



(10) **DE 10 2009 024 069 A1** 2010.12.09

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 024 069.1**

(22) Anmeldetag: **05.06.2009**

(43) Offenlegungstag: **09.12.2010**

(51) Int Cl.⁸: **G03B 15/05** (2006.01)
G03B 15/02 (2006.01)

(71) Anmelder:

**OSRAM Opto Semiconductors GmbH, 93055
Regensburg, DE**

(74) Vertreter:

**Epping Hermann Fischer,
Patentanwalts-gesellschaft mbH, 80339 München**

(72) Erfinder:

**Brandl, Michael, 93059 Regensburg, DE; Wilm,
Alexander, Singapur, SG**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

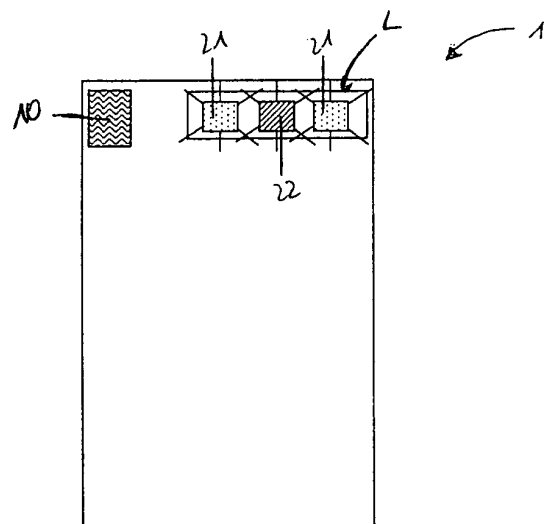
US	2007/01 96 095	A1
US	2007/01 53 495	A1
US	2007/00 81 811	A1
US	2005/00 63 195	A1
US	58 95 128	A
US	53 17 362	A
EP	19 50 978	A1
CN	1 014 46 741	A
JP	2006-1 38 900	A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Optisches Beleuchtungsgerät und optisches Aufzeichnungsgerät**

(57) Zusammenfassung: Es ist ein optisches Beleuchtungsgerät vorgesehen, das einen Strahlungsdetektor (10), eine erste Lichtquelle (21) und eine zweite Lichtquelle (22) aufweist. Der Strahlungsdetektor (10) umfasst einen Halbleiterchip und einen optischen Filter und weist eine spektrale Empfindlichkeitsverteilung auf. Die erste Lichtquelle (21) ist zur Erzeugung von weißer Strahlung geeignet. Die zweite Lichtquelle (22) ist zur Erzeugung von monochromer Strahlung im sichtbaren Spektralbereich geeignet, wobei sich die von der ersten Lichtquelle (21) emittierte Strahlung und die von der zweiten Lichtquelle (22) emittierte Strahlung zu einer Mischstrahlung überlagern, die ein Wellenlängenspektrum aufweist. Das Wellenlängenspektrum der Mischstrahlung ist an die spektrale Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors (10) angepasst. Weiter ist ein optisches Aufzeichnungsgerät mit einem derartigen Beleuchtungsgerät vorgesehen.



Beschreibung

verteilung des Strahlungsdetektors angepasst.

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein optisches Beleuchtungsgerät mit einem Strahlungsdetektor, einer ersten Lichtquelle und einer zweiten Lichtquelle. Das optische Beleuchtungsgerät eignet sich insbesondere für eine Verwendung in einem oder mit einem optischen Aufzeichnungsgerät.

[0002] Aus der Druckschrift DE 10 2007 042 573 A1 ist ein optisches Beleuchtungsgerät bekannt, das einen Detektor, eine Lichtquelle und ein Steuermittel aufweist. Das Steuermittel ist dazu geeignet, eine spektrale Eigenschaft der von der Lichtquelle emittierten Strahlung in Abhängigkeit von der ermittelten spektralen Eigenschaft des Umgebungslichts einzustellen.

[0003] Bei derartigen Beleuchtungsgeräten wird die spektrale Eigenschaft des von der Lichtquelle emittierten Lichts an eine ermittelte spektrale Eigenschaft des Umgebungslichts angepasst. Insbesondere wird die Beleuchtung des Beleuchtungsgeräts möglichst ähnlich der Umgebungsbeleuchtung eingestellt. Dadurch ist jedoch die Effizienz bezüglich der Ausleuchtung des Strahlungsdetektors mittels der Lichtquelle eingeschränkt.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes optisches Beleuchtungsgerät anzugeben, das sich insbesondere durch eine effiziente Ausleuchtung des Strahlungsdetektors auszeichnet. Weiter ist es Aufgabe der Erfindung, ein optisches Aufzeichnungsgerät mit einem derartigen optischen Beleuchtungsgerät anzugeben.

[0005] Diese Aufgaben werden unter anderem durch ein optisches Beleuchtungsgerät mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und durch ein optisches Aufzeichnungsgerät mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen und bevorzugte Weiterbildungen des Beleuchtungsgeräts und des Aufzeichnungsgeräts sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0006] Erfindungsgemäß ist ein optisches Beleuchtungsgerät vorgesehen, das einen Strahlungsdetektor, eine erste Lichtquelle und eine zweite Lichtquelle aufweist. Der Strahlungsdetektor umfasst einen Halbleiterchip und einen optischen Filter, und weist eine spektrale Empfindlichkeitsverteilung auf. Die erste Lichtquelle ist zur Erzeugung von weißer Strahlung geeignet. Die zweite Lichtquelle ist zur Erzeugung von monochromer Strahlung im sichtbaren Spektralbereich geeignet, wobei sich die von der ersten Lichtquelle emittierte Strahlung und die von der zweiten Lichtquelle emittierte Strahlung zu einer Mischstrahlung überlagern, die ein Wellenlängenspektrum aufweist. Das Wellenlängenspektrum der Mischstrahlung ist an die spektrale Empfindlichkeits-

[0007] Dabei ist insbesondere der Verlauf des Wellenlängenspektrums der Mischstrahlung an den Verlauf der spektralen Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors angepasst.

[0008] Vorzugsweise ist die erste Lichtquelle zur Erzeugung von weißer Strahlung geeignet, wobei die von der ersten Lichtquelle emittierte Strahlung ein kontinuierliches oder quasi-kontinuierliches Spektrum im Wellenlängenbereich zwischen einschließlich 450 nm und einschließlich 700 nm aufweist. Die erste Lichtquelle emittiert somit bevorzugt Strahlung aufweisend ein kontinuierliches Spektrum im sichtbaren Wellenlängenbereich.

[0009] Bei dem Strahlungsdetektor handelt es sich beispielsweise um einen Detektor, der unterschiedliche Teilbereiche aufweist, die geeignet sind rote, grüne oder blaue Strahlung zu detektieren, also sogenannte rote, grüne und blaue Pixel. Dabei ist vorzugsweise jeder Pixel mit einem eigenen Filter entsprechend der jeweiligen Farbe Rot, Grün oder Blau ausgestattet.

[0010] Die zweite Lichtquelle ist zur Erzeugung von monochromer Strahlung im sichtbaren Spektralbereich geeignet. Dabei ist es nicht zwingend notwendig, dass die zweite Lichtquelle lediglich Strahlung eines Wellenlängenbereichs emittiert. Beispielsweise kann es sich bei der zweiten Lichtquelle um einen Chip handeln, der Strahlung im blauen Spektralbereich emittiert und eine Konversionsschicht aufweist, die die von dem Chip emittierte Strahlung in rote Strahlung umwandelt, sodass im Vergleich zu einem blauen Chip ohne Konversionsschicht ein bereiteres Spektrum der von der zweiten Lichtquelle emittierten Strahlung entsteht.

[0011] Zum Vergleich des Wellenlängenspektrums der Mischstrahlung mit der spektralen Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors sind das Wellenlängenspektrum und die spektrale Empfindlichkeitsverteilung vorzugsweise jeweils normiert. Dazu ist beispielsweise jeweils der Maximalwert des jeweiligen Spektrums auf 1 normiert. Alternativ kann das Wellenlängenspektrum der Mischstrahlung entsprechend der spektralen Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors eingestellt sein.

[0012] Durch die Normierung oder Einstellung können mit Vorteil die Verläufe des Wellenlängenspektrums und der spektralen Empfindlichkeitsverteilung verglichen werden.

[0013] Insbesondere beschränkt sich dabei die Betrachtung der jeweiligen Spektren vorzugsweise auf den sichtbaren Spektralbereich.

[0014] Sofern nichts anderes angegeben ist, bezieht sich die vorliegende Beschreibung jeweils auf die normierte beziehungsweise eingestellte spektrale Empfindlichkeitsverteilung beziehungsweise Wellenlängenspektrum.

[0015] Für eine gute Anpassung ist es als ausreichend anzusehen, dass das Wellenlängenspektrum weitergehend der spektralen Empfindlichkeitsverteilung entspricht. Eine vollständige Übereinstimmung des Wellenlängenspektrums und der Empfindlichkeitsverteilung ist nicht zwingend notwendig. Es soll vielmehr eine möglichst gute Anpassung an die Empfindlichkeitsverteilung erreicht sein.

[0016] Insbesondere ist das Wellenlängenspektrum der Mischstrahlung an den optischen Filter des Detektors angepasst. Handelt es sich bei dem Detektor beispielsweise um einen Chip, der rote, grüne und blaue Pixel aufweist, wobei jeder Pixel mit einem eigenen Filter entsprechend der jeweiligen Farbe Rot, Grün oder Blau ausgestattet ist, so ist das Wellenlängenspektrum der Mischstrahlung vorzugsweise an die Transmissionscharakteristik der einzelnen Filter angepasst.

[0017] Gleichzeitig kann mit Vorteil ein kontinuierliches Weißspektrum der Mischstrahlung bereitgestellt werden.

[0018] Das Beleuchtungsgerät umfasst zumindest zwei Lichtquellen, die Strahlung in unterschiedlichen Farborten emittieren. Im Betrieb des Beleuchtungsgeräts überlagern sich die unterschiedlichen Strahlungen zu einer Mischstrahlung, die ein Wellenlängenspektrum aufweist. Abhängig von der Intensität, mit der die Lichtquellen ihre Strahlung emittieren, lässt sich insbesondere der Verlauf des Wellenlängenspektrums der Mischstrahlung einstellen.

[0019] Die Intensität der jeweils von den Lichtquellen emittierten Strahlung kann dabei beispielsweise mittels der Stärke des Stroms, mit dem diese Lichtquelle bestromt wird, eingestellt sein. Je größer dabei die Stromstärke ist, desto höher ist die Intensität der abgestrahlten Strahlung.

[0020] Alternativ kann die Intensität der jeweils von den Lichtquellen emittierten Strahlung mittels Pulsweitenmodulation eingestellt sein.

[0021] Das Wellenlängenspektrum der Mischstrahlung ist vorzugsweise mittels eines Steuermittels an die spektrale Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors angepasst. Insbesondere weist der Strahlungsdetektor im Betrieb eine spektrale Empfindlichkeitsverteilung auf. Das Steuermittel verarbeitet die Werte vom Detektor, insbesondere die spektrale Empfindlichkeitsverteilung, und stellt im Betrieb ein Wellenlängenspektrum der von den Lichtquellen

emittierten Mischstrahlung so ein, dass diese an die spektrale Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors angepasst ist. Bei dem Steuermittel handelt es sich beispielsweise um einen Mikrocontroller.

[0022] Dabei ist mit Vorteil eine einmalige Einstellung ausreichend. Ist das Wellenlängenspektrum der von den Lichtquellen emittierten Mischstrahlung mittels des Steuermittels einmal an die spektrale Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors angepasst, ist eine weitere Anpassung, wie es beispielsweise bei herkömmlichen Beleuchtungsgeräten notwendig ist, die die Strahlung der Lichtquelle jeweils an das Umgebungslicht anpassen, nicht notwendig.

[0023] Durch ein Beleuchtungsgerät, bei dem das Wellenlängenspektrum der Mischstrahlung an die spektrale Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors angepasst ist, verbessert sich mit Vorteil die Effizienz des Beleuchtungsgeräts. Insbesondere kann so eine effiziente Ausleuchtung des Strahlungsdetektors mittels der Lichtquellen erzielt werden.

[0024] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optischen Beleuchtungsgeräts weist das Wellenlängenspektrum der Mischstrahlung im sichtbaren Spektralbereich ein quasi-kontinuierliches oder kontinuierliches Spektrum auf.

[0025] Ein kontinuierliches Spektrum folgt teilweise dem Spektrum eines schwarzen Körpers. Ein quasi-kontinuierliches Spektrum ist insbesondere dem Spektrum eines schwarzen Körpers ähnlich, weist demnach lediglich geringe Abweichungen von dem Spektrum eines schwarzen Körpers auf.

[0026] Durch ein kontinuierliches oder ein quasi-kontinuierliches Spektrum der Mischstrahlung kann mit Vorteil eine effiziente Ausleuchtung des Strahlungsdetektors erfolgen. Insbesondere kann so das Wellenlängenspektrum der Mischstrahlung verbessert an die spektrale Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors angepasst sein.

[0027] Vorzugsweise weist das Wellenlängenspektrum der Mischstrahlung im sichtbaren Spektralbereich keine Lücken auf. Unter Lücken sind beispielsweise starke Intensitätsschwankungen, beispielsweise Intensitätsabfälle, in einem oder mehreren Wellenlängensbereichen des Wellenlängenspektrums zu verstehen.

[0028] Bevorzugt ist das Wellenlängenspektrum der Mischstrahlung an die Farbwiedergabe des Detektors angepasst. Besonders bevorzugt ist das Wellenlängenspektrum der Mischstrahlung an die Farbwiedergabe und an den Verlauf der spektralen Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors angepasst. Für eine Anpassung der Farbwiedergabe ist insbesondere ein kontinuierliches Spektrum der

Mischstrahlung von Vorteil. Die Anpassung des Verlaufs des Wellenlängenspektrums kann beispielsweise mittels einer Intensitätseinstellung der zweiten Lichtquelle, die monochrome Strahlung emittiert, erfolgen.

[0029] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optischen Beleuchtungsgeräts ist die erste Lichtquelle ein Leuchtdiodenchip. Der Leuchtdiodenchip ist insbesondere geeignet, weiße Strahlung zu erzeugen. Beispielsweise weist die erste Lichtquelle einen Leuchtdiodenchip auf, der eine Halbleiterschichtenfolge und eine darauf angeordnete Konversionsschicht aufweist, wobei die Halbleiterschichtenfolge geeignet ist, Strahlung im blauen Spektralbereich zu emittieren, und die Konversionsschicht dazu geeignet ist, Strahlung im blauen Spektralbereich derart zu konvertieren, dass mittels Überlagerung weiße Strahlung entsteht. Beispielsweise konvertiert die Konversionsschicht die von der Halbleiterschichtenfolge emittierte blaue Strahlung in gelbe Strahlung. Die konvertierte Strahlung ist dabei nicht auf gelbe Strahlung eingeschränkt. Ebenfalls denkbar ist eine Konversionsschicht, die geeignet ist, von der Halbleiterschichtenfolge emittierte Strahlung in grüne Strahlung oder rote Strahlung zu konvertieren.

[0030] Alternativ kann die erste Lichtquelle eine Xenonlampe sein.

[0031] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optischen Beleuchtungsgeräts ist die zweite Lichtquelle ein Leuchtdiodenchip, der monochrome Strahlung im roten Spektralbereich emittiert.

[0032] Ebenfalls denkbar sind als zweite Lichtquelle Leuchtdiodenchips, die beispielsweise monochrome Strahlung im grünen oder blauen Spektralbereich emittieren. Die Wahl des Farbbereichs der von der zweiten Lichtquelle emittierten Strahlung hängt insbesondere von der Filtercharakteristik des Strahlungsdetektors ab.

[0033] Die Mischstrahlung entsteht beispielsweise aus einer Überlagerung von weißer und roter Strahlung. Abhängig von der Intensität, mit der die erste Lichtquelle und/oder die zweite Lichtquelle ihre Strahlung emittieren, lässt sich so das Wellenlängenspektrum einstellen, insbesondere an die spektrale Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors anpassen. Weist die spektrale Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors beispielsweise einen hohen Rotanteil auf, so kann durch eine hohe Stromstärke der zweiten Lichtquelle, die geeignet ist, Strahlung im roten Spektralbereich zu emittieren, die Intensität der roten Strahlung und damit der Rotanteil der Mischstrahlung erhöht sein.

[0034] Insbesondere kann in diesem Fall ein bestimmter Anteil von roter Strahlung der Mischstrah-

lung beigemischt sein. Durch eine gezielte Hinzugabe von roter Strahlung mittels Bestromung der zweiten Lichtquelle für eine vorgegebene Zeitspanne mit einer vorgegebenen Stromstärke kann insbesondere ein Mangel an roter Strahlung der Mischstrahlung ausgeglichen sein. Insgesamt kann so das Wellenlängenspektrum der Mischstrahlung vorteilhaft an die spektrale Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors angepasst sein.

[0035] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optischen Beleuchtungsgeräts weicht das Wellenlängenspektrum im Mittel um höchstens 40% von der spektralen Empfindlichkeitsverteilung ab. Bevorzugt weicht das Wellenlängenspektrum im Mittel um höchstens 20%. Idealerweise ist das Wellenlängenspektrum der Mischstrahlung derart eingestellt, dass sie im Rahmen der Fehlertoleranzen von Strahlungsdetektor, erster Lichtquelle und zweiter Lichtquelle gleich der spektralen Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors ist. Vorzugsweise werden hierbei die normierten Spektren des Wellenlängenspektrums und der Empfindlichkeitsverteilung betrachtet.

[0036] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optischen Beleuchtungsgeräts ist die Fläche unter der Kurve des Wellenlängenspektrums der Mischstrahlung an die Fläche unter der Kurve der Empfindlichkeitsverteilung des Detektors angepasst. Je mehr Fläche unter der Kurve des Wellenlängenspektrums der Mischstrahlung sich mit der Kurve der Empfindlichkeitsverteilung des Detektors deckt, desto höher ist mit Vorteil die Effizienz hinsichtlich Ausleuchtung des Strahlungsdetektors.

[0037] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optischen Beleuchtungsgeräts weist das Beleuchtungsgerät weiter eine dritte Lichtquelle zur Erzeugung von monochromer Strahlung im sichtbaren Spektralbereich auf, wobei die monochrome Strahlung der dritten Lichtquelle von der monochromen Strahlung der zweiten Lichtquelle verschieden ist.

[0038] Beispielsweise sind die zweite Lichtquelle zur Erzeugung von roter Strahlung und die dritte Lichtquelle zur Erzeugung von grüner Strahlung geeignet.

[0039] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optischen Beleuchtungsgeräts weist das Beleuchtungsgerät weiter eine vierte Lichtquelle zur Erzeugung von monochromer Strahlung im sichtbaren Spektralbereich auf, wobei die monochrome Strahlung der vierten Lichtquelle von der monochromen Strahlung der dritten Lichtquelle und von der monochromen Strahlung der zweiten Lichtquelle verschieden ist.

[0040] Beispielsweise ist die erste Lichtquelle ein erster Leuchtdiodenchip, der weiße Strahlung emit-

tiert, die zweite Lichtquelle ein zweiter Leuchtdiodenchip, der Strahlung im roten Spektralbereich emittiert, die dritte Lichtquelle ein dritter Leuchtdiodenchip, der Strahlung im grünen Spektralbereich emittiert und die vierte Lichtquelle ein vierter Leuchtdiodenchip, der Strahlung im blauen Spektralbereich emittiert.

[0041] Das optische Beleuchtungsgerät weist in diesem Fall somit einen weißen Leuchtdiodenchip und RGB-LEDs auf. Die von den einzelnen Leuchtdiodenchips emittierte Strahlung überlagert sich insgesamt zu einer Mischstrahlung aufweisend ein Wellenlängenspektrum.

[0042] Durch die RGB-LEDs kann je nach Bestromung der einzelnen RGB-LEDs das Wellenlängenspektrum in verschiedenen Spektralbereichen verändert, insbesondere eingestellt sein. Weist die spektrale Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors beispielsweise eine hohe Intensität im roten Spektralbereich, jedoch eine niedrige Intensität im grünen Spektralbereich auf, so kann durch eine hohe Stromstärke, mit der der rote Leuchtdiodenchip bestromt wird, und mit einer niedrigen Stromstärke, mit der der grüne Leuchtdiodenchip bestromt wird, das Wellenlängenspektrum der Mischstrahlung an die spektrale Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors angepasst sein.

[0043] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optischen Beleuchtungsgeräts ist die spektrale Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors an die spektrale Empfindlichkeitsverteilung des menschlichen Auges angepasst.

[0044] Für eine gute Anpassung ist es als ausreichend anzusehen, dass die spektrale Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors weitergehend der spektralen Empfindlichkeitsverteilung des menschlichen Auges entspricht. Eine vollständige Übereinstimmung der spektralen Empfindlichkeitsverteilungen ist nicht zwingend notwendig.

[0045] Zum Vergleich der spektralen Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors mit der spektralen Empfindlichkeitsverteilung des menschlichen Auges ist es zweckmäßig, beide Empfindlichkeitsverteilungen so anzupassen, dass diese normiert sind.

[0046] Die spektrale Empfindlichkeitsverteilung des hell adaptierten menschlichen Auges weist insbesondere ein Maximum der Empfindlichkeit bei etwa $\lambda = 555$ nm auf. Das Empfindlichkeitsmaximum des dunkel adaptierten Auges liegt ungefähr bei $\lambda = 500$ nm. Der Strahlungsdetektor ist somit insbesondere zur Detektion von Strahlung gemäß der Empfindlichkeit des menschlichen Auges ausgebildet, das ein Empfindlichkeitsmaximum bei ungefähr $\lambda = 555$ nm (hell adaptiert, Tagsehen) oder bei ungefähr $\lambda = 500$ nm (dunkel adaptiert, Nachtsehen) besitzt. Derartige

Strahlungsdetektoren sind beispielsweise aus der Druckschrift DE 10 2004 037 020 A1 und aus der Druckschrift DE 10 245 410 A1 bekannt, deren Offenbarungsgehalte hiermit explizit in die vorliegende Beschreibung durch Rückbezug aufgenommen werden.

[0047] Es wird ferner ein optisches Aufzeichnungsgerät mit einem der hier beschriebenen optischen Beleuchtungsgeräte angegeben. Das optische Beleuchtungsgerät des Aufzeichnungsgeräts ist dabei so ausgebildet, wie es in Verbindung mit einer der oben beschriebenen Ausführungsformen offenbart ist. Das heißt, sämtliche in Verbindung mit dem optischen Beleuchtungsgerät offenbarten Merkmale sind auch für das Beleuchtungsgerät des Aufzeichnungsgeräts offenbart und umgekehrt.

[0048] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optischen Aufzeichnungsgeräts handelt es sich bei dem optischen Aufzeichnungsgerät um eines der folgenden Geräte: Mobiltelefon, Fotoapparat, Videokamera.

[0049] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optischen Aufzeichnungsgeräts ist die erste Lichtquelle ein Blitzlicht. Die erste Leuchtdiode ist demnach geeignet, Blitzlicht mit einer bestimmten Beleuchtungsdauer zu erzeugen. Bevorzugt ist im optischen Aufzeichnungsgerät eine Vorrichtung vorgesehen, die geeignet ist, die erste Leuchtdiode für diese Zeitspannen zu bestromen. Bei der Vorrichtung kann es sich beispielsweise um eine Pulsweitenmodulationsschaltung handeln.

[0050] Alternativ kann die erste Leuchtdiode als Dauerbeleuchtung dienen, beispielsweise als Beleuchtung einer Videokamera. Dabei können die Lichtquellen beispielsweise mittels Pulsweitenmodulation derart einstellbar sein, dass die Lichtquellen lediglich bei Aufnahme Strahlung emittieren.

[0051] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optischen Aufzeichnungsgeräts dient die zweite Lichtquelle als Beleuchtung für eine Autofokus-Einrichtung. Die zweite Lichtquelle wird demnach zusätzlich genutzt, um eine Optik so einzustellen, dass ein scharfes Bild eines Objekts aufgenommen werden kann.

[0052] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optischen Aufzeichnungsgeräts ist die zweite Lichtquelle als Aufnahmeindikator eingerichtet. Aufnahmeindikatoren sind unter anderem auch bekannt unter dem Begriff „Privacy Light“. Dieses wird insbesondere dazu benutzt, einem Gegenüber zu signalisieren, dass er aufgenommen wird.

[0053] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optischen Aufzeichnungsgeräts ist die zweite Lichtquelle ein Vorblitz, der den Rote-Augen-Effekt

reduziert. Die zweite Lichtquelle wird also als Vorblitz eingesetzt, um den Rote-Augen-Effekt beim Fotografieren zu reduzieren. Bevorzugt ist die zweite Lichtquelle geeignet, in diesem Fall Strahlung im roten Spektralbereich zu emittieren. Die zweite Lichtquelle kann so als besonders augenschonender Vorblitz Verwendung finden.

[0054] Weitere Merkmale, Vorteile, bevorzugte Ausgestaltungen und Zweckmäßigkeiten des optischen Beleuchtungsgeräts und des optischen Aufzeichnungsgeräts ergeben sich aus den im Folgenden in Verbindung mit den [Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#) erläuterten Ausführungsbeispielen.

[0055] Es zeigen:

[0056] [Fig. 1](#) eine schematische Ansicht eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen optischen Aufzeichnungsgeräts mit einem erfindungsgemäßen Beleuchtungsgerät,

[0057] [Fig. 2A](#), [Fig. 2B](#) jeweils eine schematische Ansicht eines Ausführungsbeispiels eines Ausschnitts eines erfindungsgemäßen optischen Beleuchtungsgeräts, und

[0058] [Fig. 3](#) bis [Fig. 5](#) jeweils eine schematische Ansicht weiterer Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen optischen Aufzeichnungsgeräts mit einem erfindungsgemäßen Beleuchtungsgerät.

[0059] Gleiche oder gleich wirkende Bestandteile sind jeweils mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Die dargestellten Bestandteile sowie die Größenverhältnisse der Bestandteile untereinander sind nicht als maßstabsgerecht anzusehen.

[0060] In [Fig. 1](#) ist eine schematische Ansicht eines optischen Aufzeichnungsgeräts dargestellt, das ein optisches Beleuchtungsgerät **1** mit einem Strahlungsdetektor **10** aufweist. Der Strahlungsdetektor **10** umfasst insbesondere einen Halbleiterchip und einen optischen Filter und weist eine spektrale Empfindlichkeitsverteilung auf.

[0061] Bevorzugt ist die spektrale Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors **10** an die spektrale Empfindlichkeitsverteilung des menschlichen Auges angepasst. Insbesondere ist die spektrale Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors **10** an das hell adaptierte menschliche Auge oder das dunkel adaptierte menschliche Auge angepasst.

[0062] Vorzugsweise weist das optische Aufzeichnungsgerät einen Bereich **L** auf, in dem Lichtquellen **21**, **22** zur Beleuchtung angeordnet sind. In dem Ausführungsbeispiel der [Fig. 1](#) sind insbesondere zwei erste Lichtquellen **21** zur Erzeugung von weißer Strahlung und eine zweite Lichtquelle **22** zur Erzeugung

von monochromer Strahlung im sichtbaren Spektralbereich angeordnet. Bevorzugt ist die zweite Lichtquelle **22** zwischen den ersten Lichtquellen **21** angeordnet.

[0063] Im Betrieb des optischen Aufzeichnungsgeräts überlagern sich die von den ersten Lichtquellen **21** emittierte Strahlung und die von der zweiten Lichtquelle **22** emittierte Strahlung zu einer Mischstrahlung, die ein Wellenlängenspektrum aufweist.

[0064] Bevorzugt ist das Wellenlängenspektrum der Mischstrahlung an die spektrale Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors **10** angepasst. Hier sind zum Vergleich das Wellenlängenspektrum der Mischstrahlung und der spektralen Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors **10** vorzugsweise normiert.

[0065] Vorzugsweise weicht das Wellenlängenspektrum im Mittel um höchstens 40% von der spektralen Empfindlichkeitsverteilung ab. Besonders bevorzugt weicht das Wellenlängenspektrum im Mittel um höchstens 20%.

[0066] Dadurch, dass das Wellenlängenspektrum der Mischstrahlung an die spektrale Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors **10** angepasst ist, kann mit Vorteil eine effiziente Ausleuchtung des Strahlungsdetektors **10** durch die ersten und zweiten Lichtquellen **21**, **22** erfolgen. Ein effizientes Beleuchtungsgerät **1**, und somit ein effizientes Aufzeichnungsgerät, kann so mit Vorteil erzielt werden.

[0067] Bevorzugt weist das Wellenlängenspektrum der Mischstrahlung im sichtbaren Spektralbereich ein quasi-kontinuierliches oder kontinuierliches Spektrum auf. Dadurch kann mit Vorteil eine verbesserte, insbesondere effiziente Ausleuchtung des Strahlungsdetektors **10** erzielt werden.

[0068] Bevorzugt sind die ersten Lichtquellen **21** ein Leuchtdiodenchip oder eine Xenonlampe. Beispielsweise sind die ersten Lichtquellen **21** jeweils ein Leuchtdiodenchip aufweisend eine Halbleiterschichtenfolge, die Strahlung im blauen Spektralbereich emittiert, und eine Konversionsschicht oder einen Verguss, der einen Konversionsstoff aufweist, und Strahlung im blauen Spektralbereich konvertiert, beispielsweise in Strahlung im gelben Spektralbereich. So kann ein weißer LED-Chip erzielt werden.

[0069] Vorzugsweise ist die zweite Lichtquelle **22** ein Leuchtdiodenchip, der monochrome Strahlung im roten Spektralbereich emittiert. Dadurch kann insbesondere ein bestimmter Anteil von roter Strahlung der weißen Strahlung der ersten Lichtquellen **21** beige-mengt sein. Durch eine gezielte Hinzugabe von roter Strahlung kann insbesondere ein Mangel an roter

Strahlung der ersten Lichtquellen **21** ausgeglichen sein. Insgesamt kann so das Wellenlängenspektrum der Mischstrahlung vorteilhaft an die spektrale Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors **10** angepasst sein.

[0070] Insbesondere lässt sich das Wellenlängenspektrum der Mischstrahlung abhängig von der Intensität, mit der die einzelnen Lichtquellen **21**, **22** ihre Strahlung emittieren, einstellen. Die Intensität der von einer der Lichtquellen **21**, **22** emittierten Strahlung kann dabei beispielsweise mittels der Stärke des Stroms, mit dem diese Lichtquelle **21**, **22** bestromt wird, eingestellt sein. Je größer dabei die Stromstärke ist, desto höher ist die Intensität der abgestrahlten Strahlung.

[0071] Das optische Aufzeichnungsgerät der [Fig. 1](#) ist beispielsweise ein Fotoapparat oder ein Mobiltelefon. Bevorzugt sind in diesem Fall die ersten Lichtquellen **21** jeweils ein Blitzlicht. Die zweite Lichtquelle **22** ist dabei zwischen den zwei Blitzlichtern angeordnet. Vorzugsweise ist die zweite Lichtquelle **22** als Aufnahmeindikator eingerichtet, also als so genanntes „Privacy Light“. Dieses „Privacy Light“ kann so ausgelegt sein, dass es beim Blitzbetrieb des Aufzeichnungsgeräts zugeschaltet wird. Damit kann mit Vorteil ein dem Blitzlicht fehlender Rotanteil von dem „Privacy Light“ geliefert werden, sodass das Wellenlängenspektrum der Mischstrahlung an die spektrale Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors **10** angepasst ist.

[0072] Alternativ kann das optische Aufzeichnungsgerät eine Videokamera sein. In diesem Fall kann die zweite Lichtquelle **22** als Aufnahmeindikator eingerichtet sein, das so genannte „Video Light“. Das „Video Light“ ist insbesondere ein permanentes oder blinkendes Licht, das den Betrieb des Aufzeichnungsgeräts beziehungsweise der Videokamera zeigt.

[0073] In den [Fig. 2A](#) und [Fig. 2B](#) sind spezielle Anordnungen der ersten und zweiten Lichtquelle **21**, **22** zueinander dargestellt. Insbesondere zeigen die [Fig. 2A](#) und [Fig. 2B](#) Ausführungsbeispiele von Lichtenordnungen im Bereich L, die beispielsweise in einem Aufzeichnungsgerät aus [Fig. 1](#) Verwendung finden können.

[0074] In [Fig. 2A](#) sind nebeneinander zwei erste Lichtquellen **21** angeordnet, die insbesondere zur Erzeugung von weißem Licht geeignet sind. Bevorzugt sind die ersten Lichtquellen **21** LED-Chips. Ferner ist vertikal oberhalb der ersten Lichtquellen **21** eine zweite Lichtquelle **22** angeordnet, die insbesondere Strahlung im roten Spektralbereich emittiert. Die zweite Lichtquelle **22** ist beispielsweise zwischen den ersten Lichtquellen **21**, jedoch vertikal oberhalb den ersten Lichtquellen **21** angeordnet. Beispielsweise

dient die zweite Lichtquelle **22** im Ausführungsbeispiel der [Fig. 2A](#) als Beleuchtung für eine Autofokus-Einrichtung.

[0075] In [Fig. 2B](#) ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Anordnung der ersten und zweiten Lichtquellen **21**, **22** zueinander gezeigt. Im Unterschied zu dem in [Fig. 2A](#) dargestellten Ausführungsbeispiel ist die zweite Lichtquelle **22** direkt zwischen den ersten Lichtquellen **21** angeordnet. Ein vertikaler Abstand zwischen ersten Lichtquellen **21** und zweiter Lichtquelle **22** besteht in diesem Fall nicht.

[0076] Im Ausführungsbeispiel der [Fig. 2B](#) ist die zweite Lichtquelle **22** beispielsweise ein Vorblitz, der den Rote-Augen-Effekt reduziert. Alternativ kann die zweite Lichtquelle **22** als Aufnahmeindikator eingerichtet sein.

[0077] In den Ausführungsbeispielen der [Fig. 2A](#) und [Fig. 2B](#) sind die ersten Lichtquellen **21** jeweils ein Blitzlicht.

[0078] In dem Ausführungsbeispiel der [Fig. 3](#) ist ein weiteres Aufzeichnungsgerät dargestellt. Im Unterschied zu dem in [Fig. 1](#) dargestellten Ausführungsbeispiel weist das in [Fig. 3](#) dargestellte Ausführungsbeispiel lediglich eine erste Lichtquelle **21** auf. Der Strahlungsdetektor **10** ist in dem Ausführungsbeispiel 3 der Übersicht halber nicht dargestellt.

[0079] Im Ausführungsbeispiel der [Fig. 3](#) dient die zweite Lichtquelle **22** als Beleuchtung für eine Autofokus-Einrichtung. Wie in [Fig. 3](#) dargestellt kann zu der zweiten Lichtquelle **22** die erste Lichtquelle **21** zugeschaltet werden. Die erste Lichtquelle **21** ist insbesondere ein Blitzlicht oder ein Licht zur Beleuchtung von Videoaufnahmen.

[0080] Das Aufzeichnungsgerät weist somit eine weiße LED als Blitzlicht und eine extra rote LED als Beleuchtung für eine Autofokus-Einrichtung auf. Die rote LED kann dabei so ausgelegt sein, dass sie im Blitzlichtbetrieb zusätzlich zur weißen Strahlung der ersten Lichtquelle **21** einen Rotanteil liefert. Die daraus resultierende Mischstrahlung ist vorzugsweise an die spektrale Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors angepasst.

[0081] Im Übrigen stimmt das Ausführungsbeispiel der [Fig. 3](#) mit dem Ausführungsbeispiel der [Fig. 1](#) überein.

[0082] In [Fig. 4](#) ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines optischen Aufzeichnungsgeräts dargestellt. Im Unterschied zu dem in [Fig. 3](#) dargestellten Ausführungsbeispiel weist das Aufzeichnungsgerät der [Fig. 4](#) zwei zweite Lichtquellen **22** auf. Die erste Lichtquelle **21** ist dabei insbesondere zwischen den zwei zweiten Lichtquellen **22** angeordnet.

[0083] Die erste Lichtquelle **21** ist vorzugsweise ein Blitzlicht. Die zweiten Lichtquellen **22** emittieren vorzugsweise Strahlung im roten Spektralbereich. Beispielsweise sind die zweiten Lichtquellen **22** als Beleuchtung für eine Autofokus-Einrichtung, als Aufnahmeindikator oder als Vorblitz ausgebildet.

[0084] In dem Ausführungsbeispiel der [Fig. 4](#) sind demnach mehrere farbige LEDs, insbesondere rote LEDs, dem Blitzlicht hinzugefügt. Dadurch kann die Effizienz, insbesondere die Ausleuchtung des Strahlungsdetektors, mit Vorteil verbessert werden. Insbesondere kann so vorzugsweise das Wellenlängenspektrum der Mischstrahlung bestehend aus weißer Strahlung der ersten Lichtquelle **21** und roten Strahlungen der zwei zweiten Lichtquellen **22** an die spektrale Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors verbessert angepasst sein.

[0085] Das Ausführungsbeispiel der [Fig. 5](#) unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel der [Fig. 4](#) dadurch, dass das Aufzeichnungsgerät eine dritte Lichtquelle **23** zur Erzeugung von monochromer Strahlung im sichtbaren Spektralbereich aufweist, wobei die monochrome Strahlung der dritten Lichtquelle von der monochromen Strahlung der zweiten Lichtquelle verschieden ist. Insbesondere weist das Ausführungsbeispiel der [Fig. 5](#) lediglich eine zweite Lichtquelle **22** auf.

[0086] Bevorzugt emittiert die zweite Lichtquelle **22** rote Strahlung und die dritte Lichtquelle **23** grüne Strahlung. Insbesondere können so mehrere beliebig farbige LEDs zu der ersten Lichtquelle **21**, insbesondere dem Blitzlicht, hinzugefügt werden. Dadurch kann das Wellenlängenspektrum der Mischstrahlung der einzelnen Lichtquellen **21**, **22**, **23** mittels Bestromung der einzelnen Lichtquellen **21**, **22**, **23** in verschiedenen Spektralbereichen an die spektrale Empfindlichkeitsverteilung und/oder an die Farbwiedergabe des Strahlungsdetektors angepasst sein.

[0087] Das optische Beleuchtungsgerät **1** kann ferner eine vierte Lichtquelle zur Erzeugung von monochromer Strahlung im sichtbaren Spektralbereich aufweisen (nicht dargestellt). Bevorzugt ist in diesem Fall die erste Lichtquelle ein erster Leuchtdiodenchip, der weiße Strahlung emittiert, die zweite Lichtquelle ein zweiter Leuchtdiodenchip, der Strahlung im roten Spektralbereich emittiert, die dritte Lichtquelle ein dritter Leuchtdiodenchip, der Strahlung im grünen Spektralbereich emittiert und die vierte Lichtquelle ein vierter Leuchtdiodenchip, der Strahlung im blauen Spektralbereich emittiert.

[0088] Das optische Beleuchtungsgerät **1** weist in diesem Fall somit einen weißen Leuchtdiodenchip **21** und RGB-LEDs auf. Durch die RGB-LEDs kann je nach Bestromung der einzelnen RGB-LEDs das Wellenlängenspektrum der Mischstrahlung in den einzel-

nen monochromen Spektralbereichen verändert, insbesondere eingestellt und angepasst sein. Weist die spektrale Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors beispielsweise hohe Intensitäten im roten Spektralbereich, jedoch niedrige Intensitäten im blauen Spektralbereich auf, so kann durch eine hohe Stromstärke des roten LED-Chips und durch eine niedrige Stromstärke des blauen LED-Chips das Wellenlängenspektrum der Mischstrahlung an die spektrale Empfindlichkeitsverteilung angepasst sein.

[0089] Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele auf diese beschränkt, sondern umfasst jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen in den Patentansprüchen beinhaltet, auch wenn dieses Merkmal oder diese Kombination selbst nicht explizit in den Patentansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

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

- DE 102007042573 A1 [\[0002\]](#)
- DE 102004037020 A1 [\[0046\]](#)
- DE 10245410 A1 [\[0046\]](#)

Patentansprüche

1. Optisches Beleuchtungsgerät (1) mit

- einem Strahlungsdetektor (10), der einen Halbleiterchip und einen optischen Filter umfasst, und eine spektrale Empfindlichkeitsverteilung aufweist,
- einer ersten Lichtquelle (21) zur Erzeugung von weißer Strahlung, und
- einer zweiten Lichtquelle (22) zur Erzeugung von monochromer Strahlung im sichtbaren Spektralbereich, wobei sich die von der ersten Lichtquelle (21) emittierte Strahlung und die von der zweiten Lichtquelle (22) emittierte Strahlung zu einer Mischstrahlung überlagern, die ein Wellenlängenspektrum aufweist, und wobei
- das Wellenlängenspektrum der Mischstrahlung an die spektrale Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors (10) angepasst ist.

2. Optisches Beleuchtungsgerät nach Anspruch 1, wobei der Verlauf und/oder die Farbwiedergabe des Wellenlängenspektrums der Mischstrahlung an den Verlauf und/oder an die Farbwiedergabe der spektralen Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors (10) angepasst ist.

3. Optisches Beleuchtungsgerät nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Wellenlängenspektrum der Mischstrahlung im sichtbaren Spektralbereich ein quasi-kontinuierliches oder kontinuierliches Spektrum aufweist.

4. Optisches Beleuchtungsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste Lichtquelle (21) ein Leuchtdiodenchip oder eine Xenon-Lampe ist.

5. Optisches Beleuchtungsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die zweite Lichtquelle (22) ein Leuchtdiodenchip ist, der monochrome Strahlung im roten Spektralbereich emittiert.

6. Optisches Beleuchtungsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer dritten Lichtquelle (23) zur Erzeugung von monochromer Strahlung im sichtbaren Spektralbereich, wobei die monochrome Strahlung der dritten Lichtquelle (23) von der monochromen Strahlung der zweiten Lichtquelle (22) verschieden ist.

7. Optisches Beleuchtungsgerät nach Anspruch 6, mit einer vierten Lichtquelle zur Erzeugung von monochromer Strahlung im sichtbaren Spektralbereich, wobei die monochrome Strahlung der vierten Lichtquelle von der monochromen Strahlung der dritten Lichtquelle (23) und von der monochromen Strahlung der zweiten Lichtquelle (22) verschieden ist.

8. Optisches Beleuchtungsgerät nach Anspruch 7, wobei die erste Lichtquelle (21) ein erster Leucht-

diodenchip ist, der weiße Strahlung emittiert, die zweite Lichtquelle (22) ein zweiter Leuchtdiodenchip ist, der Strahlung im roten Spektralbereich emittiert, die dritte Lichtquelle (23) ein dritter Leuchtdiodenchip ist, der Strahlung im grünen Spektralbereich emittiert, und die vierte Lichtquelle ein vierter Leuchtdiodenchip ist, der Strahlung im blauen Spektralbereich emittiert.

9. Optisches Beleuchtungsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die spektrale Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors (10) an die spektrale Empfindlichkeitsverteilung des menschlichen Auges angepasst ist.

10. Optisches Aufzeichnungsgerät mit einem optischen Beleuchtungsgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 9.

11. Optisches Aufzeichnungsgerät nach Anspruch 10, bei dem das optische Aufzeichnungsgerät eines der folgenden Geräte ist: Mobiltelefon, Fotoapparat, Videokamera.

12. Optisches Aufzeichnungsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche 10 oder 11, wobei die erste Lichtquelle (21) ein Blitzlicht ist.

13. Optisches Aufzeichnungsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche 10 bis 12, wobei die zweite Lichtquelle (22) als Beleuchtung für eine Autofokus-Einrichtung dient.

14. Optisches Aufzeichnungsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche 10 bis 12, wobei die zweite Lichtquelle (22) als Aufnahmeindikator eingerichtet ist.

15. Optisches Aufzeichnungsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche 10 bis 12, wobei die zweite Lichtquelle (22) ein Vorblitz ist, der den Rote-Augen-Effekt reduziert.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

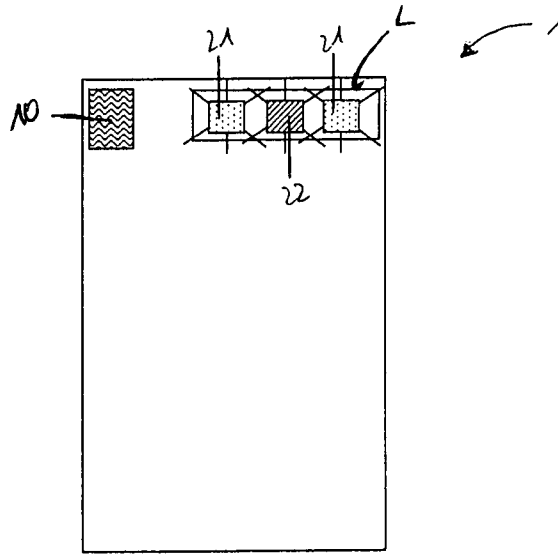


FIG 2A

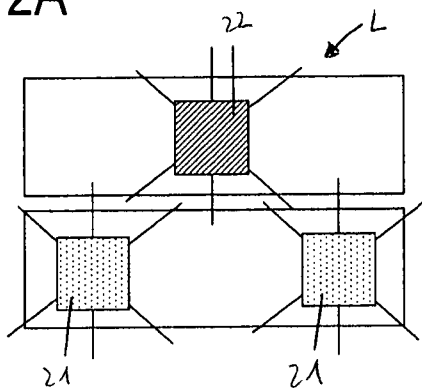


FIG 2B

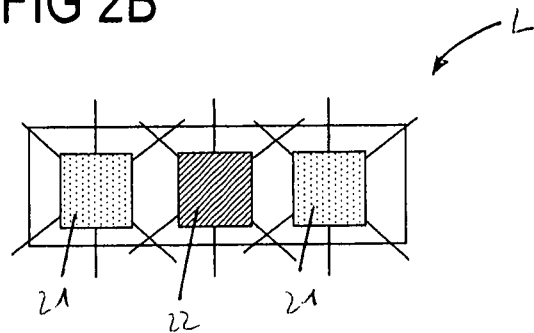


FIG 3

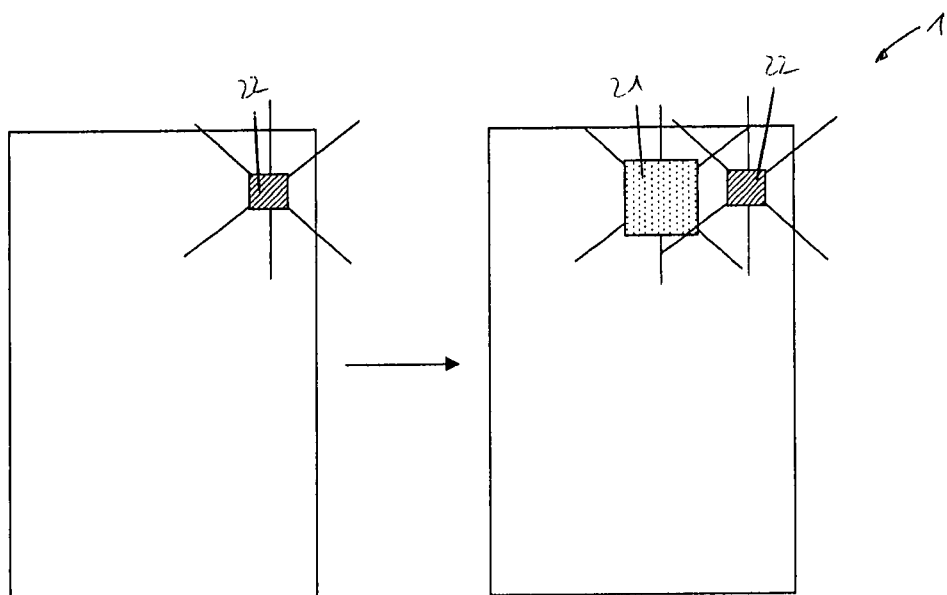


FIG 4

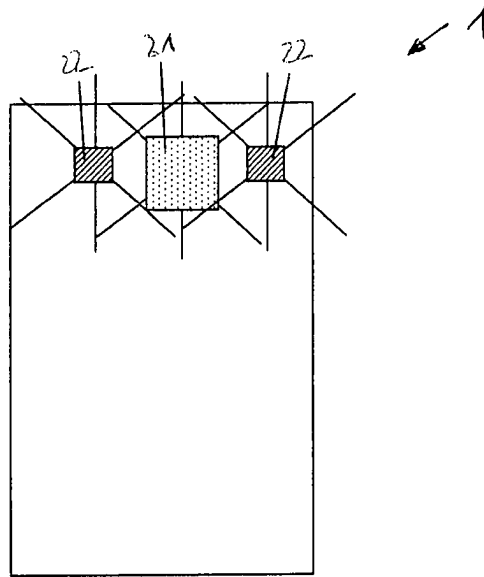


FIG 5

