



(10) **DE 10 2017 218 370 A1** 2018.04.26

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2017 218 370.5**

(22) Anmeldetag: **13.10.2017**

(43) Offenlegungstag: **26.04.2018**

(51) Int Cl.: **H04N 1/387 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:
62/408,013 **13.10.2016** **US**

(71) Anmelder:
LIFE TECHNOLOGIES HOLDINGS PTE LIMITED,
Singapur, SG; PIERCE BIOTECHNOLOGY, INC.,
Rockford, Ill., US

(74) Vertreter:
HOFFMANN - EITLE Patent- und Rechtsanwälte
PartmbB, 81925 München, DE

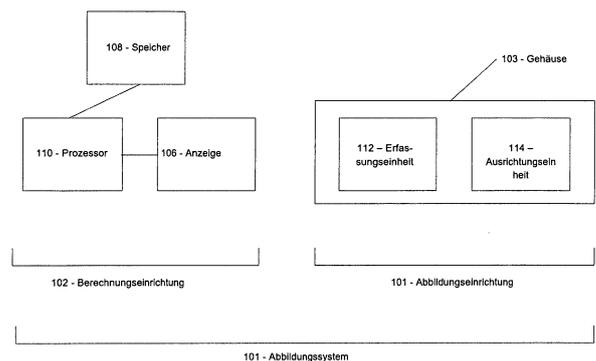
(72) Erfinder:
Hong, Suk, Rockford, Ill., US; Webb, Brian,
Rockford, Ill., US; Cao, Yanpeng, Singapore, SG;
Toh, Tiong Han, Singapore, SG; Yeo, Steven,
Singapore, SG; Shi, Benyong, Singapore, SG;
Teo, Kok Siong, Singapore, SG

Der Inhalt dieser Schrift weicht von den am Anmeldetag eingereichten Unterlagen ab.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Systeme, Verfahren und Vorrichtungen zum Optimieren eines Sichtbereichs**

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren zum Maximieren der Verwendung eines Sichtfelds für ein Abbildungssystem wird hierin bereitgestellt. Eine Abbildungseinrichtung kann Teil des Abbildungssystems sein und eine Erfassungseinheit und eine Ausrichtungseinheit aufweisen. Das Verfahren beinhaltet das Erfassen eines Anfangsbildes eines Objekts und dann das Berechnen eines Drehwinkels und eines Zoomfaktors für das Objekt, um die Grundfläche des Objekts innerhalb des Sichtfelds zu maximieren. Nach Abschluss der Berechnungen kann ein Computer die Erkennungs- und Ausrichtungseinheiten anweisen, ihre Orientierungen relativ zu dem Objekt neu zu konfigurieren.



Beschreibung

[0001] Diese Anmeldung beansprucht die Priorität der vorläufigen US-Patentanmeldung Nr. 62/408, 013, eingereicht am 13. Oktober 2016.

Technisches Gebiet

[0002] Die vorliegende Offenbarung betrifft im Allgemeinen optische Systeme, Verfahren und Vorrichtungen zum Maximieren der Größe eines Objekts innerhalb eines Sichtfelds. Die Systeme, Verfahren und Vorrichtungen, die hierin offenbart sind, betreffen ein Maximieren der Nutzung des Sichtfelds durch Vergrößern der Grundfläche eines Objekts innerhalb eines Sichtfelds. Insbesondere betrifft die vorliegende Offenbarung Systeme, Verfahren und Vorrichtungen zur Optimierung einer Bilderfassung durch Berechnen einer optimierten Rotationsgeometrie und eines Zooms, basierend auf einem ersten erfassten Bild, um die Auflösung und Bildqualität des Objekts von Interesse zu vergrößern.

Stand der Technik

[0003] Die Gebiete der biologischen Bildgebung und Bildgebung im Allgemeinen haben von Verbesserungen in der digitalen Kamertechnologie als Ganzes profitiert. Eine solche Verbesserung in modernen Kameras ist die Vergrößerung in der Anzahl der Pixel-detektoren gewesen, die zu Bildern mit höherer Auflösung geführt hat und daher zur Erzeugung von Daten mit höherer Qualität.

[0004] Die Gelelektrophorese ist ein übliches Verfahren zur Trennung von biologischen Molekülen wie DNA, RNA, Polypeptiden und Proteinen. Bei der Gelelektrophorese können Moleküle entsprechend der Geschwindigkeit, mit der ein auferlegtes elektrisches Feld sie durch ein Filtergel wandern lässt, in Banden getrennt werden. Ein Gel, das in einer Glasröhre eingeschlossen ist oder als Platte zwischen Glas- oder Kunststoffplatten eingeschichtet ist, kann verwendet werden. Gele haben eine offene molekulare Netzwerkstruktur, die Poren definiert, welche mit einer elektrisch leitfähigen Pufferlösung eines Salzes gesättigt sind. Diese Poren sind groß genug, um den Durchgang der wandernden Makromoleküle durch das Gel zu ermöglichen.

[0005] Ein Problem von Elektrophoresegelelen ist, dass sie nicht immer von gleicher Größe und Form sind und sie werden häufig in Abbildungseinrichtungen mit unterschiedlichen Positionen und Ausrichtungen angeordnet. Auch sind die Banden oft unregelmäßig oder unvollständig ausgebildet. Banden können gekrümmt, schief oder manchmal undeutlich erscheinen. Diese Probleme sind auf dem Gebiet wohl bekannt und stellen Analyseherausforderungen dar.

[0006] Ein anderes Problem bei herkömmlichen Gel-Abbildungseinrichtungen besteht darin, dass sie ihre Lichtsensoren nicht effizient nutzen, indem sie große Teile des Hintergrunds abbilden, die irrelevante Informationen enthalten.

[0007] Es gibt daher gibt es einen Bedarf im Stand der Technik, ein System, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Abbilden von Elektrophoresegelelen mit variierenden Eigenschaften vorzusehen und Bilder von höchstmöglicher Qualität zu erfassen, um die Bildauflösung und damit Datenpräzision und -genauigkeit zu erhöhen. Ein solches System maximiert die Verwendung der Pixelsensoren eines Detektors, indem die Grundfläche erhöht wird, die ein Objekt oder Elektrophoresegelele in dem Sichtfeld des Detektors einnimmt.

Darstellung der Erfindung

[0008] Optische Systeme, Verfahren und Vorrichtungen werden hierin offenbart, um das Sichtfeld eines Objekts mit einer Bilderfassungseinrichtung oder einem Bilderfassungssystem zu maximieren. In solchen Systemen, Verfahren und Vorrichtungen wird ein Bild eines Objekts in einer ersten Position innerhalb eines Sichtfelds aufgenommen. Dann wird ein Drehwinkel berechnet, um den Rand des Objekts mit einem Rand des Sichtfelds auszurichten, und ein Zoomfaktor, um den Rand des Objekts entlang des Rands des Sichtfelds zu positionieren, wird ebenfalls berechnet.

[0009] In bestimmten Ausführungsformen weist das optische System zum Maximieren des Sichtfelds eines Objekts mit einer Bilderfassungseinrichtung oder dem Bilderfassungssystem eine Kamera auf, um das Bild des Objekts zu erfassen bzw. abzubilden und einen Prozessor mit Anweisungen, um den Drehwinkel und den Zoomfaktor zu berechnen. Ausführungsformen können eine Oberfläche aufweisen, die dafür eingerichtet ist, sich basierend auf dem berechneten Drehwinkel zu drehen, und für den Zoom der Bilderfassungseinrichtung oder dem Bilderfassungssystem angepasst zu werden, basierend auf dem berechneten Zoomfaktor. Der eingestellte Zoom kann in bestimmten Ausführungsformen mechanisch ausgeführt werden.

[0010] In bestimmten Ausführungsformen ist die Bilderfassungseinrichtung oder das Bilderfassungssystem dafür eingerichtet, das Objekt in einer zweiten Position innerhalb des Sichtfelds abzubilden. In bestimmten Ausführungsformen kann die zweite Position so optimiert werden, dass das Bild des Objekts unter Verwendung eines größeren Teils des Sichtfelds als das erste Bild erfasst wird und das zweite Bild des Objekts in einer verbesserten Drehausrichtung ist als das erste Bild.

[0011] In bestimmten Ausführungsform weist das optische System eine Anzeige und einen Prozessor auf, der dafür eingerichtet ist, ein virtuelles Bild zu erzeugen, das an der Anzeige dargestellt wird, basierend auf dem berechneten Drehwinkel und/oder dem berechneten Zoomfaktor. Das virtuelle Bild kann in bestimmten Ausführungsformen von einem Endbenutzer virtuell gedreht werden und/oder virtuell gezoomt werden.

[0012] In bestimmten Ausführungsformen weisen die Verfahren zum Maximieren des Sichtfelds eines Objekts mit einer Bilderfassungseinrichtung oder einem Bilderfassungssystem auf: Erfassen eines Bilds eines Objekts in einer ersten Position innerhalb eines Sichtfelds, Berechnen eines Drehwinkels durch virtuelles Ausrichten eines Rands des Objekts mit einem Rand des Sichtfelds, Berechnen eines Zoomfaktors, um den Rand des Objekts entlang des Rands des Sichtfelds zu positionieren, Umpositionieren des Objekts in eine zweite Position relativ zum Sichtfeld basierend auf den Berechnungen, und dann Abbilden des Objekts in der zweiten Position, um ein zweites Bild zu erzeugen. Das Objekt in dem zweiten Bild kann einen größeren Teil des Sichtfelds abdecken als das Objekt in dem ersten Bild abdeckte.

[0013] In bestimmten Ausführungsformen verwendet das Umpositionieren eine bewegliche Oberfläche, um das Objekt innerhalb des Sichtfelds umzupositionieren. In bestimmten Ausführungsformen verwendet das Umpositionieren einen mechanischen Zoom, um den berechneten Zoomfaktor zu erzielen. In bestimmten Ausführungsformen weisen die Verfahren zusätzlich auf: Erzeugen einer virtuellen Darstellung eines virtuell gezoomten und/oder gedrehten Bilds. Die virtuellen Bilder sind in bestimmten Ausführungsformen dafür eingerichtet von einem Endbenutzer manipuliert zu werden.

[0014] In bestimmten Ausführungsformen weisen die Verfahren zum Maximieren des Sichtfelds eines Objekts mit einer Bilderfassungseinrichtung oder einem Bilderfassungssystem auf: Erfassen eines Bilds eines Objekts in einer ersten Position innerhalb eines Sichtfelds, Berechnen eines Drehwinkels durch virtuelles Ausrichten eines Rands des Objekts mit einem Rand des Sichtfelds, Drehen des Objekts relativ zu dem Sichtfeld basierend auf dem berechneten Drehwinkel, Erfassen eines Bilds des Objekts in einer zweiten Position innerhalb des Sichtfelds, Berechnen eines Zoomfaktors zum Positionieren des Rands des Objekts entlang des Rands des Sichtfelds, Vergrößern der Größe des Objekts innerhalb des Sichtfelds basierend auf dem Zoomfaktor, und Erfassen eines Bilds des Objekts in einer dritten Position, um ein drittes Bild zu erzeugen. Die zweite Position kann so optimiert werden, dass das zweite Bild des Objekts in einer verbesserten Drehausrichtung erfasst wird als das erste Bild in der ersten Position. Die dritte Positi-

on kann so optimiert werden, dass das dritte Bild des Objekts unter Verwendung eines größeren Teils des Sichtfelds erfasst wird als das erste Bild in der ersten Position.

[0015] In bestimmten Ausführungsformen weisen die Verfahren auf: Erstellen eines virtuellen Bilds, das von einem Endbenutzer manipuliert werden kann. Das virtuelle Bild kann dafür eingerichtet sein, vom Endbenutzer gedreht und/oder gezoomt zu werden. Ausführungsformen können vorsehen: Drehen des Objekts basierend auf dem Drehen einer Oberfläche, die das Objekt hält, um den berechneten Drehwinkel zu erzielen. Ausführungsformen können auch vorsehen: Anpassen eines mechanischen Zooms, um den berechneten Zoomfaktor zu erzielen.

Figurenliste

[0016] Für ein vollständigeres Verständnis der hierin offenbarten Prinzipien und deren Vorteile wird nun auf die folgenden Beschreibungen in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen Bezug genommen, in denen:

Fig. 1 eine Darstellung eines Abbildungssystems nach einer der verschiedenen Ausführungsformen ist.

Fig. 2 ist eine schematische Darstellung einer Abbildungseinrichtung gemäß einer der verschiedenen Ausführungsformen.

Fig. 3A ist eine Darstellung einer Reihe von Führungen zum Koordinieren der verschiedenen Elemente einer Erfassungseinheit in einer langer-Lichtweg-Konfiguration gemäß einer der verschiedenen Ausführungsformen.

Fig. 3B ist eine Darstellung einer Reihe von Führungen zum Koordinieren der verschiedenen Elemente einer Erfassungseinheit in einer kurzer-Lichtweg-Konfiguration gemäß einer der verschiedenen Ausführungsformen.

Fig. 3C ist eine Darstellung der Querschnittsansicht durch das Gehäuse einer Abbildungseinrichtung, die eine Erfassungseinheit gemäß einer der verschiedenen Ausführungsformen aufweist.

Fig. 4A ist eine Darstellung einer Ausrichtungseinheit nach einer der verschiedenen Ausführungsformen.

Fig. 4B ist eine Darstellung einer Ausrichtungseinheit, die einen Motor und eine Antriebswelle gemäß einer der verschiedenen Ausführungsformen aufweist.

Fig. 4C ist eine Darstellung einer Ausrichtungseinheit gemäß einer der verschiedenen Ausführungsformen, wobei das Oberflächengehäuse entfernt ist.

Fig. 4D ist eine Darstellung einer Ausrichtungseinheit mit einer gedrehten Oberfläche gemäß einer der verschiedenen Ausführungsformen.

Fig. 4E ist eine Darstellung einer Ausrichtungseinheit mit einer gedrehten Oberfläche gemäß einer der verschiedenen Ausführungsformen.

Fig. 4F ist eine graphische Darstellung der Drehausrichtungsgeometrie der Ausrichtungseinheit gemäß einer der verschiedenen Ausführungsformen.

Fig. 5 ist eine Darstellung eines Sichtfelds für eine Kamera mit einem überlappenden Raster, das die Position von Pixelsensoren anzeigt, gemäß einer der verschiedenen Ausführungsformen.

Fig. 6A-Fig. 6B sind Flussdiagramme von einem Bilderfassungsverfahren gemäß dem Stand der Technik.

Fig. 7A-B sind Flussdiagramme eines Bildaufnahmeverfahrens gemäß einer der verschiedenen Ausführungsformen.

Fig. 8A ist eine Darstellung eines Elektrophoresegels in einem nicht-optimierten Sichtfeld.

Fig. 8B ist eine Darstellung eines Elektrophoresegels, nachdem ein nicht-optimiertes Sichtfeld für eine Drehung gemäß einer der verschiedenen Ausführungsformen optimiert wurde.

Fig. 9A ist eine Darstellung eines Graphen, der eine Zoomfaktorberechnung gemäß einer der verschiedenen Ausführungsformen darstellt.

Fig. 9B ist eine Darstellung eines Elektrophoresegels, nachdem ein nicht-optimiertes Sichtfeld für Zoomen gemäß einer der verschiedenen Ausführungsformen optimiert wurde.

[0017] Während die vorliegenden Lehren in Verbindung mit verschiedenen Ausführungsformen beschrieben werden, ist es nicht beabsichtigt, dass die vorliegenden Lehren auf solche Ausführungsformen beschränkt werden. Im Gegensatz dazu, wie der Fachmann erkennen wird, umfassen die vorliegenden Lehren verschiedene Alternativen, Modifikationen und Äquivalente.

[0018] Des Weiteren kann bei der Beschreibung verschiedener Ausführungsformen die Spezifikation ein Verfahren und/oder einen Prozess als eine bestimmte Folge von Schritten präsentiert haben.

[0019] Jedoch sollte das Verfahren oder der Prozess, bis zu dem Ausmaß, dass das Verfahren oder der Prozess nicht die bestimmte Reihenfolge der Schritte, die hierin dargelegt sind, angewiesen ist, nicht auf die beschriebenen bestimmte Abfolge von Schritten beschränkt sein.

[0020] Wie der Fachmann erkennen würde, können andere Abfolgen von Schritten möglich sein. Daher sollte die spezifische Reihenfolge der in der Beschreibung dargelegten Schritte nicht als Einschränkung der Ansprüche verstanden werden. Darüber hinaus sollten die auf das Verfahren und/oder den Vorgang gerichteten Ansprüche nicht auf die Ausführung ihrer Schritte in der geschriebenen Reihenfolge beschränkt sein, und ein Fachmann kann leicht erkennen, dass die Sequenzen variiert werden können und dennoch innerhalb des Geistes und des Umfangs der verschiedenen Ausführungsformen bleiben.

[0021] Damit die vorliegende Offenbarung leichter verstanden werden kann, werden zuerst bestimmte Begriffe definiert. Zusätzliche Definitionen sind in der gesamten detaillierten Beschreibung angegeben.

Detaillierte Beschreibung der Ausführungsformen

[0022] Ausführungsformen von Systemen, Verfahren und Vorrichtungen für Abbildungssysteme Bilderzeugungssystem sind in der beigefügten Beschreibung und den Figuren beschrieben. In den Figuren sind zahlreiche spezifische Details dargelegt, um ein gründliches Verständnis bestimmter Ausführungsformen zu ermöglichen. Ein Fachmann wird in der Lage sein, zu erkennen, dass die Abbildungssysteme, Verfahren und Vorrichtungen, die hierin beschrieben sind, in einer Vielzahl von Instrumenten verwendet werden können, die optische System verwenden, umfassend, aber nicht beschränkt auf, Elektrophoresegel-Abbildungseinrichtungen. Zusätzlich wird der Fachmann erkennen, dass bestimmte Ausführungsformen ohne diese spezifischen Details ausgeführt werden können. Des Weiteren kann ein Fachmann ohne weiteres erkennen, dass die spezifischen Sequenzen, in denen Verfahren präsentiert und durchgeführt werden, veranschaulichend sind und es ist vorgesehen, dass die Sequenzen variiert werden können und dennoch im Geist und Umfang bestimmter Ausführungsformen bleiben.

[0023] Während die vorliegenden Lehren in Verbindung mit verschiedenen Ausführungsformen beschrieben werden, ist es nicht beabsichtigt, dass die vorliegenden Lehren auf solche Ausführungsformen beschränkt sind. Im Gegensatz dazu umfassen die vorliegenden Lehren verschiedene Alternativen, Modifikationen und Äquivalente, wie es vom Fachmann erkannt werden wird.

[0024] Des Weiteren kann es bei der Beschreibung verschiedener Ausführungsformen vorkommen, dass in der Spezifikation ein Verfahren und/oder ein Prozess als eine bestimmte Folge von Schritten präsentiert ist. In dem Maße jedoch, in dem sich das Verfahren oder der Prozess nicht auf die bestimmte Reihenfolge von Schritten stützt, die hier dargelegt sind, sollte das Verfahren oder der Prozess nicht auf die

bestimmte beschriebene Reihenfolge von Schritten beschränkt sein. Wie ein Fachmann erkennen würde, können andere Abfolgen von Schritten möglich sein. Daher sollte die spezielle Reihenfolge der in der Beschreibung dargelegten Schritte nicht als Einschränkung der Ansprüche ausgelegt werden. Darüber hinaus sollten die Ansprüche, die auf Verfahren und/oder Prozesse gerichtet sind, nicht auf die Ausführung ihrer Schritte in der geschriebenen Reihenfolge beschränkt sein, und ein Fachmann kann leicht erkennen, dass die Sequenzen variiert werden können und dennoch innerhalb des Geistes und Umfangs der verschiedenen Ausführungsformen bleiben.

[0025] Damit die vorliegende Offenbarung leichter verstanden werden kann, werden zuerst bestimmte Begriffe definiert. Zusätzliche Definitionen sind in der gesamten detaillierten Beschreibung angegeben.

[0026] Wie hier verwendet bedeutet „etwa“ plus oder minus 20%, bevorzugter plus oder minus 10%, noch bevorzugter plus oder minus 5%, am meisten bevorzugt plus oder minus 2%.

[0027] Wie hierin verwendet bezeichnet „Sichtfeld“ den Bereich, der für eine Kamera oder eine Erfassungseinrichtung sichtbar ist.

[0028] Wie hier verwendet bezieht sich „Pixelsensoren“ auf alles, was Licht in ein digital kodierte Signal umwandeln kann. Pixelsensoren können sich auf einen integrierten Schaltkreis beziehen, der eine Anordnung von Pixelsensoren umfasst, wobei jeder Pixelsensor einen Fotodetektor und einen aktiven Verstärker umfasst.

[0029] Wie hierin verwendet bezeichnet „Rand“ die äußere Grenze eines Objekts, einer Fläche oder einer Oberfläche.

[0030] Wie hierin verwendet bedeutet „Grenze“ die Kante oder den Rand von etwas.

[0031] In verschiedenen Ausführungsformen können das Abbildungssystem und Verfahren, die in der vorliegenden Anmeldung offenbart sind, in Verbindung mit verschiedenen Vorrichtungen, Systemen und Verfahren die Elektrophoresegel-Abbildung oder Abbildung jeglicher Art betreffen, verwendet werden.

[0032] Bei der Gel-Abbildung, umfassen Instrumente, welche auf diesem Gebiet Stand der Technik sind im Allgemeinen eine Plattform, um ein Gel zu platzieren, ein ultraviolettes Licht, um Label, die innerhalb des Gels enthalten sind, zu beleuchten, und eine Art von Erfassungseinrichtung, wie etwa eine Kamera. Der Benutzer positioniert im Allgemeinen manuell ein Gel auf der Plattform und weist dann einem Computer an, die Kamera zu aktivieren und ein Bild zu erfassen. Sobald das Bild zu dem Computer übertra-

gen wurde, kann der Benutzer das Bild mit einer auf dem Markt erhältlichen Bildbearbeitungssoftware (z. B. Photoshop) elektronisch manipulieren. Der Fachmann wird jedoch die Schwierigkeit des manuellen Erfassens des Bilds mit der höchsten Qualität anerkennen. Eine solche Art und Weise die Bildqualität zu erhöhen besteht darin, so viele Pixelsensoren innerhalb einer Erfassungseinrichtung wie möglich zu nutzen, wodurch die Auflösung des Bilds erhöht wird.

[0033] Unter Bezugnahme auf **Fig. 1** ist ein Schema eines Abbildungssystems **100** auf dem Gebiet der Elektrophoresegel-Abbildung gemäß einer Ausführungsform gezeigt. Die Abbildungseinrichtung **101** kann eine Erfassungseinheit **112** aufweisen, die dafür eingerichtet ist, Bildobjekte in einer Ausrichtungseinheit **114** abzubilden. In verschiedenen Ausführungsformen kann die Ausrichtungseinheit **114** dafür eingerichtet sein, eine Relativposition eines Objekts zu der Erfassungseinheit **112** zu bewegen. In verschiedenen Ausführungsformen kann die Erfassungseinheit **112** dafür eingerichtet sein, sich relativ zu der Position eines Objekts innerhalb der Ausrichtungseinheit **114** zu bewegen. Ein Gehäuse **103** kann dafür eingerichtet sein, die Erfassungseinheit **112** und die Ausrichtungseinheit **114** aufzunehmen. Das Gehäuse **103** kann dafür eingerichtet, sowohl die Abbildungseinrichtung **101** als auch die Berechnungseinrichtung **102** aufzunehmen (nicht gezeigt). Ein Objekt in der Ausrichtungseinheit **114** kann durch die Erfassungseinheit **112** abgebildet werden und das Bild kann auf eine Berechnungseinrichtung **102** übertragen werden, wo eine Bildverarbeitung stattfinden kann. Die Berechnungseinrichtung **102** kann die verschiedenen Komponenten der Abbildungseinrichtung **101** steuern oder kann mit einer separaten Steuerung interagieren, um die verschiedenen Komponenten der Abbildungseinrichtung zu steuern. In verschiedenen Ausführungsformen sind die Hardware-Komponenten in elektronischer Kommunikation mit der Berechnungseinrichtung **102**, entweder über einen drahtlosen Adapter oder eine physikalische Verbindung (z.B. USB, Ethernet, etc.).

[0034] In verschiedenen Ausführungsformen kann die Berechnungseinrichtung **102** einen Speicher **108**, einen Prozessor **110** und eine Anzeige **106** aufweisen und kann dafür eingerichtet sein, die Abbildungseinrichtung **101** zu steuern. Die Berechnungseinrichtung **102** oder Steuerung kann ein beliebiges im Stand der Technik bekanntes Computersystem sein, einschließlich ein Laptop-Computer, ein Desktop-Computer und eine Workstation und kann insbesondere irgendein System sein, das aufweist: einen Bus, einen Prozessor **110**, der mit dem Bus zum Verarbeiten von Informationen verbunden ist, und einen Speicher **108** (z.B. RAM, ROM) oder eine andere dynamische Speichereinrichtung zum Speichern von Informationen und/oder Anweisungen, welche durch den Prozessor auszuführen sind. Ferner kann der Speicher

108 ausführbare Befehle speichern um jedes der Verfahren, die hierin enthalten sind, auszuführen.

[0035] Unter Bezugnahme auf **Fig. 2** ist eine schematische Darstellung einer Abbildungseinrichtung **101** gemäß einer Ausführungsform gezeigt. Die Abbildungseinrichtung **101** kann ein Gehäuse **103** aufweisen, das dafür eingerichtet ist, eine Steuerplatine **202** aufzunehmen, die in Kommunikation mit einer oder mehreren anderen Komponenten ist, welche aufweisen können: ein oder mehrere Feedbacksysteme einschließlich Führungs-Feedbacksysteme **204** und Oberflächen-Feedbacksysteme **208**, zumindest eine Steckdose **212**, Berechnungseinrichtungs-Kommunikationsanschlüsse **214**, Oberflächen-Kommunikationsanschlüsse **216**, Führungs-Kommunikationsanschlüsse **218**, Erfassungs-Kommunikationsanschlüsse **228**, zumindest eine Lichtquelle **220**, und verschiedene Sensoren und Detektoren, einschließlich, einen Homingsensor **222**, Grenzsensoren **224** und Grenzdetectoren **226**. In verschiedenen Ausführungsformen können die verschiedenen Komponenten in elektronischer Kommunikation sein, wie durch die Verbindungslinien, welche in **Fig. 2** gezeigt sind, angegeben ist. In verschiedenen Ausführungsformen stellt das Führungs-Feedbacksystem **204** Positionsinformationen von den Führungen **206** der Steuerplatine bereit. In verschiedenen Ausführungsformen stellt das Oberflächen-Feedbacksystem **208** Positionsinformation von der Oberfläche **210** zu der Steuerplatine **202** bereit. Die verschiedenen Rückkopplungssysteme können mit den verschiedenen Sensoren in elektronischer Kommunikation stehen.

[0036] Gemäß verschiedenen Ausführungsformen die hierin beschrieben sind, kann jede der Abbildungseinrichtungen **101** eine Erfassungseinheit **112** aufweisen. Die **Fig. 3A** bis **Fig. 3C** veranschaulichen verschiedene Ausführungsformen einer Erfassungseinheit.

[0037] Unter Bezugnahme auf die **Fig. 3A-Fig. 3C** kann die Abbildungseinrichtung gemäß verschiedenen Ausführungsformen eine Ausrichtungseinheit **114** und eine Erfassungseinheit **112** aufweisen, die beide innerhalb eines Gehäuses **103** unter Verwendung von Techniken, die im Stand der Technik bekannt sind, angebracht sein können. Die Erfassungseinheit **112** kann gemäß verschiedenen Ausführungsformen mindestens ein Motor **302** aufweisen, der dafür eingerichtet ist, mehrere optische Komponenten entlang verschiedener Führungen zu bewegen. In verschiedenen Ausführungsformen weisen die Komponenten mindestens eine Kamera **304**, mindestens ein Emissionsfilter **340**, mindestens eine Optik **306** und mindestens einen Faltungsspiegel **322** auf. Wie dargestellt, arbeiten die verschiedenen Komponenten zusammen, um einen Lichtweg bzw. Lichtpfad **330** zwischen der Ausrichtungseinheit und der Kamera **304** zu erzeugen. Die Kamera **304**

kann Anweisungen und Daten mit den Erfassungs-Kommunikationsanschlüssen **228** senden und empfangen.

[0038] In verschiedenen Ausführungsformen kann ein Motor **302** mit einer Leitspindel **312** mit einem Verbindungsstück **366** verbunden sein. Das Verbindungsstück **366** kann dazu dienen, die Leitspindel **312** mit dem Motor **302** zu verbinden. Die Leitspindel **312** kann mit dem Gewinde an dem Kamerablock **364** oder an einer Mutter, die dem Kamerablock **364** zugeordnet ist, zusammenwirken, um die Bewegung des Kamerablocks **364** entlang der Detektorführung **350** anzutreiben. Wenn der Kamerablock **364** sich bewegt kann er eine Kraftübertragungswelle **356** entweder drücken oder an dieser ziehen, wodurch die Kraft durch einen Übertragungsblock **360** entlang einer Übertragungsführung **352** übertragen wird. Der Übertragungsblock **360** kann durch im Stand der Technik bekannte Techniken gleiten zu/sich verbinden mit einer zweiten Kraftübertragungswelle **358** und dazu dienen, die Bewegung zu einem Spiegelblock **362** zu übertragen, welcher den Faltungsspiegel **322** entlang einer Spiegelführung **354** antreiben kann. Der Motor kann von der Steuerplatine **202** über einen oder mehrere Führungs-Kommunikationsanschlüsse **218** gesteuert werden. Die Steuerplatine **202** kann Positionsinformationen von einem oder mehreren Sensoren erhalten, die verwendet werden, um die Position der verschiedenen Komponenten entlang der verschiedenen Führungen zu erfassen. Die verschiedenen Sensoren, die verwendet werden, um die Position zu erfassen, können aufweisen: Infrarot, Reed-Schalter, Hall-Effekt, Laser-Distanzen, Messgeber und alles andere, was im Stand der Technik bekannt oder nützlich ist. In verschiedenen Ausführungsformen kann ein Homingsensor **222** verwendet werden, um zu erfassen, wenn sich der Kamerablock **364** in der „Ausgangsposition“ oder an dem Ort befindet, an dem der Lichtweg **330** am längsten ist. In anderen Ausführungsformen kann die Ausgangsposition irgendwo entlang der verschiedenen Führungen sein. In verschiedenen Ausführungsformen kann ein Grenzsensoren **224** erfassen, wenn der Kamerablock **364** so positioniert ist, dass der Lichtweg **330** am kürzesten ist und ohne dass der Lichtwegs **330** durch in dem Gehäuse enthaltene Komponenten gestört ist. In verschiedenen Ausführungsformen können die mehreren Sensoren dafür eingerichtet sein, die Position der verschiedenen Blöcke an den verschiedenen Führungen **206** zu erfassen und Positionsinformationen an die Steuerungsplatine **202** durch ein Führungs-Feedbacksystem **204** zu senden. Sobald die Steuerplatine **202** Positionsinformationen empfängt, kann sie dem Motor **302** Anweisungen bereitstellen, um die Bewegung der verschiedenen Komponenten in der Erfassungseinheit **112** zu betätigen. In verschiedenen Ausführungsformen sind die Führungen und Blöcke so gestaltet, dass ein Lichtweg **330** immer von der Ausrichtungseinheit

114 zu der Kamera **304** gerichtet ist. In verschiedenen Ausführungsformen können die Spiegelführung **354**, die Übertragungsführung **352**, und die Detektorführungen **350** an dem Gehäuse **103** durch ein Plattenverbindungsstück **368** angebracht sein. Das Plattenverbindungsstück **369** kann Schrauben, Platten, Schweißungen, Stifte oder andere Befestigungsmittel, die im Stand der Technik bekannt sind, aufweisen um die verschiedenen Führungen an dem Gehäuse **103** zu befestigen.

[0039] In verschiedenen Ausführungsformen gleitet der Kamerablock **364** entlang der Detektorführung **350** und wirkt mit der Übertragungswelle **356** zusammen. In einigen Ausführungsformen erfolgt das Zusammenwirken zwischen der Detektorführung **350** und der Übertragungswelle **356** durch eine Schraube, einen Stift, einen Clip oder einem sonstigen bekannten oder nützlichen Mittel, das im Stand der Technik bekannt ist.

[0040] In verschiedenen Ausführungsformen kann der Übertragungsblock **360** entlang der Übertragungsführung **352** gleiten und mit der Übertragungswelle **356** zusammenwirken. In einigen Ausführungsformen erfolgt das Zusammenwirken zwischen der Übertragungsführung **352** und der Übertragungswelle **356** durch eine Schraube, einen Stift, eine Klammer oder einem sonstigen bekannten oder nützlichen Mittel, das im Stand der Technik bekannt ist.

[0041] In verschiedenen Ausführungsformen kann der Spiegelblock zur gleichen Zeit sowohl entlang der zweiten Kraftübertragungswelle **358** als auch entlang der Spiegelführung **354** gleiten.

[0042] In verschiedenen Ausführungsformen verläuft der Lichtweg **330** von der Ausrichtungseinheit **114** zu einem Faltungsspiegel **322**, der dafür eingerichtet sein kann, den Lichtweg zu beugen, wodurch der Lichtweg **330** so ausgerichtet wird, dass er durch die Optik **306**, den Emissionsfilter **340**, und in die Kamera **304** läuft. Die Kamera kann Pixelsensoren aufweisen, um ein Lichtsignal in ein digitales Signal umzuwandeln. Die digitalen Informationen können an die Steuerplatine **202** oder Berechnungseinrichtung **102** durch elektronische Mittel kommuniziert werden, die im Stand der Technik bekannt sind (z.B. Netzkabel, USB, Ethernet, etc.). In verschiedenen Ausführungsformen kann der Emissionsfilter **340** mehrere Emissionsfilter aufweisen, die auf der Grundlage ihrer Durchlässigkeitseigenschaften ausgewählt werden kann.

[0043] In verschiedenen Ausführungsformen kann die Erfassungseinheit **112** aufweisen: eine beliebige im Handel erhältliche Kamera **304**, die für einen optischen und/oder digitalen Zoom eingerichtet ist, ohne ein System zum mechanischen Zoomen, das einen gefalteten Lichtweg **330** erfordert. In verschiede-

nen Ausführungsformen kann die Kamera dafür eingerichtet sein, entlang der x, y, z Achsen umpositioniert zu werden oder gedreht oder gekippt zu werden, um sich zu bewegen, um ein Sichtfeld relativ zu einem Objekt umzupositionieren.

[0044] Gemäß verschiedenen hierin beschriebenen Ausführungsformen kann irgendeine beliebige der Abbildungseinrichtungen **101** eine Ausrichtungseinheit **114** aufweisen. **Fig. 4A-Fig. 4F** veranschaulichen verschiedene Ausführungsformen einer Ausrichtungseinheit.

[0045] Unter Bezugnahme auf die **Fig. 4A-Fig. 4F** kann eine Ausrichtungseinheit **114** aufweisen: eine Oberfläche **402**, die dafür eingerichtet ist, ein Objekt zu halten, eine Oberflächengehäuse **404**, das dafür eingerichtet ist, die Oberfläche **402** aufzunehmen, eine Plattform **410**, die dafür eingerichtet ist, das Oberflächengehäuse **404** zu halten, eine Transilluminatorbox **412**, die zwischen der Plattform **410** angeordnet ist und gemäß einer Ausführungsform an dem Gehäuse **103** durch einen Verbinder **414** verbunden ist. In verschiedenen Ausführungsformen ist die Oberfläche dafür eingerichtet, ihre Position unter Verwendung eines Motors **422** mit einer Antriebswelle **420** zu ändern, die über eine Antriebsverbindung **408** mit dem Oberflächengehäuse **404** verbunden ist. In verschiedenen Ausführungsformen ist die Antriebsverbindung **408** mit einem Oberflächengehäuse **404** unter Verwendung eines Antriebsstifts **406** verbunden und der Antriebsstift **406** kann in eine Nut **460** passen, die an der Plattform angeordnet ist. In verschiedenen Ausführungsformen kann das Oberflächengehäuse durch eine oder mehrere Haltestifte **430** gehalten werden, die an der Plattform **410** positioniert sind. In verschiedenen Ausführungsformen kann ein Rand **440** an der Plattform **410** mit einem oder mehreren Vorsprüngen **490** von dem Oberflächengehäuse **404** zusammenwirken, um sicherzustellen, dass die Oberfläche sich entlang eines bekannten Wegs bewegt. In verschiedenen Ausführungsformen können ein oder mehrere Grenzdetectoren **450** an der Plattform positioniert sein, um die Position des Oberflächengehäuses **404** zu erfassen.

[0046] In verschiedenen Ausführungsformen greift der Motor **422** mit einer Verbindung **408** ein, die dafür eingerichtet ist, durch einen Antriebsstift **406** mit einem Oberflächengehäuse **404** zusammenzuwirken. Gemäß verschiedenen Ausführungsformen beschreiben **Fig. 4D** und **Fig. 4E** die Mechanik der Drehung in einer Ausrichtungseinheit **114**. In **Fig. 4D** hat der Motor **422** die Antriebswelle **420** im Uhrzeigersinn gedreht, wodurch die Antriebsverbindung **408** und der Antriebsstift **406** ebenfalls in Richtung des Uhrzeigersinns gedreht werden. In verschiedenen Ausführungsformen kann eine Nut **460** in dem Oberflächengehäuse als eine Spur oder eine Führung für den Antriebsstift **406** dienen. Eine Krümmung

der Nut **460** kann vorgesehen sein, die es dem Oberflächengehäuse **404** erlaubt, sich in der entgegengesetzten Richtung als die Antriebsverbindung **408** zu drehen. **Fig. 4E** beschreibt die Mechanik der Oberfläche **402** in der entgegengesetzten Richtung. In verschiedenen Ausführungsformen kann die Nut **460** Position oder Ausrichtung so gestaltet sein, dass das Oberflächengehäuse **404** entlang jedes beliebigen, gewünschten Bewegungswegs bewegt werden kann.

[0047] In verschiedenen Ausführungsformen können ein oder mehrere Grenzdetectoren, die in den **Fig. 4A** und **Fig. 4C** gezeigt sind, dafür eingerichtet sein, die Anwesenheit eines Oberflächengehäuses **404** zu erfassen und seine Position an eine Steuerplatine **202** über ein Oberflächenfeedbacksystem **208** zu kommunizieren. Die Steuerplatine **202** kann Anweisungen an den Motor **422** senden, um Positionsanpassungen durch einen Oberflächen-Kommunikationsanschluss **216** vorzunehmen.

[0048] Unter Bezugnahme auf **Fig. 4F** ist eine Oberflächenrotationsgeometrie **462** gemäß einer Ausführungsform gezeigt. In verschiedenen Ausführungsformen einer Ausrichtungseinheit **114** kann die Oberfläche **402** um 12,5 Grad in jeder Richtung gedreht werden. In verschiedenen Ausführungsformen linker Mittelekreis.

[0049] In verschiedenen Ausführungsformen kann die Ausrichtungseinheit **114** jede bewegliche Plattform aufweisen, die ein Elektrophoresegel stützen bzw. halten kann. Eine solche Ausrichtungseinheit **114** kann sich in den x-, y-, z- oder Drehrichtungen bewegen.

[0050] **Fig. 5** veranschaulicht ein Sichtfeld **500** gemäß einer Ausführungsform. Jede Erfassungseinrichtung oder Kamera **304** hat ein Sichtfeld **500**, und in der modernen Fotografie wird Licht, das in ein Sichtfeld einfällt, durch eine Anordnung von Pixelsensoren **508** aufgenommen. In **Fig. 5** ist jedem Pixelsensor **508** eine Koordinate auf einer x- und y-Achse **504**, **506** zugeordnet. Zum Teil wird die Auflösung eines Objekts innerhalb eines Sichtfelds durch die Menge an Raum bestimmt, mit welchem das Objekt in dem Sichtfeld **500** abdeckt. Aus diesem Grund versuchen Fotografen in der Regel sich einem Gegenstand anzunähern oder verwenden einen optischen Zoom, um die Anzahl der Pixelsensor-Verwendungen zu vergrößern, wodurch die Auflösung und Qualität eines Bilds zu erhöht wird.

[0051] **Fig. 6A** und **Fig. 6B** veranschaulichen ein herkömmliches Verfahren der Bilderfassung und insbesondere ein Verfahren zur Elektrophoresegel-Abbildung. In Schritt **602** wird ein Objekt **610** bereitgestellt (z. B. Elektrophoresegel). In Schritt **604** verbleibt die relative Position des Objekts **610** und Detektorrasters bzw. Erfassungsrasters **502** fixiert. In Schritt

606 wird ein Bild des Objekts **610** erfasst. Das Problem bei einem solchen Verfahren ist, dass viele Pixelsensoren **508** ungenutzt bleiben, da das Sichtfeld **500** viel mehr Fläche abdeckt, als dass durch das Objekt abgedeckt wird, was die Qualität des abgebildeten Objekts erniedrigt. Eine Lösung wäre es, die relative Position des Objekts zu drehen, so dass die Ränder des Objekts **610** und des Erfassungsrasters **502** ausgerichtet sind und dann mechanisch oder optisch zu zoomen, um die Anzahl der Pixelsensor-Erfassungssignale, die von dem Objekt **610** kommen, zu maximieren.

[0052] **Fig. 7A** und **Fig. 7B** veranschaulichen ein optimiertes Bilderfassungsverfahren **700** gemäß einer Ausführungsform, die durch das Abbildungssystem **100**, das hierin beschrieben ist, ausgeführt werden kann. In Schritt **702** kann ein Objekt **730** in einer ersten Position innerhalb des Sichtfelds **500** abgebildet werden, um ein erstes Bild zu erzeugen. In Schritt **704** kann ein Drehwinkel durch virtuelles Ausrichten des Rands eines Objekts **730** mit dem Rand des Sichtfelds **500** berechnet werden. Im optionalen Schritt **706** kann ein drehbares virtuelles Bild angezeigt und von einem Endbenutzer und manipuliert werden. In Schritt **708** kann das Objekt **730** basierend auf dem berechneten Drehwinkel relativ zu dem Sichtfeld **500** gedreht werden. In Schritt **710** kann das Objekt **730** innerhalb des Sichtfelds **500** in einer zweiten Position abgebildet werden, um ein zweites Bild zu erzeugen. In Schritt **712** kann ein Zoomfaktor berechnet werden, um den Rand oder die Grenze des Objektes **730** entlang des Rands oder Grenze des Sichtfelds **500** zu positionieren. Im optionalen Schritt **714** kann ein zoombares virtuelles Bild angezeigt und von einem Endbenutzer und manipuliert werden. In Schritt **716** kann das Objekt **730** basierend auf dem berechneten Zoomfaktor relativ zu dem Sichtfeld bewegt werden. In Schritt **718** kann das Objekt in einer optimierten Position abgebildet werden, um ein drittes Bild zu erzeugen.

[0053] Unter Bezugnahme auf **Fig. 7A** ist das oben dargestellte Verfahren **700** grafisch dargestellt. Gemäß einer Ausführungsform startet das Objekt **730** in einer gedrehten und nichtgezoomten Position, in der in herkömmlichen Abbildungsverfahren das endgültige Bild erfasst würde. Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird das Objekt **730** gedreht, um ein gedrehtes Objekt **732** zu werden und danach wird ein Zoomen durchgeführt, so dass das Objekt ein gezoomtes Objekt **734** wird. Das Objekt **730**, das relativ zu dem Sichtfeld **500** gedreht und gezoomt wurde, nutzt bzw. verwendet mehr Pixelsensoren **736** als im Stand der Technik, wodurch Bilder höherer Qualität erzeugt werden, die in der Lage sind, Daten höherer Qualität zu erzeugen.

[0054] Unter Bezugnahme auf **Fig. 8A** wurde eine Aufnahme eines Objektes **802**, das innerhalb ei-

ner Ausrichtungseinheit **114** positioniert wurde (siehe **Fig. 4**), innerhalb des Sichtfelds **500** von einer Erfassungseinheit **112** erfasst (siehe **Fig. 3**), bevor irgendeine Automatisierung aufgetreten ist. Das hier gezeigte Bild **800** kann dem Schritt **702** des Verfahrens entsprechen, welches in **Fig. 7B** beschrieben ist. Ein solches Bild **800** kann auf einer Berechnungseinrichtung **102** gespeichert werden, wo der Objektrand **804** und der Sichtfeldrand **806** bestimmt und ein Drehwinkel berechnet werden kann.

[0055] Unter Bezugnahme auf **Fig. 8B** ist eine Aufnahme eines Objekts **802** gezeigt, das durch eine Ausrichtungseinheit **114** gedreht wurde, nachdem eine Berechnungseinrichtung **102** den Objektrand **804** und den Sichtfeldrand **806** analysiert hat und die Ausrichtungseinheit **114** angewiesen hat, gemäß einem Ausführungsbeispiel.

[0056] Unter Bezugnahme auf **Fig. 9A**, ist die Ausgabe einer definierten informativen Funktion des Objekts **802** bei verschiedenen Zoomfaktoren gezeigt. Eine informative Funktion kann definiert werden als die Summe der Hochfrequenz-Bildsignale, die in einem Sichtfeld enthalten sind, geteilt durch die Größe des Sichtfelds. Der Zoomfaktor, der die höchste informative Funktions-Ausgabe erzeugen kann, kann als der optimale Zoomfaktor ausgewählt werden. Dieser kann den kleinsten Bildbereich definieren, der die meisten informativen Bildsignale enthält.

[0057] Unter Bezugnahme auf **Fig. 9B** ist eine Aufnahme eines Objekts gezeigt, nachdem eine Zoomfaktorberechnung von der Berechnungseinrichtung **102** an Objekt, das in **Fig. 8A** dargestellt ist, abgeschlossen ist. Ein Zoomfaktor kann berechnet werden, in dem bestimmt wird, wo eine Sichtfeldgrenze **904** relativ zu einer Objektgrenze **902** platziert ist. Wenn jeder Punkt der Objektgrenze **902** so berechnet ist, dass er die Sichtfeldgrenze **904** kontaktiert oder benachbart zu dieser liegt, wurde ein optimierter Zoomfaktor bestimmt.

[0058] Während die vorliegenden Lehren in Verbindung mit verschiedenen Ausführungsformen beschrieben werden, ist es nicht beabsichtigt, dass die vorliegenden Lehren auf solche Ausführungsformen beschränkt werden. Im Gegensatz dazu können die vorliegenden Lehren verschiedene Alternativen, Modifikationen und Äquivalente umfassen, wie sie von Fachleuten auf dem Gebiet erkannt werden.

[0059] Ferner kann die Spezifikation durch das Beschreiben verschiedener Ausführungsformen ein Verfahren und/oder einen Prozess als eine bestimmte Abfolge von Schritten dargestellt haben. Jedoch sollte das Verfahren oder der Prozess, in dem Ausmaß, dass das Verfahren oder der Prozess nicht auf die bestimmte Reihenfolge der hierin dargelegten Schritte angewiesen ist, nicht auf die beschrie-

benen bestimmte Abfolge von Schritten beschränkt sein. Wie ein Fachmann auf dem Gebiet erkennen würde, können andere Abfolgen von Schritten möglich sein. Daher sollte die bestimmte Reihenfolge der Schritte, die in der Spezifikation dargelegt ist, nicht als Beschränkungen der Ansprüche verstanden werden. Ferner sollten die Ansprüche, die auf das Verfahren und/oder den Prozess gerichtet sind, nicht auf die Durchführung ihrer Schritte in der niedergeschriebenen Reihenfolge beschränkt werden und ein Fachmann kann leicht erkennen, dass die Sequenzen variiert werden können und nach wie vor im Geist und Umfang der verschiedenen Ausführungsformen bleiben.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 62408013 [0001]

Patentansprüche

1. Ein System zum Maximieren eines Sichtfelds für eine Bilderfassungseinrichtung, wobei das System aufweist:

eine Oberfläche, die dafür eingerichtet ist, ein Objekt zu halten;

eine Kamera, die dafür eingerichtet ist, ein Bild des Objekts in einer ersten Position innerhalb eines Sichtfelds zu erfassen;

einen Prozessor, der Anweisungen zum Berechnen eines Drehwinkels durch virtuelles Ausrichten eines Rands des Objekts mit einem Rand des Sichtfelds und zum Berechnen eines Zoomfaktors, um den Rand des Objekts entlang des Rands des Sichtfelds zu positionieren, beinhaltet.

2. System nach Anspruch 1, wobei die Oberfläche dafür eingerichtet ist, sich basierend auf dem Drehwinkel zu drehen, und ein Zoom basierend auf dem Zoomfaktor angepasst wird.

3. System nach Anspruch 2, wobei die Kamera dafür eingerichtet ist, das Objekt in einer zweiten Position innerhalb des Sichtfelds zu erfassen.

4. System nach Anspruch 3, wobei das Bild von der zweiten Position ein optimiertes Bild ist und das optimierte Bild unter Verwendung eines größeren Teils des Sichtfelds erfasst wird als das Bild des Objekts in der ersten Position.

5. System nach Anspruch 2, wobei der Zoom mechanisch ausgeführt wird.

6. System nach Anspruch 1, ferner aufweisend eine Anzeige, wobei der Prozessor dafür eingerichtet ist, ein virtuelles Bild basierend auf dem berechneten Drehwinkel zu erzeugen und das Bild auf der Anzeige darzustellen.

7. System nach Anspruch 6, wobei das virtuelle Bild dafür eingerichtet ist, virtuell durch einen Endbenutzer gedreht zu werden.

8. System nach Anspruch 7, wobei die Kamera dafür eingerichtet ist, das Objekt in einer zweiten Position innerhalb des Sichtfelds zu erfassen.

9. System nach Anspruch 1, ferner aufweisend eine Anzeige, wobei der Prozessor dafür eingerichtet ist, ein virtuelles Bild basierend auf dem berechneten Zoomfaktor zu erzeugen und das Bild auf der Anzeige darzustellen.

10. System nach Anspruch 9, wobei das virtuelle Bild dafür eingerichtet ist, virtuell durch einen Endbenutzer gedreht zu werden.

11. System nach Anspruch 10, wobei das Objekt in einer zweiten Position innerhalb des Sichtfelds erfasst wird.

12. System zum Maximieren eines Sichtfelds für eine Bilderfassungseinrichtung, wobei das System aufweist:

eine Abbildungseinrichtung, aufweisend:

eine drehbare Oberfläche, die dafür eingerichtet ist, ein Objekt zu halten;

eine Kamera, die dafür eingerichtet ist, ein Bild des Objekts in einer ersten Position innerhalb eines Sichtfelds zu erfassen;

eine Berechnungseinrichtung aufweisend:

einen Prozessor, der Anweisungen zum Berechnen eines Drehwinkels durch virtuelles Ausrichten eines Rands des Objekts mit einem Rand des Sichtfelds und Anweisungen zum Berechnen eines Zoomfaktors, um den Rand des Objekts entlang des Rands des Sichtfelds zu positionieren, beinhaltet.

13. Verfahren zur Maximierung eines Sichtfelds zum Bilderfassen, wobei das Verfahren aufweist:

Erfassen eines Bilds eines Objekts in einer ersten Position innerhalb eines Sichtfelds;

Berechnen eines Drehwinkels durch virtuelles Ausrichten eines Rands des Objekts mit einem Rand des Sichtfelds;

Berechnen eines Zoomfaktors um den Rand des Objekts entlang des Rands des Sichtfelds zu positionieren;

Umpositionieren des Objekts in eine zweite Position relativ zu dem Sichtfeld, basierend auf dem Drehwinkel und dem Zoomfaktor; und

Abbilden des Objekts in der zweiten Position, um ein zweites Bild zu erzeugen.

14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei das Objekt in dem zweiten Bild einen größeren Teil des Sichtfelds abdeckt als in dem ersten Bild.

15. Verfahren nach Anspruch 13, ferner aufweisend den Schritt des Erzeugens einer virtuellen Darstellung eines virtuell gezoomten und gedrehten Bilds.

16. Verfahren nach Anspruch 15, wobei das virtuell gezoomte und gedrehte Bild dafür eingerichtet ist, durch einen Endbenutzer manipuliert zu werden.

17. Verfahren nach Anspruch 13, wobei das Objekt ein Elektrophoresegel ist.

18. Verfahren nach Anspruch 13, wobei der Umpositionierungsschritt eine bewegliche Oberfläche oder einen mechanischen Zoom verwendet.

19. Verfahren zur Vergrößerung eines Sichtfelds zum Erfassen von Bildern, wobei das Verfahren aufweist:

Erfassen eines Bilds von einem Objekt in einer ersten Position innerhalb eines Sichtfelds, um ein erstes Bild zu erzeugen;

Berechnen eines Drehwinkels durch virtuelles Ausrichten eines Rands des Objekts mit einem Rand des Sichtfelds;

Drehen des Objekts relativ zu dem Sichtfeld basierend auf dem berechneten Drehwinkel;

Erfassen eines Bilds des Objekts in einer zweiten Position innerhalb des Sichtfelds, um ein zweites Bild zu erzeugen;

Bereitstellen von maschinenausführbaren Anweisungen von einem Speicher zu einem Prozessor, um einen Zoomfaktor zu berechnen, um den Rand des Objekts entlang des Rands des Sichtfelds zu positionieren;

Vergrößern der Größe des Objekts innerhalb des Sichtfelds basierend auf dem Zoomfaktor; und

Erfassen eines Bilds des Objekts in einer dritten Position, um ein drittes Bild zu erzeugen.

20. Verfahren nach Anspruch 19, ferner aufweisend den Schritt des Erzeugens eines virtuellen Bilds, wobei das virtuelle Bild von einem Endbenutzer manipuliert werden kann.

21. Verfahren nach Anspruch 20, wobei das virtuelle Bild dafür eingerichtet ist, sich zu drehen.

22. Verfahren nach Anspruch 21, wobei das virtuelle Bild zum Zoomen eingerichtet ist.

23. Verfahren nach Anspruch 19, wobei das Objekt in dem dritten Bild einen größeren Teil des Sichtfelds abdeckt als in dem ersten Bild.

24. Verfahren nach Anspruch 19, wobei das Drehen des Objekts ein Drehen einer Oberfläche aufweist, die das Objekt hält.

25. Verfahren nach Anspruch 19, wobei das Vergrößern der Größe des Objekts innerhalb des Sichtfelds aufweist: Anpassen eines mechanischen Zooms, um den Zoomfaktor zu erzielen.

Es folgen 20 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

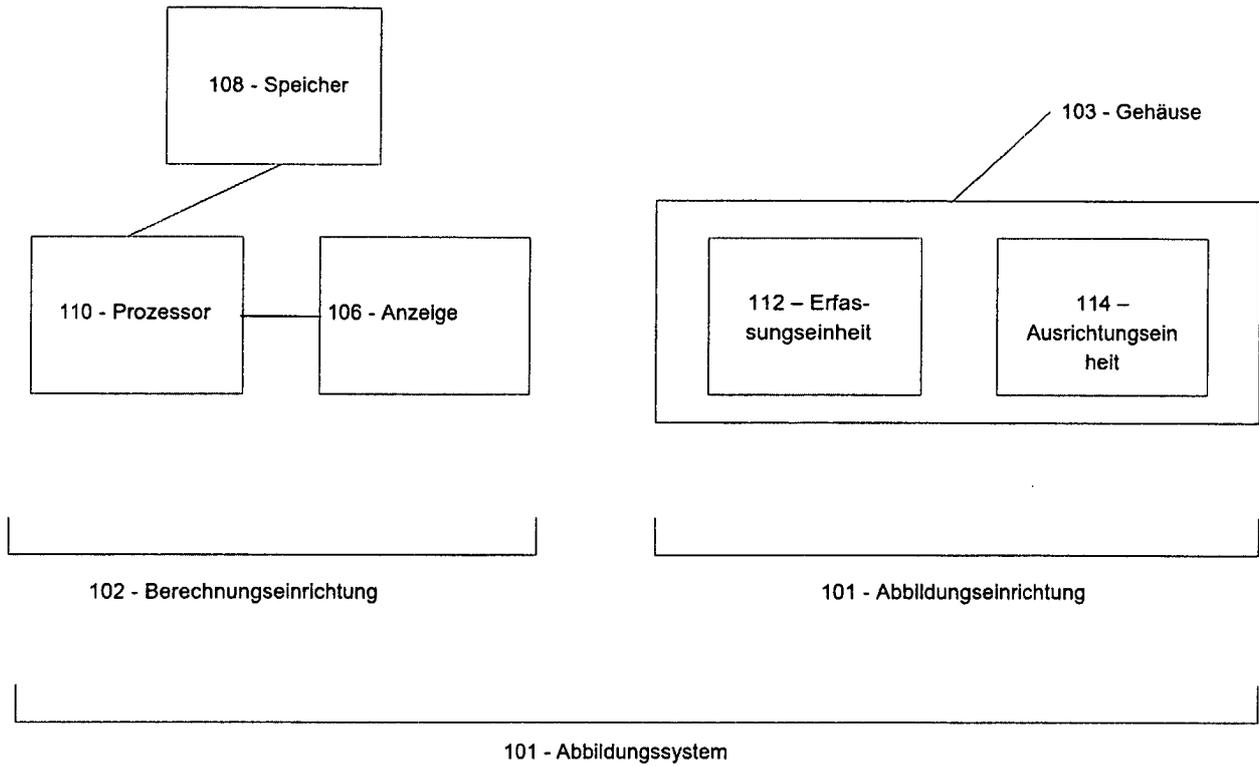


FIG. 1

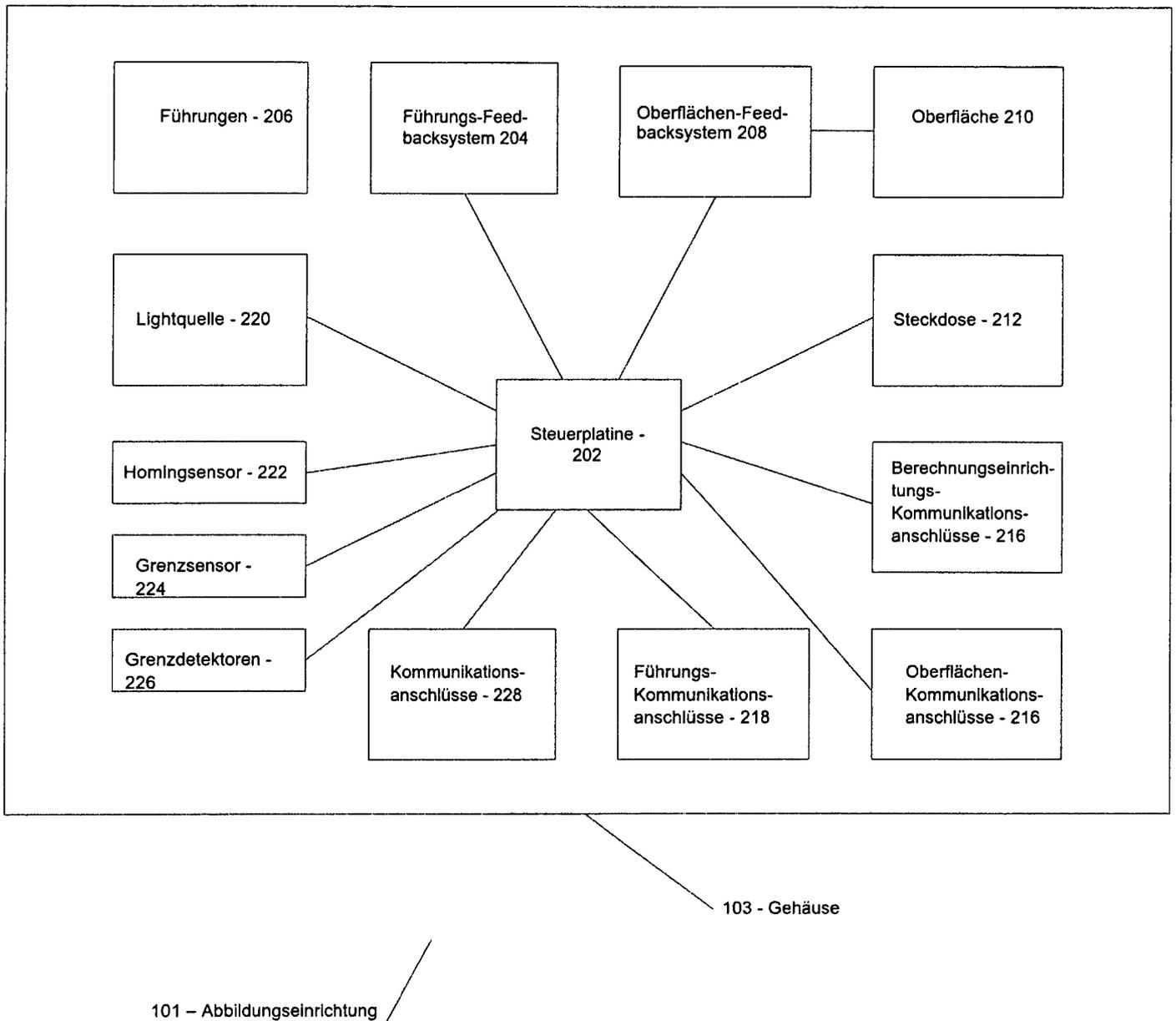


FIG. 2

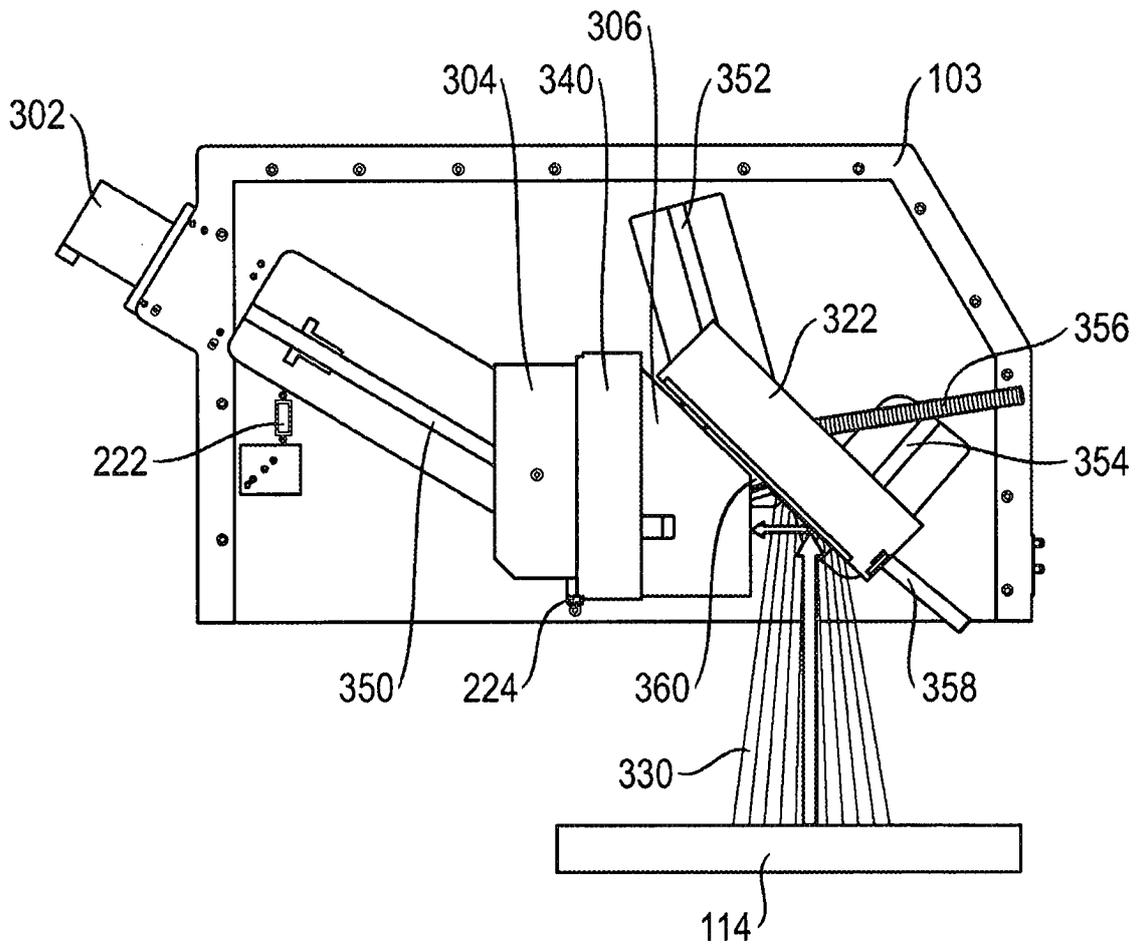


Fig. 3B

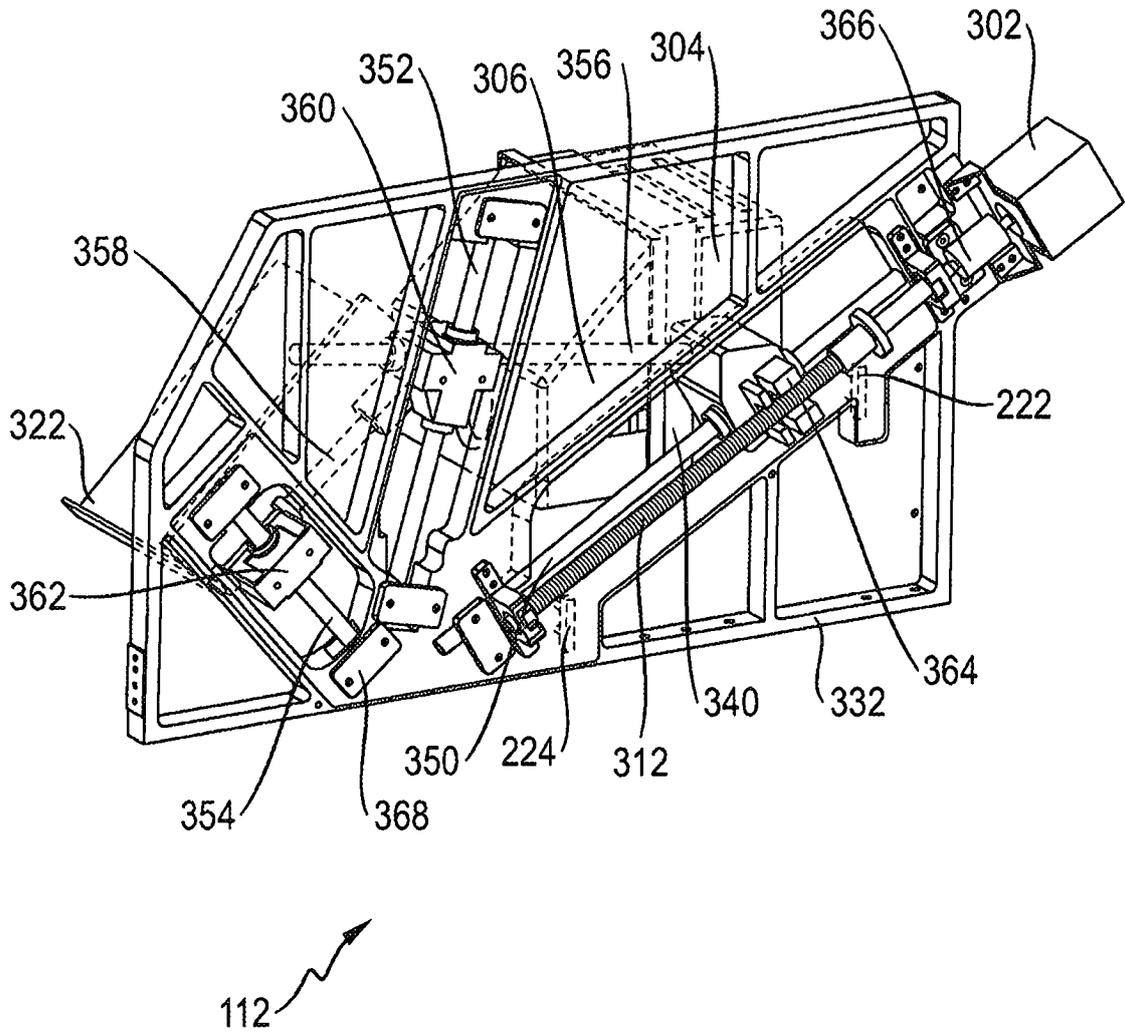


Fig. 3C

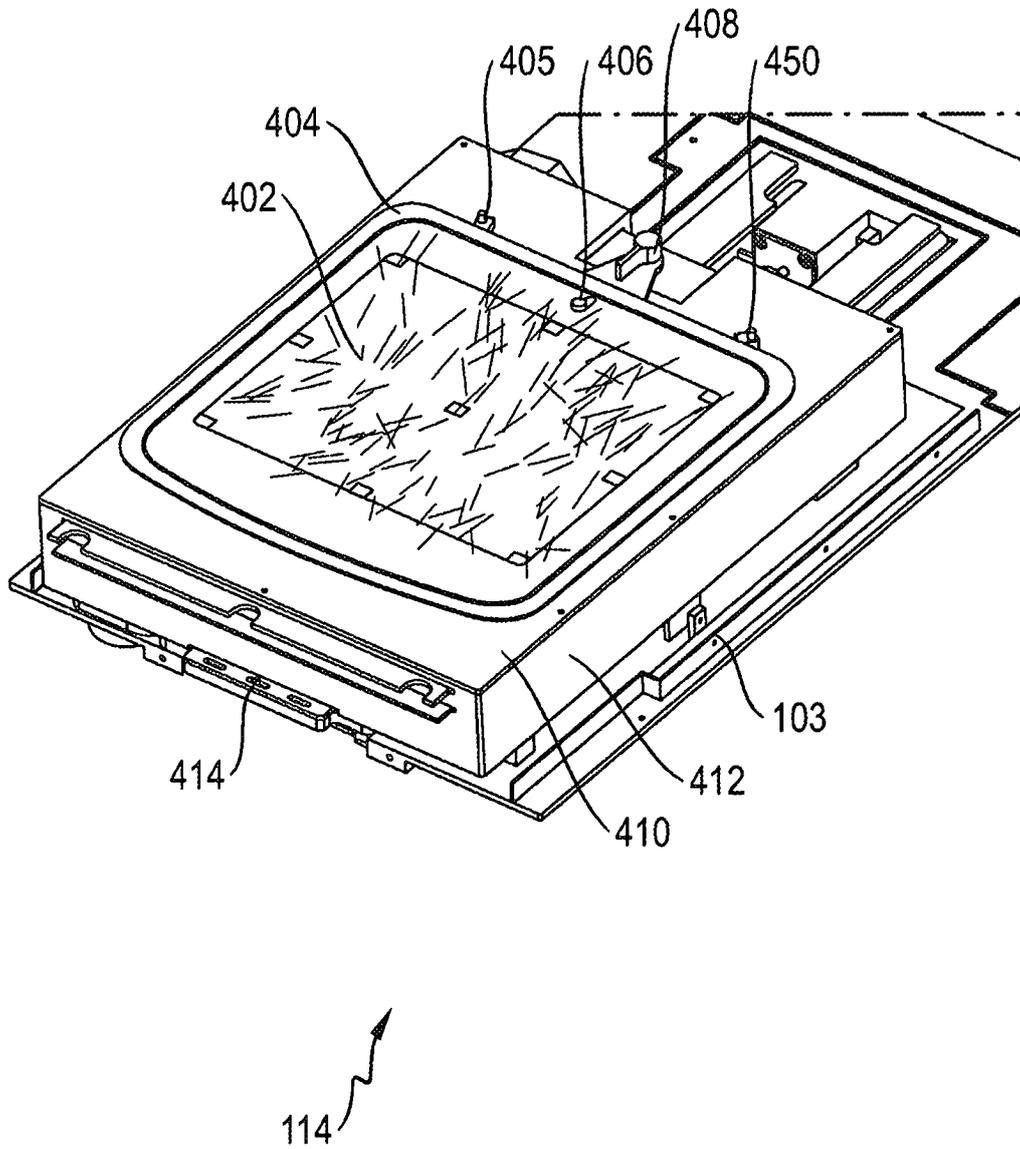


Fig. 4A

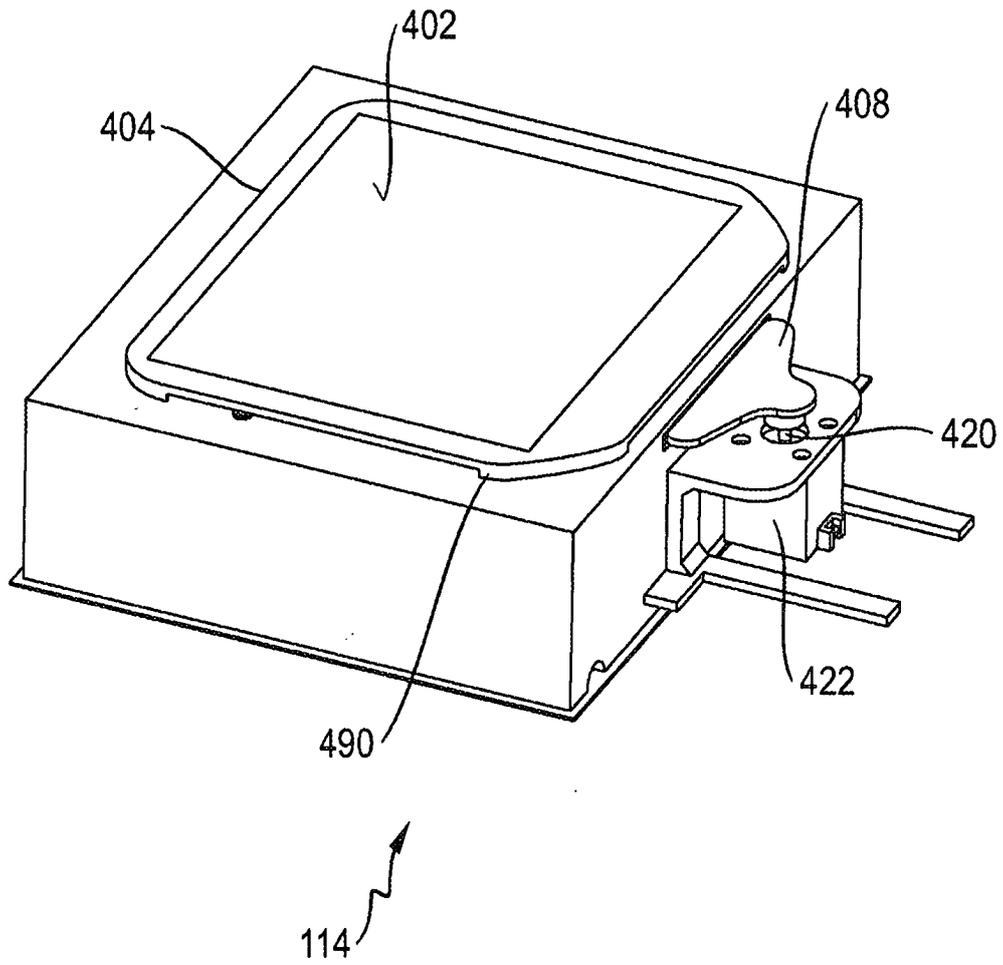


Fig. 4B

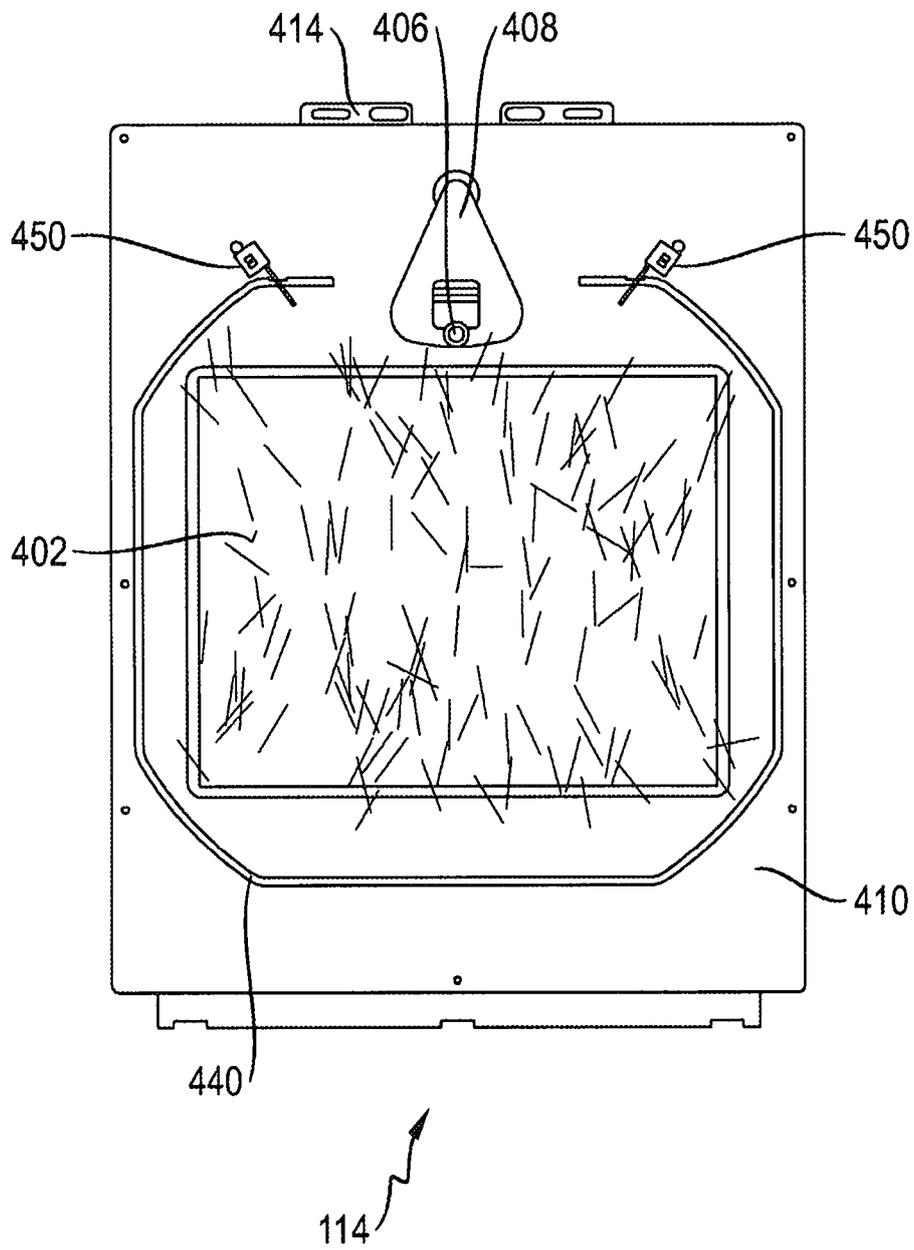


Fig. 4C

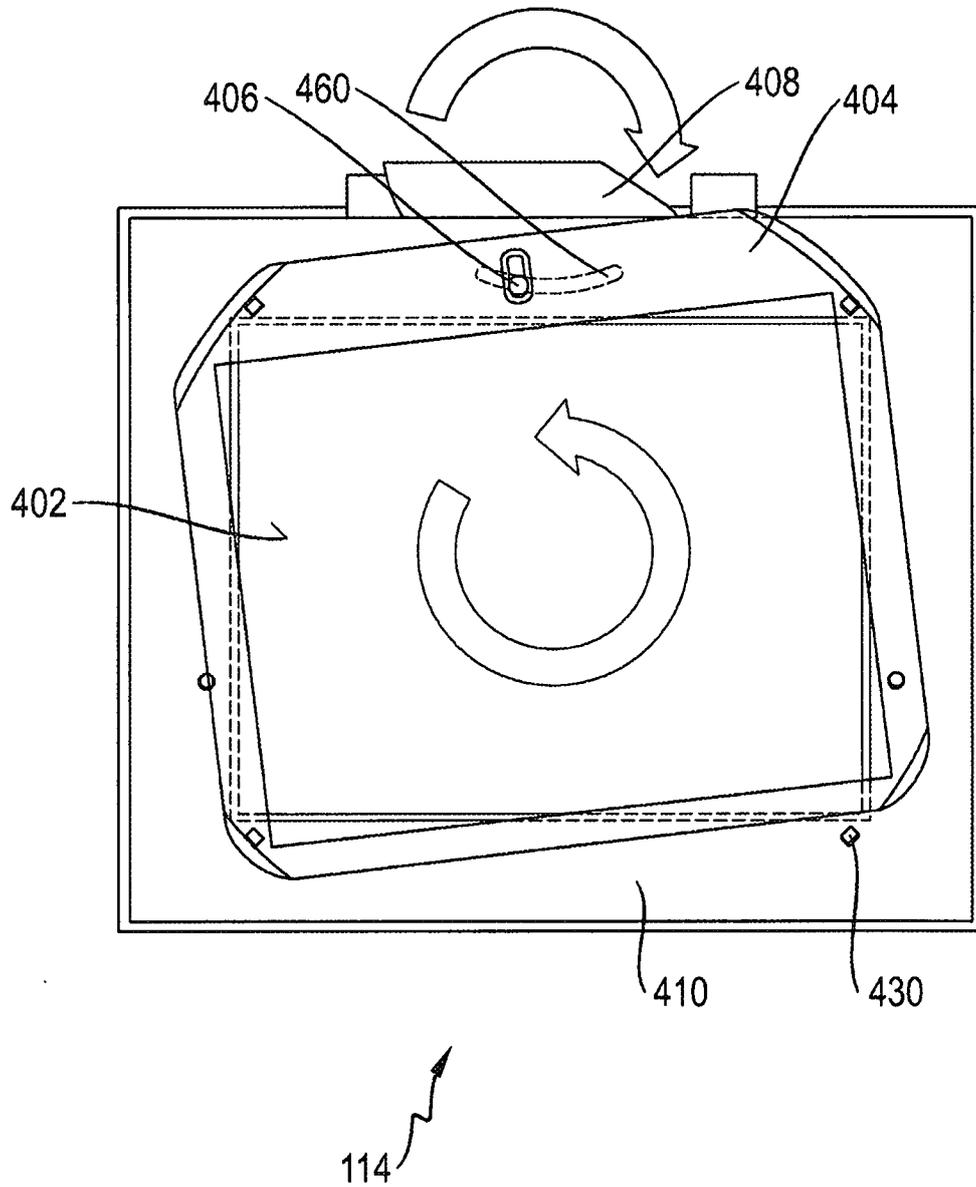


Fig. 4D

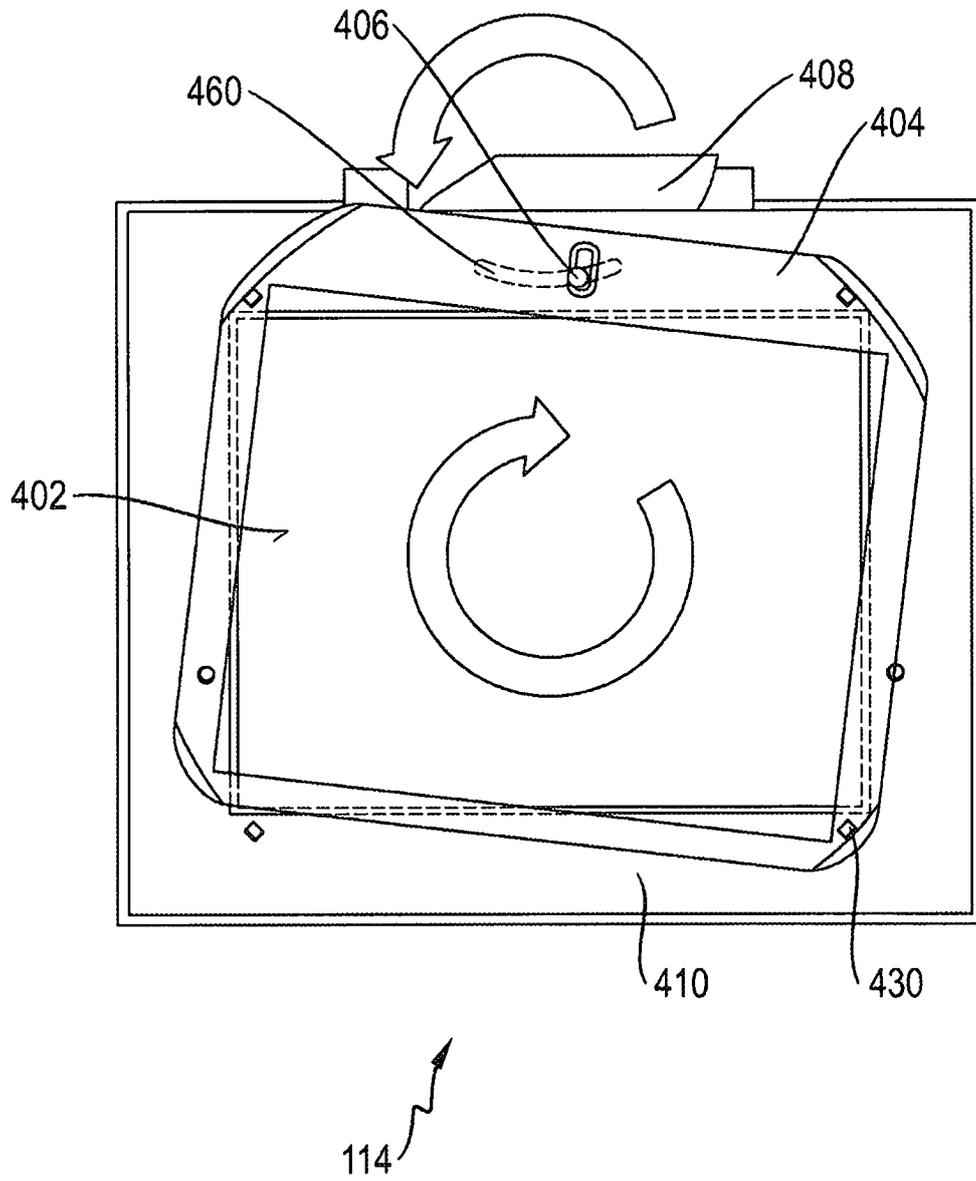


Fig. 4E

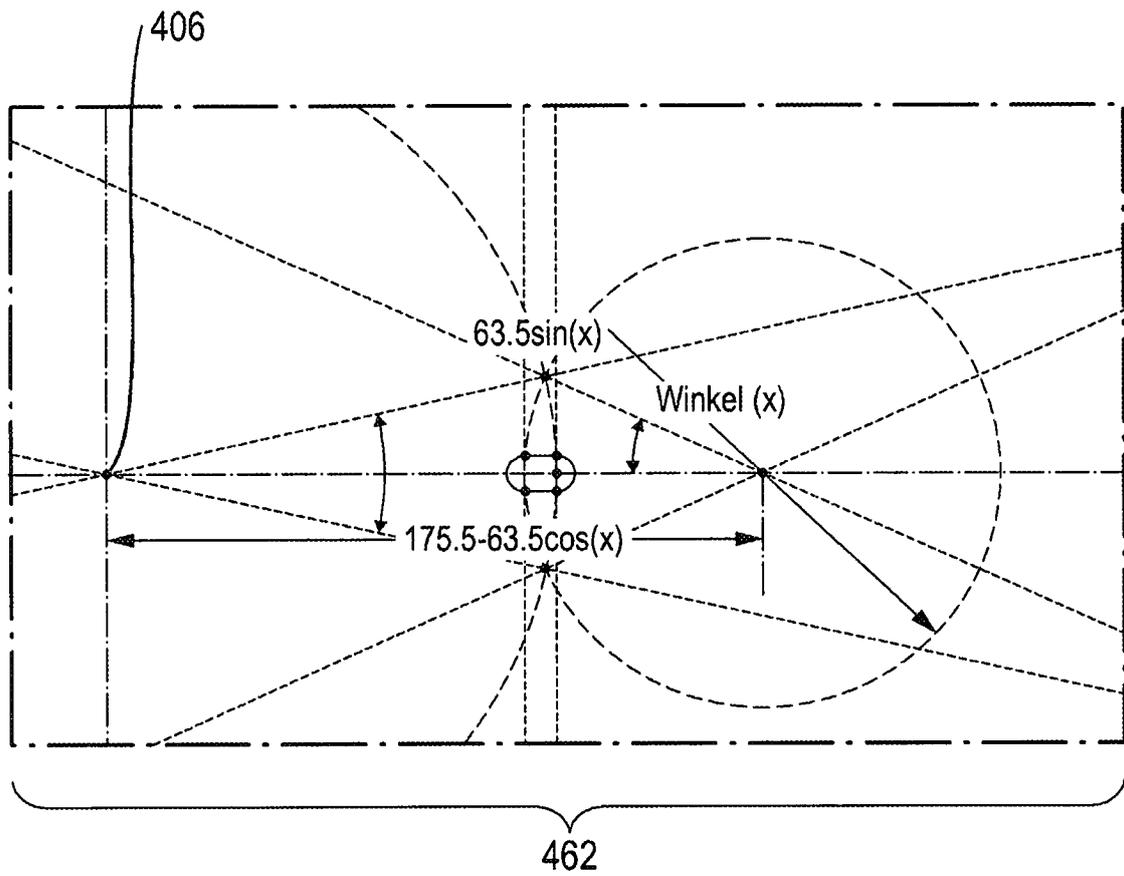


Fig. 4F

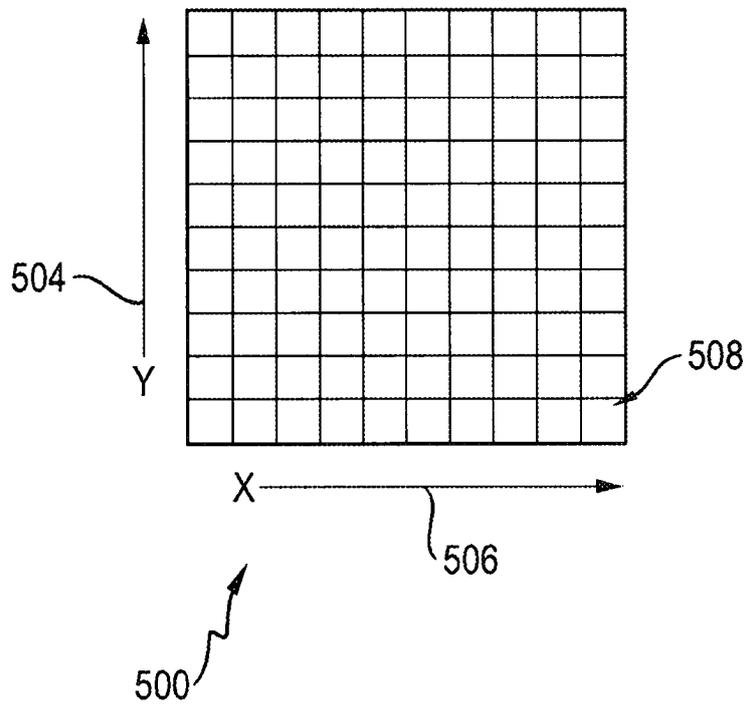


Fig. 5

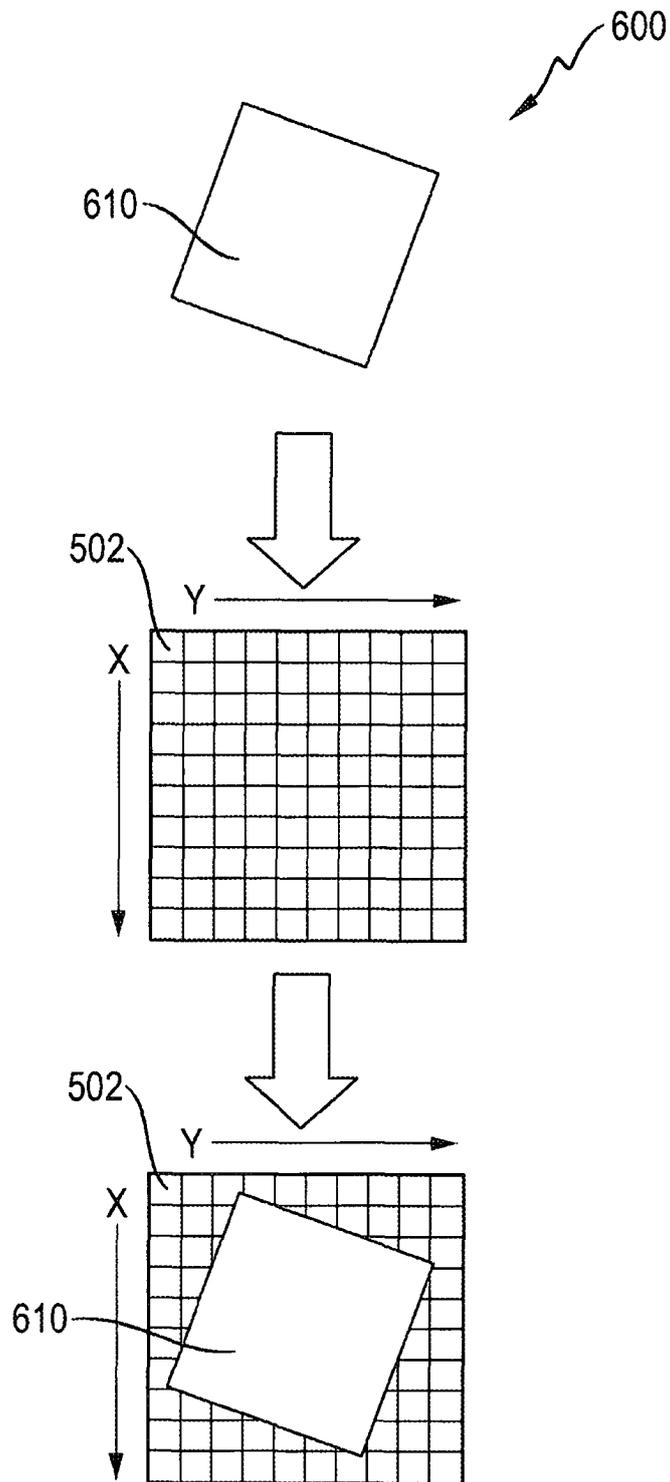
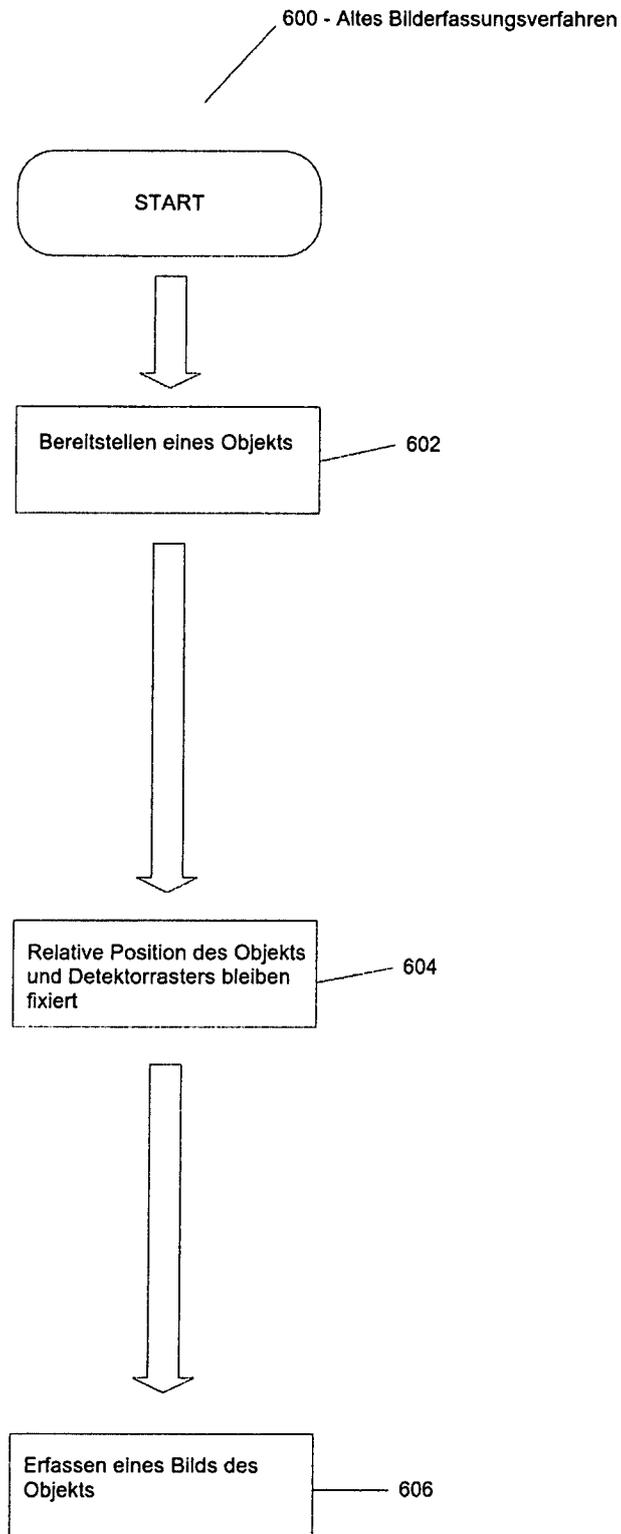


Fig. 6A
Stand der Technik



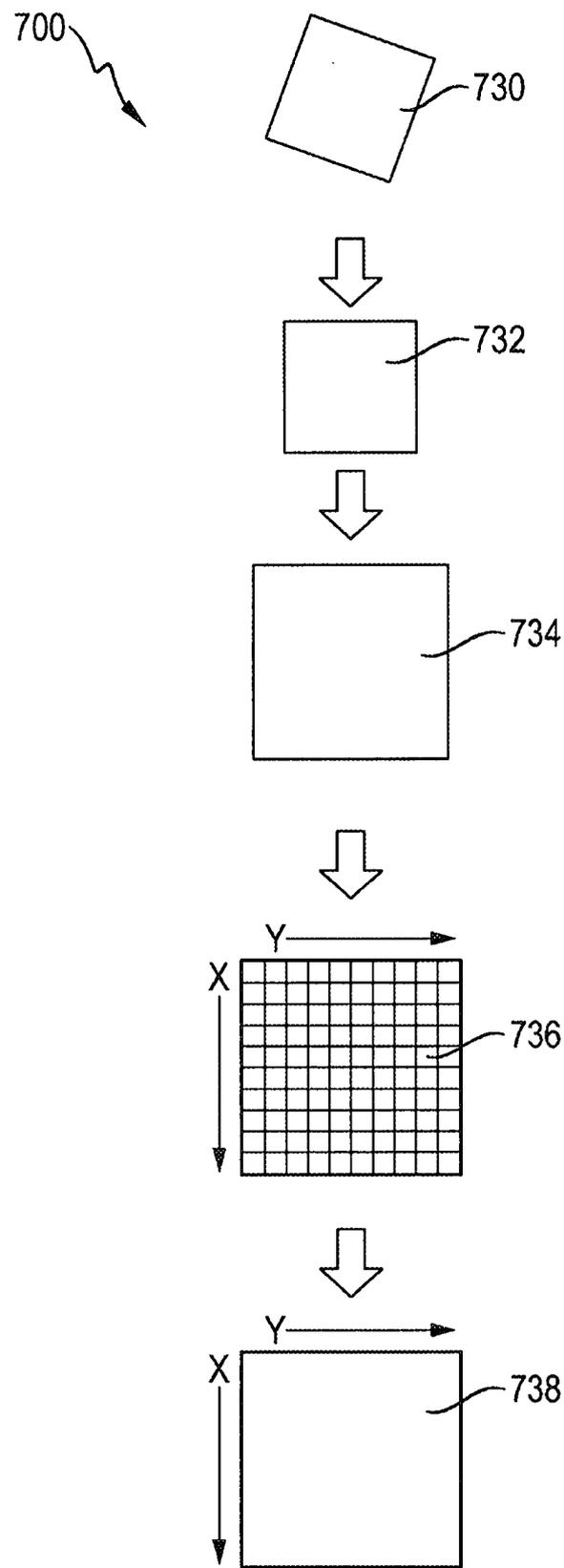


Fig. 7A

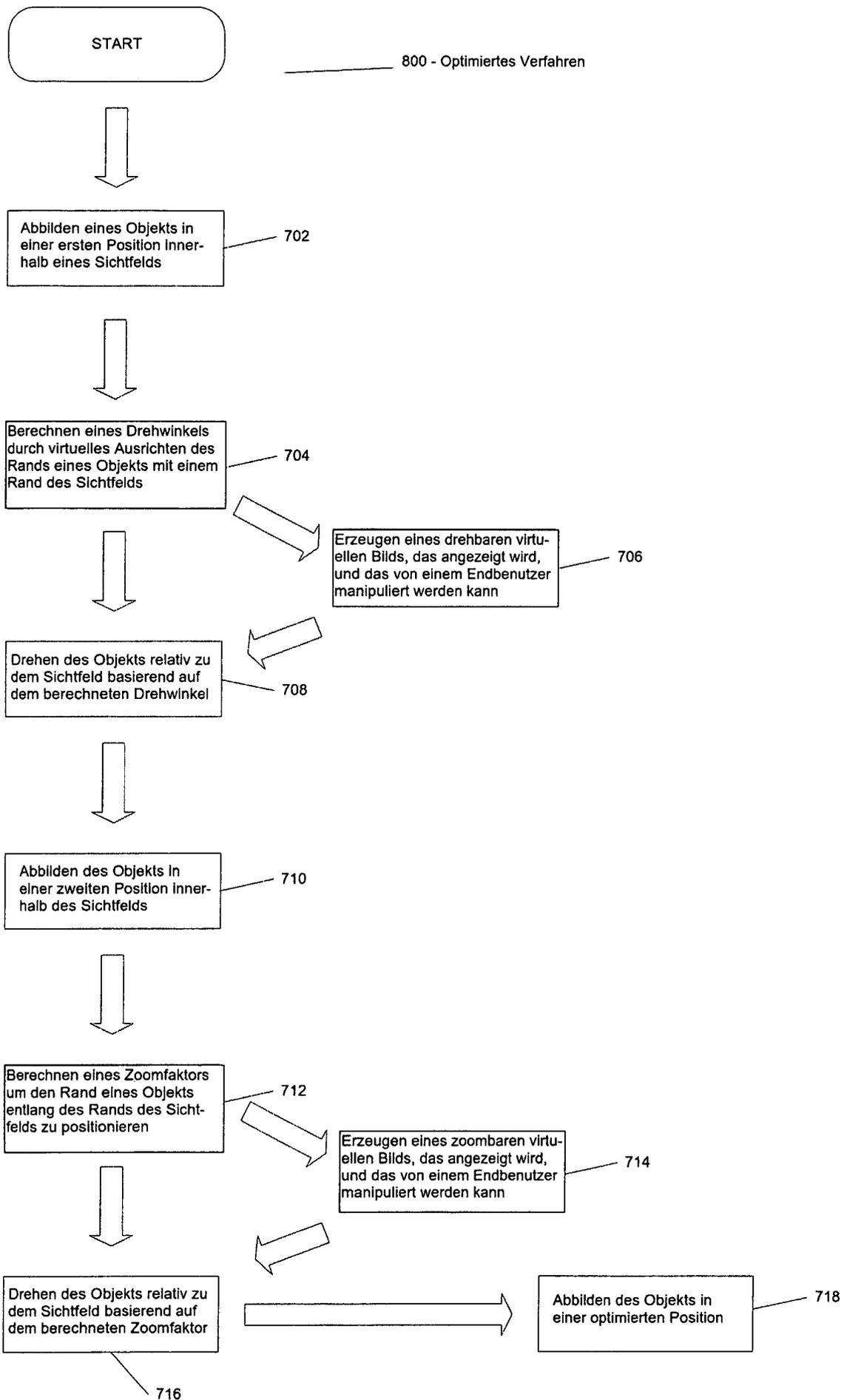


FIG. 7B

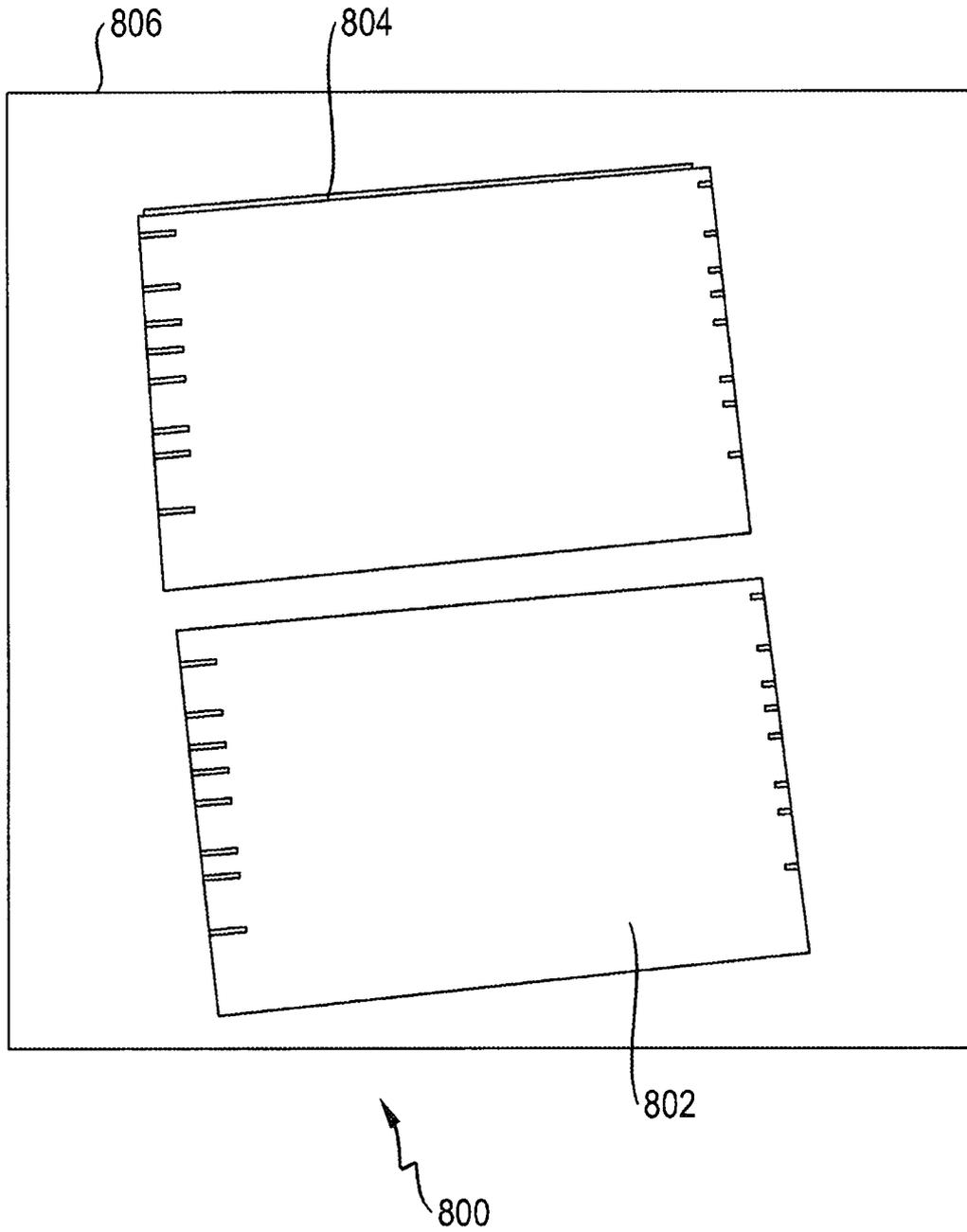


Fig. 8A

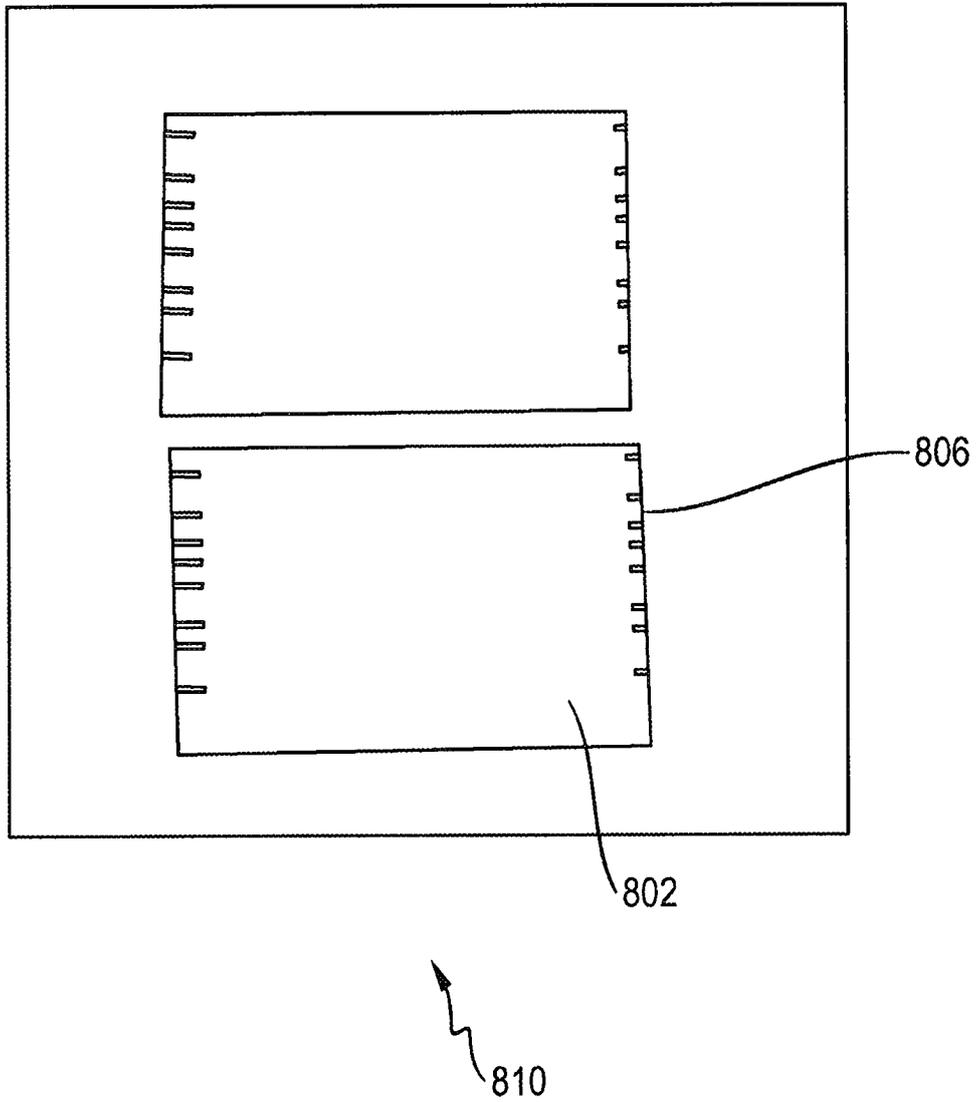
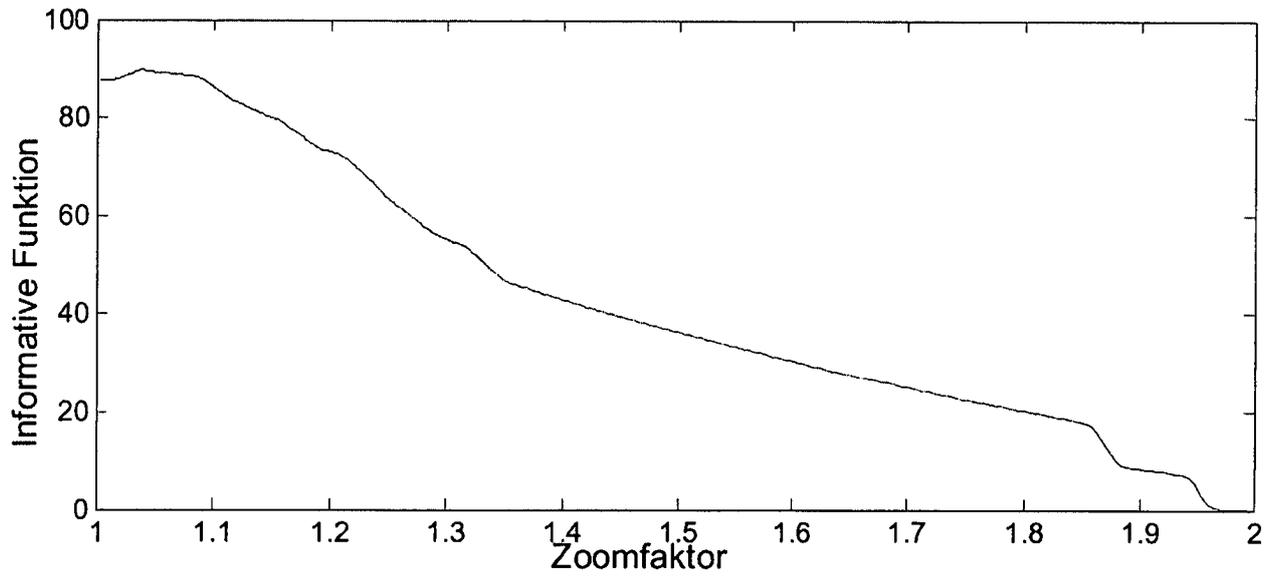


Fig. 8B



900 - Graph

FIG. 9A

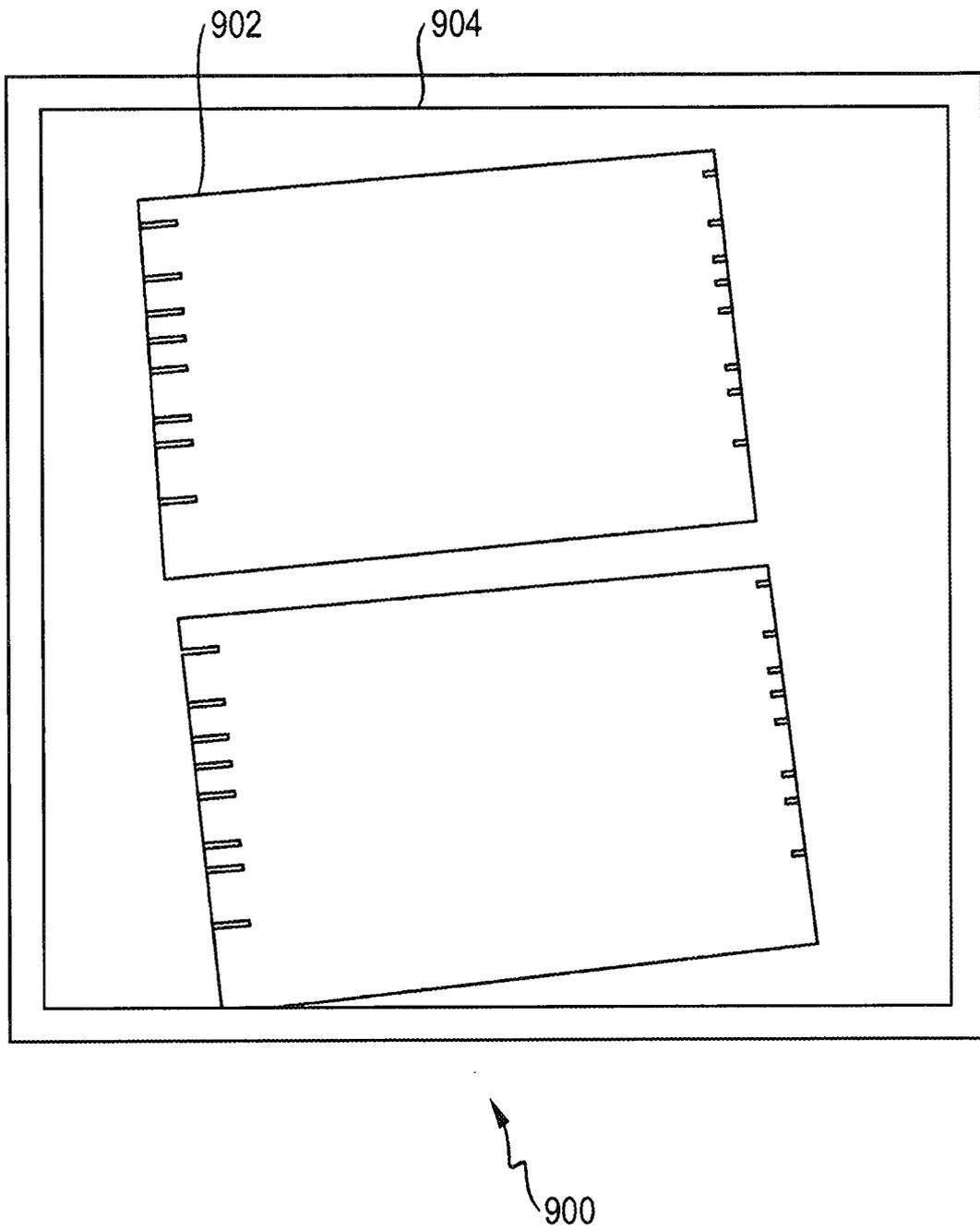


Fig. 9B