

(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  
5. Januar 2012 (05.01.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2012/001059 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP201 1/06093 1

(22) Internationales Anmeldedatum:  
29. Juni 2011 (29.06.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102010025608.0 30. Juni 2010 (30.06.2010) 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): BIEBERSDORF, An-  
dreas [DE/DE]; Volcanusweg 12, 93055 Regensburg  
(DE). BERGENEK, Krister [SE/DE]; Stadthof 13,  
93059 Regensburg (DE). MOOSBURGER, Jürgen [DE/  
DE]; Reichsstraße 17, 93055 Regensburg (DE).

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

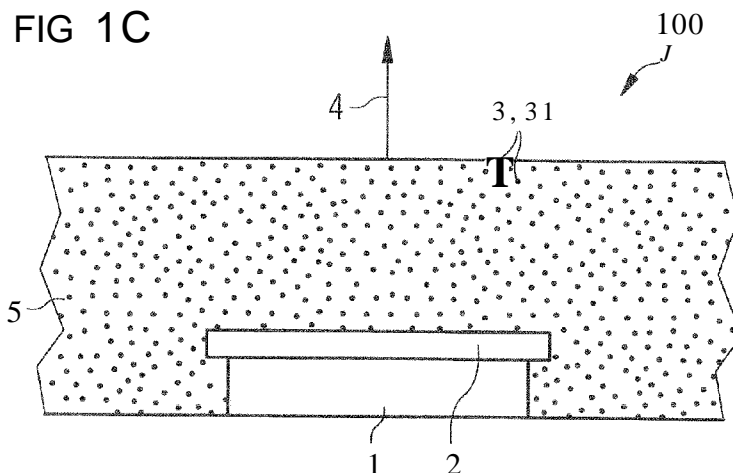
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,  
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,  
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, 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, MZ, 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,  
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,  
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: OPTOELECTRONIC COMPONENT

(54) Bezeichnung : OPTOELEKTRONISCHES BAUTEIL



(57) Abstract: The invention relates to an optoelectronic component (100), comprising at least one radiation-emitting semiconductor element (1); at least one Converter element (2), which is used to convert the electromagnetic radiation emitted by the semiconductor element (1); at least one filter means (3), which comprises filter particles (31) or is formed by the same, wherein the filter means (3) scatters and/or absorbs at least one predefinable wavelength range of the electromagnetic radiation emitted by the semiconductor element (1) more strongly than a wavelength range that is different from the predefined wavelength range, and the filter particles (31) have a  $d_{50}$  value, measured in  $Q_0$ , of at least 0.5 nm to no more than 500 nm and/or the filter particles (31) are designed at least in some areas in a thread-like manner and in a thread-like region (31A) have a diameter (D) that is at least 0.5 nm and no more than 500 nm.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/001059 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz  
V

---

Es wird ein optoelektronisches Bauteil (100) angegeben, mit - zumindest einem strahlungsemittierenden Halbleiterbauelement (1); - zumindest einem Konverterelement (2), welches zur Konversion der von dem Halbleiterbauelement (1) emittierten elektromagnetischen Strahlung dient; - zumindest einem Filtermittel (3), welches Filterpartikel (31) umfasst oder mit diesen gebildet ist, wobei - das Filtermittel (3) zumindest einen vorgebbaren Wellenlängenbereich der von dem Halbleiterbauelement (1) emittierten elektromagnetischen Strahlung stärker streut und/oder absorbiert als einen von dem vorgegebenen Wellenlängenbereich verschiedenen Wellenlängenbereich, und - die Filterpartikel (31) einen  $d_{50}$ -Wert, in  $Q_0$  gemessen, von wenigstens 0,5 nm bis höchstens 500 nm und/oder - die Filterpartikel (31) zumindest stellenweise fadenartig ausgebildet sind und in einem fadenartigen Bereich (31A) einen Durchmesser (D) aufweisen, der wenigstens 0,5 nm und höchstens 500 nm beträgt.

## Beschreibung

## Optoelektronisches Bauteil

5 Es wird ein optoelektronisches Bauteil angegeben.

Eine zu lösende Aufgabe besteht darin, ein optoelektronisches Bauteil anzugeben, welches elektromagnetische Strahlung in einem vorgebbaren Wellenlängenbereich emittiert.

10

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils umfasst das Bauteil zumindest ein

Strahlungsemittierendes Halbleiterbauelement. Zum Beispiel handelt es sich bei dem Halbleiterbauelement um einen

15

Strahlungsemittierenden Halbleiterchip. Bei dem

Strahlungsemittierenden Halbleiterchip kann es sich beispielsweise um einen Lumineszenzdiodenchip handeln. Bei dem Lumineszenzdiodenchip kann es sich um einen Leucht- oder Laserdiodenchip handeln, der Strahlung im Bereich von

20

ultravioletter bis infraroter Licht emittiert. Vorzugsweise emittiert der Lumineszenzdiodenchip Licht im sichtbaren oder ultravioletten Bereich des Spektrums der elektromagnetischen Strahlung. Zum Beispiel ist das Strahlungsemittierende

25

Halbleiterbauelement auf einem Träger, wie zum Beispiel einer Leiterplatte oder einem Trägerrahmen (Leadframe), aufgebracht. Das Bauteil ist zum Beispiel oberflächenmontierbar .

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils umfasst dieses zumindest ein Konverterelement,

30

welches zur Konversion der von dem Halbleiterbauelement emittierten elektromagnetischen Strahlung dient.

Beispielsweise ist das Konverterelement entlang eines

Strahlungsaustrittsweges des optoelektronischen Bauteils dem Halbleiterbauelement nachgeordnet. Der Strahlungsaustrittsweg ist der Weg der elektromagnetischen Strahlung von der Emission durch das Halbleiterbauelement bis zur Auskopplung der elektromagnetischen Strahlung aus dem Bauteil. Das zumindest eine Konverterelement wandelt Licht einer Wellenlänge in Licht einer anderen Wellenlänge um. Beispielsweise wandelt das zumindest eine Konverterelement von dem Halbleiterbauelement primär emittiertes blaues Licht teilweise in gelbes Licht um, das sich zusammen mit dem blauen Licht zu weißem Licht vermischen kann. Das zumindest eine Konverterelement hat also im Betrieb des optoelektronischen Bauteils die Funktion eines Lichtkonverters .

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils umfasst dieses zumindest ein Filtermittel, welches Filterpartikel umfasst oder mit diesem gebildet ist. Beispielsweise ist das Filtermittel dem Konverterelement entlang des Strahlungsaustrittswegs nachgeordnet.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform streut und/oder absorbiert das Filtermittel zumindest einen vorgebbaren Wellenlängenbereich der von dem Halbleiterbauelement emittierten elektromagnetischen Strahlung stärker als einen von dem vorgegebenen Wellenlängenbereich verschiedenen Wellenlängenbereich. Das Filtermittel kann wellenlängenselektiv die von dem Konverterelement nicht-konvertierte Strahlung streuen und/oder absorbieren.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weisen die Filterpartikel einen  $d_{50}$ -Wert, in  $nm$  gemessen, von wenigstens  $0,5 nm$  bis höchstens  $500 nm$ , bevorzugt wenigstens  $10 nm$  bis

höchstens 200 nm, auf und/oder sind zumindest stellenweise fadenartig ausgebildet und weisen in einem fadenartigen Bereich einen Durchmesser auf, der wenigstens 0,5 nm und höchstens 500 nm beträgt. Zum Beispiel beträgt der  $d_{50}$ -Wert 1 nm bis 2 nm. Dabei handelt es sich bei dem Begriff " $d_{50}$ " um einen Mediandurchmesser der Filterpartikel und bei dem Begriff " $QQ$ " um eine Anzahlverteilungssumme der Filterpartikel. Beide Begriffe sind durch die Norm ISO 9276-2 "Representation of results of particle-size analysis - part 2: calculation of average particle sizes/diameters and moments from particle-size distributions" definiert. "Fadenartig" bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die Ausdehnung der Filterpartikel in einer Haupterstreckungsrichtung wesentlich größer ist, als der Durchmesser der Filterpartikel. „Durchmesser“ ist beispielsweise die Ausdehnung der Filterpartikel in einer Richtung senkrecht zur Haupterstreckungsrichtung. „Wesentlich größer“ bedeutet hierbei, dass die Ausdehnung in der Haupterstreckungsrichtung zumindest doppelt so groß wie der Durchmesser der Filterpartikel ist.

Es hat sich herausgestellt, dass Filterpartikel mit einer derartigen Abmessung es ermöglichen, den vorgebbaren Wellenlängenbereich, welcher von dem Filtermittel stärker gestreut und/oder absorbiert werden soll, möglichst genau einzustellen. Insbesondere sind derartige Filterpartikel besonders dafür geeignet, sichtbares Licht oder elektromagnetische Strahlung im ultravioletten Bereich zu streuen und/oder zu absorbieren.

Das hier beschriebene optoelektronische Bauteil beruht dabei unter anderem auf der Erkenntnis, dass für eine Verbauung des optoelektronischen Bauteils beispielsweise in Blinklichtern

und/oder in Ampeln das optoelektronische Bauteil in einem vorgebbaren und ausgewählten Wellenlängenbereich elektromagnetische Strahlung emittieren soll.

Elektromagnetische Strahlung, welche von einem

5 Strahlungsemittierenden Halbleiterbauelement des Bauteils emittiert wird, wird jedoch lediglich nur teilweise von einem Konverterelement des Bauteils in den gewünschten Wellenlängenbereich konvertiert. Zumindest ein Teil der von dem strahlungsemittierenden Halbleiterbauelement emittierten  
10 elektromagnetischen Strahlung wird von dem Konverterelement nicht konvertiert. Der nicht konvertierte, unerwünschte Strahlungsanteil kann sich beim Austritt der elektromagnetischen Strahlung aus dem optoelektronischen Bauteil mit dem konvertierten, erwünschten Strahlungsanteil  
15 vermischen. Derartiges Mischlicht weist allerdings einen im Vergleich zum gewünschten Wellenlängenbereich verschobenen Farbort auf.

Vorliegend streut und/oder absorbiert das Filtermittel den  
20 vorgebbaren, beispielsweise den unerwünschten, Wellenlängenbereich aus dem gesamten vom Strahlungsemittierenden Halbleiterbauelement emittierten Wellenlängenbereich heraus, sodass das Filtermittel als ein "Filter" wirkt. Vorteilhaft emittiert ein derartiges  
25 optoelektronisches Bauteil elektromagnetische Strahlung nur im Bereich eines gewünschten Spektrums der elektromagnetischen Strahlung. Insofern kann ein derartiges optoelektronisches Bauteil vorteilhaft für spezielle Anwendungen, beispielsweise in Blinklichtern und/oder in  
30 Ampeln, Verwendung finden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst das Konverterelement Konverterpartikel oder ist mit diesen

gebildet und das Halbleiterbauelement ist zumindest stellenweise von einem strahlungsdurchlässigen Verguss an freiliegenden Stellen formschlüssig bedeckt, wobei in den Verguss die Filterpartikel und die Konverterpartikel  
5 eingebracht sind. Das heißt, das Material des Vergusses - die Vergussmasse - steht zumindest stellenweise in direktem Kontakt mit dem strahlungsemitierenden Halbleiterbauelement. Insbesondere sind sowohl die Konverterpartikel als auch die Filterpartikel zufällig, also nicht deterministisch, im  
10 Verguss verteilt. "Strahlungsdurchlässig" bedeutet in diesem Zusammenhang, dass der Formkörper wenigstens zu 80 %, bevorzugt zu mehr als 90 % für elektromagnetische Strahlung durchlässig ist.

15 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils ist das Filtermittel in einer Abstrahlrichtung des Halbleiterbauelements dem Konverterelement nachgeordnet und steht mit diesem in zumindest mittelbarem Kontakt. Zum Beispiel handelt es sich bei dem Filtermittel um ein  
20 optisches Element, wie zum Beispiel eine Linse oder eine Abdeckplatte. Das optische Element kann dann direkt auf eine dem strahlungsemitierenden Halbleiterbauelement abgewandte Außenfläche des Konverterelements aufgebracht, beispielsweise aufgeklebt sein.

25 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils sind die Filterpartikel mit zumindest einem der Materialien oder mit zumindest einer chemischen Verbindung der Materialien Cd, Td, Si, Ag, Au, Fe, Pt, Ni, Se, S, SiO<sub>2</sub>,  
30 TiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>C<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, ZnO gebildet. Grundsätzlich kommen noch weitere Halbleitermaterialien oder Metalle für die Filterpartikel in Betracht. Ebenso können die Filterpartikel mit einem dielektrischen Material gebildet sein. Es können

Halbleitermaterialien Verwendung finden, deren Bandlücke beispielsweise durch die Partikelgröße, zum Beispiel durch den  $d_{50}$ -Wert der Partikel und/oder deren Durchmesser, individuell an die gewünschten Streu und/oder

- 5 Absorptionseigenschaften der Filterpartikel, eingestellt werden kann. Weiter können Metalle Verwendung finden, die nach ihrer für die Streu- und/oder die Absorptionseigenschaften relevanten Plasmonenresonanz ausgewählt sind. Es konnte gezeigt werden, dass mittels
- 10 derartiger Materialien gebildete Filterpartikel ein besonders enges Absorptionsspektrum, insbesondere im ultravioletten und/oder sichtbaren Bereich des Spektrum elektromagnetischer Strahlung aufweisen. Dadurch kann der vorgegebene, unerwünschte Wellenlängenbereich mittels der Filterpartikel
- 15 besonders genau angesteuert werden, wodurch möglichst wenig des gewünschten Wellenlängenbereichs absorbiert und/oder gestreut wird. Mit anderen Worten weisen die mittels derartiger Materialien gebildeten Filterpartikel eine eng definierte Plasmonenresonanz auf. Zudem sind derartige
- 20 Filterpartikel besonders einfach aus chemischen Synthesen herstellbar. Weiter sind die mit derartigen Materialien gebildeten Filterpartikel temperaturstabil, wodurch während des Betriebs des optoelektronischen Bauteils weder eine Absorptions- und/oder Streuverschiebung noch andere
- 25 Alterungserscheinungen der Filterpartikel auftreten. Ferner ermöglichen diese Filterpartikel ein einfaches Aufbringen (auch Prozessieren) , zum Beispiel auf das Konverterelement, da die Filterpartikel zum Aufbringen in Lösung vorliegen.
- 30 Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfassen die Filterpartikel einen Kern, der mit einem ersten Material gebildet ist, wobei der Kern mit einer Hülle zumindest stellenweise ummantelt ist, wobei die Hülle mit einem zweiten



Material gebildet ist und mit dem Kern in direktem Kontakt steht. Mit anderen Worten sind die Filterpartikel dann durch eine Komposit-Struktur gebildet. Mit derartig ausgestalteten Filterpartikeln ist es vorteilhaft möglich, die optischen

5 Absorptions- und/oder Streueigenschaften der einzelnen Materialien in einem einzelnen Filterpartikel miteinander zu kombinieren und auf die jeweiligen Bedürfnisse des Benutzers abzustimmen .

10 Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist der Kern mit SiO<sub>2</sub> als das erste Material und die Hülle mit Au und/oder Ag als das zweite Material gebildet. Es hat sich herausgestellt, dass mit derartigen Materialien gebildete Filterpartikel der Absorptions- und/oder Streubereich besonders eng begrenzt und  
15 genau eingestellt werden kann.

Denkbar ist auch, dass die Hülle mit einer Mehrzahl von einzelnen Schichten gebildet ist, die ausgehend vom Kern in Richtung weg vom Kern in einer vorgebbaren Reihenfolge  
20 aufeinander folgen. Zum Beispiel ist die Schichtenfolge ausgehend vom Kern in Richtung weg vom Kern durch die Schichtenfolge Au, SiO<sub>2</sub>, Ag, gebildet. Zum Beispiel ist der Kern dann mit SiO<sub>2</sub> gebildet.

25 Ferner ist denkbar, dass der Übergang vom Kern in die Hülle graduell ist. Das heißt, dass sich zwischen dem Kern und der Hülle eine Übergangszone ausbilden kann, in der sich beide aneinander angrenzende Materialien, das des Kerns und das der Hülle, befinden. Der Kern und die Hülle können dann in dieser  
30 Übergangszone nicht scharf voneinander abgegrenzt werden und gehen in der Übergangszone beispielsweise gleichmäßig ineinander über.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform emittiert das Bauelement elektromagnetische Strahlung, welches auf einer Spektralfarblinie einer CIE-Normfarbtafel liegt. Vorteilhaft ist ein derartiges Bauteil für spezielle Anwendungen

5 geeignet, in denen durch spezifische Anforderungen an das Bauteil lediglich eine Spektralfarbe zur Anwendung kommt oder emittiert werden darf.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils unterscheiden sich Farbkoordinaten  $C_x$  und  $C_y$  der von dem Halbleiterbauelement emittierten elektromagnetischen Strahlung von den Farbkoordinaten der von dem Bauteil emittierten elektromagnetischen Strahlung um jeweils zumindest 0,005. Nach der Konversion der von dem

10 Strahlungsemittierenden Halbleiterbauelement emittierten elektromagnetischen Strahlung durch das Konverterelement liegen die Farbkoordinaten der von dem Konverterelement reemittierten zusammen mit der nicht-konvertierten Strahlung innerhalb des Farbraums auf einer Fläche, welche durch die

15 Spektralfarblinie der CIE-Normfarbtafel umrandet und eingeschlossen ist. Mit anderen Worten handelt es sich bei dieser elektromagnetischen Strahlung um Mischlicht. Wird nun durch das Filtermittel elektromagnetische Strahlung eines vorgebbaren Wellenlängenbereichs heraus selektiert, so kann

20 die von einem derartigen Wellenlängenbereich "befreite" elektromagnetische Strahlung eine Spektralfarbe sein. Mit anderen Worten bewirkt das Filtermittel eine Verschiebung der Farbkoordinaten um zumindest 0,005 auf einen Farbort einer Spektralfarbe, welche auf der Spektralfarblinie der CIE-

25 Normfarbtafel liegt. Beispielsweise beträgt die Verschiebung höchstens 0,01.

30

Gemäß zumindest einer Ausführungsform sind die Filterpartikel mit Au gebildet und weisen einen  $d_{50}$ -Wert, in **QQ** gemessen, von wenigstens 1 nm bis höchstens 200 nm, bevorzugt wenigstens 10 nm bis höchstens 160 nm, auf, wobei das

5 Filtermittel elektromagnetische Strahlung im Wellenbereich von zumindest 530 nm bis höchstens 770 nm stärker streut und/oder absorbiert als einen davon verschiedenen Wellenlängenbereich. Beispielsweise emittiert das Halbleiterbauelement grünes Licht, welches von dem

10 Konverterelement teilweise in rotes Licht konvertiert wird. Mittels der Filterpartikel kann das vom Konverterelement nicht konvertierte, grüne Licht gestreut und/oder absorbiert werden. Optoelektronische Halbleiterbauelemente welche grünes Licht emittieren sind vorteilhaft mit einer geringeren

15 Betriebsspannung betreibbar, was zu einem kostengünstigeren Betrieb des optoelektronischen Bauteils führen kann.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform sind die Filterpartikel mit Ag gebildet und weisen einen  $d_{50}$ -Wert, in **QQ** gemessen,

20 von wenigstens 1 nm bis höchstens 200 nm, bevorzugt wenigstens 20 nm bis höchstens 80 nm, auf, wobei das Filtermittel elektromagnetische Strahlung im Wellenbereich von zumindest 430 nm bis höchstens 490 nm stärker streut und/oder absorbiert als einen davon verschiedenen

25 Wellenlängenbereich. Zum Beispiel handelt es sich bei dem von dem Filtermittel absorbierten und/oder gestreuten Wellenlängenbereich um blaues Licht. Die von dem Bauteil emittierte elektromagnetische Strahlung kann dann frei von dem blauen Licht sein.

30

Ebenso ist denkbar, dass das Halbleiterbauelement ultraviolette Strahlung, zum Beispiel im nah-ultravioletten Bereich, emittiert. Zum Beispiel weist das Konverterelement

zumindest zwei, beispielsweise drei, unterschiedliche Konversionsstoffe auf, mit denen die Konverterpartikel jeweils gebildet sind. Zum Beispiel konvertieren die Konverterpartikel, die mit einem ersten Konversionsstoff gebildet sind, die vom Strahlungsemitterenden Halbleiterbauelement emittierte ultraviolette Strahlung teilweise in rotes Licht und die beiden anderen Konverterpartikel, welche mit jeweils einem anderen Konversionsstoff gebildet sind, die vom Strahlungsemitterenden Halbleiterbauelement emittierte ultraviolette Strahlung teilweise in blaues und grünes Licht. Rotes, blaues und grünes Licht können sich dann zu weißem Licht vermischen. Von dem Konverterelement wird jedoch nur teilweise die ultraviolette Strahlung in weißes Licht konvertiert. Der von dem Konverterelement nicht konvertierte Anteil der ultravioletten elektromagnetischen Strahlung kann beispielsweise in das menschliche Auge eines Betrachters des Bauteils treffen und dort aufgrund seiner Kurzwelligkeit Schädigungen im Auge des Betrachters hervorrufen. Vorteilhaft absorbiert und/oder streut das Filtermittel nun selektiv den unerwünschten, ultravioletten Strahlungsanteil heraus, sodass das optoelektronische Bauteil lediglich weißes Licht emittiert, welches für das menschliche Auge ungefährlich ist.

Es wird darüber hinaus ein Blinklicht angegeben.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst das Blinklicht ein optoelektronisches Bauteil wie es in einer oder mehreren der hier beschriebenen Ausführungsformen beschrieben ist. Das heißt, die für das hier beschriebene optoelektronische Bauteil aufgeführten Merkmale sind auch für das hier beschriebene Blinklicht offenbart.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst das Blinklicht eine Projektionsfläche, auf welche die aus dem optoelektronischen Bauteil ausgekoppelte elektromagnetische Strahlung trifft. Zum Beispiel handelt es sich bei der

5 Projektionsfläche um einen zumindest teilweise strahlungsdurchlässigen Schirm. Beispielsweise ist dieser Schirm dann in eine Reflexions- und/oder Strahlungsauskoppleinrichtung integriert. Emittiert das Strahlungsemittierende Halbleiterbauelement blaues Licht, zum

10 Beispiel bei einer Wellenlänge von 440 nm, wird vom Konverterelement nur ein Teil des blauen Lichts in zum Beispiel oranges oder gelbes Licht konvertiert. Denkbar ist, dass etwa 1 bis 10 %, zum Beispiel 1 bis 5 %, des von dem Strahlungsemittierenden Halbleiterbauelement emittierten

15 blauen Lichts nicht vom Konverterelement konvertiert wird. Vorteilhaft streut und/oder absorbiert das Filtermittel das nicht konvertierte, unerwünschte blaue Licht, sodass das optoelektronische Bauteil lediglich das von dem Konverterelement zu orangen oder gelben Licht konvertierte

20 Licht emittiert. Dieses konvertierte Licht kann dann auf die Projektionsfläche treffen und von dieser zumindest teilweise aus dem Blinklicht ausgekoppelt werden. Durch die Filtereigenschaft des Filtermittels können je nach Vorgabe oder Anwendung, die speziellen Spezifikationsanforderungen an

25 das Blinklicht individuell eingestellt werden.

Im Folgenden wird das hier beschriebene optoelektronische Bauteil sowie das hier beschriebene Blinklicht anhand von Ausführungsbeispielen und den dazugehörigen Figuren näher

30 erläutert.

Die Figuren 1A bis 1D zeigen in schematischen Seitenansichten Ausführungsbeispiele eines hier beschriebenen optoelektronischen Bauteils.

5 Die Figuren 2A bis 2D zeigen einzelne Strahlungsmesskurven.

Die Figuren 3A bis 3C zeigen in schematischen Schnittdarstellungen verschiedene Ausführungsbeispiele der hier beschriebenen  
10 Filterpartikel .

Die Figuren 4A und 4B zeigen in schematischen Seitenansichten ein Ausführungsbeispiel eines hier beschriebenen Blinklichts .

15 In den Ausführungsbeispielen und den Figuren sind gleiche oder gleich wirkende Bestandteile jeweils mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Die dargestellten Elemente sind nicht als maßstabsgerecht anzusehen, vielmehr können einzelne  
20 Elemente zum besseren Verständnis übertrieben groß dargestellt sein.

In der Figur 1A ist anhand einer schematischen Seitenansicht ein hier beschriebenes optoelektronisches Bauteil 100 mit  
25 einem strahlungsemittierenden Halbleiterbauelement 1 gezeigt. Vorliegend handelt es sich bei dem strahlungsemittierenden Halbleiterbauelement 1 um einen strahlungsemittierenden Halbleiterchip, der blaues Licht bei einer Wellenlänge von 440 nm emittiert. Auf eine Strahlungsausstrittsfläche 11 des  
30 Halbleiterbauelements 1 ist ein Konverterelement 2 aufgeklebt. In das Konverterelement 2 sind Konverterpartikel 21 zur Konversion des von dem Halbleiterbauelement 1 emittierten Lichts eingebracht.

Das Filtermittel 3 steht nicht in direktem Kontakt mit dem Konverterelement 2, sondern ist von dem Konverterelement 2 beabstandet angeordnet und dem Konverterelement 2 in  
5 Abstrahlrichtung 45 nachgeordnet. Erkennbar ist, dass die aus dem Konverterelement 2 austretende Strahlung sich aus einem gewünschten, von dem Konverterelement 2 konvertierten, Wellenlängenbereich 4 und einem unerwünschten, von dem Konverterelement 2 nicht-konvertierten, Wellenlängenbereich  
10 41 zusammensetzt. Vorliegend handelt es sich bei dem unerwünschten Wellenlängenbereich 41 um das von dem Konverterelement 2 nicht vollständig konvertierte blaue Licht, wobei etwa 10 % des von dem Strahlungsemittierenden Halbleiterbauelement 1 emittierten blauen Lichts nicht durch  
15 das Konverterelement 2 konvertiert wird.

Weiter ist eine dem Konverterelement 2 abgewandte Außenfläche des Filtermittels 3 linsenförmig ausgebildet, wodurch vorteilhaft eine Strahlungsauskoppeleffizienz des  
20 optoelektronischen Bauteils 100 erhöht wird. Ferner ist in der Figur 1A erkennbar, dass das Filtermittel 3 den unerwünschten Wellenlängenbereich 41, also das blaue Licht, absorbiert, sodass aus dem optoelektronischen Bauteil 100 lediglich noch der erwünschte Wellenlängenbereich 4, zum  
25 Beispiel oranges Licht, ausgekoppelt wird.

Das Filtermittel 3 kann mit einem Epoxid, einem Silikon, einer Mischung aus Silikon und Epoxid oder einem transparenten Keramikmaterial gebildet sein. In das  
30 Filtermittel 3 sind Filterpartikel 31 gemäß einer der obigen genannten Ausführungsformen eingebracht. Das Filtermittel 3 kann auch mit einem anderen Kunststoffmaterial, zum Beispiel PMMA, gebildet sein.

Ebenso ist denkbar, dass Filterpartikel 31 zu einem Mengenanteil aus Silber und zu einem weiteren Mengenanteil aus Gold bestehen. Insofern kann mittels einer derartigen Mischung vorteilhaft der unerwünschte Wellenlängenbereich 41 individuell eingestellt werden.

Die Figur 1B zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines hier beschriebenen optoelektronischen Bauteils 100, bei dem im Unterschied zu der Figur 1A das Filtermittel 3 in direktem Kontakt mit dem Konverterelement 2 steht. Beispielsweise ist dazu das Konverterelement 2 auf eine Außenfläche 22 des Konverterelements 2 aufgebracht oder mittels Siebdruck oder Rakeln aufgebracht.

In der Figur 1C ist in einer schematischen Seitenansicht dargestellt, wie ein strahlungsdurchlässiger Verguss 5 sowohl das Strahlungsemittierende Halbleiterbauelement 1 als auch das Konverterelement 2, vorliegend ein Plättchen oder eine Folie, an allen freiliegenden Stellen formschlüssig bedeckt. In den Verguss 5 sind die Filterpartikel 31 eingebracht. Vorliegend bilden also die Filterpartikel 31 das Filtermittel 3.

In der Figur 1D bilden, im Vergleich zu dem in Figur 1C dargestellten optoelektronischen Bauteil 100, Konverterpartikel 21 das Konverterelement 2. Mit anderen Worten ist in Figur 1D auf die plättchen- oder folienartige Ausformung des Konverterelements 2 verzichtet.

Dazu sind die Konverterpartikel 21 zusammen mit den Filterpartikeln 31 in den Verguss 5 eingebracht. Sowohl die Konverterpartikel 21 als auch die Filterpartikel 31 sind in



dem Formkörper 5 zufällig, das heißt nicht deterministisch, verteilt .

In der Figur 2A ist eine Intensitätsverteilung der aus dem Konverterelement 2 austretenden elektromagnetischen Strahlung in Abhängigkeit der Wellenlänge dargestellt, wobei die physikalische Einheit der Intensitätsverteilung auf eins normiert ist. Erkennbar ist, dass die aus dem Konverterelement 2 austretende elektromagnetische Strahlung zwei Maxima bei 430 nm und bei 600 nm aufweist. Vorliegend handelt es sich bei dem Ausschlag P1 um blaues Licht und bei dem Ausschlag P2 um oranges Licht. Mit anderen Worten tritt aus dem Konverterelement 2 Mischlicht aus, welches sich aus dem orangen Licht und dem blauen Licht zusammensetzt.

Vorliegend werden 11 % des von dem Strahlungsemittierenden Halbleiterbauelements 1 emittierten blauen Lichts nicht von dem Konverterelement in oranges Licht konvertiert. Mit anderen Worten weist das Mischlicht den unerwünschten Wellenlängenbereich des blauen Lichts bei 430 nm auf.

Die Figur 2B zeigt auf einer CIE-Normfarbtafel F jeweilige Farbkoordinaten  $C_y$  und  $C_x$  des Farbpunkts Q2 des aus dem Konverterelement 2 austretenden Lichts und einen Farbpunkt Q2 des von dem optoelektronischen Bauteil 100 emittierten Lichts, wobei durch das Filtermittel 3 bereits der unerwünschte Wellenlängenbereich 41, also das blaue Licht, herausgefiltert ist.

Ferner ist in der Figur 2B eine Spektralfarblinie S dargestellt, auf der sich der Farbpunkt Q<sub>1</sub> befindet. Erkennbar ist in der Figur 2B der Einfluss der Farbortverschiebung des Filtermittels 3. Vorliegend verschieben sich die Farbkoordinaten  $C_x$  und  $C_y$  des Farbpunkts

Q2 in Richtung der Farbkoordinaten des Farborts  $Q_1$ . Dabei beträgt die jeweilige Verschiebung in der  $C_x$ -Koordinate 0,07 und in der  $C_y$ -Koordinate 0,1. Mittels des Filtermittels 3 kann also die Farbortkoordinate des optoelektronischen Bauteils 100 beispielsweise innerhalb des Bereichs B1 von dem Punkt Q2 auf den Punkt  $Q_1$ , welcher auf der Spektralfarblinie S liegt, verschoben werden. Mit anderen Worten durchkreuzt eine Farbortverschiebung ausgehend von dem Punkt  $Q_1$  in Richtung des Punkts Q2 eine Schwarzkörperkurve 101.

10

In der Figur 2C ist ein Absorptionsstreuquerschnitt des Filtermittels 3 in Abhängigkeit der auf das Filtermittel 3 eingestrahlten Wellenlänge dargestellt. Die einzelnen Messkurven 6, 7, 8, 9 und 10 entsprechen den jeweiligen  $d_{50}$ -Werten der kugelförmigen Filterpartikel 31 von 90 nm, 70 nm, 50 nm, 30 nm und 10 nm. Die physikalische Einheit des Absorptionsstreuquerschnitts der Kurven 6, 7, 8, 9 und 10, ist auf eins normiert. Vorliegend sind die Filterpartikel 31 mit Ag gebildet und in ein Material eingebracht, welches einen Brechungsindex von 1,5 aufweist. Zum Beispiel handelt es sich bei dem Material um die Formkörpermasse des Formkörpers 5 gemäß den Ausführungsbeispielen der Figuren 1C und 1D. Bei einer Wellenlänge von 430 nm, also innerhalb des Wellenlängenbereichs blauen Lichts, weist die Kurve 6 den höchsten Absorptionsstreuquerschnitt auf. Mit anderen Worten kann elektromagnetische Strahlung von 430 nm besonders effektiv von dem Filtermittel 3 absorbiert werden, wenn in das Filtermittel 3 Filterpartikel 31 mit einem  $d_{50}$ -Wert von 90 nm eingebracht sind.

30

In der Figur 2D sind die entsprechenden Kurven 6, 7, 8, 9 und 10 für den Streuquerschnitt in Abhängigkeit der Wellenlänge dargestellt. Wiederum ist erkennbar, dass bei einer

Wellenlänge von 430 nm die Kurve 6 den höchsten Streuquerschnitt aufweist. Ferner ist erkennbar, dass der Streuquerschnitt der Kurve 6 bei einer Wellenlänge von 430 nm etwa doppelt so groß ist wie der Streuquerschnitt der Kurve 7 bei einer derartigen Wellenlänge. Ebenso ist erkennbar, dass auch der Streuquerschnitt der Kurve 8 etwa die Hälfte des Streuquerschnitts der Kurve 7 beziehungsweise etwa ein Viertel des Streuquerschnitts der Kurve 6 beträgt. Wiederum weisen die Kurven 9 und 10 die jeweils niedrigsten Streuquerschnitte auf, wobei erkennbar ist, dass die beiden Streuquerschnitte der Kurven 9 und 10 sich nahezu überlagern.

Insofern zeigt die Kurve 6 die höchsten Absorptions- und Streueigenschaften, wodurch die elektromagnetische Strahlung der Wellenlänge 430 nm, also das blaue Licht, besonders effektiv mit Partikel mit einem  $d_{50}$ -Wert von 90 nm herausgefiltert werden kann.

Für technische Anwendungen des optoelektronischen Bauteils kann es vorteilhaft sein, möglichst viel des blauen Lichts zu absorbieren und möglichst wenig des blauen Lichts zu streuen. In Frage kann dann eine mengenanteilige Mischung verschiedener Filterpartikel aus verschiedenen Größen und/oder Materialien kommen. Mit anderen Worten können die Absorptions- und die Streueigenschaften mittels der Filterpartikel 31 des Filtermittels 3 eingestellt werden.

Für die Kurve 6 gilt das Gleiche in Bezug auf ein Herausfiltern von dem Strahlungsemittierenden Halbleiterbauelement 1 emittierter ultravioletter Strahlung. Den Kurven der Figuren 2C und 2D ist entnehmbar, dass auch die Kurve 6 die höchsten Absorptions- und Streueigenschaften in Bezug auf ultraviolette Strahlung zeigt. Insofern können

vorteilhaft Schädigungen des menschlichen Auges eines Betrachters des optoelektronischen Bauteils 100 vermieden werden, da der von dem optoelektronischen Bauteil 100 emittierte Anteil ultravioletter Strahlung minimiert ist.

5

Die Figur 3A zeigt in einer schematischen Schnittdarstellung Filterpartikel 31, welche mit einem Kern 311 gebildet sind, der vollständig von einer Hülle 312 ummantelt ist, wobei die Hülle 312 in direktem Kontakt mit dem Kern 311 steht. Der Kern 311 ist vorliegend mit Siliziumdioxid gebildet, wobei die Hülle 312 mit Au gebildet ist. Derartige Filterpartikel 31 bilden Composite-Partikel, durch die die Absorptions- und/oder Streueigenschaften der einzelnen Materialien miteinander kombiniert in einem Filterpartikel 31 zusammengefasst werden können.

15

In der Figur 3B sind in einer schematischen Schnittdarstellung Filterpartikel 31 dargestellt, die vollständig fadenartig ausgebildet ist. Die Filterpartikel 31 weisen einen Durchmesser D auf, der wenigstens 0,5 nm und höchstens 500 nm, zum Beispiel 1 nm, beträgt. Eine Ausdehnung der Filterpartikel 31 in einer Haupterstreckungsrichtung LH beträgt vorliegend wenigstens das doppelte des Durchmessers D, beispielsweise einen Millimeter oder mehr. Zum Beispiel sind die Filterpartikel 31 mit Au gebildet.

20

In der Figur 3C ist in einer schematischen Schnittdarstellung eine weitere Ausführungsform der Filterpartikel 31 dargestellt. Die Filterpartikel 31 sind jeweils mit einem fadenartigen 31A und einem kugelartigen Bereich 31B gebildet. Beispielsweise handelt es sich bei dem fadenartigen Bereich 31A um die bereits in der Figur 3B beschriebenen Filterpartikel 31. Beispielsweise weist der kugelartige

30

Bereich 31B einen  $d_{50}$ -Wert von 1 nm oder mehr auf. Aus der Figur 3C ist erkennbar, dass die Filterpartikel 31 hantel- oder raseiförmig aufgebaut ist. Der fadenartige Bereich 31A kann mit Au und der kugelartige Bereich 31B mit Ag gebildet  
5 sein.

Denkbar ist auch, dass die Filterpartikel 31 mit mehreren fadenartigen Bereichen 31A und/oder kugelartigen Bereichen 31B gebildet sind. Mit derartigen Bereichen gebildete  
10 Filterpartikel 31 können dann dreidimensionale Strukturen ausbilden. Denkbar ist, dass die Filterpartikel 31 in Form eines Netzwerks aufgebaut sind, in deren Knotenpunkten die kugelartigen Bereiche 31B angeordnet sein können. Zum Beispiel sind die Filterpartikel 31 pyramiden- oder  
15 tetraederförmig ausgebildet. In den Ecken einer derartigen dreidimensionalen Struktur können die kugelartigen Bereiche 31B angeordnet sein, wobei die fadenartigen Bereiche 31A zwischen den kugelförmigen Bereichen 31B angeordnet sind und die kugelartigen Bereiche 31B miteinander verbinden können.  
20 Die fadenartigen Bereiche 31A können dann Seitenkanten der dreidimensionalen Struktur ausbilden.

Ferner können die einzelnen Filterpartikel 31 zumindest stellenweise durch eine gewundene Struktur mit zumindest  
25 einer Hauptachse gebildet sein. Beispielsweise sind die Filterpartikel 31 in Form einer Helix ausgebildet.

Die Figuren 4A und 4B zeigen in schematischen Seitenansichten ein hier beschriebenes Blinklicht 200.

Das optoelektronische Bauteil 100, zum Beispiel gemäß einer der Ausführungsformen der Figuren 1C oder 1D, emittiert elektromagnetische Strahlung des erwünschten

Wellenlängenbereichs 4 in Richtung einer Projektionsfläche 201. Bei dem erwünschten Wellenlängenbereich 4 handelt es sich um oranges Licht. Das Strahlungsemittierende Halbleiterbauelement 1 emittiert blaues Licht bei einer Wellenlänge von 440 nm. Bei dem Konverterelement 2 handelt es sich um einen (Sr, Ba)  $2\text{Si}_5\text{N}_8$ - oder um einen Ca-alpha-SiAlON-Konverter, der das blaue Licht teilweise in oranges Licht umwandelt. Etwa 10 % des von dem Strahlungsemittierenden Halbleiterbauelement 1 emittierten blauen Lichts werden nicht vom Konverterelement 2 konvertiert. Das nicht-konvertierte blaue Licht wird durch die mit Ag gebildeten Filterpartikel 31 mit einem  $d_{50}$ -Wert, in QQ gemessen, von 30 nm absorbiert, sodass die von dem optoelektronischen Bauteil 100 emittierte Strahlung frei von dem blauen Licht ist.

Zum Beispiel ist die Projektionsfläche 201 mit einem Glas oder einem strahlungsdurchlässigen Kunststoff gebildet. Die aus dem Strahlungsemittierenden Halbleiterbauelement 1 emittierte elektromagnetische Strahlung wird zumindest teilweise über die Projektionsfläche 201 aus dem Blinklicht ausgekoppelt. Sowohl das optoelektronische Bauteil 100 als auch die Projektionsfläche 201 sind in einer Richtung quer zur Strahlungsausstrittsrichtung 45 von zumindest einem Reflektionskörper 202 berandet, wobei der Reflektionskörper 202 auf ihn auftreffende elektromagnetische Strahlung zumindest teilweise in Richtung der Projektionsfläche 201 lenkt.

In der Figur 4B ist das Blinklicht 200 in Richtung ausgehend von der Projektionsfläche 201 hin zum optoelektronischen Bauteil 100, also entgegen der Strahlungsausstrittsrichtung 45, gezeigt. Gestrichelt dargestellt ist wiederum das

optoelektronische Bauteil 100, welches von der Projektionsfläche 201 verdeckt ist.

Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr erfasst die Erfindung 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 dem Ausführungsbeispiel angegeben ist.

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 102010025608.0, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

## Patentansprüche

1. Optoelektronisches Bauteil (100), mit
- zumindest einem strahlungsemittierenden Halbleiterbauelement (1);
  - zumindest einem Konverterelement (2), welches zur Konversion der von dem Halbleiterbauelement (1) emittierten elektromagnetischen Strahlung dient;
  - zumindest einem Filtermittel (3), welches Filterpartikel (31) umfasst oder mit diesen gebildet ist, wobei
  - das Filtermittel (3) zumindest einen vorgebbaren Wellenlängenbereich der von dem Halbleiterbauelement (1) emittierten elektromagnetischen Strahlung stärker streut und/oder absorbiert als einen von dem vorgegebenen Wellenlängenbereich verschiedenen Wellenlängenbereich, und
  - die Filterpartikel (31) einen  $d_{50}$ -Wert, in  $nm$  gemessen, von wenigstens  $0,5\text{ nm}$  bis höchstens  $500\text{ nm}$  aufweisen und/oder
  - die Filterpartikel (31) zumindest stellenweise fadenartig ausgebildet sind und in einem fadenartigen Bereich (31A) einen Durchmesser ( $D$ ) aufweisen, der wenigstens  $0,5\text{ nm}$  und höchstens  $500\text{ nm}$  beträgt.
2. Optoelektronisches Bauteil (100) nach Anspruch 1, bei dem das Konverterelement (2) Konverterpartikel (21) umfasst oder mit diesen gebildet ist und das Halbleiterbauelement (1) zumindest stellenweise von einem strahlungsdurchlässigen Verguss an freiliegenden Stellen formschlüssig bedeckt ist, wobei in den Verguss die Filterpartikel (31) und die Konverterpartikel (21) eingebracht sind.
3. Optoelektronisches Bauteil (100) nach Anspruch 1 oder 2,



bei dem das Filtermittel (3) in einer Abstrahlrichtung des Halbleiterbauelements (1) dem Konverterelement (2) nachgeordnet ist und mit diesem in zumindest mittelbarem Kontakt steht.

5

4. Optoelektronisches Bauteil (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Filterpartikel (31) mit zumindest einem der folgenden Materialien oder mit zumindest einer chemischen Verbindung der folgenden Materialien gebildet sind: Cd, Td, Si, Ag, Au, Fe, Pt, Ni, Se, s, SiO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, ZnO.

10

5. Optoelektronisches Bauteil (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

15

bei dem die Filterpartikel (31) einen Kern (311) umfassen, der mit einem ersten Material gebildet ist, wobei der Kern (311) mit einer Hülle (312) zumindest stellenweise ummantelt ist, wobei die Hülle (312) mit einem zweiten Material gebildet ist und mit dem Kern (311) in direktem Kontakt steht.

20

6. Optoelektronisches Bauteil (100) nach dem vorhergehenden Anspruch,

bei dem der Kern (311) mit SiO<sub>2</sub> als das erste Material und die Hülle (312) mit Au und/oder Ag als das zweite Material gebildet ist.

25

7. Optoelektronisches Bauteil (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

30

bei dem das Bauteil (100) elektromagnetische Strahlung emittiert, welches auf einer Spektralfarblinie (s) einer CIE-Normfarbtafel liegt.

8. Optoelektronisches Bauteil (100) nach einem der  
vorhergehenden Ansprüche,  
bei dem sich Farbortkoordinaten  $C_x$  und  $C_y$  der von dem  
Halbleiterbauelement (1) emittierten elektromagnetischen  
5 Strahlung von den Farbortkoordinaten der von dem Bauteil  
(100) emittierten elektromagnetischen Strahlung um jeweils  
zumindest 0,005 unterscheiden.

9. Optoelektronisches Bauteil (100) nach einem der  
10 vorhergehenden Ansprüche,  
bei dem die Filterpartikel mit Au gebildet sind und einen  
 $d_{50}$ -Wert, in  $QQ$  gemessen, von wenigstens 1 nm bis höchstens  
200 nm aufweisen, wobei das Filtermittel (3)  
elektromagnetische Strahlung im Wellenbereich von zumindest  
15 530 nm bis höchstens 770 nm stärker streut und/oder  
absorbiert als einen davon verschiedenen Wellenlängenbereich.

10. Optoelektronisches Bauteil (100) nach einem der  
vorhergehenden Ansprüche,  
20 bei dem die Filterpartikel mit Ag gebildet sind und einen  
 $d_{50}$ -Wert, in  $QQ$  gemessen, von wenigstens 1 nm bis höchstens  
200 nm aufweisen, wobei das Filtermittel (3)  
elektromagnetische Strahlung im Wellenbereich von zumindest  
430 nm bis höchstens 490 nm stärker streut und/oder  
25 absorbiert als einen davon verschiedenen Wellenlängenbereich.

11. Blinklicht (200), mit  
- zumindest einem optoelektronischen Bauteil (100) nach einem  
der vorhergehenden Ansprüche, und  
30 - zumindest einer Projektionsfläche (201), auf welche die aus  
dem optoelektronischen Bauteil (100) ausgekoppelte  
elektromagnetische Strahlung trifft.

FIG 1A

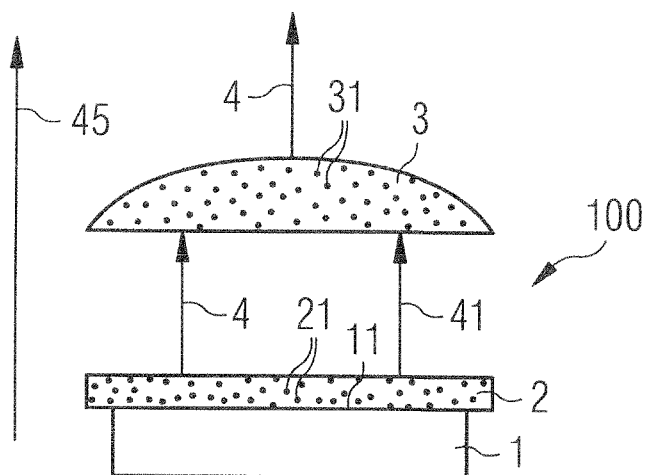


FIG 1B

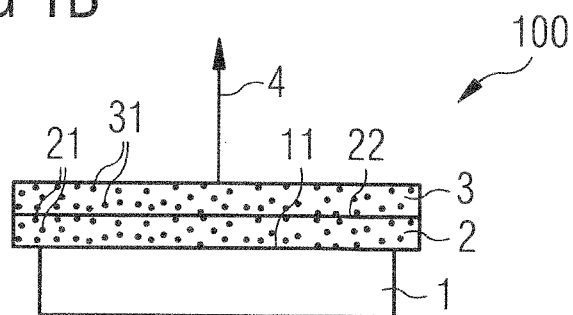


FIG 1C

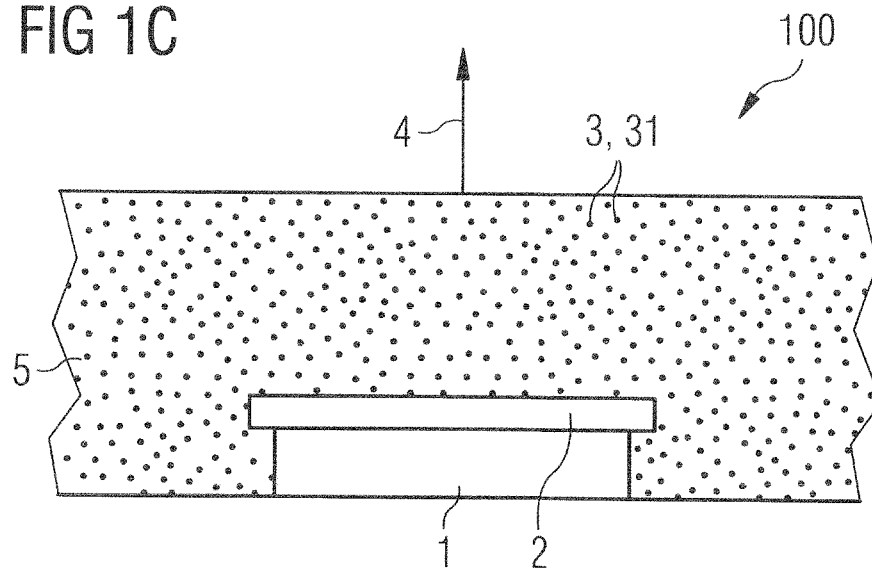


FIG 1D

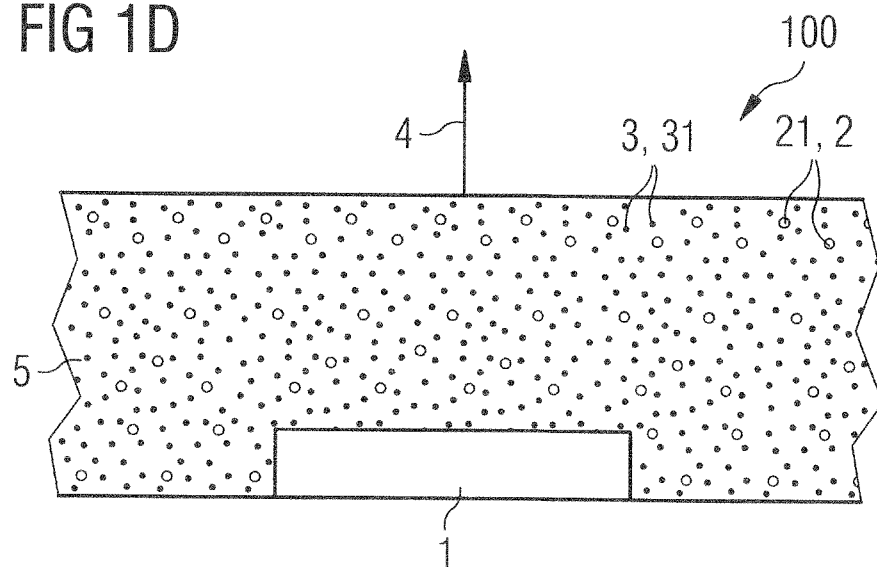


FIG 2A

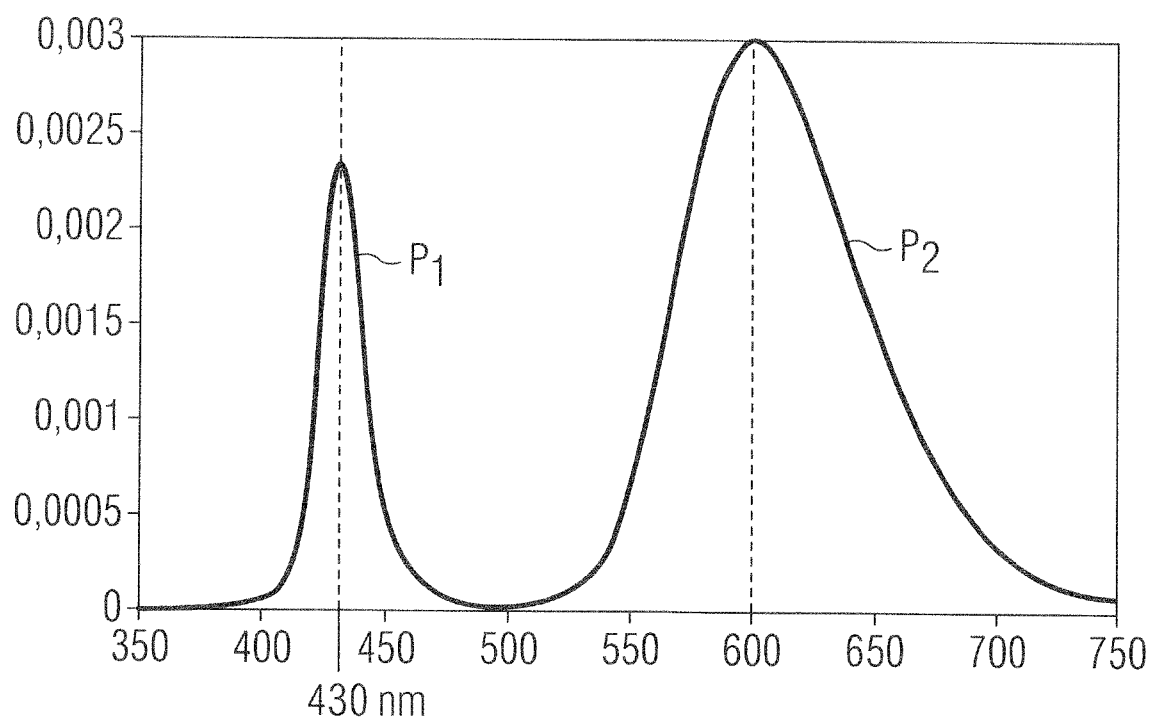


FIG 2B

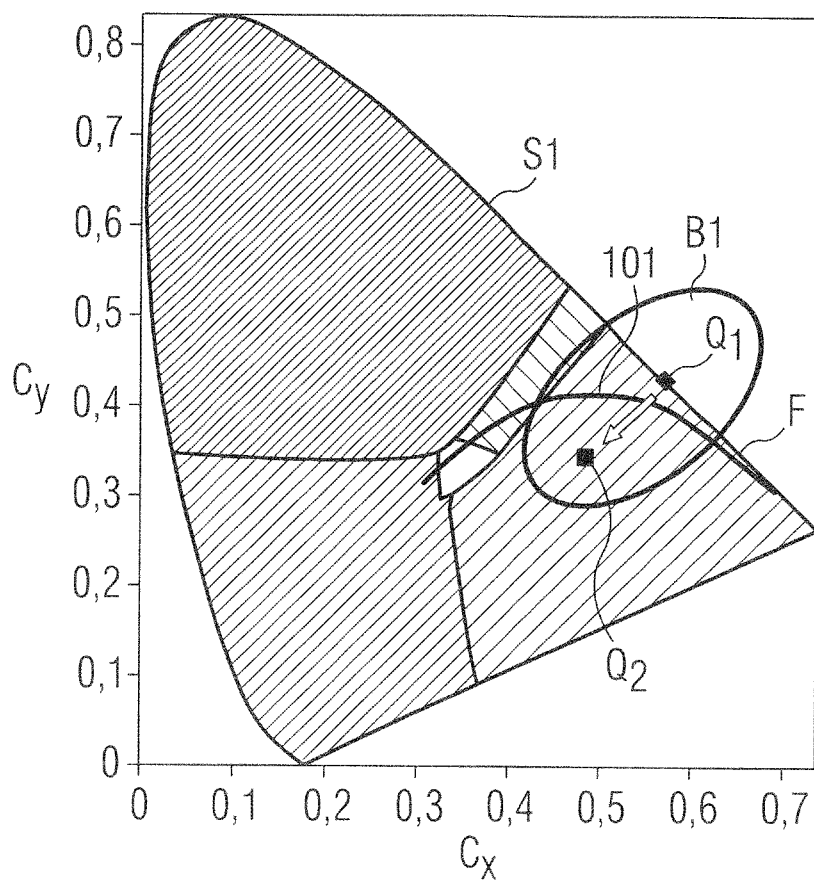


FIG 2C

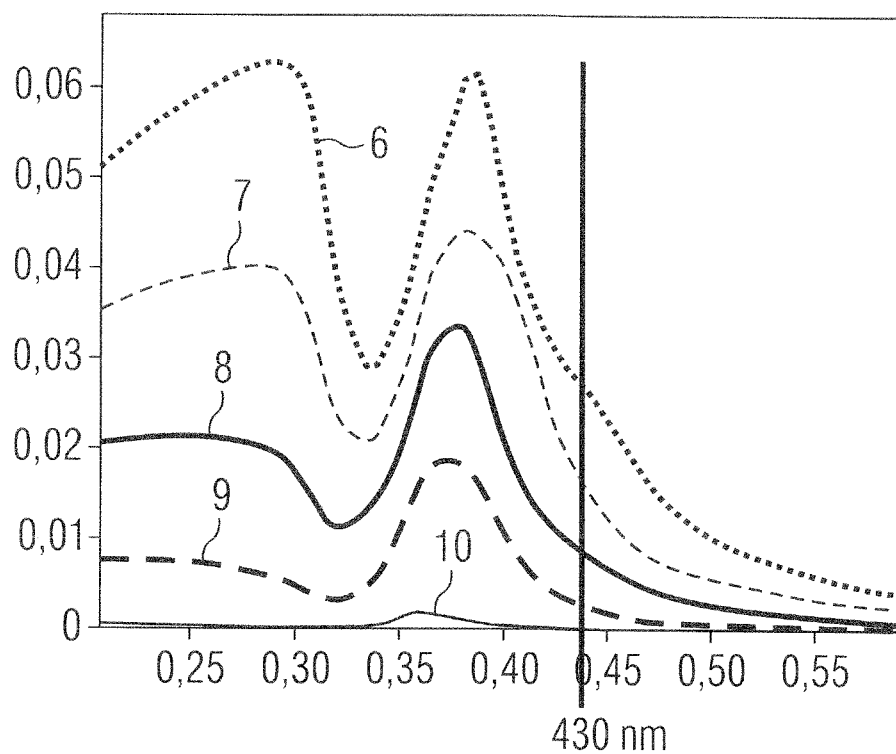


FIG 2D

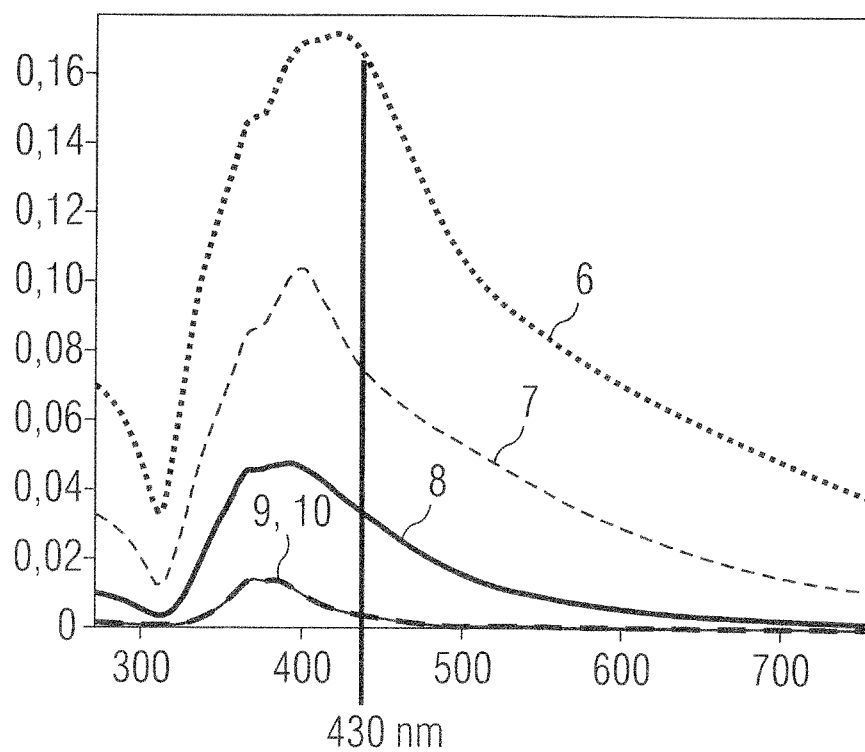


FIG 3A

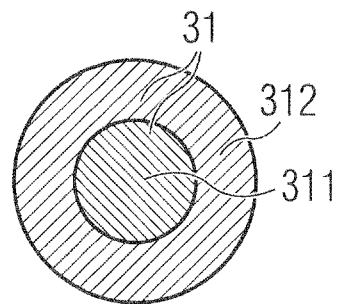
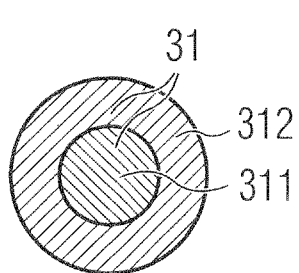


FIG 3B

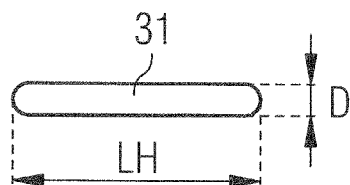


FIG 3C

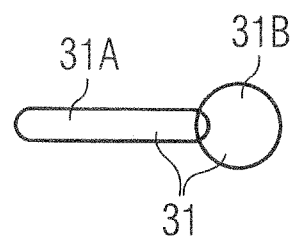


FIG 4A

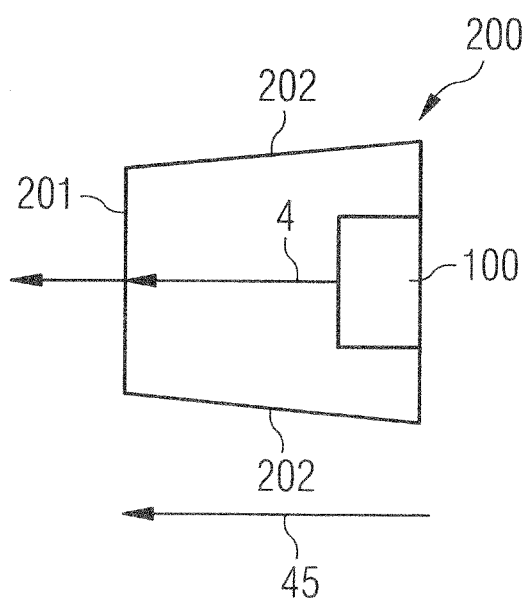
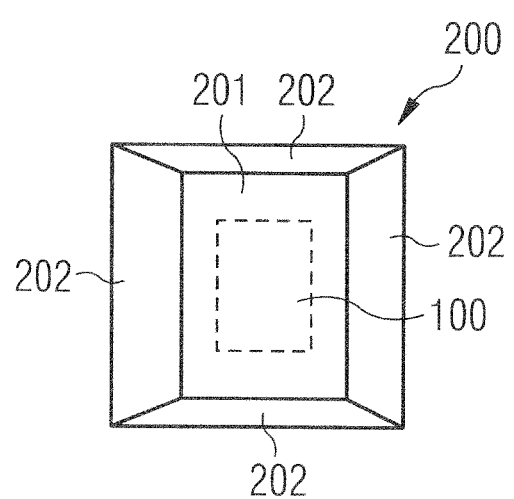


FIG 4B



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2011/060931

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

INV. H01L33/44 H01L33/50  
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) onto both national Classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (Classification System followed by Classification Symbols)  
H01L

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)

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	wo 2005/008789 A2 (OS RAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE] ; BRAUNE BERT [DE] ; WAITL GUENTER [ ] 27 January 2005 (2005-01-27) page 6, paragraph 2 - page 10, paragraph 3; figures 1,2	1-4, 11
Y A	----- DE 10 2005 061828 AI (OS RAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE] ) 4 January 2007 (2007-01-04) paragraph [0025] paragraph [0068] - paragraph [0116] ; figures 1-6	7, 8 5,6,9 , 10
X	----- DE 10 2005 061828 AI (OS RAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE] ) 4 January 2007 (2007-01-04) paragraph [0025] paragraph [0068] - paragraph [0116] ; figures 1-6	1-4, 11
Y A	----- -/- .	7, 8 5,6,9 , 10



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

14 September 2011

Date of mailing of the international search report

26/09/2011

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

Krause, Joachim



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2011/060931

## C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
X	DE 10 2008 048653 AI (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 8 April 2010 (2010-04-08)	1-4,11
Y	Paragraph [0011] - paragraph [0019]	7,8
A	Paragraph [0035] - paragraph [0057] ; figures 1-4	5,6,9,10
	-----	
Y	EP 1 830 418 A2 (NICHIA CORP [JP]) 5 September 2007 (2007-09-05)	7,8
A	paragraph [0017] - paragraph [0077] ; figures 1-19	1-6,9-11
	-----	
A	DE 103 16 769 AI (PATRA PATENT TREUHAND [DE]; OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 28 October 2004 (2004-10-28) paragraph [0038] - paragraph [0059] ; figures 1-6	1-11
	-----	
A	EP 1 906 462 A2 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 2 April 2008 (2008-04-02) paragraph [0030] - paragraph [0054] ; figures 1-3	1-11
	-----	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/060931

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2005008789 A2	27-01-2005	JP 2007507089 A KR 20060059959 A TW 1263357 B US 2007018102 AI	22-03-2007 02-06-2006 01-10-2006 25-01-2007
DE 102005061828 AI	04-01-2007	CN 101238592 A WO 2007006246 AI EP 1897152 AI JP 2008546877 A KR 20080031742 A US 2009173957 AI	06-08-2008 18-01-2007 12-03-2008 25-12-2008 10-04-2008 09-07-2009
DE 102008048653 AI	08-04-2010	NONE	
EP 1830418 A2	05-09-2007	CN 101030620 A JP 2007234877 A US 2007205711 AI	05-09-2007 13-09-2007 06-09-2007
DE 10316769 AI	28-10-2004	WO 2004093203 A2 EP 1611619 A2 JP 2006523017 A US 2007024173 AI	28-10-2004 04-01-2006 05-10-2006 01-02-2007
EP 1906462 A2	02-04-2008	DE 102006051746 AI JP 2008091911 A US 2008079015 AI	03-04-2008 17-04-2008 03-04-2008

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**

INV. H01L33/44 H01L33/50

ADD.

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )

H01L

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	wo 2005/008789 A2 (OS RAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE] ; BRAUNE BERT [DE] ; WAITL GUENTER [ ] 27. Januar 2005 (2005-01-27)	1-4, 11
Y	Seite 6, Absatz 2 - Seite 10, Absatz 3;	7, 8
A	Abbildungen 1, 2	5, 6, 9, 10
	-----	
X	DE 10 2005 061828 AI (OS RAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE] ) 4. Januar 2007 (2007-01-04)	1-4, 11
Y	Absatz [0025]	7, 8
A	Absatz [0068] - Absatz [0116] ; Abbildungen 1-6	5, 6, 9, 10
	-----	
	-/-	



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" 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

"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. September 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26/09/2011

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

Krause, Joachim

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2008 048653 AI (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 8. April 2010 (2010-04-08)	1-4, 11
Y	Absatz [0011] - Absatz [0019]	7, 8
A	Absatz [0035] - Absatz [0057]; Abbildungen 1-4	5, 6, 9, 10
	-----	
Y	EP 1 830 418 A2 (NICHIA CORP [JP]) 5. September 2007 (2007-09-05)	7, 8
A	Absatz [0017] - Absatz [0077]; Abbildungen 1-19	1-6, 9-11
	-----	
A	DE 103 16 769 AI (PATRA PATENT TREUHAND [DE]; OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 28. Oktober 2004 (2004-10-28)	1-11
	Absatz [0038] - Absatz [0059]; Abbildungen 1-6	
	-----	
A	EP 1 906 462 A2 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 2. April 2008 (2008-04-02)	1-11
	Absatz [0030] - Absatz [0054]; Abbildungen 1-3	
	-----	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/060931

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung	
WO	2005008789	A2	27-01-2005	JP	2007507089	A		22-03-2007	
				KR	20060059959	A		02-06-2006	
				TW	1263357	B		01-10-2006	
				US	2007018102	AI		25-01-2007	
-----									
DE	102005061828	AI	04-01-2007	CN	101238592	A		06-08-2008	
				WO	2007006246	AI		18-01-2007	
				EP	1897152	AI		12-03-2008	
				JP	2008546877	A		25-12-2008	
				KR	20080031742	A		10-04-2008	
				US	2009173957	AI		09-07-2009	
-----									
DE	102008048653	AI	08-04 -2010	KEINE					
-----									
EP	1830418	A2	05-09 -2007	CN	101030620	A		05-09 -2007	
				JP	2007234877	A		13-09 -2007	
				US	2007205711	AI		06-09 -2007	
-----									
DE	10316769	AI	28-10 -2004	WO	2004093203	A2		28-10 -2004	
				EP	1611619	A2		04-01 -2006	
				JP	2006523017	A		05-10 -2006	
				US	2007024173	AI		01 -02 -2007	
-----									
EP	1906462	A2	02-04 -2008	DE	102006051746	AI		03-04 -2008	
				JP	2008091911	A		17-04 -2008	
				US	2008079015	AI		03-04 -2008	
-----									