

(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
23. Oktober 2014 (23.10.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/170268 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 33/50 (2010.01) *H01L 33/44* (2010.01)
H01L 33/52 (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/057525

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. April 2014 (14.04.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 103 984.7
19. April 2013 (19.04.2013) DE

(71) Anmelder: **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS
GMBH** [DE/DE]; Leibnizstr. 4, 93055 Regensburg (DE).

(72) Erfinder: **STOLL, Ion**; Brennesstr. 10, 93105 Tegernheim
(DE). **CUI, Hailing**; Theodor-Storm-Str. 16 a, 93051
Regensburg (DE).

(74) Anwalt: **ZUSAMMENSCHLUSS NR. 175, EPPING
HERMANN FISCHER
PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH**;
Schloßschmidstr. 5, 80639 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, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, 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.

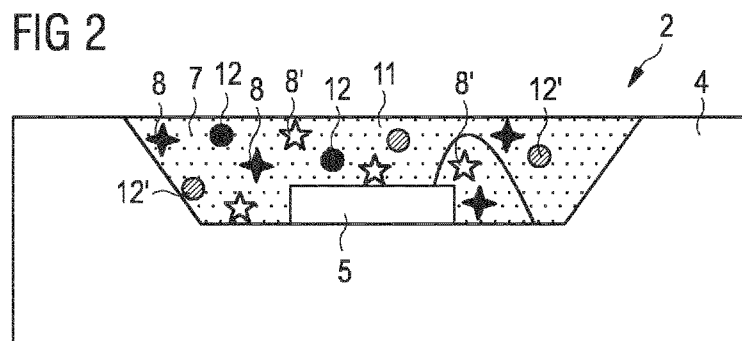
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR,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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: LIGHTING DEVICE FOR BACKLIGHTING A DISPLAY OR A TELEVISION, DISPLAY AND TELEVISION

(54) Bezeichnung : BELEUCHTUNGSEINRICHTUNG ZUR HINTERLEUCHTUNG EINES DISPLAYS ODER EINES
FERNSEHERS, DISPLAY UND FERNSEHER



(57) Abstract: The invention relates to a lighting device (1) for backlighting a display or a television. In operation, the lighting device (1) emits electromagnetic radiation having a complete spectrum which has a first peak (6), a second peak (9) and a third peak (10), wherein - at least the electromagnetic radiation of one of the peaks (6, 9, 10) is generated by means of a conversion element (11) and - the lighting device has an absorber material (12, 12') which absorbs a specified spectral range of the complete spectrum. The invention further relates to a display and a television.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Beleuchtungseinrichtung (1) zur Hinterleuchtung eines Displays oder eines Fernsehers angegeben. Die Beleuchtungseinrichtung (1) sendet im Betrieb elektromagnetische Strahlung mit einem Gesamtspektrum aus, das einen ersten Peak (6), einen zweiten Peak (9) und einen dritten Peak (10) aufweist, wobei - zumindest die elektromagnetische Strahlung einer der Peaks (6, 9, 10) mittels eines Konversionselements (11) erzeugt ist, und - die Beleuchtungseinrichtung ein Absorbermaterial (12, 12') aufweist, das einen vorgegeben spektralen Bereich des Gesamtspektrums absorbiert. Weiterhin werden ein Display und ein Fernseher angegeben.



WO 2014/170268 A1

Beschreibung

Beleuchtungseinrichtung zur Hinterleuchtung eines Displays oder eines Fernsehers, Display und Fernseher

5

Es werden eine Beleuchtungseinrichtung zur Hinterleuchtung eines Displays oder eines Fernsehers sowie ein Display und ein Fernseher angegeben.

10 Eine Beleuchtungseinrichtung ist beispielsweise in der Druckschrift US 6,513,949 offenbart.

Es soll eine Beleuchtungseinrichtung angegeben werden, mit deren Licht ein möglichst großes Farbdreieck im CIE-

15 Farbdiaagramm aufgespannt werden kann. Insbesondere soll eine Beleuchtungseinrichtung angegeben werden, die zur Verwendung in einem Fernseher oder als Hinterleuchtung für ein Display geeignet ist. Weiterhin sollen ein Display und ein Fernseher mit einer derartigen Beleuchtungseinrichtung angegeben

20 werden.

Diese Aufgaben werden durch eine Beleuchtungseinrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 und durch ein Display und einen Fernseher jeweils mit den Merkmalen des

25 Patentanspruches 19 gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen sowie Ausführungsformen der Beleuchtungseinrichtung sowie der Hinterleuchtung sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

30

Die Beleuchtungseinrichtung sendet gemäß einer Ausführungsform im Betrieb elektromagnetische Strahlung mit

einem Gesamtspektrum aus. Das Gesamtspektrum weist einen ersten Peak, einen zweiten Peak und einen dritten Peak auf.

5 Mit dem Begriff "Peak" ist hierbei ein Wellenlängenbereich des Gesamtspektrums gemeint, in dem sich ein lokales Intensitätsmaximum befindet.

10 Die elektromagnetische Strahlung zumindest einer der Peaks ist hierbei bevorzugt mittels eines Konversionselementes erzeugt. Dies bedeutet, dass das Konversionselement elektromagnetische Strahlung absorbiert und in elektromagnetische Strahlung mit dem jeweiligen Peak umwandelt. Besonders bevorzugt absorbiert das Konversionselement die elektromagnetische Strahlung des
15 ersten Peaks oder des zweiten Peaks oder des dritten Peaks und wandelt diese um. Beispielsweise absorbiert das Konversionselement elektromagnetische Strahlung des ersten Peaks und wandelt diese zumindest teilweise in elektromagnetische Strahlung des zweiten Peaks und/oder in
20 elektromagnetische Strahlung des dritten Peaks um.

Mit anderen Worten ist das Konversionselement vorliegend wellenlängenkonvertierend ausgebildet. Unter dem Begriff "wellenlängenkonvertierend" wird hierbei insbesondere die
25 Eigenschaft verstanden, eingestrahlte elektromagnetische Strahlung eines bestimmten Wellenlängenbereichs in elektromagnetische Strahlung eines anderen, bevorzugt längerwelligen Wellenlängenbereichs umzuwandeln. Insbesondere absorbiert ein wellenlängenkonvertierendes Element
30 elektromagnetische Strahlung eines eingestrahlten Wellenlängenbereiches, wandelt diese in der Regel durch elektronische Vorgänge auf atomarer und/oder molekularer Ebene in elektromagnetische Strahlung des anderen

Wellenlängenbereiches um und sendet die umgewandelte Strahlung wieder aus. Insbesondere ist eine reine Streuung oder eine reine Absorption von elektromagnetischer Strahlung vorliegend nicht mit dem Begriff "wellenlängenkonvertierend" gemeint.

Die Beleuchtungseinrichtung weist weiterhin bevorzugt ein Absorbermaterial auf. Das Absorbermaterial ist dazu vorgesehen, einen vorgegeben spektralen Bereich des Gesamtspektrums zu absorbieren.

Gemäß einer Ausführungsform absorbiert das Absorbermaterial einen Teil des Peaks, der durch das Konversionselement erzeugt ist, und verringert dadurch die Halbwertsbreite des Peaks.

Unter der mittleren Halbwertsbreite ("Full Width Half Maximum", kurz FWHM) eines Peaks wird vorliegend die Breite des Peaks verstanden, bei der die Hälfte des Intensitätsmaximums erreicht ist.

Gemäß einer Ausführungsform ist die Halbwertsbreite des Peaks durch die Absorption des Absorbermaterials um mindestens 0,5 Nanometer verringert.

Die Halbwertsbreite des ersten Peaks liegt besonders bevorzugt zwischen einschließlich 15 Nanometer und einschließlich 30 Nanometer. Die Halbwertsbreite des Peaks, der mittels eines Konversionselements erzeugt ist, liegt besonders bevorzugt zwischen einschließlich 50 Nanometer und einschließlich 120 Nanometer. Beispielsweise liegt die Halbwertsbreite eines Peaks, der mittels eines Konversionselements erzeugt ist, das Europiumionen als

Aktivator umfasst, in der Regel zwischen einschließlich 50 Nanometer und einschließlich 100 Nanometer. Die Halbwertsbreite eines Peaks, der mittels eines Konversionselements erzeugt ist, das Cerionen als Aktivator umfasst, beträgt beispielsweise in der Regel mindestens 100 Nanometer.

Beispielsweise absorbiert das Absorbermaterial Strahlung eines Wellenlängenbereichs des Peaks, der frei ist von dem lokalen Intensitätsmaximum des Peaks. Beispielsweise grenzt der Wellenlängenbereich, der von dem Absorbermaterial absorbiert wird, an das lokale Intensitätsmaximum an. Besonders bevorzugt erstreckt sich der Wellenlängenbereich, der von dem Absorbermaterial absorbiert wird, zumindest bis in eine Flanke des Peaks. Auf diese Art und Weise wird die Halbwertsbreite des Peaks besonders effektiv verringert.

Beispielsweise liegen der erste Peak im blauen Spektralbereich, der zweite Peak im grünen Spektralbereich und der dritte Peak im roten Spektralbereich.

Besonders bevorzugt werden hierbei die elektromagnetische Strahlung mit dem zweiten Peak und/oder die elektromagnetische Strahlung mit dem dritten Peak mit Hilfe eines Konversionselementes erzeugt. Beispielsweise ist dabei die Halbwertsbreite des grünen Peaks und/oder des roten Peaks mittels des Absorbermaterials verringert.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform liegt der durch das Absorbermaterial absorbierte spektrale Bereich des Gesamtspektrums zwischen zwei direkt benachbarten Peaks. Beispielsweise liegt der durch das Absorbermaterial absorbierte spektrale Bereich zwischen dem ersten Peak und

dem zweiten Peak oder zwischen dem zweiten Peak und dem dritten Peak. Besonders bevorzugt ist der Teilbereich der absorbierten Strahlung hierbei nicht Teil der Halbwertsbreite der Peaks.

5

Beispielsweise liegt der erste Peak im blauen Spektralbereich, der zweite Peak im grünen Spektralbereich und der dritte Peak im roten Spektralbereich und das Absorbermaterial absorbiert einen vorgegeben spektralen

10 Bereich zwischen dem ersten Peak und dem zweiten Peak aus dem cyanfarbenen Spektralbereich oder einen vorgegeben spektralen Bereich zwischen dem zweiten Peak und dem dritten Peak aus dem gelben Spektralbereich.

15 Weiterhin ist es auch möglich, dass das Absorbermaterial dazu geeignet ist, elektromagnetische Strahlung des Gesamtspektrums aus dem ultravioletten Spektralbereich zu absorbieren, die das menschliche Auge schädigen kann.

20 Bevorzugt absorbiert das Absorbermaterial elektromagnetische Strahlung eines Wellenlängenbereichs, der eine Breite zwischen 15 Nanometer und 80 Nanometer aufweist. Besonders bevorzugt weist das Absorbermaterial für diese elektromagnetische Strahlung einen Absorptionskoeffizienten
25 von mindestens 30 000 cm^{-1}/M auf.

Eine zentrale Idee ist es vorliegend, elektromagnetische Strahlung aus Teilbereichen des Gesamtspektrums gezielt möglichst vollständig durch ein Absorbermaterial zu
30 absorbieren und so eine Vergrößerung des Farbdreiecks zu erreichen, das mit dem Gesamtspektrum aufgespannt werden kann. Beispielsweise kann ein Peak der elektromagnetischen Strahlung, die mittels des Konversionselementes erzeugt wird,

mit Hilfe eines Absorbermaterials verschmälert werden. Eine Verschmälerung der Peaks, die das Farbdreieck aufspannen, führt in der Regel mit Vorteil zu einer Vergrößerung des Farbdreiecks. Weiterhin kann auch elektromagnetische

5 Strahlung zwischen den Intensitätsmaxima der einzelnen Peaks außerhalb deren Halbwertsbreite durch das Absorbermaterial absorbiert werden. Auch dies führt in der Regel mit Vorteil zu einer Vergrößerung des Farbdreiecks.

10 Beispielsweise weist die Beleuchtungseinrichtung einen Halbleiterkörper auf, der im Betrieb elektromagnetische Strahlung mit einem ersten Spektrum aussendet, das den ersten Peak aufweist. Weiterhin umfasst die Beleuchtungseinrichtung bei dieser Ausführungsform ein Konversionselement, das die
15 elektromagnetische Strahlung mit dem ersten Spektrum teilweise in elektromagnetische Strahlung mit einem zweiten Spektrum, das den zweiten Peak aufweist, umwandelt und weiterhin einen weiteren Teil der elektromagnetischen Strahlung mit dem ersten Spektrum in elektromagnetische
20 Strahlung mit einem dritten Spektrum umwandelt, das den dritten Peak aufweist.

Mit anderen Worten wird hierbei bevorzugt elektromagnetische Strahlung eines ersten Spektrum, das besonders bevorzugt
25 einen ersten Peak im blauen Spektralbereich aufweist, mit Hilfe eines Konversionselementes teilweise in elektromagnetische Strahlung mit einem ersten Spektrum und mit einem zweiten Spektrum umgewandelt. Hierzu weist das Konversionselement beispielsweise zwei verschiedene
30 Leuchtstoffe auf. Besonders bevorzugt wandelt das Konversionselement elektromagnetische Strahlung mit einem Peak im blauen Spektralbereich, die von dem Halbleiterkörper ausgesandt wird, in elektromagnetische Strahlung mit einem

zweiten Peak im grünen Spektralbereich und mit einem dritten Peak im roten Spektralbereich um.

Die Beleuchtungseinrichtung sendet hierbei mischfarbiges
5 Licht mit dem Gesamtspektrum aus, das Strahlung des ersten
blauen Peaks, Strahlung des zweiten grünen Peaks und
Strahlung des dritten roten Peaks umfasst. Es ist auch
möglich, dass das mischfarbige Licht mit dem Gesamtspektrum,
aus Strahlung des ersten blauen Peaks, Strahlung des zweiten
10 grünen Peaks und Strahlung des dritten roten Peaks besteht.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform umfasst die
Beleuchtungseinrichtung wiederum einen Halbleiterkörper, der
im Betrieb elektromagnetische Strahlung mit einem ersten
15 Spektrum aussendet, das den ersten Peak aufweist. Außerdem
umfasst die Beleuchtungseinrichtung bei dieser
Ausführungsform einen weiteren Halbleiterkörper, der im
Betrieb ebenfalls elektromagnetische Strahlung mit dem ersten
Spektrum aussendet, das den ersten Peak aufweist. Weiterhin
20 ist in dem Lichtweg des weiteren Halbleiterkörpers ein
Konversionselement angeordnet, das die elektromagnetische
Strahlung des weiteren Halbleiterkörpers teilweise in
elektromagnetische Strahlung des zweiten Spektrums oder in
elektromagnetische Strahlung des dritten Spektrums umwandelt.

25 Weiterhin ist es auch möglich, dass die
Beleuchtungseinrichtung drei Halbleiterkörper aufweist, die
jeweils im Betrieb elektromagnetische Strahlung mit einem
ersten Spektrum aussendet, das den ersten Peak aufweist. Im
30 Lichtweg des einen Halbleiterkörpers ist wiederum ein
Konversionselement angeordnet, das die elektromagnetische
Strahlung des ersten Spektrums in elektromagnetische
Strahlung des zweiten Spektrums umwandelt. Im Lichtweg eines

anderen Halbleiterkörpers ist ebenfalls ein weiteres Konversionselement angeordnet, das die elektromagnetische Strahlung des ersten Spektrums in elektromagnetische Strahlung des dritten Spektrums umwandelt.

5

Besonders bevorzugt ist hierbei eine möglichst vollständige Umwandlung der elektromagnetischen Strahlung des ersten Spektrums in elektromagnetische Strahlung des zweiten Spektrums angestrebt. Ebenso ist besonders bevorzugt eine

10 möglichst vollständige Umwandlung der elektromagnetischen Strahlung des ersten Spektrums in elektromagnetische Strahlung des dritten Spektrums angestrebt.

Senden die Halbleiterkörper hierbei blaues Licht aus, so

15 wandelt das eine Konversionselement das blaue Licht des ersten Spektrums beispielsweise möglichst vollständig in grünes Licht des zweiten Spektrums um, während das andere Konversionselement das blaue Licht eines weiteren Halbleiterkörpers möglichst vollständig in rotes Licht des

20 dritten Spektrums umwandelt. Das blaue Licht des dritten Halbleiterkörpers wird hierbei besonders bevorzugt nicht konvertiert und verlässt die Beleuchtungseinrichtung unkonvertiert.

25 Bei dieser Ausführungsform umfasst die Beleuchtungseinrichtung besonders bevorzugt zwei verschiedene Absorbermaterialien, wobei das eine Absorbermaterial die Halbwertsbreite des zweiten Peaks durch Absorption von elektromagnetischer Strahlung des zweiten Peaks und das

30 andere Absorbermaterial die Halbwertsbreite des dritten Peaks durch Absorption von elektromagnetischer Strahlung des dritten Peaks verringert. Weiterhin ist es auch möglich, dass das eine Absorbermaterial elektromagnetische Strahlung eines

Teilbereiches des Gesamtspektrums zwischen dem ersten Peak und dem zweiten Peak und das andere Absorbermaterial elektromagnetische Strahlung eines Teilbereiches des Gesamtspektrums zwischen dem zweiten Peak und dem dritten Peak absorbiert. Der Teilbereich der absorbierten Strahlung ist hierbei bevorzugt nicht Teil der Halbwertsbreite der Peaks.

Bei dieser Ausführungsform ist es weiterhin möglich, dass die Halbleiterkörper elektromagnetische Strahlung eines ersten Spektrums aussenden, das Teil des ultravioletten Spektralbereichs ist. Senden die Halbleiterkörper ultraviolettes Licht aus, so ist besonders bevorzugt eine möglichst vollständige Umwandlung des ultravioletten Lichts angestrebt. Besonders bevorzugt ist in dem Lichtweg des einen Halbleiterkörpers ein Konversionselement angeordnet, das dessen ultraviolette Strahlung möglichst vollständig in grüne Strahlung des zweiten Spektrums umwandelt, während in dem Lichtweg eines weiteren Halbleiterkörpers ein Konversionselement angeordnet ist, das dessen ultraviolette Strahlung möglichst vollständig in rote Strahlung des dritten Spektrums umwandelt. In dem Lichtweg des dritten Halbleiterkörpers ist schließlich ein weiteres Konversionselement angeordnet, das dessen ultraviolette Strahlung möglichst vollständig in blaue Strahlung eines vierten Spektrums umwandelt.

Bei dieser Ausführungsform umfasst die Beleuchtungseinrichtung besonders bevorzugt drei verschiedene Absorbermaterialien, wobei das eine Absorbermaterial beispielsweise die Halbwertsbreite des zweiten Peaks durch Absorption von elektromagnetischer Strahlung des zweiten Peaks, ein weiteres Absorbermaterial die Halbwertsbreite des

drritten Peaks durch Absorption von elektromagnetischer Strahlung des dritten Peaks und noch ein weiteres Absorbermaterial die Halbwertsbreite des vierten Peaks durch Absorption von elektromagnetischer Strahlung des vierten Peaks verringert. Weiterhin weist die Beleuchtungseinrichtung bevorzugt noch ein zusätzliches Absorbermaterial auf, das ultraviolette Strahlung absorbieren kann.

Weiterhin ist es bei dieser Ausführungsform auch möglich, dass das eine Absorbermaterial dazu vorgesehen ist, elektromagnetische Strahlung zwischen dem ersten Peak und dem zweiten Peak zu absorbieren und das weitere Absorbermaterial dazu vorgesehen ist, elektromagnetische Strahlung zwischen dem zweiten und dem dritten Peak zu absorbieren.

Beispielsweise wandelt das Absorbermaterial die absorbierte elektromagnetische Strahlung in Wärme um. Beispielsweise sind Nanopartikel, insbesondere Nanopartikel, die aus einem Halbleitermaterial bestehen oder ein Halbleitermaterial aufweisen, als Absorbermaterialien geeignet. Weiterhin sind auch Interferenzfilter als Absorbermaterialien geeignet. Der Interferenzfilter kann in Form von Partikeln oder als Plättchen vorliegen. Weiterhin kann der Interferenzfilter auch auf ein Gehäuse aufgedampft sein, in den ein Halbleiterkörper eingebracht ist.

Weiterhin ist es auch möglich, dass das Absorbermaterial die absorbierte elektromagnetische Strahlung in elektromagnetische Strahlung eines anderen Wellenlängenbereiches konvertiert. Mit anderen Worten kann das Absorbermaterial selber ebenfalls wellenlängenkonvertierend ausgebildet sein.

Beispielsweise sind als Absorbermaterialien anorganische oder organische Leuchtstoffe verwendet. Insbesondere, wenn als Absorbermaterial ein Leuchtstoff verwendet ist, kann das Erscheinungsbild der Beleuchtungseinrichtung auf gewünschte
5 Art und Weise beeinflusst werden.

Als organische Leuchtstoffe können die folgenden Materialien verwendet werden: Acridin-Farbstoffe, Acridinon-Farbstoffe, Anthrachino-Farbstoffe, Anthracen-Farbstoffe, Cyanin-
10 Farbstoffe, Dansyl-Farbstoffe, Squaryllium-Farbstoffe, Spiropyrane, Boron-dipyrromethene (BODIPY), Perylene, Pyrene, Naphthalene, Flavine, Pyrrole, Porphyrine und deren Metallkomplexe, Diarylmethan-Farbstoffe, Triarylmethan-Farbstoffe, Nitro- und Nitroso-Farbstoffe, Phthalocyanin-
15 Farbstoffe, und die Metall-Komplexe von Phthalocyaninen, Quinone, Azo-Farbstoffe, Indophenol-Farbstoffe, Oxazine, Oxazone, Thiazine und Thiazole, Xanthene, Fluorene, Flurone, Pyronine, Rhodamine, Coumarine.

20 Als anorganische Leuchtstoffe kommen zum Beispiel Übergangsmetalle, Oxide der seltenen Erden, Sulfide oder Cyanide in Frage. Auch die folgenden Materialien sind als anorganischer Leuchtstoff geeignet: mit seltenen Erden dotierte Granate, mit seltenen Erden dotierte
25 Erdalkalisulfide, mit seltenen Erden dotierte Thiogallate, mit seltenen Erden dotierte Aluminate, mit seltenen Erden dotierte Silikate, mit seltenen Erden dotierte Orthosilikate, mit seltenen Erden dotierte Chlorosilikate, mit seltenen Erden dotierte Erdalkalisiliziumnitride, mit seltenen Erden
30 dotierte Oxynitride, mit seltenen Erden dotierte Aluminiumoxinitride, mit seltenen Erden dotierte Siliziumnitride, mit seltenen Erden dotierte Sialone.

Weiterhin kann es sich bei dem Absorbermaterial auch um ein anorganisches Pigment handeln.

Handelt es sich bei dem Absorbermaterial um ein
5 wellenlängenkonvertierendes Absorbermaterial, wie einen organischen oder anorganischen Leuchtstoff, so wandelt das Absorbermaterial die absorbierte Strahlung besonders bevorzugt in Strahlung eines Wellenlängenbereichs um, der näher an dem lokalen Intensitätsmaximum des Peaks liegt, als
10 der Wellenlängenbereich der absorbierten Strahlung. Auf diese Art und Weise kann die Halbwertsbreite des Peaks besonders effektiv verringert werden.

Handelt es sich bei dem Absorbermaterial um ein anorganisches
15 Material, wie beispielsweise einen anorganischen Leuchtstoff oder um Halbleitermaterial, so liegt das Absorbermaterial bevorzugt in Form von Partikeln vor. Anorganische Leuchtstoffpartikel weisen bevorzugt einen Durchmesser zwischen einschließlich 1 Mikrometer und einschließlich 50
20 Mikrometer auf. Besonders bevorzugt weisen anorganische Leuchtstoffpartikel einen Durchmesser zwischen einschließlich 2 Mikrometer und einschließlich 20 Mikrometer auf. Partikel eines Halbleitermaterials weisen bevorzugt einen Durchmesser zwischen einschließlich 5 Nanometer und einschließlich 5
25 Mikrometer auf. Besonders bevorzugt weisen Partikel eines Halbleitermaterials einen Durchmesser zwischen einschließlich 5 Nanometer und einschließlich 50 Nanometer auf. Partikel eines anorganische Pigments weisen bevorzugt einen Durchmesser zwischen einschließlich 20 Nanometer und
30 einschließlich 20 Mikrometer auf.

Weiterhin ist es auch möglich, dass das Absorbermaterial in ein poröses Matrixmaterial eingebracht ist. Das poröse

Matrixmaterial ist besonders bevorzugt anorganisch ausgebildet. Besonders bevorzugt ist das Absorbermaterial auf einer Oberfläche der Poren des anorganischen porösen Matrixmaterials aufgebracht. Beispielsweise ist das

5 Absorbermaterial in Form von Partikeln auf der Oberfläche der Poren aufgebracht. Insbesondere anorganische Absorbermaterialien können als Partikel vorliegen und auf die Oberfläche der Poren adsorbiert sein. Organische Absorbermaterialien, wie beispielsweise organische

10 Leuchtstoffe, können beispielsweise in molekularer Form auf der Oberfläche der Poren adsorbiert sein.

Bei den Poren des anorganischen Matrixmaterials handelt es sich in der Regel um Hohlräume in dem anorganischen

15 Matrixmaterial. Die Hohlräume können geordnet oder ungeordnet in dem anorganischen Matrixmaterial ausgebildet sein.

Beispielsweise weisen die Poren des anorganischen Matrixmaterials einen mittleren Durchmesser zwischen

20 einschließlich 2 Nanometer und einschließlich 50 Nanometer auf. Derartige anorganische Materialien werden auch als mesoporöse anorganische Materialien bezeichnet. Weiterhin ist es auch möglich, dass die Poren des anorganischen Matrixmaterials einen mittleren Durchmesser zwischen

25 einschließlich 50 Nanometer und einschließlich 1000 Nanometer aufweisen. Derartige anorganische Materialien werden auch als mikroporöse anorganische Materialien bezeichnet.

Als anorganisches Matrixmaterial kann beispielsweise ein

30 Zeolith, ein $\text{AlPO}_4\text{-5}$ Wirtssystem oder poröse Keramiken verwendet sein. Die porösen Keramiken können beispielsweise eines der folgenden Materialien aufweisen oder aus einem der

folgenden Materialien bestehen: Aluminiumoxid, Titanoxid, Zirkoniumoxid, Siliziumoxid, Hafniumoxid.

5 Gemäß einer Ausführungsform ist das poröse Matrixmaterial als eine Vielzahl an Partikeln ausgebildet. Die Partikel können beispielsweise einen Durchmesser zwischen einschließlich 20 Mikrometer und einschließlich 100 Mikrometer aufweisen. Weiterhin ist es auch möglich, dass der Durchmesser der Partikel des anorganischen Matrixmaterials zwischen
10 einschließlich 20 Nanometer und zwischen einschließlich 50 Nanometer liegt.

Weiterhin können die Absorbermaterialien auch in ein Glas eingebracht sein.

15

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist das Absorbermaterial in ein Matrixmaterial eingebracht, gelöst oder kovalent an das Matrixmaterial gebunden. Als Matrixmaterial kann beispielsweise ein Polymer verwendet werden. Beispielsweise
20 kann es sich bei dem Matrixmaterial um ein Silikon oder ein Epoxid handeln. Beispielsweise kann als Absorbermaterial ein organischer Leuchtstoff verwendet werden, der über eine funktionale Gruppe an das Matrixmaterial, wie beispielsweise Silikon oder Epoxid, kovalent gebunden ist. Ein
25 Matrixmaterial mit einem kovalent gebundenen oder gelösten Absorber kann beispielsweise als Volumenverguss eines Halbleiterkörpers ausgebildet sein.

Das Absorbermaterial weist bevorzugt eine Konzentration
30 zwischen einschließlich 0,00001 mol/g und einschließlich 0,1 mol/g in dem Matrixmaterial auf.

Das Konversionselement kann beispielsweise ein organisches Matrixmaterial aufweisen, wie etwa Epoxid oder Silikon, in das Partikel eines Leuchtstoffs eingebracht sind. Die Partikel des Leuchtstoffes verleihen dem Konversionselement
5 hierbei die wellenlängenkonvertierenden Eigenschaften.

Beispielsweise kann das Konversionselement hierbei als dünnes Plättchen ausgebildet sein. Ein derartiges Konversionselement wird auch als harzbasiertes Plättchen bezeichnet. Weiterhin kann das Konversionselement auch als Verguss eines
10 Halbleiterkörpers ausgebildet sein.

Als Leuchtstoff für das Konversionselement ist beispielsweise eines der oben genannten wellenlängenkonvertierenden Absorbermaterialien geeignet.

15 Weiterhin ist es auch möglich, dass ein wellenlängenkonvertierendes keramisches Plättchen als Konversionselement verwendet ist. Ein derartiges keramisches wellenlängenkonvertierendes Plättchen ist beispielsweise aus
20 einem keramischen Leuchtstoff gebildet.

Weiterhin ist es auch möglich, dass das Absorbermaterial ebenfalls von dem Konversionselement umfasst ist.

Beispielsweise kann das Absorbermaterial in das organische
25 Matrixmaterial des Konversionselementes zusätzlich zu den Leuchtstoffpartikeln eingebracht sein. Alternativ kann das Absorbermaterial dem Konversionselement im Lichtweg des Halbleiterkörpers nachgeordnet sein.

30 Insbesondere Absorbermaterialien, die in ein partikelförmiges poröses anorganisches Matrixmaterial eingebracht sind, sind dazu geeignet, in ein organisches Matrixmaterial eingebracht zu werden. Das organische Matrixmaterial mit dem

partikelförmigen porösen Matrixmaterial kann beispielsweise durch Drucken verarbeitet werden. In das organische Matrixmaterial können neben den Partikeln des porösen Matrixmaterials weiterhin auch Leuchtstoffpartikel
5 eingebracht sein.

Die Beleuchtungseinrichtung ist insbesondere als Hinterleuchtung für ein Display oder einen Fernseher geeignet.

10

Ein Display oder ein Fernseher weist daher bevorzugt eine hier beschriebene Beleuchtungseinrichtung zur Hinterleuchtung und weiterhin ein Farbfiltersystem auf. Das Farbfiltersystem weist einen blauen Filter auf, der das Licht des
15 Gesamtspektrums zu Licht eines ersten Transmissionsspektrums filtert. Weiterhin weist das Farbfiltersystem einen grünen Filter auf, der das Licht des Gesamtspektrums zu Licht eines zweiten Transmissionsspektrums filtert, und einen roten
20 Filter, der das Licht des Gesamtspektrums zu Licht eines dritten Transmissionsspektrums filtert. Weiterhin ist es auch möglich, dass das Farbfiltersystem einen zusätzlichen gelben Filter aufweist, der das Licht des Gesamtspektrums zu Licht eines vierten gelben Transmissionsspektrums filtert.

25 Das erste Transmissionsspektrum liegt besonders bevorzugt im blauen Spektralbereich, das zweite Transmissionsspektrum liegt besonders bevorzugt im grünen Spektralbereich und das dritte Transmissionsspektrum liegt besonders bevorzugt im roten Spektralbereich.

30

Das Farbfiltersystem umfasst somit besonders bevorzugt mindestens drei verschiedene Filter, nämlich den grünen Filter, den roten Filter und den blauen Filter.

Der blaue Filter ist besonders bevorzugt lediglich durchlässig für blaues Licht, insbesondere für Licht des ersten Peaks des Gesamtspektrums. Der grüne Filter ist besonders bevorzugt lediglich durchlässig für grünes Licht, insbesondere für Licht des zweiten Peaks des Gesamtspektrums. Der rote Filter ist besonders bevorzugt lediglich durchlässig für rotes Licht, insbesondere für Licht des dritten Peaks des Gesamtspektrums. Optional kann das Farbfiltersystem einen vierten Filter aufweisen, der lediglich durchlässig ist für gelbes Licht.

Gemäß einer Ausführungsform spannen ein zu dem Farbeindruck des ersten Transmissionsspektrums korrespondierender Punkt im CIE-Farbdiaagramm, ein zu dem Farbeindruck des zweiten Transmissionsspektrums korrespondierender Punkt im CIE-Farbdiaagramm und ein zu dem Farbeindruck des dritten Transmissionsspektrums korrespondierender Punkt im CIE-Farbdiaagramm ein Farbdreieck innerhalb des CIE-Normdiagramms auf, das einen Überdeckungsgrad von mindestens 90 % mit einem der folgenden Farbdreiecke aufweist: Adobe RGB-Farbdreieck, NTSC-Farbdreieck, sRGB-Farbdreieck.

Als Adobe RGB-Farbdreieck wird vorliegend das Dreieck innerhalb des CIE-Farbdiaagramms 1931 bezeichnet, das durch die folgenden Punkte aufgespannt wird: (0,640; 0,330), (0,210; 0,710) und (0,150; 0,060).

Als NTSC-Farbdreieck wird vorliegend das Dreieck innerhalb des CIE-Farbdiaagramms 1931 bezeichnet, das durch die folgenden Punkte aufgespannt wird: (0,670; 0,330), (0,210; 0,710) und (0,140; 0,080).

Als sRGB-Farbdreieck wird vorliegend das Dreieck innerhalb des CIE-Farbdigramms 1931 bezeichnet, das durch die folgenden Punkte aufgespannt wird: (0,640; 0,330), (0,300; 0,600) und (0,150; 0,60).

5

Das von den drei Transmissionsspektren aufgespannte Farbdreieck im CIE-Farbdigramm wird in der Regel durch einen blauen Punkt im blauen Bereich, durch einen grünen Punkt im grünen Bereich und durch einen roten Punkt im roten Bereich aufgespannt. Der blaue Punkt wird hierbei in der Regel durch den Peak des ersten Transmissionsspektrums mit maximaler Intensität festgelegt, während der grüne Punkt in der Regel durch den Peak des zweiten Transmissionsspektrums mit maximaler Intensität festgelegt wird und der rote Punkt durch den Peak des dritten Transmissionsspektrums mit maximaler Intensität.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den im Folgenden in Verbindung mit den Figuren beschriebenen Ausführungsbeispielen.

Anhand der schematischen Schnittdarstellungen der Figuren 1 bis 4 werden zwei Ausführungsbeispiele einer Beleuchtungseinrichtung beschrieben.

25

Anhand der schematischen Schnittdarstellungen der Figuren 5 bis 7 wird jeweils ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Beleuchtungseinrichtung beschrieben.

Figur 8 zeigt exemplarisch und schematisch ein Gesamtspektrum, wie es von einer herkömmlichen Beleuchtungseinrichtung (Kurve A, gepunktet) und einer Beleuchtungseinrichtung gemäß einem

Ausführungsbeispiel (Kurve B, durchgezogene Linie) ausgesandt wird.

5 Anhand der schematischen Schnittdarstellungen der Figuren 9 und 10 wird ein Ausführungsbeispiel eines Absorbermaterials beschrieben.

10 Anhand der schematischen Schnittdarstellungen der Figur 11 wird ein Display oder ein Fernseher gemäß einem Ausführungsbeispiel beschrieben.

15 Figur 12 zeigt das Adobe RGB-Standard-Dreieck (Kurve O, gestrichelt), eine schematische Darstellung eines Farbdreieckes, das durch ein Farbfiltersystem in Verbindung mit einer herkömmlichen Beleuchtungseinrichtung (Kurve A, gepunktet), sowie zwei Farbdreiecke, die jeweils durch ein Farbfiltersystem in Verbindung mit einer Beleuchtungseinrichtung gemäß einem
20 Ausführungsbeispiel (Kurve B, gestrichelt/gepunktet und C, durchgezogen) erzeugt werden.

25 Gleiche, gleichartige oder gleich wirkende Elemente sind in den Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen. Die Figuren und die Größenverhältnisse der in den Figuren dargestellten Elemente untereinander sind nicht als maßstäblich zu betrachten. Vielmehr können einzelne Elemente, insbesondere Schichtdicken, zur besseren Darstellbarkeit und/oder zum
30 besseren Verständnis übertrieben groß dargestellt sein.

Die Beleuchtungseinrichtung 1 gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 umfasst eine Vielzahl an Leuchtdioden 2, die auf einen Träger 3 aufgebracht sind. Jede Leuchtdiode 2 weist

hierbei ein Bauelementgehäuse 4 mit einer Ausnehmung auf. Auf dem Boden der Ausnehmung ist jeweils ein strahlungsemittierender Halbleiterkörper 5 montiert. Der strahlungsemittierende Halbleiterkörper 5 ist hierbei
5 vorliegend dazu geeignet, elektromagnetische Strahlung mit einem ersten Spektrum auszusenden, das einen ersten Peak 6 aus dem blauen Spektralbereich aufweist.

Figur 2 zeigt exemplarisch, wie eine Leuchtdiode 2 der
10 Beleuchtungseinrichtung 1 gemäß der Figur 1 im Detail ausgestaltet sein kann. Der Halbleiterkörper 5 der Leuchtdiode 2 ist von einem Matrixmaterial 7 umgeben, bei dem es sich beispielsweise um ein Silikon oder um ein Epoxid handelt. In das Matrixmaterial 7 ist ein Leuchtstoff 8
15 eingebracht, der dazu geeignet ist, die blaue Strahlung mit dem ersten Spektrum, das den ersten Peak 6 umfasst, in elektromagnetische Strahlung eines zweiten Spektrums umzuwandeln, das den zweiten Peak 9 aufweist. Der zweite Peak 9 liegt hierbei im grünen Spektralbereich. Zudem umfasst das
20 Matrixmaterial 7 einen weiteren Leuchtstoff 8', der dazu geeignet ist, elektromagnetische Strahlung des Halbleiterkörpers 5 mit dem ersten Spektrum in elektromagnetische Strahlung mit einem dritten Spektrum, das den dritten Peak 10 aufweist, umzuwandeln. Der dritte Peak 10
25 liegt hierbei im roten Spektralbereich.

Das Matrixmaterial 7, das als Verguss des Halbleiterkörpers dient, ist somit aufgrund der Leuchtstoffe 8, 8' als Konversionselement 11 ausgebildet. Das Konversionselement 11
30 ist aufgrund der beiden Leuchtstoffe 8, 8' dazu geeignet, die elektromagnetische Strahlung mit dem ersten Spektrum teilweise in elektromagnetische Strahlung mit dem zweiten Spektrum und teilweise in elektromagnetische Strahlung mit

dem dritten Spektrum umzuwandeln. Ein gewisser Teil der Strahlung des ersten Spektrums, die von dem Halbleiterkörper 5 ausgesandt wird, durchläuft den Verguss unkonvertiert. Die Leuchtdiode 2 sendet somit mischfarbiges Licht aus, das sich aus elektromagnetischer Strahlung mit dem ersten Spektrum, aus elektromagnetischer Strahlung mit dem zweiten Spektrum und aus elektromagnetischer Strahlung mit dem dritten Spektrum zusammensetzt.

- 10 Weiterhin umfasst der Verguss vorliegend ein Absorbermaterial 12, das einen Teil der Strahlung des zweiten Peaks 9 absorbiert und so die Halbwertsbreite des zweiten Peaks 9 verringert. Zusätzlich umfasst der Verguss vorliegend ein weiteres Absorbermaterial 12', das von dem ersten
- 15 Absorbermaterial 12 verschieden ist. Das weitere Absorbermaterial 12' ist dazu geeignet, elektromagnetische Strahlung des dritten Peaks 10 zu absorbieren, sodass auch die Halbwertsbreite des dritten Peaks 10 verringert ist.
- 20 Alternativ ist es auch möglich, dass das erste Absorbermaterial 12 dazu geeignet ist, elektromagnetische Strahlung des Gesamtspektrums zu absorbieren, deren Wellenlänge zwischen dem ersten Peak 6 und dem zweiten Peak 9 im cyanfarbenen Spektralbereich liegt. Bevorzugt absorbiert
- 25 das erste Absorbermaterial 12 hierbei keine Strahlung aus dem Wellenlängenbereich der Halbwertsbreite des ersten Peaks 6 und des zweiten Peaks 9. Das zweite Absorbermaterial 12' ist bei dieser Alternative weiterhin bevorzugt dazu geeignet, Strahlung des Gesamtspektrums zu absorbieren, deren
- 30 Wellenlänge zwischen dem zweiten Peak 9 und dem dritten Peak 10 im gelben Spektralbereich liegt. Bevorzugt absorbiert auch das zweite Absorbermaterial 12' hierbei keine Strahlung aus

dem Wellenlängenbereich der Halbwertsbreite des ersten Peaks 6 und des zweiten Peaks 9.

Die Figuren 3 und 4 zeigen schematische Schnittdarstellungen zweier verschiedener Leuchtdioden 2, wie sie alternativ bei der Beleuchtungseinrichtung 1 gemäß der Figur 1 verwendet werden können. Besonders bevorzugt sind hierbei die Leuchtdioden 2 gemäß der Figur 3 und die Leuchtdioden 2 gemäß der Figur 4 alternierend auf dem Träger 3 der Beleuchtungseinrichtung 1 gemäß der Figur 1 angeordnet.

Die Leuchtdiode 2 gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 3 weist einen Verguss auf, der einen Leuchtstoff 8 umfasst. Der Verguss ist bei der Leuchtdiode 2 der Figur 3 somit ebenfalls als Konversionselement 11 ausgebildet. Der Leuchtstoff 8 ist dazu geeignet, elektromagnetische Strahlung des ersten Spektrums mit dem ersten Peak 6 teilweise in elektromagnetische Strahlung des zweiten Spektrums mit dem zweiten Peak 9 umzuwandeln. Das zweite Spektrum mit dem zweiten Peak 9 liegt hierbei im grünen Spektralbereich. Weiterhin umfasst der Verguss ein Absorbermaterial 12', das beispielsweise einen Teil der Strahlung des grünen Peaks 9 absorbiert und so dessen Halbwertsbreite verringert. Weiterhin ist es auch möglich, dass das Absorbermaterial 12' dazu geeignet ist, elektromagnetische Strahlung zwischen dem ersten Peak 6 und dem zweiten Peak 9 zu absorbieren.

Die Leuchtdiode 2 gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 4 weist im Unterschied zu der Leuchtdiode 2 gemäß der Figur 3 einen Leuchtstoff 8' auf, der Strahlung des ersten Spektrums mit dem ersten Peak 6 in Strahlung des dritten Spektrums mit dem dritten Peak 10 umwandelt. Das dritte Spektrum mit dem dritten Peak 10 liegt hierbei im roten Spektralbereich.

Weiterhin umfasst der Verguss ein Absorbermaterial 12, das beispielsweise einen Teil der Strahlung des roten Peaks 10 absorbiert und so dessen Halbwertsbreite verringert.

Weiterhin ist es auch möglich, dass das Absorbermaterial 12
5 dazu geeignet ist, elektromagnetische Strahlung zwischen dem zweiten Peak 9 und dem dritten Peak 10 zu absorbieren.

Die Beleuchtungseinrichtung 1 gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 5 weist einen Träger 3 auf, auf dem eine Vielzahl
10 gleichartiger Halbleiterkörper 5 aufgebracht ist. Die Halbleiterkörper 5 sind dazu geeignet, elektromagnetische Strahlung mit einem ersten Spektrum auszusenden, das einen ersten Peak 6 im blauen Spektralbereich aufweist.

15 Einer der Halbleiterkörper 5 ist hierbei mit einem Konversionselement 11 versehen, das vorliegend als Plättchen ausgebildet ist. Beispielsweise kann es sich um ein harzbasiertes Plättchen oder um ein Keramikplättchen handeln. Das Plättchen ist in direktem Kontakt auf die
20 Strahlungsausstrittsfläche des Halbleiterkörpers 5 aufgebracht. Das Konverterplättchen 11 ist dazu geeignet, die erste Strahlung des Halbleiterkörpers 5 aus dem blauen Spektralbereich möglichst vollständig in elektromagnetische Strahlung mit dem zweiten Spektrum umzuwandeln. Das zweite
25 Spektrum weist hierbei einen zweiten Peak 9 auf, der im grünen Spektralbereich liegt. Der Halbleiterkörper 5 mit dem Konverterplättchen 11 ist weiterhin von einem Vergussmaterial umgeben, in das Absorberpartikel 12' eingebracht sind. Die Absorberpartikel 12' sind beispielsweise dazu geeignet, die
30 Halbwertsbreite des grünen Peaks 9 zu verringern, indem sie einen Teil der Strahlung des grünen Peaks 9 absorbieren.

Das Konversionselement 11 ist dem Halbleiterkörper 5 in dessen Lichtweg nachgeordnet. Weiterhin ist das Absorbermaterial 12' dem Konversionselement 11 im Lichtweg des Halbleiterkörpers 5 nachgeordnet. Das Licht des Halbleiterkörpers durchläuft mit anderen Worten zuerst das Konversionselement 11 und wird von diesem möglichst vollständig in Strahlung eines anderen Wellenlängenbereichs konvertiert. Danach durchläuft die konvertierte Strahlung das Absorbermaterial 12.

10

Ein weiterer Halbleiterkörper 5 ist mit einem weiteren Konversionselement 11 versehen, das ebenfalls als Plättchen ausgebildet ist und in direktem Kontakt auf die Strahlungsausstrittsfläche des Halbleiterkörpers 5 aufgebracht ist. Das Konversionselement 11 ist dazu geeignet, die Strahlung des Halbleiterkörpers 5 mit dem ersten Spektrum möglichst vollständig in elektromagnetische Strahlung mit dem dritten Spektrum umzuwandeln. Das dritte Spektrum weist einen dritten Peak 10 aus dem roten Spektralbereich auf. Der weitere Halbleiterkörper 5 ist weiterhin von einem Vergussmaterial umgeben, in das Absorbermaterial 12 in Partikelform eingebracht ist. Das Absorbermaterial 12 ist beispielsweise dazu geeignet, die Halbwertsbreite des roten Peaks 10 zu verringern, indem es einen Teil der Strahlung des roten Peaks 10 absorbiert. Weiterhin ist es auch möglich, dass das Absorbermaterial 12 dazu geeignet ist, elektromagnetische Strahlung zwischen dem zweiten Peak 9 und dem dritten Peak 10 zu absorbieren. Ein weiterer Halbleiterkörper 5 ist frei von einem Konversionselement 11 und einem Absorbermaterial 12, 12'.

30

Die Beleuchtungseinrichtung 1 gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 6 umfasst wiederum eine Vielzahl an

Halbleiterkörpern 5, 5'. Hierbei unterscheiden sich jedoch die Halbleiterkörper 5, 5' voneinander. Einer der Halbleiterkörper 5 ist dazu geeignet, elektromagnetische Strahlung mit einem ersten Spektrum aus dem blauen Spektralbereich auszusenden. Auf der Strahlungsaustrittsfläche des Halbleiterkörpers 5 ist ein Konversionselement 11 aufgebracht, das einen Teil der Strahlung mit dem ersten Spektrum in elektromagnetische Strahlung mit dem dritten Spektrum umwandelt. Das dritte Spektrum weist hierbei einen dritten Peak 10 im roten Spektralbereich auf. Weiterhin sind der Halbleiterkörper 5 und das Konversionselement 11 von einem Verguss umgeben, in den Absorberpartikel 12' eingebracht sind. Das Absorbermaterial 12' ist beispielsweise dazu geeignet, die Halbwertsbreite des roten Peaks 10 zu verringern, in dem es einen Teil der Strahlung des roten Peaks 10 absorbiert. Weiterhin ist es auch möglich, dass das Absorbermaterial 12' dazu geeignet ist, elektromagnetische Strahlung zwischen dem zweiten Peak 9 und dem dritten Peak 10 zu absorbieren. Das Konversionselement 11 ist dem Halbleiterkörper 5 in dessen Lichtweg nachgeordnet. Weiterhin ist das Absorbermaterial 12' dem Konversionselement 11 im Lichtweg des Halbleiterkörpers 5 nachgeordnet. Das Licht des Halbleiterkörpers 5 durchläuft mit anderen Worten zuerst das Konversionselement 11 und wird von diesem teilweise in Strahlung eines anderen Wellenlängenbereichs konvertiert. Danach durchläuft die konvertierte Strahlung und die unkonvertierte das Absorbermaterial 12.

Ein weiterer Halbleiterkörper 5' auf dem Träger 3 ist frei von einem Konversionselement 11 und einem Absorbermaterial 12, 12'. Dieser Halbleiterkörper 5' ist dazu geeignet, im Betrieb elektromagnetische Strahlung mit einem zweiten

Spektrum auszusenden, das einen zweiten Peak 9 im grünen Spektralbereich aufweist.

Die Beleuchtungseinrichtung 1 gemäß der Figur 7 unterscheidet sich von der Beleuchtungseinrichtung 1 gemäß der Figur 6 dadurch, dass der Halbleiterkörper 5, der blaue Strahlung emittiert, frei ist von einem Konversionselement 11 und stattdessen der Halbleiterkörper 5', der elektromagnetische Strahlung aus dem grünen Spektralbereich aussendet, mit einem Konversionselement 11 versehen ist. Das Konversionselement 11 wandelt einen Teil der Strahlung des zweiten Spektrums in Strahlung mit einem dritten Spektrum um, wobei das dritte Spektrum einen dritten Peak 10 im roten Spektralbereich aufweist. Der Halbleiterkörper 5' mit dem Konversionselement 11 ist weiterhin von einem Vergussmaterial umgeben, in das ein Absorbermaterial 12 eingebracht ist. Das Absorbermaterial 12 absorbiert beispielsweise wiederum einen Teil des roten Peaks 10, sodass dessen Halbwertsbreite verringert ist. Weiterhin ist es wiederum auch möglich, dass das Absorbermaterial 12' dazu geeignet ist, elektromagnetische Strahlung zwischen dem zweiten Peak 9 und dem dritten Peak 10 zu absorbieren.

Figur 8 zeigt beispielhaft ein Gesamtspektrum (Kurve B, durchgezogene Linie), wie es von der Beleuchtungseinrichtung 1 gemäß der Figur 6 ausgesandt werden kann. Das Gesamtspektrum setzt sich aus dem ersten Spektrum mit dem ersten Peak 6, dem zweiten Spektrum mit dem zweiten Peak 9 und dem dritten Spektrum mit dem dritten Peak 10 zusammen. Der dritte Peak 10 ist hierbei mittels eines Konversionselementes 11 erzeugt, während der erste Peak 6 und der zweite Peak 9 jeweils von einem Halbleiterkörper 5, 5' stammen.

Das erste Spektrum mit dem ersten Peak 6 liegt im blauen Spektralbereich und weist ein lokales Maximum bei einer Wellenlänge $\lambda_{1\max}$ von cirka 450 Nanometer auf. Die Halbwertsbreite des ersten Peaks beträgt cirka 20 Nanometer.

5

Das zweite Spektrum mit dem zweiten Peak 9 liegt im grünen Spektralbereich und weist ein lokales Maximum bei einer Wellenlänge $\lambda_{2\max}$ von cirka 530 Nanometer auf. Die Halbwertsbreite des zweiten Peaks 9 beträgt cirka 35

10 Nanometer.

Das dritte Spektrum mit dem dritten Peak 10 liegt im roten Spektralbereich und weist ein lokales Maximum bei einer Wellenlänge $\lambda_{3\max}$ von cirka 660 Nanometer auf. Die

15 Halbwertsbreite des dritten Peaks 10 beträgt cirka 90 Nanometer. Die Halbwertsbreite des dritten Peaks 10 ist aufgrund des Absorbermaterials 12 verringert.

In Figur 8 ist weiterhin das Gesamtspektrum einer

20 herkömmlichen Beleuchtungseinrichtung ohne Absorbermaterial 12, 12' dargestellt (Kurve A). Auch dieses Gesamtsspektrum setzt sich aus dem ersten Spektrum mit einem ersten Peak 6 im blauen Spektralbereich, einem zweiten Spektrum mit einem zweiten Peak 9 im grünen Spektralbereich und einem dritten

25 Spektrum mit einem dritten Peak 10' im roten Spektralbereich zusammen. Insbesondere das dritte Spektrum mit dem dritten Peak 10' unterscheidet sich hierbei von dem dritten Spektrum mit dem dritten Peak 10 gemäß der Kurve B. So ist das lokale Maximum des Peaks 10' hin zu kürzeren Wellenlängen verschoben

30 und liegt bei einer Wellenlänge $\lambda_{3'\max}$ von cirka 640 Nanometer. Insbesondere ist jedoch die Halbwertsbreite des dritten Peaks 10' gemäß der Kurve A gegenüber der Halbwertsbreite des dritten Peaks 10 gemäß der Kurve B um

cirka 20 Nanometer verbreitert. Die Verwendung des Absorbermaterials 12, 12' führt bei dem Ausführungsbeispiel gemäß der Figur 6 somit zu einer Verschmälerung des dritten Peaks 10' der roten Strahlung von cirka 20 Nanometer.

5

Figur 9 zeigt ein anorganisches poröses Matrixmaterial 13 gemäß einem Ausführungsbeispiel, das in Form von Partikeln vorliegt, während Figur 10 eine schematische Schnittdarstellung durch die Poren 14 des anorganischen porösen Matrixmaterials 13 darstellt. Auf die Oberfläche der Poren 14 sind beabstandet voneinander Partikel eines Absorbermaterials 12 aufgebracht. Bei dem Absorbermaterial 12 kann es sich beispielsweise um ein Material handeln, das absorbierte elektromagnetische Strahlung in Wärme oder in Licht einer anderen Wellenlänge umwandelt.

Das Display gemäß der Figur 11 weist eine Beleuchtungseinrichtung 1 auf, wie sie anhand der Figuren 1 bis 4 bereits beschrieben wurde. Weiterhin umfasst das Display gemäß der Figur 11 ein Filtersystem 15, das rote Filter 16, grüne Filter 17 und blaue Filter 18 umfasst. Die blauen Filter 18, die grünen Filter 17 und die roten Filter 16 des Farbfiltersystems 15 dienen dazu, Subpixel des Displays zu definieren. Das Filtersystem 15 ist den Halbleiterkörpern 5 in deren Abstrahlrichtung nachgeordnet. Die gesamte elektromagnetische Strahlung, die sich aus Strahlung des ersten Spektrums, aus Strahlung des zweiten Spektrums und aus Strahlung des dritten Spektrums zusammensetzt, durchläuft das Farbfiltersystem 15. Der blaue Filter 18 filtert das Licht des Gesamtspektrums zu Licht eines ersten Transmissionsspektrums aus dem blauen Spektralbereich. Das grüne Licht und das rote Licht des Gesamtspektrums werden hierbei bevorzugt möglichst

vollständig von dem blauen Filter 18 absorbiert. Der grüne Filter 17 des Farbfiltersystems 15 filtert das Licht des Gesamtspektrums zu Licht eines zweiten Transmissionsspektrums aus dem grünen Spektralbereich. Das blaue Licht und das rote Licht des Gesamtspektrums werden hierbei bevorzugt möglichst vollständig von dem grünen Filter 17 absorbiert. Durchläuft das Licht des Gesamtspektrums den roten Filter 16, so filtert der rote Filter 16 die gesamte elektromagnetische Strahlung mit dem Gesamtspektrum zu Licht eines dritten Transmissionsspektrums aus dem roten Spektralbereich. Das blaue Licht und das grüne Licht des Gesamtspektrums werden hierbei bevorzugt möglichst vollständig von dem roten Filter 16 absorbiert.

Das Display gemäß Figur 11 kann auch als Fernseher ausgebildet sein.

Figur 12 zeigt verschiedene Farbdreiecke, die mittels verschiedener Transmissionsspektren aufgespannt werden (Kurven A, B, C). Die Transmissionsspektren sind hierbei durch verschiedene Beleuchtungseinrichtungen 1 mit unterschiedlichen Gesamtspektren erzeugt. Figur 12 zeigt weiterhin zum Vergleich das Adobe RGB-Standarddreieck (Kurve O). Bei der Beleuchtungseinrichtung, deren elektromagnetische Strahlung in Verbindung mit einem Farbfiltersystem 15 ein Farbdreieck gemäß Kurve A aufspannt, handelt es sich um eine herkömmliche Beleuchtungseinrichtung ohne Absorbermaterial 12, 12'. Die Beleuchtungseinrichtung 1, deren elektromagnetische Strahlung in Verbindung mit einem Farbfiltersystem 15 ein Farbdreieck gemäß Kurve B aufspannt, weist eine geringe Konzentration Absorbermaterial 12, 12' auf, während die Beleuchtungseinrichtung 1, deren elektromagnetische Strahlung in Verbindung mit einem

Farbfiltersystem 15 ein Farbdreieck gemäß Kurve C aufspannt, eine hohe Konzentration an Absorbermaterial 12, 12' enthält.

Die Konzentration der Partikel des Absorbermaterial 12, 12' im Verguss der Leuchtdioden der Beleuchtungseinrichtung 1

5 gemäß Kurve B ist um ungefähr einen Faktor 10 kleiner als die Konzentration der Partikel des Absorbermaterial 12, 12' im Verguss der Leuchtdioden der Beleuchtungseinrichtung 1 gemäß Kurve C.

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

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 102013103984.7, deren Offenbarungsgehalt

20 hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Patentansprüche

1. Beleuchtungseinrichtung (1) zur Hinterleuchtung eines Displays oder eines Fernsehers, wobei die
- 5 Beleuchtungseinrichtung (1) im Betrieb elektromagnetische Strahlung mit einem Gesamtspektrum aussendet, das einen ersten Peak (6), einen zweiten Peak (9) und einen dritten Peak (10) aufweist, wobei
- zumindest die elektromagnetische Strahlung einer der Peaks
- 10 (6, 9, 10) mittels eines Konversionselements (11) erzeugt ist, und
- die Beleuchtungseinrichtung ein Absorbermaterial (12, 12') aufweist, das einen vorgegeben spektralen Bereich des Gesamtspektrums absorbiert.
- 15
2. Beleuchtungseinrichtung (1) nach dem vorherigen Anspruch,
- bei dem der vorgegeben spektrale Bereich Teil des Peaks (6, 9, 10) ist, der mittels des Konversionselements (11) erzeugt
- 20 ist und eine Halbwertsbreite dieses Peaks (6, 9, 10), dadurch verringert, dass das Absorbermaterial (12, 12') einen Teil der Strahlung des Peaks (6, 9, 10) absorbiert.
3. Beleuchtungseinrichtung (1) nach dem vorherigen
- 25 Anspruch,
- bei der die Halbwertsbreite des Peaks (6, 9, 10) durch die Absorption des Absorbermaterials (12, 12') um mindestens 0,5 Nanometer verringert ist.
- 30 4. Beleuchtungseinrichtung (1) nach einem der obigen Ansprüche,
- bei der der erste Peak (6) im blauen Spektralbereich, der zweite Peak (9) im grünen Spektralbereich und der dritte Peak

(10) im roten Spektralbereich liegen und die Halbwertsbreite des grünen Peaks (9) und/oder des roten Peaks (10) mittels des Absorbermaterials (12, 12') verringert ist.

- 5 5. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1, bei der der durch das Absorbermaterial (12, 12') absorbierte spektrale Bereich des Gesamtspektrums zwischen zwei direkt benachbarten Peaks (6, 9, 10) liegt.
- 10 6. Beleuchtungseinrichtung nach dem vorherigen Anspruch, bei der der erste Peak (6) im blauen Spektralbereich, der zweite Peak (9) im grünen Spektralbereich und der dritte Peak (10) im roten Spektralbereich liegen und das Absorbermaterial einen
15 vorgegeben spektralen Bereich zwischen dem ersten Peak (6) und dem zweiten Peak (9) aus dem cyanfarbenen Spektralbereich oder einen vorgegeben spektralen Bereich zwischen dem zweiten (9) Peak und dem dritten Peak (10) aus dem gelben Spektralbereich absorbiert.
- 20 7. Beleuchtungseinrichtung (1) nach einem der obigen Ansprüche, mit:
- einem Halbleiterkörper (5, 5'), der im Betrieb elektromagnetische Strahlung mit einem ersten Spektrum
25 aussendet, das den ersten Peak (6) aufweist,
 - einem Konversionselement (11), das die elektromagnetische Strahlung mit dem ersten Spektrum teilweise in elektromagnetische Strahlung mit einem zweiten Spektrum, das den zweiten Peak (9) aufweist, und teilweise in
30 elektromagnetische Strahlung mit einem dritten Spektrum, das den dritten Peak (10) aufweist, umwandelt.

8. Beleuchtungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, mit:

- einem Halbleiterkörper (5, 5'), der im Betrieb elektromagnetische Strahlung mit einem ersten Spektrum

5 aussendet, das den ersten Peak (6) aufweist,

- einem weiteren Halbleiterkörper (5, 5'), der im Betrieb elektromagnetische Strahlung mit dem ersten Spektrum

aussendet, das den ersten Peak (6) aufweist, wobei in dem Lichtweg des weiteren Halbleiterkörpers (5, 5') ein

10 Konversionselement (11) angeordnet ist, das die

elektromagnetische Strahlung des ersten Spektrums des

weiteren Halbleiterkörpers (5, 5') teilweise in

elektromagnetische Strahlung des zweiten Spektrums oder in

elektromagnetische Strahlung des dritten Spektrums umwandelt.

15

9. Beleuchtungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, mit:

- einem Halbleiterkörper (5, 5'), der im Betrieb elektromagnetische Strahlung mit einem ersten Spektrum

20 aussendet, das den ersten Peak (6) aufweist,

- einem weiteren Halbleiterkörper (5, 5'), der im Betrieb elektromagnetische Strahlung mit dem ersten Spektrum

aussendet, das den ersten Peak (6) aufweist, wobei in dem Lichtweg des weiteren Halbleiterkörpers (5, 5') ein

25 Konversionselement (11) angeordnet ist, das die

elektromagnetische Strahlung des ersten Spektrums in

elektromagnetische Strahlung des zweiten Spektrums umwandelt, und

- einem weiteren Halbleiterkörper (5, 5'), der im Betrieb

30 elektromagnetische Strahlung mit dem ersten Spektrum

aussendet, das den ersten Peak (6) aufweist, wobei in dem

Lichtweg des weiteren Halbleiterkörpers (5, 5') ein weiteres

Konversionselement (11) angeordnet ist, das die

elektromagnetische Strahlung des ersten Spektrums in
elektromagnetische Strahlung des dritten Spektrums umwandelt.

10. Beleuchtungseinrichtung (1) nach einem der obigen

5 Ansprüche,

bei dem das Absorbermaterial (12, 12') die absorbierte
elektromagnetische Strahlung in Wärme umwandelt.

11. Beleuchtungseinrichtung (1) nach dem vorherigen Anspruch,

10 bei der als Absorbermaterial (12, 12') Nanopartikel oder
Interferenzfilter verwendet sind.

12. Beleuchtungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1
bis 10,

15 bei der das Absorbermaterial (12, 12') die absorbierte
elektromagnetische Strahlung in elektromagnetische Strahlung
eines anderen Wellenlängenbereichs konvertiert.

13. Beleuchtungseinrichtung (1) nach einem der obigen

20 Ansprüche,

bei der das Absorbermaterial (12, 12') in ein anorganisches
poröses Matrixmaterial (13) eingebracht ist.

14. Beleuchtungseinrichtung (1) nach dem vorherigen Anspruch,

25 bei der das anorganische poröse Matrixmaterial (13) als eine
Vielzahl an Partikeln ausgebildet ist.

15. Beleuchtungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1
bis 12,

30 bei der das Absorbermaterial (12, 12') in einem
Matrixmaterial (7) gelöst ist oder kovalent an das
Matrixmaterial (7) gebunden ist.

16. Beleuchtungseinrichtung (1) nach einem der obigen Ansprüche,

bei der das Konversionselement (11) ein organisches Matrixmaterial (7) aufweist, in das Partikel eines

5 Leuchtstoffes (8, 8') eingebracht sind.

17. Beleuchtungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15,

10 bei der ein wellenlängenkonvertierendes keramisches Plättchen als Konversionselement (11) verwendet ist.

18. Beleuchtungseinrichtung (1) nach einem der obigen Ansprüche,

15 bei der das Absorbermaterial (12, 12') von dem Konversionselement (11) umfasst ist.

19. Display oder Fernseher mit:

- einer Beleuchtungseinrichtung (1) nach einem der obigen Ansprüche, und

20 - Farbfiltersystem (15) umfassend einen blauen Filter (18), der das Licht des Gesamtspektrums, zu Licht eines ersten Transmissionsspektrums filtert, einen grünen Filter (17), der das Licht des Gesamtspektrums zu Licht eines zweiten Transmissionsspektrums filtert und einen roten Filter (16),
25 der das Licht des Gesamtspektrums zu Licht eines dritten Transmissionsspektrums filtert.

20. Display oder Fernseher nach dem vorherigen Anspruch, bei dem ein zu dem Farbeindruck des ersten

30 Transmissionsspektrums korrespondierender Punkt im CIE-Farbdiaagramm, ein zu dem Farbeindruck des zweiten Transmissionsspektrums korrespondierender Punkt im CIE-Farbdiaagramm und ein zu dem Farbeindruck des dritten

Transmissionsspektrums korrespondierender Punkt im CIE-Farbdia-
gramm ein Farbdreieck innerhalb des CIE-Normdiagramms aufspannt, das einen Überdeckungsgrad von mindestens 90 % mit einem der folgenden Farbdreiecke aufweist: Adobe RGB-
5 Farbdreieck, NTSC-Farbdreieck, sRGB-Farbdreieck.

FIG 1

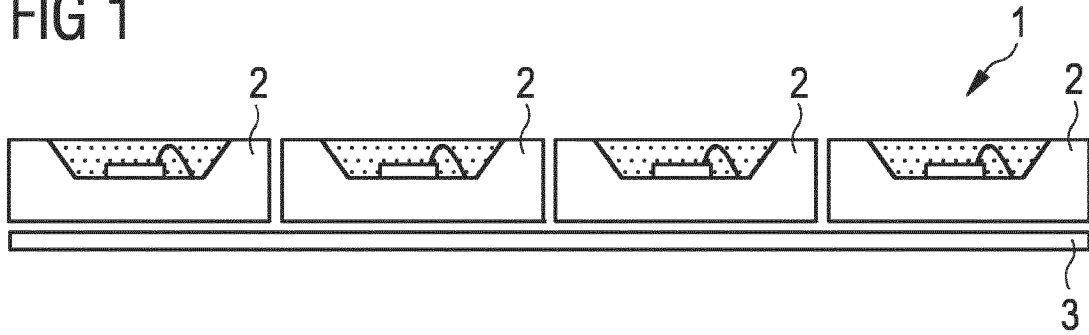


FIG 2

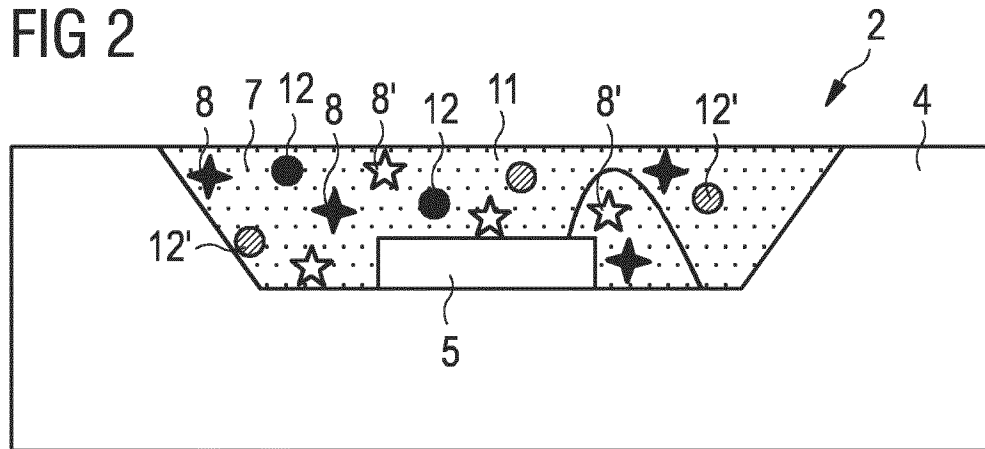


FIG 3

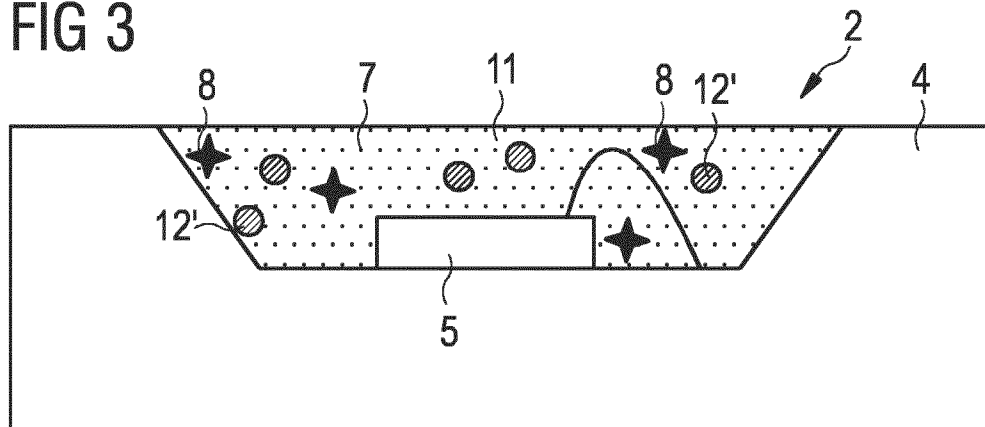


FIG 4

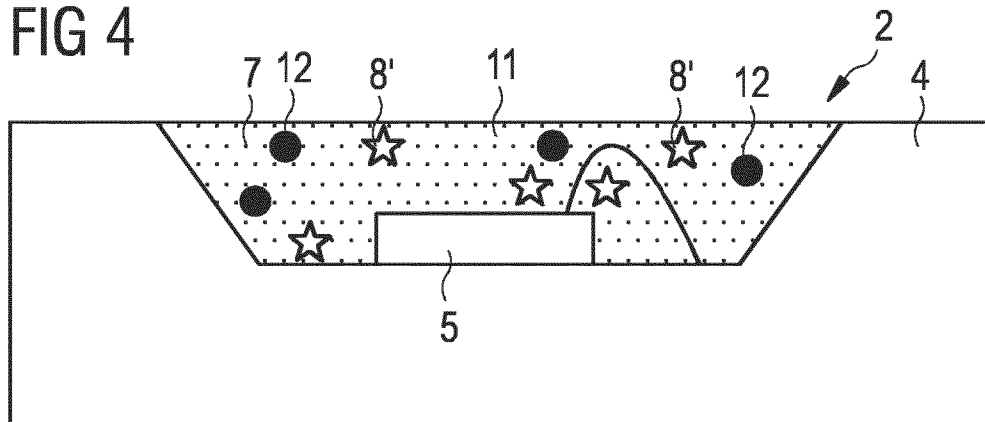


FIG 5

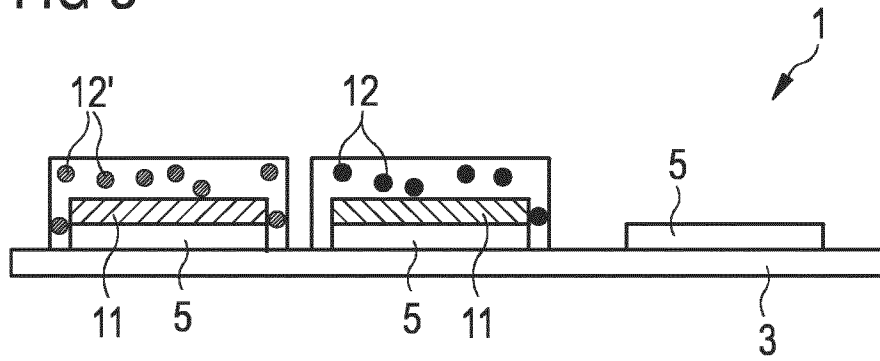


FIG 6

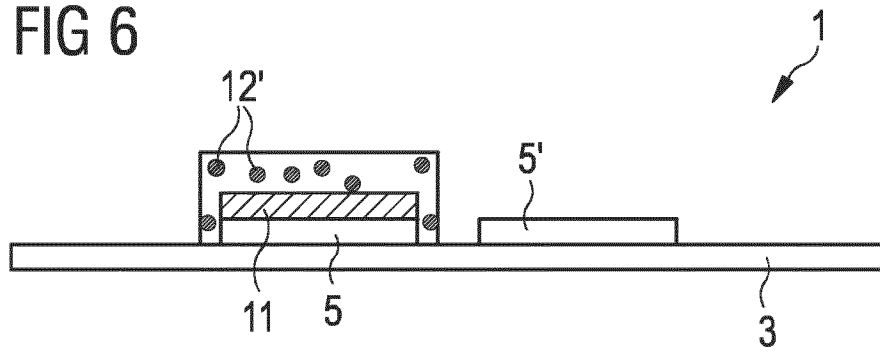


FIG 7

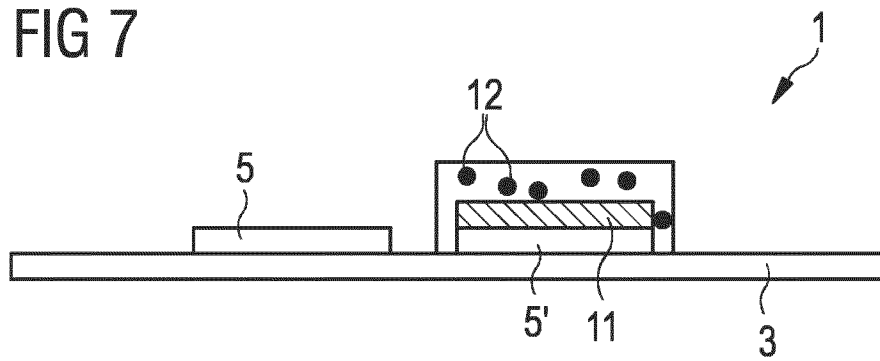


FIG 8

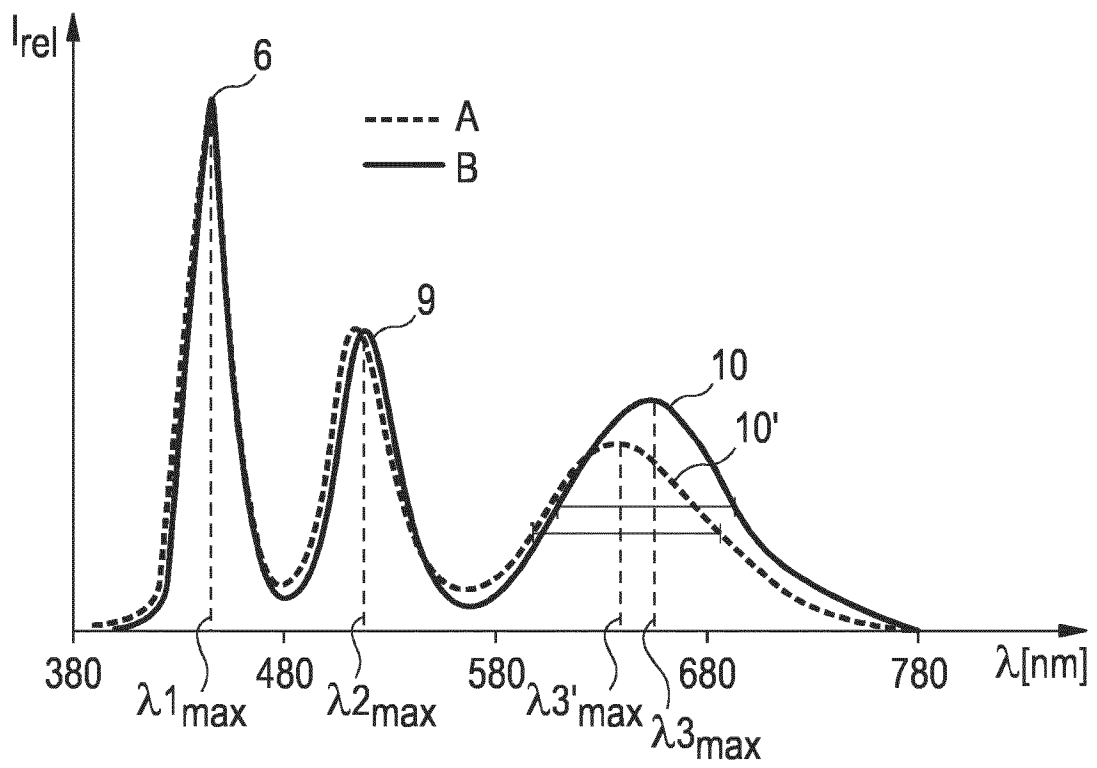


FIG 9

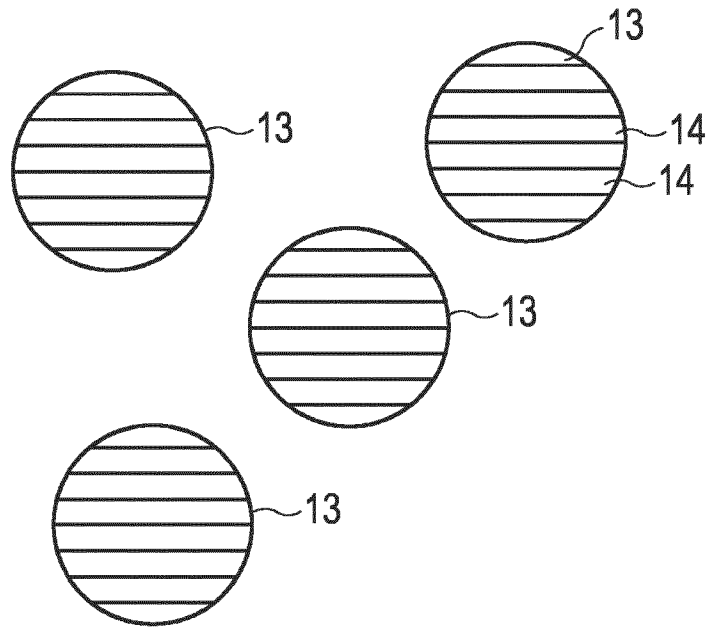


FIG 10

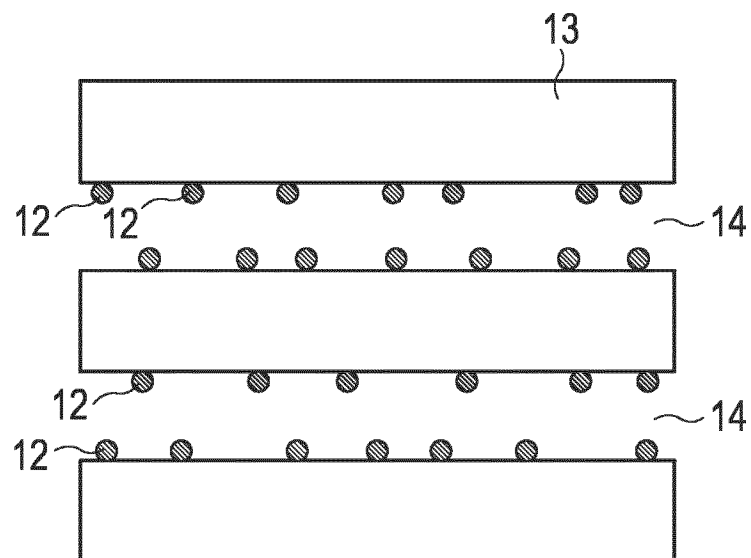


FIG 11

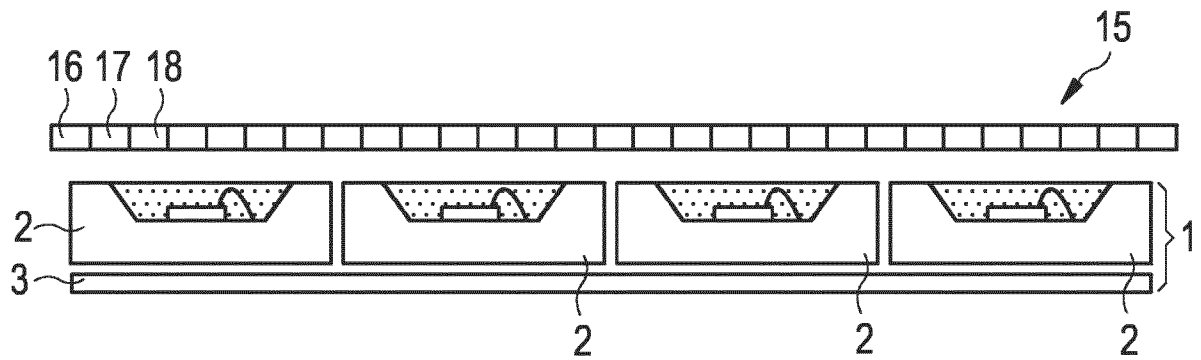
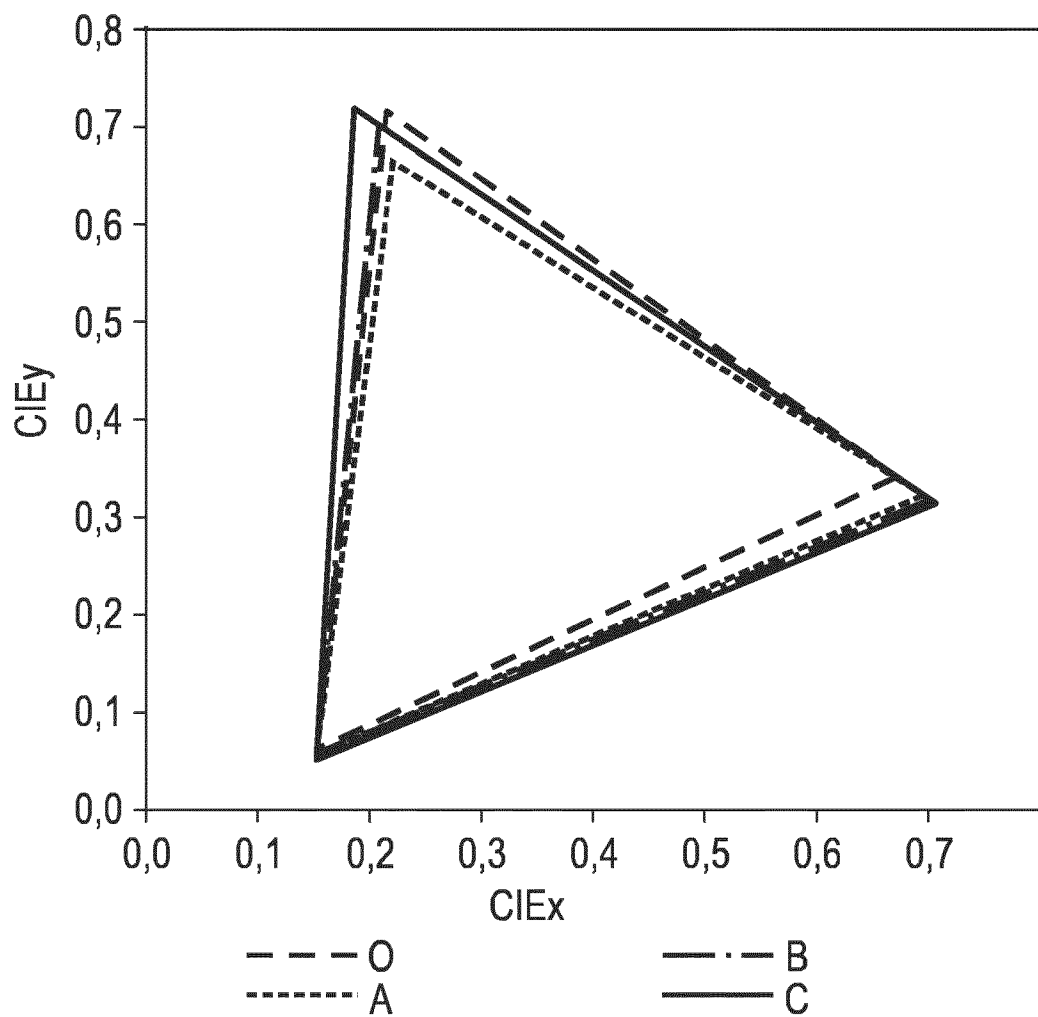


FIG 12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/057525

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01L33/50 H01L33/52
ADD. H01L33/44

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)
H01L F21Y

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2008 083597 A (CASIO COMPUTER CO LTD) 10 April 2008 (2008-04-10)	1-17, 19, 20
Y	paragraph [0009] - paragraph [0033]; figures 1-5 paragraph [0055] - paragraph [0056]; figure 10 paragraph [0047] - paragraph [0048]; figure 7	18
A	----- US 2005/117357 A1 (ISHII HIROHIKO [JP] ET AL) 2 June 2005 (2005-06-02) paragraph [0033] - paragraph [0036]; figure 2 paragraph [0069] - paragraph [0070]; figure 9 ----- -/-	12



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 application or patent 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

3 June 2014

Date of mailing of the international search report

11/06/2014

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

Franssen, Gijs

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/057525

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2010/118511 A1 (WEGAT JAMES [US]) 13 May 2010 (2010-05-13)	18
A	paragraph [0007] - paragraph [0016]; figure 1 paragraph [0020] - paragraph [0024]; figure 2 -----	13-16
A	WO 2010/057019 A2 (MAVEN OPTRONICS CORP [US]; CHEN CHIEH [US]) 20 May 2010 (2010-05-20) paragraph [0008]; figure 2 -----	17
A	US 2011/304804 A1 (LEE YUI-KU [KR] ET AL) 15 December 2011 (2011-12-15) paragraph [0026] - paragraph [0031]; figure 1A -----	19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/057525

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2008083597 A	10-04-2008	JP 5103849 B2 JP 2008083597 A	19-12-2012 10-04-2008
US 2005117357 A1	02-06-2005	CN 1419300 A EP 1313152 A2 JP 2003152227 A KR 20030040084 A TW I224400 B US 2003089919 A1 US 2005117357 A1	21-05-2003 21-05-2003 23-05-2003 22-05-2003 21-11-2004 15-05-2003 02-06-2005
US 2010118511 A1	13-05-2010	CA 2741864 A1 CN 102210033 A EP 2364509 A1 JP 2012508464 A US 2010118511 A1 WO 2010053884 A1	14-05-2010 05-10-2011 14-09-2011 05-04-2012 13-05-2010 14-05-2010
WO 2010057019 A2	20-05-2010	CN 102272953 A EP 2406833 A2 JP 2012508986 A KR 20110099102 A TW 201026138 A US 2010123386 A1 US 2013337719 A1 WO 2010057019 A2	07-12-2011 18-01-2012 12-04-2012 06-09-2011 01-07-2010 20-05-2010 19-12-2013 20-05-2010
US 2011304804 A1	15-12-2011	JP 2011257730 A KR 20110135216 A US 2011304804 A1	22-12-2011 16-12-2011 15-12-2011

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01L33/50 H01L33/52

ADD. H01L33/44

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H01L F21Y

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)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 2008 083597 A (CASIO COMPUTER CO LTD) 10. April 2008 (2008-04-10)	1-17,19, 20
Y	Absatz [0009] - Absatz [0033]; Abbildungen 1-5	18
	Absatz [0055] - Absatz [0056]; Abbildung 10	
	Absatz [0047] - Absatz [0048]; Abbildung 7	

A	US 2005/117357 A1 (ISHII HIROHIKO [JP] ET AL) 2. Juni 2005 (2005-06-02)	12
	Absatz [0033] - Absatz [0036]; Abbildung 2	
	Absatz [0069] - Absatz [0070]; Abbildung 9	

Y	US 2010/118511 A1 (WEGAT JAMES [US]) 13. Mai 2010 (2010-05-13)	18
A	Absatz [0007] - Absatz [0016]; Abbildung 1	13-16
	Absatz [0020] - Absatz [0024]; Abbildung 2	

	-/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert,
aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach
dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er-
scheinen 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
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

3. Juni 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/06/2014

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

Franssen, Gijs

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2010/057019 A2 (MAVEN OPTRONICS CORP [US]; CHEN CHIEH [US]) 20. Mai 2010 (2010-05-20) Absatz [0008]; Abbildung 2 -----	17
A	US 2011/304804 A1 (LEE YUI-KU [KR] ET AL) 15. Dezember 2011 (2011-12-15) Absatz [0026] - Absatz [0031]; Abbildung 1A -----	19

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/057525

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2008083597 A	10-04-2008	JP 5103849 B2	19-12-2012
		JP 2008083597 A	10-04-2008
US 2005117357 A1	02-06-2005	CN 1419300 A	21-05-2003
		EP 1313152 A2	21-05-2003
		JP 2003152227 A	23-05-2003
		KR 20030040084 A	22-05-2003
		TW I224400 B	21-11-2004
		US 2003089919 A1	15-05-2003
		US 2005117357 A1	02-06-2005
US 2010118511 A1	13-05-2010	CA 2741864 A1	14-05-2010
		CN 102210033 A	05-10-2011
		EP 2364509 A1	14-09-2011
		JP 2012508464 A	05-04-2012
		US 2010118511 A1	13-05-2010
		WO 2010053884 A1	14-05-2010
WO 2010057019 A2	20-05-2010	CN 102272953 A	07-12-2011
		EP 2406833 A2	18-01-2012
		JP 2012508986 A	12-04-2012
		KR 20110099102 A	06-09-2011
		TW 201026138 A	01-07-2010
		US 2010123386 A1	20-05-2010
		US 2013337719 A1	19-12-2013
		WO 2010057019 A2	20-05-2010
US 2011304804 A1	15-12-2011	JP 2011257730 A	22-12-2011
		KR 20110135216 A	16-12-2011
		US 2011304804 A1	15-12-2011