

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
9. Dezember 2010 (09.12.2010)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/139294 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H05B 37/02 (2006.01) **H05B 33/08** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2010/000539

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Mai 2010 (14.05.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 024 069.1 5. Juni 2009 (05.06.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS
GMBH** [DE/DE]; Leibnizstraße 4, 93055 Regensburg
(DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BRANDL, Michael**
[DE/DE]; Bayerwaldstraße 11, 93059 Regensburg (DE).
WILM, Alexander [DE/SG]; 27A Adam Road #05-18,
Singapore 289900 (SG).

(74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER PATENT-
ANWALTSGESELLSCHAFT MBH**; Ridlerstraße 55,
80339 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

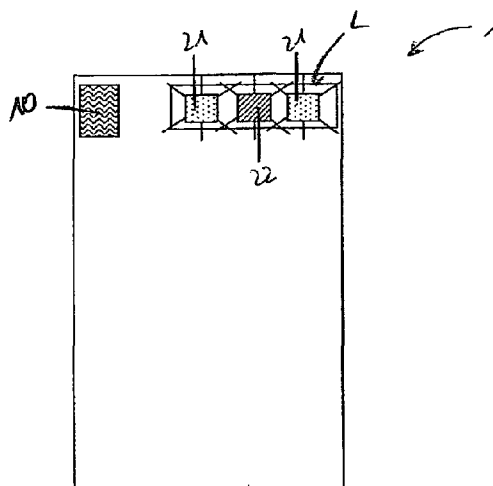
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, NA, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,
IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: OPTICAL LIGHTING DEVICE AND OPTICAL RECORDING DEVICE

(54) Bezeichnung : OPTISCHES BELEUCHTUNGSGERÄT UND OPTISCHES AUFZEICHNUNGSGERÄT



(57) Abstract: The invention relates to an optical lighting device, which comprises a radiation detector (10), a first light source (21) and a second light source (22). The radiation detector (10) comprises a semiconductor chip and an optical filter and has a spectral sensitivity distribution. The first light source (21) is suited to generate white radiation. The second light source (22) is suited to generate monochrome radiation in the visible spectral range, wherein the radiation emitted by the first light source (21) and the radiation emitted by the second light source (22) superimpose each other to form a mixed radiation, which has a wavelength spectrum. The wavelength spectrum of the mixed radiation is adjusted to the spectral sensitivity distribution of the radiation detector (10). In addition, an optical recording device comprising such a lighting device is provided.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/139294 A1



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 optisches Aufzeichnungsgerät mit einem derartigen Beleuchtungsgerät vorgesehen.

Beschreibung

Optisches Beleuchtungsgerät und optisches Aufzeichnungsgerät

- 5 Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2009 024 069.1, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Die vorliegende Erfindung betrifft ein optisches
10 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.

15 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
20 Lichtquelle emittierten Strahlung in Abhängigkeit von der ermittelten spektralen Eigenschaft des Umgebungslichts einzustellen.

Bei derartigen Beleuchtungsgeräten wird die spektrale
25 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
30 Ausleuchtung des Strahlungsdetektors mittels der Lichtquelle eingeschränkt.

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
5 optisches Aufzeichnungsgerät mit einem derartigen optischen Beleuchtungsgerät anzugeben.

Diese Aufgaben werden unter anderem durch ein optisches Beleuchtungsgerät mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und
10 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.

15 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
20 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
25 zweiten Lichtquelle emittierte Strahlung zu einer Mischstrahlung überlagern, die ein Wellenlängenspektrum aufweist. Das Wellenlängenspektrum der Mischstrahlung ist an die spektrale Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors angepasst.

30 Dabei ist insbesondere der Verlauf des Wellenlängenspektrums der Mischstrahlung an den Verlauf der spektralen Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors angepasst.

Vorzugsweise ist die erste Lichtquelle zur Erzeugung von weißer Strahlung geeignet, wobei die von der ersten Lichtquelle emittierte Strahlung ein kontinuierliches oder
5 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.

10 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
15 entsprechend der jeweiligen Farbe Rot, Grün oder Blau ausgestattet.

Die zweite Lichtquelle ist zur Erzeugung von monochromer Strahlung im sichtbaren Spektralbereich geeignet. Dabei ist
20 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
25 dem Chip emittierte Strahlung in rote Strahlung umwandelt, sodass im Vergleich zu einem blauen Chip ohne Konversionsschicht ein breiteres Spektrum der von der zweiten Lichtquelle emittierten Strahlung entsteht.

30 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
5 eingestellt sein.

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

10

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

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

20

Für eine gute Anpassung ist es als ausreichend anzusehen, dass das Wellenlängenspektrum weitergehend der spektralen Empfindlichkeitsverteilung entspricht. Eine vollständige Übereinstimmung des Wellenlängenspektrums und der

25 Empfindlichkeitsverteilung ist nicht zwingend notwendig. Es soll vielmehr eine möglichst gute Anpassung an die Empfindlichkeitsverteilung erreicht sein.

Insbesondere ist das Wellenlängenspektrum der Mischstrahlung
30 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. Gleichzeitig kann mit Vorteil ein kontinuierliches
5 Weißspektrum der Mischstrahlung bereitgestellt werden.

Das Beleuchtungsgerät umfasst zumindest zwei Lichtquellen, die Strahlung in unterschiedlichen Farborten emittieren. Im Betrieb des Beleuchtungsgeräts überlagern sich die
10 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.

15 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
20 die Intensität der abgestrahlten Strahlung.

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

25 Das Wellenlängenspektrum der Mischstrahlung ist vorzugsweise mittels eines Steuermittels an die spektrale Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors angepasst. Insbesondere weist der Strahlungsdetektor im Betrieb eine
30 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.

5

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

10

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.

15

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

20

Ausleuchtung des Strahlungsdetektors mittels der Lichtquellen erzielt werden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optischen Beleuchtungsgeräts weist das Wellenlängenspektrum der

25

Mischstrahlung im sichtbaren Spektralbereich ein quasi-kontinuierliches oder kontinuierliches Spektrum auf.

Ein kontinuierliches Spektrum folgt teilweise dem Spektrum eines schwarzen Körpers. Ein quasi-kontinuierliches Spektrum

30

ist insbesondere dem Spektrum eines schwarzen Körpers ähnlich, weist demnach lediglich geringe Abweichungen von dem Spektrum eines schwarzen Körpers auf.

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
5 verbessert an die spektrale Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors angepasst sein.

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

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.
20 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,
25 erfolgen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optischen Beleuchtungsgeräts ist die erste Lichtquelle ein Leuchtdiodenchip. Der Leuchtdiodenchip ist insbesondere
30 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
5 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
10 der Halbleiterschichtenfolge emittierte Strahlung in grüne Strahlung oder rote Strahlung zu konvertieren.

Alternativ kann die erste Lichtquelle eine Xenonlampe sein.

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

20 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
25 Strahlungsdetektors ab.

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
30 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.

Insbesondere kann in diesem Fall ein bestimmter Anteil von roter Strahlung der Mischstrahlung 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.

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.

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
5 höher ist mit Vorteil die Effizienz hinsichtlich Ausleuchtung des Strahlungsdetektors.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optischen Beleuchtungsgeräts weist das Beleuchtungsgerät weiter eine
10 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.

15 Beispielsweise sind die zweite Lichtquelle zur Erzeugung von roter Strahlung und die dritte Lichtquelle zur Erzeugung von grüner Strahlung geeignet.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optischen
20 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
25 Strahlung der zweiten Lichtquelle verschieden ist.

Beispielsweise ist die erste Lichtquelle ein erster Leuchtdiodenchip, der weiße Strahlung emittiert, die zweite Lichtquelle ein zweiter Leuchtdiodenchip, der Strahlung im
30 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.

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

- 10 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
15 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
20 Mischstrahlung an die spektrale Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors angepasst sein.

- Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optischen Beleuchtungsgeräts ist die spektrale
25 Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors an die spektrale Empfindlichkeitsverteilung des menschlichen Auges angepasst.

- Für eine gute Anpassung ist es als ausreichend anzusehen,
30 dass die spektrale Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors weitergehend der spektralen Empfindlichkeitsverteilung des menschlichen Auges entspricht.

Eine vollständige Übereinstimmung der spektralen Empfindlichkeitsverteilungen ist nicht zwingend notwendig.

5 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.

10 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
15 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
20 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.

25 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,
30 sämtliche in Verbindung mit dem optischen Beleuchtungsgerät offenbarten Merkmale sind auch für das Beleuchtungsgerät des Aufzeichnungsgeräts offenbart und umgekehrt.

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

5

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
10 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.

15 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.

20

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
25 einzustellen, dass ein scharfes Bild eines Objekts aufgenommen werden kann.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optischen Aufzeichnungsgeräts ist die zweite Lichtquelle als
30 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.

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.

10

Weitere Merkmale, Vorteile, bevorzugte Ausgestaltungen und Zweckmäßigkeiten des optischen Beleuchtungsgeräts und des optischen Aufzeichnungsgeräts ergeben sich aus den im Folgenden in Verbindung mit den Figuren 1 bis 5 erläuterten Ausführungsbeispielen.

15

Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Ansicht eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen optischen Aufzeichnungsgeräts mit einem erfindungsgemäßen Beleuchtungsgerät,

20

Figuren 2A, 2B jeweils eine schematische Ansicht eines Ausführungsbeispiels eines Ausschnitts eines erfindungsgemäßen optischen Beleuchtungsgeräts, und

25

Figuren 3 bis 5 jeweils eine schematische Ansicht weiterer Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen optischen Aufzeichnungsgeräts mit einem erfindungsgemäßen Beleuchtungsgerät.

30

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.

5

In Figur 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.

10

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.

15

Vorzugsweise weist das optische Aufzeichnungsgerät einen Bereich L auf, in dem Lichtquellen 21, 22 zur Beleuchtung angeordnet sind. In dem Ausführungsbeispiel der Figur 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.

20

25

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.

30

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.

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

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.

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.

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.

Vorzugsweise ist die zweite Lichtquelle 22 ein

5 Leuchtdiodenchip, der monochrome Strahlung im roten Spektralbereich emittiert. Dadurch kann insbesondere ein bestimmter Anteil von roter Strahlung der weißen Strahlung der ersten Lichtquellen 21 beigemischt sein. Durch eine gezielte Hinzugabe von roter Strahlung kann insbesondere ein
10 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.

15

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,
20 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.

25

Das optische Aufzeichnungsgerät der Figur 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
30 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 hinzugeschaltet 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 angepasst ist.

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.

In den Figuren 2A und 2B sind spezielle Anordnungen der ersten und zweiten Lichtquelle 21, 22 zueinander dargestellt. Insbesondere zeigen die Figuren 2A und 2B Ausführungsbeispiele von Lichtanordnungen im Bereich L, die beispielsweise in einem Aufzeichnungsgerät aus Figur 1 Verwendung finden können.

In Figur 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 Figur 2A als Beleuchtung für eine Autofokus-Einrichtung.

In Figur 2B ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Anordnung der ersten und zweiten Lichtquellen 21, 22 zueinander gezeigt. Im Unterschied zu dem in Figur 2A dargestellten Ausführungsbeispiel ist die zweite Lichtquelle 5 22 direkt zwischen den ersten Lichtquellen 21 angeordnet. Ein vertikaler Abstand zwischen ersten Lichtquellen 21 und zweiter Lichtquelle 22 besteht in diesem Fall nicht.

Im Ausführungsbeispiel der Figur 2B ist die zweite 10 Lichtquelle 22 beispielsweise ein Vorblitz, der den Rote-Augen-Effekt reduziert. Alternativ kann die zweite Lichtquelle 22 als Aufnahmeindikator eingerichtet sein.

In den Ausführungsbeispielen der Figuren 2A und 2B sind die 15 ersten Lichtquellen 21 jeweils ein Blitzlicht.

In dem Ausführungsbeispiel der Figur 3 ist ein weiteres Aufzeichnungsgerät dargestellt. Im Unterschied zu dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel weist das in Figur 20 3 dargestellte Ausführungsbeispiel lediglich eine erste Lichtquelle 21 auf. Der Strahlungsdetektor 10 ist in dem Ausführungsbeispiel 3 der Übersicht halber nicht dargestellt.

Im Ausführungsbeispiel der Figur 3 dient die zweite 25 Lichtquelle 22 als Beleuchtung für eine Autofokus-Einrichtung. Wie in Figur 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.

30

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.

Im Übrigen stimmt das Ausführungsbeispiel der Figur 3 mit dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 überein.

10 In Figur 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines optischen Aufzeichnungsgeräts dargestellt. Im Unterschied zu dem in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel weist das Aufzeichnungsgerät der Figur 4 zwei zweite Lichtquellen 22 auf. Die erste Lichtquelle 21 ist dabei insbesondere zwischen
15 den zwei zweiten Lichtquellen 22 angeordnet.

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

In dem Ausführungsbeispiel der Figur 4 sind demnach mehrere
25 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
30 Strahlung der ersten Lichtquelle 21 und roten Strahlungen der zwei zweiten Lichtquellen 22 an die spektrale Empfindlichkeitsverteilung des Strahlungsdetektors verbessert angepasst sein.

Das Ausführungsbeispiel der Figur 5 unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel der Figur 4 dadurch, dass das Aufzeichnungsgerät eine dritte Lichtquelle 23 zur Erzeugung
5 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 Figur 5 lediglich eine zweite
10 Lichtquelle 22 auf.

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
15 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
20 Empfindlichkeitsverteilung und/oder an die Farbwiedergabe des Strahlungsdetektors angepasst sein.

Das optische Beleuchtungsgerät 1 kann ferner eine vierte Lichtquelle zur Erzeugung von monochromer Strahlung im
25 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
30 dritter Leuchtdiodenchip, der Strahlung im grünen Spektralbereich emittiert und die vierte Lichtquelle ein vierter Leuchtdiodenchip, der Strahlung im blauen Spektralbereich emittiert.

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 einzelnen 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.

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.

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 Leuchtdiodenchip 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.

FIG 1

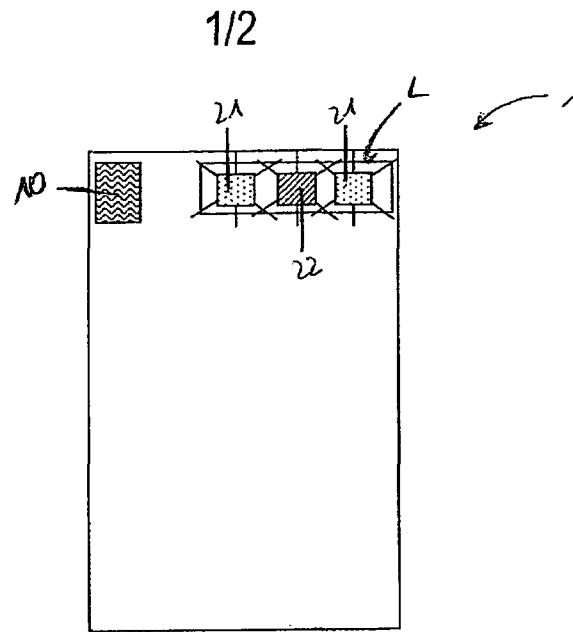


FIG 2A

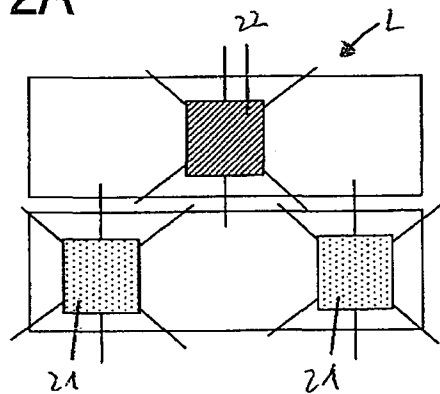


FIG 2B

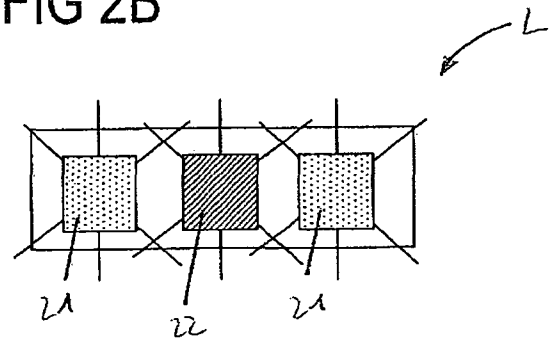


FIG 3

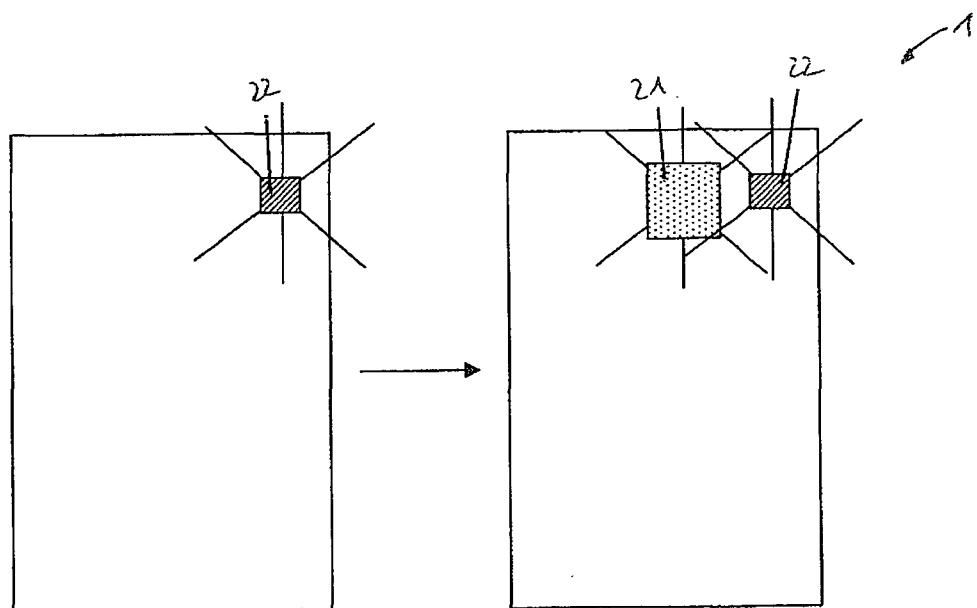


FIG 4

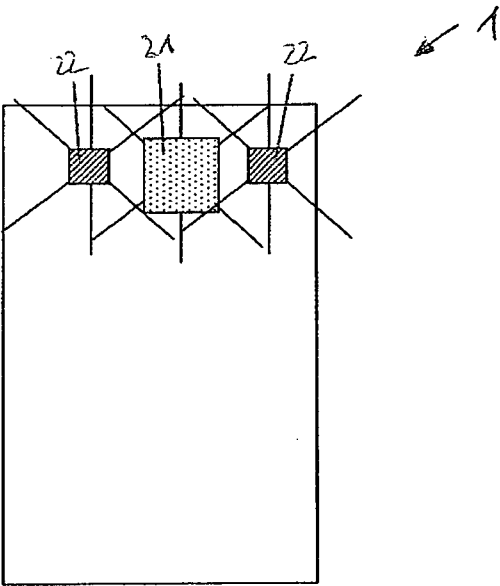
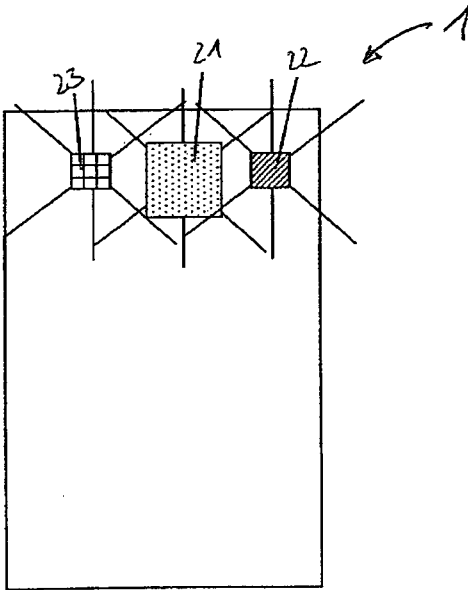


FIG 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2010/000539

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H05B37/02 H05B33/08
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B05B H05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2005 022832 A1 (ARNOLD & RICHTER KG [DE]) 16 November 2006 (2006-11-16) pages 8,9; figures 4,9a, 10a-10c	1-15
X	WO 2006/105649 A1 (TIR SYSTEMS LTD [CA]; SPEIER INGO [CA]) 12 October 2006 (2006-10-12) pages 5,6; figure 5	1-15
X	WO 2008/041153 A1 (PHILIPS INTELLECTUAL PROPERTY [DE]; KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]) 10 April 2008 (2008-04-10) pages 9,10, 14; figure 1	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 September 2010

Date of mailing of the international search report

15/09/2010

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Morrish, Ian

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2010/000539

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102005022832 A1	16-11-2006	WO 2006119750 A2	16-11-2006
		EP 1886538 A2	13-02-2008
		JP 2008541361 T	20-11-2008
		US 2009046453 A1	19-02-2009
WO 2006105649 A1	12-10-2006	CA 2614575 A1	12-10-2006
		EP 1872625 A1	02-01-2008
		US 2008297054 A1	04-12-2008
WO 2008041153 A1	10-04-2008	CN 101523982 A	02-09-2009
		EP 2074866 A1	01-07-2009
		JP 2010506353 T	25-02-2010
		KR 20090086209 A	11-08-2009
		US 2010026191 A1	04-02-2010

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2010/000539

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H05B37/02 H05B33/08
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B05B H05B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2005 022832 A1 (ARNOLD & RICHTER KG [DE]) 16. November 2006 (2006-11-16) Seiten 8,9; Abbildungen 4,9a, 10a-10c	1-15
X	WO 2006/105649 A1 (TIR SYSTEMS LTD [CA]; SPEIER INGO [CA]) 12. Oktober 2006 (2006-10-12) Seiten 5,6; Abbildung 5	1-15
X	WO 2008/041153 A1 (PHILIPS INTELLECTUAL PROPERTY [DE]; KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]) 10. April 2008 (2008-04-10) Seiten 9,10, 14; Abbildung 1	1-15

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besonders Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. September 2010

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/09/2010

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Morrish, Ian

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2010/000539

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102005022832 A1	16-11-2006	WO 2006119750 A2	16-11-2006
		EP 1886538 A2	13-02-2008
		JP 2008541361 T	20-11-2008
		US 2009046453 A1	19-02-2009
WO 2006105649 A1	12-10-2006	CA 2614575 A1	12-10-2006
		EP 1872625 A1	02-01-2008
		US 2008297054 A1	04-12-2008
WO 2008041153 A1	10-04-2008	CN 101523982 A	02-09-2009
		EP 2074866 A1	01-07-2009
		JP 2010506353 T	25-02-2010
		KR 20090086209 A	11-08-2009
		US 2010026191 A1	04-02-2010