noch einer anderen Ausgestaltung stellt die vorliegende Erfindung ein Computerprogrammerzeugnis wie in dem Patentanspruch 44 definiert, einen durch einen Computer lesbaren Speicherträger wie in dem Patentanspruch 45 definiert und ein Signal wie in dem Patentanspruch 46 definiert bereit.

[0018] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung stellt ein Tintenstrahlauzeichnungsgerät und -aufzeichnungsverfahren bereit, bei denen unter

Verwendung eines Aufzeichnungskopfs, in dem Düsen mit einem kleinen Durchmesser in hoher Dichte regelmäßig angeordnet worden sind, sowohl eine hohe Bildqualität als auch eine hohe Geschwindigkeit realisiert worden sind.

[0019] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung stellt ein Tintenstrahlauzeichnungsgerät und -aufzeichnungsverfahren bereit, bei denen eine glatte Gradation durch ein Vermehren von Zwischengradienten ohne ein Senken der Ausgabeauflösung dargestellt werden kann und die auch zum Verringern des grobkörnigen Erscheinungsbilds bei hervorgehobenen Abschnitten in der Lage sind.

[0020] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung stellt ein Tintenstrahlauzeichnungsgerät und -aufzeichnungsverfahren bereit, bei denen eine hohe Qualität und eine hohe Geschwindigkeit realisiert werden können, ohne ein Vergrößern des Geräts oder erhöhte Kosten auf sich zu laden.

[0021] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung stellt ein Tintenstrahlauzeichnungsgerät und -aufzeichnungsverfahren bereit, die zum Erzeugen von Bildern wie beispielsweise Zeichen, Linien, graphischen Darstellungen, Postern usw. mit scharfen Kantenabschnitten in einer kurzen Zeit in der Lage sind.

[0022] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung stellt ein Tintenstrahlauzeichnungsgerät und -aufzeichnungsverfahren bereit, die zum Aufzeichnen von Abbildungsbereichen mit einer hohen Auflösung und mit einer großen Anzahl von Gradienten und auch zum Verringern des grobkörnigen Erscheinungsbilds in hervorgehobenen Abschnitten in der Lage sind.

[0023] Es ist zu beachten, dass sich der Ausdruck "Aufzeichnungstinte" in der vorliegenden Patentbeschreibung auf Tinte, die Farbmateriale enthält, bezieht. Ferner bezieht sich "klare Tinte" auf Flüssigkeit, die im Wesentlichen kein Farbmateriale enthält, zum Beispiel eine Flüssigkeit, die aus den Komponenten besteht, die übrig bleiben, nachdem die Farbmaterialekomponente aus der vorstehenden Aufzeichnungstinte entfernt worden ist.

[0024] Ferner ist zu beachten, dass in der vorliegenden Patentbeschreibung auf einen Kopf mit einem Düsenrastermaß von 1/x Zoll bzw. 2,54 cm als einen "x-dpi-Kopf" Bezug genommen ist. In dem Fall, dass das Düsenrastermaß 1/1200 Zoll ist, ist dies zum Beispiel ein 1200-dpi-Kopf.

[0025] Weitere Ausgestaltungen, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die beiliegen-

den Zeichnungen ersichtlich.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0026] [Fig. 1](#) zeigt ein schematisches Konfigurationsdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines an einem Tintenstrahlauzeichnungsgerät angebrachten Aufzeichnungskopfs, in dem die Düsen in einer geraden Linie regelmäßig angeordnet sind (Aufzeichnungskopf mit linearer regelmäßiger Anordnung);

[0027] [Fig. 2A](#) und [Fig. 2B](#) zeigen Diagramme, die die Konfiguration einer Aufzeichnungskopfeinheit **9**, bei der mehrere in [Fig. 1](#) gezeigte Aufzeichnungsköpfe **90** bereitgestellt sind, veranschaulichen, wobei [Fig. 2A](#) einen Aufbau mit den in [Fig. 1](#) gezeigten Aufzeichnungsköpfen mit linearer regelmäßiger Anordnung, die in einer geraden Linie seitwärts regelmäßig angeordnet sind, veranschaulicht und [Fig. 2B](#) einen Aufbau mit den in [Fig. 1](#) gezeigten Aufzeichnungsköpfen mit linearer regelmäßiger Anordnung **90**, die in einer geraden Linie vertikal regelmäßig angeordnet sind, veranschaulicht;

[0028] [Fig. 3](#) zeigt eine perspektivische Ansicht, die ein Tintenstrahlauzeichnungsgerät des seriellen Typs gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung veranschaulicht;

[0029] [Fig. 4](#) zeigt eine perspektivische Ansicht, die ein Tintenstrahlauzeichnungsgerät des Zeilentyps gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung veranschaulicht;

[0030] [Fig. 5A](#) und [Fig. 5B](#) zeigen Diagramme, die den Aufzeichnungsbetrieb eines Tintenstrahlauzeichnungsgeräts des seriellen Typs veranschaulichen;

[0031] [Fig. 6](#) zeigt ein Diagramm, das die Ausstoßelementkonfiguration eines Blasenstrahlkopfs veranschaulicht;

[0032] [Fig. 7](#) zeigt ein schematisches Diagramm, das die Konfiguration eines Blasenstrahlkopfs veranschaulicht;

[0033] [Fig. 8](#) zeigt ein schematisches Diagramm, das die Konfiguration eines Blasenstrahlkopfs veranschaulicht;

[0034] [Fig. 9A](#) bis [Fig. 9C](#) zeigen Diagramme, die ein Beispiel für einen Flüssigkeitskanal zum abwechselnden Zuführen von Aufzeichnungstinte und klarer Tinte zu einer regelmäßigen Düsenanordnung veranschaulichen, wobei [Fig. 9A](#) eine transparente perspektivische Ansicht zeigt, [Fig. 9B](#) eine transparente Frontansicht zeigt und [Fig. 9C](#) eine entlang einer Schnittlinie 9C-9C gemäß [Fig. 9B](#) genommene seitliche Querschnittsansicht zeigt;

[0035] [Fig. 10A](#) und [Fig. 10B](#) zeigen Diagramme, die ein Beispiel für eine auf einer Aufzeichnungsbetriebsart, in der sowohl Aufzeichnungstinte als auch klare Tinte verwendet wird, basierende Aufzeichnung veranschaulichen, wobei [Fig. 10A](#) ein Ansteuern sowohl einer Aufzeichnungstinte ausstoßenden Düse bzw. Aufzeichnungstintenausstoßdüse als auch zumindest einer angrenzenden klare Tinte ausstoßenden Düse bzw. Klare-Tinte-Ausstoßdüse veranschaulicht und [Fig. 10B](#) die Art und Weise veranschaulicht, in der Aufzeichnungstintenpunkte und Klare-Tinte-Punkte, die auf dem Aufzeichnungsträger gelandet sind, sich mischen;

[0036] [Fig. 11A](#) und [Fig. 11B](#) zeigen Diagramme eines 1200-dpi-Kopfs, die darstellen, dass allen Düsen Aufzeichnungstinte zugeführt wird;

[0037] [Fig. 12A](#) und [Fig. 12B](#) zeigen Diagramme eines 1200-dpi-Kopfs, die darstellen, dass abwechselnden Düsen Aufzeichnungstinte zugeführt wird;

[0038] [Fig. 13A](#) und [Fig. 13B](#) zeigen Diagramme, die einen Aufzeichnungskopf veranschaulichen, in dem Tintenausstoßdüsen und Klare-Tinte-Ausstoßdüsen abwechselnd gelegen sind, wobei gezeigt ist, dass nur die Tintenausstoßdüsen angesteuert werden;

[0039] [Fig. 14A](#) und [Fig. 14B](#) zeigen Diagramme, die einen Fall veranschaulichen, in dem eine Aufzeichnung basierend auf einer Aufzeichnungsbetriebsart, in der sowohl Aufzeichnungstinte als auch klare Tinte verwendet wird, durchgeführt wird, wobei [Fig. 14A](#) ein Ansteuern sowohl einer Aufzeichnungstintenausstoßdüse als auch zumindest einer der zwei angrenzenden Klare-Tinte-Ausstoßdüsen veranschaulicht und [Fig. 14B](#) die Art und Weise veranschaulicht, in der Aufzeichnungstintenpunkte und Klare-Tinte-Punkte, die auf dem Aufzeichnungsträger gelandet sind, in Berührung kommen und sich mischen;

[0040] [Fig. 15](#) zeigt ein Diagramm, das die Beziehung zwischen der Punktabdeckungsrate und der optischen Reflexionsdichte (OD-Wert) mit zwei Typen von Tinte, das heißt einer ersten Tinte mit einer Massivdichte bzw. Volldichte bzw. vollen Dichte (solid density) von D_s und einer zweiten Tinte mit einer vollen Dichte von $D_s/2$, veranschaulicht;

[0041] [Fig. 16](#) zeigt ein Blockschaltbild des in [Fig. 3](#) gezeigten Tintenstrahlauzeichnungsgeräts;

[0042] [Fig. 17](#) zeigt ein Blockschaltbild, das die Konfiguration des Steuerungssystems des Hostcomputers **1710** veranschaulicht;

[0043] [Fig. 18](#) zeigt ein Blockschaltbild, das die Konfiguration der Massivabschnittserfassungseinheit

bzw. Vollabschnittserfassungseinheit (solid portion detecting unit) **1705** veranschaulicht;

[0044] [Fig. 19](#) zeigt ein Flussdiagramm, das die sich auf ein erstes Ausführungsbeispiel beziehenden Verarbeitungsprozeduren veranschaulicht;

[0045] [Fig. 20](#) zeigt ein Diagramm, das ein Beispiel für ein Verfolgen des Umrisses einer Bildelementgruppe veranschaulicht;

[0046] [Fig. 21](#) zeigt ein Diagramm, das die Richtung des Umrisses veranschaulicht;

[0047] [Fig. 22](#) zeigt ein Flussdiagramm, das die sich auf ein zweites Ausführungsbeispiel beziehenden Verarbeitungsprozeduren veranschaulicht;

[0048] [Fig. 23](#) zeigt ein Flussdiagramm, das die Verarbeitungsprozeduren einer Zeichenbeurteilung in [Fig. 22](#) veranschaulicht;

[0049] [Fig. 24](#) zeigt ein Diagramm, das projizierte eindimensionale Daten in der X-Richtung konzeptionell veranschaulicht;

[0050] [Fig. 25](#) zeigt ein Diagramm, das das aus den Projektionsdaten gefolgerte charakteristische Ausmaß veranschaulicht;

[0051] [Fig. 26](#) zeigt ein Diagramm zum Beschreiben eines anderen Verfahrens zum Durchführen einer Zeichenbestimmung;

[0052] [Fig. 27](#) zeigt ein Diagramm zum Beschreiben eines anderen Verfahrens zum Durchführen einer Zeichenbestimmung;

[0053] [Fig. 28A](#) bis [Fig. 28C](#) zeigen Diagramme zum Veranschaulichen der Art und Weise, in der sich der Aufzeichnungspunktdeckungsstatus ändert, indem klare Tinte und ein Aufzeichnungspunkt in Berührung gebracht werden;

[0054] [Fig. 29A](#) bis [Fig. 29D](#) zeigen Punktmuster mit aufgezeichneten Punkten und Klare-Tinte-Punkten, die in einer Punktmatrix positioniert sind;

[0055] [Fig. 30A](#) und [Fig. 30B](#) zeigen Diagramme, die Beispiele für Gradienten darstellende Punktmuster veranschaulichen;

[0056] [Fig. 31A](#) und [Fig. 31B](#) zeigen Diagramme, die Beispiele für Gradienten darstellende Punktmuster veranschaulichen;

[0057] [Fig. 32](#) zeigt ein Diagramm, das Beispiele für Gradienten darstellende Punktmuster veranschaulicht;

[0058] [Fig. 33](#) zeigt ein Diagramm, das Beispiele für Gradienten darstellende Punktmuster veranschaulicht;

[0059] [Fig. 34](#) zeigt ein Flussdiagramm, das ein viertes Ausführungsbeispiel veranschaulicht;

[0060] [Fig. 35](#) zeigt ein Herstellungsprozessdiagramm, das einen herkömmlichen piezoelektrischen Tintenstrahlkopf und das Herstellungsverfahren davon veranschaulicht;

[0061] [Fig. 36](#) zeigt ein Herstellungsprozessdiagramm eines piezoelektrischen Tintenstrahlkopfs;

[0062] [Fig. 37](#) zeigt ein Herstellungsprozessdiagramm eines piezoelektrischen Tintenstrahlkopfs;

[0063] [Fig. 38](#) zeigt eine perspektivische Ansicht eines Tintenstrahlkopfs gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel;

[0064] [Fig. 39](#) zeigt eine Querschnittsansicht des in [Fig. 38](#) gezeigten Tintenstrahlkopfs;

[0065] [Fig. 40](#) zeigt eine Querschnittsansicht eines in [Fig. 38](#) gezeigten Tintenstrahlkopfs, wobei das Druckerzeugungselement zusammengezogen ist;

[0066] [Fig. 41](#) zeigt eine Querschnittsansicht eines in [Fig. 38](#) gezeigten Tintenstrahlkopfs, wobei das Druckerzeugungselement ausgedehnt ist;

[0067] [Fig. 42](#) zeigt ein Betriebserläuterungsdiagramm des Zusammenziehens des Druckerzeugungselements;

[0068] [Fig. 43](#) zeigt ein Betriebserläuterungsdiagramm des Ausdehnens des Druckerzeugungselements;

[0069] [Fig. 44](#) zeigt eine perspektivische Ansicht des Druckerzeugungselements;

[0070] [Fig. 45](#) zeigt ein schematisches Konfigurationsdiagramm des in dem auf die vorliegende Erfindung anwendbaren Tintenstrahlauzeichnungsgerät anzubringenden Aufzeichnungskopfs, wobei der Aufzeichnungskopf in einer versetzten regelmäßigen Anordnung regelmäßig angeordnete Düsen aufweist (Aufzeichnungskopf mit versetzter regelmäßiger Anordnung);

[0071] [Fig. 46A](#) und [Fig. 46B](#) zeigen Diagramme, die einen Punkt von Aufzeichnungstinte und einen Punkt von klarer Tinte, die zum Landen auf dem Aufzeichnungsträger veranlasst werden, veranschaulichen, wobei [Fig. 46A](#) einen Fall zeigt, in dem die Aufzeichnungstinte und die klare Tinte zum Landen an angrenzenden Positionen veranlasst worden sind,

und [Fig. 46B](#) einen Fall zeigt, in dem die Aufzeichnungstinte und die klare Tinte zum Landen an der gleichen Position veranlasst worden sind;

[0072] [Fig. 47A](#) und [Fig. 47B](#) zeigen Diagramme, die ein Massivdrucken bzw. Volldrucken (solid printing) unter Verwendung von sowohl Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte veranschaulichen;

[0073] [Fig. 48A](#) und [Fig. 48B](#) zeigen schematische Konfigurationsdiagramme des auf ein fünftes Ausführungsbeispiel anwendbaren Aufzeichnungskopfs, wobei [Fig. 48A](#) einen Aufzeichnungskopf zeigt, in dem Aufzeichnungstintenausstoßdüsen mit einem relativ kleinen Durchmesser und Klare-Tinte-Ausstoßdüsen mit einem relativ großen Durchmesser linear regelmäßig angeordnet worden sind (Aufzeichnungskopf mit linearer regelmäßiger Anordnung), und [Fig. 48B](#) einen Aufzeichnungskopf zeigt, in dem diese Düsen in einer versetzten regelmäßigen Anordnung regelmäßig angeordnet sind (Aufzeichnungskopf mit versetzter regelmäßiger Anordnung);

[0074] [Fig. 49A](#) und [Fig. 49B](#) zeigen Diagramme, die die Konfiguration einer Aufzeichnungskopfeinheit 9 mit mehreren in [Fig. 48A](#) gezeigten Aufzeichnungsköpfen 90 veranschaulichen, wobei [Fig. 49A](#) einen Aufbau veranschaulicht, bei dem die in [Fig. 48A](#) gezeigten Aufzeichnungsköpfe mit linearer regelmäßiger Anordnung 90 seitwärts in einer Linie regelmäßig angeordnet sind, und [Fig. 49B](#) einen Aufbau veranschaulicht, bei dem die in [Fig. 48A](#) gezeigten Aufzeichnungsköpfe mit linearer regelmäßiger Anordnung 90 vertikal in einer Linie regelmäßig angeordnet sind;

[0075] [Fig. 50A](#) bis [Fig. 50D](#) zeigen Diagramme, die eine Verwendung eines auf das fünfte Ausführungsbeispiel anwendbaren Kopfs veranschaulichen, wobei ein Fall, in dem eine auf einer Aufzeichnungsbetriebsart unter Verwendung von nur Aufzeichnungstinte basierende Aufzeichnung durchgeführt wird, und ein Fall, in dem eine auf einer Aufzeichnungsbetriebsart unter Verwendung von sowohl Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte basierende Aufzeichnung durchgeführt wird, demonstriert sind;

[0076] [Fig. 51A](#) und [Fig. 51B](#) zeigen schematische Konfigurationsdiagramme des auf ein sechstes Ausführungsbeispiel anwendbaren Aufzeichnungskopfs, wobei [Fig. 51A](#) einen Aufzeichnungskopf zeigt, in dem Klare-Tinte-Ausstoßdüsen mit einem relativ kleinen Durchmesser und Aufzeichnungstintenausstoßdüsen mit einem relativ großen Durchmesser linear regelmäßig angeordnet worden sind (Aufzeichnungskopf mit linearer regelmäßiger Anordnung), und [Fig. 51B](#) einen Aufzeichnungskopf zeigt, in dem diese Düsen in einer versetzten regelmäßigen Anordnung regelmäßig angeordnet sind (Aufzeichnungskopf mit versetzter regelmäßiger Anordnung);

[0077] [Fig. 52A](#) und [Fig. 52B](#) zeigen Diagramme, die die Konfiguration einer Aufzeichnungskopfeinheit 9 mit mehreren in [Fig. 51A](#) gezeigten Aufzeichnungsköpfen 90 veranschaulichen, wobei [Fig. 52A](#) einen Aufbau veranschaulicht, bei dem die in [Fig. 51A](#) gezeigten Aufzeichnungsköpfe mit linearer regelmäßiger Anordnung 90 seitwärts in einer Linie regelmäßig angeordnet sind, und [Fig. 52B](#) einen Aufbau veranschaulicht, bei dem die in [Fig. 51A](#) gezeigten Aufzeichnungsköpfe mit linearer regelmäßiger Anordnung 90 vertikal in einer Linie regelmäßig angeordnet sind;

[0078] [Fig. 53A](#) bis [Fig. 53D](#) zeigen Diagramme, die eine Verwendung eines auf das sechste Ausführungsbeispiel anwendbaren Kopfs veranschaulichen, wobei ein Fall, in dem eine auf einer Aufzeichnungsbetriebsart unter Verwendung von nur Aufzeichnungstinte basierende Aufzeichnung durchgeführt wird, und ein Fall, in dem eine auf einer Aufzeichnungsbetriebsart unter Verwendung von sowohl Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte basierende Aufzeichnung durchgeführt wird, demonstriert sind;

[0079] [Fig. 54A](#) bis [Fig. 54C](#) zeigen Diagramme, die ein Aufzeichnen von Bildern mit einem herkömmlichen Aufzeichnungsverfahren mit zwei Abtastungen veranschaulichen;

[0080] [Fig. 55A-1](#) bis [Fig. 55C-3](#) zeigen Diagramme, die Fälle des Ausstoßens von klarer Tinte bei dem Randabschnitt zwischen Abtastungen veranschaulichen;

[0081] [Fig. 56](#) zeigt ein Diagramm zum Beschreiben einer Aufzeichnung mit einem Durchlauf, bei der der Aufzeichnungskopf bezüglich den von den Randbereichen zwischen den Abtastungen verschiedenen Bereichen nur einmal relativ bewegt bzw. abgetastet wird, wodurch eine Bildaufzeichnung durchgeführt wird;

[0082] [Fig. 57](#) zeigt ein Diagramm zum Beschreiben einer Aufzeichnung mit zwei Durchläufen, bei der der Aufzeichnungskopf bezüglich den von den Randbereichen zwischen den Abtastungen verschiedenen Bereichen zweimal relativ bewegt bzw. abgetastet wird, wodurch eine Bildaufzeichnung durchgeführt wird;

[0083] [Fig. 58](#) zeigt ein Blockschaltbild, das die Steuerungsschaltung zum Ausführen einer Steuerung jedes Teils des Tintenstrahlaufzeichnungsgeräts gemäß einem siebten Ausführungsbeispiel veranschaulicht;

[0084] [Fig. 59](#) zeigt ein Schaltbild, das die Einzelheiten jedes in [Fig. 58](#) gezeigten Teils veranschaulicht;

[0085] [Fig. 60](#) zeigt ein Diagramm, das den Fluss von Druckdaten veranschaulicht;

[0086] [Fig. 61](#) zeigt ein Diagramm, das einen Fall veranschaulicht, in dem der Kantenabschnitt mit Aufzeichnungstinte allein aufgezeichnet wird und der Nichtkantenabschnitt mit sowohl Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte aufgezeichnet wird;

[0087] [Fig. 62](#) zeigt ein Diagramm, das einen Fall veranschaulicht, in dem sowohl der Kantenabschnitt als auch der Nichtkantenabschnitt mit sowohl Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte aufgezeichnet wird;

[0088] [Fig. 63](#) zeigt ein Blockschaltbild einer Bilddatenverarbeitung des Tintenstrahlauzeichnungsgeräts gemäß dem achten Ausführungsbeispiel; und

[0089] [Fig. 64](#) zeigt ein Flussdiagramm, das die sich auf ein achttes Ausführungsbeispiel beziehenden Verarbeitungsprozeduren veranschaulicht.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0090] Nachstehend werden die Ausführungsbeispiele gemäß der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen im Einzelnen beschrieben.

Erstes Ausführungsbeispiel

[0091] [Fig. 1](#) zeigt ein schematisches Konfigurationsdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines an einem Tintenstrahlauzeichnungsgerät angebrachten Aufzeichnungskopfs. Genauer ist dies ein schematisches Konfigurationsdiagramm eines Aufzeichnungskopfs **90**, in dem die Düsen in einer geraden Linie regelmäßig angeordnet sind (Aufzeichnungskopf mit linearer regelmäßiger Anordnung), wobei Aufzeichnungstintenausstoßdüsen **93** und Klare-Tinte-Ausstoßdüsen **95** in der Richtung der regelmäßigen Düsenanordnung davon abwechselnd regelmäßig angeordnet sind. Es ist zu beachten, dass mit dem in [Fig. 1](#) gezeigten Aufzeichnungskopf der Endabschnitt der regelmäßigen Düsenanordnung vorzugsweise eine Klare-Tinte-Ausstoßdüse **95** ist. Der Grund dafür ist dieser: in dem Fall, dass zwei Klare-Tinte-Punkte an einen Aufzeichnungstintenpunkt angrenzend zu bringen sind, kann dies nicht realisiert werden, wenn der Endabschnitt der regelmäßigen Düsenanordnung nicht eine Klare-Tinte-Ausstoßdüse **95** ist.

[0092] [Fig. 2A](#) und [Fig. 2B](#) zeigen Diagramme, die die Konfiguration einer Aufzeichnungskopfeinheit **9**, bei der mehrere in [Fig. 1](#) gezeigte Aufzeichnungsköpfe **90** bereitgestellt sind, veranschaulichen, wobei [Fig. 2A](#) einen Aufbau mit den in [Fig. 1](#) gezeigten Auf-

zeichnungsköpfen mit linearer regelmäßiger Anordnung **90**, die in einer geraden Linie seitwärts regelmäßig angeordnet sind, wobei eine Kopfeinheit **9** mit Köpfen der vier Farben von Gelb (Y), Magenta (M), Zyan (C) und Schwarz (Bk), das heißt Köpfen **90Y**, **90M**, **90C** und **90Bk**, gebildet ist, veranschaulicht. Ferner veranschaulicht [Fig. 2B](#) einen Aufbau mit den in [Fig. 1](#) gezeigten Aufzeichnungsköpfen mit linearer regelmäßiger Anordnung **90**, die in einer geraden Linie vertikal regelmäßig angeordnet sind, wobei dieser auch Köpfe der vier Farben von Gelb (Y), Magenta (M), Zyan (C) und Schwarz (Bk), das heißt Köpfe **90Y**, **90M**, **90C** und **90Bk**, wie mit [Fig. 2A](#) aufweist. Die Köpfe **90** der in [Fig. 2A](#) und [Fig. 2B](#) gezeigten Farben können entweder getrennt und unabhängig sein oder können integriert ausgebildet sein. Mit dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist eine derartige Aufzeichnungskopfeinheit **9** an dem Tintenstrahlauzeichnungsgerät angebracht.

[0093] [Fig. 3](#) zeigt ein schematisches Konfigurationsdiagramm des Tintenstrahlauzeichnungsgeräts, das die in [Fig. 2A](#) gezeigte Aufzeichnungskopfeinheit **9** trägt. Tinte von jeder Farbe wird den Düsen zum Ausstoßen von gelber, magentafarbener, zyanfarbener und schwarzer (nachstehend als Y, M, C, Bk abgekürzt) Tinte aus entsprechenden Tintenbehältern zugeführt, und die Düsen zum Ausstoßen von klarer Tinte bekommen die klare Tinte aus einem Klare-Tinte-Behälter zugeführt. Bei diesem Aufbau sind Aufzeichnungstintenausstoßdüsen und Klare-Tinte-Ausstoßdüsen für jeden Farbkopf abwechselnd gelegen.

[0094] In [Fig. 3](#) bewegt sich der Aufzeichnungsträger **1** über Transportwalzen **4** und **5** fort und wird durch Vorschubwalzen **2** eingeklemmt und wird gemäß dem Antreiben eines mit den Vorschubwalzen **2** verbundenen Nebenabstastmotors **3** in der Richtung des Pfeils A in der Figur transportiert. Ferner sind Führungsschienen **6** und **7** derart parallel bereitgestellt, dass sie den Aufzeichnungsträger **1** kreuzen, der Schlitten **8** wird entlang diesen Führungsschienen **6** und **7** geführt, und somit wird die an dem Schlitten **8** angebrachte Aufzeichnungskopfeinheit nach links und rechts bewegt bzw. abgetastet.

[0095] Der Schlitten **8** weist darauf angebrachte Aufzeichnungsköpfe **90Y**, **90M**, **90C** und **90Bk** der vier Farben Gelb, Magenta, Zyan und Schwarz auf, und jedem der Aufzeichnungsköpfe **90** entsprechende Tinte wird aus jeweiligen Tintenbehältern **12** der vier Farben zugeführt. Ferner wird jedem der Aufzeichnungsköpfe **90Y**, **90M**, **90C** und **90Bk** klare Tinte aus dem Klare-Tinte-Behälter **13** zugeführt. Der Aufzeichnungsträger **1** wird um Ausmaße gleich der oder kleiner als die Druckbreite jedes Aufzeichnungskopfs intermittierend vorgeschoben, und der Aufzeichnungskopf tastet in der Richtung PQ ab, während der Aufzeichnungsträger **1** gestoppt ist, um Tin-

tentröpfchen gemäß den Bildsignalen auszustoßen, wodurch eine Aufzeichnung durchgeführt wird.

[0096] Es sind nun zwei Typen von Tintenstrahldruckern vorhanden: der Drucker des Zeilentyps, der eine Aufzeichnung durchführt, während er nur das Aufzeichnungsmaterial nebenabtastet, und der Drucker des seriellen Typs, der eine Aufzeichnung durchführt, während er eine Hauptabtastung des Aufzeichnungskopfs und eine Nebenabtastung des Aufzeichnungsträgers wiederholt. Die vorstehende [Fig. 3](#) zeigt ein Beispiel für einen seriellen Drucker, bei dem der Aufzeichnungskopf Hauptabtastungen in einer annähernd zu der Richtung der regelmäßigen Düsenanordnung senkrechten Richtung (der Richtung PQ in [Fig. 3](#)) durchführt und im Anschluss an einen Abschluss der Aufzeichnung einer Hauptabtastung der Aufzeichnungsträger in der Richtung der regelmäßigen Düsenanordnung (der Richtung A in [Fig. 3](#)) um ein Ausmaß gleich der oder kleiner als die Aufzeichnungskopfbreite nebenabgetastet wird; diese Aktionen werden daraufhin wiederholt, wodurch eine Aufzeichnung durchgeführt wird. Bei einem alternativen Ausführungsbeispiel ist der Tintenstrahldrucker ein Zeilendrucker wie beispielsweise in [Fig. 4](#) gezeigt. In dem Fall von Zeilendruckern sind die Düsen wie in [Fig. 4](#) gezeigt entlang der Aufzeichnungsbreite regelmäßig angeordnet, die Aufzeichnungsköpfe **90Y**, **90M**, **90C** und **90Bk** für jede der Farben sind in der Richtung A des Aufzeichnungsträgers regelmäßig angeordnet, und Aufzeichnungstinte und klare Tinte werden den Aufzeichnungsköpfen jeder Farbe zugeführt. In diesem Fall wird keine Hauptabtastung des Aufzeichnungskopfs durchgeführt; die Aufzeichnung wird durchgeführt, indem der Aufzeichnungsträger in der zu der Richtung der regelmäßigen Düsenanordnung senkrechten Richtung (Richtung A in [Fig. 4](#)) nebenabgetastet wird.

[0097] Wie in [Fig. 5A](#) gezeigt führt das Tintenstrahlaufzeichnungsgerät des seriellen Typs wie beispielsweise in [Fig. 3](#) gezeigt eine Bildaufzeichnung für eine Breite d durch eine Abtastung des Aufzeichnungskopfs **90**, auf dem mehrere Düsen regelmäßig angeordnet sind, in der Richtung X durch, und jedes Mal, wenn eine Aufzeichnung einer Zeile abgeschlossen ist, wird der Aufzeichnungsträger in der in [Fig. 5A](#) gezeigten Richtung Y entgegengesetzten Richtung um die Aufzeichnungsbreite des Aufzeichnungskopfs **90** intermittierend vorgeschoben. Die Aufzeichnung wird ausgeführt, indem diese Abtastung in der in [Fig. 5A](#) gezeigten Reihenfolge von (1), (2) und (3) wiederholt wird. Ferner kann wie in [Fig. 5B](#) gezeigt eine Bildaufzeichnung durchgeführt werden, indem der Aufzeichnungsträger in der der Richtung Y entgegengesetzten Richtung um ein kleineres Ausmaß als die Aufzeichnungsbreite des Aufzeichnungskopfs intermittierend vorgeschoben wird. Dies bedeutet, dass der Aufzeichnungskopf Hauptabtastungen über der gleichen Zeile auf dem Aufzeichnungsträger

mehrere Male durchführt. Es ist zu beachten, dass in [Fig. 5B](#) der Aufzeichnungsträger Nebenabtastungen durchführt, die $1/2$ der Aufzeichnungskopfbreite betragen, und das Bild durch den zwei Hauptabtastungen auf der gleichen Zeile auf dem Aufzeichnungsträger durchführenden Aufzeichnungskopf erzeugt wird. Der Bereich B auf dem Aufzeichnungsträger wird zum Beispiel durch die Hauptabtastung ① und die Hauptabtastung ② des Aufzeichnungskopfs aufgezeichnet, und der Bereich C auf dem Aufzeichnungsträger wird durch die Abtastung ② und die Abtastung ③ aufgezeichnet.

[0098] Nachstehend wird ein Ausführungsbeispiel des Tintenstrahlkopfs im Einzelnen beschrieben. Vorzugsweise wird ein Blasenstrahlkopf mit einem Wärme erzeugenden Widerstandselement verwendet.

[0099] Ein herkömmliches Verfahren zum Herstellen des Blasenstrahlkopfs wird nachstehend beschrieben. Ein bekanntes Verfahren zum Herstellen des Blasenstrahlkopfs umfasst ein Ausbilden von einem Wärme erzeugenden Element und Leitungen für das Wärme erzeugende Element auf einem Siliziumsubstrat unter Verwendung von zum Beispiel Dünnschichttechnologie, und ferner werden die Vertiefungswände der Tintenkanäle und Wände einer gemeinsamen Tintenkommer unter Verwendung eines Photolithographieprozesses oder dergleichen mit einem photoempfindlichen Harz ausgebildet, wobei im Anschluss daran eine Abdeckung einer Platte aus Glas oder dergleichen damit zusammengefügt wird und somit das Ausstoßelement, das der prinzipielle Abschnitt des sogenannten Blasenstrahlkopfs ist, ausgebildet wird. Dieses Ausstoßelement weist ein an dem Einlassabschnitt der gemeinsamen Tintenkommer angebrachtes Filter auf und ist zusammen mit einer PCB (gedruckte Leiterplatte) an einer Grundplatte befestigt. Eine elektrische Verbindung zwischen dem Ausstoßelement und der PCB wird durch ein Verfahren wie beispielsweise ein Drahtbonds durchgeführt. Schließlich werden eine vordere Abdeckung und ein Tinteneinlasselement daran befestigt, und ein Versiegelungsmittel wie beispielsweise Silikonharz oder dergleichen wird zum Zweck des flüssigkeitsdichten und luftdichten Ausbildens des Artikels eingefüllt. [Fig. 6](#) bis [Fig. 8](#) veranschaulichen die Konfiguration des vorstehenden Blasenstrahlkopfs.

[0100] [Fig. 6](#) stellt die Konfiguration eines Ausstoßelements zum Ausstoßen von Aufzeichnungstinte einer Farbe dar. Ein Wärme erzeugendes Element **303** und Leitungen **302** für das Wärme erzeugende Element werden unter Verwendung von Dünnschichttechnologie auf einem Siliziumsubstrat **301** ausgebildet, und ferner werden Vertiefungswände der Tintenkanäle und Wände einer gemeinsamen Tintenkommer **304** mit einem Typ von Harz wie beispielsweise photoempfindlichem Harz ausgebildet. Ferner wird eine Glasplatte **305** mit einem gemeinsamen Tinteneinlas-

sabschnitt **307** darauf angeheftet, und der für das Glassubstrat **305** bereitgestellte gemeinsame Einlassabschnitt wird auch mit dem an der Glasplatte angehefteten Filter **306** abgedeckt.

[0101] **Fig. 7** zeigt ein schematisches Diagramm, das die Konfiguration eines Blasenstrahlkopfs veranschaulicht. Das Ausstoßelement **401** und die PCB **402** werden auf einer als ein das Ausstoßelement tragendes Tragelement dienenden Grundplatte **403** angeheftet und befestigt, und diese werden durch ein Drahtbonden **406** elektrisch verbunden. Die vordere Abdeckung **404**, an der das Tinteneinlasselement **405** und das Ausstoßfenster **407** angebracht sind, wird damit zusammengefügt, und Silikonharz **501** wird zum Zweck des flüssigkeitsdichten und luftdichten Ausbildens des Artikels eingefüllt, so dass sich der in **Fig. 8** gezeigte Blasenstrahlkopf ergibt. Als ein anderes Verfahren zum Ausbilden des Tintenstrahlkopfs kann ein Verfahren verwendet werden, bei dem Vertiefungen durch ein Formen von Kunstharz, das Tinte widerstehende Eigenschaften aufweist, und ein Zusammenfügen desselben mit einer Deckelplatte ausgebildet werden, um Tintenkanäle auszubilden. Ferner kann als ein getrenntes herkömmliches Verfahren zum Ausbilden der Tintenkanäle ein Verfahren wie beispielsweise in der japanischen Patentveröffentlichung Nr. 2-42669 beschrieben verwendet werden, bei dem der ausgehärtete Film aus photoempfindlichem Harz zum Formen von Vertiefungen zum Ausbilden von Flüssigkeitskanälen verwendet wird, wobei im Anschluss daran die Deckelplatte darauf angeheftet oder verpresst wird und somit Tintenkanäle ausgebildet werden.

[0102] Der Blasenstrahlkopf gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird unter Verwendung eines dem vorstehend beschriebenen Verfahren ähnlichen Kopferstellungsverfahrens hergestellt. Wie in **Fig. 6** gezeigt setzen jedoch herkömmliche Blasenstrahlköpfe einen Kopf zum Ausstoßen einer Farbaufzeichnungstinte voraus, so dass selbstverständlich Tinte von einer einzelnen Farbe den Kanal und die gemeinsame Flüssigkeitskammer füllt. Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung umfassen demgegenüber ein Ausstoßen von sowohl Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte aus einer regelmäßigen Düsenanordnung an einem Aufzeichnungskopf und können so nicht mit einer Tintenkanalkonfiguration wie beispielsweise der in **Fig. 6** gezeigten realisiert werden. Entsprechend sind bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel die Tintenkanäle konfiguriert wie in **Fig. 9A** bis **Fig. 9C** gezeigt. Das heißt, Aufzeichnungstinte und klare Tinte werden einer aus mehreren Düsen konfigurierten regelmäßigen Düsenanordnung abwechselnd zugeführt. Auf diese Weise verwendet das vorliegende Ausführungsbeispiel einen Tintenstrahlkopf mit einer regelmäßigen Düsenanordnung, in der Aufzeichnungstintenausstoßdüsen zum Ausstoßen von Aufzeichnungstinte

und Klare-Tinte-Ausstoßdüsen zum Ausstoßen von klarer Tinte abwechselnd regelmäßig angeordnet sind. Nun sind **Fig. 9A** bis **Fig. 9C** Diagramme, die ein Beispiel für einen Flüssigkeitskanal zum abwechselnden Zuführen von Aufzeichnungstinte und klarer Tinte zu einer regelmäßigen Düsenanordnung veranschaulichen, wobei **Fig. 9A** eine transparente perspektivische Ansicht zeigt, **Fig. 9B** eine transparente Frontansicht zeigt und **Fig. 9C** eine entlang einer Schnittlinie 9C-9C gemäß **Fig. 9B** genommene seitliche Querschnittsansicht zeigt. Auf diese Weise ist wie in **Fig. 1** und **Fig. 9A** bis **Fig. 9C** gezeigt der Tintenstrahlkopf des vorliegenden Ausführungsbeispiels ein Kopf, der eine regelmäßige Düsenanordnung, bei der jede zweite Düse eine Aufzeichnungstintenausstoßdüse ist und die an die Aufzeichnungstintenausstoßdüsen angrenzenden Düsen Klare-Tinte-Ausstoßdüsen sind, aufweist.

[0103] Bezüglich der Aufzeichnung eines Bilds auf einem Aufzeichnungsträger unter Verwendung eines derartigen Tintenstrahlkopfs weist das vorliegende Ausführungsbeispiel zwei Arten der Aufzeichnung auf, die jeweils abhängig von dem aufzuzeichnenden Bild verwendet werden, wobei diese ein Fall, in dem nur die Aufzeichnungstintenausstoßdüsen angesteuert werden und nur Aufzeichnungstinte auf den Aufzeichnungsträger aufgezeichnet wird, und ein Fall, in dem sowohl die Aufzeichnungstintenausstoßdüsen als auch die Klare-Tinte-Ausstoßdüsen angesteuert werden und sowohl Aufzeichnungstinte als auch klare Tinte auf den Aufzeichnungsträger aufgezeichnet wird, sind. Daraufhin werden in dem Fall des Aufzeichnens von sowohl Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte Aufzeichnungstintenausstoßdüsen und zumindest eine an jeder Aufzeichnungstintenausstoßdüse angrenzende Klare-Tinte-Ausstoßdüse beide bei der gleichen Hauptabtastung des Aufzeichnungskopfs angesteuert wie in **Fig. 10A** gezeigt. Ein Ausstoßen von sowohl Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte bei der gleichen Hauptabtastung des Aufzeichnungskopfs aus angrenzenden Düsen ermöglicht es, die Aufzeichnungstinte und die klare Tinte in einer genauen Art und Weise auf dem Aufzeichnungsträger in Berührung zu bringen (das heißt zu mischen), und der durch die aufgezeichneten Punkte abgedeckte Bereich kann auch erweitert werden wie in **Fig. 10B** gezeigt. Es sollte vollständig verstanden werden, dass obwohl **Fig. 10B** und die nachstehend beschriebene **Fig. 14B** zeigen, dass der mittlere Abschnitt des gelandeten Punkts heller als der Rand ist, dies nur eine Darstellung in der Zeichnung zum Erleichtern der Bequemlichkeit des Beschreibens der Art und Weise, in der die Aufzeichnungstinte und die klare Tinte sich mischen, ist und in der Realität der mittlere Abschnitt des gelandeten Punkts nicht heller ist. Übrigens wird bei **Fig. 10A** und **Fig. 10B** ein 1200-dpi-Kopf verwendet.

[0104] Wie es anhand des Vorstehenden (das heißt

dass Aufzeichnungstinte und klare Tinte, die bei der gleichen Hauptabtastung aus angrenzenden Düsen ausgestoßen werden, auf dem Aufzeichnungsträger gemischt werden) verstanden werden kann, sind in dem bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel verwendeten Tintenstrahlkopf Düsen in hoher Dichte regelmäßig angeordnet. Normalerweise weist ein Aufzeichnen unter Verwendung eines derartigen Kopfs mit hoher Dichte verschiedene Vorteile auf, aber weist auch mehrere Nachteile auf. Diese Nachteile werden unter Verwendung eines 1200-dpi-Kopfs wie beispielsweise in [Fig. 11A](#) gezeigt kurz beschrieben. [Fig. 11A](#) zeigt einen 1200-dpi-Kopf, der zum Ausstoßen von Aufzeichnungstinte aus allen Düsen in der Lage ist. In dem Fall, dass mit dem in [Fig. 11A](#) gezeigten Kopf Aufzeichnungstinte aus angrenzenden Düsen ausgestoßen wird, überlappen die in Berührung kommenden aufgezeichneten Punkte auf dem Aufzeichnungsträger wie in [Fig. 11B](#) gezeigt. Eine einfache Überlappung von angrenzenden Punkten ist an sich kein Problem, aber in dem Fall, dass die angrenzenden Punkte bei der gleichen Hauptabtastung überlappen, sind die Aufzeichnungspunkte beide in einem flüssigen Zustand und werden sich mischen. In dem Fall, dass die angrenzenden Punkte in einem flüssigen Zustand sind und sich mischen, können die Punkte verwischen, was eine Verschlechterung der Bildqualität verursachen würde. Insbesondere mit Zeichen oder feinen Linien oder dergleichen, bei denen eine hohe Auflösung erforderlich ist, beeinflusst dieses Verwischen die Bildqualität nur umso mehr. Entsprechend ist zum Befassen mit diesem Problem mit dem vorstehend beschriebenen herkömmlichen Aufzeichnungsverfahren ein Aufbau verwendet worden, bei dem angrenzende Punkte nicht in der gleichen Abtastung aufgezeichnet werden, um sich Zeit zu erkaufen, um die ausgestoßene Tinte zuerst in den Aufzeichnungsträger einsickern zu lassen, wobei im Anschluss daran die angrenzenden Punkte bei der nachfolgenden Abtastung darauf aufgezeichnet werden, wodurch das einer Überlappung der Punkte zuzuschreibende Verwischen verringert wird. Das heißt, eine Aufzeichnung ist unter Verwendung des Verfahrens mit mehreren Durchläufen durchgeführt worden, wobei der gleiche Bereich mehrere Male abgetastet wird. Ein Verwenden des Verfahrens mit mehreren Durchläufen zum Aufzeichnen verringert das Verwischen, so dass die Bildqualität sich verbessert, aber als Entgelt für diesen Vorteil nimmt die Anzahl von Abtastungen zu, was die Aufzeichnungszeit länger macht und folglich zu einer Verschlechterung der Aufzeichnungsgeschwindigkeit führt.

[0105] Ferner weist der in [Fig. 11A](#) gezeigte Kopf in hoher Dichte regelmäßig angeordnete Düsen auf, so dass der Nachteil vorhanden ist, dass ein Verschieben der ausgestoßenen Tinte dazu neigt, auffällig zu sein, und die Bildqualität sehr beeinflusst. Der Grund dafür, warum das Verschieben der ausgestoßenen Tinte dazu neigt, desto auffälliger zu werden, je höher

die regelmäßig angeordnete Dichte der Düse ist, wird durch ein Vergleichen eines Falls, in dem eine Aufzeichnung unter Verwendung eines 1200-dpi-Kopfs und eines 600-dpi-Kopfs durchgeführt wird, beschrieben. In dem Fall, dass die Aufzeichnungsdichte 1200 dpi beträgt, beträgt zum Beispiel der Abstand zwischen den Mittelpunkten von angrenzenden Punkten annähernd 21 μm , und in dem Fall, dass die Aufzeichnungsdichte 600 dpi beträgt, beträgt der Abstand zwischen den Mittelpunkten von angrenzenden Punkten annähernd 42 μm . In dem Fall, dass der Punktdurchmesser annähernd 20 μm beträgt, wird das Bild mit den angrenzenden Punkten, die derart positioniert sind, dass sie in Berührung miteinander sind, erzeugt, falls die Aufzeichnungsdichte 1200 dpi beträgt, aber falls die Aufzeichnungsdichte 600 dpi beträgt wird ein Bild erzeugt, in dem die angrenzenden Punkte einander nicht berühren. In dem Fall der Aufzeichnung unter den vorstehenden Bedingungen ist in dem Fall, dass die Punktländeposition sich einem Punktvorschieben (dot shifting) der ausgestoßenen Tinte zuzuschreibend verschiebt, eine Änderung des Anteils des nicht durch Punkte abgedeckten Abschnitts (das heißt des Hintergrundanteils) mit dem 1200-dpi-Kopf groß. Mit anderen Worten verursacht selbst das leichteste Verschieben bei der Position der landenden Punkte, dass die angrenzenden Punkte übermäßig überlappen, was verursachen kann, dass der Hintergrund erscheint. Umgekehrt überlappen mit dem 600-dpi-Kopf die angrenzenden Punkte nicht irgendwie, so dass ein leichtes Verschieben bei der Landeposition den Hintergrundanteil nicht sehr viel ändert. Das heißt, ein leichtes Verschieben bei der Landeposition verursacht nicht, dass die angrenzenden Punkte überlappen, so dass selten ein neuer Hintergrund erscheint. Somit kann es verstanden werden, dass je höher die Dichte der regelmäßigen Düsenanordnung ist, desto auffälliger die einem Verschieben von ausgestoßener Tinte zuzuschreibende Verschlechterung der Bildqualität wird.

[0106] Anhand des Vorstehenden kann es verstanden werden, dass je höher die Dichte der regelmäßigen Düsenanordnung ist, desto auffälliger die einem Verwischen und einem Tintenverschieben zuzuschreibende Verschlechterung der Bildqualität wird, so dass in dem Fall, dass eine Aufzeichnung mit einem derartigen Kopf mit hoher Dichte durchzuführen ist, Maßnahmen zum Verringern der einem derartigen Verwischen und Tintenverschieben zuzuschreibenden Verschlechterung der Bildqualität ergriffen werden müssen. Zu diesem Zweck wird bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel nicht aus allen Düsen in der regelmäßigen Düsenanordnung Aufzeichnungstinte ausgestoßen, sondern es wird vielmehr aus jeder zweiten Düse Aufzeichnungstinte ausgestoßen. Mit anderen Worten ist die Konfiguration derart, dass aus an Aufzeichnungstintenausstoßdüsen angrenzenden Düsen keine Aufzeichnungstinte ausgestoßen wird und wie in [Fig. 1](#) gezeigt Aufzeich-

nungstintenausstoßdüsen abwechselnd bereitgestellt sind. Ein Durchführen einer Aufzeichnung unter Verwendung eines derartigen Kopfs ermöglicht es, die vorstehenden Nachteile wie beispielsweise ein Verwischen von Punkten und ein Verschieben zu verringern. Der Grund dafür besteht darin, dass ein intermittierendes Positionieren der Aufzeichnungstintenausstoßdüsen bedeutet, dass selbst in dem Fall, dass wie in [Fig. 12A](#) und [Fig. 12B](#) gezeigt alle Aufzeichnungstintenausstoßdüsen in dem 1200-dpi-Kopf angesteuert werden, die aufgezeichneten angrenzenden Punkte nicht in Berührung kommen, so dass keiner der vorstehend beschriebenen Nachteile gemäß den Düsen mit hoher Dichte offenkundig wird.

[0107] Somit können gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel Bilder mit hoher Auflösung unter Verwendung eines Kopfs mit einer regelmäßigen Anordnung mit hoher Dichte von Düsen mit kleinen Düsendurchmessern aufgezeichnet werden, und die Aufzeichnungstintenausstoßdüsen sind auch abwechselnd regelmäßig angeordnet, wodurch die vorstehenden Nachteile von Köpfen mit hoher Dichte vermieden werden. Nun wird bei dem vorstehenden Beispiel ein 1200-dpi-Kopf verwendet, und Aufzeichnungstinte wird aus jeder zweiten Düse ausgestoßen, so dass folglich eine Aufzeichnung mit einer Aufzeichnungsdichte von 600 dpi durchgeführt wird. Entsprechend verschlechtert sich die Auflösung im Vergleich zu einer Aufzeichnung mit einer Aufzeichnungsdichte von 1200 dpi, aber die einem Verwischen von Punkten und einem Verschieben zuzuschreibende Verschlechterung der Bildqualität kann verringert werden, so dass dies selbst dann mehr vorzuziehen ist, wenn es ein Senken der Auflösung mit sich bringt. Ferner ist aus dem Blickwinkel im Allgemeinen eine Auflösung von 600 dpi eine ausreichende Auflösung, falls ein Bild mit hoher Qualität erhalten wird und somit als ein Bild mit hoher Auflösung bezeichnet werden kann.

[0108] Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird ein Aufzeichnungskopf des Reihentyps bzw. Inline-Typs verwendet, der eine regelmäßige Düsenanordnung aufweist, in der Aufzeichnungstintenausstoßdüsen und Klare-Tinte-Ausstoßdüsen wie in [Fig. 1](#) gezeigt abwechselnd regelmäßig angeordnet sind, wodurch Aufzeichnungstinte und klare Tinte von dem gleichen Kopf ausgestoßen werden. Der Grund dafür besteht darin, dass Inline-Köpfe eine höhere Genauigkeit bei der Landeposition der Tröpfchen aufweisen. Dies liegt daran, dass ein einzelner Kopf nicht durch eine Differenz bei einer thermischen Ausdehnung beeinflusst wird, die verursacht dadurch, dass die Köpfe verschiedene Köpfe sind, auftritt. Genauer sind in dem Fall, dass die Aufzeichnungstintenausstoßdüsen und die Klare-Tinte-Ausstoßdüsen sich an verschiedenen Köpfen befinden, Fälle vorhanden, in denen die relative Positionsbeziehung der

Düsen verursacht durch eine thermische Ausdehnung der Köpfe gemäß Umgebungstemperaturen versetzt werden kann. In einem derartigen Fall sind Fälle vorhanden, in denen die Klare-Tinte-Punkte nicht zum Landen genau zwischen den Aufzeichnungstintenpunkten veranlasst werden können. Mit dem Kopf des Inline-Typs, in dem die Aufzeichnungstintenausstoßdüsen und die Klare-Tinte-Ausstoßdüsen in einer Reihe regelmäßig angeordnet sind, ist demgegenüber selbst in dem Fall, dass eine thermische Ausdehnung vorhanden ist, keine Änderung der relativen Positionsbeziehung der Düsen vorhanden, so dass die Klare-Tinte-Punkte zum Landen genau zwischen den Aufzeichnungstintenpunkten veranlasst werden können. Entsprechend wird bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ein Kopf des Inline-Typs verwendet, der nicht durch eine Differenz bei einer thermischen Ausdehnung beeinflusst wird, die verursacht dadurch, dass die Köpfe verschiedene Köpfe sind, auftritt.

[0109] Ferner wird wie nachstehend beschrieben bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel klare Tinte zum Landen an an die Aufzeichnungspunkte angrenzenden Positionen veranlasst. Dies liegt daran, dass ein Veranlassen der klaren Tinte zum Landen an an die Aufzeichnungstintenpunkte angrenzenden Positionen den abgedeckten Bereich der Punkte im Vergleich zu einem Landen an der gleichen Position größer macht, was in dem Fall des Volldruckens, in dem eine ausreichende Abdeckungsrate notwendig ist, besonders vorteilhaft ist. Demgegenüber kann ein Veranlassen der klaren Tinte zum Landen an der gleichen Position dazu führen, dass die Abdeckungsrate unzureichend ist und Lücken ausgebildet werden, so dass dies für ein Volldrucken nicht vorteilhaft ist. Dies wird nachstehend unter Verwendung von [Fig. 46A](#) bis [Fig. 47B](#) beschrieben. [Fig. 46A](#) und [Fig. 46B](#) zeigen Diagramme, die einen Punkt von Aufzeichnungstinte und einen Punkt von klarer Tinte, die zum Landen auf dem Aufzeichnungsträger veranlasst werden, veranschaulichen, wobei [Fig. 46A](#) einen Fall, in dem die Aufzeichnungstinte und die klare Tinte zum Landen an angrenzenden Positionen veranlasst worden sind, zeigt und [Fig. 46B](#) einen Fall, in dem die Aufzeichnungstinte und die klare Tinte zum Landen an der gleichen Position veranlasst worden sind, zeigt. Anhand dessen wird es klar verstanden, dass ein Veranlassen der klaren Tinte zum Landen an an die Aufzeichnungstintenpunkte angrenzenden Positionen den abgedeckten Bereich der Punkte im Vergleich zu einem Landen an der gleichen Position größer macht. Dies ist dispergierender Tinte zuzuschreiben. Das heißt, die Aufzeichnungstinte und die klare Tinte, die an angrenzenden Positionen landen, werden schnell homogen und sickern in der X-Y-Richtung auf der Aufzeichnungsträgeroberfläche, so dass der Tintenpunktbereich zu dieser Zeit etwas größer als die Summe der Punktbereiche des Aufzeichnungstintenpunkts und des Klare-Tinte-Punkts ist.

Demgegenüber erhöht ein Veranlassen der Aufzeichnungstinte und der klaren Tinte zum Landen an der gleichen Position das Ausmaß des Dispergierens in der Z-Richtung (das heißt der Dickenrichtung des Aufzeichnungsträgers), so dass der Punktbereich kleiner als in dem Fall, dass die klare Tinte an an die Aufzeichnungstintenpunkte angrenzenden Positionen landet, ist.

[0110] [Fig. 47A](#) und [Fig. 47B](#) veranschaulichen ein unter Verwendung von sowohl Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte durchgeführtes Volldrucken, und die Punkte werden wie in den Figuren gezeigt zweidimensional gerendert. In dem Fall, dass die Aufzeichnungstinte und die klare Tinte zum Landen an der gleichen Position veranlasst werden, können abhängig von der Wechselbeziehung des Dispergierens auf dem Aufzeichnungsträger und des Punktdurchmessers Lücken zwischen den Punkten wie in [Fig. 47B](#) gezeigt erscheinen. Entsprechend werden bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel, bei dem ein Volldrucken unter Verwendung von sowohl Aufzeichnungstintenpunkten als auch Klare-Tinte-Punkten durchgeführt wird, die Aufzeichnungstinte und die klare Tinte zum Landen an aneinander angrenzenden Positionen veranlasst.

[0111] Nun kann wie vorstehend bei den Problemen ① bis ③ beschrieben eine Bildaufzeichnung mit hoher Auflösung realisiert werden, indem mit kleineren Tintentröpfchen aufgezeichnet wird, aber in Fällen des Aufzeichnens von Vollbildern auf dem Aufzeichnungsträger wird die Aufzeichnungszeit länger und folglich die Aufzeichnungsgeschwindigkeit verschlechtert. Somit wird bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel in dem Fall, dass ein Bild, das eine hohe Auflösung erfordert, aufzuzeichnen ist, die Bildaufzeichnung nur mit der Aufzeichnungstinte durchgeführt, und in dem Fall, dass ein Vollbild, das keine hohe Auflösung erfordert, aufzuzeichnen ist, wird die Bildaufzeichnung mit sowohl der Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte durchgeführt.

[0112] Als Erstes wird die erste Aufzeichnungsbetriebsart, die nur Aufzeichnungstinte verwendet, unter Bezugnahme auf [Fig. 13A](#) und [Fig. 13B](#) beschrieben. Diese erste Aufzeichnungsbetriebsart wird in dem Fall angewendet, dass ein Bild, das eine hohe Auflösung erfordert, wie beispielsweise Zeichen oder feine Linien oder dergleichen aufzuzeichnen ist. Dies wird realisiert, indem nur die Aufzeichnungstintenausstoßdüsen angesteuert werden und die Klare-Tinte-Ausstoßdüsen nicht angesteuert werden. Somit werden wie in [Fig. 13A](#) gezeigt Aufzeichnungspunkte allein auf dem Aufzeichnungsträger ausgebildet. Dieses aus Aufzeichnungspunkten allein erzeugte Bild weist eine kleine Wahrscheinlichkeit dafür auf, dass die angrenzenden Punkte überlappen, so dass eine kleine Wirkung von einem Punktverwischen oder einem Verschieben vorhan-

den ist und ferner die Auflösung hoch ist, so dass dies als ein Bild mit hoher Qualität bezeichnet werden kann. Ferner ist ein Verwenden der ersten Aufzeichnungsbetriebsart für die Kantenabschnitte wie beispielsweise Zeichen und feine Linien, bei denen eine hohe Auflösung erforderlich ist, vorteilhaft, da die Punkte in einem unabhängigen Zustand vorhanden sind und die Kante betont wird.

[0113] Als Nächstes wird die zweite Aufzeichnungsbetriebsart, die sowohl Aufzeichnungstinte als auch klare Tinte verwendet, unter Bezugnahme auf [Fig. 10A](#) und [Fig. 10B](#) sowie [Fig. 14A](#) und [Fig. 14B](#) beschrieben. [Fig. 10A](#) und [Fig. 10B](#) zeigen Diagramme, die ein Beispiel für eine auf der Aufzeichnungsbetriebsart, bei der sowohl Aufzeichnungstinte als auch klare Tinte verwendet wird, basierende Aufzeichnung veranschaulichen, wobei [Fig. 10A](#) ein Ansteuern sowohl der Aufzeichnungstintenausstoßdüsen als auch zumindest einer angrenzenden Klare-Tinte-Ausstoßdüse veranschaulicht und [Fig. 10B](#) die Art und Weise veranschaulicht, in der Aufzeichnungstintenpunkte und Klare-Tinte-Punkte, die auf dem Aufzeichnungsträger gelandet sind, in Berührung kommen und sich mischen. [Fig. 14A](#) und [Fig. 14B](#) zeigen auch Diagramme, die einen Fall veranschaulichen, in dem eine Aufzeichnung basierend auf einer Aufzeichnungsbetriebsart, in der sowohl Aufzeichnungstinte als auch klare Tinte verwendet wird, durchgeführt wird, wobei [Fig. 14A](#) ein Ansteuern sowohl einer Aufzeichnungstintenausstoßdüse als auch der zwei angrenzenden Klare-Tinte-Ausstoßdüsen veranschaulicht und [Fig. 10B](#) die Art und Weise veranschaulicht, in der Aufzeichnungstintenpunkte und Klare-Tinte-Punkte, die auf dem Aufzeichnungsträger gelandet sind, in Berührung kommen und sich mischen. Diese zweite Aufzeichnungsbetriebsart ist in dem Fall des Aufzeichnens von Vollbildern, in dem eine hohe Auflösung nicht notwendig ist, besonders vorteilhaft. Ein Aufzeichnen eines Vollbilds mit der vorstehenden zweiten Aufzeichnungsbetriebsart wird durch ein Ansteuern aller Düsen des in [Fig. 10A](#) und [Fig. 14A](#) gezeigten Kopfs realisiert.

[0114] Daraufhin werden die Aufzeichnungstinte und die klare Tinte vorzugsweise bei der gleichen Abtastung des Aufzeichnungskopfs ausgestoßen, um es der ausgestoßenen Aufzeichnungstinte und klaren Tinte zu ermöglichen, sich in einem flüssigen Zustand zu mischen. Dadurch, dass die aus einer speziellen Tintenausstoßdüse ausgestoßene Tinte und aus einer an die spezielle Tintenausstoßdüse angrenzenden Flüssigkeitsausstoßdüse ausgestoßene Flüssigkeit an verschiedenen Positionen auf dem Aufzeichnungsträger landen und die Aufzeichnungstinte und die Flüssigkeit auf dem Aufzeichnungsträger in Berührung kommen, mischen sich somit die Aufzeichnungstinte und die klare Tinte in einem flüssigen Zustand auf dem Aufzeichnungsträger, so dass der Aufzeichnungstintenpunkt durch die klare Tinte

ausgebreitet wird und der Abdeckungsbereich des Aufzeichnungstintenpunkts größer wird. Folglich kann ein Vollbild in einer kurzen Zeit aufgezeichnet werden.

[0115] Nachstehend wird der Grund dafür beschrieben, warum es in dem Fall des Aufzeichnens eines Vollbilds vorteilhaft ist, es der Aufzeichnungstinte und der klaren Tinte zu ermöglichen, sich zu mischen. Erstens ist dies deswegen der Fall, weil die Aufzeichnungszeit verringert werden kann. Wie vorstehend beschrieben überlappen die angrenzenden Aufzeichnungstintenpunkte selbst mit dem vorliegenden Ausführungsbeispiel nicht, so dass eine vollständige Bedeckung eines speziellen Bereichs mit Aufzeichnungstintenpunkten auf dem Aufzeichnungsträger nicht mit einer Aufzeichnungskopfabtastung allein durchgeführt werden kann. Das heißt, nur eine Hauptabtastung (ein Durchlauf) wird Lücken zwischen den Aufzeichnungstintenpunkten lassen, so dass ein Vollbild nicht aufgezeichnet werden kann. In dem Fall, dass der Kopf gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel verwendet wird und ein Vollbild unter Verwendung nur der Aufzeichnungspunkte aufzuzeichnen ist, muss ein Verfahren mit mehreren Durchläufen zum Aufzeichnen verwendet werden, was eine längere Aufzeichnungszeit bedeutet. Nun erlaubt es ein Mischen der Aufzeichnungstinte und der klaren Tinte, um es dem Abdeckungsbereich der Aufzeichnungstinte zu ermöglichen, sich auszudehnen, das Vollbild mit einer einzelnen Hauptabtastung des Aufzeichnungskopfs aufzuzeichnen. Zweitens ist dies vorteilhaft, da die Aufzeichnungskonzentration verbessert werden kann. In dem Fall, dass der Kopf gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel verwendet wird und ein Vollbild unter Verwendung nur der Aufzeichnungstintenpunkte aufzuzeichnen ist, wird nur eine Abtastung des Aufzeichnungskopfs Lücken zwischen den angrenzenden Punkten lassen, was zu einer niedrigeren Aufzeichnungskonzentration führt. Ein Mischen der Aufzeichnungstinte und der klaren Tinte, um es dem Abdeckungsbereich der Aufzeichnungstinte zu ermöglichen, sich auszudehnen, realisiert somit eine höhere Aufzeichnungskonzentration. Wie vorstehend beschrieben bringt das vorliegende Ausführungsbeispiel ein Mischen von Aufzeichnungstinte und klarer Tinte mit sich, um Vollbilder mit einer ausreichenden Aufzeichnungskonzentration und in einer kurzen Zeit aufzuzeichnen.

[0116] In der vorstehenden Beschreibung ist die Erklärung abgegeben, dass die Aufzeichnungskonzentration in dem Fall, dass die Aufzeichnungstinte und klare Tinte sich mischen, steigt, und dies wird nachstehend im Einzelnen beschrieben. In dem Fall, dass die Aufzeichnungstinte und die klare Tinte sich mischen, wird das Farbmateriale der Aufzeichnungstinte durch die klare Tinte dispergiert, wodurch die Aufzeichnungstintenpunkte verdünnt werden. Man könnte denken, dass das Verdünnen der Aufzeichnungs-

tintenpunkte die optische Konzentration der Aufzeichnungstintenpunkte senken würde, aber der Bereich der Aufzeichnungstintenpunkte nimmt verursacht dadurch, dass die Aufzeichnungstintenpunkte so ausgebreitet werden, zu, so dass ein einfaches Verdünnen nicht bedeutet, dass die optische Konzentration fällt. Das heißt, die optische Konzentration der Aufzeichnungstintenpunkte wird nicht nur durch die absolute Menge von Farbmateriale pro Einheitsbereich bestimmt, sondern wird in der Realität sehr durch den Abdeckungsbereich der aufgezeichneten Punkte auf dem Aufzeichnungsträger beeinflusst.

[0117] Dies kann zum Beispiel anhand von [Fig. 15](#) verstanden werden. [Fig. 15](#) zeigt ein Diagramm, das die Beziehung zwischen der Punktabdeckungsrate und der optischen Reflexionsdichte (OD-Wert) mit zwei Typen von Tinte, das heißt einer ersten Tinte mit einer vollen optischen Dichte von D_s und einer zweiten Tinte mit einer vollen optischen Dichte von $D_s/2$, veranschaulicht. Die horizontale Achse stellt den Abdeckungsprozentsatz bzw. Abdeckungsanteil dar, und die vertikale Achse ist der OD-Wert. Wie es anhand von [Fig. 15](#) verstanden werden kann, kann es verstanden werden, dass der OD-Wert mit der zweiten Tinte, die eine Abdeckung von 100% realisiert, im Vergleich zu der ersten Tinte, die eine Abdeckung von 50% realisiert, höher ist (dies ist klar, da der OD-Wert an einem Punkt B höher ist als der OD-Wert an einem Punkt A). Mit anderen Worten demonstriert [Fig. 15](#), dass eine Anordnung mit zwei Einheitsbereichen von Aufzeichnungstintenpunkten mit 1/2 Konzentration einen höheren OD-Wert hat als eine Anordnung mit einem Einheitsbereich von Aufzeichnungstintenpunkten mit einer vollen Konzentration. Anhand des Vorstehenden kann es verstanden werden, dass die optische Reflexionsdichte nicht nur von der Konzentration der Tinte selbst abhängt, sondern der abgedeckte Bereich auch ein großer Faktor ist.

[0118] Das vorliegende Ausführungsbeispiel verwendet dieses Prinzip zum Erhöhen der optischen Reflexionsdichte. In dem Fall, dass ein Aufzeichnungstintenpunkt und ein Klare-Tinte-Punkt gemischt werden, beträgt die Tintenkonzentration im Anschluss an das Mischen im Durchschnitt annähernd 1/2 der Aufzeichnungstintenkonzentration, und der im Anschluss an das Mischen durch Tinte abgedeckte Bereich beträgt im Durchschnitt annähernd das Doppelte des durch den Aufzeichnungstintenpunkt allein abgedeckten Bereichs. Wie es anhand des folgenden Yule-Nielsen-Ausdrucks (wobei D die optische Reflexionsdichte darstellt, n eine Konstante ist, a den Punktabdeckungsanteil darstellt und D_s die volle optische Reflexionsdichte darstellt) klar verstanden werden kann, erhöht ein erhöhter Punktabdeckungsanteil die optische Reflexionsdichte, was ein Erscheinungsbild, dunkler zu sein, ergibt. Das vorliegende Ausführungsbeispiel stößt Klare-Tinte-Punkte zwischen den Aufzeichnungstintenpunkten aus, um

die Aufzeichnungstintenpunkte zu verwischen, wodurch der Punktabdeckungsanteil gesteigert wird und es folglich ermöglicht wird, ein Bild aufzuzeichnen, das eine höhere optische Reflexionsdichte als die optische Reflexionsdichte eines mit Aufzeichnungstintenpunkten allein aufgezeichneten Bilds aufweist.

Yule-Nielsen-Ausdruck:

$$D = n \log \frac{1}{1 - a(1 - 10^{-Ds/n})}$$

[0119] Die vorstehende erste Aufzeichnungsbetriebsart räumt insbesondere der Aufzeichnungsgeschwindigkeit Vorrang ein, und dies ermöglicht eine Aufzeichnung mit einem Durchlauf, aber es sind Fälle vorhanden, in denen eine Aufzeichnung mit einem Durchlauf Lücken in Punkten erzeugt, da die angrenzenden Punkte nicht in Berührung sind, und die Bildqualität verursacht durch die Lücken niedriger erscheint. Somit kann in dem Fall, dass ein Bild mit einer höheren Qualität gewünscht wird, ein Aufzeichnungsverfahren, bei dem ein Verfahren mit mehreren Durchläufen auf die erste Aufzeichnungsbetriebsart angewendet wird, verwendet werden. Genauer wird als Erstes wie mit der ersten Aufzeichnungsbetriebsart ein Bild erzeugt, in dem die Aufzeichnungspunkte nicht in Berührung sind, indem für den ersten Durchlauf Aufzeichnungstinte allein ausgestoßen wird. Nachdem der Aufzeichnungsträger in der Nebenabstrichtung transportiert worden ist, wird als Nächstes in dem zweiten Durchlauf Aufzeichnungstinte allein in einer zwischen den in dem ersten Durchlauf ausgestoßenen Punkten ausfüllenden Art und Weise ausgestoßen. Somit kann ein Bild mit hoher Auflösung mit wenigen Lücken zwischen den Punkten aufgezeichnet werden, und ein besseres Bild als bei einer Aufzeichnung mit der ersten Aufzeichnungsbetriebsart kann erreicht werden. Auf dieses Aufzeichnungsverfahren unter Verwendung des Verfahrens mit mehreren Durchläufen wird als die dritte Aufzeichnungsbetriebsart Bezug genommen. Nun ermöglicht ein Verwenden dieser dritten Aufzeichnungsbetriebsart Bilder mit höherer Qualität als mit der ersten Aufzeichnungsbetriebsart, führt aber auch zu einer niedrigeren Aufzeichnungsgeschwindigkeit. Bei einem Verwenden von zwei Durchläufen wird zum Beispiel die Aufzeichnungszeit mehr als verdoppelt, und bei einem Verwenden von drei Durchläufen wird die Aufzeichnungszeit mehr als verdreifacht. Wie vorstehend beschrieben weisen die erste Aufzeichnungsbetriebsart und die dritte Aufzeichnungsbetriebsart jeweils Vorteile auf, so dass ein Aufbau ausgebildet werden sollte, bei dem dies in Betracht gezogen wird und die Betriebsarten gemäß dem, ob der Aufzeichnungsgeschwindigkeit Vorrang einzuräumen ist oder der Aufzeichnungsqualität Vorrang einzuräumen ist, verwendet werden. Ferner wird auf ein Aufzeichnungsverfahren, bei dem das Verfahren mit mehreren Durchläufen auf die zweite Aufzeich-

nungsbetriebsart angewendet wird, als die vierte Aufzeichnungsbetriebsart Bezug genommen. Die vierte Aufzeichnungsbetriebsart wird zusammen mit der dritten Aufzeichnungsbetriebsart verwendet. Dies liegt daran, dass beide Betriebsarten Verfahren mit mehreren Durchläufen sind und somit die Anzahl von Durchläufen angepasst werden kann. Es ist zu beachten, dass selbst in dem Fall, dass eine Aufzeichnung in der vierten Aufzeichnungsbetriebsart durchgeführt wird, die aus angrenzenden Düsen ausgestoßene Aufzeichnungstinte und klare Tinte bei der gleichen Hauptabtastung des Aufzeichnungskopfs ausgestoßen werden.

[0120] Somit kann mit dem vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Aufzeichnung mit der ersten Aufzeichnungsbetriebsart, der zweiten Aufzeichnungsbetriebsart, der dritten Aufzeichnungsbetriebsart und der vierten Aufzeichnungsbetriebsart ausgeführt werden, und welche Aufzeichnungsbetriebsart zu verwenden ist, wird vorzugsweise durch das aufzuzeichnende Bild oder eine durch den Benutzer ausgeführte Auswahl und so weiter bestimmt. Mit dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird die erste Aufzeichnungsbetriebsart für Nichtmassivbereiche bzw. Nichtvollbereiche (non-solid areas) verwendet, für die eine hohe Auflösung erforderlich ist, und die zweite Aufzeichnungsbetriebsart wird für Massivbereiche bzw. Vollbereiche (solid areas) in dem Bild verwendet, bezüglich denen keine hohe Auflösung erforderlich ist. Dies wird nachstehend unter Bezugnahme auf [Fig. 16](#) bis [Fig. 19](#) beschrieben.

[0121] [Fig. 16](#) zeigt ein Blockschaltbild des in [Fig. 3](#) gezeigten Tintenstrahlaufzeichnungsgeräts **100**. Bilddaten wie beispielsweise Zeichen, Strichzeichnungen, photographische Bilder usw., die aufzuzeichnen sind, werden von dem Hostcomputer **1710** in den Empfangspuffer **1601** des Aufzeichnungsgeräts **100** eingegeben. Ferner werden Daten zum Bestätigen, dass die Daten passend transferiert werden, und den Betriebszustand des Aufzeichnungsgeräts **100** mitteilende Daten von dem Aufzeichnungsgerät **100** zu dem Hostcomputer **1710** übertragen. Die Daten in dem Empfangspuffer **1601** werden unter der Verwaltung der CPU **1602** zu der Speichereinheit **1603** transferiert und werden vorübergehend in dem RAM (Schreib-Lese-Speicher mit wahlfreiem Zugriff) der Speichereinheit **1603** gespeichert. Die Mechaniksteuerungseinheit **1604** steuert das Ansteuern der Mechanik **1605** wie beispielsweise des Schlittenmotors und des Zeilenvorschubmotors unter Anweisungen von der CPU **1602**. Die Sensor/Schalter-Steuerungseinheit **1606** sendet Signale von der aus verschiedenen Sensoren und Schaltern bestehenden Sensor/Schalter-Einheit **1607** zu der CPU **1602**. Die Anzeigeelementsteuerungseinheit **1608** steuert die aus LEDs oder Flüssigkristallvorrichtungen oder dergleichen in der Anzeigefeldgruppe bestehende Anzeigeelementeinheit **1609** unter Anweisungen von

der CPU **1602**. Die Aufzeichnungskopfsteuerungseinheit **1610** steuert die Aufzeichnungsköpfe **90Y**, **90M**, **90C** und **90Bk** unter Anweisungen von der CPU **1602**. Es wird zum Beispiel eine Steuerung zwischen Fällen zum Ansteuern nur der Aufzeichnungstintenausstoßdüsen der Köpfe und Fällen zum Ansteuern sowohl der Aufzeichnungstintenausstoßdüsen als auch der Klare-Tinte-Ausstoßdüsen davon gemäß Bilddaten oder einer Benutzerauswahl ausgeführt, wodurch die Düsen zur Bilderzeugung selektiv angesteuert werden. Ferner erfasst die Aufzeichnungskopfsteuerungseinheit **1610** den Zustand der Aufzeichnungsköpfe angegebene Temperaturinformationen und dergleichen und setzt die CPU **1602** von diesen in Kenntnis.

[0122] [Fig. 17](#) zeigt ein Blockschaltbild, das die Konfiguration des Steuerungssystems des Hostcomputers **1710** veranschaulicht. In [Fig. 17](#) ist der Hostcomputer **1710** zum Beispiel ein PC, und ein Bezugszeichen **1700** bezeichnet eine MPU zum Steuern jeder Einheit, ein Bezugszeichen **1701** bezeichnet ein verschiedene Betriebsprogramme speicherndes ROM, und ein Bezugszeichen **1702** bezeichnet ein RAM, in das Daten geschrieben werden können und aus dem Daten gelesen werden können. Ein Bezugszeichen **1704** bezeichnet eine Bildverarbeitungseinheit zum Durchführen einer gesamten Bildverarbeitung, ein Bezugszeichen **1705** bezeichnet eine Vollbereichserfassungseinheit zum Erfassen von Vollbereichen in Bildern, und ein Bezugszeichen **1707** bezeichnet eine Betriebseinheit zum Durchführen verschiedener Typen von Schlüsseleingaben und Nachrichtenanzeigen und dergleichen. Der Hostcomputer **1710** wird durch die MPU **1700**, die auf den in dem ROM **1701** gespeicherten Programmen basierend arbeitet, gesteuert. Das ROM **1701** speichert Anwendungsprogramme zum Steuern von Dokumentenverarbeitungsprogrammen und dergleichen, Druckertreiber zum Ansteuern des Druckers, Graphikuntersysteme zum Vermitteln zwischen den Anwendungsprogrammen und Druckertreibern usw. und speichert auch die Programme zum Ausführen der in dem Flussdiagramm gemäß [Fig. 19](#) gezeigten Verarbeitung für das vorliegende Ausführungsbeispiel. Ferner sind das Tintenstrahlaufzeichnungsgerät **100** und Bildeingabegeräte **150** wie beispielsweise Abtasteinrichtungen bzw. Scanner und Digitalkameras usw. über die Schnittstelleneinheit **1703** mit dem Hostcomputer **1710** verbunden.

[0123] [Fig. 18](#) zeigt ein Blockschaltbild, das die Konfiguration der Vollbereichserfassungseinheit **1705** veranschaulicht. Mit dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Vollbereichserfassungseinheit **1705** wie in [Fig. 17](#) gezeigt unabhängig bereitgestellt, aber es kann ein Aufbau ausgebildet werden, bei dem die Vollbereichserfassungseinheit **1705** in der Bildverarbeitungseinheit **1704** bereitgestellt ist oder bei dem die Vollbereichserfassung ausgeführt

wird, nachdem die gelesenen Daten binarisiert sind. Das Folgende ist eine Beschreibung des Vollbereichserfassungsverfahrens. Diese Beschreibung bezieht sich insbesondere auf einen Fall, in dem ein Vorlagenbild mit einem Scanner gelesen wird und der schwarze Vollbereich in dem Vorlagenbild erfasst wird.

[0124] Die Erfassung des schwarzen Vollbereichs basiert darauf, in welchem Maße schwarze Bildelemente sich fortsetzen. Genauer wird die Anzahl von schwarzen Bildelementen in einer Zeile des Vorlagenbilds gezählt, und in dem Fall, dass die Anzahl dort gleich einem vorbestimmten Schwellenwert oder größer als ein vorbestimmter Schwellenwert ist, wird die Zeile ein Kandidat für den Vollbereich, und in dem Fall, dass eine vorbestimmte Anzahl von Kandidatenzeilen sich fortsetzt, wird der Bereich von der Anfangszeile bis zu der Endzeile als ein schwarzer Vollbereich erkannt.

[0125] [Fig. 18](#) zeigt ein Blockschaltbild eines Aufbaus, bei dem die Vollbereichserfassungseinheit **1705** unter Verwendung des vorstehenden Erfassungsverfahrens konfiguriert ist und aus einer Vergleichseinrichtung **201**, einem DF/F (Flipflop des D-Typs) **202**, einem Freigabezähler **203**, einer Vergleichseinrichtung **204**, einem Zeilenzähler **205**, einer Auswahleinrichtung **206**, einem DF/F **207** und einem DF/F **208** besteht. Mit der Vollbereichserfassungseinheit **1705** werden zuerst die von dem Bildeingabegerät wie beispielsweise einem Scanner oder einer Digitalkamera eingegebenen mehrwertigen Bilddaten bei der Vergleichseinrichtung **201** mit dem Schwellenwert 1 (Schwellenwert) verglichen und werden für ein Translationsverarbeitungsbild binarisiert. Das DF/F **202** gibt die binarisierten Daten ein und gibt in dem Fall, dass eine vorbestimmte Anzahl von schwarzen Bildelementen sich fortsetzt, ein Signal mit hohem Pegel aus dem Ausgang B aus. Der Freigabezähler **203** zählt die Anzahl von Malen dieser Ausgabe mit hohem Pegel und gibt basierend auf dem Zeilentakt die Anzahl von schwarzen Bildelementen pro Zeile aus. Die Vergleichseinrichtung **204** vergleicht die Anzahl von schwarzen Bildelementen pro Zeile mit dem Schwellenwert 2 (Schwellenwert), und in dem Fall, dass diese gleich dem Wert von Schwellenwert 2 oder größer ist, wird die Y-Koordinate zu der Zeit durch das DF/F **207** zwischengespeichert. Zu dieser Zeit wird der Wert, bei dem der Schwellenwert 2 zuerst überschritten wurde, als Y1 gespeichert. Anschließend werden die Y-Koordinatenwerte durch den Zeilenzähler **205**, die Auswahleinrichtung **206**, das DF/F **207** und das DF/F **208** aktualisiert, bis Y1 einen niedrigen Pegel bekommt, wodurch Yn erhalten wird. Das heißt, der Bereich zwischen Y1 bis Yn ist der schwarze Vollbereich. Obwohl das Vorstehende eine Beschreibung eines Verfahrens zum Erfassen des schwarzen Vollbereichs gewesen ist, kann übrigens als eine Alternative eben-

so eine Vollbereichserfassung für andere Farben (G, M, Y usw.) ausgeführt werden. In dem Fall des Erfassens eines C-Vollbereichs mit C-Tinte kann dieser zum Beispiel durch ein Konzentrieren auf die C-Bild-elemente erfasst werden.

[0126] Die Operationen des ersten Ausführungsbeispiels, die unter Verwendung der vorstehenden Konfiguration realisiert werden, werden unter Verwendung des in [Fig. 19](#) gezeigten Flussdiagramms beschrieben. [Fig. 19](#) veranschaulicht einen Fall, in dem Aufzeichnungstinte allein verwendet wird (erste Aufzeichnungsbetriebsart), und einen Fall, in dem sowohl Aufzeichnungstinte als auch klare Tinte verwendet wird (zweite Aufzeichnungsbetriebsart), gemäß den Bilddaten. Diese Verarbeitung wird durch die die Einheiten **1701** bis **1705** steuernde MPU **1700** realisiert. Als Erstes liest in einem Schritt S1 das Bildeingabegerät (Scanner) **150** die Vorlage und gibt das Bild ein. Als Nächstes erfasst in einem Schritt S2 die Vollbereichserfassungseinheit **1705** Vollbereiche in den gelesenen Bilddaten. In dem Fall, dass ein Vollbereich vorhanden ist, geht der Ablauf zu einem Schritt S3 über, und es wird eine Einstellung ausgeführt, um den Vollbereich mit der vorstehenden zweiten Aufzeichnungsbetriebsart aufzuzeichnen. Das heißt, der Bereich, der als ein Vollbereich beurteilt worden ist, wird unter Verwendung von sowohl Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte aufgezeichnet. Nachdem die zweite Aufzeichnungsbetriebsart in dem Schritt S3 eingestellt worden ist, werden in einem Schritt S4 Aufzeichnungsbilddaten zum Aufzeichnen des Vollbereichs erzeugt. Auf die in diesem Fall erhaltenen Daten wird als Daten A Bezug genommen. Anschließend geht der Ablauf zu einem Schritt S7 über.

[0127] In dem Fall, dass dies ein Nichtvollbereich ohne Vollbereiche ist, geht der Ablauf demgegenüber zu einem Schritt S5 über, und der Nichtvollbereich wird eingestellt, um mit der vorstehenden ersten Aufzeichnungsbetriebsart aufgezeichnet zu werden. Das heißt, der Bereich, der derart beurteilt worden ist, dass er ein Nichtvollbereich ist, wird unter Verwendung von nur Aufzeichnungstinte aufgezeichnet. Sobald die erste Aufzeichnungsbetriebsart in dem Schritt S5 eingestellt worden ist, werden in einem Schritt S6 Aufzeichnungsbilddaten zum Aufzeichnen des Nichtvollbereichs erzeugt. Auf die in diesem Fall erhaltenen Daten wird als Daten B Bezug genommen. Anschließend geht der Ablauf zu dem Schritt S7 über.

[0128] In dem Schritt S7 werden die Vollbereichsdaten und die Nichtvollbereichsdaten zusammengefügt. Genauer wird das logische Produkt der zum Aufzeichnen von Vollbereichen erhaltenen Daten A und der zum Aufzeichnen von Nichtvollbereichen erhaltenen Daten B erhalten, und dieses wird als Aufzeichnungsdaten verwendet.

[0129] Die so erhaltenen Aufzeichnungsdaten werden über die Schnittstelleneinheit **1703** zu dem Tintenstrahlauzeichnungsgerät **100** transferiert, und durch das Tintenstrahlauzeichnungsgerät wird eine Aufzeichnung durchgeführt. Gemäß dem Vorstehenden werden die Nichtvollbereiche mit Aufzeichnungstinte allein aufgezeichnet, und die Vollbereiche werden mit sowohl Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte aufgezeichnet, wodurch ein aufgezeichnetes Bild erzeugt wird.

[0130] Nun ist die vorstehende Vollbereichserfassung als für von einem Bildeingabegerät **150** wie beispielsweise einem Scanner oder einer Digitalkamera eingegebene Bilddaten vorhanden beschrieben worden, aber die Vollbereichserfassung wird in dem Fall des Aufzeichnens von Zeichen und Photographiebildern und dergleichen, die auf dem Monitor, der die Anzeigeeinheit des Hostcomputers **1710** ist, angezeigt werden, in der gleichen Art und Weise wie der vorstehenden durchgeführt. In diesem Fall werden die mehrwertigen Bilddaten in binäre Daten gewandelt und anschließend mit einem Verfahren wie dem vorstehenden einer Vollbereichserfassung unterzogen.

[0131] Ferner ist das Vollbereichserfassungsverfahren nicht auf das vorstehend beschriebene beschränkt; vielmehr können verschiedene bekannte Verfahren verwendet werden. Es kann zum Beispiel ein Verfahren verwendet werden, bei dem die Vollbereichserfassung durch eine Umrissverfolgung durchgeführt wird. Dieses Verfahren wird unter Bezugnahme auf [Fig. 20](#) und [Fig. 21](#) beschrieben.

[0132] Als Erstes wird eine Rasterabtastung der Bilddaten in dem RAM, in dem die aufzuzeichnenden Bilddaten gespeichert sind, durchgeführt, und das Bildelement zum Anfangen der Verfolgung wird gesucht. Als Nächstes wird in dem Fall, dass der Umriss sich auf der Außenseite des Verfolgungsanfangsbildelements befindet, die Verfolgung in einer Art und Weise entgegen dem Uhrzeigersinn durchgeführt, und in dem Fall, dass der Umriss sich auf der Innenseite des Verfolgungsanfangsbildelements befindet, wird die Verfolgung in einer Art und Weise im Uhrzeigersinn durchgeführt. Daraufhin schließt ein erneutes Zurückkehren zu dem Verfolgungsanfangsbildelement die Verfolgung des Umrisses einer Bildelementgruppe ab. Die vorstehende Abtastung wird wiederholt ausgeführt, bis keine nicht verfolgten Umrissbildelemente mehr übrig sind.

[0133] [Fig. 20](#) zeigt ein Beispiel für ein Verfolgen des Umrisses einer Bildelementgruppe, und die Richtungen des Umrisses sind die Richtungen "0" bis "7" wie in [Fig. 21](#) gezeigt. Als Erstes wird eine Rasterabtastung wie beispielsweise durch die gestrichelte Linie in [Fig. 20](#) gezeigt angefangen, und in dem Fall, dass das Verfolgungsanfangsbildelement zum Bei-

spiel an der Position (i1, j1) gefunden wird, wird eine Beurteilung dahingehend ausgeführt, dass das vorhergehende Bildelement bei der Rasterabtastung ein weißes Bildelement ist und dies somit ein äußerer Umriss ist, so dass eine Verfolgung von dieser Position aus in einer Art und Weise entgegen dem Uhrzeigersinn angefangen wird. Als Nächstes wird die Verfolgung von der Richtung "4" in [Fig. 21](#) aus in einer Art und Weise entgegen dem Uhrzeigersinn angefangen. Bildelemente in der Nähe werden von der Richtung "4" aus entgegen dem Uhrzeigersinn überprüft, und die Richtung des ersten gefundenen Bildelements wird als die Richtung des Umrisses verwendet. Als Nächstes wird das Verfolgungsmittelpunktsbildelement zu dem Bildelement verschoben, Bildelemente in der Nähe werden von der vorhergehenden Umrissrichtung (der Richtung "2") aus entgegen dem Uhrzeigersinn überprüft, und dies wird wiederholt, bis das Verfolgungsanfangsbildelement erreicht wird. Ein Durchführen einer derartigen Verarbeitung ergibt einen Umriss wie beispielsweise in [Fig. 20](#) durch die Pfeilgruppe veranschaulicht.

[0134] Die so erhaltenen Umrissdaten werden in dem RAM gespeichert, und anschließend wird eine Beurteilung bezüglich dessen, ob diese Umrissdaten ein Vollbereich sind oder nicht, ausgeführt. Das Beurteilungsverfahren dafür wird durch ein Zählen der Anzahl von Bildelementen in dem Umriss ausgeführt. Genauer wird als Erstes die Anzahl von sich in der X-Richtung fortsetzenden Bildelementen gezählt. Dieses Zählen wird für jN Zeilen durchgeführt. Bei [Fig. 20](#) wird das Zählen zum Beispiel durchgeführt, indem gesagt wird, dass drei Bildelemente in einer Zeile Nr. j1 vorhanden sind, fünf Bildelemente in einer Zeile Nr. j2 vorhanden sind und so weiter. Als Nächstes wird der Gesamtbetrag der gezählten Bildelementanzahlen mit einem vorbestimmten Schwellenwert verglichen, und in dem Fall, dass die gesamte Anzahl den Schwellenwert überschreitet, wird der Bereich in dem Umrissbereich derart beurteilt, dass er ein Vollbereich ist. In dem Fall, dass die gesamte Anzahl kleiner als der Schwellenwert ist, wird demgegenüber der Bereich in dem Umrissbereich derart beurteilt, dass er ein Nichtvollbereich ist. Das heißt, mit dieser Vollbereichserfassung wird eine Beurteilung bezüglich dessen, ob der Bereich in dem Umriss größer als ein vorbestimmter Schwellenwert ist oder nicht, ausgeführt. Daraufhin wird in der gleichen Art und Weise wie vorstehend in dem Fall, dass der Bereich derart beurteilt wird, dass er ein Vollbereich ist, die zweite Aufzeichnungsbetriebsart eingestellt, und in dem Fall, dass der Bereich derart beurteilt wird, dass er ein Nichtvollbereich ist, wird die erste Aufzeichnungsbetriebsart eingestellt.

[0135] Obwohl dieses erste Ausführungsbeispiel erklärt, dass die Verarbeitung wie beispielsweise das Erfassen der Vollbereiche und das Einstellen der Aufzeichnungsbetriebsarten usw. auf der Seite des

Hostcomputers **1710** durchgeführt wird, sind ferner bei einem alternativen Aufbau die Programme zum Ausführen dieser verschiedenen Typen von Verarbeitung in der Speichereinheit des Druckers gespeichert, wodurch die Verarbeitung auf der Druckerseite ausgeführt wird. Obwohl dieses erste Ausführungsbeispiel erklärt, dass die Verarbeitung basierend auf Software durch die MPU **1700** unter Verwendung von in dem in [Fig. 17](#) gezeigten ROM **1701** gespeicherten Programmen durchgeführt wird, können ferner ausschließlich zugeordnete Schaltungen zum Durchführen dieser Verarbeitung auf der Druckerseite bereitgestellt und durch Hardware ausgeführt werden.

[0136] Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wie vorstehend beschrieben werden zu der Zeit des Aufzeichnens eines Bilds unter Verwendung eines Kopfs mit hoher Dichte, in dem Aufzeichnungstintenausstoßdüsen und Klare-Tinte-Ausstoßdüsen abwechselnd regelmäßig angeordnet sind, Vollbereiche, die keine hohe Auflösung erfordern, mit sowohl Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte aufgezeichnet und Nichtvollbereiche, die eine hohe Auflösung erfordern, mit Aufzeichnungstinte allein aufgezeichnet, wodurch Vollbereiche mit einer ausreichenden Druckkonzentration ausgebildet werden, ohne Aufzeichnungsgeschwindigkeit zu verlieren, und auch Nichtvollbereiche mit einer hohen Auflösung ausgebildet werden. Entsprechend ist das vorliegende Ausführungsbeispiel zu einer Bildaufzeichnung mit hoher Auflösung in einer kurzen Zeitspanne in der Lage. Ferner sind wegen der Konfiguration des Kopfs die bei der gleichen Hauptabtastung ausgestoßenen Aufzeichnungstintenpunkte nicht angrenzend, wodurch es ermöglicht wird, ein Verwischen der Aufzeichnungstintenpunkte zu verringern, und ferner ist die Auflösung nicht übermäßig hoch, so dass ein Verschieben von ausgestoßenen Tintenpunkten auch derart ausgebildet werden kann, dass es unauffällig ist.

Zweites Ausführungsbeispiel

[0137] Als Nächstes wird das zweite Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben. Mit diesem zweiten Ausführungsbeispiel werden Zeichenbereiche mit einer ersten Aufzeichnungsbetriebsart aufgezeichnet, und Abbildungsbereiche (Nichtzeichenbereiche (non-character areas)) werden mit einer zweiten Aufzeichnungsbetriebsart aufgezeichnet. In diesem Fall wird insbesondere ein Fall des Aufzeichnens eines Bilds, in dem Zeichenbereiche und Abbildungsbereiche beide in einer gemischten Art und Weise vorhanden sind, beschrieben. Diese Beschreibung des vorliegenden Ausführungsbeispiels wird unter Bezugnahme auf [Fig. 17](#), [Fig. 18](#) und [Fig. 22](#) ausgeführt.

[0138] [Fig. 22](#) zeigt ein Flussdiagramm, das die Verarbeitungsprozeduren des zweiten Ausführungs-

beispiels veranschaulicht, und Programme zum Ausführen dieser Verarbeitung sind in dem in [Fig. 17](#) gezeigten ROM **1701** gespeichert. Ferner wird das in [Fig. 22](#) gezeigte Flussdiagramm durch die MPU **1710** ausgeführt.

[0139] Als Erstes liest in einem Schritt S11 das Bildeingabegerät **150** die Vorlage und gibt das Bild ein. Die Vorlage ist ein Vollfarbbild mit vielen Farben, in dem Zeichenbereiche und Abbildungsbereiche gemischt sind, wie beispielsweise zum Beispiel ein Photogravüremagazinbild. Das durch das Bildeingabegerät **150** gelesene Vollfarbbild wird in digitale Daten gewandelt und wird als mehrwertige RGB-Bilddaten über die Schnittstelleneinheit **1703** in den Hostcomputer **1710** eingegeben. Als Nächstes werden in einem Schritt S12 die eingegebenen mehrwertigen RGB-Bilddaten durch die Bildverarbeitungseinheit **1704** in binäre Y-, M-, C- und Bk-Daten gewandelt, die durch das Tintenstrahlaufzeichnungsgerät **100** ausgegeben werden können. Anschließend wird in einem Schritt S13 die Zeichenbeurteilung jeweils für die binarisierten Y-, M-, C- und Bk-Daten durchgeführt, das heißt ob die Daten Zeichendaten sind oder nicht.

[0140] In dem Fall, dass der Bereich ein Zeichenbereich mit Zeichen ist, geht der Ablauf zu einem Schritt S14 über, und es werden Einstellungen ausgeführt, um den Zeichenbereich mit der ersten Aufzeichnungsbetriebsart aufzuzeichnen. Das heißt, der Bereich, der derart beurteilt wird, dass er ein Zeichenbereich ist, wird nur mit Aufzeichnungstinte aufgezeichnet. Im Anschluss an das Einstellen der ersten Aufzeichnungsbetriebsart in dem Schritt S14 werden die Aufzeichnungsbilddaten zum Aufzeichnen des Zeichenbereichs in einem Schritt S15 erzeugt. Auf die in diesem Fall erhaltenen Daten wird als Daten C Bezug genommen. Anschließend geht der Ablauf zu einem Schritt S18 über.

[0141] In dem Fall, dass der Bereich ein Abbildungsbereich ohne Zeichen ist, geht der Ablauf demgegenüber zu einem Schritt S16 über, und es werden Einstellungen ausgeführt, um den Abbildungsbereich mit der zweiten Aufzeichnungsbetriebsart aufzuzeichnen. Das heißt, der Bereich, der derart beurteilt wird, dass er ein Abbildungsbereich ist, wird mit sowohl Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte aufgezeichnet. Im Anschluss an das Einstellen der zweiten Aufzeichnungsbetriebsart in dem Schritt S16 werden die Aufzeichnungsbilddaten zum Aufzeichnen des Abbildungsbereichs in einem Schritt S17 erzeugt. Auf die in diesem Fall erhaltenen Daten wird als Daten D Bezug genommen. Anschließend geht der Ablauf zu dem Schritt S18 über.

[0142] In dem Schritt S18 werden die Zeichenbereichsdaten und die Abbildungsbereichsdaten zusammengefügt. Genauer wird das logische Produkt

der zum Aufzeichnen von Zeichenbereichen erhaltenen Daten C und der zum Aufzeichnen von Abbildungsbereichen erhaltenen Daten D erhalten, und dieses wird als Aufzeichnungsdaten verwendet.

[0143] Die so erhaltenen Aufzeichnungsdaten werden über die Schnittstelleneinheit **1703** zu dem Tintenstrahlaufzeichnungsgerät **100** transferiert, und die Aufzeichnung wird bei dem Tintenstrahlaufzeichnungsgerät durchgeführt. Gemäß dem Vorstehenden werden die Zeichenbereiche mit Aufzeichnungstinte allein aufgezeichnet, und die Abbildungsbereiche werden mit sowohl Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte aufgezeichnet, wodurch ein aufgezeichnetes Bild erzeugt wird.

[0144] Nachstehend wird die Zeichenbeurteilung in dem in [Fig. 22](#) gezeigten Schritt S13 beschrieben. Genauer wird diese gemäß den in dem Flussdiagramm in [Fig. 23](#) gezeigten Verarbeitungsprozeduren ausgeführt. Als Erstes wird in einem Schritt S21 der Wert des Zählers L auf "1" eingestellt. Als Nächstes werden in einem Schritt S22 die projizierten eindimensionalen Daten in der X-Richtung für die binären Daten der Farbe von Interesse erhalten, wie es in [Fig. 24](#) gezeigt ist. Daraufhin wird in einem Schritt S23 die Datenform (Breite W, Weite B, Höhe H, Schärfe H/dx) der projizierten eindimensionalen Daten gemessen, wie es in [Fig. 25](#) gezeigt ist.

[0145] In einem Schritt S24 werden die Breite W, der Abstand B, die Höhe H und die Schärfe H/dx, die die Ergebnisse der Formmessung sind, mit voreingestellten Bezugswerten verglichen, wodurch beurteilt wird, ob die Daten Zeichen sind oder nicht. Zeichen werden zum Beispiel fast immer in Linien gedruckt, so dass Zeichen anhand der Breite W und der Höhe T der projizierten Daten in der X-Richtung beurteilt werden können. Das heißt, in dem Fall, dass die Daten der Breite W und der Höhe H annähernd die gleichen sind, wird der Bereich als ein Zeichenbereich beurteilt. Somit wird eine Zeichenbeurteilung ausgeführt. Ferner können die Schritte zum Durchführen der Zeichenbeurteilung, das heißt die Schritte S22, S23 und S24, mit anderen Verfahren ausgeführt werden, zum Beispiel kann die in [Fig. 26](#) gezeigte Lauf­längen­frequenz­verteilung ([Fig. 27](#)) zu diesem Zweck analysiert werden.

[0146] Nachstehend wird der Grund dafür, dass der Abbildungsbereich mit sowohl Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte aufgezeichnet und der Zeichenbereich mit Aufzeichnungstinte allein aufgezeichnet wird, beschrieben. Dies ist der Tatsache zuzuschreiben, dass bei Abbildungsbereichen eine Gradation vorhanden ist und demgegenüber bei Zeichenbereichen keine Gradation vorhanden ist. Im Allgemeinen ist bei Abbildungsbereichen wie beispielsweise graphischen Bildern oder dergleichen eine Gradation vorhanden, und der Abbildungsbereich wird durch

ein Aufzeichnen von Daten mit mehreren Gradienten von verschiedenen Gradientenniveaus ausgebildet. Entsprechend ist in dem Fall des Aufzeichnens von Abbildungsbereichen eine Gradationsdarstellung erforderlich. Insbesondere sollte zum Erhalten von Bildern mit noch höherer Qualität die Anzahl von Gradienten, die dargestellt werden können, groß sein. Da das vorliegende Ausführungsbeispiel für ein Ausbilden von Darstellungen mit hoher Gradation geeignet ist, werden entsprechend sowohl Aufzeichnungstinte als auch klare Tinte zum Aufzeichnen der Abbildungsbereiche verwendet. Demgegenüber werden Zeichen mit einem konstanten Gradientenniveau aufgezeichnet und erfordern keine Darstellungen bei der Gradation. Entsprechend wird Aufzeichnungstinte allein zum Aufzeichnen der Zeichenbereiche, die keine Gradationsdarstellungen erfordern, verwendet. Durch ein Aufzeichnen unter Verwendung von Aufzeichnungstinte allein können klarere Zeichen ausgebildet werden.

[0147] Wie vorstehend beschrieben wird gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel die Anzahl von Gradienten, die dargestellt werden können, unter Verwendung von sowohl Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte erhöht, so dass Abbildungsbereiche mit hoher Qualität ausgebildet werden. Nachstehend wird der Grund dafür, warum die Anzahl von Gradienten, die dargestellt werden können, unter Verwendung von sowohl Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte im Vergleich zu einem Verwenden von nur Aufzeichnungstinte zunimmt, unter Bezugnahme auf [Fig. 28A](#) bis [Fig. 33](#) beschrieben.

[0148] [Fig. 28A](#) bis [Fig. 28C](#) zeigen Diagramme, die die Art und Weise veranschaulichen, in der sich der Aufzeichnungspunktdeckungsstatus ändert, indem klare Tinte und ein aus Aufzeichnungstinte ausgebildeter aufgezeichneter Punkt in Berührung gebracht werden. In [Fig. 28A](#) bis [Fig. 28C](#) bezeichnet ein Bezugszeichen **2801** einen Querschnitt des Aufzeichnungsträgers, ein Bezugszeichen **2802** bezeichnet einen Aufzeichnungspunkt, der auf dem Aufzeichnungsträger gelandet ist, und ein Bezugszeichen **2803** bezeichnet klare Tinte, die derart bereitgestellt worden ist, dass sie mit dem Aufzeichnungspunkt in Berührung kommt. Ferner stellt [Fig. 28A](#) einen Fall dar, in dem nur ein Aufzeichnungspunkt auf dem Aufzeichnungsträger aufgezeichnet worden ist, [Fig. 28B](#) stellt einen Fall dar, in dem klare Tinte über dem Aufzeichnungspunkt aufgezeichnet wird, nachdem im Anschluss daran, dass der Aufzeichnungspunkt auf dem Aufzeichnungsträger gelandet ist, eine ausreichende Menge von Zeit (T3) verstrichen ist, und [Fig. 28C](#) stellt einen Fall dar, in dem unmittelbar nachdem (T2) der Aufzeichnungspunkt auf dem Aufzeichnungsträger gelandet ist klare Tinte über dem Aufzeichnungspunkt aufgezeichnet wird. Ferner stellen Da, Db und Dc die optische Reflexionsdichte der Aufzeichnungspunkte gemäß den

in [Fig. 28A](#) bis [Fig. 28C](#) gezeigten Aufzeichnungsbedingungen dar. Es ist zu beachten, dass Da, Db und Dc zu einer Zeit T4 im Anschluss daran, dass eine ausreichende Menge von Zeit von der Zeit T1, zu der der Aufzeichnungspunkt gelandet ist, und den Zeiten T2 und T3, zu denen die klare Tinte gelandet ist, verstrichen ist, gemessen werden. Mit anderen Worten werden Messungen ausgeführt, nachdem die der klaren Tinte zuzuschreibende Änderung des Abdeckungsstatus des Aufzeichnungspunkts beendet ist.

[0149] Mit dem Fall gemäß [Fig. 28B](#) wird klare Tinte über dem Aufzeichnungspunkt aufgezeichnet, nachdem im Anschluss daran, dass der Aufzeichnungspunkt auf dem Aufzeichnungsträger gelandet ist, eine ausreichende Menge von Zeit verstrichen ist, so dass kaum eine Änderung des Abdeckungsstatus des Aufzeichnungspunkts vorhanden ist. Entsprechend ist der Abdeckungsstatus des Aufzeichnungspunkts fast der gleiche wie in dem in [Fig. 28A](#) gezeigten Fall, in dem nur ein Aufzeichnungspunkt gelandet ist. Mit dem in [Fig. 28C](#) gezeigten Fall wird demgegenüber die klare Tinte ausgestoßen, bevor die Tinte vollständig in den Aufzeichnungsträger sickert, so dass der Aufzeichnungspunkt sich gemäß der klaren Tinte ausbreitet. In diesem Fall ist die optische Reflexionsdichte derart, dass $D_a = D_b < D_c$ gilt. Das vorliegende Ausführungsbeispiel nutzt die Tatsache aus, dass $D_a = D_b < D_c$ für die optische Reflexionsdichte gilt. Das heißt, dieser Aufbau nutzt die Tatsache aus, dass die optische Reflexionsdichte gemäß einer Zunahme des durch den Aufzeichnungspunkt abgedeckten Bereichs zunimmt.

[0150] Auf diese Weise erhöht das vorliegende Ausführungsbeispiel den Abdeckungsstatus des Aufzeichnungspunkts mit der klaren Tinte, und das vorliegende Ausführungsbeispiel erhöht die Anzahl von Gradienten, die dargestellt werden können, indem dies verwendet wird, und ermöglicht so, dass eine glattere Gradation dargestellt wird. Dies wird unter Bezugnahme auf [Fig. 29A](#) bis [Fig. 29D](#) beschrieben.

[0151] [Fig. 29A](#) bis [Fig. 29D](#) zeigen Punktmuster, bei denen Aufzeichnungspunkte und Klare-Tinte-Punkte in einer Punktmatrix positioniert sind. Die optische Reflexionsdichte in dem Fall, dass wie in [Fig. 29A](#) gezeigt vier Aufzeichnungspunkte in einer 4×4 -Matrix gedruckt werden, ist D1, die optische Reflexionsdichte in dem Fall, dass wie in [Fig. 29B](#) gezeigt vier Klare-Tinte-Punkte in der Nähe von vier Aufzeichnungspunkten gedruckt werden, ist D2, und die optische Reflexionsdichte in dem Fall, dass wie in [Fig. 29C](#) gezeigt acht Klare-Tinte-Punkte in der Nähe von vier Aufzeichnungspunkten gedruckt werden, ist D3. Diese stehen in einer Beziehung, bei der $D_1 < D_2 < D_3$ gilt. Man denkt, dass die Beziehung zwischen der Größe der Aufzeichnungspunkte, die auf dem Aufzeichnungsträger gelandet sind (an diesem ange-

haftet sind), der Form davon, dem dadurch abgedeckten Bereich und dem Mechanismus des Sickers in den Aufzeichnungsträger und dergleichen diesen Prozess beeinflussen. Insbesondere denkt man, dass ein Phänomen auftritt, bei dem die Abdeckungswirkung der Aufzeichnungspunkte durch die sich auf der Oberfläche des Aufzeichnungsträgers seitwärts ausbreitende Punktform und den zunehmenden Punktdurchmesser zunimmt, so dass die "Größe" der optischen Reflexionsdichte erhöht wird.

[0152] Im Allgemeinen liegen mit einem Aufbau wie beispielsweise in [Fig. 29A](#) gezeigt, bei dem vier Aufzeichnungspunkte in einer Punktmatrix gedruckt werden, in dem Fall, dass man einen Gradientenwert mit einer einen Schritt höheren Konzentration als dieser darstellen will, fünf Aufzeichnungspunkte in der Punktmatrix wie in [Fig. 29D](#) gezeigt. Mit der optischen Reflexionsdichte gemäß dieser [Fig. 29D](#) als D_4 ist die Beziehung der optischen Reflexionsdichte selbstverständlich derart, dass $D_1 < D_4$ gilt. Herkömmlich könnten die Gradienten zwischen D_1 und D_4 nicht mit Tinte von einer einzelnen Konzentration dargestellt werden, aber gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird die Tatsache, dass die vorstehenden D_2 und D_3 zwischen D_1 und D_4 liegen, das heißt die Tatsache, dass $D_1 < D_2 < D_3 < D_4$ für die Beziehung der optischen Reflexionsdichte gilt, zum Darstellen der Gradienten von D_1 bis D_4 verwendet. Somit wird die Anzahl von Gradienten, die dargestellt werden können, erhöht. Es ist jedoch zu beachten, dass eine einfache Hinzufügung von klarer Tinte nicht automatisch die Zwischenwerte mit einer optischen Reflexionsdichte zwischen D_1 und D_4 ergibt. Wie es anhand der Beziehung zwischen D_2 und D_3 verstanden werden kann, ändert sich die optische Reflexionsdichte gemäß der Anzahl von Klare-Tinte-Punkten, die zum Landen veranlasst werden, so dass die Menge von klarer Tinte, mit der die Aufzeichnungspunkte in Berührung zu bringen sind, das heißt die Anzahl von Klare-Tinte-Punkten, gesteuert werden muss, um derartige Zwischentöne darzustellen. Ein Ändern der Anzahl von auf dem Aufzeichnungsträger landenden Klare-Tinte-Punkten ermöglicht es, die gewünschte Anzahl von Gradienten zu erhalten.

[0153] Ein Beobachten des Zustands der Aufzeichnungspunkte mit Farbmateriale auf dem Aufzeichnungsträger zeigt, dass ein Aufzeichnungspunkt, der auf der Oberfläche des Aufzeichnungsträgers gelandet ist, kaum jemals ein perfekter Kreis ist. Normalerweise kann auf Normalpapier (PPC-Papier) das Farbmateriale der Gestalt von Fasern in dem Papier folgend einsickern, oder es kann Teile, bei denen das Farbmateriale an einer Stelle tief einsickert, und andere Teile, bei denen das Farbmateriale an der Oberfläche ausläuft, aufweisen; das heißt, die Gestalt ist üblicherweise sehr kompliziert. Das heißt, der aufgezeichnete Punkt weist auf der Oberfläche des Aufzeichnungsträgers eine komplizierte Gestalt auf. Die

klare Tinte auf der Oberfläche des Aufzeichnungsträgers in eine Positionsberührung mit einem Aufzeichnungspunkt mit einer derartigen komplizierten Gestalt zu bringen ändert die Form des Aufzeichnungspunkts auf der Oberfläche des Papiers. Genauer kann dadurch, dass mehr von dem Farbmateriale die Fasern des Papiers lang sickert, eine Vergrößerung des Durchmessers des Punkts beobachtet werden. Ferner verwischt der Punktrandabschnitt, was dazu dient, das grobkörnige Erscheinungsbild der aufgezeichneten Punkte in hervorgehobenen Abschnitten zu verringern.

[0154] Somit wird gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel mittels eines Ausbildens von Gradientendarstellungen unter Verwendung von sowohl Aufzeichnungspunkten als auch klaren Punkten die Anzahl von Gradienten, die dargestellt werden können, im Vergleich zu der Gradientendarstellung unter Verwendung von Aufzeichnungspunkten allein erhöht. In dem Fall des Darstellens von Gradientenwerten unter Verwendung einer 4×4 -Punktmatrix wie beispielsweise in [Fig. 30A](#) bis [Fig. 31B](#) gezeigt kann man normalerweise ein System von Punktmustern für 16 Gradientenwerte wie in [Fig. 30A](#) und [Fig. 31A](#) gezeigt erdenken. In dem Fall des Ausbildens von Gradientendarstellungen unter Verwendung von sowohl den Aufzeichnungspunkten als auch Klare-Tinte-Punkten können wie in [Fig. 30B](#) und [Fig. 31B](#) gezeigt 25 Gradienten dargestellt werden. Es ist jedoch zu beachten, dass die in [Fig. 30B](#) und [Fig. 31B](#) gezeigten Gradienten Fälle sind, in denen klare Tinte auf Punktmuster mit Gradientenwerten von "16" oder darunter angewendet wird. Ein Verwenden von klarer Tinte zu der Zeit des Aufzeichnens von hervorgehobenen Abschnitten verringert das grobkörnige Erscheinungsbild der Aufzeichnungspunkte in den hervorgehobenen Abschnitten. Ferner ermöglicht es ein Erhöhen der Anzahl von Gradienten, glattere Gradationsdarstellungen auszubilden, so dass sich Bilder mit hoher Qualität ergeben.

[0155] Ferner können in dem Fall des Aufzeichnens von Punktmustern wie beispielsweise in [Fig. 30A](#) bis [Fig. 31B](#) gezeigt unter Verwendung des Aufzeichnungskopfs gemäß der vorliegenden Erfindung wie beispielsweise in [Fig. 1](#) gezeigt diese Punktmuster wie beispielsweise in [Fig. 30A](#) bis [Fig. 31B](#) gezeigt verursacht durch die Punktlage der Aufzeichnungspunkte und der Klare-Tinte-Punkte nicht mit einer einzelnen Hauptabtastung des Aufzeichnungskopfs (einem Durchlauf) aufgezeichnet werden. Entsprechend werden die in [Fig. 30A](#) bis [Fig. 31B](#) gezeigten Punktmuster unter Verwendung des Verfahrens mit mehreren Durchläufen aufgezeichnet. Die mit dem vorliegenden Ausführungsbeispiel verwendbaren Punktmuster sind jedoch nicht auf die in [Fig. 30A](#) bis [Fig. 31B](#) gezeigten beschränkt, und es ist selbstverständlich, dass Punktmuster mit einer anderen Punktlage der Aufzeichnungspunkte und der Kla-

re-Tinte-Punkte als der in [Fig. 30A](#) bis [Fig. 31B](#) gezeigten verwendet werden können. In derartigen Fällen kann unter Verwendung von derart, dass eine Aufzeichnung mit einem Durchlauf ausgeführt werden kann, angeordneten Punktmustern eine Aufzeichnung mit einem Durchlauf realisiert werden.

[0156] Ferner sind Beispiele für andere Punktmuster in [Fig. 32](#) und [Fig. 33](#) gezeigt. [Fig. 32](#) zeigt Punktmuster für 9 Gradientenwerte, wobei das Verhältnis der Aufzeichnungstintenpunkte und der Klare-Tinte-Punkte konstant 1:1 ist. Ferner zeigt [Fig. 33](#) Punktmuster für 18 Gradientenwerte, wobei das Verhältnis der Aufzeichnungstintenpunkte und der Klare-Tinte-Punkte sich in der Art und Weise von 1:1, 1:2, 2:3, 3:4 und so weiter ändert. Somit kann das Verhältnis der Aufzeichnungstintenpunkte und der Klare-Tinte-Punkte wie in [Fig. 32](#) gezeigt konstant sein oder kann sich wie in [Fig. 33](#) gezeigt ändern, aber in dem Fall, dass eine Darstellung einer größeren Anzahl von Gradienten gewünscht ist, ist der in [Fig. 33](#) gezeigte Aufbau vorzuziehen. Es ist zu beachten, dass alle in sowohl [Fig. 32](#) als auch [Fig. 33](#) gezeigten Punktmuster mit einer Aufzeichnung mit einem Durchlauf ausgebildet werden können.

[0157] Somit kann gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel die Anzahl von Gradienten erhöht werden, ohne die Größe der einem Bildelement entsprechenden Punktmatrix zu ändern, das heißt ohne die Ausgabeauflösung zu verringern, und so können Abbildungsbereiche mit einer hervorragenden Gradation ausgebildet werden. Ferner werden die Aufzeichnungstinte und klare Tinte gemischt, so dass die Differenz der Konzentration zwischen den Gradienten verringert wird, und das Problem mit dem Verwenden von Konzentrationstinte, das heißt das Problem, dass eine große Differenz der Konzentration zwischen den Gradienten mit Konzentrationstinte dazu führt, dass der Umstellungsabschnitt (Randabschnitt) zwischen der Tinte mit hoher Konzentration und der Tinte mit niedriger Konzentration in dem aufgezeichneten Bild auffällig wird, wodurch eine Verschlechterung der Bildqualität verursacht wird, tritt nicht auf.

[0158] Mit dem vorliegenden Ausführungsbeispiel werden eine erste Aufzeichnungsbetriebsart und eine zweite Aufzeichnungsbetriebsart gemäß dem, ob ein Bereich ein Zeichenbereich oder ein Abbildungsbereich ist, eingestellt. Genauer wird in dem Fall, dass der Bereich ein Zeichenbereich ist, die erste Aufzeichnungsbetriebsart eingestellt, und in dem Fall, dass der Bereich ein Abbildungsbereich ist, wird die zweite Aufzeichnungsbetriebsart eingestellt. Der Grund dafür, dass die Einstellungen so ausgeführt werden, ist der Tatsache zuzuschreiben, dass im Allgemeinen in Zeichenbereichen keine Gradation vorhanden ist und demgegenüber in Abbildungsbereichen eine Gradation vorhanden ist wie vorstehend

beschrieben. In diesem Lichte kann das zweite Ausführungsbeispiel als ein Aufbau betrachtet werden, bei dem die Aufzeichnungsbetriebsarteneinstellungen gemäß dem, ob Gradienten vorhanden sind oder nicht, ausgeführt werden. Entsprechend kann das zweite Ausführungsbeispiel auf dem Zustand von Gradienten basieren, und die Aufzeichnungsbetriebsart wird gemäß dem, ob Gradienten vorhanden sind oder nicht, eingestellt. In diesem Fall konzentriert man sich auf das Gradientenniveau der Bilddaten, und in dem Fall, dass das Gradientenniveau konstant ist, wird die Aufzeichnung mit der ersten Aufzeichnungsbetriebsart ausgeführt, und in dem Fall, dass eine Änderung des Gradientenniveaus vorhanden ist, wird die Aufzeichnung mit der zweiten Aufzeichnungsbetriebsart ausgeführt. Genauer wird als Erstes das Gradientenniveau für jedes Bildelement in den eingegebenen mehrwertigen RGB-Bilddaten erfasst. Als Nächstes wird eine Beurteilung bezüglich dessen, ob das gleiche Gradientenniveau für eine vorbestimmte Anzahl von Bildelementen in der X- und Y-Richtung kontinuierlich ist oder nicht, ausgeführt. Daraufhin wird in dem Fall, dass eine Beurteilung dahingehend, dass das Niveau kontinuierlich ist, ausgebildet wird, der Bereich derart beurteilt, dass er ein Nichtgradientenabschnitt (non-gradient area) ist, und so wird die erste Aufzeichnungsbetriebsart zum Aufzeichnen mit der Aufzeichnungstinte allein eingestellt. Demgegenüber wird in dem Fall, dass eine Beurteilung dahingehend, dass das Niveau nicht kontinuierlich ist, ausgebildet wird, der Bereich derart beurteilt, dass er ein Gradientenbereich ist, und so wird die zweite Aufzeichnungsbetriebsart zum Aufzeichnen mit sowohl der Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte eingestellt. Somit können Aufzeichnungsbetriebsarten gemäß dem, ob Gradienten vorhanden sind oder nicht, eingestellt werden. Nun können Beispiele für ein Bild ohne Gradienten zum Beispiel Text, graphische Darstellungen, Tabellen, Bilder mit Posterton (poster-tone images) und so weiter sein.

[0159] Obwohl dieses zweite Ausführungsbeispiel erklärt, dass die vorstehende Verarbeitung wie beispielsweise das Erfassen der Zeichenbereiche und das Einstellen der Aufzeichnungsbetriebsarten usw. auf der Seite des Hostcomputers **1710** durchgeführt wird, kann ferner ein Aufbau ausgebildet werden, bei dem Programme zum Ausführen dieser verschiedenen Typen von Verarbeitung in der Speichereinheit des Druckers gespeichert sind, wodurch die Verarbeitung auf der Druckerseite ausgeführt wird. Ferner erklärt dieses zweite Ausführungsbeispiel, dass diese Verarbeitung basierend auf Software durch die MPU **1700** durch in dem in [Fig. 17](#) gezeigten ROM **1701** gespeicherte Programme durchgeführt wird, aber ausschließlich zugeordnete Schaltungen zum Durchführen dieser Verarbeitung können auf der Druckerseite bereitgestellt und durch Hardware ausgeführt werden.

[0160] Ferner zeigt das in [Fig. 22](#) gezeigte Flussdiagramm, das sich auf das zweite Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung bezieht, dass der Hostcomputer die erste Aufzeichnungsbetriebsart und die zweite Aufzeichnungsbetriebsart gemäß den eingegebenen Bilddaten (das heißt, ob Zeichenbereich oder Abbildungsbereich) automatisch einstellt, aber das vorliegende Ausführungsbeispiel ist nicht darauf beschränkt. Vielmehr kann ein Aufbau ausgebildet werden, bei dem der Benutzer die erste Aufzeichnungsbetriebsart und die zweite Aufzeichnungsbetriebsart einstellt. In diesem Fall kann ein Aufbau erdacht werden, bei dem Schalter oder Schalttafeln, durch die die Betriebsart eingestellt wird, bei dem Tintenstrahlauzeichnungsgerät bereitgestellt sind. Oder der Benutzer kann die Einstellungen von einem Druckertreiber, der in dem Hostcomputer abgearbeitet wird, ausführen. In dem Fall, dass der Benutzer die Einstellungen auf diese Weise ausführt, ist der Vorteil vorhanden, dass das Bild gemäß der Benutzung und Präferenzen des Benutzers ausgegeben werden kann. Demgegenüber muss der Benutzer in dem Fall, dass der Hostcomputer die Einstellungen automatisch ausführt, überhaupt nichts tun, so dass der Vorteil vorhanden ist, dass Benutzereoperationen einfach sind.

[0161] Ferner ist die vorstehende Beschreibung bezüglich eines Falls des Aufzeichnens eines Bilds, in dem Zeichenbereiche und Abbildungsbereiche gemischt sind, ausgeführt worden, aber das vorliegende Ausführungsbeispiel ist durchaus nicht darauf beschränkt und kann selbstverständlich auf ein Aufzeichnen von aus Text allein bestehenden Bildern oder aus Abbildungen allein bestehenden Bildern angewendet werden.

[0162] Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wie vorstehend beschrieben werden zu der Zeit des Aufzeichnens eines Bilds unter Verwendung eines Kopfs mit hoher Dichte, in dem Aufzeichnungstintenausstoßdüsen und Klare-Tinte-Ausstoßdüsen abwechselnd regelmäßig angeordnet sind, Nichtzeichenbereiche (Abbildungsbereiche), die Gradienten erfordern, mit sowohl Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte aufgezeichnet, und Zeichenbereiche, die keine Gradienten erfordern, werden mit Aufzeichnungstinte allein aufgezeichnet, wodurch Abbildungsbereiche mit hervorragenden Gradienten ausgebildet werden und auch klare Zeichen mit einem konstanten Gradientenniveau ausgebildet werden. Entsprechend ermöglicht es selbst in dem Fall des Aufzeichnens von Bildern, in denen Abbildungsbereiche und Zeichenbereiche gemischt sind, ein Verwenden des vorliegenden Ausführungsbeispiels, Bilder mit hoher Qualität, die Abbildungsbereiche mit hervorragenden Gradienten und klare Zeichen aufweisen, zu erhalten.

[0163] Mit dem vorstehenden ersten Ausführungsbeispiel und zweiten Ausführungsbeispiel wird eine Aufzeichnung mit einem Durchlauf ausgeführt, indem entweder die erste Aufzeichnungsbetriebsart oder die zweite Aufzeichnungsbetriebsart ausgewählt wird. Gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel und dem zweiten Ausführungsbeispiel ist eine Aufzeichnung mit einem Durchlauf häufig ausreichend, da Bilder mit einer ausreichend hohen Qualität in einer kurzen Zeit erzeugt werden können. Abhängig von der Verwendung und der Präferenz des Benutzers oder gemäß dem aufzuzeichnenden Bild sind jedoch Fälle vorhanden, in denen es vorzuziehen ist, dass selbst dann, wenn die Aufzeichnungszeit länger ist, ein Bild mit einer höheren Qualität erzeugt wird. In derartigen Fällen ist eine Aufzeichnung mit mehreren Durchläufen vorzuziehen. Das heißt, eine dritte Aufzeichnungsbetriebsart und eine vierte Aufzeichnungsbetriebsart werden eingestellt und zum Aufzeichnen verwendet. Es ist zu beachten, dass in dem Fall, dass die dritte Aufzeichnungsbetriebsart eingestellt wird, der betroffene Bereich unter Verwendung der Aufzeichnungstinte allein mehrere Male aufgezeichnet wird, und in dem Fall, dass die vierte Aufzeichnungsbetriebsart eingestellt wird, der betroffene Bereich unter Verwendung sowohl der Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte mehrere Male aufgezeichnet wird. Eine Einstellung der dritten Aufzeichnungsbetriebsart und der vierten Aufzeichnungsbetriebsart kann durch einen Benutzer ausgeführt werden, der die Einstellungen von bei dem Tintenstrahlauzeichnungsgerät bereitgestellten Schaltern oder Schalttafeln ausführt, oder der Benutzer kann die Einstellungen von einem Druckertreiber, der in dem Hostcomputer abgearbeitet wird, ausführen. Ferner kann wie mit dem ersten Ausführungsbeispiel und dem zweiten Ausführungsbeispiel der Hostcomputer oder das Tintenstrahlauzeichnungsgerät die Einstellungen gemäß den Bilddaten automatisch ausführen. In diesem Fall kann ein Aufbau ausgebildet werden, bei dem immer eine von der dritten Aufzeichnungsbetriebsart und der vierten Aufzeichnungsbetriebsart ausgewählt wird, oder es kann ein Aufbau ausgebildet werden, bei dem gemäß den Bilddaten eine von der ersten, zweiten, dritten oder vierten Aufzeichnungsbetriebsart eingestellt wird.

[0164] Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wie vorstehend beschrieben ermöglicht ein Verwenden der dritten Aufzeichnungsbetriebsart oder der vierten Aufzeichnungsbetriebsart, die unter Verwendung des Verfahrens mit mehreren Durchläufen aufgezeichnet, ein Bild mit höherer Qualität als das durch das erste Ausführungsbeispiel und das zweite Ausführungsbeispiel erzeugte, wenn auch die Aufzeichnungszeit länger als die des ersten Ausführungsbeispiels und des zweiten Ausführungsbeispiels ist.

Viertes Ausführungsbeispiel

[0165] Als Nächstes wird das vierte Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben. Mit diesem vierten Ausführungsbeispiel wählt der Benutzer die Betriebsart für den Typ des aufzuzeichnenden Bilds (das heißt Dokument, Photographie, gemischt usw.) und die Bildqualität und Aufzeichnungszeit (Betriebsart mit hoher Qualität oder Betriebsart mit hoher Geschwindigkeit) gemäß der Verwendung und den Präferenzen des Benutzers aus, und die erste, zweite, dritte oder vierte Aufzeichnungsbetriebsart wird gemäß den Auswahlsergebnissen eingestellt.

[0166] [Fig. 34](#) zeigt ein Flussdiagramm, das das vierte Ausführungsbeispiel veranschaulicht, und das vorliegende Ausführungsbeispiel wird unter Bezugnahme auf [Fig. 34](#) beschrieben. In diesem Fall werden die als Beispiel aufgelisteten Typen von Bildern die drei von Dokumenten, Photographien und gemischten Bildern (das heißt Bildern, in denen Zeichen, Illustrationen, Tabellen, Photographien usw. in einer gemischten Art und Weise vorhanden sind) sein.

[0167] Zuerst wählt der Benutzer in einem Schritt S31 die den Typ des Bilds wie beispielsweise Dokumente, Photographien oder gemischte Bilder angegebene Bildbetriebsart gemäß dem aufzuzeichnenden Bild aus. In dem Fall, dass "Dokument" ausgewählt wird, geht der Ablauf zu einem Schritt S32 über. In dem Schritt S32 wird eine Auswahl bezüglich dessen ausgeführt, ob eine Aufzeichnung mit der Betriebsart mit hoher Qualität, die der Qualität Vorrang einräumt, durchzuführen ist oder ob eine Aufzeichnung mit der Betriebsart mit hoher Geschwindigkeit, die der Geschwindigkeit Vorrang einräumt, durchzuführen ist. In dem Fall, dass die Betriebsart mit hoher Qualität ausgewählt wird, geht der Ablauf zu einem Schritt S33 über, und die dritte Aufzeichnungsbetriebsart wird eingestellt. Das heißt, in dem Fall, dass der Benutzer ein Dokument mit hoher Qualität aufzeichnen möchte, wird eine Aufzeichnung mit der Aufzeichnungstinte allein und mit dem Verfahren mit mehreren Durchläufen durchgeführt. Demgegenüber geht in dem Fall, dass der Benutzer die Betriebsart mit hoher Geschwindigkeit ausgewählt hat, der Ablauf zu einem Schritt S34 über, und die erste Aufzeichnungsbetriebsart wird eingestellt. Das heißt, in dem Fall, dass der Benutzer ein Dokument schnell aufzeichnen möchte, wird eine Aufzeichnung mit der Aufzeichnungstinte allein und mit dem Verfahren mit einem Durchlauf durchgeführt.

[0168] Ferner geht in dem Schritt S31 in dem Fall, dass "Photographie" ausgewählt wird, der Ablauf zu einem Schritt S35 über. In dem Schritt S35 wird eine Auswahl bezüglich dessen ausgeführt, ob eine Aufzeichnung mit der Betriebsart mit hoher Qualität, die der Qualität Vorrang einräumt, durchzuführen ist oder

ob eine Aufzeichnung mit der Betriebsart mit hoher Geschwindigkeit, die der Geschwindigkeit Vorrang einräumt, durchzuführen ist. In dem Fall, dass die Betriebsart mit hoher Qualität ausgewählt wird, geht der Ablauf zu einem Schritt S36 über, und die vierte Aufzeichnungsbetriebsart wird eingestellt. Das heißt, in dem Fall, dass der Benutzer eine Photographie mit hoher Qualität aufzeichnen möchte, wird eine Aufzeichnung mit sowohl der Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte und mit dem Verfahren mit mehreren Durchläufen durchgeführt. Demgegenüber geht in dem Fall, dass der Benutzer die Betriebsart mit hoher Geschwindigkeit ausgewählt hat, der Ablauf zu einem Schritt S37 über, und die zweite Aufzeichnungsbetriebsart wird eingestellt. Das heißt, in dem Fall, dass der Benutzer ein Dokument schnell aufzeichnen möchte, wird eine Aufzeichnung mit sowohl der Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte und mit dem Verfahren mit einem Durchlauf durchgeführt.

[0169] In dem Fall, dass in dem Schritt S31 "gemischtes Bild" ausgewählt wird, geht der Ablauf zu einem Schritt S38 über. In dem Schritt S38 wird eine Auswahl bezüglich dessen ausgeführt, ob eine Aufzeichnung mit der Betriebsart mit hoher Qualität, die der Qualität Vorrang einräumt, durchzuführen ist oder ob eine Aufzeichnung mit der Betriebsart mit hoher Geschwindigkeit, die der Geschwindigkeit Vorrang einräumt, durchzuführen ist. In dem Fall, dass die Betriebsart mit hoher Qualität ausgewählt wird, geht der Ablauf zu einem Schritt S39 über, und in dem Schritt S39 wird eine Auswahl bezüglich dessen ausgeführt, ob der Qualität des Zeichenabschnitts oder des Nichtzeichenabschnitts (non-character portion) in dem gemischten Bild Vorrang einzuräumen ist. In dem Fall, dass eine Auswahl derart, der Qualität des Zeichenabschnitts Vorrang einzuräumen, ausgeführt wird, geht der Ablauf zu einem Schritt S40 über, und die dritte Aufzeichnungsbetriebsart wird eingestellt. Das heißt, in dem Fall, dass der Benutzer der Qualität des Zeichenabschnitts in dem Fall der Aufzeichnung mit hoher Qualität eines gemischten Bilds mit Zeichenabschnitten und Nichtzeichenabschnitten Vorrang einzuräumen möchte, wird eine Aufzeichnung mit der Aufzeichnungstinte allein und mit dem Verfahren mit mehreren Durchläufen durchgeführt. Demgegenüber geht in dem Fall, dass eine Auswahl derart, der Qualität des Nichtzeichenabschnitts Vorrang einzuräumen, ausgeführt wird, der Ablauf zu einem Schritt S41 über, und die vierte Aufzeichnungsbetriebsart wird eingestellt. Das heißt, in dem Fall, dass der Benutzer der Qualität des Nichtzeichenabschnitts in dem Fall der Aufzeichnung mit hoher Qualität eines gemischten Bilds mit Zeichenabschnitten und Nichtzeichenabschnitten Vorrang einzuräumen möchte, wird eine Aufzeichnung mit sowohl der Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte und mit dem Verfahren mit mehreren Durchläufen durchgeführt.

[0170] Demgegenüber geht in dem Fall, dass in

dem Schritt S38 die Betriebsart mit hoher Geschwindigkeit ausgewählt wird, der Ablauf zu einem Schritt S42 über, und in dem Schritt S42 wird eine Auswahl bezüglich dessen ausgeführt, ob der Qualität des Zeichenabschnitts oder des Nichtzeichenabschnitts in dem gemischten Bild Vorrang einzuräumen ist. In dem Fall, dass eine Auswahl derart, der Qualität des Zeichenabschnitts Vorrang einzuräumen, ausgeführt wird, geht der Ablauf zu einem Schritt S43 über, und die erste Aufzeichnungsbetriebsart wird eingestellt. Das heißt, in dem Fall, dass der Benutzer der Qualität des Zeichenabschnitts in dem Fall des schnellen Aufzeichnens eines gemischten Bilds mit Zeichenabschnitten und Nichtzeichenabschnitten Vorrang einräumen möchte, wird eine Aufzeichnung mit der Aufzeichnungstinte allein und mit dem Verfahren mit einem Durchlauf durchgeführt. Ferner geht in dem Fall, dass eine Auswahl derart, der Qualität des Nichtzeichenabschnitts Vorrang einzuräumen, ausgeführt wird, der Ablauf zu einem Schritt S44 über, und die zweite Aufzeichnungsbetriebsart wird eingestellt. Das heißt, in dem Fall, dass der Benutzer der Qualität des Nichtzeichenabschnitts in dem Fall des schnellen Aufzeichnens eines gemischten Bilds mit Zeichenabschnitten und Nichtzeichenabschnitten Vorrang einräumen möchte, wird eine Aufzeichnung mit sowohl der Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte und mit dem Verfahren mit einem Durchlauf durchgeführt.

[0171] Nachdem die Aufzeichnungsbetriebsart in einem der vorstehenden Schritte S33, S34, S36, S37, S40, S41, S43 und S44 eingestellt worden ist, geht der Ablauf zu einem Schritt S45 über, und Bilddaten werden erzeugt. Daraufhin wird durch das Tintenstrahllaufzeichnungsgerät eine auf den Bilddaten basierende Aufzeichnung ausgeführt.

[0172] Somit kann gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der Benutzer die Bildqualität, die Aufzeichnungszeit usw. auswählen, so dass eine Bildaufzeichnung gemäß den Anforderungen des Benutzers durchgeführt werden kann.

Fünftes Ausführungsbeispiel

[0173] Als Nächstes wird das fünfte Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben. Das fünfte Ausführungsbeispiel ist dadurch gekennzeichnet, dass die Menge von aus den Aufzeichnungstintenausstoßdüsen ausgestoßener Tinte geringer als die Menge von aus den Klare-Tinte-Ausstoßdüsen ausgestoßener Tinte ist. Das vorliegende Ausführungsbeispiel wird nachstehend unter Bezugnahme auf [Fig. 48A](#) bis [Fig. 50D](#) beschrieben. [Fig. 48A](#) und [Fig. 48B](#) zeigen schematische Konfigurationsdiagramme des auf das fünfte Ausführungsbeispiel anwendbaren Aufzeichnungskopfs, wobei [Fig. 48A](#) einen Aufzeichnungskopf zeigt, in dem Aufzeichnungstintenausstoßdüsen mit einem relativ klei-

nen Durchmesser und Klare-Tinte-Ausstoßdüsen mit einem relativ großen Durchmesser linear regelmäßig angeordnet worden sind (Aufzeichnungskopf mit linearer regelmäßiger Anordnung), und [Fig. 48B](#) einen Aufzeichnungskopf zeigt, in dem diese Düsen in einer versetzten regelmäßigen Anordnung regelmäßig angeordnet sind (Aufzeichnungskopf mit versetzter regelmäßiger Anordnung). [Fig. 49A](#) und [Fig. 49B](#) zeigen Diagramme, die die Konfiguration einer Aufzeichnungskopfseinheit **9** mit mehreren in [Fig. 48A](#) gezeigten Aufzeichnungsköpfen **90** veranschaulichen, wobei [Fig. 49A](#) einen Aufbau veranschaulicht, bei dem die in [Fig. 48A](#) gezeigten Aufzeichnungsköpfe mit linearer regelmäßiger Anordnung **90** seitwärts in einer Linie regelmäßig angeordnet sind, und [Fig. 49B](#) einen Aufbau veranschaulicht, bei dem die in [Fig. 48A](#) gezeigten Aufzeichnungsköpfe mit linearer regelmäßiger Anordnung **90** vertikal in einer Linie regelmäßig angeordnet sind. [Fig. 50A](#) bis [Fig. 50D](#) zeigen Diagramme, die eine Verwendung eines auf das fünfte Ausführungsbeispiel anwendbaren Kopfs veranschaulichen, wobei eine Aufzeichnungsbetriebsart unter Verwendung von nur Aufzeichnungstinte ([Fig. 50A](#) und [Fig. 50B](#)) und eine Aufzeichnungsbetriebsart unter Verwendung von sowohl Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte ([Fig. 50C](#) und [Fig. 50D](#)) demonstriert sind. Genauer veranschaulicht [Fig. 50A](#) einen Fall des Ansteuerns nur der Aufzeichnungstintenausstoßdüsen allein, die einen relativ kleinen Durchmesser aufweisen, und [Fig. 50B](#) veranschaulicht die Aufzeichnungstintepunkte, die auf dem Aufzeichnungsträger gelandet sind. Ferner veranschaulicht [Fig. 50C](#) einen Fall des Ansteuerns sowohl der Aufzeichnungstintenausstoßdüsen, die einen relativ kleinen Durchmesser aufweisen, als auch der Klare-Tinte-Ausstoßdüsen, die einen relativ großen Durchmesser aufweisen, und [Fig. 50D](#) veranschaulicht die Art und Weise, in der die Aufzeichnungstintepunkte, die auf dem Aufzeichnungsträger gelandet sind, und die Klare-Tinte-Punkte in Berührung kommen und beide Punkte sich mischen.

[0174] Mit dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird wie in [Fig. 48A](#) und [Fig. 48B](#) gezeigt ist der Durchmesser der Aufzeichnungstintenausstoßdüsen derart ausgebildet, dass er relativ kleiner als der Durchmesser der Klare-Tinte-Ausstoßdüsen ist, wodurch die Menge von aus den Aufzeichnungstintenausstoßdüsen ausgestoßener Tinte derart ausgebildet wird, dass sie relativ geringer als die Menge von aus den Klare-Tinte-Ausstoßdüsen ausgestoßener Tinte ist. Genauer wird die Konfiguration derart eingestellt, dass der Radius r der Klare-Tinte-Ausstoßdüsen und der Radius R der Aufzeichnungstintenausstoßdüsen $R \leq 0,9r$ erfüllen. Der Grund dafür, dass der Radius R der Aufzeichnungstintenausstoßdüsen derart ausgebildet wird, dass er zumindest 10% kleiner als der Radius r der Klare-Tinte-Ausstoßdüsen ist, besteht darin, dass Unregelmäßigkeiten des Punktdurchmessers in einer Größenordnung von

mehreren % auftreten (es sind Unregelmäßigkeiten des Volumens der aus der gleichen Düse ausgestoßenen Tintentröpfchen in einer Größenordnung von mehreren % vorhanden, die einer Änderung der Ausstoßleistung und Oberflächenspannung und Wirkungen einer Tinnachfüllung gemäß dem, ob unmittelbar vor diesem Ausstoß ein Ausstoß aus der Düse ausgeführt worden ist, und so weiter zuzuschreiben sind, und es sind Differenzen bei dem Zerstreuzustand der Tintentröpfchen vorhanden, die dem Volumen und der Positionsbeziehung zwischen dem Tintentröpfchen und den Satellitentröpfchen, die sich mitten in der Luft abspalten, zuzuschreiben sind und ferner einer Ungleichmäßigkeit an der Oberfläche des Aufzeichnungspapiers zuzuschreiben sind). Das heißt, innerhalb des Spielraums von Unregelmäßigkeiten ($R > 0,9r$) werden kaum überhaupt Wirkungen des relativen Verringerens der Aufzeichnungstintenausstoßdüsen beobachtet, so dass der Düsendurchmesser derart ausgebildet wird, dass er in einem den Spielraum von Unregelmäßigkeiten überschreitenden Maße verschieden ist. Entsprechend ist die Konfiguration des vorliegenden Ausführungsbeispiels derart, dass $R \leq 0,9r$ gilt. Demgegenüber ist die Konfiguration derart, dass die untere Grenze von R $0,7r \leq R$ ist. Der Grund dafür, dass $0,7r \leq R$ verwendet wird, besteht darin, dass in dem Fall, dass der Durchmesser der Aufzeichnungstintenausstoßdüsen derart ausgebildet wird, dass er beliebig kleiner als der Durchmesser der Klare-Tinte-Ausstoßdüsen ist, die Klare-Tinte-Punkte im Vergleich zu den Aufzeichnungstintepunkten zu groß werden, was eine akkurate Gradientendarstellung schwierig macht. Somit wird mit dem vorliegenden Ausführungsbeispiel die Konfiguration derart ausgebildet, dass sie $0,7r \leq R \leq 0,9r$ erfüllt, mit dem Radius der Klare-Tinte-Ausstoßdüsen als r und mit dem Radius der Aufzeichnungstintenausstoßdüsen als R .

[0175] Ferner umfasst die vorstehende Beschreibung ein relatives Abweichen des Durchmessers der Aufzeichnungstintenausstoßdüsen und des Durchmessers der Klare-Tinte-Ausstoßdüsen derart, dass die durch jede ausgestoßene Menge relativ abweicht, aber das vorliegende Ausführungsbeispiel ist nicht darauf beschränkt; vielmehr kann ein Aufbau ausgebildet werden, bei dem die Düsendurchmesser nicht abweichen und einfach die Ausstoßmengen der Düsen abweichen. Ein Beispiel für ein Verfahren zum Abweichenlassen der Ausstoßmengen der Düsen wird realisiert, indem die Impulsbreite, die Ansteuerungsspannung usw. der den Ausstoßdüsen zugeführten Ansteuerungsimpulse geändert wird. In diesem Fall wird gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel die Ausstoßmenge pro Tröpfchen von Aufzeichnungstinte derart ausgebildet, dass sie kleiner als die Ausstoßmenge pro Tröpfchen von klarer Tinte ist. Genauer wird mit der Ausstoßmenge von klarer Tinte als V_1 eine Steuerung der Ausstoßmenge von Aufzeichnungstinte V_2 derart ausgeführt, dass V_2

$\leq 0,8V_1$. Der Grund dafür, dass $V_2 \leq 0,8V_1$ verwendet wird, besteht darin, dass wie vorstehend beschrieben Unregelmäßigkeiten des Punktdurchmessers in einer Größenordnung von mehreren % auftreten. Demgegenüber wird die Steuerung derart ausgeführt, dass die untere Grenze von V_2 $0,5V_1 \leq V_2$ ist. Der Grund dafür, dass $0,5V_1 \leq V_2$ verwendet wird, besteht darin, dass in dem Fall, dass die Ausstoßmenge der Aufzeichnungstinte derart ausgebildet wird, dass sie beliebig kleiner als die Ausstoßmenge der klaren Tinte ist, die Klare-Tinte-Punkte im Vergleich zu den Aufzeichnungstintepunkten zu groß werden, was eine akkurate Gradientendarstellung schwierig macht. Somit wird mit dem vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Steuerung derart ausgeführt, dass $0,5V_1 \leq V_2 \leq 0,8V_1$ erfüllt ist, mit der Ausstoßmenge der klaren Tinte als V_1 und mit der Ausstoßmenge der Aufzeichnungstinte als V_2 .

[0176] Ferner werden der Durchmesser der Aufzeichnungstintenausstoßdüsen und der Durchmesser der Klare-Tinte-Ausstoßdüsen gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel derart eingestellt, dass die Summe der Ausstoßmenge pro Tröpfchen von Aufzeichnungstinte aus einer Aufzeichnungstintenausstoßdüse und der Ausstoßmenge pro Tröpfchen von klarer Tinte aus einer Klare-Tinte-Ausstoßdüse gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel annähernd die gleiche wie die Summe der Ausstoßmenge pro Tröpfchen von Aufzeichnungstinte aus einer Aufzeichnungstintenausstoßdüse und der Ausstoßmenge pro Tröpfchen von klarer Tinte aus einer Klare-Tinte-Ausstoßdüse gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel ist. In dem Fall, dass zum Beispiel die Ausstoßmenge von Aufzeichnungstinte und die Ausstoßmenge von klarer Tinte gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel beide X sind, werden der Durchmesser der Aufzeichnungstintenausstoßdüsen und der Durchmesser der Klare-Tinte-Ausstoßdüsen gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel zum Beispiel derart eingestellt, dass die Ausstoßmenge von Aufzeichnungstinte $0,8X$ ist und die Ausstoßmenge von klarer Tinte $1,2X$ ist.

[0177] Somit werden gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wie vorstehend beschrieben die Tröpfchen von Aufzeichnungstinte kleiner, so dass in dem Fall des Aufzeichnens eines Bereichs mit Aufzeichnungstinte allein eine Bildaufzeichnung mit höherer Genauigkeit als der des ersten Ausführungsbeispiels ausgeführt werden kann. Ferner werden in dem Fall des Aufzeichnens eines Vollbereichs mit einem Durchlauf die Aufzeichnungstinte und klare Tinte gemischt, so dass die Konzentration im Vergleich zu einem Aufzeichnen nur mit Aufzeichnungstinte gesteigert werden kann.

Sechstes Ausführungsbeispiel

[0178] Als Nächstes wird das sechste Ausführungs-

beispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben. Das sechste Ausführungsbeispiel ist dadurch gekennzeichnet, dass die Menge von aus den Klare-Tinte-Ausstoßdüsen ausgestoßener Tinte geringer als die Menge von aus den Aufzeichnungstintenausstoßdüsen ausgestoßener Tinte ist. Das vorliegende Ausführungsbeispiel wird nachstehend unter Bezugnahme auf [Fig. 51A](#) bis [Fig. 53D](#) beschrieben. [Fig. 51A](#) und [Fig. 51B](#) zeigen schematische Konfigurationsdiagramme des auf das sechste Ausführungsbeispiel anwendbaren Aufzeichnungskopfs, wobei [Fig. 51A](#) einen Aufzeichnungskopf zeigt, in dem Klare-Tinte-Ausstoßdüsen mit einem relativ kleinen Durchmesser und Aufzeichnungstintenausstoßdüsen mit einem relativ großen Durchmesser linear regelmäßig angeordnet worden sind (Aufzeichnungskopf mit linearer regelmäßiger Anordnung), und [Fig. 51B](#) einen Aufzeichnungskopf zeigt, in dem diese Düsen in einer versetzten regelmäßigen Anordnung regelmäßig angeordnet sind (Aufzeichnungskopf mit versetzter regelmäßiger Anordnung). [Fig. 52A](#) und [Fig. 52B](#) zeigen Diagramme, die die Konfiguration einer Aufzeichnungskopfeinheit **9** mit mehreren in [Fig. 51A](#) gezeigten Aufzeichnungsköpfen **90** veranschaulichen, wobei [Fig. 52A](#) einen Aufbau veranschaulicht, bei dem die in [Fig. 51A](#) gezeigten Aufzeichnungsköpfe mit linearer regelmäßiger Anordnung **90** seitwärts in einer Linie regelmäßig angeordnet sind, und [Fig. 52B](#) einen Aufbau veranschaulicht, bei dem die in [Fig. 51A](#) gezeigten Aufzeichnungsköpfe mit linearer regelmäßiger Anordnung **90** vertikal in einer Linie regelmäßig angeordnet sind. [Fig. 53A](#) bis [Fig. 53D](#) zeigen Diagramme, die eine Aufzeichnungsbetriebsart unter Verwendung von nur Aufzeichnungstinte ([Fig. 53A](#) und [Fig. 53B](#)) und eine Aufzeichnungsbetriebsart unter Verwendung von sowohl Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte ([Fig. 53C](#) und [Fig. 53D](#)) demonstrieren. Genauer veranschaulicht [Fig. 53A](#) einen Fall des Ansteuerns nur der Aufzeichnungstintenausstoßdüsen allein, die einen relativ größeren Durchmesser aufweisen, und [Fig. 53B](#) veranschaulicht die Aufzeichnungstintenpunkte, die auf dem Aufzeichnungsträger gelandet sind. Ferner veranschaulicht [Fig. 53C](#) einen Fall des Ansteuerns sowohl der Klare-Tinte-Ausstoßdüsen, die einen relativ kleineren Durchmesser aufweisen, als auch der Aufzeichnungstintenausstoßdüsen, die einen relativ größeren Durchmesser aufweisen, und [Fig. 53D](#) veranschaulicht die Art und Weise, in der die Aufzeichnungstintenpunkte, die auf dem Aufzeichnungsträger gelandet sind, und die Klare-Tinte-Punkte in Berührung kommen und beide Punkte sich mischen.

[0179] Mit dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird wie in [Fig. 51A](#) und [Fig. 51B](#) gezeigt der Durchmesser der Klare-Tinte-Ausstoßdüsen derart ausgebildet, dass er relativ kleiner als der Durchmesser der Aufzeichnungstintenausstoßdüsen ist, wodurch die Menge von aus den Klare-Tinte-Ausstoßdüsen aus-

gestoßener Tinte derart ausgebildet wird, dass sie relativ geringer als die Menge von aus den Aufzeichnungstintenausstoßdüsen ausgestoßener Tinte ist. Genauer wird die Konfiguration derart eingestellt, dass der Radius s der Aufzeichnungstintenausstoßdüsen und der Radius S der Klare-Tinte-Ausstoßdüsen $S \leq 0,9s$ erfüllen. Der Grund dafür, dass der Radius S der Klare-Tinte-Ausstoßdüsen derart ausgebildet wird, dass er zumindest 10% kleiner als der Radius s der Aufzeichnungstintenausstoßdüsen ist, besteht darin, dass Unregelmäßigkeiten des Punktdurchmessers in einer Größenordnung von mehreren % auftreten. Das heißt, innerhalb des Spielraums von Unregelmäßigkeiten ($S > 0,9s$) werden kaum überhaupt Wirkungen eines relativen Verkleinerns der Klare-Tinte-Ausstoßdüsen beobachtet, so dass der Düsendurchmesser derart ausgebildet wird, dass er in einem den Spielraum von Unregelmäßigkeiten überschreitenden Maße verschieden ist. Entsprechend ist die Konfiguration des vorliegenden Ausführungsbeispiels derart, dass $S \leq 0,9s$ gilt. Demgegenüber ist die Konfiguration derart, dass die untere Grenze von S $0,7s$ S ist. Der Grund dafür, dass $0,7s \leq S$ verwendet wird, besteht darin, dass in dem Fall, dass der Durchmesser der Klare-Tinte-Ausstoßdüsen derart ausgebildet wird, dass er beliebig kleiner als der Durchmesser der Aufzeichnungstintenausstoßdüsen ist, die Klare-Tinte-Punkte im Vergleich zu den Aufzeichnungstintenpunkten zu klein werden, was dazu führt, dass sich der Gradient selbst in dem Fall, dass klare Punkte zu der Aufzeichnungstinte bereitgestellt werden, nicht leicht ändert, was folglich eine akkurate Gradientendarstellung schwierig macht. Somit wird mit der vorliegenden Erfindung die Konfiguration derart ausgebildet, dass sie $0,7s \leq S \leq 0,9s$ erfüllt, mit dem Radius der Klare-Tinte-Ausstoßdüsen als s und mit dem Radius der Aufzeichnungstintenausstoßdüsen als S .

[0180] Obwohl die vorstehende Beschreibung ein relatives Abweichen des Durchmessers der Aufzeichnungstintenausstoßdüsen und des Durchmessers der Klare-Tinte-Ausstoßdüsen umfasst, wodurch die Menge des Ausstoßes von jeder abweicht, ist das vorliegende Ausführungsbeispiel ferner nicht darauf beschränkt; vielmehr kann ein Aufbau ausgebildet werden, bei dem die Düsendurchmesser nicht abweichen und einfach die Ausstoßmengen der Düsen abweichen. Ein Beispiel für ein Verfahren zum Abweichenlassen der Ausstoßmengen der Düsen wird realisiert, indem die Impulsbreite, die Ansteuerungsspannung usw. der den Ausstoßdüsen zugeführten Ansteuerungsimpulse geändert wird. In diesem Fall wird gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel die Ausstoßmenge pro Tröpfchen von klarer Tinte derart ausgebildet, dass sie kleiner als die Ausstoßmenge pro Tröpfchen von Aufzeichnungstinte ist. Genauer wird mit der Ausstoßmenge von Aufzeichnungstinte als N_1 eine Steuerung der Ausstoßmenge von klarer Tinte N_2 derart ausgeführt,

dass $N_2 \leq 0,8N_1$. Der Grund dafür, dass $N_2 \leq 0,8N_1$ verwendet wird, besteht darin, dass wie vorstehend beschrieben Unregelmäßigkeiten des Punktdurchmessers in einer Größenordnung von mehreren % auftreten. Demgegenüber wird die Steuerung derart ausgeführt, dass die untere Grenze von N_2 $0,5N_1 \leq N_2$ ist. Der Grund dafür, dass $0,5N_1 \leq N_2$ verwendet wird, besteht darin, dass in dem Fall, dass die Ausstoßmenge der klaren Tinte derart ausgebildet wird, dass sie beliebig kleiner als die Ausstoßmenge der Aufzeichnungstinte ist, die Klare-Tinte-Punkte im Vergleich zu den Aufzeichnungstintenpunkten zu klein werden, was dazu führt, dass der Gradient sich selbst in dem Fall, dass klare Punkte zu der Aufzeichnungstinte bereitgestellt werden, nicht leicht ändert, was folglich eine akkurate Gradientendarstellung schwierig macht. Somit wird mit dem vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Steuerung derart durchgeführt, dass $0,5N_1 \leq N_2 \leq 0,8N_1$ erfüllt ist, mit der Ausstoßmenge der klaren Tinte als N_1 und mit der Ausstoßmenge der Aufzeichnungstinte als N_2 .

[0181] Ferner werden der Durchmesser der Aufzeichnungstintenausstoßdüsen und der Durchmesser der Klare-Tinte-Ausstoßdüsen gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel derart eingestellt, dass die Summe der Ausstoßmenge pro Tröpfchen von Aufzeichnungstinte aus einer Aufzeichnungstintenausstoßdüse und der Ausstoßmenge pro Tröpfchen von klarer Tinte aus einer Klare-Tinte-Ausstoßdüse gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel annähernd die gleiche wie die Summe der Ausstoßmenge pro Tröpfchen von Aufzeichnungstinte aus einer Aufzeichnungstintenausstoßdüse und der Ausstoßmenge pro Tröpfchen von klarer Tinte aus einer Klare-Tinte-Ausstoßdüse gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel ist. In dem Fall, dass die Ausstoßmenge von Aufzeichnungstinte und die Ausstoßmenge von klarer Tinte gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel beide X sind, werden zum Beispiel der Durchmesser der Aufzeichnungstintenausstoßdüsen und der Durchmesser der Klare-Tinte-Ausstoßdüsen gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel derart eingestellt, dass die Ausstoßmenge von klarer Tinte $0,8X$ ist und die Ausstoßmenge von Aufzeichnungstinte $1,2X$ ist.

[0182] Somit nimmt gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wie vorstehend beschrieben die Menge von ausgestoßener Aufzeichnungstinte zu, so dass eine Bildaufzeichnung mit einer höheren Konzentration als der des ersten Ausführungsbeispiels ausgeführt werden kann.

Nicht in den Schutzbereich der Patentansprüche fallendes Beispiel

[0183] Als Nächstes wird ein nicht in den Schutzbereich der Patentansprüche fallendes Beispiel beschrieben. Dieses Beispiel ist dadurch gekennzeichnet, dass klare Tinte bei dem Randabschnitt zwi-

schen Abtastungen oder dem Bereich da herum ausgestoßen wird, um Konzentrationsunregelmäßigkeiten (Randstreifen), die bei derartigen Abschnitten auftreten, zu verringern. Das Folgende ist eine Beschreibung des Beispiels unter Bezugnahme auf [Fig. 54A](#) bis [Fig. 59](#).

[0184] Vor einem Beschreiben des Beispiels wird zuerst die herkömmliche Technik beschrieben. [Fig. 54A](#) bis [Fig. 54C](#) zeigen Diagramme, die ein Aufzeichnen mit einem herkömmlichen Aufzeichnungsverfahren mit zwei Abtastungen veranschaulichen. [Fig. 54A](#) veranschaulicht den Zustand, in dem der Aufzeichnungspunkt an der passenden Position gelandet ist, so dass keine Bildfehler wie beispielsweise Streifen oder Unregelmäßigkeiten bei dem Randabschnitt zwischen Abtastungen vorhanden sind und das gesamte Bild auch ohne Konzentrationsunregelmäßigkeiten gleichmäßig ist. Die Punkte sollten idealerweise wie in [Fig. 54A](#) gezeigt an den passenden Positionen landen, aber in der Realität tritt ein Ausstoßverschieben (discharge shifting) auf, und die Papiervorschubgenauigkeit ist unzureichend, so dass die Landepositionen der Tinte unregelmäßig werden. [Fig. 54B](#) und [Fig. 54C](#) veranschaulichen Zustände, in denen Unregelmäßigkeiten der Landepositionen zuzuschreibende Bildfehler bei den Randabschnitten aufgetreten sind. In [Fig. 54B](#) haben bei dem Rand zwischen der m -ten Abtastung und der $m + 1$ -ten Abtastung angrenzende Punkte übermäßig überlappt, wodurch bei dem Randabschnitt davon ein schwarzer Streifen ausgebildet wird. Demgegenüber haben sich in [Fig. 54C](#) bei dem Rand zwischen der m -ten Abtastung und der $m + 1$ -ten Abtastung angrenzende Punkte übermäßig geöffnet, wodurch bei dem Randabschnitt davon ein weißer Streifen ausgebildet wird. Auf diese Weise hatte das herkömmliche Verfahren gelegentlich Probleme mit bei dem Randabschnitt zwischen Abtastungen auftretenden schwarzen Streifen oder weißen Streifen.

[0185] Entsprechend wird mit dem vorliegenden Beispiel wie in [Fig. 55A-1](#) bis [Fig. 55C-3](#) gezeigt bei dem Randabschnitt zwischen den Abtastungen klare Tinte ausgestoßen. [Fig. 55A-1](#) bis [Fig. 55A-3](#) veranschaulichen einen Fall, in dem kein Vorkommen eines Tintenverschiebens oder dergleichen vorhanden ist und die Tinte an der passenden Position (Zielposition) gelandet ist. In diesem Fall überlappen der bei der m -ten Abtastung aus der $n + 1$ -ten Klare-Tinte-Düse ausgestoßene Klare-Tinte-Punkt und der bei der $m + 1$ -ten Abtastung aus der ersten Klare-Tinte-Düse ausgestoßene Klare-Tinte-Punkt. [Fig. 55A-3](#) veranschaulicht ein durch die an den Zielpositionen landende Aufzeichnungstinte und klare Tinte aufgezeichnetes Bild. In diesem Fall sind sowohl die Aufzeichnungstinte als auch die klare Tinte an den Zielpositionen gelandet, so dass keine Bildfehler wie beispielsweise Streifen oder Unregelmäßigkeiten vorhanden sind.

[0186] [Fig. 55B-1](#) bis [Fig. 55B-3](#) veranschaulichen einen Fall, in dem bei dem Rand zwischen der m-ten Abtastung und der m + 1-ten Abtastung die bei der m-ten Abtastung ausgestoßene Aufzeichnungstinte und klare Tinte und die bei der m + 1-ten Abtastung ausgestoßene Aufzeichnungstinte und klare Tinte derart zusammengekommen sind, dass die Aufzeichnungstinte und die klare Tinte bei diesem Randabschnitt übermäßig überlappen. In diesem Fall überlappt der bei der m + 1-ten Abtastung aus der ersten Klare-Tinte-Düse ausgestoßene Klare-Tinte-Punkt nicht nur mit dem bei der m-ten Abtastung aus der n + 1-ten Klare-Tinte-Düse ausgestoßenen Klare-Tinte-Punkt, sondern er überlappt auch ebenso mit dem bei der m-ten Abtastung aus der n-ten Aufzeichnungstintendüse ausgestoßenen Aufzeichnungstintenpunkt. [Fig. 55B-3](#) veranschaulicht ein durch die bei dem Randabschnitt übermäßig überlappende Aufzeichnungstinte und klare Tinte aufgezeichnetes Bild. In dem Fall, dass die bei der m-ten Abtastung und der m + 1-ten Abtastung landenden Aufzeichnungstintenpunkte zu nahe waren, führte dies bei herkömmlichen Aufbauten dazu, dass die Konzentration bei diesem Abschnitt zu hoch wurde, was Unregelmäßigkeiten der Konzentration wie beispielsweise schwarze Streifen verursachte, aber mit dem in [Fig. 55B-1](#) bis [Fig. 55B-3](#) gezeigten vorliegenden Beispiel ist klare Tinte zwischen den Aufzeichnungstintenpunkten gelandet, die so durch die klare Tinte verwischt werden, wodurch die Konzentration bei dem Randabschnitt gesenkt wird, so dass einer übermäßigen Überlappung der Aufzeichnungstintenpunkte zuzuschreibende Unregelmäßigkeiten der Konzentration unterdrückt werden können.

[0187] [Fig. 55C-1](#) bis [Fig. 55C-3](#) veranschaulichen einen Fall, in dem bei dem Rand zwischen der m-ten Abtastung und der m + 1-ten Abtastung die bei der m-ten Abtastung ausgestoßene klare Tinte und die bei der m + 1-ten ausgestoßene klare Tinte nicht überlappen. Genauer überlappt der bei der m + 1-ten Abtastung aus der ersten Klare-Tinte-Düse ausgestoßene Klare-Tinte-Punkt nicht mit dem bei der m-ten Abtastung aus der n + 1-ten Klare-Tinte-Düse ausgestoßenen Klare-Tinte-Punkt. Ferner ist der Abstand zwischen dem bei der m + 1-ten Abtastung aus der ersten Aufzeichnungstintendüse ausgestoßenen Aufzeichnungstintenpunkt und dem bei der m-ten Abtastung aus der n-ten Aufzeichnungstintendüse ausgestoßenen Aufzeichnungstintenpunkt weiter als der festgesetzte Abstand, und die Aufzeichnungstintenpunkte sind voneinander beabstandet. Bei herkömmlichen Aufbauten führten Lücken zwischen den Punkten zu Unregelmäßigkeiten der Konzentration wie beispielsweise weißen Streifen, aber mit dem in [Fig. 55C-1](#) bis [Fig. 55C-3](#) gezeigten vorliegenden Beispiel ist klare Tinte zwischen den Aufzeichnungstintenpunkten gelandet, wodurch die Aufzeichnungstinte mit der klaren Tinte verwischt wird und der Durchmesser der Aufzeichnungstintenpunkte vergrößert

wird und Lücken selbst dann nicht leicht zwischen den Aufzeichnungstintenpunkten auftreten, wenn sie beabstandet sind, so dass Unregelmäßigkeiten der Konzentration unterdrückt werden können.

[0188] Als Nächstes werden ein Fall des Durchführens einer Aufzeichnung mit einem Durchlauf mit dem Aufzeichnungsverfahren des vorliegenden Beispiels und ein Fall des Durchführens einer Aufzeichnung mit zwei Durchläufen damit beschrieben. [Fig. 56](#) zeigt ein Diagramm zum Beschreiben einer Aufzeichnung mit einem Durchlauf, bei der der Aufzeichnungskopf bezüglich den von den Randbereichen zwischen den Abtastungen verschiedenen Bereichen nur einmal relativ abgetastet wird, wodurch eine Bildaufzeichnung durchgeführt wird. [Fig. 57](#) zeigt ein Diagramm zum Beschreiben einer Aufzeichnung mit zwei Durchläufen, bei der der Aufzeichnungskopf bezüglich den von den Randbereichen zwischen den Abtastungen verschiedenen Bereichen zweimal relativ abgetastet wird, wodurch eine Bildaufzeichnung durchgeführt wird. Wie in [Fig. 56](#) gezeigt wird in dem Fall einer Aufzeichnung mit einem Durchlauf der Aufzeichnungsträger jedes Mal, wenn der Aufzeichnungskopf eine Hauptabtastung durchführt, in einer im Allgemeinen zu der Hauptabtastrichtung orthogonalen Richtung um ein erstes Ausmaß nebenabgetastet. Dieses erste Ausmaß ist das gleiche wie der Abstand zwischen den Mittelpunkten der Ausstoßöffnungen der an beiden Rändern des Aufzeichnungskopfs positionierten Klare-Tinte-Düsen (das heißt, der ersten Klare-Tinte-Düse und der n + 1-ten Klare-Tinte-Düse). Das heißt, jedes Mal, wenn der Aufzeichnungskopf eine Hauptabtastung durchführt, wird der Aufzeichnungsträger um das in der Figur gezeigte Ausmaß d1 nebenabgetastet. Der Grund dafür, dass das Nebenabtaustausmaß in der Figur auf d1 eingestellt ist, besteht darin, den bei der vorhergehenden Hauptabtastung durch die n + 1-te Klare-Tinte-Düse abgetasteten Bereich und den bei der nächsten Hauptabtastung durch die erste Klare-Tinte-Düse abgetasteten Bereich gleich auszubilden. Mit anderen Worten wird das Nebenabtaustausmaß auf d1 eingestellt, um die Klare-Tinte-Düse an einem Rand des Aufzeichnungskopfs und die Klare-Tinte-Düse an dem anderen Rand davon zum Abtasten des gleichen Bereichs bei vorhergehenden und nachfolgenden Hauptabtastungen zu veranlassen. Ein Einstellen des Nebenabtaustausmaßes auf d1 ermöglicht es, dass die Klare-Tinte-Punkte bei dem Randabschnitt überlappen, wodurch Unregelmäßigkeiten der Konzentration bei dem Rand bei einer Aufzeichnung mit einem Durchlauf ebenso verringert werden. Ferner führt in dem Fall einer Aufzeichnung mit zwei Durchläufen wie in [Fig. 57](#) gezeigt der Aufzeichnungskopf eine Hauptabtastung aus, wobei der Aufzeichnungsträger im Anschluss daran um ein zweites Ausmaß (d2) nebenabgetastet wird und daraufhin der Aufzeichnungskopf eine weitere Hauptabtastung ausführt, wobei im Anschluss daran der Auf-

zeichnungsträger um ein drittes Ausmaß ($d_1 - d_2$) nebenabgetastet wird. Dies wird zum Aufzeichnen des Bilds wiederholt. Dieses d_2 ist der Abstand zwischen den Mittelpunkten der Ausstoßöffnungen von angrenzenden Tintendüsen und Klare-Tinte-Düsen. Das heißt, in diesem Fall wird der Aufzeichnungsträger nur um den Abstand einer Düse nebenabgetastet. Ein Einstellen des Nebenabtaustausmaßes bedeutet so, dass Aufzeichnungstintendüsen und Klare-Tinte-Düsen bei von dem Randabschnitt verschiedenen Bereichen jeweils einmal abtasten und folglich die gesamte Konzentration des Bilds verbessert werden kann. Ferner können die Aufzeichnungstinte und klare Tinte bei dem Randabschnitt ebenso überlappen, so dass eine Verringerung der Unregelmäßigkeiten der Konzentration bei dem Randabschnitt ausgebildet werden kann. Während der vorstehende Aufbau eine Nebenabastung von nur einer Düse umfasst, ist das vorliegende Beispiel übrigens nicht darauf beschränkt; vielmehr kann stattdessen eine Nebenabastung von mehreren Düsen ausgeführt werden. Ferner ist das vorliegende Beispiel nicht auf eine Aufzeichnung mit einem Durchlauf und eine Aufzeichnung mit zwei Durchläufen beschränkt, sondern es kann eine Aufzeichnung mit mehreren Durchläufen wie beispielsweise eine Aufzeichnung mit drei Durchläufen, eine Aufzeichnung mit vier Durchläufen usw. durchgeführt werden.

[0189] Somit wird gemäß dem vorliegenden Beispiel eine Steuerung derart durchgeführt, dass klare Tinte bei dem Randabschnitt zwischen Abtastungen oder dem Bereich da herum ausgestoßen wird, wodurch Konzentrationsunregelmäßigkeiten, die bei derartigen Abschnitten leicht auftreten, verringert werden.

Siebtes Ausführungsbeispiel

[0190] Das vorliegende Ausführungsbeispiel ist dadurch gekennzeichnet, dass in dem Fall des Aufzeichnens von einer hohen Auflösung erfordernden Bildkantenabschnitten eine Bildaufzeichnung mit einem Aufzeichnen von Tinte allein durchgeführt wird und in dem Fall des Aufzeichnens von einer niedrigen Auflösung erfordernden Nichtkantenabschnitten oder Vollabschnitten eine Bildaufzeichnung mit sowohl Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte durchgeführt wird.

[0191] Als Erstes wird die erste Aufzeichnungsbetriebsart, die nur Aufzeichnungstinte verwendet, unter Bezugnahme auf [Fig. 13A](#) und [Fig. 13B](#) beschrieben. Diese erste Aufzeichnungsbetriebsart wird in dem Fall angewendet, dass die Kantenabschnitte eines Bilds, die eine hohe Auflösung erfordern, wie beispielsweise Zeichen oder feine Linien oder dergleichen aufzuzeichnen sind. Dies wird realisiert, indem nur die Aufzeichnungstintenausstoßdüsen angesteuert werden und die Klare-Tinte-Aus-

stoßdüsen nicht angesteuert werden. Somit werden wie in [Fig. 13B](#) gezeigt Aufzeichnungspunkte allein auf dem Aufzeichnungsträger ausgebildet. Dieses aus Aufzeichnungspunkten allein erzeugte Bild weist eine geringe Wahrscheinlichkeit dafür auf, dass die angrenzenden Punkte überlappen, so dass eine geringe Wirkung eines Punktverwischens oder -verschiebens vorhanden ist, und ferner ist die Auflösung hoch, so dass dies als ein Bild mit hoher Qualität bezeichnet werden kann. Ferner ist dies vorteilhaft, da die Punkte in einem unabhängigen Zustand vorhanden sind und die Kante betont wird.

[0192] Als Nächstes wird die zweite Aufzeichnungsbetriebsart, die sowohl Aufzeichnungstinte als auch klare Tinte verwendet, unter Bezugnahme auf [Fig. 10A](#) und [Fig. 10B](#) sowie [Fig. 14A](#) und [Fig. 14B](#) beschrieben. Diese zweite Aufzeichnungsbetriebsart ist besonders in dem Fall des Aufzeichnens der Vollbereiche von Bildern, bei denen keine hohe Auflösung notwendig ist, oder von Nichtkantenabschnitten, bei denen keine Gradienten vorhanden sind (das heißt das Gradientenniveau konstant ist), vorteilhaft. Ein Aufzeichnen eines Nichtkantenabschnitts mit der vorstehenden zweiten Aufzeichnungsbetriebsart wird realisiert, indem alle Düsen des in [Fig. 10A](#) und [Fig. 14A](#) gezeigten Kopfs angesteuert werden. Daraufhin werden die Aufzeichnungstinte und klare Tinte vorzugsweise bei der gleichen Abtastung des Aufzeichnungskopfs ausgestoßen, um es der ausgestoßenen Aufzeichnungstinte und klaren Tinte zu ermöglichen, sich in einem flüssigen Zustand zu mischen. Somit mischen sich die Aufzeichnungstinte und die klare Tinte in einem flüssigen Zustand auf dem Aufzeichnungsträger, so dass der Aufzeichnungstintenpunkt durch die klare Tinte ausgebreitet wird und der Abdeckungsbereich des Aufzeichnungstintenpunkts größer wird. Folglich können Vollbilder und Nichtkantenabschnitte in einer kurzen Zeit aufgezeichnet werden.

[0193] Nachstehend wird der Grund dafür beschrieben, warum es vorteilhaft ist, es der Aufzeichnungstinte und der klaren Tinte zu ermöglichen, sich in dem Fall des Aufzeichnens von Vollbereichen und Nichtkantenabschnitten zu mischen. Erstens kann die Aufzeichnungszeit verringert werden. Wie vorstehend beschrieben überlappen die angrenzenden Aufzeichnungstintenpunkte selbst gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel nicht, so dass ein vollständiges Abdecken eines speziellen Bereichs auf dem Aufzeichnungsträger mit Aufzeichnungstintenpunkten nicht mit einer Abtastung des Aufzeichnungskopfs allein durchgeführt werden kann. Das heißt, nur eine Hauptabtastung (ein Durchlauf) wird Lücken zwischen den Aufzeichnungstintenpunkten lassen, so dass Vollbilder und Nichtkantenabschnitte nicht aufgezeichnet werden können. In dem Fall, dass der Kopf gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel verwendet wird und Vollbereiche oder Nichtkanten-

abschnitte unter Verwendung nur der Aufzeichnungspunkte aufzuzeichnen sind, muss ein Verfahren mit mehreren Durchläufen zum Aufzeichnen verwendet werden, was eine längere Aufzeichnungszeit bedeutet. Nun erlaubt es ein Mischen der Aufzeichnungstinte und der klaren Tinte, um es dem Abdeckungsbereich der Aufzeichnungstinte zu ermöglichen, sich auszudehnen, den Vollbereich oder Nichtkantenabschnitt mit einer einzelnen Hauptabtastung des Aufzeichnungskopfs aufzuzeichnen. Zweitens ist dies vorteilhaft, da die Aufzeichnungskonzentration verbessert werden kann. In dem Fall, dass der Kopf gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel verwendet wird und ein Vollbereich oder Nichtkantenabschnitt unter Verwendung nur der Aufzeichnungstintenpunkte aufzuzeichnen ist, wird nur eine Abtastung des Aufzeichnungskopfs Lücken zwischen den angrenzenden Punkten lassen, was zu einer niedrigeren Aufzeichnungskonzentration führt. Ein Mischen der Aufzeichnungstinte und der klaren Tinte, um es dem Abdeckungsbereich der Aufzeichnungstinte zu ermöglichen, sich auszudehnen, realisiert somit eine höhere Aufzeichnungskonzentration. Wie vorstehend beschrieben bringt das vorliegende Ausführungsbeispiel ein Mischen von Aufzeichnungstinte und klarer Tinte mit sich, um Vollbereiche und Nichtkantenabschnitte mit einer ausreichenden Aufzeichnungskonzentration und in einer kurzen Zeit aufzuzeichnen.

[0194] Die vorstehende erste Aufzeichnungsbetriebsart räumt insbesondere der Aufzeichnungsgeschwindigkeit Vorrang ein, und dies ermöglicht eine Aufzeichnung mit einem Durchlauf, aber es sind Fälle vorhanden, in denen eine Aufzeichnung mit einem Durchlauf Lücken in Punkten erzeugt, da die angrenzenden Punkte nicht in Berührung sind, und somit die Bildqualität niedriger erscheint. Somit kann in dem Fall, dass ein Bild mit einer höheren Qualität gewünscht wird, ein Aufzeichnungsverfahren verwendet werden, bei dem mehrere Durchläufe auf die erste Aufzeichnungsbetriebsart angewendet werden. Genauer wird als Erstes wie mit der ersten Aufzeichnungsbetriebsart ein Bild erzeugt, bei dem die angrenzenden Punkte nicht in Berührung sind, indem für den ersten Durchlauf Aufzeichnungstinte allein ausgestoßen wird. Nachdem der Aufzeichnungsträger in der Nebenabtastrichtung transportiert worden ist, wird als Nächstes in dem zweiten Durchlauf Aufzeichnungstinte allein in einer zwischen den in dem ersten Durchlauf aufgezeichneten Punkten ausfüllenden Art und Weise ausgestoßen. Somit kann ein Bild mit hoher Auflösung ohne Lücken zwischen den Punkten aufgezeichnet werden, und ein Bild mit höherer Qualität als der durch ein Aufzeichnen mit der ersten Aufzeichnungsbetriebsart erreichten kann erreicht werden. Auf dieses Aufzeichnungsverfahren unter Verwendung des Verfahrens mit mehreren Durchläufen wird als die dritte Aufzeichnungsbetriebsart Bezug genommen. Nun ermöglicht ein Verwenden dieser dritten Aufzeichnungsbetriebsart Bil-

der mit höherer Qualität als mit der ersten Aufzeichnungsbetriebsart, aber führt auch zu einer niedrigeren Aufzeichnungsgeschwindigkeit. Bei einem Verwenden von zwei Durchläufen wird zum Beispiel die Aufzeichnungszeit mehr als verdoppelt, und bei einem Verwenden von drei Durchläufen wird die Aufzeichnungszeit mehr als verdreifacht. Wie vorstehend beschrieben weisen die erste Aufzeichnungsbetriebsart und die dritte Aufzeichnungsbetriebsart jeweils Vorteile auf, so dass ein Aufbau ausgebildet werden sollte, bei dem dies in Betracht gezogen wird und die Betriebsarten gemäß dem, ob der Aufzeichnungsgeschwindigkeit Vorrang einzuräumen ist oder der Aufzeichnungsqualität Vorrang einzuräumen ist, verwendet werden. Ferner wird auf ein Aufzeichnungsverfahren, bei dem das Verfahren mit mehreren Durchläufen auf die zweite Aufzeichnungsbetriebsart angewendet wird, als die vierte Aufzeichnungsbetriebsart Bezug genommen. Die vierte Aufzeichnungsbetriebsart wird zusammen mit der dritten Aufzeichnungsbetriebsart verwendet. Dies liegt daran, dass beide Betriebsarten Verfahren mit mehreren Durchläufen sind und somit die Anzahl von Durchläufen angepasst werden kann. Es ist zu beachten, dass selbst in dem Fall, dass eine Aufzeichnung in der vierten Aufzeichnungsbetriebsart durchgeführt wird, die aus angrenzenden Düsen ausgestoßene Aufzeichnungstinte und klare Tinte bei der gleichen Hauptabtastung des Aufzeichnungskopfs ausgestoßen werden.

[0195] Somit kann mit dem vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Aufzeichnung mit der ersten Aufzeichnungsbetriebsart, der zweiten Aufzeichnungsbetriebsart, der dritten Aufzeichnungsbetriebsart und der vierten Aufzeichnungsbetriebsart ausgeführt werden. Ob die erste Aufzeichnungsbetriebsart (oder dritte Betriebsart), die nur Aufzeichnungstinte verwendet, einzustellen ist oder die zweite Aufzeichnungsbetriebsart (oder vierte Betriebsart), die sowohl Aufzeichnungstinte als auch klare Tinte verwendet, einzustellen ist wird gemäß dem, ob die Kantenabschnitte des Bilds aufzuzeichnen sind oder die Nichtkantenabschnitte aufzuzeichnen sind, bestimmt. Ferner wird es vorzugsweise durch eine durch den Benutzer auszuführende Auswahl bestimmt, ob eine Aufzeichnung mit einem Durchlauf durchzuführen ist (das heißt die erste Aufzeichnungsbetriebsart und die zweite Aufzeichnungsbetriebsart zu verwenden sind) oder eine Aufzeichnung mit mehreren Durchläufen durchzuführen ist (das heißt die dritte Aufzeichnungsbetriebsart und die vierte Aufzeichnungsbetriebsart zu verwenden sind).

[0196] Mit dem siebten Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung wird die erste Aufzeichnungsbetriebsart für Kantenabschnitte verwendet, für die eine hohe Auflösung erforderlich ist, und die zweite Aufzeichnungsbetriebsart wird für Nichtkantenabschnitte des Bilds verwendet, für die keine hohe Auf-

lösung erforderlich ist. Dies wird nachstehend unter Bezugnahme auf [Fig. 58](#) bis [Fig. 63](#) beschrieben.

[0197] Als Erstes wird die Steuerungskonfiguration zum Ausführen einer Steuerung der Einheiten des Tintenstrahlauzeichnungsgeräts gemäß dem siebten Ausführungsbeispiel unter Bezugnahme auf das in [Fig. 58](#) gezeigte Blockschaltbild beschrieben. In dieser die Steuerungsschaltung veranschaulichenden Figur bezeichnet ein Bezugszeichen **2010** eine Schnittstelle zum Eingeben von Aufzeichnungssignalen, **2011** bezeichnet eine MPU, **2012** bezeichnet ein Programm-ROM zum Steuern von durch die MPU **11** auszuführenden Steuerungsprogrammen, und **2013** bezeichnet ein dynamisches RAM zum Speichern von verschiedenen Typen von Daten (den vorstehenden Aufzeichnungssignalen und Aufzeichnungsdaten, die dem Kopf zuzuführen sind, usw.), und Druckpunktanzahlen, Anzahlen von Malen des Austauschens von Tintenauzeichnungsköpfen usw. können ebenso gespeichert werden. Ein Bezugszeichen **2014** bezeichnet eine Gatteranordnung zum Durchführen einer Zuführungssteuerung von Aufzeichnungsdaten zu dem Aufzeichnungskopf **90** und auch zum Durchführen einer Transfersteuerung von Daten zwischen der Schnittstelle **2010**, der MPU **2011** und dem RAM **2013**. Ein Bezugszeichen **7004** bezeichnet die Kantenabschnittserfassungseinheit zum Erfassen von Kantenabschnitten in Bildern. Ein Bezugszeichen **2020** bezeichnet einen Schlittenmotor zum Transportieren des Aufzeichnungskopfs **90**, und ein Bezugszeichen **2019** bezeichnet einen Transportmotor zum Transportieren des Aufzeichnungspapiers. Ein Bezugszeichen **2015** bezeichnet eine Kopfansteuerungseinrichtung zum Ansteuern des Kopfs, und **2016** und **2017** bezeichnen jeweils Motoransteuerungseinrichtungen zum Ansteuern des Transportmotors **2019** und des Schlittenmotors **2020**.

[0198] [Fig. 59](#) zeigt ein Schaltbild, das die in [Fig. 58](#) gezeigten Einheiten im Einzelnen veranschaulicht. Die Gatteranordnung **2014** umfasst einen Datenhaltespeicher **2041**, ein Segmentschieberegister (SEG-Schieberegister (segment shift register)) **2142**, einen Multiplexer (MPX) **2143**, eine Gemeinsamer-Zeitverlauf-Erzeugungsschaltung (COM-Zeitverlauf-Erzeugungsschaltung (common timing generating circuit)) **2144** und einen Decodierer **2145**. Eine Diodenmatrixkonfiguration wird für den Aufzeichnungskopf **90** verwendet, so dass der Ansteuerungsstrom zu Ausstoßheizelementen (H1 bis H64) fließt, wo das gemeinsame Signal COM und das Segment-signal SEG zusammenpassen, wodurch Tinte erhitzt und ausgestoßen wird.

[0199] Der Decodierer **2145** decodiert den durch die Gemeinsamer-Zeitverlauf-Erzeugungsschaltung **2144** erzeugten Zeitverlauf und wählt eines von den gemeinsamen Signalen COM 1 bis 8 aus. Der Datenhaltespeicher **2141** speichert die aus dem RAM **2013**

ausgelesenen Aufzeichnungsdaten in 8-Bit-Einheiten zwischen, und der Multiplexer **2143** gibt diese Aufzeichnungsdaten im Anschluss an das Segmentschieberegister **2142** als Segment-signale SEG 1 bis 8 aus. Die Ausgabe von dem Multiplexer **2143** kann derart ausgebildet werden, dass sie sich gemäß den Inhalten des Schieberegisters **2142** auf verschiedene Arten ändert, wie beispielsweise als 1-Bit-Einheiten, 2-Bit-Einheiten, Alle-8-Bit-Einheiten usw.

[0200] Um nun den Betrieb der vorstehenden Steuerungskonfiguration zu beschreiben, so werden bei einer Eingabe von Aufzeichnungssignalen in die Schnittstelle **2010** die Aufzeichnungssignale zwischen der Gatteranordnung **2014** und der MPU **2011** in Druckaufzeichnungsdaten gewandelt.

[0201] Daraufhin werden die Motoransteuerungseinrichtungen **2016** und **2017** angesteuert, und der Aufzeichnungskopf wird gemäß den zu der Kopfansteuerungseinrichtung **2015** gesendeten Aufzeichnungsdaten angesteuert, wodurch das Drucken durchgeführt wird.

[0202] [Fig. 60](#) zeigt ein Konfigurationsdiagramm, das den Fluss von Aufzeichnungsdaten in dem Aufzeichnungsgerät beschreibt. Die von dem Hostcomputer gesendeten Aufzeichnungsdaten werden über die Schnittstelle in dem Empfangspuffer in dem Aufzeichnungsgerät angesammelt. Der Empfangspuffer weist eine Kapazität von mehreren Kilobytes bis mehreren Dutzenden von Kilobytes auf. Es wird eine Befehlsanalyse bezüglich den in dem Empfangspuffer angesammelten Aufzeichnungsdaten durchgeführt, und daraufhin werden sie zu dem Textpuffer gesendet. Eine Zeile von Aufzeichnungsdaten in einer Zwischenform wird in dem Textpuffer gehalten, und es wird eine Verarbeitung zum Hinzufügen der Druckposition der Zeichen, des Stiltyps, der Größe, des Zeichens (Code), der Schriftsatzadresse usw. durchgeführt. Die Kapazität des Textpuffers unterscheidet sich von einem Modell zu einem anderen, und in dem Fall eines seriellen Druckers wäre dies eine Kapazität für mehrere Zeilen, und in dem Fall eines Seitendruckers wäre dies eine Kapazität für eine Seite. Ferner werden die in dem Textpuffer angesammelten Aufzeichnungsdaten gerendert und in einem binarisierten Zustand in dem Druckpuffer angesammelt, und Signale werden als Aufzeichnungsdaten zu dem Aufzeichnungskopf gesendet, wodurch eine Aufzeichnung durchgeführt wird. Abhängig von dem Typ des Aufzeichnungsgeräts kann kein Textpuffer vorhanden sein, wobei die in dem Empfangspuffer angesammelten Aufzeichnungsdaten einer Befehlsanalyse unterzogen und gleichzeitig gerendert und in den Druckpuffer geschrieben werden.

[0203] Als Nächstes wird eine Beschreibung bezüglich der Kantenabschnittserfassungseinheit **7004** ausgeführt. Bei dem vorliegenden Ausführungsbei-

spiel ist die Spezifikation derart, dass in dem Fall, dass ein Aufzeichnungsbildelement innerhalb von zwei Bildelementen um ein Nichtaufzeichnungsbildelement (non-recording pixel) vorhanden ist, dies als ein Kantenabschnitt erfasst wird.

[0204] Bei dem Aufzeichnungsgerät werden die Aufzeichnungsdaten vor der Aufzeichnung in Bitzeichendaten von 1 oder 0 gerendert, was bedeutet, ob eine Aufzeichnung durchzuführen ist oder nicht (auf den Speicher, in den die Daten zu rendern sind, wird als einen "Druckpuffer" Bezug genommen).

[0205] Nun werden durch ein Invertieren der Daten des Aufzeichnungsdruckpuffers erzeugte Daten auf einen ersten Arbeitspuffer gerendert, wodurch ein Nichtaufzeichnungsbildelementpuffer (non-recording pixel buffer) erzeugt wird, um zu erfassen, ob Aufzeichnungsbildelemente innerhalb von zwei Bildelementen um das Nichtaufzeichnungsbildelement herum vorhanden sind oder nicht. Als Nächstes wird ein zweiter Arbeitspuffer vorbereitet, und durch ein Erlangen der logischen Summe von zwei Bits in der linken und rechten Richtung (das heißt der X-Richtung) des ersten Puffers erhaltene Daten werden auf den zweiten Puffer gerendert, wodurch ein Bildelementpuffer ausgebildet wird, der zwei werte Bildelemente (two pixels worth) von Nichtaufzeichnungsbildelementdaten in der X-Richtung hält. Ferner wird ein dritter Arbeitspuffer vorbereitet, und durch ein Erlangen der logischen Summe von zwei Bits in der Vorwärts- und Rückwärtsrichtung (das heißt der Y-Richtung) erhaltene Daten werden auf den dritten Puffer gerendert, wodurch ein Bildelementpuffer ausgebildet wird, der zwei werte Bildelemente von Nichtaufzeichnungsbildelementdaten in der Y-Richtung hält. Somit werden Bildelementdaten, bei denen die Nichtaufzeichnungsbildelementdaten vorwärts und rückwärts, links und rechts um zwei Bildelemente ausgehend worden sind, in dem dritten Arbeitspuffer erhalten.

[0206] Als Nächstes wird ein vierter Arbeitspuffer vorbereitet, und durch ein Nehmen der logischen Summe des dritten Puffers, der die Nichtaufzeichnungsbildelementalthaltdaten speichert, und des Druckpuffers, der die Aufzeichnungsbildelementdaten speichert, erhaltene Daten werden auf den vierten Arbeitspuffer gerendert. Die zu dieser Zeit in diesem vierten Puffer verbleibenden Bildelementdaten sind der Kantenabschnitt, bei dem ein Aufzeichnungsbildelement innerhalb von zwei Bildelementen um ein Nichtaufzeichnungsbildelement herum vorhanden ist. Ferner wird ein fünfter Arbeitspuffer vorbereitet, und durch ein Nehmen der logischen Differenz zwischen dem Druckpuffer, der die Aufzeichnungsbildelementdaten speichert, und dem vierten Puffer, der die Kantenabschnittsdaten speichert, erhaltene Daten werden auf den fünften Puffer gerendert.

[0207] Obwohl die vorstehende Beschreibung zum Erleichtern der Bequemlichkeit des Verstehens dieses Verfahrens unter Verwendung von fünf Arbeitspuffern ausgeführt worden ist, ist es selbstverständlich, dass die ganze Verarbeitung auf einem Puffer durchgeführt werden kann.

[0208] Bezüglich der vertikalen und horizontalen Punktgröße (Bitmaskengröße) für eine Einheit, die jeder ausbildet, ist keine Beschränkung vorhanden, solange dies die Anzahl von Punkten zur Randerfassung (bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist dies eine Größe von 5×5 Bildelementen, da die Umgebung von zwei Bildelementen verwendet wird) oder größer ist, aber es erleichtert häufig die Bequemlichkeit der Verwendung, die horizontale Größe derart auszulegen, dass sie eine Zeile der Aufzeichnungsgröße wert ist, und die vertikale Größe der Anzahl von Düsen an dem Kopf entsprechend zu haben.

[0209] Ferner können die logische Summe und das logische Produkt unter Verwendung der Funktionen der CPU verarbeitet werden oder mit einem Hardwarelogikaufbau verarbeitet werden. In dem Fall, dass eine Hardwareverarbeitung verwendet wird, können sowohl die horizontale Ausdehnung als auch die vertikale Ausdehnung gleichzeitig ausgeführt werden, so dass eine Verarbeitung mit hoher Geschwindigkeit erreicht wird. Ferner kann die Verarbeitung in Einheiten von Bits, Einheiten von Bytes oder Einheiten von Wörtern ausgeführt werden, aber es ist selbstverständlich, dass eine Verarbeitung mit größeren Einheiten eine Verarbeitung mit höherer Geschwindigkeit ermöglicht.

[0210] Bezüglich der Art und Weise des Ausdehnens von Punkten umfasst die vorstehende Beschreibung zum Beispiel ein Nehmen der logischen Summe von zwei Punktbildelementen links und rechts als ein Verfahren zum Ausdehnen zwei Punkte nach links und rechts, aber es kann ein Verfahren verwendet werden, bei dem der Punkt zum Beispiel 8 Bildelemente in einer Richtung, nach rechts, ausgehend wird (das heißt die logische Summe für 8 werte Bildelemente rechts von dem Punkt von Interesse). In dem Fall, dass der Renderursprungspuffer n werte Bildelemente von Datenbereich in der X-Richtung aufweist, macht dies den Datenbereich für den Arbeitspuffer, der der Renderzielarbeitspuffer ist, $n + 8$ Bildelemente von Datenbereich wert, da er um 8 werte Bildelemente in der rechten Richtung größer ist. Daten können jedoch auf ähnliche Weise erhalten werden, indem die logische Summe von vier Bildelementen links und rechts durch ein Verwerfen der vier werten Kantenbildelemente von Bereich in der X-Richtung in diesem Bereich und ein Extrahieren von Daten von der Position bei dem Nr. $(n + 4)$ Bildelement von der Position des fünften Bildelements in der X-Richtung genommen wird. Abhängig von den

Softwarealgorithmen oder der Hardwarelogikkonfiguration sind Fälle vorhanden, in denen ein Beschränken einer Bezugnahme auf nur vor oder nach der Adresse leichter ist als eine Bezugnahme auf sowohl davor als auch danach auszubilden; in derartigen Fällen ist die vorliegende Einrichtung wirkungsvoll.

[0211] Ein Erfassen des Kantenabschnitts des Bilds ermöglicht so eine Trennung des aufzuzeichnenden Bilds in Kantenabschnitte und Nichtkantenabschnitte. Im Anschluss an diese Trennung werden Einstellungen ausgeführt, um die Kantenabschnitte mit Aufzeichnungstinte allein aufzuzeichnen, und es werden Einstellungen ausgeführt, um die Nichtkantenabschnitte mit sowohl Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte aufzuzeichnen, wodurch das vorliegende Ausführungsbeispiel realisiert wird. Ferner werden mit dem vorliegenden Ausführungsbeispiel Punkte in dem Nichtkantenabschnitt, die an den Kantenabschnitt angrenzen, nicht aufgezeichnet, wie es in [Fig. 61](#) gezeigt ist. Mit anderen Worten wird bei dem Erzeugen des Bilds eine Lücke von einem Punkt zwischen dem Kantenabschnitt und dem Nichtkantenabschnitt bereitgestellt. Ein Bereitstellen der Lücke von einem Punkt auf diese Art und Weise ermöglicht es den Kantenabschnittspunkten, unabhängig zu liegen, wodurch die Kante des Bilds noch mehr betont wird. Ferner verringert ein Bereitstellen der Lücke von einem Punkt das Problem, dass die Kantenabschnittspunkte und Nichtkantenabschnittspunkte sich mischen und verwischen, und ermöglicht es folglich, dass der Kantenabschnitt in einer scharfen Art und Weise ausgebildet wird. Nun führt wie in [Fig. 61](#) gezeigt ein Bereitstellen einer Lücke von einem Punkt zwischen dem Kantenabschnitt und dem Nichtkantenabschnitt dazu, dass Punkte, die ursprünglich aufzuzeichnen waren, ausgedünnt werden, aber dies betont den Kantenabschnitt, und die Bildqualität verbessert sich, so dass kein Problem vorhanden ist. Demgegenüber wird wie in [Fig. 62](#) gezeigt in dem Fall, dass sowohl der Kantenabschnitt als auch der Nichtkantenabschnitt ohne eine Unterscheidung mit sowohl Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte gedruckt werden, die Kante nicht betont. [Fig. 61](#) zeigt ein Diagramm, das einen Fall veranschaulicht, in dem der Kantenabschnitt mit Aufzeichnungstinte allein gedruckt wird und der Nichtkantenabschnitt mit sowohl Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte gedruckt wird, und [Fig. 62](#) zeigt ein Diagramm, das einen Fall veranschaulicht, in dem sowohl der Kantenabschnitt als auch der Nichtkantenabschnitt mit sowohl Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte gedruckt werden. [Fig. 61](#) und [Fig. 62](#) geben an, dass Aufzeichnungstinte oder Aufzeichnungstinte und klare Tinte an den Hauptabstastpositionen X1, X2, X3 und X4 ausgestoßen werden.

[0212] Nachstehend wird ein Fall des Durchführens einer Bildaufzeichnung unter Verwendung eines 1200-dpi-Kopfs wie beispielsweise in [Fig. 10](#) gezeigt

beschrieben. [Fig. 63](#) zeigt ein Blockschaltbild, das die Bilddatenverarbeitung des Tintenstrahlzeichnungsgeräts veranschaulicht. Wie in [Fig. 63](#) gezeigt werden als Erstes bezüglich den in dem Druckpuffer **7000** gespeicherten Bilddaten die Kantenabschnittsdaten durch die vorstehende Kantenabschnittserfassungseinheit **7004** in dem Kantenabschnittsdatendruckpuffer **7005** gespeichert, und die Nichtkantenabschnittsdaten werden in dem Nichtkantenabschnittsdatendruckpuffer **7001** gespeichert. Mit dem vorliegenden Ausführungsbeispiel weist der Nichtkantenabschnittsdatendruckpuffer **7001** eine Kapazität auf, die zum Speichern von 128 Rastern von Daten in der Lage ist, und demgegenüber weist der Kantenabschnittsdatendruckpuffer **7005** eine Kapazität auf, die zum Speichern von 64 Rastern von Daten in der Lage ist.

[0213] Als Nächstes wird in der Nichtkantenabschnittsdatenverarbeitungseinheit **7002** eine Verarbeitung bei den Nichtkantenabschnittsdaten durchgeführt, so dass die Nichtkantenabschnittsdaten mit sowohl Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte aufgezeichnet werden können. Genauer werden die Nichtkantenabschnittsdaten einer Verarbeitung derart unterzogen, dass immer ein Klare-Tinte-Punkt an einer an einen aufzuzeichnenden Aufzeichnungstintenpunkt angrenzenden Position ausgebildet wird. Dies wird ausgeführt, indem die Hälfte der Nichtkantenabschnittsdaten mit Aufzeichnungstinte und die andere Hälfte mit klarer Tinte gedruckt wird. Ferner werden einem Punkt bei dem äußersten Abschnitt entsprechende Daten aus den Nichtkantenabschnittsdaten gelöscht, so dass eine Lücke von einem Punkt zwischen dem Kantenabschnitt und dem Nichtkantenabschnitt geöffnet wird. Somit wird der an den Kantenabschnitt angrenzende eine Punkt bei dem äußersten Abschnitt des Nichtkantenabschnitts nicht aufgezeichnet.

[0214] Ferner werden in der Kantenabschnittsdatenverarbeitungseinheit **7006** die Kantenabschnittsdaten einer Verarbeitung derart unterzogen, dass die Kantenabschnittsdaten mit Aufzeichnungstinte allein gedruckt werden können. Genauer werden die Kantenabschnittsdaten einer Verarbeitung derart unterzogen, dass an an die aufzuzeichnenden Aufzeichnungstintenpunkte angrenzenden Positionen keine Klare-Tinte-Punkte ausgebildet werden.

[0215] Durch ein Nehmen der logischen Summe der so verarbeiteten Kantenabschnittsdaten und Nichtkantenabschnittsdaten ausgebildete Daten werden als Transferdaten (Aufzeichnungsdaten) zu dem Aufzeichnungskopf transferiert. Daraufhin wird das Bild basierend auf diesen Aufzeichnungsdaten mit einem Durchlauf erzeugt.

[0216] In der vorstehenden Beschreibung ist eine Erklärung abgegeben, dass ein Punkt zwischen dem

Kantenabschnitt und dem Nichtkantenabschnitt offen gelassen wird, aber die Kantenverstärkung gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist nicht auf dieses Verfahren beschränkt. Es kann zum Beispiel eine vorbestimmte Anzahl von Punkten aus den an den Kantenabschnitt angrenzenden Nichtkantenabschnittspunkten ausgedünnt werden. Dies kann auch das Verwischen bei dem Rand zwischen dem Kantenabschnitt und dem Nichtkantenabschnitt verringern. Ferner kann die Kante selbst ohne ein Ausdünnen von irgendwelchen an den Kantenabschnitt angrenzenden Punkten des Nichtkantenabschnitts betont werden. Aus dem Blickwinkel des Ausbildens eines scharfen Kantenabschnitts durch ein Verringern eines Verwischens bei dem Rand zwischen dem Kantenabschnitt und dem Nichtkantenabschnitt sind diese Verfahren jedoch in der folgenden Reihenfolge vorzuziehen: als Erstes das Verfahren, bei dem ein Punkt zwischen dem Kantenabschnitt und dem Nichtkantenabschnitt offen gelassen wird, als Nächstes das Verfahren, bei dem eine gewisse Anzahl von an den Kantenabschnitt angrenzenden Punkten des Nichtkantenabschnitts ausgedünnt wird, und schließlich das Verfahren ohne ein Ausdünnen irgendwelcher an den Kantenabschnitt angrenzenden Punkte des Nichtkantenabschnitts.

[0217] Ferner umfasst die vorstehende Beschreibung, dass eine Kantenabschnittserfassung der Bilddaten bei dem Aufzeichnungsgerät durchgeführt wird, aber es kann ein System konfiguriert werden, bei dem die Bilddaten und Kantendaten von der Hostseite, die die Bilddaten sendet, zu dem Aufzeichnungsgerät gesendet werden. In diesem Fall werden die Bilddaten in den Druckpuffer gerendert, und die Kantendaten werden direkt in den Kantendatenpuffer gerendert. Gemäß dieser Konfiguration können das gleiche Aufzeichnungsverfahren und die gleichen Vorteile wie die des vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiels selbst ohne dass die Aufzeichnungsgeräteeinheit eine Kantenerfassungseinheit verwendet erhalten werden.

[0218] Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wie vorstehend beschrieben werden zu der Zeit des Aufzeichnens eines Bilds unter Verwendung eines Kopfs mit hoher Dichte, in dem Aufzeichnungstintenausstoßdüsen und Klare-Tinte-Ausstoßdüsen abwechselnd regelmäßig angeordnet sind, die Kantenabschnitte mit Aufzeichnungstinte allein aufgezichnet, und die Nichtkantenabschnitte werden mit sowohl Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte aufgezichnet, wodurch der Kantenabschnitt betont wird und es ermöglicht wird, den Nichtkantenabschnitt mit einer ausreichenden Druckkonzentration auszubilden, ohne Aufzeichnungsgeschwindigkeit zu verlieren. Entsprechend ermöglicht es ein Verwenden des vorliegenden Ausführungsbeispiels, Bilder mit hoher Qualität, die klare Kantenabschnitte aufweisen, in einer kurzen Zeit aufzuzeichnen. Die an den Kantenab-

schnitt angrenzenden Punkte des Nichtkantenabschnitts nicht aufzuzeichnen ermöglicht es ferner, eine noch wirkungsvollere Kantenverstärkung auszuführen.

Achtes Ausführungsbeispiel

[0219] Als Nächstes wird das achte Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben. Mit diesem achten Ausführungsbeispiel werden die Kantenabschnitte der Zeichenbereiche mit einer ersten Aufzeichnungsbetriebsart aufgezichnet, die Nichtkantenabschnitte der Zeichenbereiche werden mit einer zweiten Aufzeichnungsbetriebsart aufgezichnet, und Abbildungsbereiche (Nichtzeichenbereiche) werden auch mit der zweiten Aufzeichnungsbetriebsart aufgezichnet. In diesem Fall wird insbesondere ein Fall des Aufzeichnens eines Bilds, in dem Zeichenbereiche und Abbildungsbereiche beide in einer gemischten Art und Weise vorhanden sind, beschrieben. Die Beschreibung des vorliegenden Ausführungsbeispiels wird unter Bezugnahme auf [Fig. 17](#), [Fig. 18](#) und [Fig. 64](#) ausgeführt.

[0220] [Fig. 64](#) zeigt ein Flussdiagramm, das die Verarbeitungsprozeduren des achten Ausführungsbeispiels veranschaulicht, und Programme zum Ausführen dieser Verarbeitung sind in dem in [Fig. 17](#) gezeigten ROM **1701** gespeichert. Ferner wird das in [Fig. 64](#) gezeigte Flussdiagramm durch die MPU **1710** ausgeführt.

[0221] Als Erstes liest in einem Schritt S51 das Bildeingabegerät **150** die Vorlage und gibt das Bild ein. Die Vorlage ist ein Vollfarbbild mit vielen Farben, in dem Zeichenbereiche und Abbildungsbereiche gemischt sind, wie beispielsweise zum Beispiel ein Photogravüremagazinbild. Das durch das Bildeingabegerät **150** gelesene Vollfarbbild wird in digitale Daten gewandelt und wird als mehrwertige RGB-Bilddaten über die Schnittstelleneinheit **1703** in den Hostcomputer **1710** eingegeben. Als Nächstes werden in einem Schritt S52 die eingegebenen mehrwertigen RGB-Bilddaten bei der Bildverarbeitungseinheit **1704** in binäre Y-, M-, C- und Bk-Daten gewandelt, die durch das Tintenstrahlauzeichnungsgerät **100** ausgegeben werden können. Anschließend wird in einem Schritt S53 die Zeichenbeurteilung jeweils für die binarisierten Y-, M-, C- und Bk-Daten durchgeführt, um zu bestimmen, ob die Daten Zeichendaten sind oder nicht. Das heißt, der Zeichenbereich wird extrahiert.

[0222] In dem Fall, dass der Bereich ein Zeichenbereich mit Zeichen ist, geht der Ablauf zu einem Schritt S54 über, und in dem Schritt S54 werden die Kantenabschnitte des Zeichenbereichs erfasst, wodurch es ermöglicht wird, den Zeichenbereich in Kantenabschnitte und Nichtkantenabschnitte zu trennen. Anschließend werden in einem Schritt S55 Einstellun-

gen ausgeführt, um die Kantenabschnitte mit der ersten Aufzeichnungsbetriebsart aufzuzeichnen, und in einem Schritt S57 werden Einstellungen ausgeführt, um die Nichtkantenabschnitte mit der zweiten Aufzeichnungsbetriebsart aufzuzeichnen. Das heißt, es werden Einstellungen ausgeführt, um die Bereiche, die derart beurteilt werden, dass sie Kantenabschnitte des Zeichenbereichs sind, mit Aufzeichnungstinte allein aufzuzeichnen, und es werden Einstellungen ausgeführt, um die Bereiche, die derart beurteilt werden, dass sie Nichtkantenabschnitte des Zeichenbereichs sind, mit sowohl Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte aufzuzeichnen. Sobald die erste Aufzeichnungsbetriebsart in dem Schritt S55 eingestellt worden ist, werden die Aufzeichnungsbilddaten zum Aufzeichnen des Kantenabschnitts des Zeichenbereichs in einem Schritt S56 erzeugt. Auf die in diesem Fall erhaltenen Daten wird als Daten C Bezug genommen. Anschließend geht der Ablauf zu einem Schritt S61 über.

[0223] Sobald die zweite Aufzeichnungsbetriebsart in dem Schritt S57 eingestellt worden ist, werden ferner die Aufzeichnungsbilddaten zum Aufzeichnen des Nichtkantenabschnitts des Zeichenbereichs in einem Schritt S58 erzeugt. Auf die in diesem Fall erhaltenen Daten wird als Daten D Bezug genommen. Anschließend geht der Ablauf zu dem Schritt S61 über. Übrigens wird das Verfahren zum Trennen des Kantenabschnitts und des Nichtkantenabschnitts des Zeichenbereichs in dem Schritt S54 unter Verwendung der Kantenabschnittserfassungseinheit des vorstehenden ersten Ausführungsbeispiels oder der Vollbereichserfassungseinheit des zweiten Ausführungsbeispiels durchgeführt.

[0224] In dem Fall, dass der Bereich ein Abbildungsbereich ohne Zeichen ist, geht der Ablauf demgegenüber zu einem Schritt S59 über, und es werden Einstellungen ausgeführt, um den Abbildungsbereich mit der zweiten Aufzeichnungsbetriebsart aufzuzeichnen. Das heißt, der Bereich, der derart beurteilt wird, dass er ein Abbildungsbereich ist, wird mit sowohl Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte aufgezeichnet. Im Anschluss an das Einstellen der zweiten Aufzeichnungsbetriebsart in dem Schritt S59 werden die Aufzeichnungsbilddaten zum Aufzeichnen des Abbildungsbereichs in einem Schritt S60 erzeugt. Auf die in diesem Fall erhaltenen Daten wird als Daten E Bezug genommen. Anschließend geht der Ablauf zu dem Schritt S61 über.

[0225] In dem Schritt S61 werden die Kantenabschnittsdaten des Zeichenbereichs, die Nichtkantenabschnittsdaten des Zeichenbereichs und die Abbildungsbereichsdaten zusammengesetzt. Genauer wird das logische Produkt der zum Aufzeichnen der Kantenabschnittsdaten des Zeichenbereichs erhaltenen Daten C, der zum Aufzeichnen des Nichtkantenabschnitts des Zeichenbereichs erhaltenen Daten D

und der zum Aufzeichnen von Abbildungsbereichen erhaltenen Daten E erhalten, und dieses wird als Aufzeichnungsdaten verwendet.

[0226] Die so erhaltenen Aufzeichnungsdaten werden über die Schnittstelleneinheit **1603** zu dem Tintenstrahlauzeichnungsgerät **100** transferiert, und durch das Tintenstrahlauzeichnungsgerät wird eine Aufzeichnung durchgeführt. Gemäß dem Vorstehenden wird ein aufgezeichnetes Bild erzeugt, in dem der Kantenabschnitt des Zeichenbereichs mit Aufzeichnungstinte allein aufgezeichnet ist und der Nichtkantenabschnitt des Zeichenbereichs und die Abbildungsbereiche mit sowohl Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte aufgezeichnet sind. Für die in dem Schritt S53 in [Fig. 64](#) durchgeführte Zeichenbeurteilung (Extrahieren von Zeichen) kann das bei dem vorstehenden zweiten Ausführungsbeispiel beschriebene Verfahren verwendet werden.

[0227] Ferner zeigt das in [Fig. 64](#) gezeigte Flussdiagramm, das sich auf das achte Ausführungsbeispiel bezieht, dass der Hostcomputer die erste Aufzeichnungsbetriebsart und die zweite Aufzeichnungsbetriebsart gemäß den eingegebenen Bilddaten (das heißt, ob Kantenabschnitt des Zeichenbereichs, Nichtkantenabschnitt des Zeichenbereichs oder Abbildungsbereich) automatisch einstellt, aber das vorliegende Ausführungsbeispiel ist nicht darauf beschränkt. Vielmehr kann ein Aufbau ausgebildet werden, bei dem der Benutzer die erste Aufzeichnungsbetriebsart und die zweite Aufzeichnungsbetriebsart einstellt. In diesem Fall kann ein Aufbau erdacht werden, bei dem Schalter oder Schalttafeln, durch die die Betriebsart eingestellt wird, für das Tintenstrahlauzeichnungsgerät bereitgestellt sind. Oder der Benutzer kann die Einstellungen von einem Druckertreiber, der in dem Hostcomputer abgearbeitet wird, ausführen. In dem Fall, dass der Benutzer die Einstellungen auf diese Weise ausführt, ist der Vorteil vorhanden, dass das Bild gemäß der Verwendung und Präferenzen des Benutzers ausgegeben werden kann. Demgegenüber muss der Benutzer in dem Fall, dass der Hostcomputer die Einstellungen automatisch ausführt, überhaupt nichts tun, so dass der Vorteil vorhanden ist, dass Benutzeroperationen einfach sind.

[0228] Ferner ist die vorstehende Beschreibung bezüglich eines Falls des Aufzeichnens eines Bilds, in dem Zeichenbereiche und Abbildungsbereiche gemischt sind, ausgeführt worden, aber das vorliegende Ausführungsbeispiel ist durchaus nicht darauf beschränkt und kann selbstverständlich auf ein Aufzeichnen von aus Text allein bestehenden Bildern oder aus Abbildungen allein bestehenden Bildern angewendet werden.

[0229] Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wie vorstehend beschrieben werden zu der Zeit des Aufzeichnens eines Bilds unter Verwendung ei-

nes Kopfs mit hoher Dichte, in dem Aufzeichnungstintenausstoßdüsen und Klare-Tinte-Ausstoßdüsen abwechselnd regelmäßig angeordnet sind, Nichtzeichenbereiche (Abbildungsbereiche), die Gradienten erfordern, mit sowohl Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte aufgezeichnet, Zeichenbereichskantenabschnitte, die keine Gradienten erfordern, werden mit Aufzeichnungstinte allein aufgezeichnet, und Zeichenbereichsnichtkantenabschnitte werden mit sowohl Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte aufgezeichnet, wodurch Abbildungsbereiche mit hervorragenden Gradienten ausgebildet werden und auch klare Zeichen mit verstärkten Kanten ausgebildet werden. Entsprechend ermöglicht es ein Verwenden des vorliegenden Ausführungsbeispiels selbst in dem Fall des Aufzeichnens von Bildern, in denen Abbildungsbereiche und Zeichenbereiche gemischt sind, Bilder mit hoher Qualität, die Abbildungsbereiche mit hervorragenden Gradienten und klare Zeichen aufweisen, zu erhalten.

Neuntes Ausführungsbeispiel

[0230] Mit dem vorstehenden siebten Ausführungsbeispiel und achten Ausführungsbeispiel wird eine Aufzeichnung mit einem Durchlauf ausgeführt, indem entweder die erste Aufzeichnungsbetriebsart oder die zweite Aufzeichnungsbetriebsart ausgewählt wird. Gemäß dem siebten Ausführungsbeispiel und dem achten Ausführungsbeispiel ist eine Aufzeichnung mit einem Durchlauf häufig ausreichend, da Bilder mit einer ausreichend hohen Qualität in einer kurzen Zeit erzeugt werden können. Abhängig von der Präferenz des Benutzers oder gemäß dem aufzuzeichnenden Bild sind jedoch Fälle vorhanden, in denen es vorzuziehen ist, dass selbst dann, wenn die Aufzeichnungszeit länger ist, ein Bild mit einer höheren Qualität erzeugt wird. In derartigen Fällen ist eine Aufzeichnung mit mehreren Durchläufen vorzuziehen. Das heißt, eine dritte Aufzeichnungsbetriebsart und eine vierte Aufzeichnungsbetriebsart werden eingestellt und zum Aufzeichnen verwendet. Es ist zu beachten, dass in dem Fall, dass die dritte Aufzeichnungsbetriebsart eingestellt wird, der betroffene Bereich unter Verwendung der Aufzeichnungstinte allein mehrere Male aufgezeichnet wird, und in dem Fall, dass die vierte Aufzeichnungsbetriebsart eingestellt wird, der betroffene Bereich unter Verwendung sowohl der Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte mehrere Male aufgezeichnet wird. Eine Einstellung der dritten Aufzeichnungsbetriebsart und der vierten Aufzeichnungsbetriebsart kann durch einen Benutzer ausgeführt werden, der die Einstellungen von für das Tintenstrahlaufzeichnungsgerät bereitgestellten Schaltern oder Schalltastern ausführt, oder der Benutzer kann die Einstellungen von einem Druckertreiber, der in dem Hostcomputer abgearbeitet wird, ausführen. Ferner kann wie mit dem siebten Ausführungsbeispiel und dem achten Ausführungsbeispiel der Hostcomputer oder das Tintenstrahlaufzeichnungs-

gerät die Einstellungen gemäß den Bilddaten automatisch ausführen. In diesem Fall kann ein Aufbau ausgebildet werden, bei dem immer eine von der dritten Aufzeichnungsbetriebsart und der vierten Aufzeichnungsbetriebsart eingestellt wird, oder es kann ein Aufbau ausgebildet werden, bei dem gemäß den Bilddaten eine von der ersten, zweiten, dritten und vierten Aufzeichnungsbetriebsart eingestellt wird.

[0231] Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wie vorstehend beschrieben ermöglicht es ein Verwenden der dritten Aufzeichnungsbetriebsart oder der vierten Aufzeichnungsbetriebsart, die unter Verwendung des Verfahrens mit mehreren Durchläufen aufgezeichnet, ein Bild mit höherer Qualität als das durch das erste bis dritte Ausführungsbeispiel erzeugte zu erzeugen, wenn auch die Aufzeichnungszeit länger als die des ersten bis dritten Ausführungsbeispiels ist.

Andere Ausführungsbeispiele

[0232] Obwohl das vorstehende erste bis neunte Ausführungsbeispiel es mit sich bringen, dass klare Tinte bei einem an Aufzeichnungspunkte angrenzenden Abschnitt landet, ist dies nicht auf klare Tinte beschränkt. Alles, was dazu in der Lage ist, den Abdeckungsstatus der Aufzeichnungspunkte zu ändern, ohne den Ton wesentlich zu ändern, ist zum Realisieren der vorliegenden Erfindung ausreichend. Entsprechend ist eine Flüssigkeit, die kein Farbmateriale enthält, ausreichend. Insbesondere in dem Fall, dass das Farbmateriale des Aufzeichnungspunktes ein Farbstoff ist, ist eine Flüssigkeit zum Lösen des Farbstoffs ausreichend, und in dem Fall, dass das Farbmateriale des Aufzeichnungspunktes ein Pigment ist, ist eine Flüssigkeit zum Dispergieren und gleichmäßigen Halten des Pigments ausreichend. Von den Fluiden bzw. Flüssigkeiten, die im Wesentlichen kein Farbmateriale enthalten, ist klare Tinte für die vorliegende Erfindung geeignet. Der Grund dafür besteht darin, dass mit klarer Tinte die Kompatibilität mit dem Farbmateriale in den Aufzeichnungspunkten, die auf dem Träger gelandet sind, leicht gleichmäßig wird. Ferner liegt dies daran, dass klare Tinte vorbereitet wird, um geeignet aus Tintenausstoßöffnungen ausgestoßen zu werden. Ferner kann klare Tinte gemeinsam zum Aufzeichnen von Tinte von verschiedenen Farben verwendet werden, so dass selbst in dem Fall, dass mehrere Aufzeichnungstinten mit Farbmateriale wie beispielsweise den drei Farben von C, M und Y oder sogar mehr vorbereitet werden, nur dieser eine Typ von klarer Tinte vorbereitet werden muss, so dass Gradientenausdrücke wirkungsvoller als bei einem Vorbereiten von Konzentrationstinte für jede Farbe ausgebildet werden können.

[0233] Ferner umfassen die vorliegenden Ausführungsbeispiele ein Verwenden von Köpfen, in denen die Tintenausstoßdüsen und Klare-Tinte-Ausstoßdü-

sen abwechselnd regelmäßig angeordnet sind, aber die vorliegende Erfindung ist nicht darauf beschränkt; vielmehr kann ein Kopf verwendet werden, in dem die Düsen in der Reihenfolge von Klare-Tinte-Ausstoßdüse, Tintenausstoßdüse, Klare-Tinte-Ausstoßdüse, Klare-Tinte-Ausstoßdüse, Tintenausstoßdüse, Klare-Tinte-Ausstoßdüse und so weiter regelmäßig angeordnet sind, das heißt ein Kopf, in dem zwei Klare-Tinte-Ausstoßdüsen zwischen Tintenausstoßdüsen bereitgestellt sind. In diesem Fall ist der Abstand zwischen den Tintenausstoßdüsen länger als der der Köpfe bei den vorstehenden Ausführungsbeispielen, so dass die Bildkonzentration heller ist, wenn die Aufzeichnungsergebnisse eines einzelnen Durchgangs verglichen werden. Demgegenüber kann die Anzahl von Gradienten, die dargestellt werden können, erhöht werden, ohne Aufzeichnungsgeschwindigkeit zu verlieren. Somit kann gemäß einem alternativen Ausführungsbeispiel ein Aufzeichnungskopf mit einer regelmäßigen Düsenanordnung, in der zumindest eine Tintenausstoßdüse und zumindest eine Flüssigkeitsausstoßdüse in einer angrenzenden Art und Weise abwechselnd regelmäßig angeordnet sind, verwendet werden.

[0234] Tintenstrahlköpfe gemäß den vorliegenden Ausführungsbeispielen sind nicht auf den vorstehend beschriebenen Blasenstrahlkopf beschränkt; es können zum Beispiel mit piezoelektrischen Elementen versehene piezoelektrische Köpfe verwendet werden, solange die Düsen stark integriert werden können. Dieser piezoelektrische Tintenstrahlkopf ist derart, dass ein piezoelektrisches Element bei einem Abschnitt einer Wand eines Tintenkammer bildenden Behälters bereitgestellt ist, eine Verkrümmungsverformung des piezoelektrischen Elements durch Signale verursacht wird und der sich ergebende Druck dazu verwendet wird, Tintentröpfchen zum Fliegen aus der Düse zu veranlassen, wodurch Punkte auf Aufzeichnungspapier ausgebildet werden, wie es in der japanischen Patentveröffentlichung Nr. 63-252750, der japanischen Patentveröffentlichung Nr. 63-247051 oder der japanischen Offenlegungsschrift Nr. 59-48164 offenbart ist. Für das vorliegende Ausführungsbeispiel kann ebenso ein piezoelektrisches Element auf einem Substrat ausgebildet werden, und Düsen können unter Verwendung des gleichen Prozesses wie des Herstellungsverfahrens für herkömmliche Tintenstrahlköpfe ausgebildet werden.

[0235] Wie in [Fig. 35](#) gezeigt weisen diese Tintenstrahlköpfe mehrere parallele Kanäle **604** mit Zwischenräumen dazwischen in der Richtung **511** der regelmäßigen Anordnung der Düsen auf, und diese Kanäle **604** werden durch sich in der Längsrichtung **512** der Kanäle **604** erstreckende Seitenwände **605** abgeteilt. Ein Ende **603** dieser Kanäle **604** ist mit einem Düsensubstrat **501** mit mehreren Düsen **502** verbunden, und das andere Ende ist mit einem Tintenzuführungskanal **609** zum Zuführen von Tinte zu den Ka-

nälen verbunden. Die Seitenwände **605** sind teilweise oder vollständig aus piezoelektrischem Material ausgebildet, und eine Verformung davon wird durch eine (nicht gezeigte) elektrische Betätigungseinrichtung in der Richtung parallel zu der Richtung **511** der regelmäßigen Düsenanordnung bewirkt, wie beispielsweise eine Scherbetriebsart, wodurch der Druck der Tinte mit dem als eine Druckerzeugungskammer dienenden Kanal **604** geändert wird und Tintentröpfchen aus den Düsen **502** ausgestoßen werden.

[0236] Ferner umfasst das Herstellungsverfahren davon: einen Schritt zum Ausbilden von mehreren parallelen Kanälen **604** auf einem oberen Substrat (ersten Kanalmaterial) **601** und einem unteren Substrat (zweiten Kanalmaterial) **602**, die aus einer in der Dickenrichtung polarisierten piezoelektrischen Keramik ausgebildet sind, wie es in [Fig. 36](#) gezeigt ist; einen Schritt zum Ausbilden von Elektrodenschichten **607** an den die angrenzenden Kanäle **604** abteilenden Seitenwänden **605**, einer für jeden Kanal **604**, wie es in [Fig. 37](#) gezeigt ist; einen Schritt zum Zusammenfügen des dem vorstehenden Prozess unterzogenen oberen Substrats **601** und unteren Substrats **602** derart, dass die Kanäle **604** von jedem gegenüberliegend zusammenpassen, und derart, dass die Seitenwandelektrodenschichten **607a** des oberen Substrats **601** und die Seitenwandelektrodenschichten **607b** des unteren Substrats **602** bei den Oberflächenabschnitten **608** der Substrate elektrisch verbunden werden, wodurch ein Kanalbildungsmaterial **606** ausgebildet wird, wie es in [Fig. 35](#) gezeigt ist; und einen Schritt zum Zusammenfügen des Düsensubstrats **501** und eines Endes des Kanalbildungsmaterials **606**. Wie mit dem vorstehenden Blasenstrahlkopf sind die Kanäle konfiguriert wie in [Fig. 9A](#) bis [Fig. 9C](#) gezeigt.

[0237] Nachstehend wird ein Überblick über den Betrieb von piezoelektrischen Tintenstrahlköpfen unter Bezugnahme auf [Fig. 38](#) bis [Fig. 44](#) beschrieben. [Fig. 38](#) zeigt eine perspektivische Ansicht, die die Gesamtheit des piezoelektrischen Tintenstrahlkopfs veranschaulicht. Die Figur zeigt den Kopf teilweise aufgeschnitten, um das Innere des Tintenstrahlkopfs zu beschreiben. [Fig. 39](#) zeigt ein Querschnittsdiagramm, das die vordere Kante des in [Fig. 38](#) gezeigten Tintenstrahlkopfs, der an der Position der Düsen **734** geschnitten ist, darstellt.

[0238] Die gesamten Aktionen des piezoelektrischen Tintenstrahlkopfs stellen sich dar wie folgt. Die Konfiguration der prinzipiellen Komponenten davon umfasst ein Düsenbildungssubstrat **733**, in dem Düsen **734** ausgebildet sind, eine Tintenkammer **751** bildende Struktur **732**, einen die Grenze zwischen der Tintenkammer **751** und dem Druckerzeugungsmaterial **721** bildenden dünnen Film **731**, einen Anbringungsverbindungsabschnitt **730** zum Verbinden

den des Druckerzeugungsmaterials **721** und der Tinten­kammer **751**, eine Tintenzuführungsöffnung **735** zum Zuführen von Tinte zu der Tinten­kammer **751** und eine Struktur **737** zum Befestigen des ganzen Tintenstrahlkopfs gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0239] Die Aktion zum Ausstoßen der Tinte stellt sich dar wie in [Fig. 40](#) und [Fig. 41](#) gezeigt. Nachstehend bezeichnet ein Bezugszeichen **740** einen Ansteuerungsstromversorgungsschalter, **741** bezeichnet einen Druckerzeugungsmaterialaufladeschalter, **742** bezeichnet einen Druckerzeugungsmaterialentladeschalter, **720** bezeichnet jeder Düse **734** entsprechende einzelne Elektroden, und **722** bezeichnet eine allen Düsen entsprechende gemeinsame Elektrode. Mit diesem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird Mehrschicht-PZT als das Druckerzeugungsmaterial verwendet. Die angewendete Versetzungsrichtung ist eine Richtung mit rechten Winkeln zu der Richtung der Schichtung.

[0240] [Fig. 39](#) zeigt einen normalen Zustand, in dem kein elektrisches Feld an das Druckerzeugungsmaterial **721** angelegt ist. Nun verursacht ein Schließen des Aufladeschalters **741** und Anlegen eines elektrischen Felds an das Druckerzeugungsmaterial **721** eine Versetzung des Druckerzeugungsmaterials **721** in der Richtung des Pfeils **766** und zieht gleichzeitig den verbundenen Verbindungsabschnitt **730** nach innen, so dass der dünne Film **731** sich in der Richtung des Vergrößerns der Tinten­kammer **751** verformt. Zu dieser Zeit wird eine dem erhöhten Volumen der Tinten­kammer **751** entsprechende Menge von Tinte aus der Tintenzuführungsöffnung **735** zugeführt. Als Nächstes wird wie in [Fig. 41](#) gezeigt der Aufladeschalter **741** geöffnet, und der Entladeschalter **742** wird geschlossen. Zu dieser Zeit erfährt das Druckerzeugungsmaterial **721** eine Versetzung in der Richtung des Pfeils **765**, die stattdessen zum Herabsetzen des Volumens der Tinten­kammer **751** tätig ist. Die Tinte, die so unter Druck gesetzt worden ist, fliegt aus der Düse **734** heraus. Das Vorstehende ist die Folge von Aktionen zum Ausstoßen von Tinte.

[0241] [Fig. 42](#) und [Fig. 43](#) zeigen Diagramme, die die Versetzungsrichtung des für das Druckerzeugungsmaterial **721** verwendeten Mehrschicht-PZT veranschaulichen. [Fig. 42](#) zeigt einen Zustand, in dem das Druckerzeugungsmaterial **721** aufgeladen wird. Ein Schließen des Aufladeschalters **741** und Öffnen des Entladeschalters **742** verbindet die Ansteuerungsstromquelle **740** zwischen der einzelnen Elektrode **720** und der gemeinsamen Elektrode **722**. Zu dieser Zeit verformt sich das Druckerzeugungsmaterial **721** den piezoelektrischen Eigenschaften und der Polaritätsrichtung davon zuzuschreibend derart, dass es in den Richtungen des Pfeils **761** dicker wird. Zu dieser Zeit ist eine Schrumpfungsvorformung in den Richtungen der Pfeile **762** mit einer durch die Poisson-Zahl bestimmten Rate vorhanden. Das

Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung verwendet die Versetzung in den Richtungen dieser Pfeile **762**.

[0242] [Fig. 43](#) zeigt ein Diagramm, das den Zustand, dass das Druckerzeugungsmaterial **721** entladen wird, veranschaulicht. Ein Öffnen des Aufladeschalters **741** und Schließen des Entladeschalters **742** verbindet die einzelne Elektrode **720** und die gemeinsame Elektrode **722**, wodurch die Ladung in dem Druckerzeugungsmaterial **721** entladen wird. Zu dieser Zeit sind eine Verformung des Dünnerwerdens in der Richtung der Pfeile **764** und eine gleichzeitige Verformung derart, dass in der Richtung des Pfeils **763** gedehnt wird, vorhanden, wodurch zu dem ursprünglichen Zustand zurückgekehrt wird. [Fig. 44](#) zeigt eine perspektivische Ansicht des extrahierten Druckerzeugungsabschnitts **721** allein.

[0243] Wie vorstehend beschrieben kann ein piezoelektrischer Tintenstrahlkopf zum Ausstoßen von Aufzeichnungstinte und klarer Tinte aus dem piezoelektrischen Tintenstrahlkopf verwendet werden, um Bilder aufzuzeichnen. Bei dem derzeitigen Stand ist es jedoch für piezoelektrische Tintenstrahlköpfe im Vergleich zu Blasenstrahlköpfen schwieriger, sehr dichte Düsen auszubilden, so dass aus dem Blickwinkel der hohen Dichte Blasenstrahlköpfe für die vorliegende Erfindung mehr vorzuziehen sind.

[0244] Gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel kann ein Aufzeichnungskopf **91** verwendet werden, in dem die Düsen in einer versetzten regelmäßigen Anordnung regelmäßig angeordnet sind (Aufzeichnungskopf mit versetzter regelmäßiger Anordnung), wie es in [Fig. 45](#) gezeigt ist. Dieser Aufzeichnungskopf mit versetzter regelmäßiger Anordnung ist auch ein Kopf des Inline-Typs wie der in [Fig. 1](#) gezeigte, wobei Aufzeichnungstintenausstoßdüsen **93** und Klare-Tinte-Ausstoßdüsen **95** bezüglich der Richtung der regelmäßigen Anordnung der Düsen abwechselnd positioniert sind. Eine Vielzahl dieser Aufzeichnungsköpfe mit versetzter regelmäßiger Anordnung **91** können wie in [Fig. 2A](#) gezeigt in einer Linie horizontal bereitgestellt sein oder wie in [Fig. 2B](#) gezeigt in einer Linie vertikal bereitgestellt sein. Somit wird gemäß diesem Ausführungsbeispiel ein Kopf verwendet, in dem Tintenausstoßdüsen und Flüssigkeitsausstoßdüsen in einer abwechselnd angrenzenden Art und Weise in einer vorbestimmten Richtung bereitgestellt sind.

[0245] Eine Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung stellt einen Softwareprogrammcode zum Realisieren der Funktionen der Ausführungsbeispiele speichernden Speicherträger bereit, der einem System oder einer Vorrichtung zugeführt wird, und der Computer (oder die CPU oder MPU) des Systems oder der Vorrichtung liest den in dem Speicherträger gespeicherten Programmcode aus und führt ihn aus.

[0246] Ferner umfasst in diesem Fall der den Programmcode speichernde Speicherträger durch den aus dem Speicherträger ausgelesenen Programmcode selbst, der die Funktionen der Ausführungsbeispiele realisiert, eine weitere Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung.

[0247] Beispiele für Speicherträger, die zum Zuführen des Programmcodes verwendet werden können, schließen Disketten, Festplatten, optische Platten, magneto-optische Platten, CD-ROMs, CD-Rs, Magnetband, nichtflüchtige Speicherkarten, ROM und so weiter ein.

[0248] Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung werden nicht nur bereitgestellt, wo der den gelesenen Programmcode ausführende Computer die Funktionen der vorstehenden Ausführungsbeispiele realisiert, sondern auch wo das auf dem Computer laufende Betriebssystem die ganze tatsächliche Verarbeitung oder einen Teil der tatsächlichen Verarbeitung basierend auf den Befehlen des Programmcodes durchführt, wodurch die Funktionen der vorstehenden Ausführungsbeispiele realisiert werden.

[0249] Weitere Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung stellen Aufbauten bereit, bei denen der aus dem Speicherträger ausgelesene Programmcode in Speicher geschrieben wird, der in in den Computer eingesetzten Funktionserweiterungsplatinen oder in mit dem Computer verbundenen Funktionserweiterungseinheiten bereitgestellt ist, wobei im Anschluss daran eine CPU oder dergleichen, die mit den Funktionserweiterungsplatinen oder Funktionsspeicher-einheiten bereitgestellt ist, die ganze tatsächliche Verarbeitung oder einen Teil der tatsächlichen Verarbeitung basierend auf Anweisungen des Programmcodes durchführt, um dadurch die Funktionen der vorstehenden Ausführungsbeispiele zu realisieren.

[0250] Ferner zeigen die Ausführungsbeispiele besonders mit Druckköpfen und Druckgeräten des Typs, der mit einer Einrichtung (elektrothermische Wandler, Laserstrahlen, usw.) zum Erzeugen von thermischer Energie, die als die Energie zum Ausstoßen von Tinte zu verwenden ist, indem eine Änderung des Zustands der Tinte durch die thermische Energie verursacht wird, versehen ist, hervorragende Vorteile. Dies ist der Tatsache zuzuschreiben, dass dieses Verfahren dazu in der Lage ist, eine hohe Druckdichte und eine hohe Genauigkeit zu erreichen.

[0251] Was repräsentative Konfigurationen und Prinzipien davon betrifft, so ist das in den US-Patenten Nr. 4,723,129 und 4,740,796 offenbarte grundlegende Prinzip vorzuziehen. Dieses Verfahren ist auf sowohl bedarfsgesteuerte Typen als auch kontinuierliche Typen anwendbar, aber es ist mit bedarfs-gesteuerten Typen besonders vorteilhaft, da zumindest ein einen schnellen Anstieg der Temperatur, der den

Siedepunkt überschreitet, bereitstellendes Ansteuerungssignal einem elektrothermischen Wandlungselement, das einem Flüssigkeit (Tinte) haltenden Blatt oder Kanal entsprechend positioniert ist, in einer Druckinformationen entsprechenden Art und Weise zugeführt wird, wodurch in dem elektrothermischen Wandlungselement thermische Energie erzeugt wird, die ein Filmsieden an der thermisch wirkenden Oberfläche des Druckkopfs verursacht, und folglich in einer den Ansteuerungssignalen eins zu eins entsprechenden Art und Weise Blasen in der Flüssigkeit (Tinte) ausgebildet werden. Die Flüssigkeit (Tinte) wird dem Wachstum und der Zusammenziehung der Blasen zuzuschreibend aus den Ausstoßöffnungen ausgestoßen, wodurch zumindest ein Tröpfchen ausgebildet wird. Ein Ausbilden dieser Ansteuerungssignale in Impulsformen ist noch mehr vorzuziehen, da das Wachstum und die Zusammenziehung der Blasen unverzüglich und angemessen durchgeführt werden können und ein Ausstoß von Flüssigkeit (Tinte) mit einem besonders hervorragenden Ansprechverhalten erreicht werden kann. Was die Impulsformansteuerungssignale betrifft, so sind die in den US-Patenten Nr. 4,463,359 und 4,345,262 offenbarten geeignet. Ferner ermöglicht es ein Anwenden der in dem US-Patent Nr. 4,313,124 beschriebenen Bedingungen bezüglich der Rate des Temperaturanstiegs der vorstehenden thermisch wirkenden Ebene, ein noch hervorragenderes Drucken durchzuführen.

[0252] Was die Konfiguration des Druckkopfs betrifft, so umfasst die vorliegende Erfindung zusätzlich zu der in den vorstehenden Patentbeschreibungen offenbarten Kombinationskonfiguration der Ausstoßöffnungen, Kanäle und elektrothermischen Wandlungselemente (gerade Kanäle oder rechtwinklige Kanäle) auch die Konfiguration unter Verwendung der US-Patente Nr. 4,558,333 und 4,459,600, die offenbaren, dass der thermisch wirkende Abschnitt bei einem gebogenen Abschnitt positioniert ist. Ferner sind die Vorteile der vorliegenden Erfindung auch bezüglich der in der japanischen Offenlegungsschrift Nr. 59-123670 offenbarten Konfiguration, bei der ein gemeinsamer Schlitz als der Ausstoßabschnitt für mehrere elektrothermische Wandlungselementen verwendet wird, und der in der japanischen Offenlegungsschrift Nr. 59-138461 offenbarten Konfiguration, bei der Aperturen zum Absorbieren von Druckwellen der thermischen Energie derart ausgebildet sind, dass sie den Ausstoßabschnitten entsprechen, wirkungsvoll. Das heißt, gemäß der vorliegenden Erfindung kann ohne Rücksicht auf die Form des Druckkopfs ein Drucken in einer sicheren Art und Weise wirkungsvoll ausgeführt werden.

[0253] Ferner können die Ausführungsbeispiele auf Druckköpfe des Vollzeilentyps, die eine der maximalen Druckträgerbreite, auf die das Druckgerät drucken kann, entsprechende Länge aufweisen, vorteilhaft angewendet werden. Was derartige Druckköpfe

betrifft, so können entweder Konfigurationen, bei denen mehrere Druckköpfe kombiniert sind, um die Länge davon zu erfüllen, oder bei denen der Druckkopf ein einzelner integrierter ausgebildeter Druckkopf ist, verwendet werden.

[0254] Darüber hinaus sind mit den vorstehenden Aufbauten des seriellen Typs die Ausführungsbeispiele auch mit an der Gerätehaupteinheit befestigten Druckköpfen, austauschbaren Druckköpfen des Chiptyps, die eine elektrische Verbindung mit der Gerätehaupteinheit ausbilden können und eine Zuführung von Tinte aus der Gerätehaupteinheit bekommen, indem sie an der Gerätehaupteinheit angebracht werden, und Druckköpfen des Kartuschentyps, bei denen Tintenbehälter mit dem Druckkopf integriert bereitgestellt sind, wirkungsvoll.

[0255] Ferner stabilisieren eine Wiederherstellungseinrichtung für den Druckkopf, eine Hilfseinrichtung, usw. die als Konfigurationen des Druckgeräts der Ausführungsbeispiele bereitgestellt werden, die Vorteile der Ausführungsbeispiele weiter und sind so vorzuziehen. Spezifische Beispiele dieser Art schließen eine Abdeckeinrichtung für die Druckköpfe, eine Reinigungseinrichtung, eine Druckbeaufschlagungs- oder Saugeinrichtung, eine Vorheizeinrichtung von elektrothermischen Wandlern oder anderen Heizvorrichtungen oder Kombinationen davon, die eine Vorausstoßbetriebsart ausführt, in der ein anderer Ausstoß als das Drucken durchgeführt wird, ein, und diese sind auch zum Durchführen eines stabilen Drucks vorteilhaft.

[0256] Ferner kann bezüglich des Typs und der Anzahl der anzubringenden Druckköpfe ein Aufbau ausgebildet werden, bei dem ein Druckkopf für eine einzelne Farbe bereitgestellt ist oder bei dem mehrere Köpfe für mehrere Tinten mit verschiedenen Druckfarben und Konzentrationen bereitgestellt sind. Das heißt, für die Druckbetriebsart des Druckgeräts kann zum Beispiel zusätzlich zu einer Druckbetriebsart von nur einer Hauptfarbe wie beispielsweise Schwarz der Druckkopf entweder integriert konfiguriert werden, oder es können mehrere Druckköpfe kombiniert werden, aber die Ausführungsbeispiele sind in jedem Fall für Geräte, die eine Mehrfarbfähigkeit mit einer Vielzahl von Farben und/oder eine Vollfarbfähigkeit mit einer Farbmischung aufweisen, sehr vorteilhaft.

[0257] Überdies beschreiben die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung die Tinte derart, dass sie eine Flüssigkeit ist, aber Tinte, die bei Raumtemperatur und darunter fest ist aber bei Raumtemperatur weich oder flüssig wird, kann verwendet werden, oder in dem Fall des Tintenstrahlverfahrens wird die Tinte selbst gewöhnlich einer Temperatursteuerung in einem Spielraum von 30°C bis 70°C unterzogen, um die Viskosität der

Tinte in einem stabilen Ausstoßspielraum zu regulieren; in jedem Fall ist die Tinte, die an dem Punkt des Zuführens von Drucksignalen flüssig ist, ausreichend. Darüber hinaus können ohne Rücksicht darauf, ob derartige Tinte verwendet wird, um ein einer aggressiven thermischen Energie zuzuschreibendes Ansteigen der Temperatur zu verhindern, indem diese als Energie zum Ändern des Zustands der Tinte von dem festen Zustand zu dem flüssigen Zustand verwendet wird, oder um eine Verdampfung der Tinte zu verhindern, Tinten verwendet werden, die nur unter Anwendung von thermischer Energie flüssig werden, wobei die Tinte fest ist, wenn sie stehen gelassen wird, aber durch eine Anwendung von thermischer Energie gemäß Drucksignalen flüssig wird, und flüssige Tinte ausgestoßen wird, wobei einige Typen davon zu der Zeit des Erreichens des Druckträgers beginnen, fest zu werden. Derartige Tinte kann von einer Form sein, die als eine Flüssigkeit oder ein Feststoff in Aussparungen oder Durchgangslöchern eines porösen Blatts gehalten wird und einem elektrothermischen Wandlungselement gegenüberliegt, wie es beispielsweise in der japanischen Offenlegungsschrift Nr. 54-56847 und der japanischen Offenlegungsschrift Nr. 60-71260 beschrieben ist. Bezüglich den vorstehend beschriebenen Tinten ist das vorstehend beschriebene Filmsiedeverfahren das vorteilhafteste Verfahren.

[0258] Zusätzlich zu einem Verwenden des Druckgeräts mit dem den Flüssigkeit sprühenden Druckkopf verwendenden Druckmechanismus gemäß der vorliegenden Erfindung als ein Bildausgabeendgerät für Informationsverarbeitungsvorrichtungen wie beispielsweise Computer kann das Druckgerät überdies die Form eines mit einer Leseeinrichtung oder dergleichen kombinierten Kopierers oder ferner eines Sende- und Empfangsfunktionen aufweisenden Faxgeräts annehmen.

[0259] Somit realisiert ein Verwenden eines Aufzeichnungskopfs mit hoher Dichte, in dem Tintenausstoßdüsen und Flüssigkeitsausstoßdüsen in einer abwechselnd angrenzenden Art und Weise positioniert sind, sowohl eine hohe Qualität als auch eine hohe Geschwindigkeit.

[0260] Ferner ermöglicht es ein Verwenden von sowohl Aufzeichnungstinte als auch klarer Tinte zum Erzeugen von Bildern, die Anzahl von Zwischengradienten zu erhöhen, ohne Ausgabeauflösung zu verlieren. Somit kann eine glatte Gradation dargestellt werden, und es kann auch das grobkörnige Erscheinungsbild bei hervorgehobenen Abschnitten verringert werden.

[0261] Ferner realisiert ein Verwenden eines Inline-Kopfs mit einer regelmäßigen Düsenanordnung, in der Tintenausstoßdüsen und Flüssigkeitsausstoßdüsen regelmäßig angeordnet sind, sowohl eine

hohe Qualität als auch eine hohe Geschwindigkeit, ohne die Größe des Geräts zu erhöhen oder Kosten zu steigern.

[0262] Die in den Zeichnungen im Umriss gezeigten oder durch Blöcke bezeichneten einzelnen Komponenten sind in dem Bildaufzeichnungsfachgebiet allgemein bekannt, und ihr spezifischer Aufbau und Betrieb sind nicht entscheidend für den Betrieb oder die beste Betriebsart zum Ausführen der Erfindung.

[0263] Wie vorstehend beschrieben können die Ausführungsbeispiele realisiert werden, indem eine Verarbeitungseinrichtung gemäß den auf einem Speicherträger gespeicherten und in mit der Verarbeitungseinrichtung verbundenen Speicher heruntergeladenen Verarbeitungseinrichtungsanweisungen konfiguriert wird. Derartige Verarbeitungseinrichtungsanweisungen können der Verarbeitungseinrichtung auch als ein Signal von zum Beispiel einem anderen Computer zugeführt werden. Eine Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung stellt daher auch ein Signal bereit, das Verarbeitungseinrichtungsanweisungen zum Bewirken, dass eine Verarbeitungseinrichtung derart betreibbar wird, dass sie ein Tintenstrahlauzeichnungsgerät zum Ausführen eines Verfahrens wie vorstehend beschrieben veranlasst, umfasst.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufzeichnen eines Bilds auf einem Aufzeichnungsträger durch ein relatives Abtasten eines Aufzeichnungsträgers und eines Tintenstrahlauzeichnungskopfs (90) mit einer regelmäßigen Düsenanordnung, die eine Vielzahl von jeweils aus zumindest einer Tintenausstoßdüse (93) zum Ausstoßen von Tinte, die Färbematerial enthält, bestehenden Tintenausstoßdüsengruppen und eine Vielzahl von jeweils aus zumindest einer Flüssigkeitsausstoßdüse (95) zum Ausstoßen von Flüssigkeit, die im Wesentlichen kein Färbematerial enthält, bestehenden Flüssigkeitsausstoßdüsengruppen umfasst, wobei die Düsengruppen aneinander angrenzend und so, dass die Tinten- und Flüssigkeitsausstoßdüsengruppen in einer vorbestimmten Richtung entlang der regelmäßigen Anordnung abwechseln, angeordnet sind, wobei das Aufzeichnungsverfahren die Schritte umfasst:

Bestimmen (S2; S13; S31; S32; S35; S38; S53; S54), ob zumindest ein Bereich des Bilds mit der Tinte allein aufzuzeichnen ist oder der Bereich mit sowohl der Tinte als auch der Flüssigkeit aufzuzeichnen ist; und

Durchführen (S4, S6, S7; S15, S17, S18; S56, S58, S60, S61) des Aufzeichnens des Bereichs basierend auf dem Ergebnis des Bestimmungsschritts, wobei in dem Fall des Aufzeichnens des Bereichs mit sowohl der Tinte als auch der Flüssigkeit in dem Aufzeichnungsschritt (S4, S7; S17, S18; S58, S60, S61)

die aus einer vorbestimmten Tintenausstoßdüse ausgestoßene Tinte und die aus einer an die vorbestimmte Tintenausstoßdüse angrenzenden vorbestimmten Flüssigkeitsausstoßdüse ausgestoßene Flüssigkeit an verschiedenen Positionen auf dem Aufzeichnungsträger landen und die gelandete Tinte und die gelandete Flüssigkeit auf dem Aufzeichnungsträger in Berührung kommen.

2. Tintenstrahlauzeichnungsverfahren nach Anspruch 1, wobei die aus der vorbestimmten Tintenausstoßdüse ausgestoßene Tinte und die aus der an die vorbestimmte Tintenausstoßdüse angrenzenden vorbestimmten Flüssigkeitsausstoßdüse ausgestoßene Flüssigkeit bei der gleichen Abtastung ausgestoßen werden.

3. Tintenstrahlauzeichnungsverfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die aus der vorbestimmten Tintenausstoßdüse ausgestoßene Tinte und die aus der an die vorbestimmte Tintenausstoßdüse angrenzenden vorbestimmten Flüssigkeitsausstoßdüse ausgestoßene Flüssigkeit sich in einem flüssigen Zustand auf dem Aufzeichnungsträger mischen.

4. Tintenstrahlauzeichnungsverfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei in dem Bestimmungsschritt (S2) in dem Fall, dass der aufzuzeichnende Bereich ein Nichtvollbereich ist, eine Bestimmung, mit der Tinte allein aufzuzeichnen, ausgeführt wird und in dem Fall, dass der aufzuzeichnende Bereich ein Vollbereich ist, eine Bestimmung, mit sowohl der Tinte als auch der Flüssigkeit aufzuzeichnen, ausgeführt wird.

5. Tintenstrahlauzeichnungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei in dem Bestimmungsschritt (S13) in dem Fall, dass der Bereich ein Zeichenbereich ist, eine Bestimmung, mit der Tinte allein aufzuzeichnen, ausgeführt wird und in dem Fall, dass der Bereich ein Nichtzeichenbereich ist, eine Bestimmung, mit sowohl der Tinte als auch der Flüssigkeit aufzuzeichnen, ausgeführt wird.

6. Tintenstrahlauzeichnungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei in dem Bestimmungsschritt (S31; S32; S35; S38) gemäß dem Typ des aufzuzeichnenden Bilds und einer Aufzeichnungsgeschwindigkeitsbetriebsart eine Bestimmung, den Bereich mit der Tinte allein oder mit sowohl der Tinte als auch der Flüssigkeit aufzuzeichnen, ausgeführt wird.

7. Tintenstrahlauzeichnungsverfahren nach Anspruch 6, wobei der Typ des aufzuzeichnenden Bilds ein aus einer Gruppe von Textbild, Nichttextbild und Bild mit gemischtem Textbild und Nichttextbild ausgewählter ist.

8. Tintenstrahlauzeichnungsverfahren nach An-

spruch 6 oder 7, wobei die Aufzeichnungsgeschwindigkeitsbetriebsart eine von einer Betriebsart mit hoher Geschwindigkeit, in der eine Zeile auf dem Aufzeichnungsträger mit einer Hauptabtastung des Aufzeichnungskopfs aufgezeichnet wird, und einer Betriebsart mit hoher Qualität, in der eine Zeile auf dem Aufzeichnungsträger mit einer Vielzahl von Hauptabtastungen des Aufzeichnungskopfs aufgezeichnet wird, ist.

9. Tintenstrahlauzeichnungsverfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, wobei ein Benutzer den Typ des aufzuzeichnenden Bilds und die Aufzeichnungsgeschwindigkeitsbetriebsart auswählt (S31).

10. Tintenstrahlauzeichnungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei in dem Bestimmungsschritt (S54) eine Bestimmung, einen Kantenabschnitt des aufzuzeichnenden Bilds mit der Tinte allein und einen Nichtkantenabschnitt davon mit sowohl der Tinte als auch der Flüssigkeit aufzuzeichnen, ausgeführt wird.

11. Tintenstrahlauzeichnungsverfahren nach Anspruch 10, ferner mit einem Schritt (7004) des Trennens des Kantenabschnitts und des Nichtkantenabschnitts des Bilds.

12. Tintenstrahlauzeichnungsverfahren nach Anspruch 10, wobei zu der Zeit des Aufzeichnens des Nichtkantenabschnitts durch sowohl Tintenpunkte als auch Flüssigkeitspunkte die an den Kantenabschnitt angrenzenden Punkte des Nichtkantenabschnitts nicht aufgezeichnet werden.

13. Tintenstrahlauzeichnungsverfahren nach Anspruch 10, wobei zu der Zeit des Aufzeichnens des Nichtkantenabschnitts durch sowohl Tintenpunkte als auch Flüssigkeitspunkte die an den Kantenabschnitt angrenzenden Punkte des Nichtkantenabschnitts ausgedünnt werden.

14. Tintenstrahlauzeichnungsverfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, wobei das Bild zumindest ein aus einer Gruppe von Zeichen, Strichzeichnungen und graphischen Darstellungen ausgewähltes ist.

15. Tintenstrahlauzeichnungsverfahren nach Anspruch 1, ferner mit den Schritten: Extrahieren von Zeichenbereichen in dem aufzuzeichnenden Bild; und Trennen eines Kantenabschnitts und eines Nichtkantenabschnitts eines extrahierten Zeichenbereichs, wobei in dem Bestimmungsschritt (S53, S54) eine Bestimmung, den Kantenabschnitt mit der Tinte allein aufzuzeichnen, den Nichtkantenabschnitt mit sowohl der Tinte als auch der Flüssigkeit aufzuzeichnen und von den extrahierten Zeichenbereichen verschiede-

ne Nichtzeichenbereiche mit sowohl der Tinte als auch der Flüssigkeit aufzuzeichnen, ausgeführt wird.

16. Tintenstrahlauzeichnungsverfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Aufzeichnungskopf eine thermische Energie erzeugende Einrichtung zum Erzeugen von Blasen zum Veranlassen eines Ausstoßes von Flüssigkeit oder Tinte umfasst.

17. Tintenstrahlauzeichnungsverfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Flüssigkeit durch ein Entfernen von Färbematerial aus der Tinte ausgebildete klare Tinte ist.

18. Tintenstrahlauzeichnungskopf mit einer regelmäßigen Düsenanordnung, die eine Vielzahl von jeweils mit einem gemeinsamen Tintenzuführungskanal gekoppelten und jeweils aus zumindest einer Tintenausstoßdüse (93) zum Ausstoßen von Tinte, die Färbematerial enthält, bestehenden Tintenausstoßdüsengruppen und eine Vielzahl von jeweils mit einem gemeinsamen Flüssigkeitszuführungskanal gekoppelten und jeweils aus zumindest einer Flüssigkeitsausstoßdüse (95) zum Ausstoßen von Flüssigkeit, die im Wesentlichen kein Färbematerial enthält, bestehenden Flüssigkeitsausstoßdüsengruppen umfasst, wobei die Düsengruppen aneinander angrenzend und so, dass die Tinten- und Flüssigkeitsausstoßdüsengruppen in einer vorbestimmten Richtung entlang der regelmäßigen Anordnung abwechseln, angeordnet sind.

19. Tintenstrahlauzeichnungskopf nach Anspruch 18, wobei angrenzende Düsengruppen in der vorbestimmten Richtung transversal gestaffelt sind.

20. Tintenstrahlauzeichnungskopf nach Anspruch 18 oder 19, wobei die Flüssigkeitsausstoßdüsen (95) größer als die Tintenausstoßdüsen (93) sind.

21. Tintenstrahlauzeichnungskopf nach Anspruch 20, wobei:
 $0,7r \leq R \leq 0,9r$,
 wobei R der Radius der Tintenausstoßdüsen (93) ist und r der Radius der Flüssigkeitsausstoßdüsen (95) ist.

22. Tintenstrahlauzeichnungskopf nach Anspruch 18 oder 19, wobei die Tintenausstoßdüsen (93) größer als die Flüssigkeitsausstoßdüsen (95) sind.

23. Tintenstrahlauzeichnungskopf nach Anspruch 22, wobei:
 $0,7s \leq S \leq 0,9s$,
 wobei s der Radius der Tintenausstoßdüsen (93) ist und S der Radius der Flüssigkeitsausstoßdüsen (95) ist.

24. Tintenstrahlauzeichnungskopf nach einem der Ansprüche 18 bis 19, der eine Vielzahl der regelmäßigen Düsenanordnungen aufweist, wobei jede regelmäßige Düsenanordnung dazu ausgelegt ist, eine andere Farbtinte auszustößen.

25. Tintenstrahlauzeichnungskopf nach Anspruch 24, wobei die Vielzahl von regelmäßigen Düsenanordnungen sich parallel zueinander erstreckt.

26. Tintenstrahlauzeichnungskopf nach Anspruch 24, wobei die Vielzahl von regelmäßigen Düsenanordnungen in der vorbestimmten Richtung hintereinander angeordnet ist.

27. Tintenstrahlauzeichnungsgerät, das einen Aufzeichnungskopf nach einem der Ansprüche 18 bis 26 verwendet, wobei das Aufzeichnungsgerät umfasst:

eine Bestimmungseinrichtung (1602) zum Bestimmen, ob zumindest ein Bereich des Bilds mit der Tinte allein aufzuzeichnen ist oder der Bereich mit sowohl der Tinte als auch der Flüssigkeit aufzuzeichnen ist; und

eine Aufzeichnungssteuerungseinrichtung (1610) zum Steuern des Aufzeichnungskopfs derart, dass ein Aufzeichnen basierend auf den durch die Bestimmungseinrichtung bestimmten Ergebnissen durchgeführt wird,

wobei bei dem Betrieb des Geräts in dem Fall, dass die Bestimmungseinrichtung (1602) bestimmt, dass der aufzuzeichnende Bereich mit sowohl der Tinte als auch der Flüssigkeit aufgezeichnet werden sollte, die aus einer vorbestimmten Tintenausstoßdüse ausgestoßene Tinte und die aus einer an die vorbestimmte Tintenausstoßdüse angrenzenden vorbestimmten Flüssigkeitsausstoßdüse ausgestoßene Flüssigkeit an verschiedenen Positionen auf dem Aufzeichnungsträger landen und die gelandete Tinte und die gelandete Flüssigkeit auf dem Aufzeichnungsträger in Berührung kommen.

28. Tintenstrahlauzeichnungsgerät nach Anspruch 27, wobei die Aufzeichnungssteuerungseinrichtung (1610) dazu betreibbar ist, zu veranlassen, dass die aus der vorbestimmten Tintenausstoßdüse ausgestoßene Tinte und die aus der an die vorbestimmte Tintenausstoßdüse angrenzenden vorbestimmten Flüssigkeitsausstoßdüse ausgestoßene Flüssigkeit bei der gleichen Abtastung ausgestoßen werden.

29. Tintenstrahlauzeichnungsgerät nach Anspruch 27 oder 28, wobei sich bei dem Betrieb die aus der vorbestimmten Tintenausstoßdüse ausgestoßene Tinte und die aus der an die vorbestimmte Tintenausstoßdüse angrenzenden vorbestimmten Flüssigkeitsausstoßdüse ausgestoßene Flüssigkeit in einem flüssigen Zustand auf dem Aufzeichnungsträger mischen.

30. Tintenstrahlauzeichnungsgerät nach einem der Ansprüche 27 bis 29, wobei die Bestimmungseinrichtung (1602) dazu betreibbar ist, in dem Fall, dass der Bereich ein Nichtvollbereich ist, eine Bestimmung, mit der Tinte allein aufzuzeichnen, auszuführen und in dem Fall, dass der Bereich ein Vollbereich ist, eine Bestimmung, mit sowohl der Tinte als auch der Flüssigkeit aufzuzeichnen, auszuführen.

31. Tintenstrahlauzeichnungsgerät nach einem der Ansprüche 27 bis 29, wobei die Bestimmungseinrichtung (1602) dazu betreibbar ist, in dem Fall, dass der Bereich ein Zeichenbereich ist, eine Bestimmung, mit der Tinte allein aufzuzeichnen, auszuführen und in dem Fall, dass der Bereich ein Nichtzeichenbereich ist, eine Bestimmung, mit sowohl der Tinte als auch der Flüssigkeit aufzuzeichnen, auszuführen.

32. Tintenstrahlauzeichnungsgerät nach einem der Ansprüche 27 bis 29, wobei die Bestimmungseinrichtung (1602) dazu betreibbar ist, gemäß einem Typ des aufzuzeichnenden Bilds und einer Aufzeichnungsgeschwindigkeitsbetriebsart eine Bestimmung, ob der Bereich mit der Tinte allein oder mit sowohl der Tinte als auch der Flüssigkeit aufzuzeichnen ist, auszuführen.

33. Tintenstrahlauzeichnungsgerät nach Anspruch 32, wobei der Typ des aufzuzeichnenden Bilds ein aus einer Gruppe von Dokumentbild, Nichtdokumentbild und Bild mit gemischtem Dokumentbild und Nichtdokumentbild ausgewählter ist.

34. Tintenstrahlauzeichnungsgerät nach Anspruch 32, wobei die Aufzeichnungsgeschwindigkeitsbetriebsart eine von einer Betriebsart mit hoher Geschwindigkeit, in der eine Zeile auf dem Aufzeichnungsträger mit einer Hauptabtastung des Aufzeichnungskopfs aufgezeichnet wird, und einer Betriebsart mit hoher Qualität, in der eine Zeile auf dem Aufzeichnungsträger mit einer Vielzahl von Hauptabtastungen des Aufzeichnungskopfs aufgezeichnet wird, ist.

35. Tintenstrahlauzeichnungsgerät nach Anspruch 32, das dazu betreibbar ist, es einem Benutzer zu ermöglichen, den Typ des aufzuzeichnenden Bilds und die Aufzeichnungsgeschwindigkeitsbetriebsart auszuwählen.

36. Tintenstrahlauzeichnungsgerät nach einem der Ansprüche 27 bis 29, wobei die Bestimmungseinrichtung (1602) dazu betreibbar ist, eine Bestimmung, einen Kantenabschnitt des aufzuzeichnenden Bilds mit der Tinte allein und einen Nichtkantenabschnitt davon mit sowohl der Tinte als auch der Flüssigkeit aufzuzeichnen, auszuführen.

37. Tintenstrahlauzeichnungsgerät nach An-

spruch 36, ferner mit einer Einrichtung (**1602**) zum Trennen des Kantenabschnitts und des Nichtkantenabschnitts der Bilddaten.

38. Tintenstrahlauzeichnungsgerät nach Anspruch 36, wobei die Aufzeichnungssteuerungseinrichtung (**1610**) dazu betreibbar ist, zu veranlassen, dass zu der Zeit des Aufzeichnens des Nichtkantenabschnitts durch sowohl Tintenpunkte als auch Flüssigkeitspunkte die an den Kantenabschnitt angrenzenden Punkte des Nichtkantenabschnitts nicht aufgezeichnet werden.

39. Tintenstrahlauzeichnungsgerät nach Anspruch 36, wobei die Aufzeichnungssteuerungseinrichtung (**1610**) dazu betreibbar ist, zu veranlassen, dass zu der Zeit des Aufzeichnens des Nichtkantenabschnitts durch sowohl Tintenpunkte als auch Flüssigkeitspunkte die an den Kantenabschnitt angrenzenden Punkte des Nichtkantenabschnitts ausgedünnt werden.

40. Tintenstrahlauzeichnungsgerät nach Ansprüche 36, wobei das Bild zumindest ein aus einer Gruppe von Zeichen, Strichzeichnungen und graphischen Darstellungen ausgewähltes ist.

41. Tintenstrahlauzeichnungsgerät nach Anspruch 27, ferner mit:
einer Extraktionseinrichtung (**1610**) zum Extrahieren von Zeichenbereichen in dem aufzuzeichnenden Bild; und
einer Trennungseinrichtung (**1610**) zum Trennen eines Kantenabschnitts und eines Nichtkantenabschnitts eines extrahierten Zeichenbereichs, wobei die Bestimmungseinrichtung (**1610**) dazu betreibbar ist, eine Bestimmung, den Kantenabschnitt mit der Tinte allein aufzuzeichnen, den Nichtkantenabschnitt mit sowohl der Tinte als auch der Flüssigkeit aufzuzeichnen und von den extrahierten Zeichenbereichen verschiedene Nichtzeichenbereiche mit sowohl der Tinte als auch der Flüssigkeit aufzuzeichnen, auszuführen.

42. Tintenstrahlauzeichnungsgerät nach einem der Ansprüche 27 bis 41, wobei der Aufzeichnungskopf eine thermische Energie erzeugende Einrichtung (**303**) zum Erzeugen von Blasen zum Veranlassen von Tinten- oder Flüssigkeitsausstößen umfasst.

43. Tintenstrahlauzeichnungsgerät nach einem der Ansprüche 27 bis 42, ferner mit einer Zuführung der Flüssigkeit in der Form von durch ein Entfernen von Färbematerial aus der Tinte ausgebildeter klarer Tinte.

44. Computerprogrammerzeugnis mit Programmanweisungen zum Programmieren einer Prozessoreinrichtung zum Veranlassen eines Tintenstrahlauzeichnungsgeräts (**100**) mit einem Tintenstrahlau-

zeichnungskopf (**90**) mit einer regelmäßigen Düsenanordnung, die eine Vielzahl von jeweils aus zumindest einer Tintenausstoßdüse (**93**) zum Ausstoßen von Tinte, die Färbematerial enthält, bestehenden Tintenausstoßdüsengruppen und eine Vielzahl von jeweils aus zumindest einer Flüssigkeitsausstoßdüse (**95**) zum Ausstoßen von Flüssigkeit, die im Wesentlichen kein Färbematerial enthält, bestehenden Flüssigkeitsausstoßdüsengruppen umfasst, wobei die Düsengruppen aneinander angrenzend und so, dass die Tinten- und Flüssigkeitsausstoßdüsengruppen in einer vorbestimmten Richtung entlang der regelmäßigen Anordnung abwechseln, angeordnet sind, zum Ausführen eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 17.

45. Durch einen Computer lesbarer Speicherträger, der ein Computerprogrammerzeugnis nach Anspruch 44 speichert.

46. Signal, das ein Computerprogrammerzeugnis nach Anspruch 44 umfasst.

Es folgen 63 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

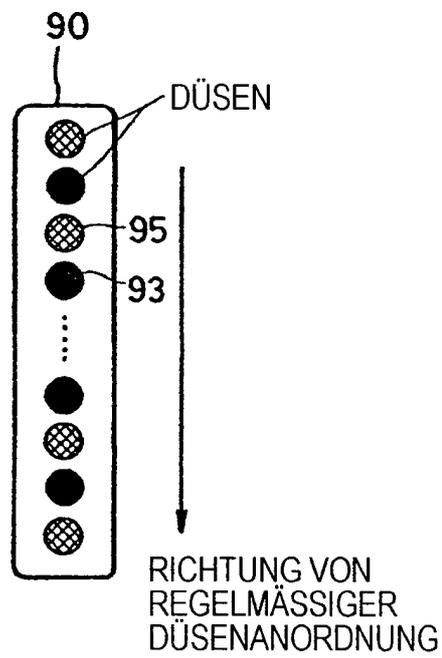
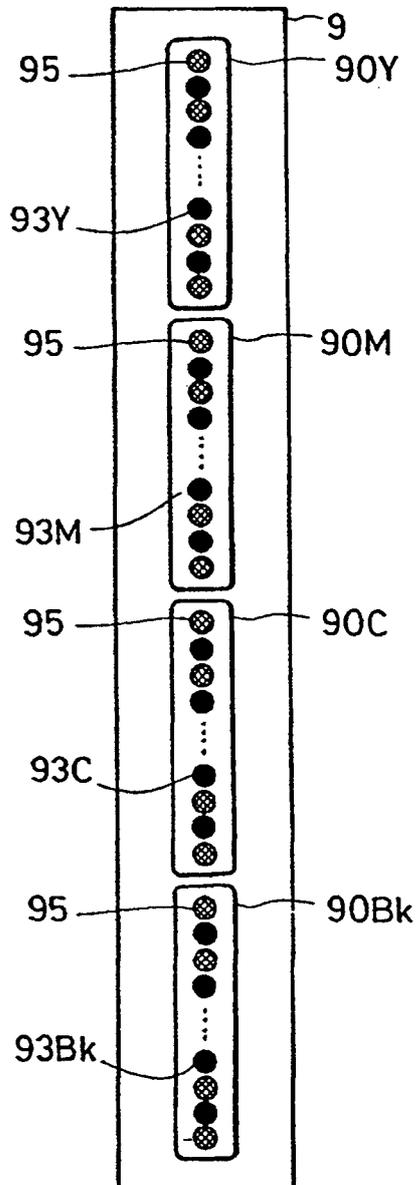
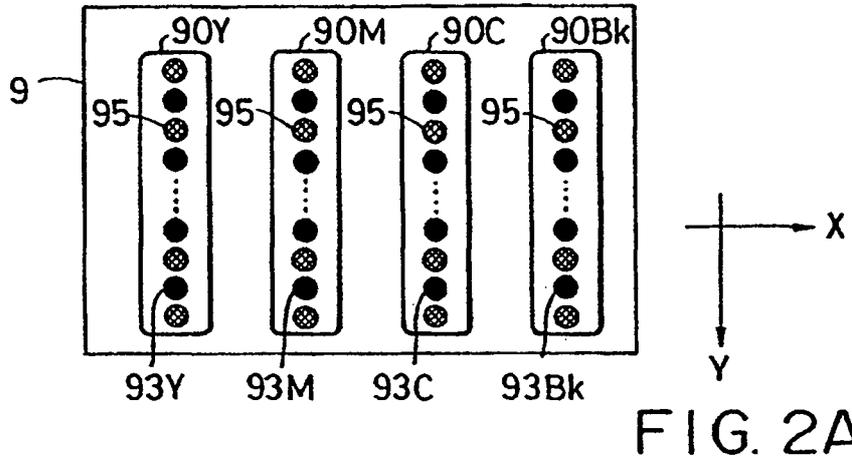


FIG. 1



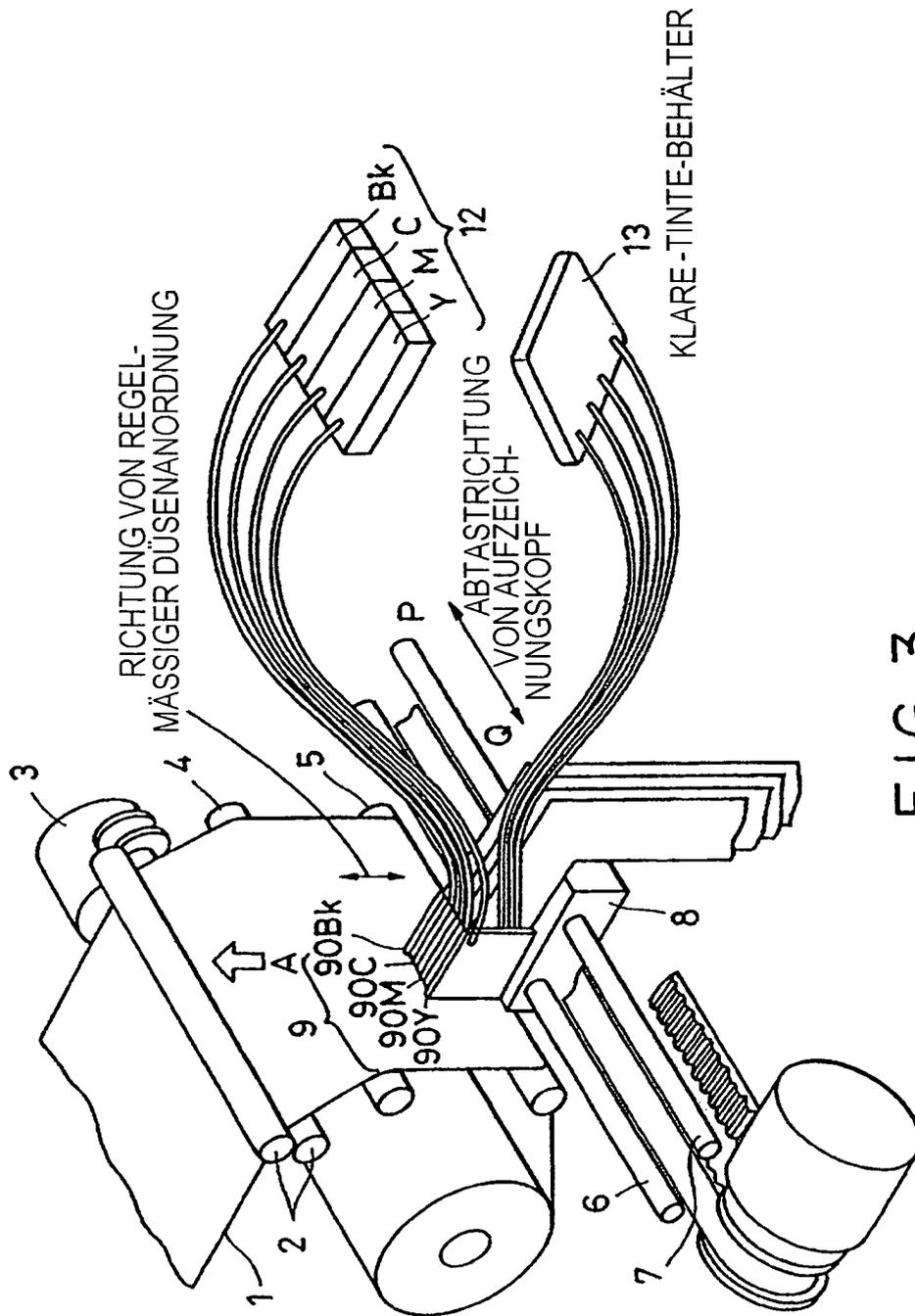


FIG. 3

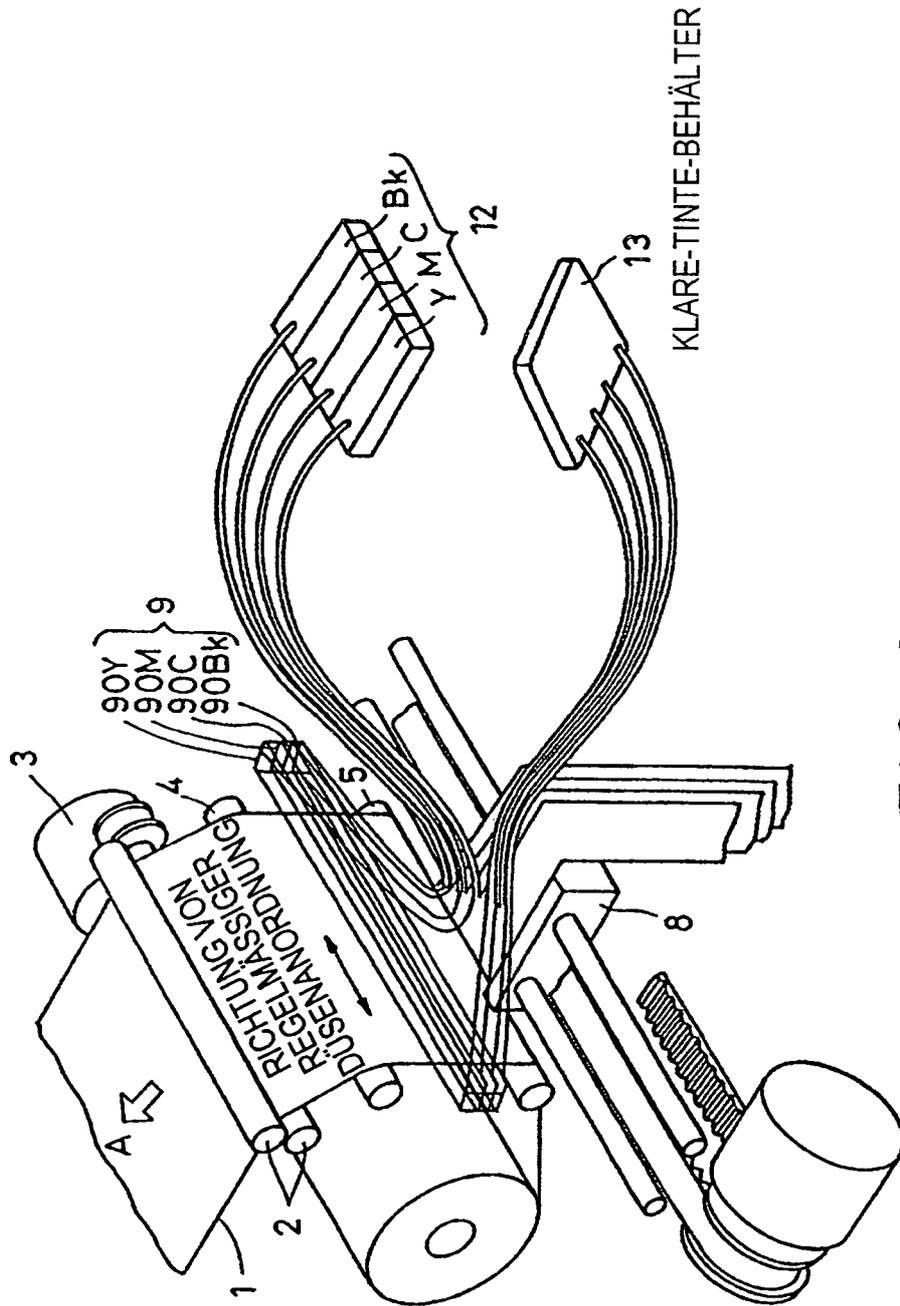


FIG. 4

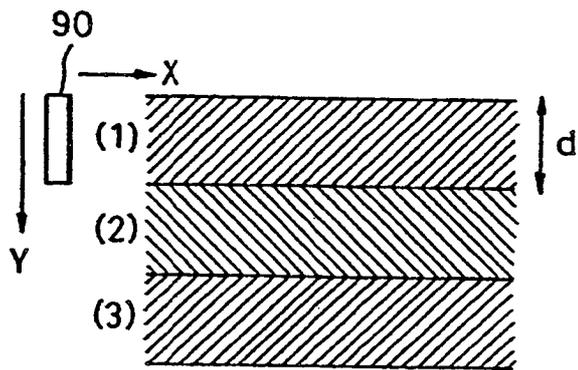


FIG. 5A

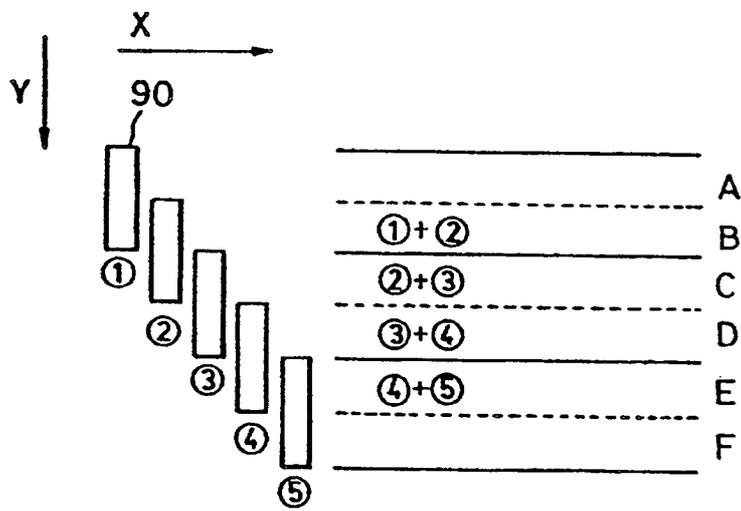


FIG. 5B

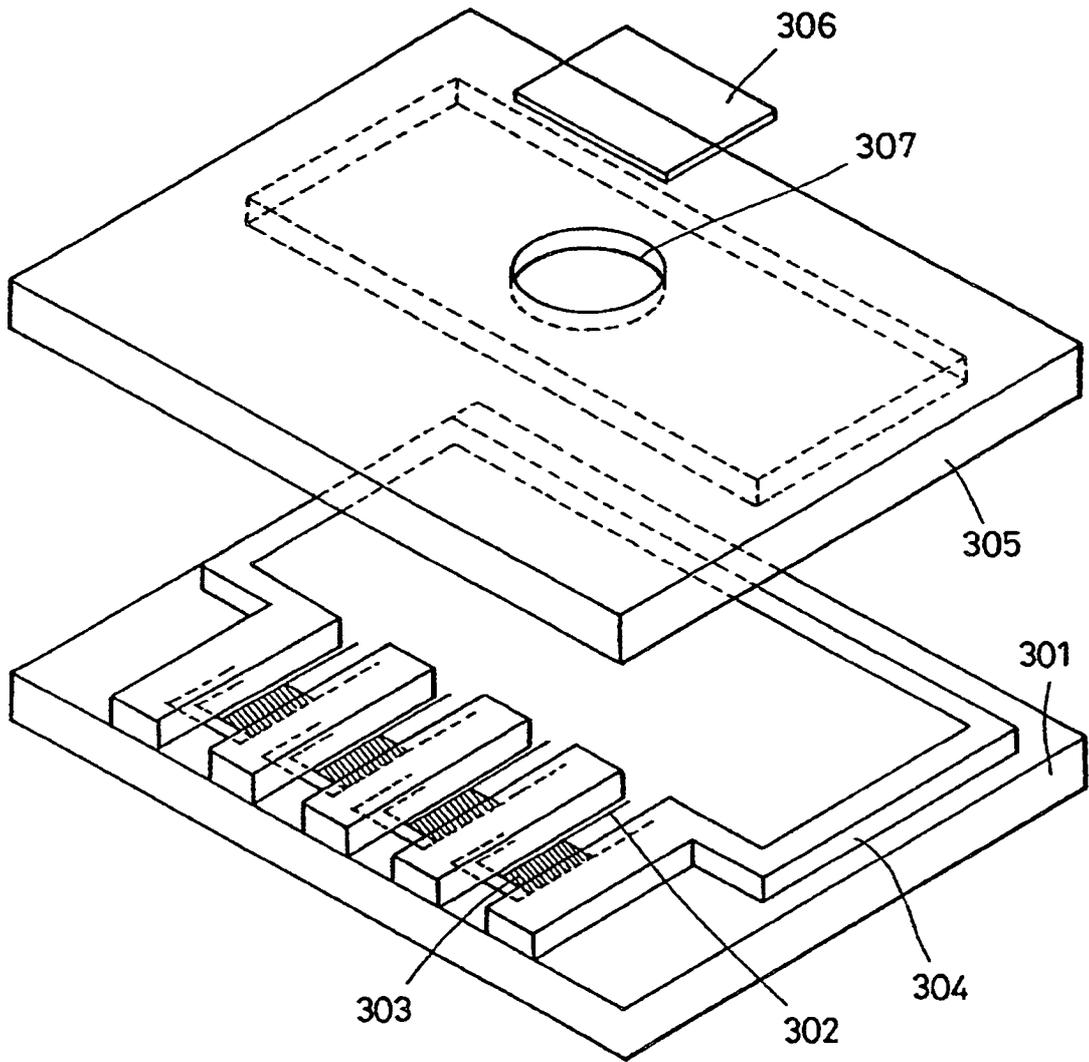


FIG. 6

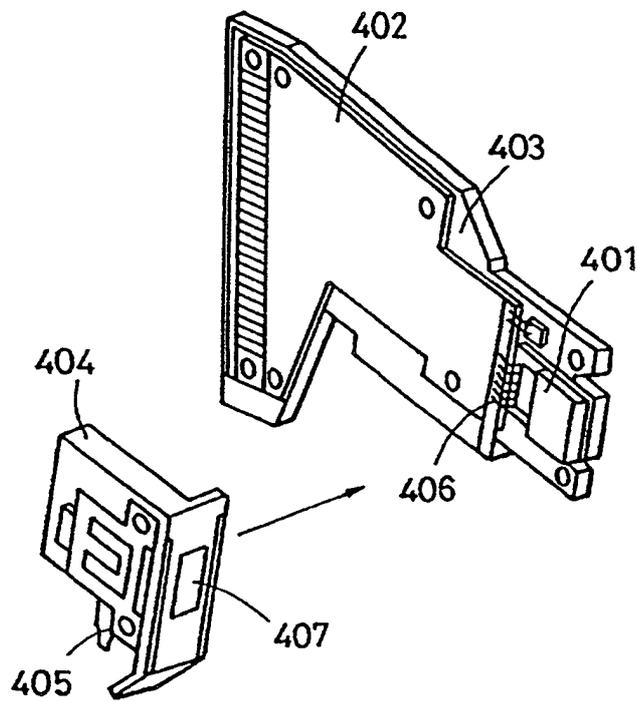


FIG. 7

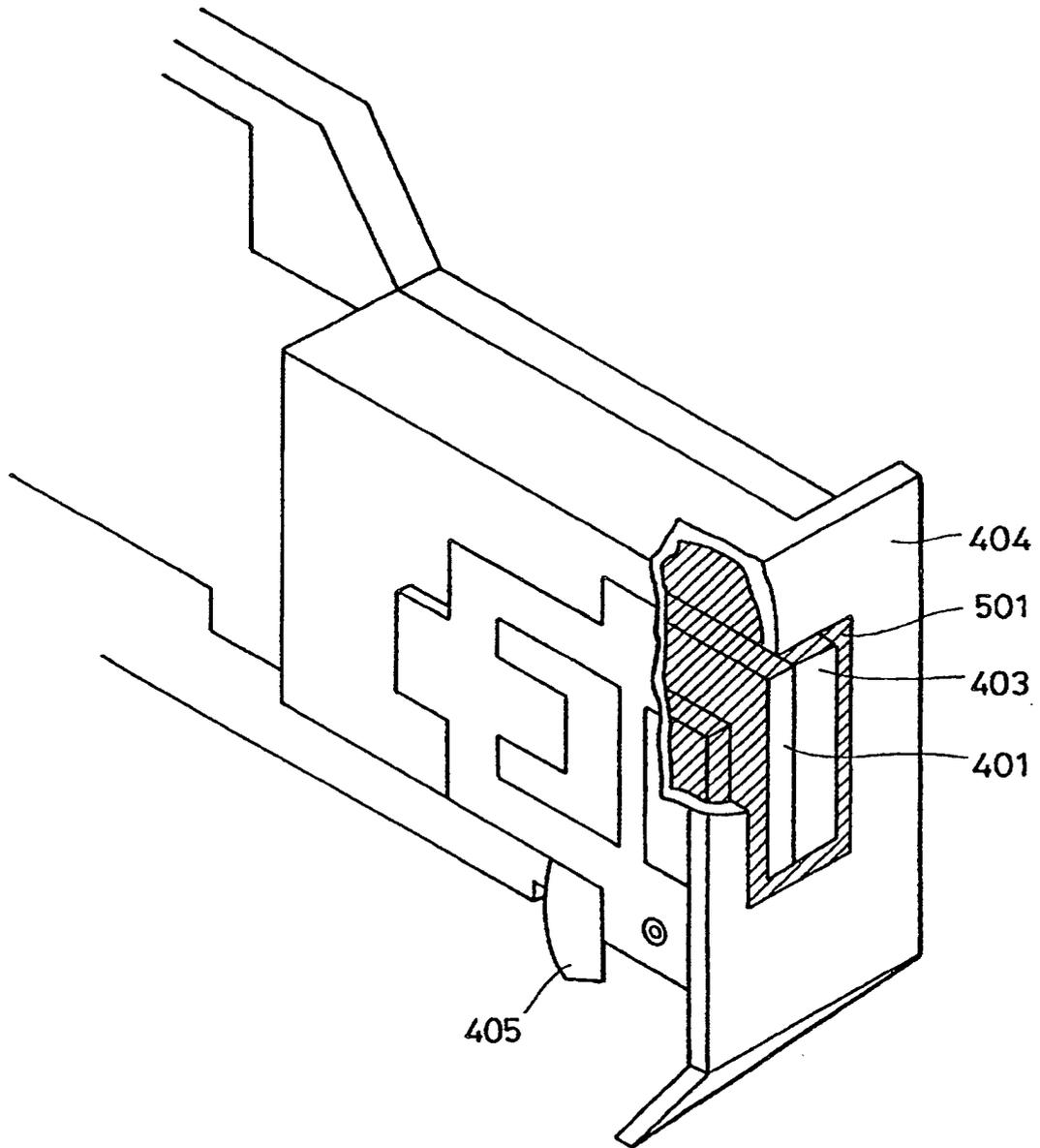
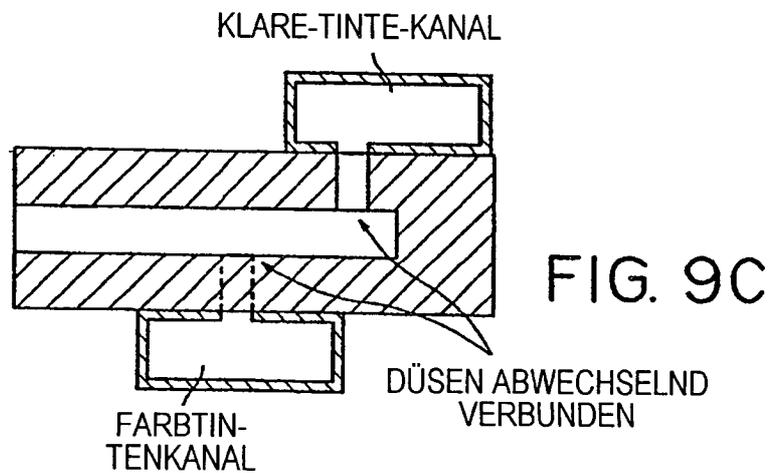
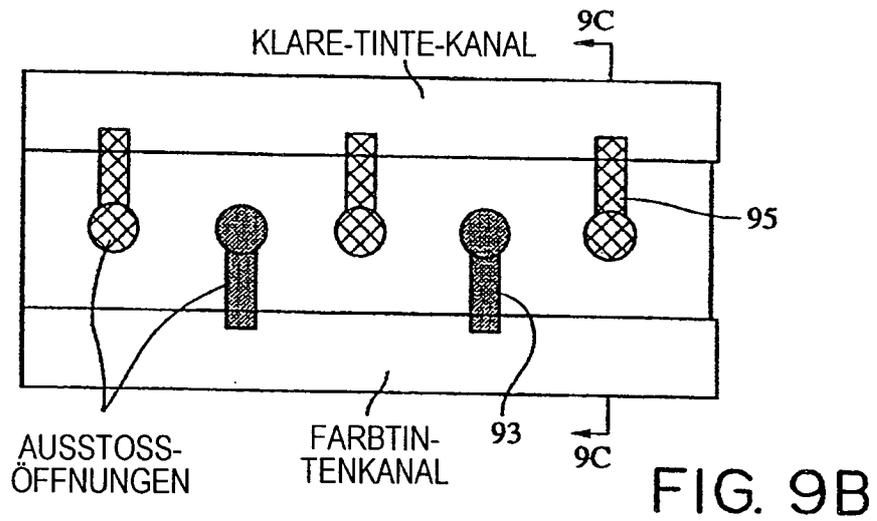
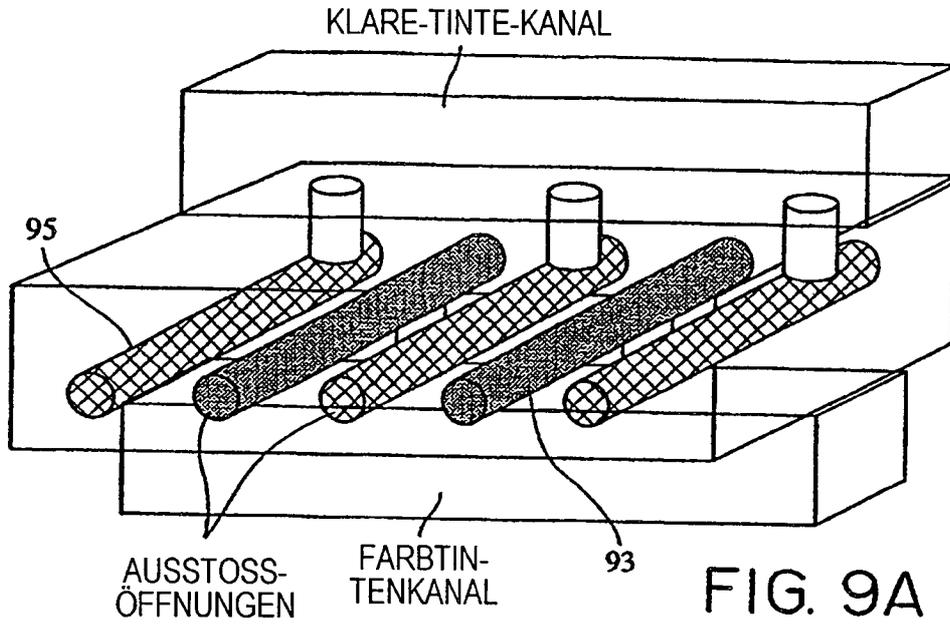


FIG. 8



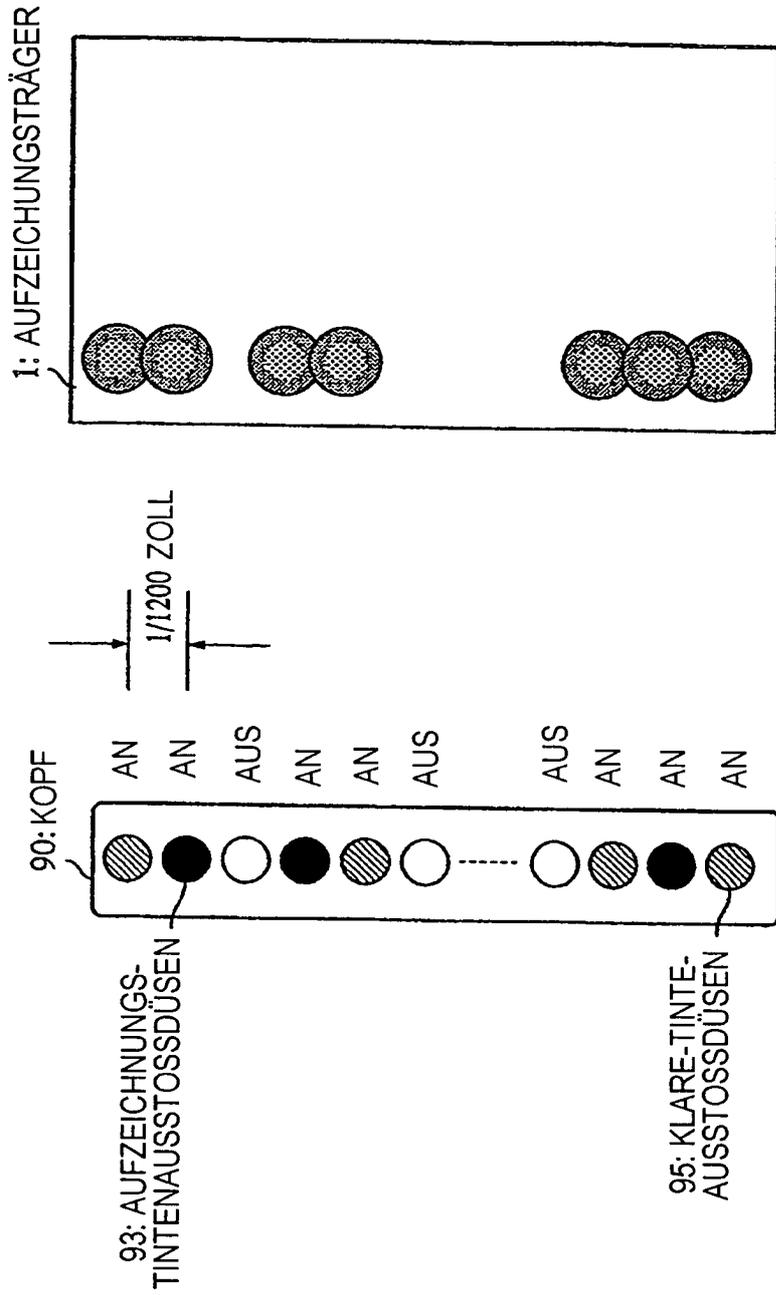


FIG. 10B

FIG. 10A

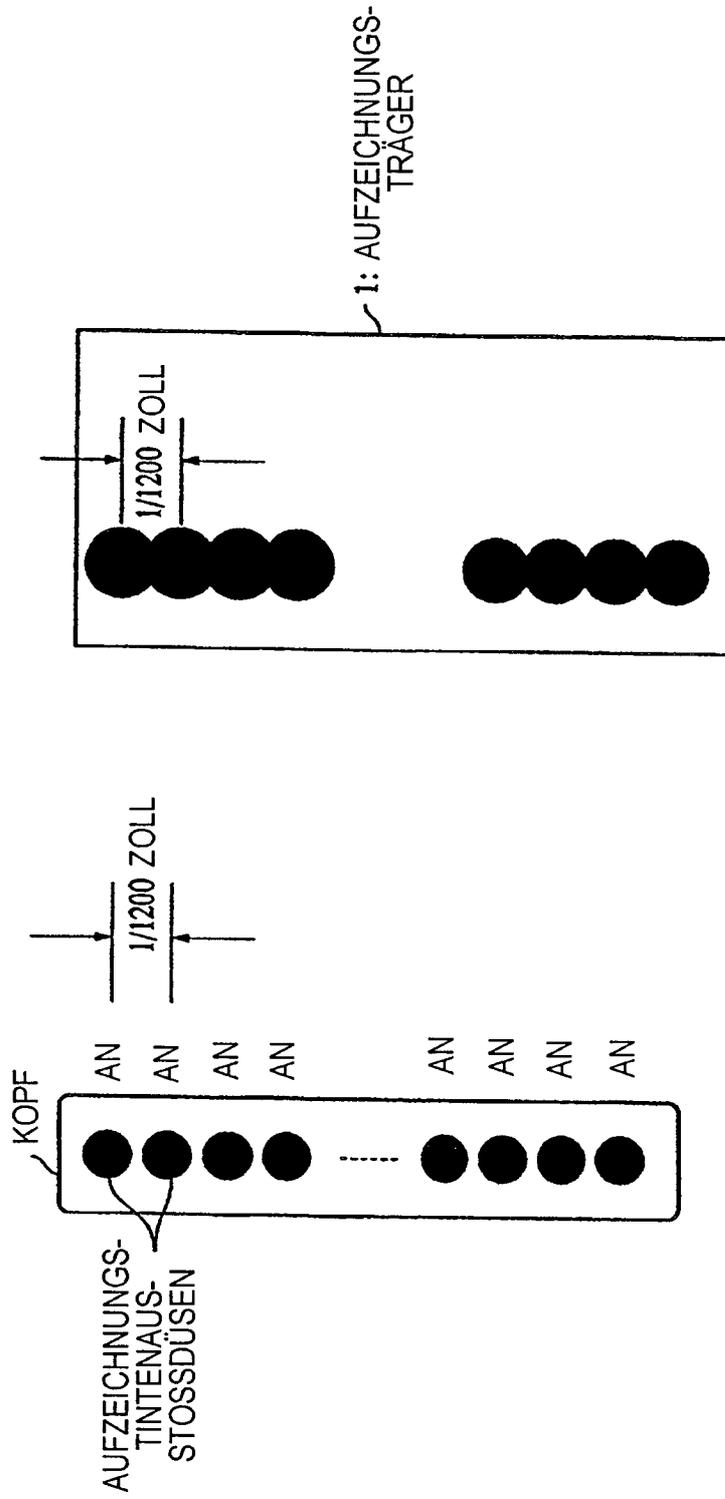


FIG. 11B

FIG. 11A

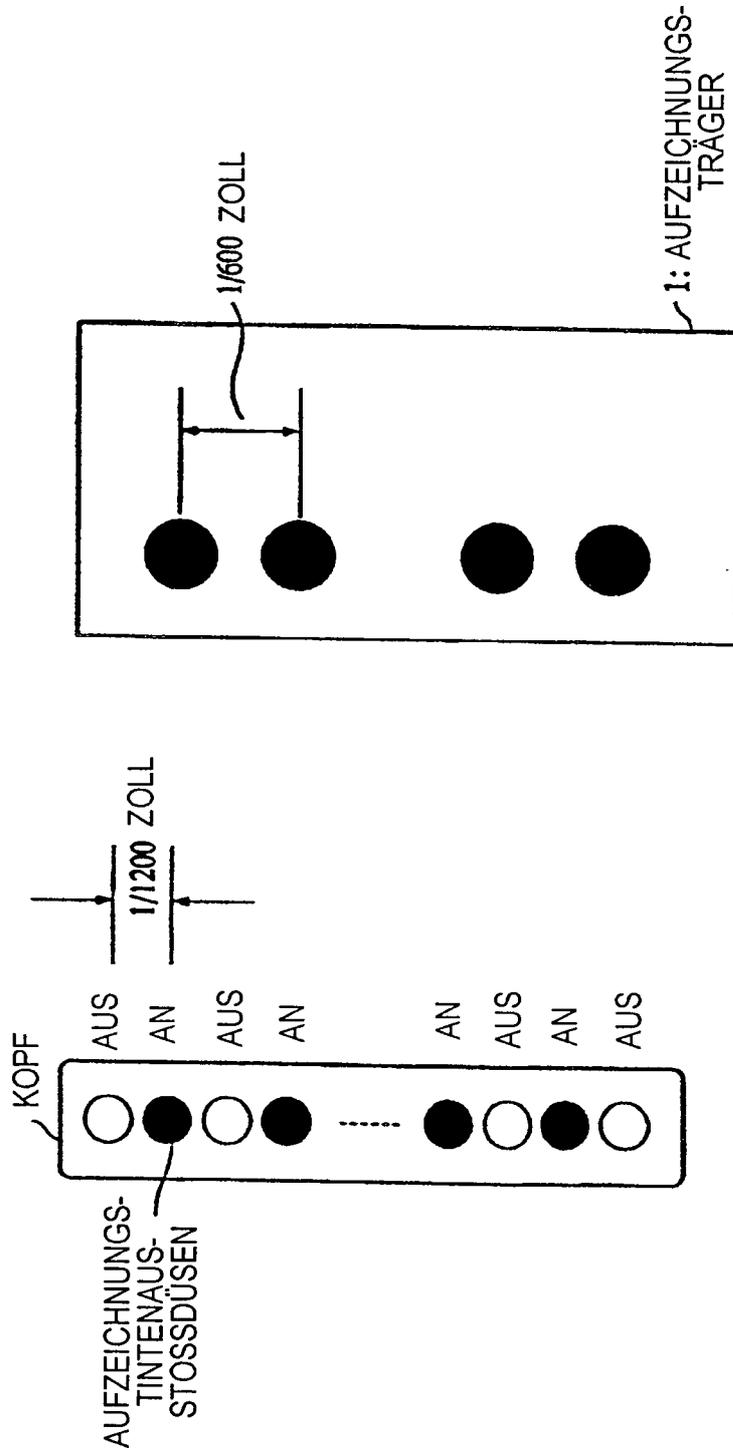


FIG. 12B

FIG. 12A

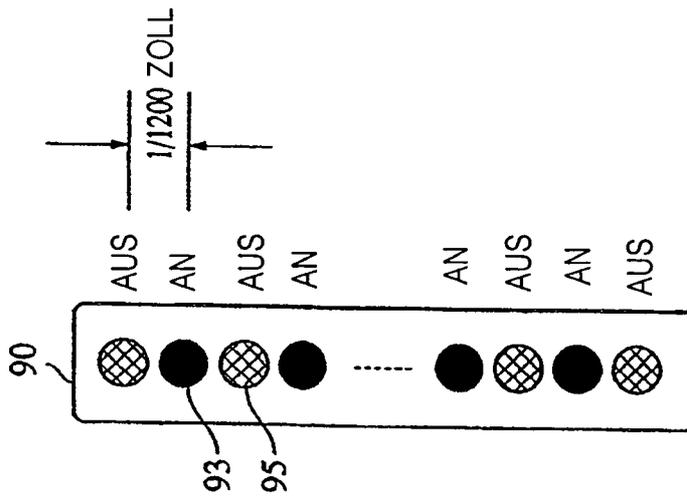


FIG. 13A

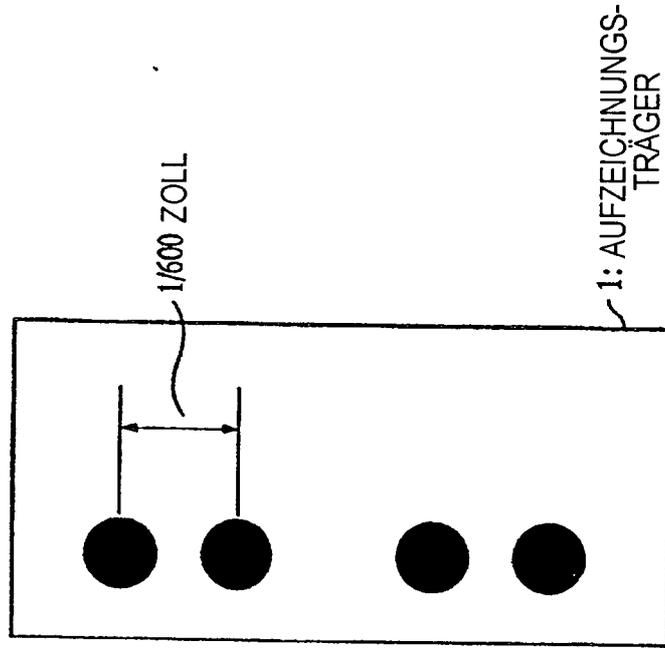


FIG. 13B

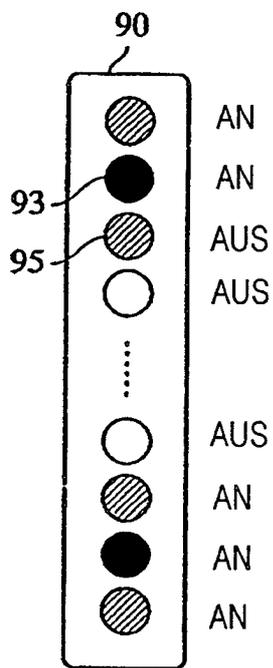


FIG. 14A

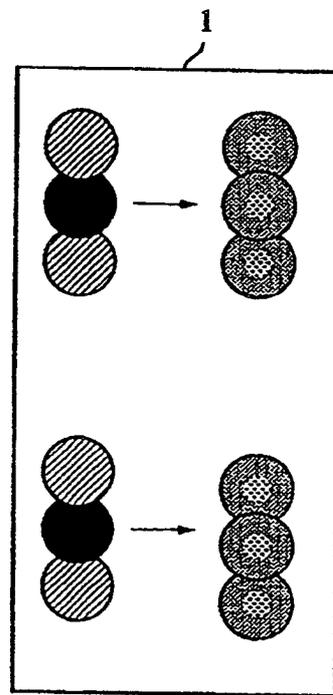


FIG. 14B

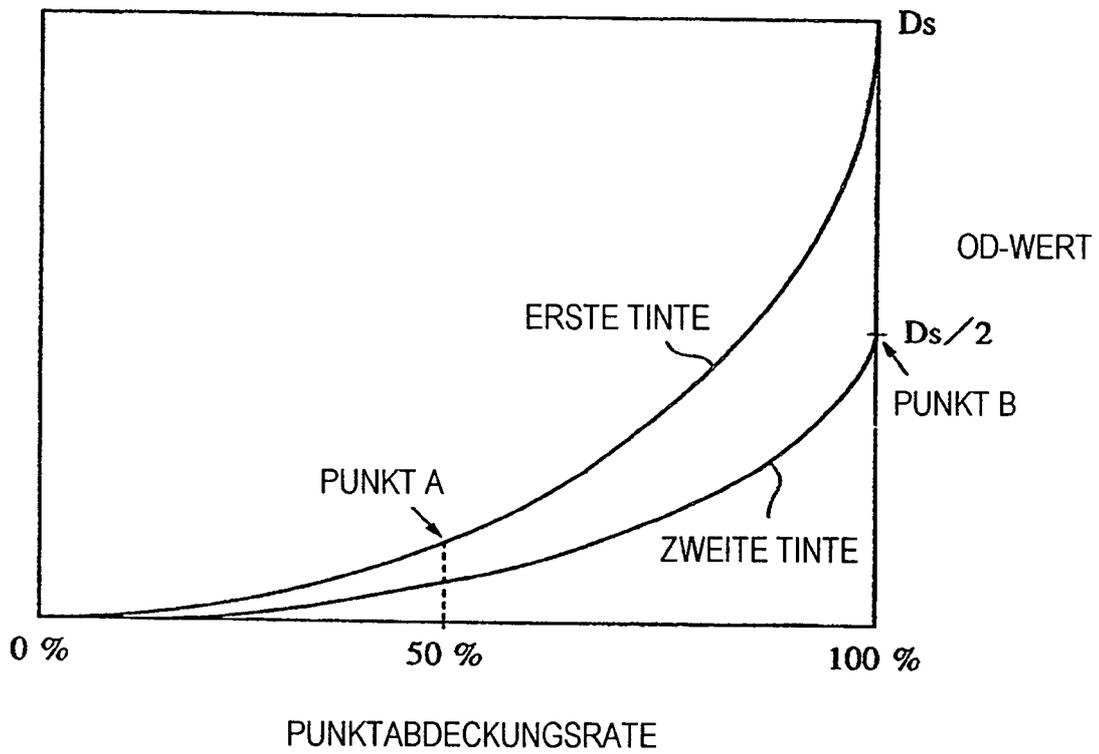


FIG. 15

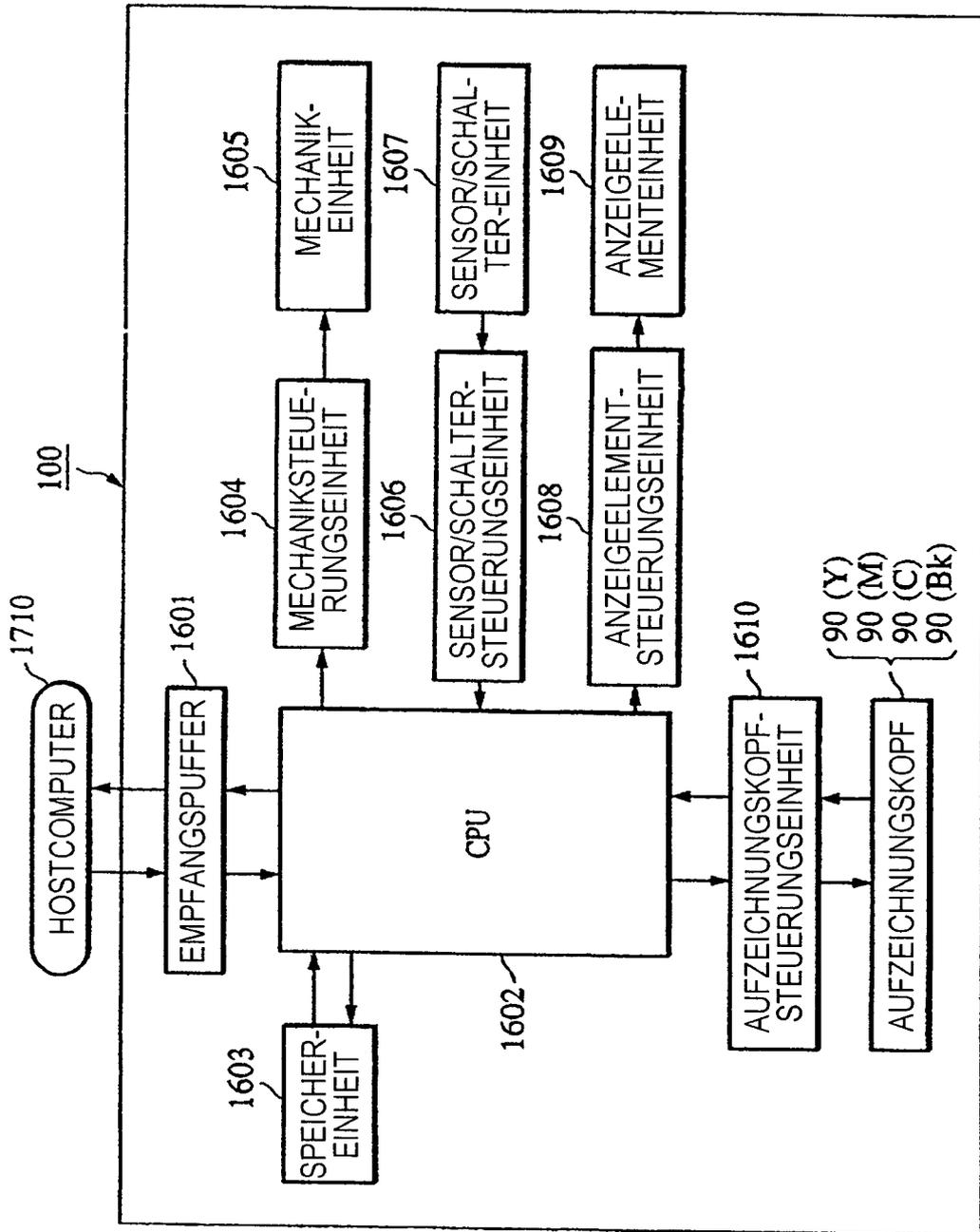


FIG. 16

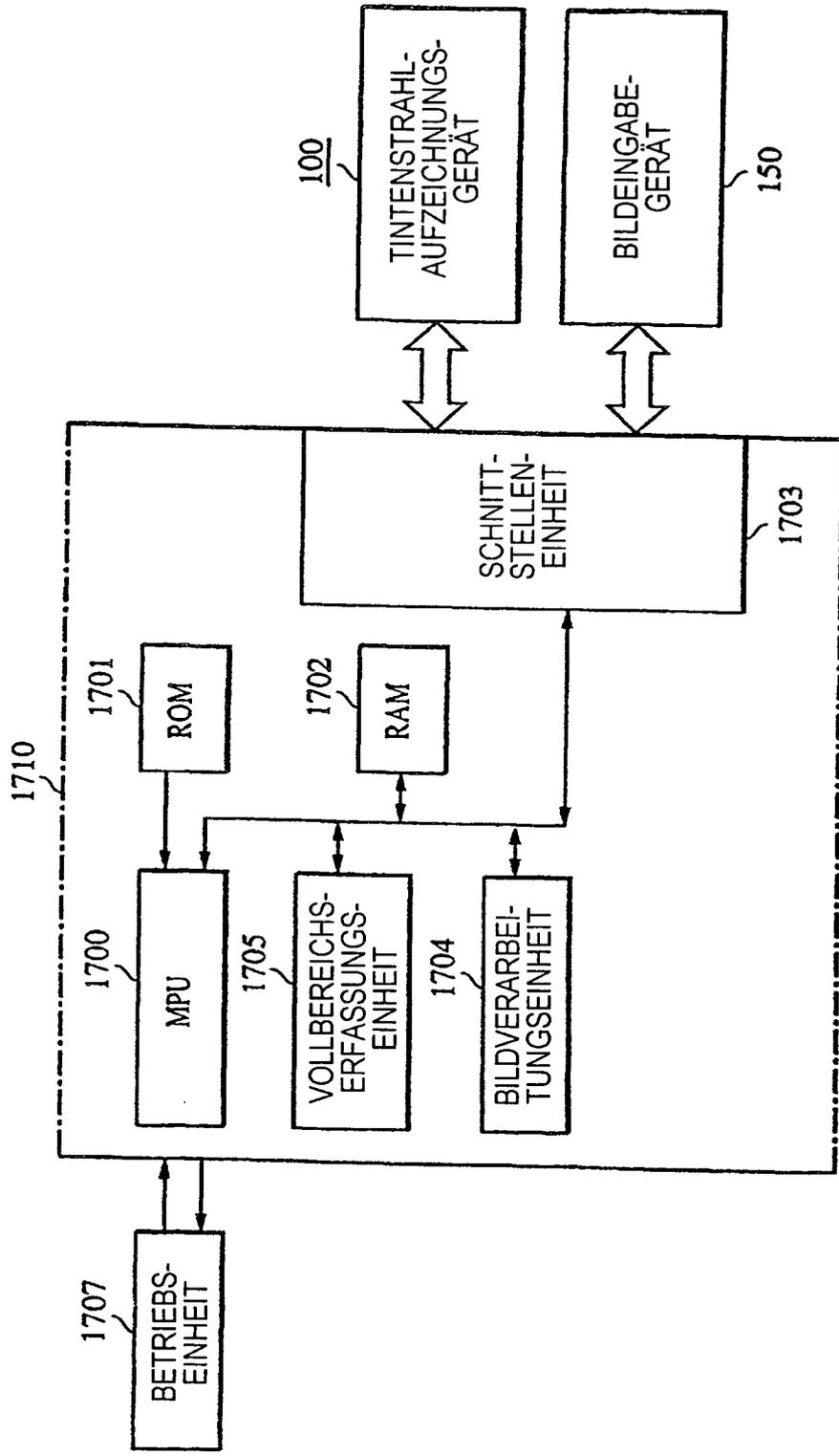


FIG. 17

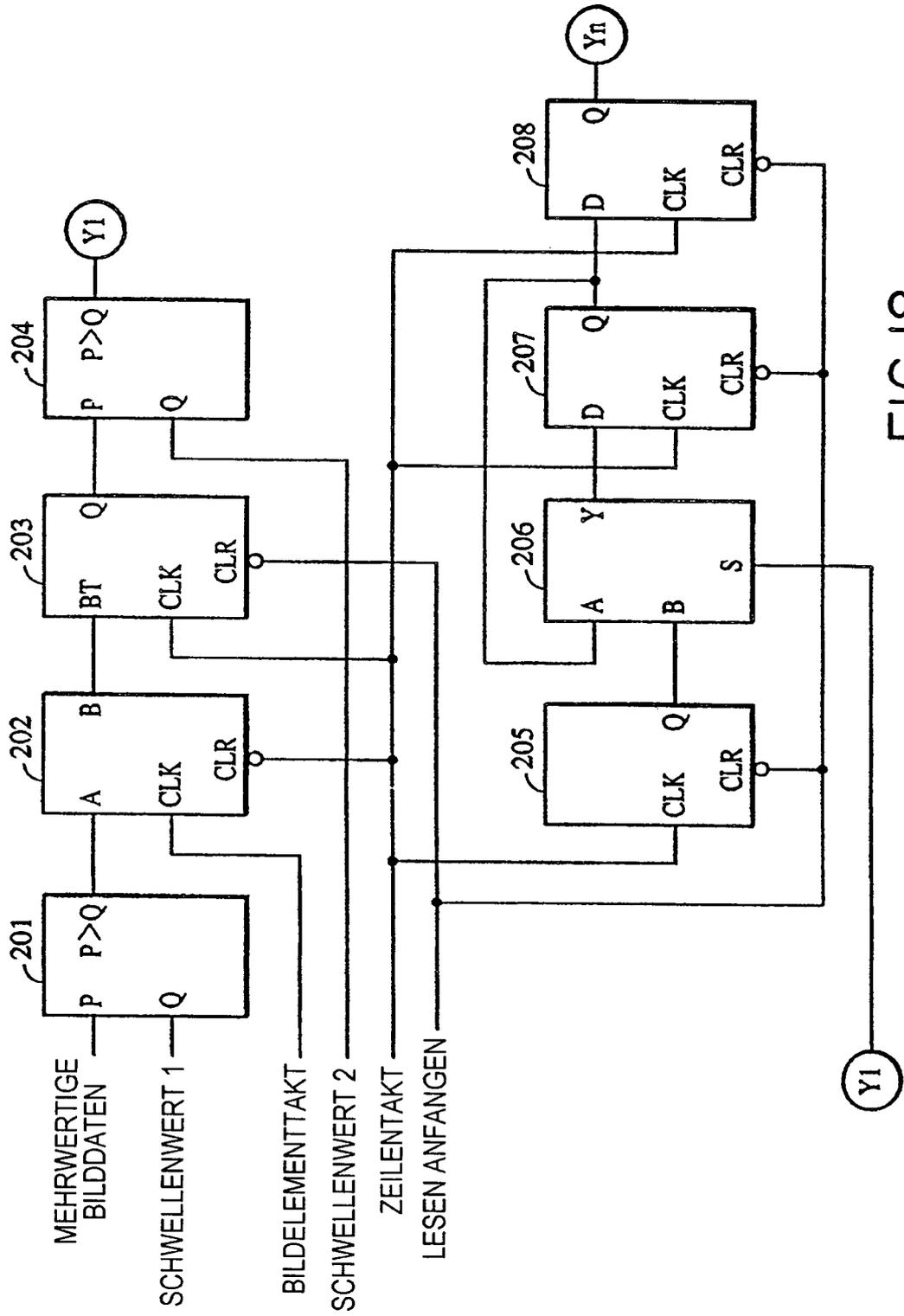


FIG.18

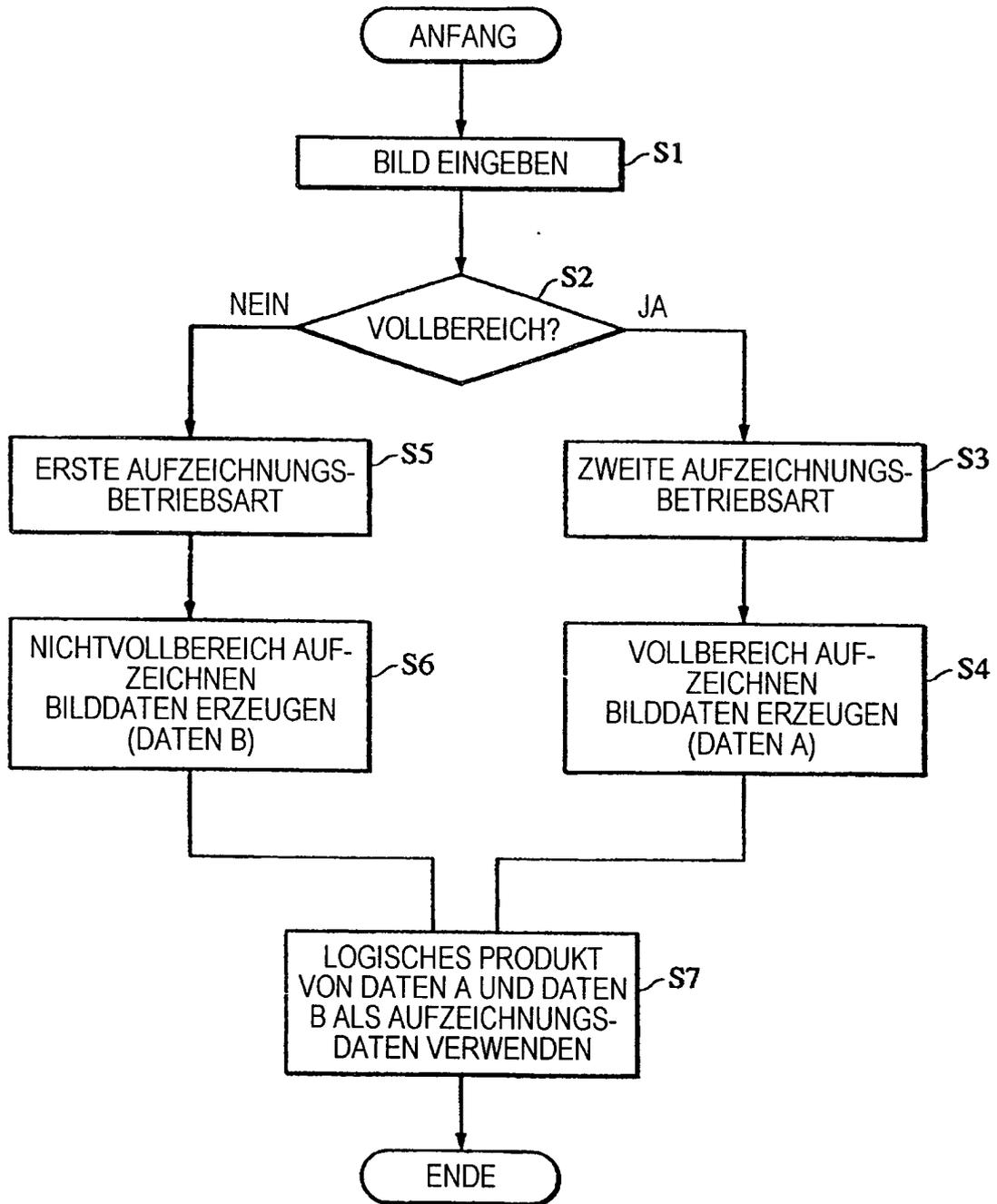


FIG. 19

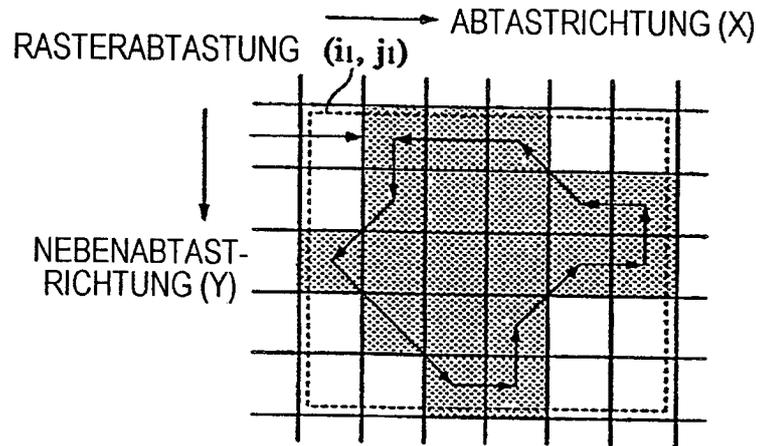


FIG. 20

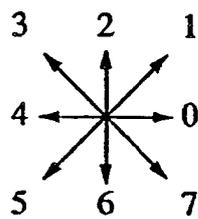


FIG. 21

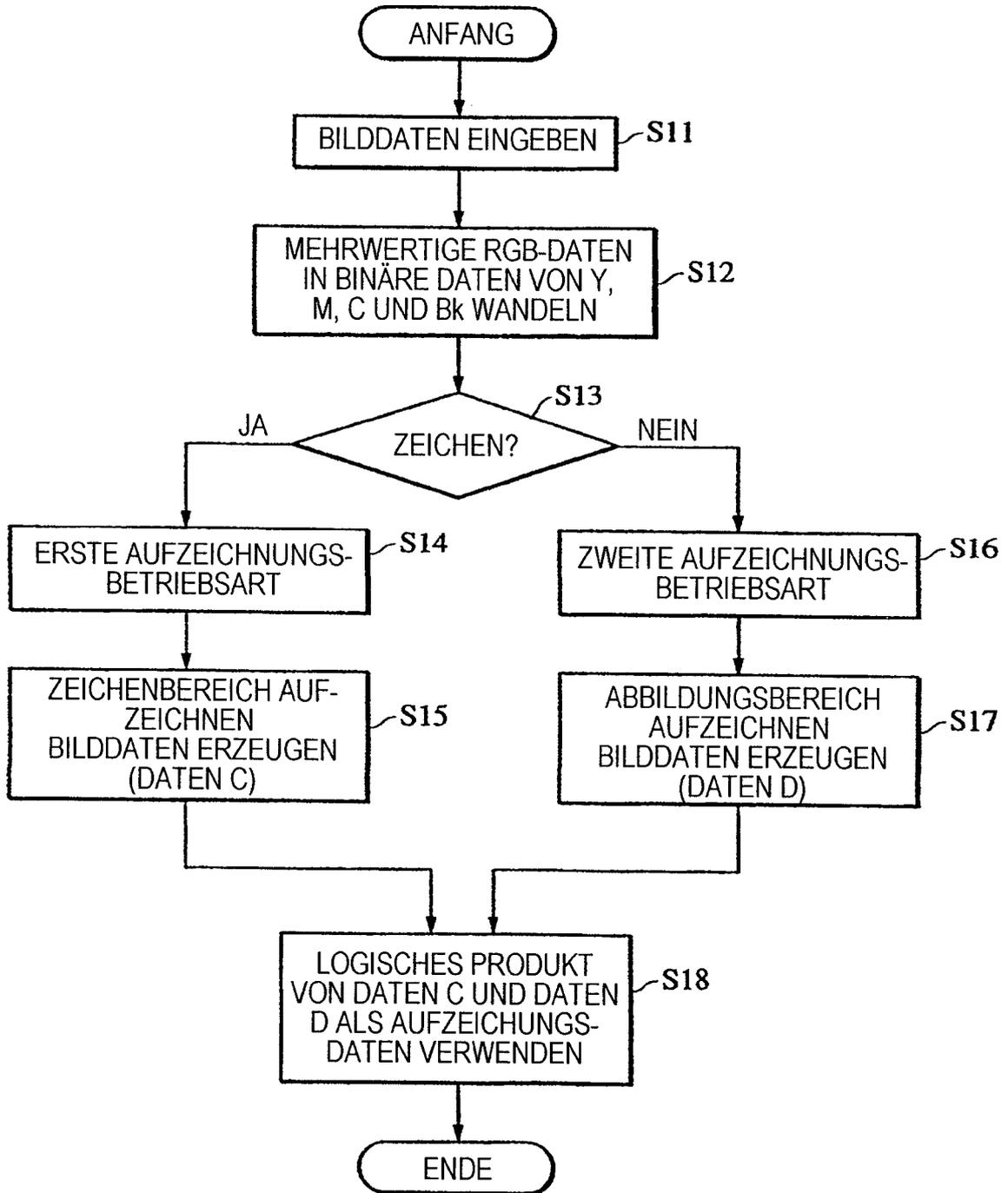


FIG. 22

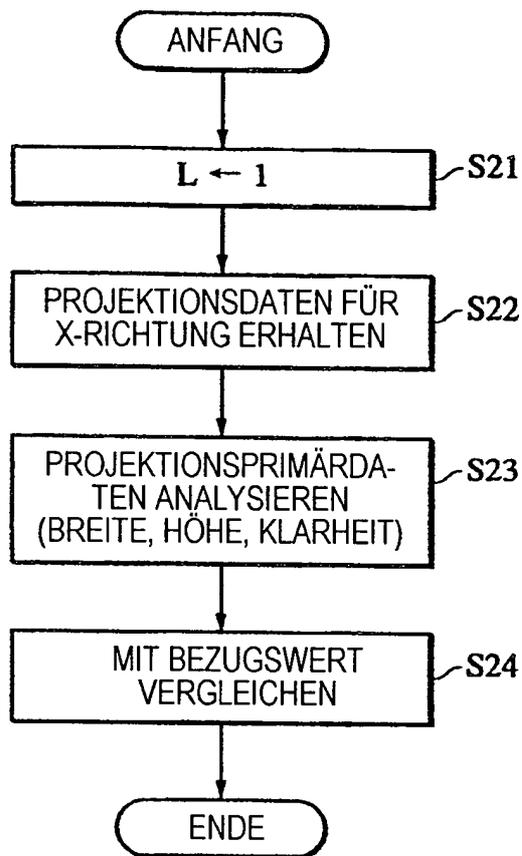


FIG. 23

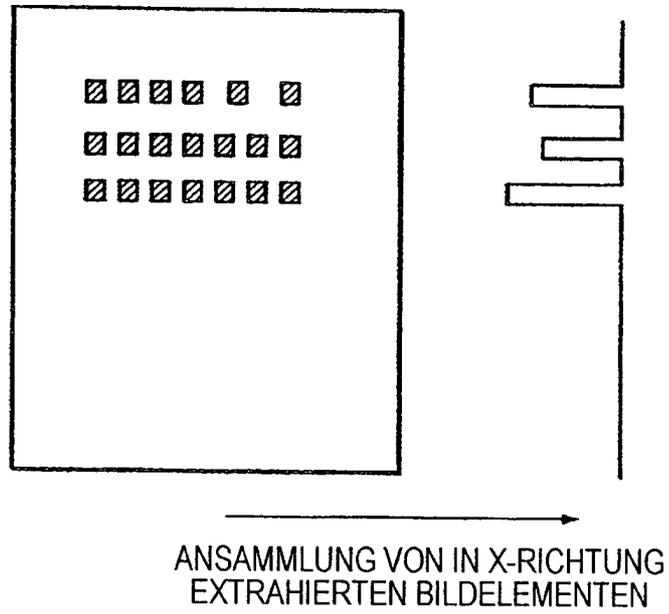


FIG. 24

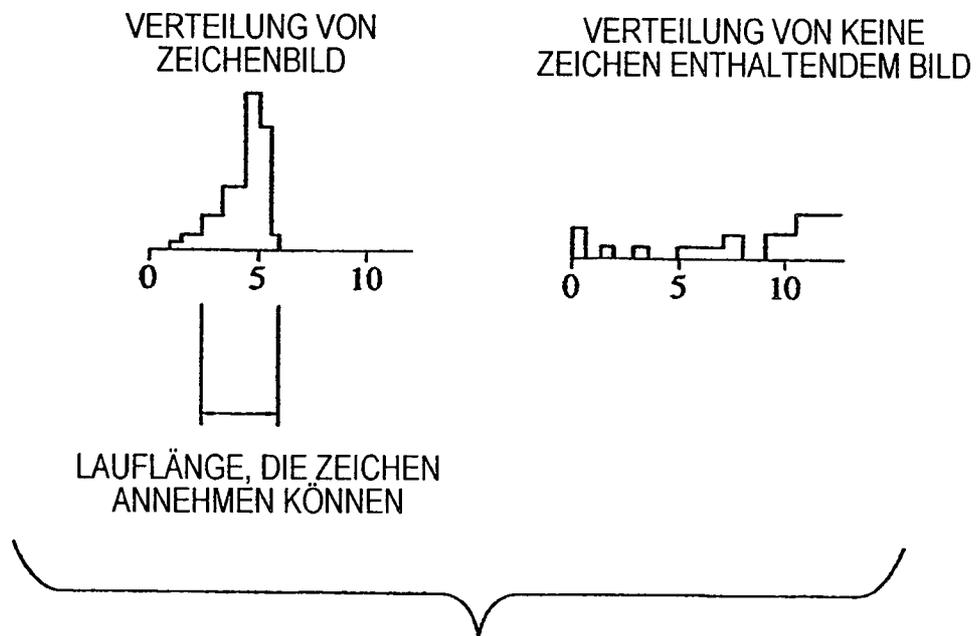
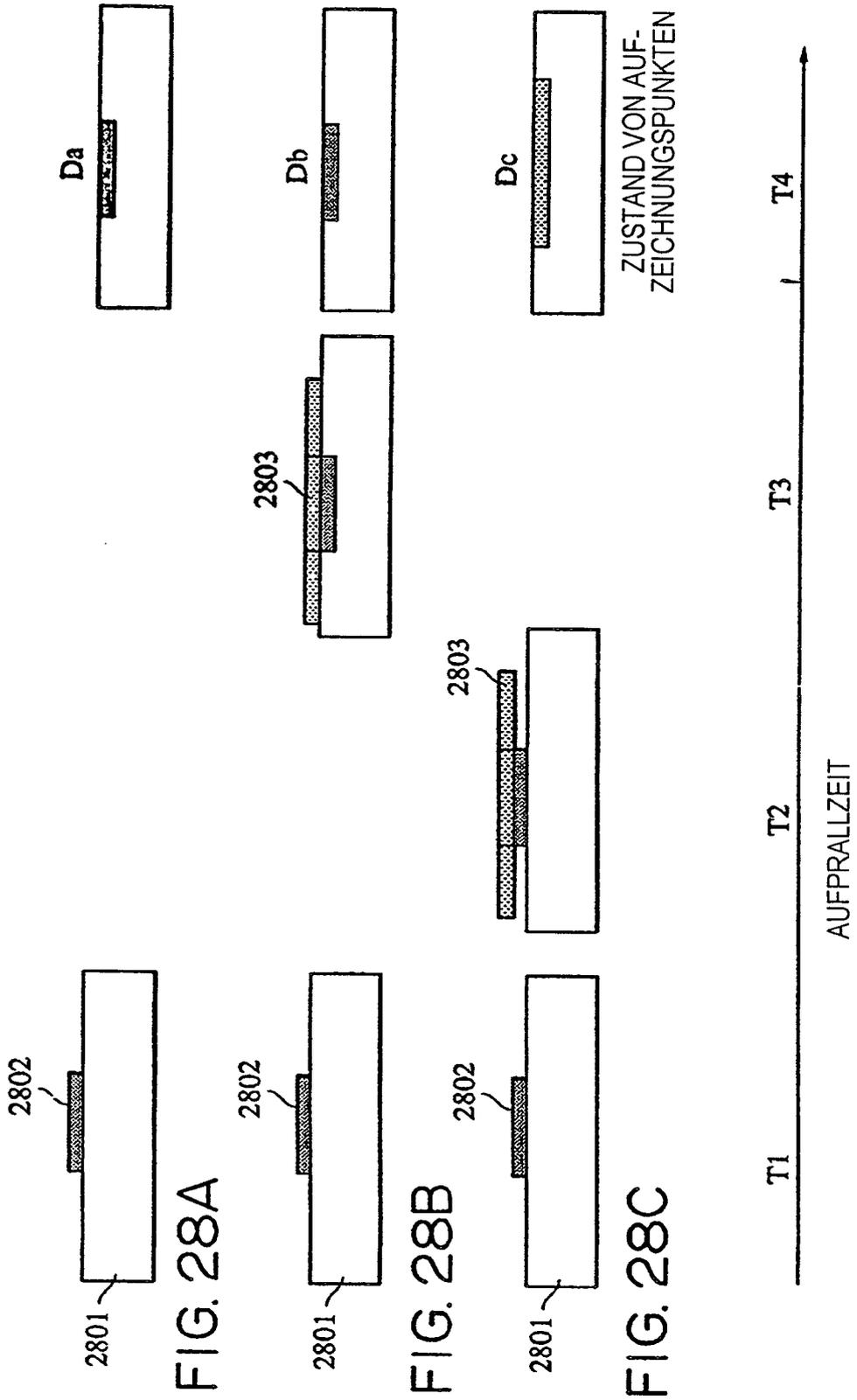
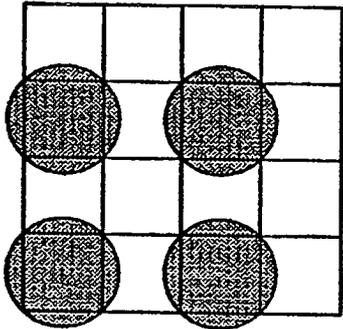


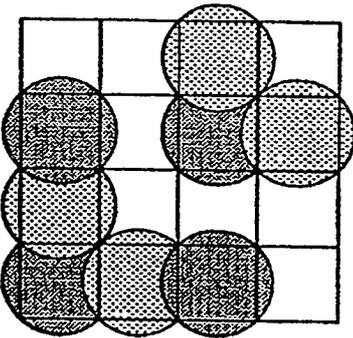
FIG. 27





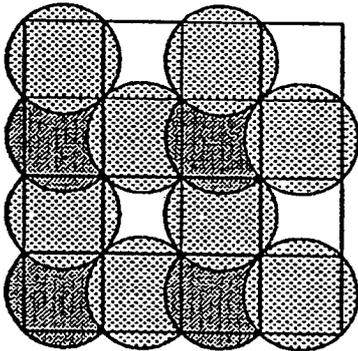
D1

FIG. 29A



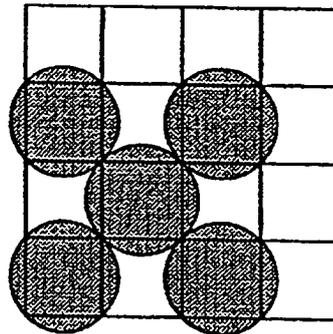
D2

FIG. 29B



D3

FIG. 29C



D4

FIG. 29D

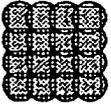
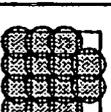
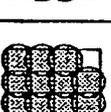
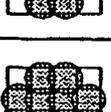
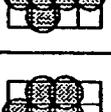
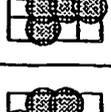
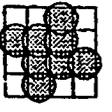
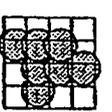
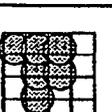
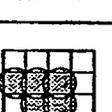
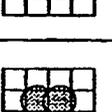
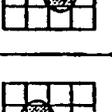
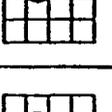
	16		15		14		13		12		11		10		09		08		07		06		05		04		03		02		01
---	----	---	----	---	----	--	----	---	----	---	----	---	----	---	----	---	----	---	----	---	----	---	----	--	----	---	----	---	----	---	----

FIG. 30A

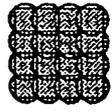
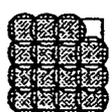
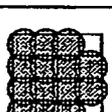
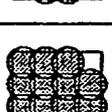
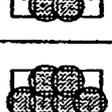
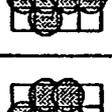
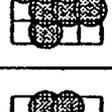
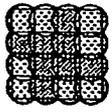
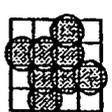
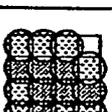
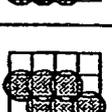
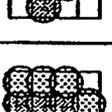
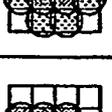
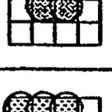
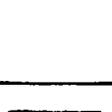
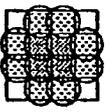
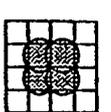
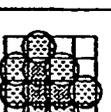
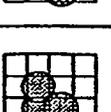
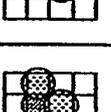
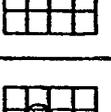
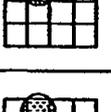
	24		23		22		21		20		19		18		17		16		15		14		13		12		11		10		09		08		07		06		05		04		03		02		01
---	----	---	----	---	----	--	----	---	----	---	----	---	----	---	----	--	----	--	----	--	----	---	----	--	----	--	----	--	----	--	----	---	----	---	----	---	----	--	----	---	----	---	----	---	----	---	----

FIG. 30B

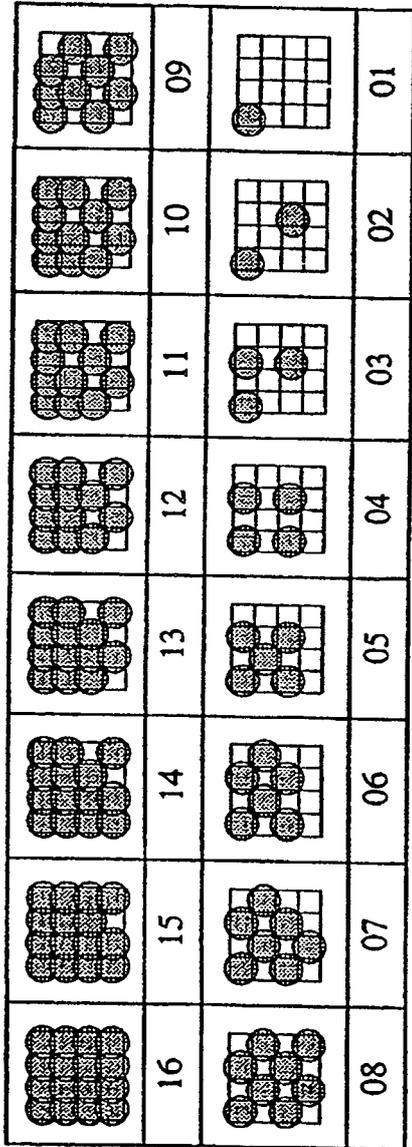


FIG. 31A

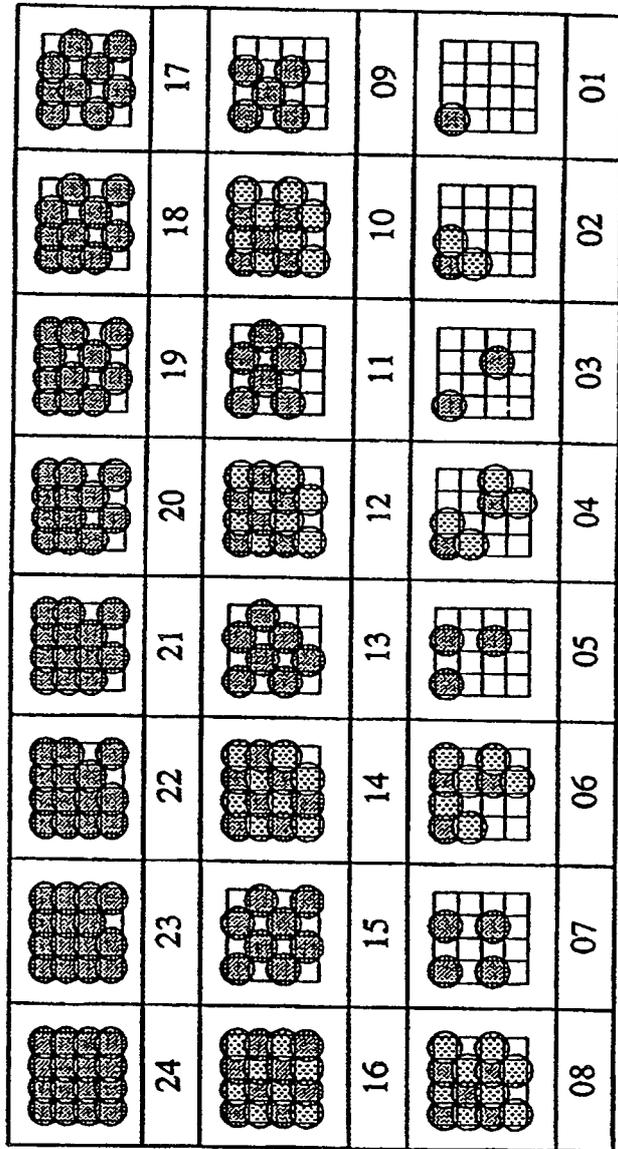


FIG. 31B

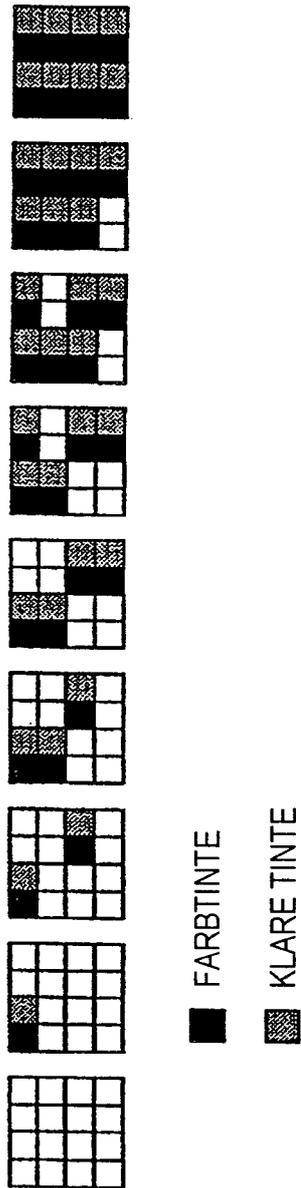


FIG. 32

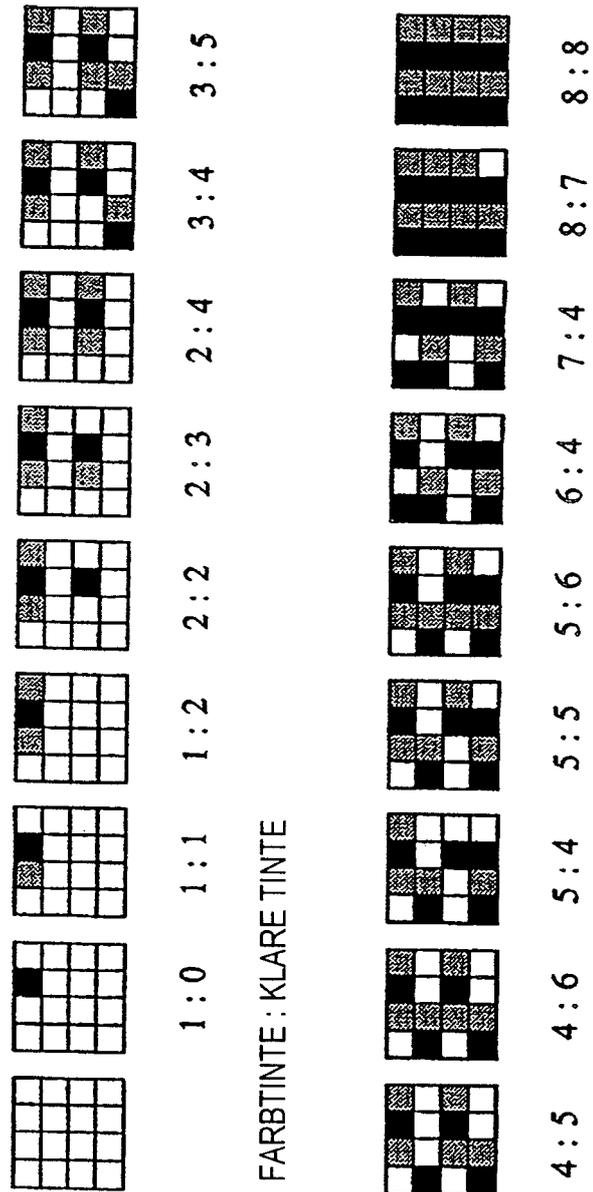


FIG. 33

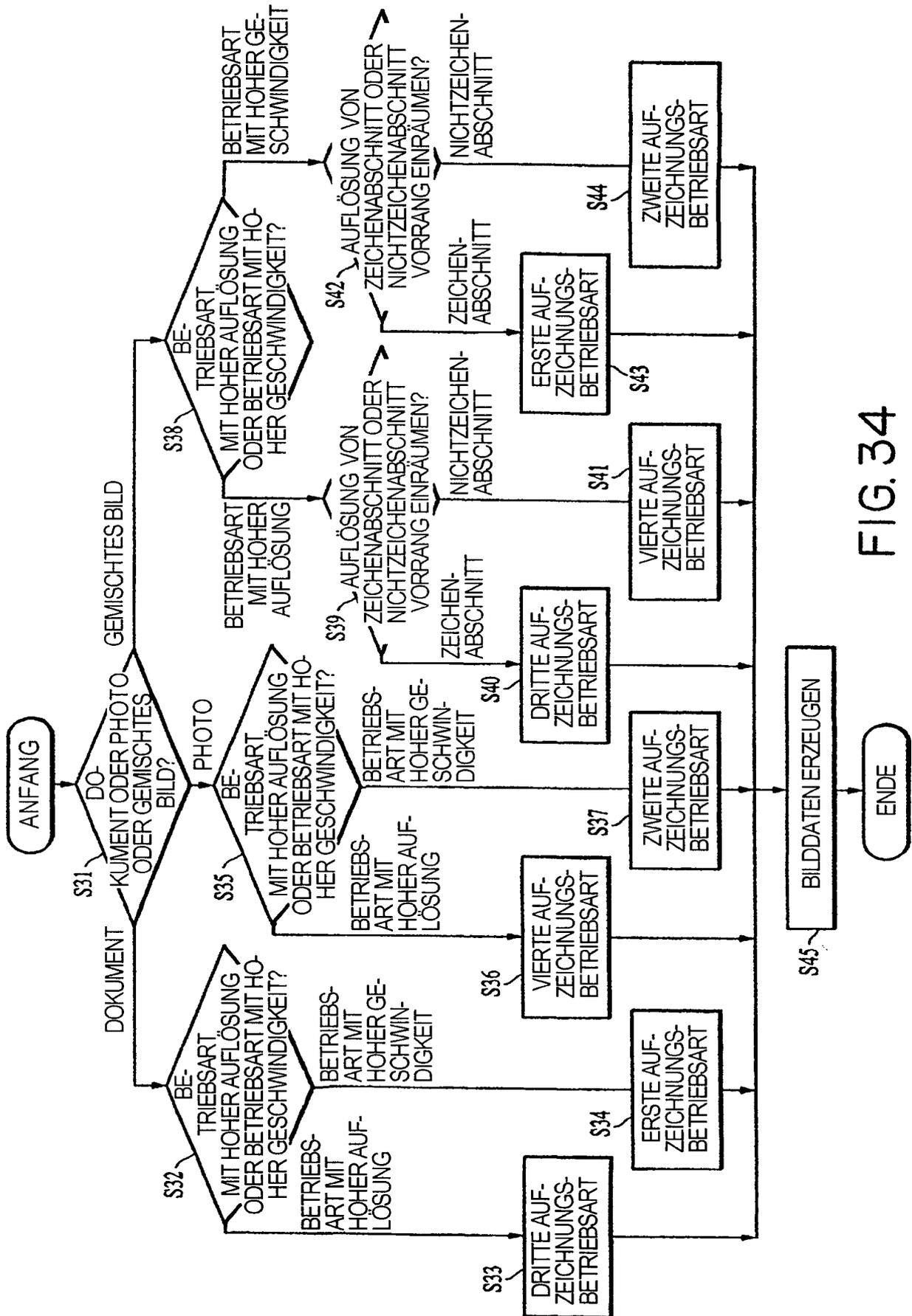


FIG. 34

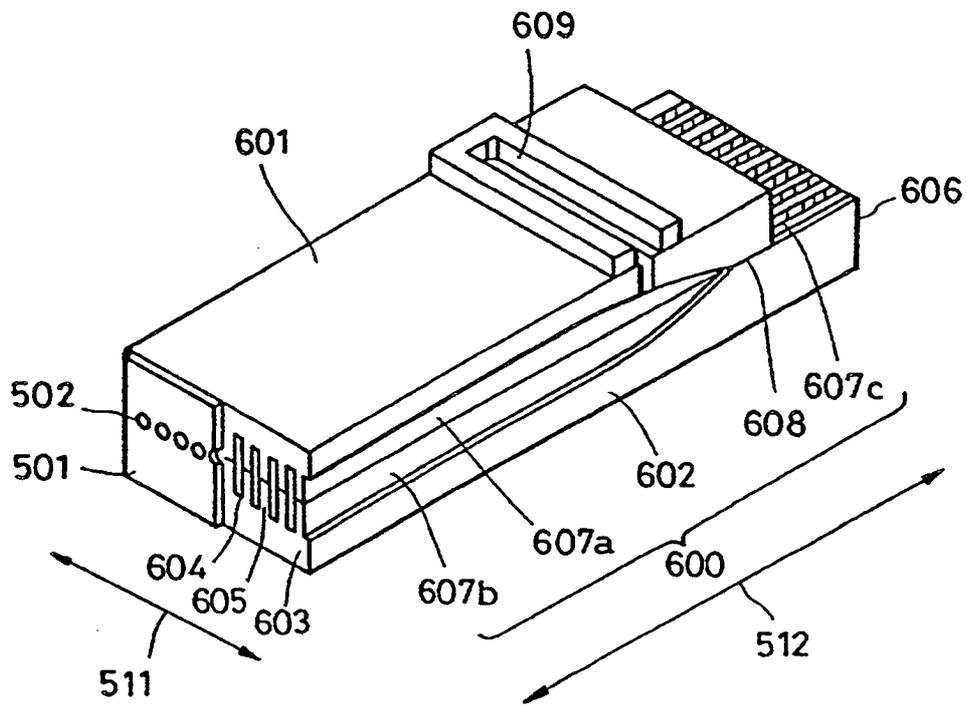


FIG. 35

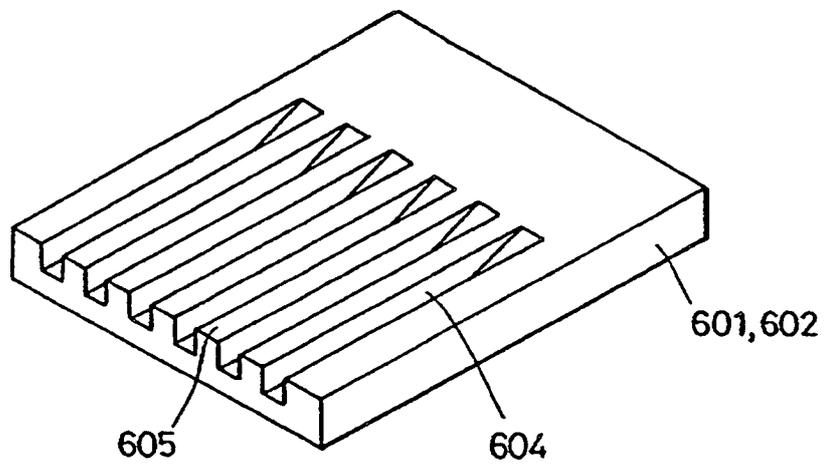


FIG. 36

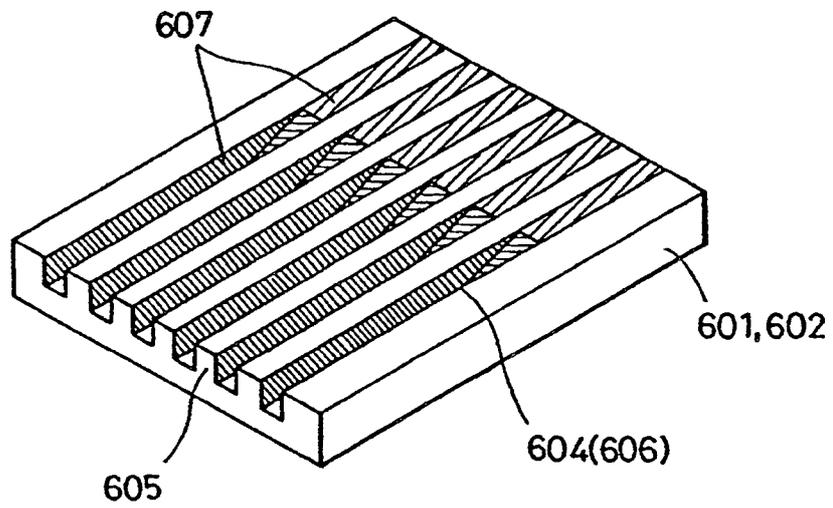


FIG. 37

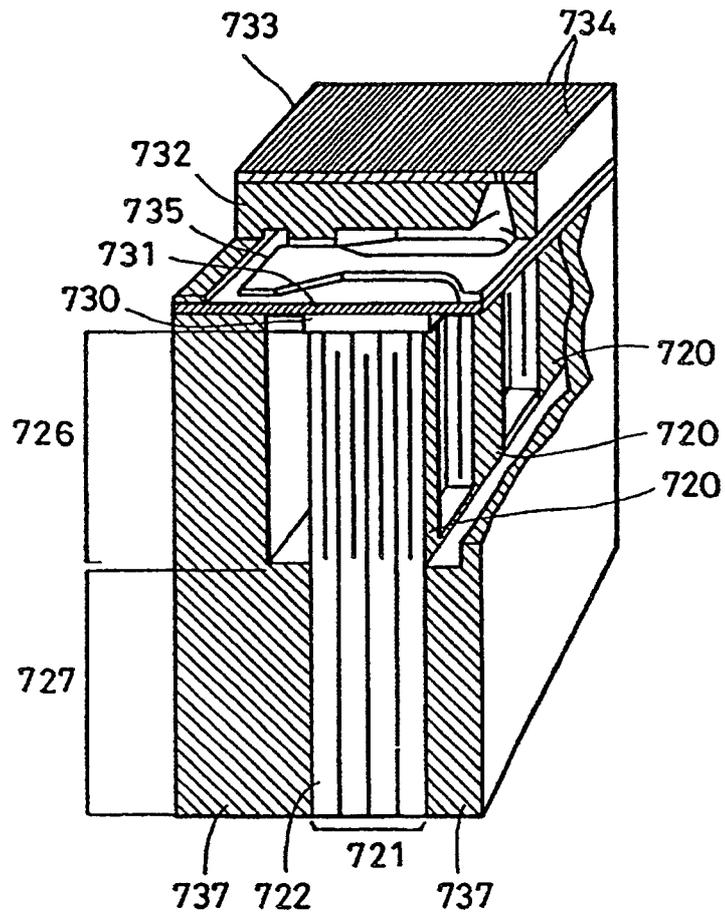


FIG. 38

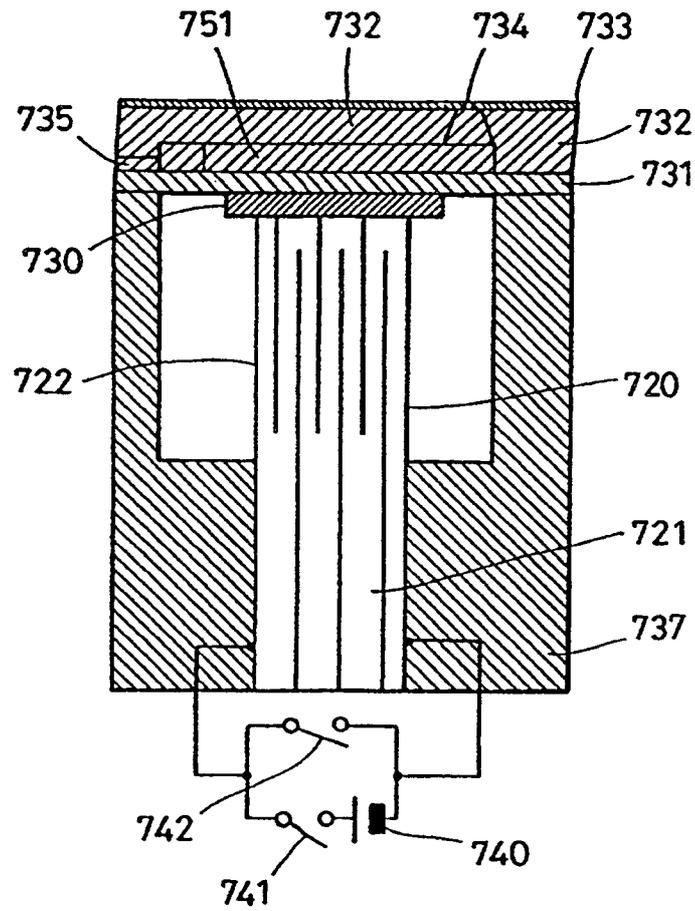


FIG. 39

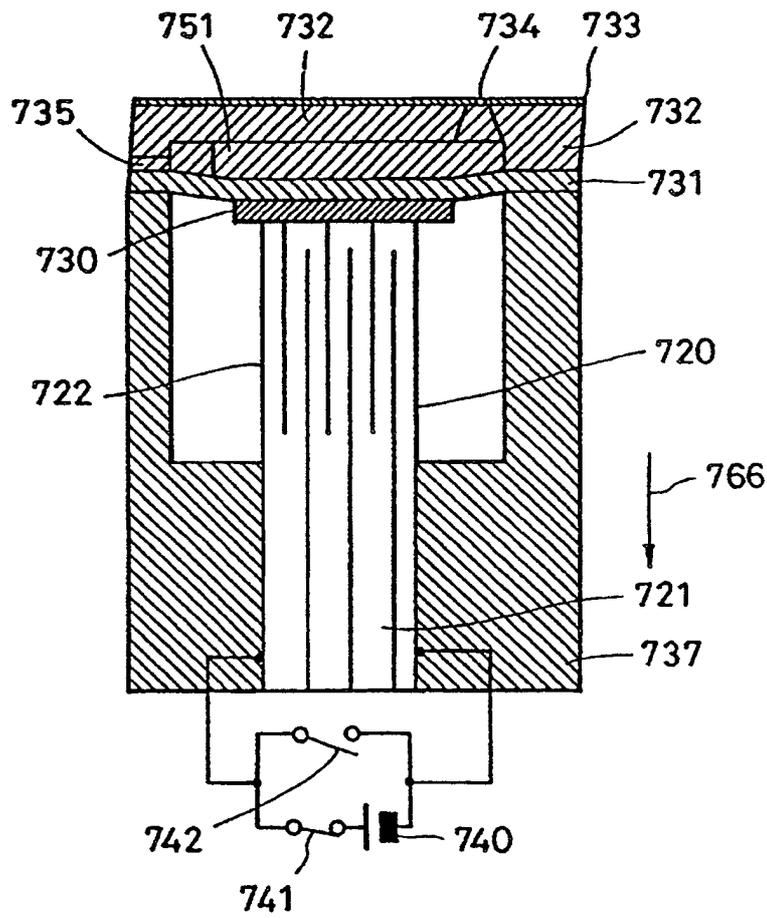


FIG. 40

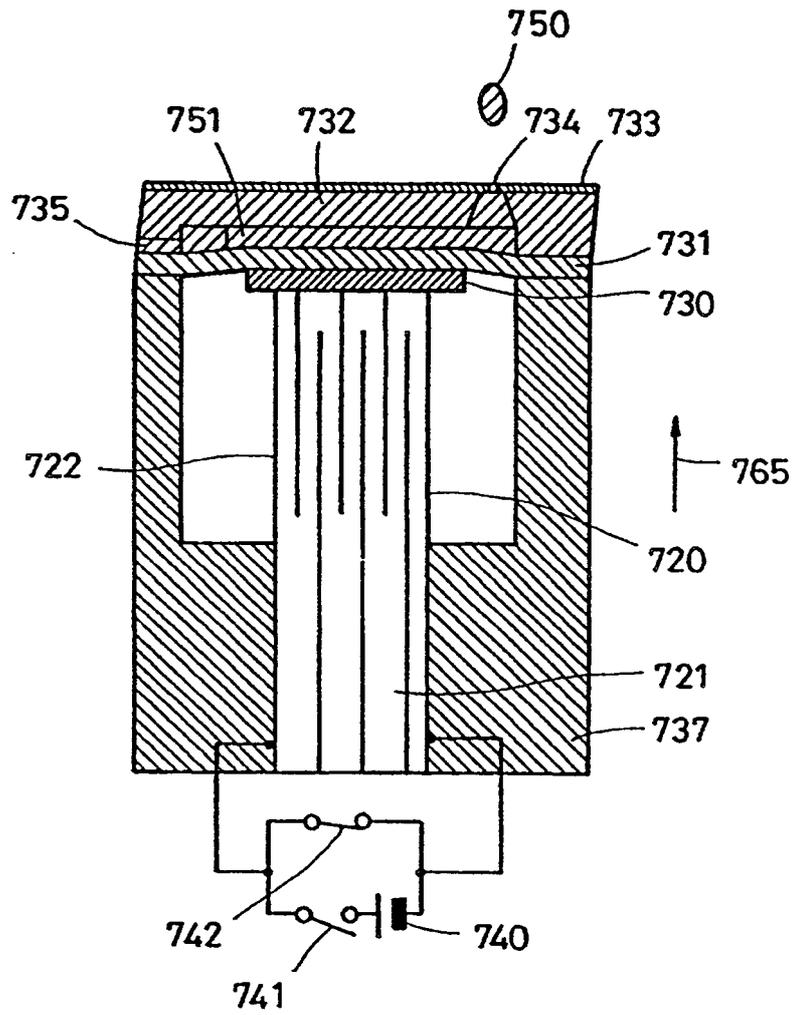


FIG. 41

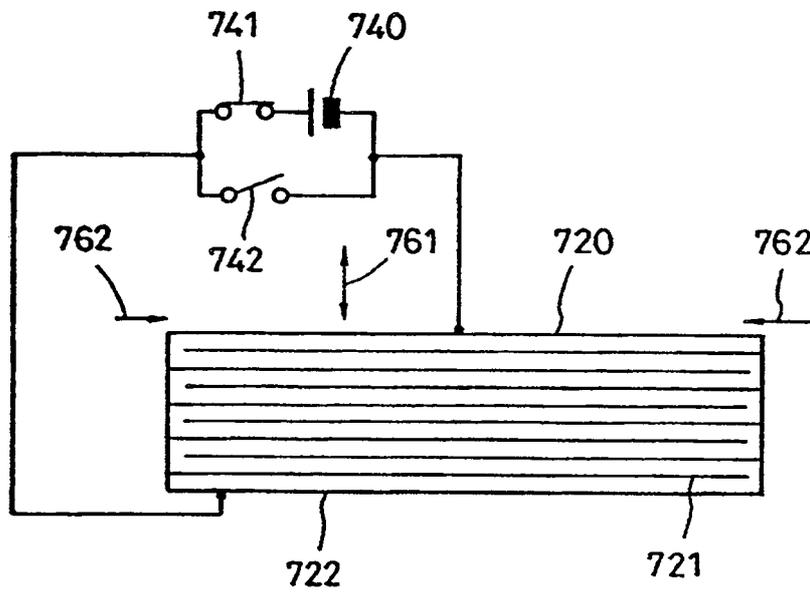


FIG. 42

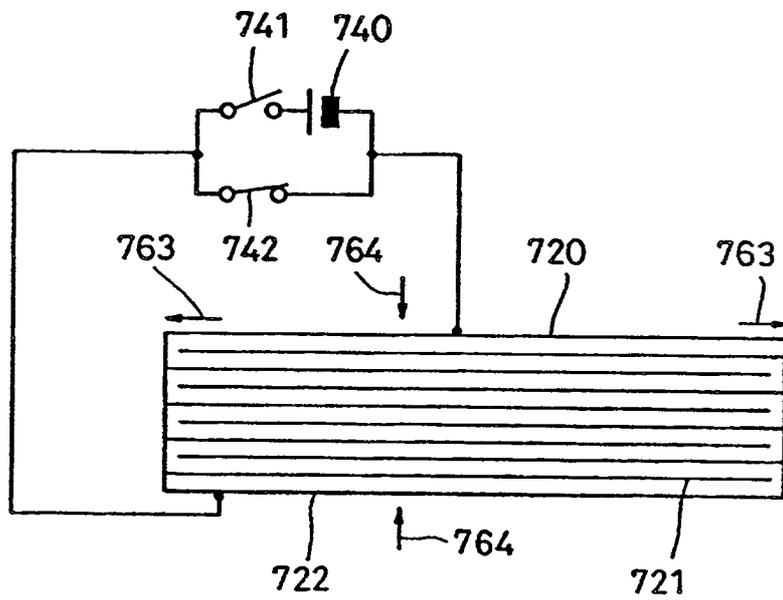


FIG. 43

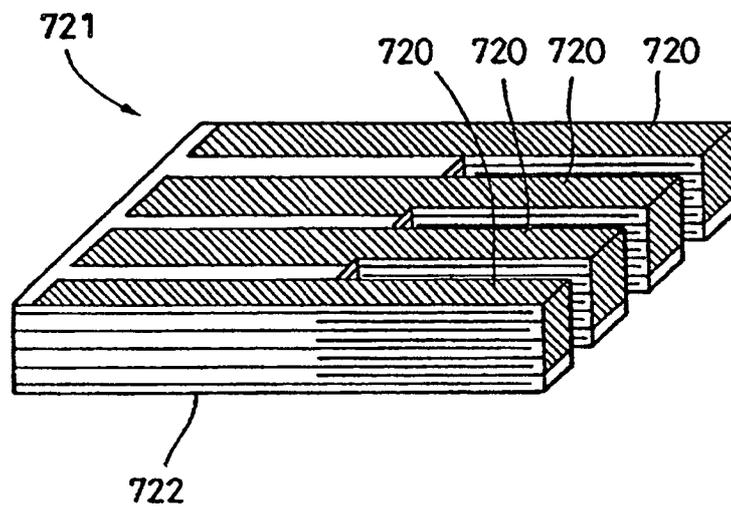


FIG. 44

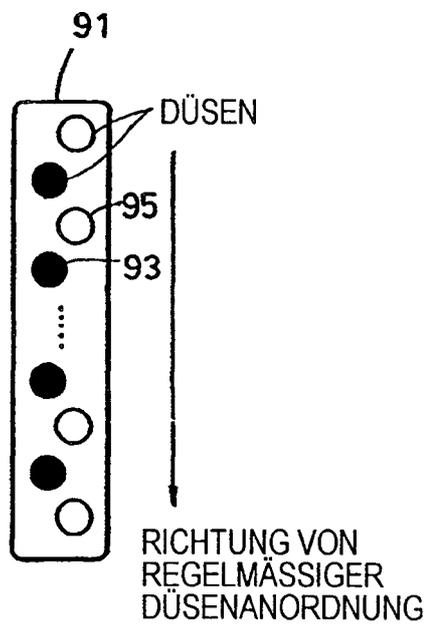


FIG. 45

FARBE 1 PUNKT + KLAR 1 PUNKT

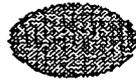
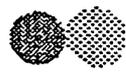


FIG. 46A

FIG. 46B

VOLL

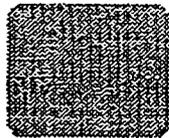
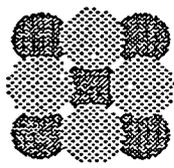


FIG. 47A

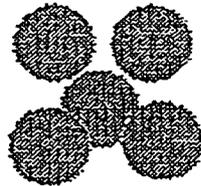
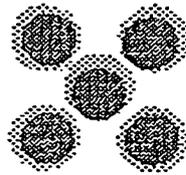


FIG. 47B

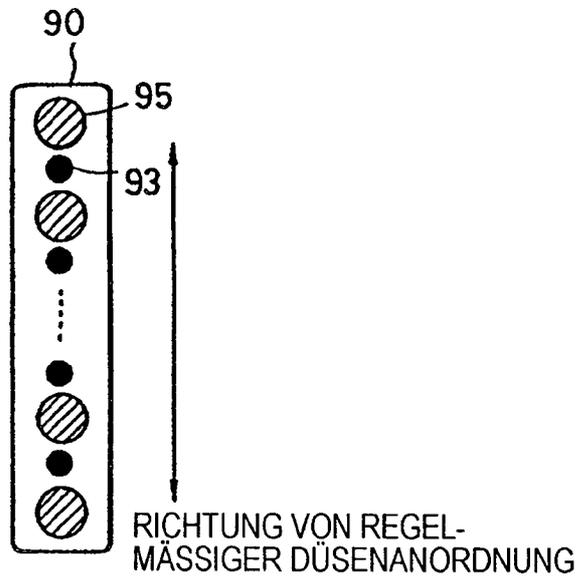


FIG. 48A

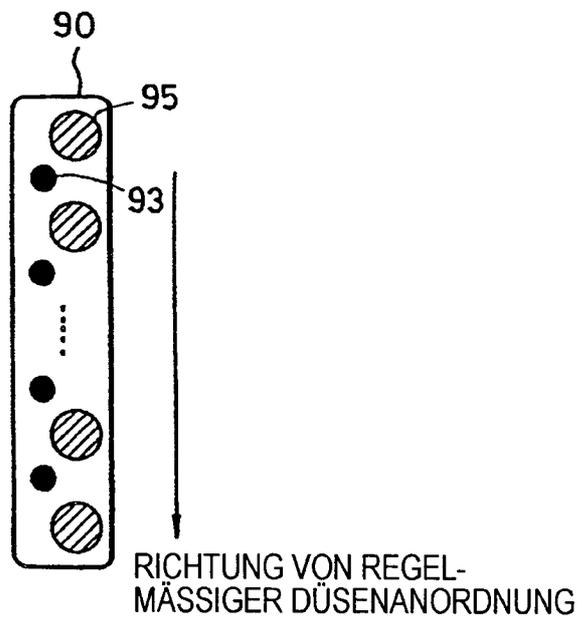
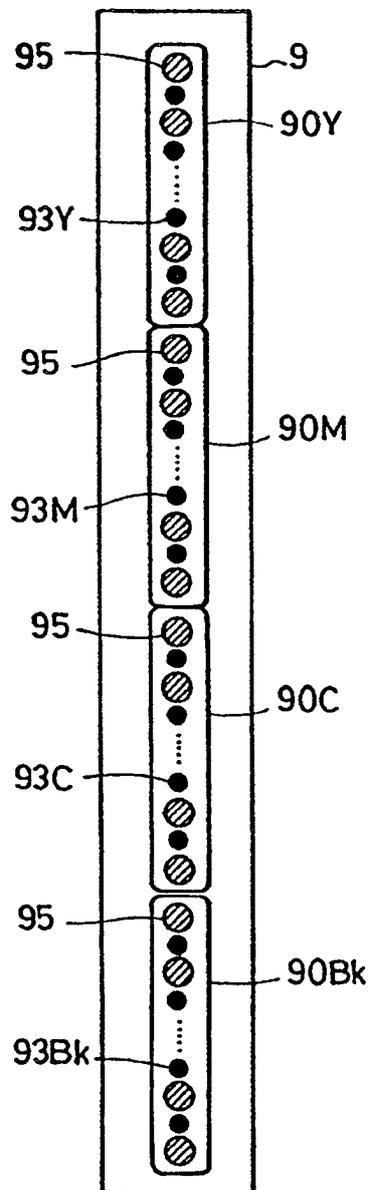
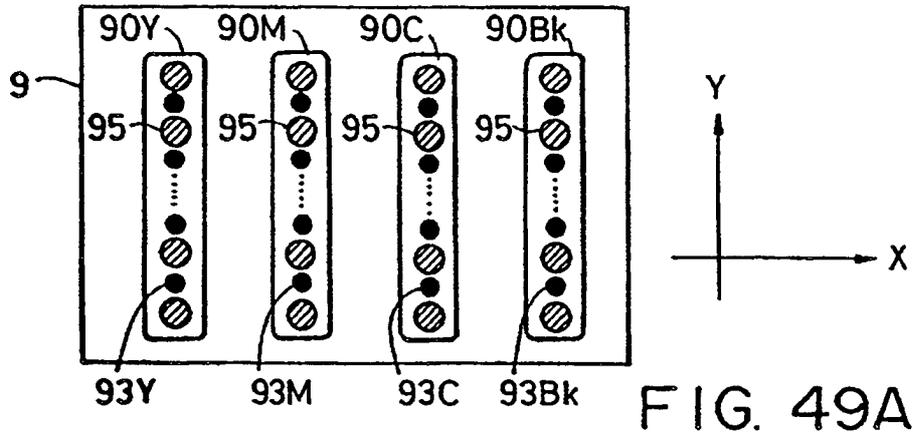


FIG. 48B



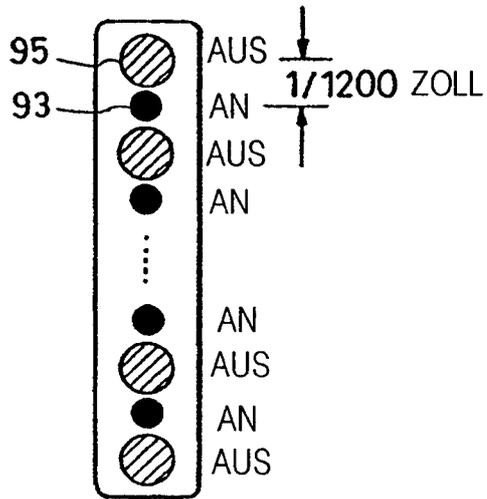


FIG. 50A

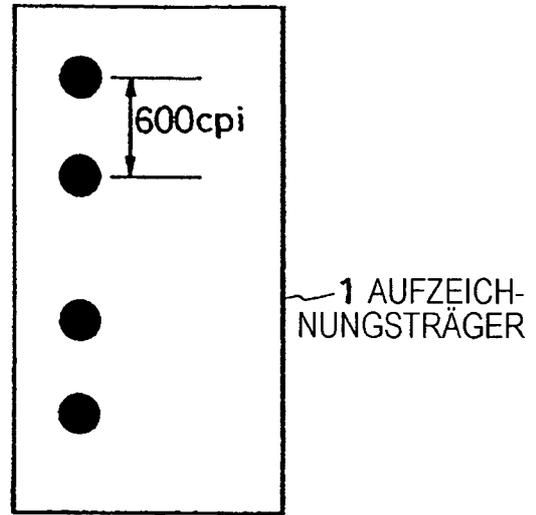


FIG. 50B

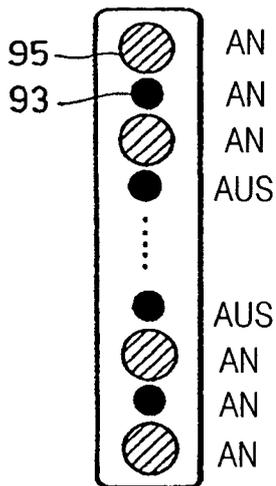


FIG. 50C

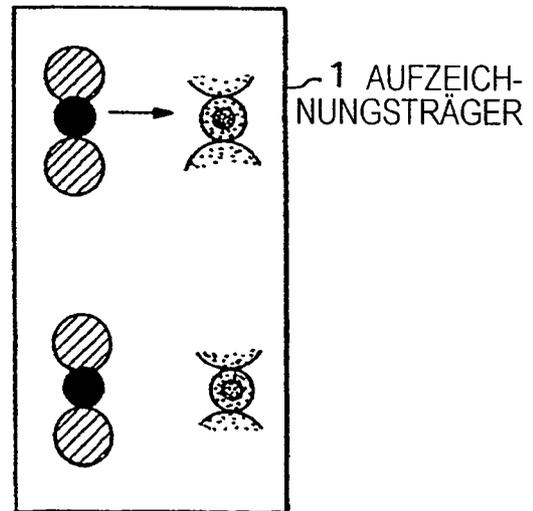


FIG. 50D

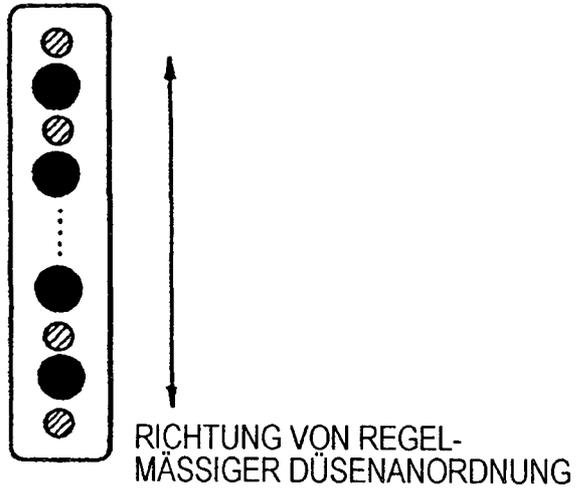


FIG. 5IA

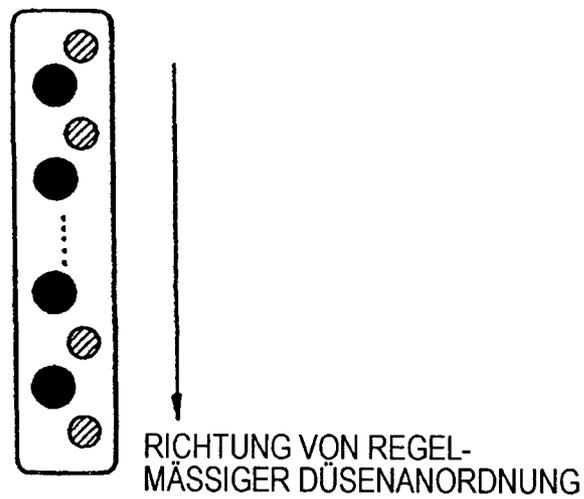
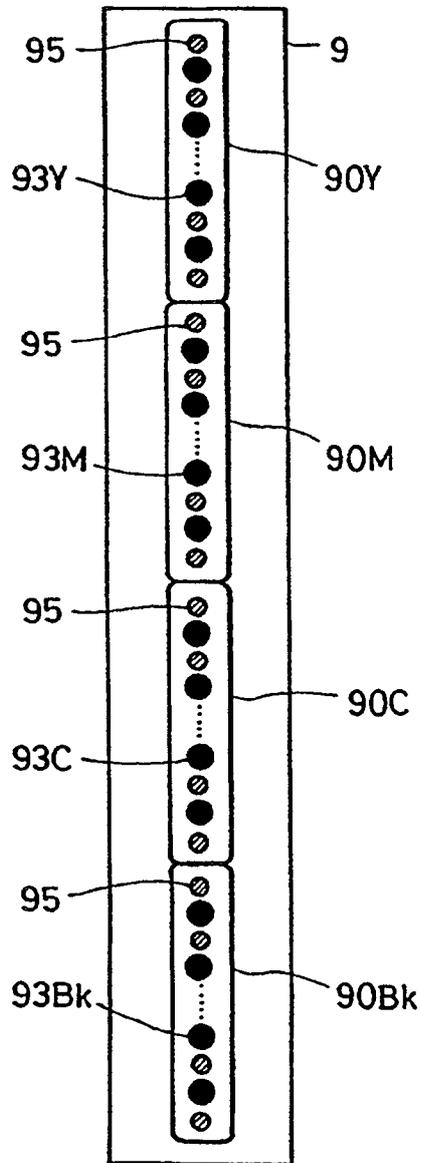
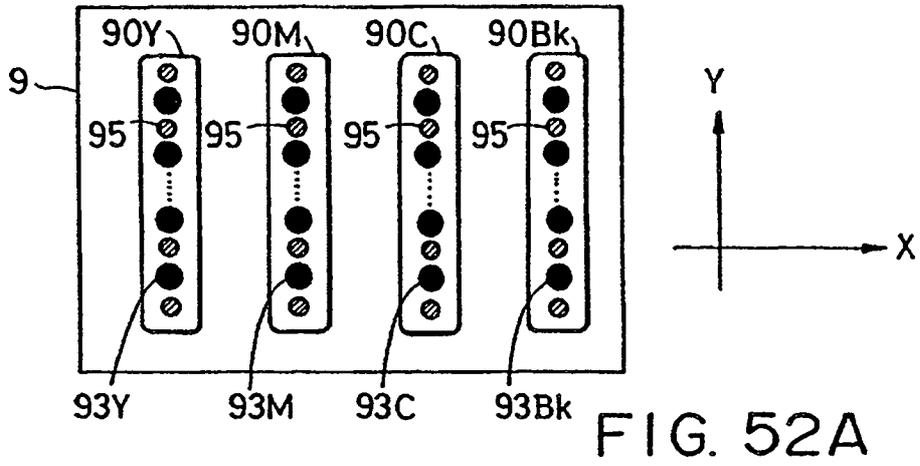


FIG. 5IB



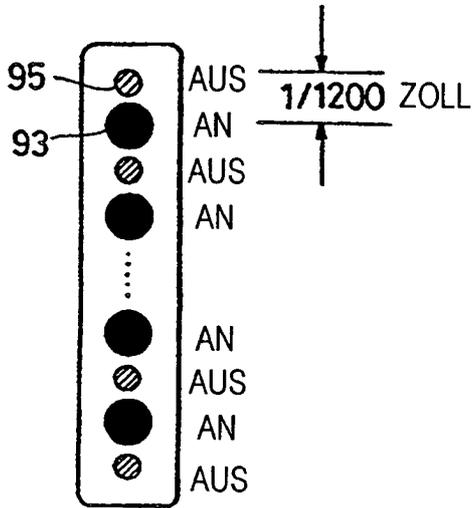


FIG. 53A

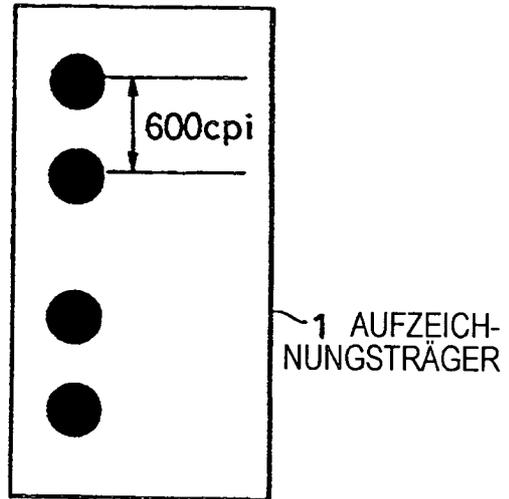


FIG. 53B

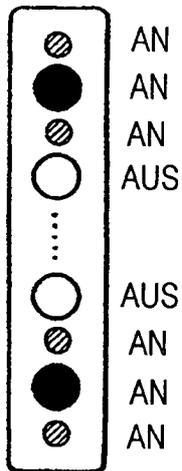


FIG. 53C

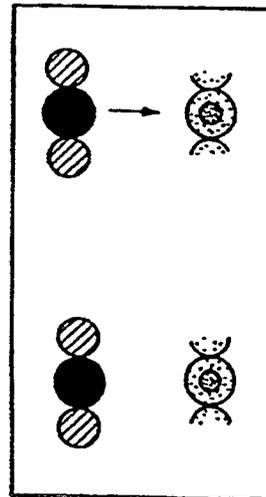


FIG. 53D

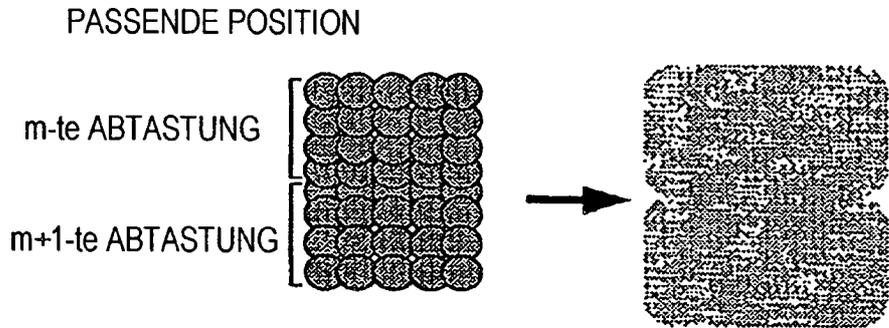


FIG. 54A

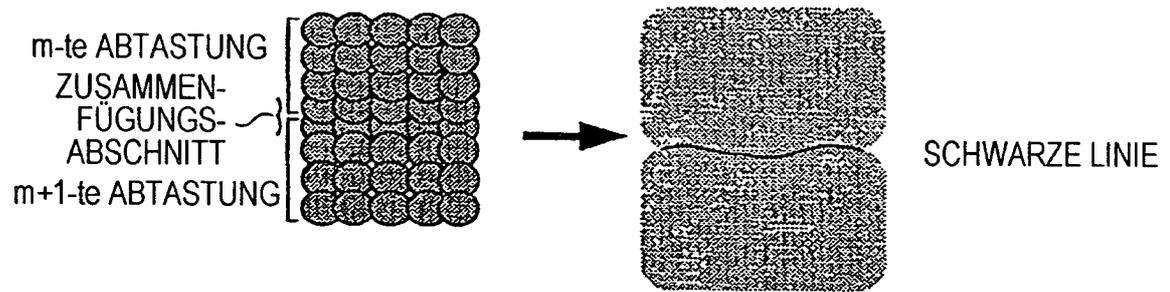


FIG. 54B

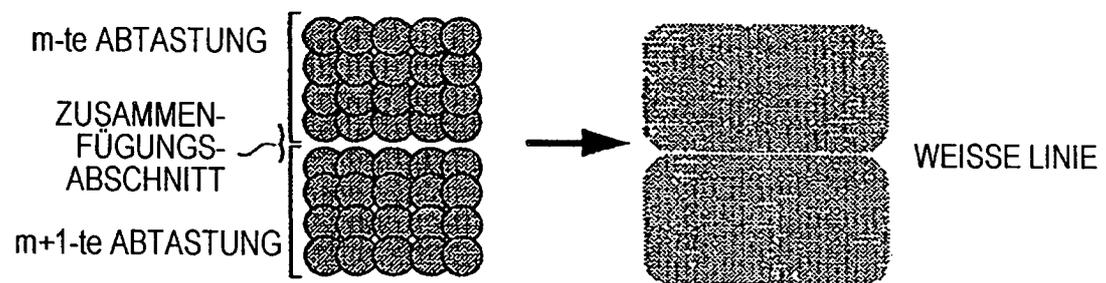


FIG. 54C

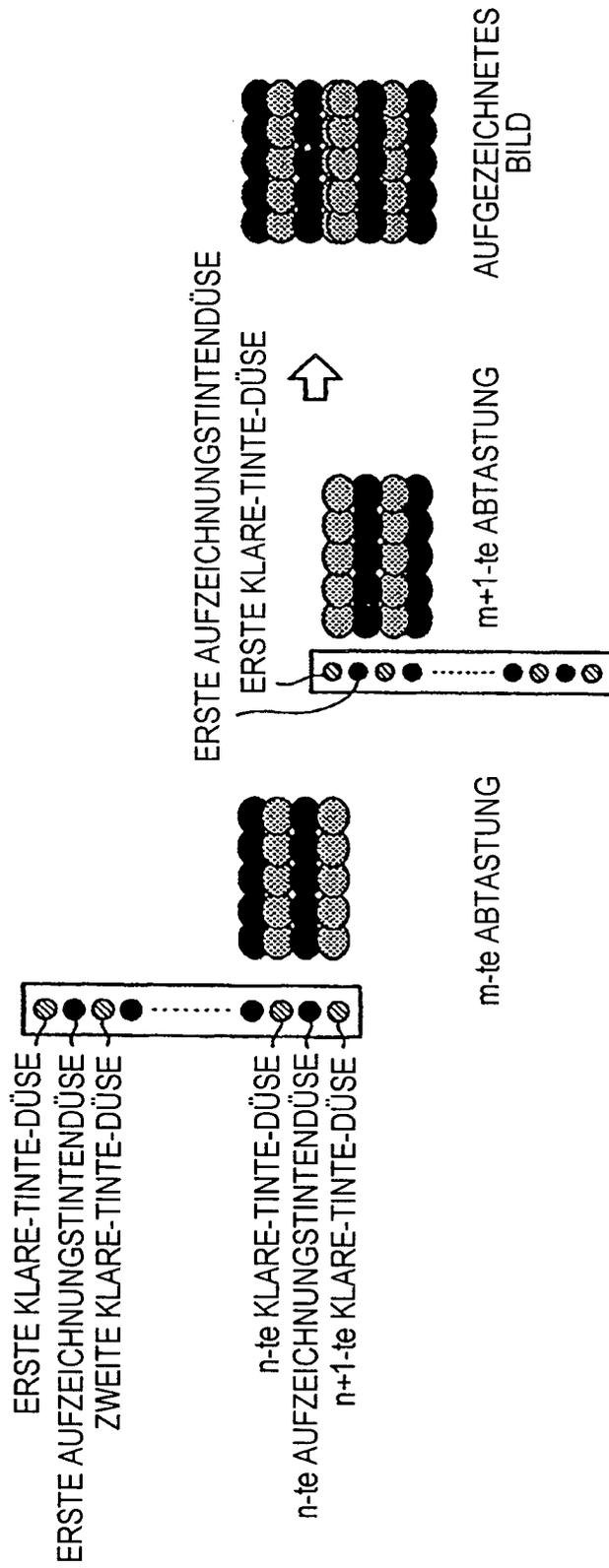


FIG. 55A-1 FIG. 55A-2 FIG. 55A-3

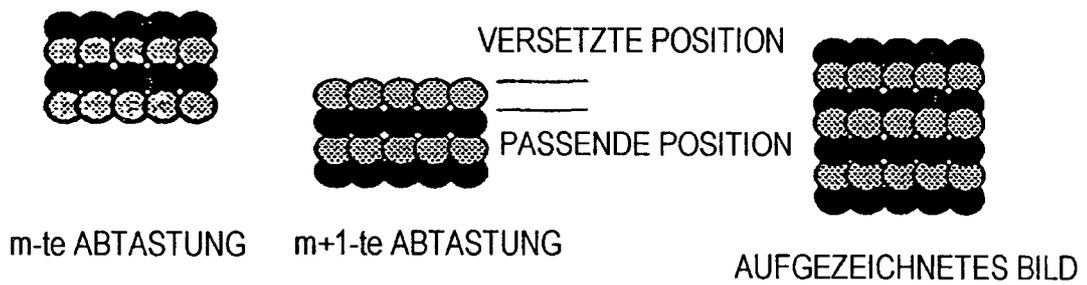


FIG. 55B-1 FIG. 55B-2 FIG. 55B-3

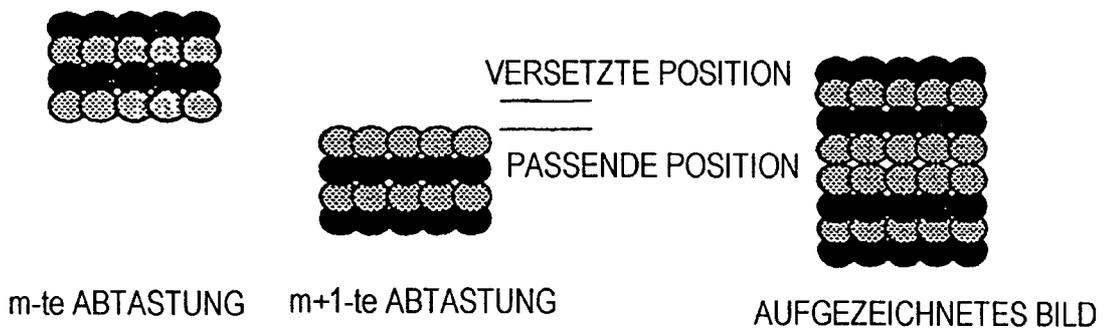


FIG. 55C-1 FIG. 55C-2 FIG. 55C-3

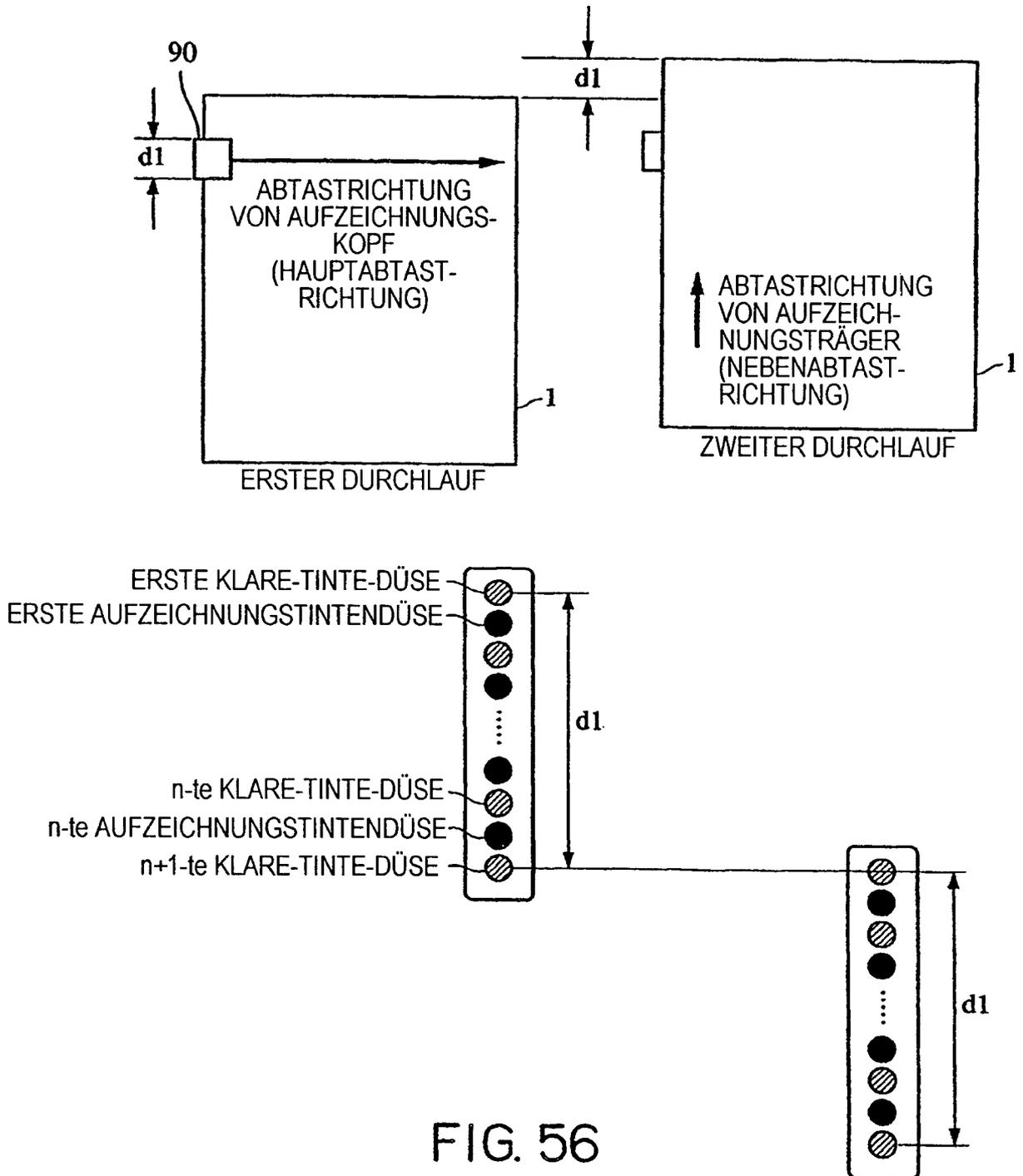


FIG. 56

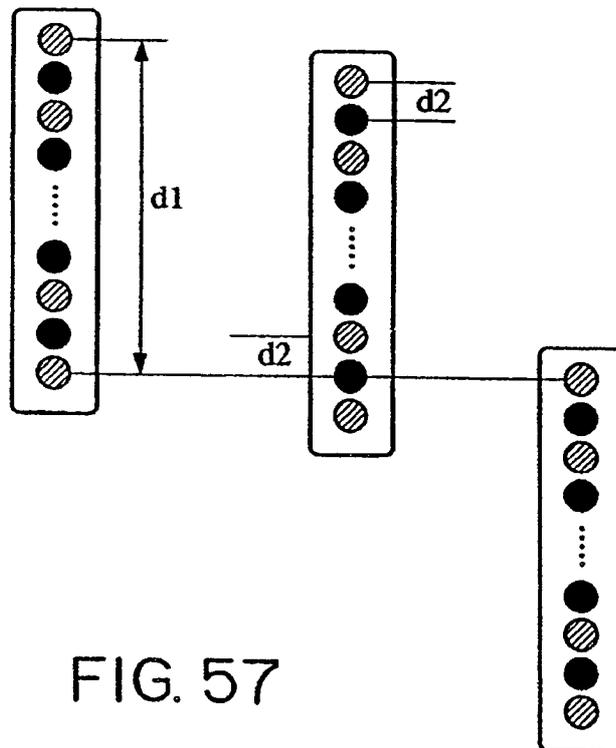
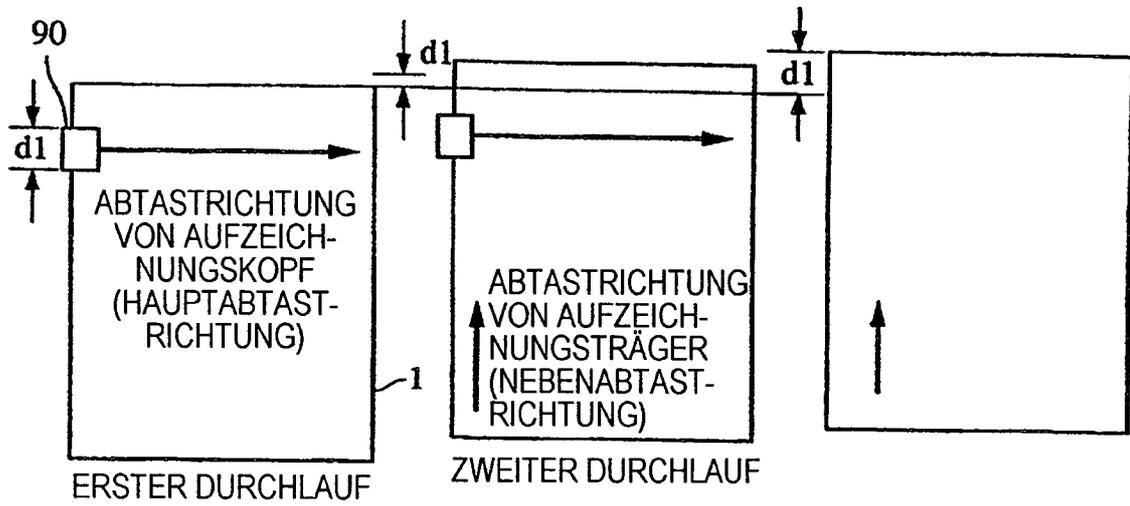


FIG. 57

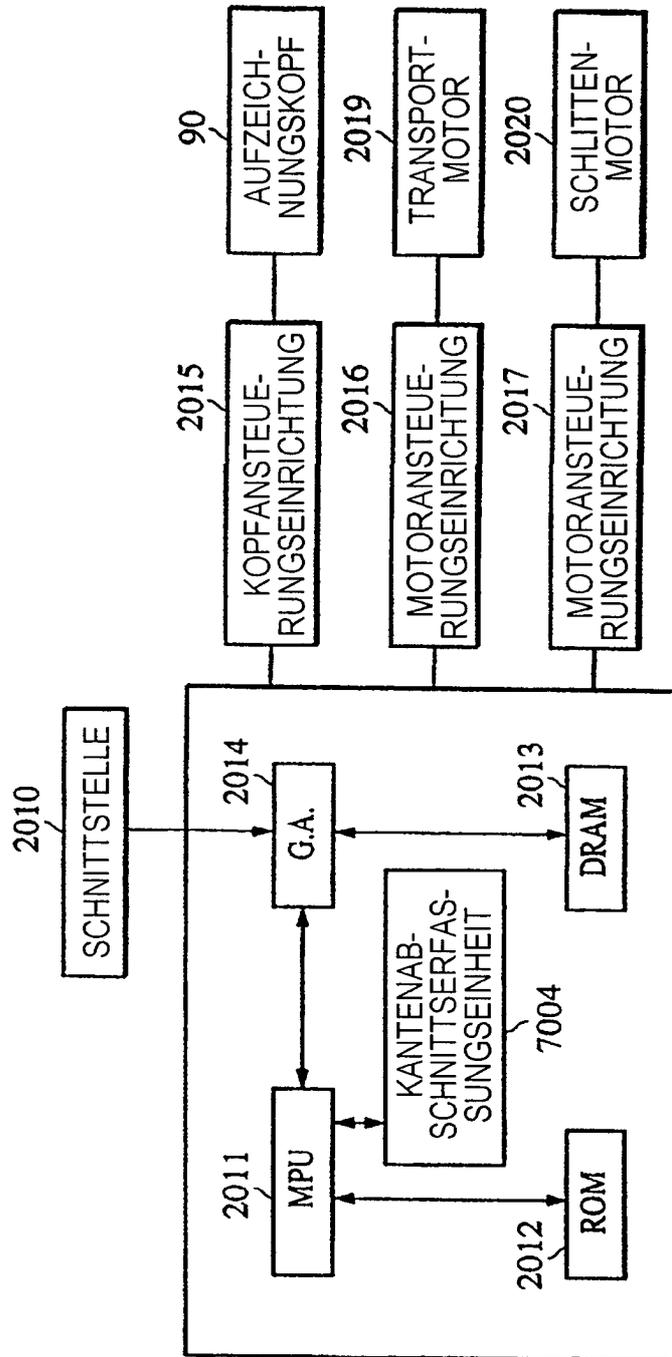


FIG. 58

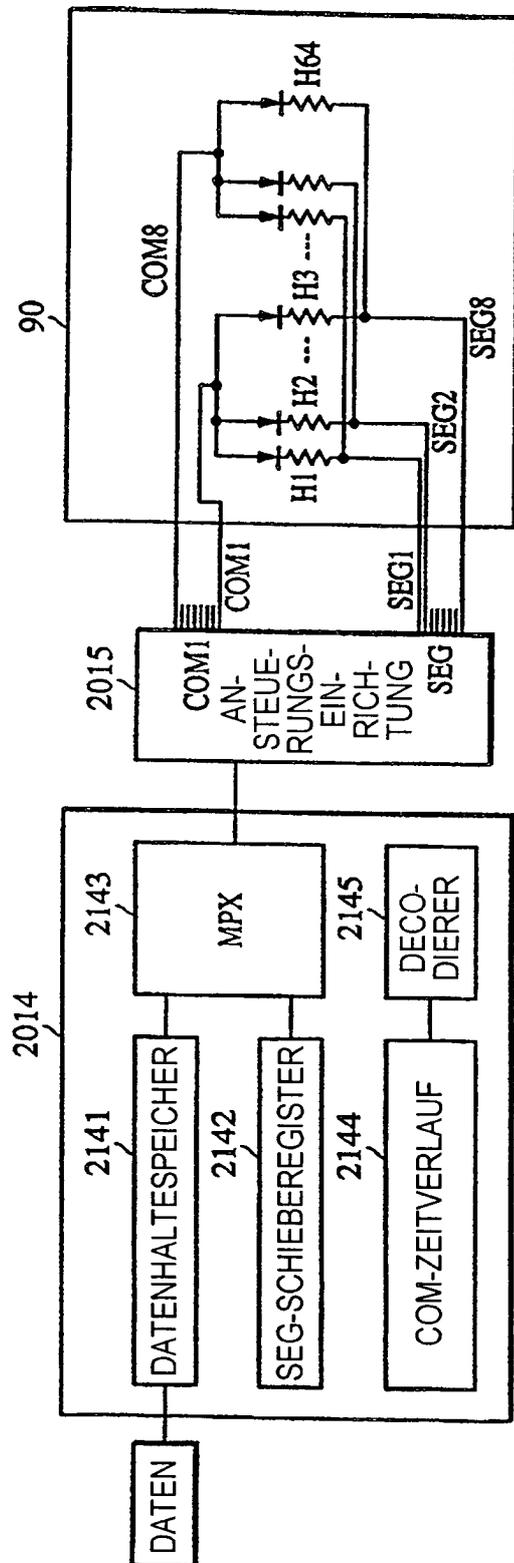


FIG. 59

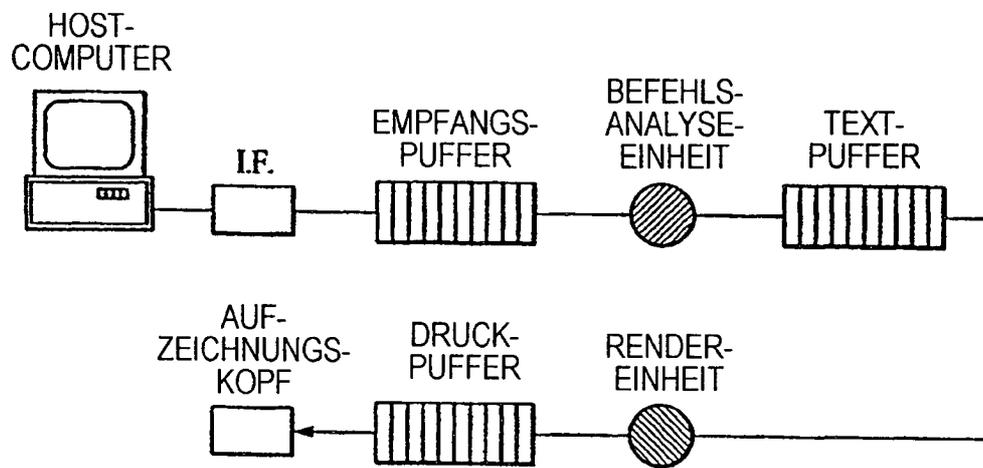


FIG. 60

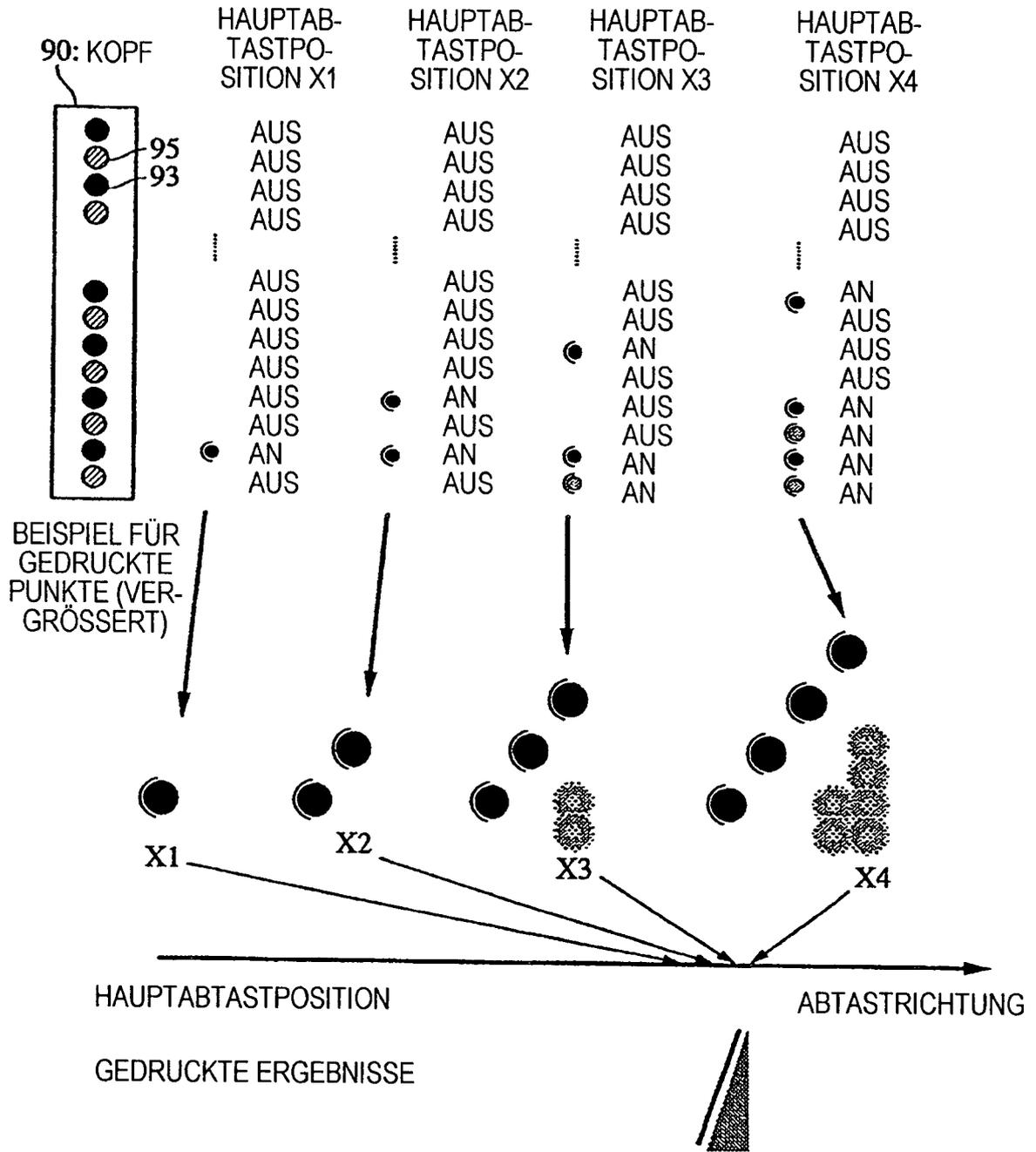


FIG. 61

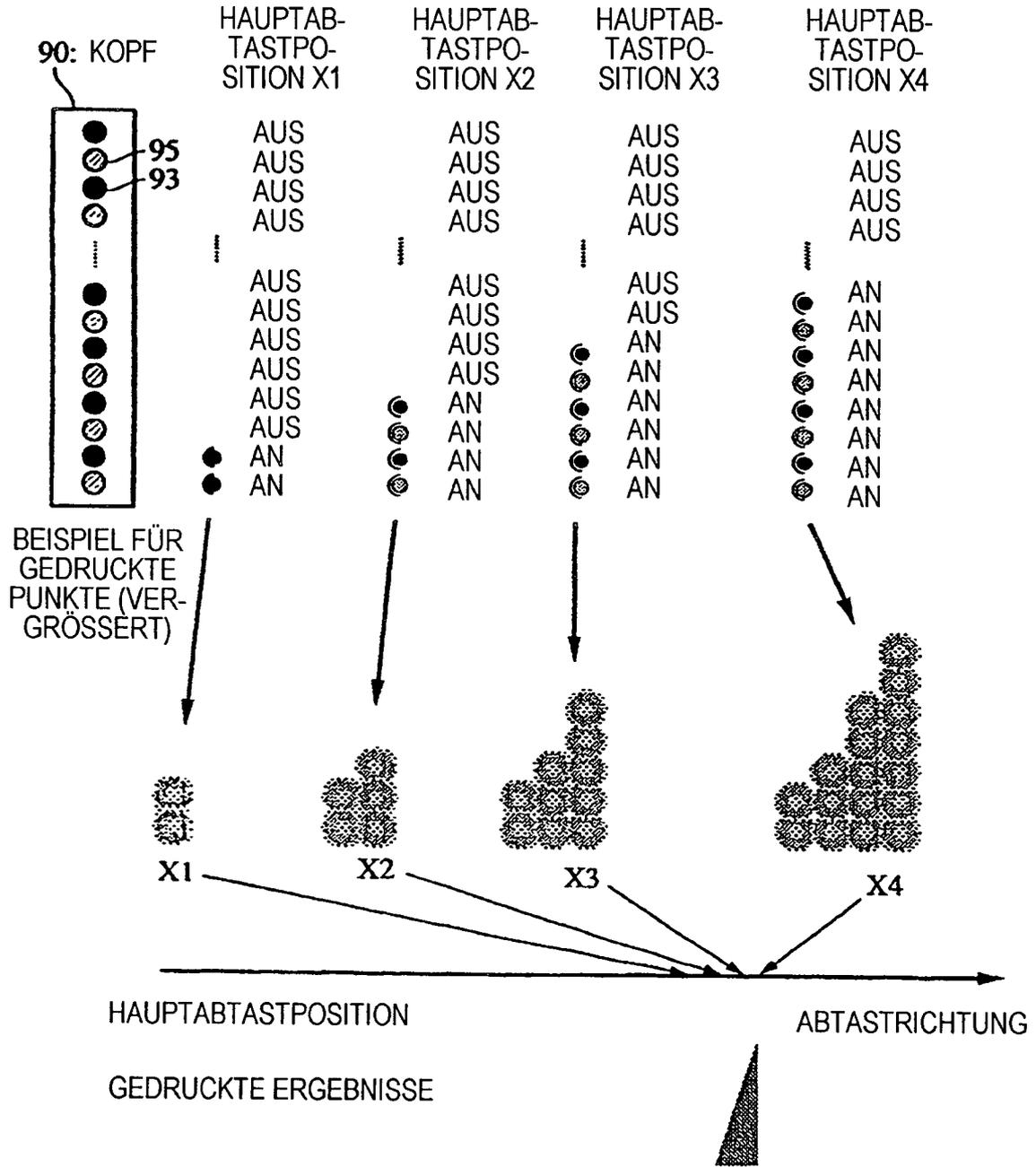


FIG. 62

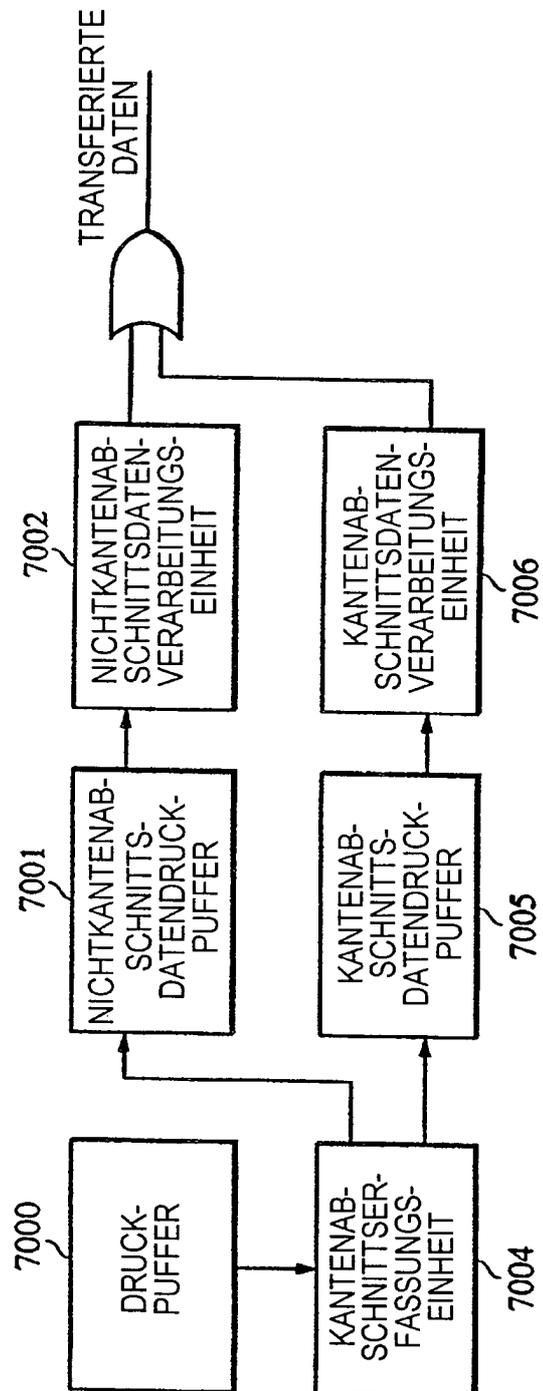


FIG. 63

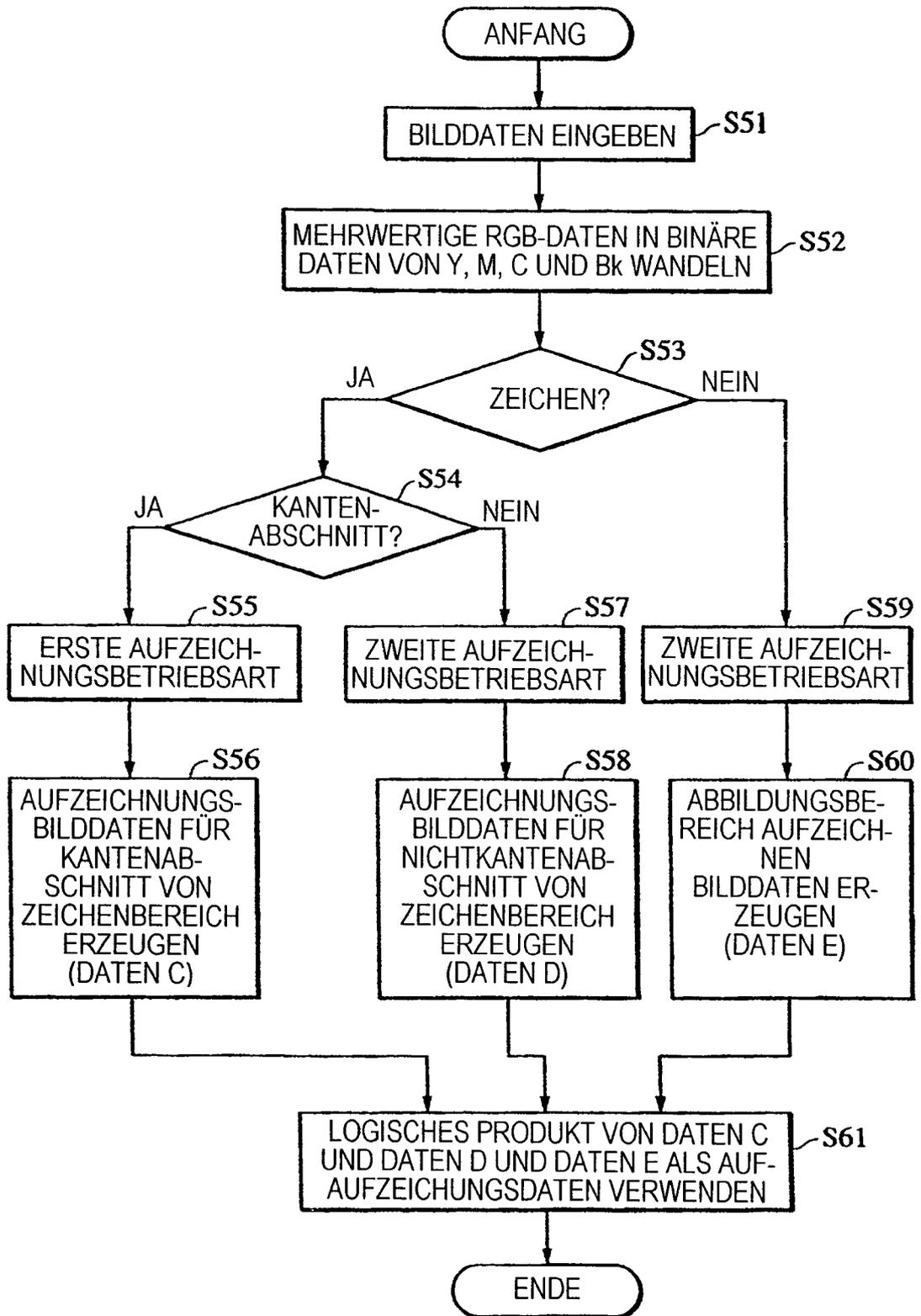


FIG. 64