

(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
2. Februar 2012 (02.02.2012)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/013426 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F21K 99/00 (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/060346

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. Juni 2011 (21.06.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 032 836.7 30. Juli 2010 (30.07.2010) 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): **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, 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).

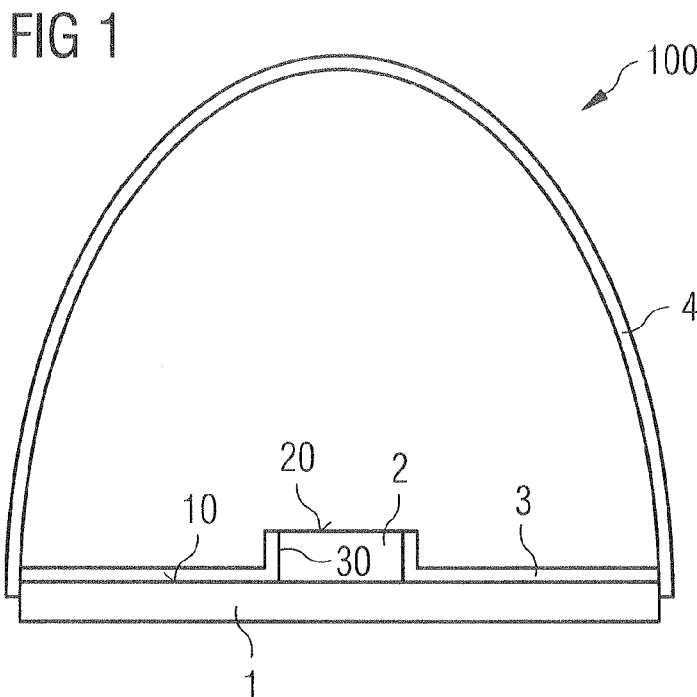
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LIGHT SOURCE AND METHOD FOR PRODUCING A LIGHT SOURCE

(54) Bezeichnung : LICHTQUELLE UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER LICHTQUELLE



(57) Abstract: A light source is specified, comprising a carrier (1) having a mounting surface (10), at least one light-emitting semiconductor component (2) on the mounting surface (10), said at least one light-emitting semiconductor component having a light emission surface (20) facing away from the carrier (1), and a reflector layer (3) on the light-emitting semiconductor component (2) and the mounting surface (10), which comprises a matrix material with reflective particles and which has an opening (30) above the light emission surface (20). Furthermore, a method for producing a light source is specified.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Lichtquelle angegeben, die einen Träger (1) mit einer Montagefläche (10), zumindest einem Licht emittierenden Halbleiterbauelement (2) auf der Montagefläche (10), das eine vom Träger (1) weg gewandte Lichtabstrahlfläche (20) aufweist, und eine Reflektorschicht (3) auf dem Licht emittierenden Halbleiterbauelement (2) und der Montagefläche (10), die ein Matrixmaterial mit reflektierenden Partikeln aufweist und die eine Öffnung (30) über der Lichtabstrahlfläche (20) aufweist, umfasst. Weiterhin wird ein Verfahren zur Herstellung einer Lichtquelle angegeben.



- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

Beschreibung

Lichtquelle und Verfahren zur Herstellung einer Lichtquelle

- 5 Im Folgenden werden eine Lichtquelle sowie ein Verfahren zur Herstellung einer Lichtquelle angegeben.

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2010 032 836.7, deren Offenbarungsgehalt
10 hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Zumindest eine Aufgabe von bestimmten Ausführungsformen ist es, eine Lichtquelle mit zumindest einem Licht emittierenden Halbleiterchip anzugeben. Eine weitere Aufgabe von bestimmten
15 Ausführungsformen ist es, ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Lichtquelle anzugeben.

Diese Aufgaben werden durch einen Gegenstand und ein Verfahren mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche
20 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen des Gegenstands sind in den abhängigen Ansprüchen gekennzeichnet und gehen weiterhin aus der nachfolgenden Beschreibung und den Zeichnungen hervor.

25 Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist eine Lichtquelle einen Träger mit einer Montagefläche auf, auf der zumindest ein Licht emittierendes Halbleiterbauelement angeordnet ist. Bei dem Träger kann es sich beispielsweise um einen Anschlussträger handeln, der einen Grundkörper aus einem
30 elektrisch isolierenden Material aufweist, in den oder auf dem elektrische Anschlussstellen, Kontaktstellen und/oder Leiterbahnen ein- bzw. aufgebracht sind. Besonders bevorzugt kann der Träger als Platine mit elektrischen Kontakten zum

elektrischen Anschluss des zumindest einen Licht
emittierenden Halbleiterchips ausgebildet sein. Dazu kann der
Träger besonders bevorzugt als Leiterplatte ("printed circuit
board", PCB) oder als Metallkernplatine („metal core printed
5 circuit board“, MCPCB), beispielsweise als so genannte FR4-
Platine, ausgeführt sein.

Das Licht emittierende Halbleiterbauelement kann insbesondere
geeignet sein, Licht in einem Wellenlängenbereich von
10 ultravioletter Strahlung bis infraroter Strahlung, besonders
bevorzugt von sichtbarem Licht, abzustrahlen. Dabei kann das
Licht emittierende Halbleiterbauelement einfarbiges Licht
oder auch mischfarbiges Licht abstrahlen, besonders bevorzugt
weißes Licht. Das Licht emittierende Halbleiterbauelement
15 kann dazu beispielsweise auch einen Farbstoff aufweisen, der
zumindest einen Teil der von der Halbleiterschichtenfolge
erzeugten Strahlung in Licht mit einer anderen Wellenlänge
umwandeln kann, sodass das Halbleiterbauelement mischfarbiges
Licht abstrahlen kann. Das Licht emittierende
20 Halbleiterbauelement kann insbesondere als epitaktisch
gewachsene Halbleiterschichtenfolge ausgebildet sein oder
eine epitaktisch gewachsene Halbleiterschichtenfolge
aufweisen. Die Halbleiterschichtenfolge kann insbesondere als
Halbleiterchip ausgeführt sein. Die Halbleiterschichtenfolge
25 kann ein Arsenid-, Phosphid- und/oder Nitrid-
Verbindungshalbleitermaterial aufweisen, das hinsichtlich
seiner Zusammensetzung und hinsichtlich seines Schichtaufbaus
entsprechend dem gewünschten Licht ausgebildet ist. Das Licht
emittierende Halbleiterbauelement kann insbesondere als Licht
30 emittierende Diode (LED) ausgebildet sein. Das Licht
emittierende Halbleiterbauelement kann dazu beispielsweise
einen Gehäusekörper aufweisen, in den die epitaktisch
gewachsene Halbleiterschichtenfolge, also der Halbleiterchip,

montiert und gegebenenfalls in ein Vergussmaterial eingebettet ist. Alternativ dazu kann das Licht emittierende Halbleiterbauelement auch als epitaktisch gewachsene Halbleiterschichtenfolge in Form eines Halbleiterchips direkt
5 auf den Träger ohne einen Gehäusekörper montiert sein.

Insbesondere weist das Licht emittierende Halbleiterbauelement eine Lichtauskoppelfläche auf, über die das im Betrieb erzeugte Licht entlang einer Abstrahlrichtung
10 abgestrahlt wird. Mit "Abstrahlrichtung" wird insbesondere die über alle möglichen Abstrahlrichtungen gemittelte Abstrahlrichtung bezeichnet, die besonders bevorzugt senkrecht zur Lichtauskoppelfläche steht. Werden hier und im Folgenden Anordnungen von zwei Elementen oder Bauteilen
15 beschrieben, die "auf", "über" oder "unter" bezeichnet werden, so beziehen sich derartige Beschreibungen stets auf die Abstrahlrichtung.

Das Licht emittierende Halbleiterbauelement ist auf der
20 Montagefläche derart angeordnet, dass die Lichtabstrahlfläche vom Träger weg gewandt ist. Das Licht emittierende Halbleiterbauelement kann dazu auf der Montagefläche des Trägers beispielsweise durch Löten befestigt sein und mit elektrischen Anschlüssen des Trägers elektrisch leitend
25 verbunden sein.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist die Lichtquelle eine Reflektorschicht auf, die auf dem Licht emittierenden Halbleiterbauelement und der Montagefläche angeordnet ist,
30 und die ein Matrixmaterial mit reflektierenden Partikeln aufweist. Über der Lichtabstrahlfläche des Licht emittierenden Halbleiterbauelements weist die Reflektorschicht eine Öffnung auf, durch die das von der

Lichtabstrahlfläche des Halbleiterbauelements abgestrahlte Licht hindurchgestrahlt werden kann. Dass die Reflektorschicht auf dem Halbleiterbauelement angeordnet ist kann beispielsweise auch bedeuten, dass das

5 Halbleiterbauelement in der Öffnung der Reflektorschicht angeordnet ist und die Reflektorschicht benachbart zu Seitenflächen des Halbleiterbauelements ist oder direkt an diese angrenzt.

10 Die Reflektorschicht kann insbesondere als Matrixmaterial ein Silikon aufweisen. Weiterhin kann die Reflektorschicht auch alternativ oder zusätzlich als Matrixmaterial ein Epoxid, Acrylat und/oder Imid aufweisen. Die reflektierenden Partikel der Reflektorschicht können insbesondere Titanoxid und/oder
15 Zirkonoxid aufweisen. Die reflektierenden Partikel können dabei derart hinsichtlich ihrer Größe, Struktur, Zusammensetzung und ihres Materials gewählt sein, dass das vom Licht emittierenden Halbleiterbauelement emittierte Licht bestmöglich reflektiert werden kann.

20

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist die Lichtquelle eine transluzente Abdeckung über der Montagefläche und der Lichtabstrahlfläche des Licht emittierenden

Halbleiterbauelements auf. Die transluzente Abdeckung kann
25 insbesondere für das Licht des Halbleiterchips diffus streuend ausgebildet sein. Dazu kann die transluzente Abdeckung beispielsweise aus einem Kunststoff oder aus Glas ausgebildet sein und Reflektorpartikel aufweisen, aufgeraut sein und/oder mit einer Diffusorschicht oder -folie bedeckt
30 sein. Durch die transluzente Abdeckung kann es möglich sein, dass das Licht emittierende Halbleiterbauelement durch die Abdeckung hindurch nicht direkt sichtbar und erkennbar ist und die Lichtquelle einen gleichmäßigen Leuchteindruck

vermittelt. Die transluzente Abdeckung kann dabei sowohl zur Lichtstreuung als auch gleichzeitig zum Schutz des zumindest einen Licht emittierenden Halbleiterbauelements auf der Montagefläche dienen.

5

Aufgrund der transluzenten Abdeckung kann es jedoch möglich sein, dass Licht, das vom Halbleiterbauelement in Richtung der Abdeckung abgestrahlt wird, von dieser wieder zurück in Richtung der Montagefläche reflektiert wird. Dadurch, dass auf dem Licht emittierenden Halbleiterbauelement und der Montagefläche die Reflektorschicht angeordnet ist, kann vermieden werden, dass das zurückreflektierte Licht beispielsweise von der Montagefläche je nach deren optischen Eigenschaften transmittiert oder sogar absorbiert wird.

10

15

Insbesondere wenn der Träger beispielsweise als Platine ausgebildet ist, könnte der Träger einen nicht vernachlässigbaren Teil des von der Abdeckung zurück reflektierten Lichts absorbieren und so die Helligkeit der Lichtquelle auf nachteilige Weise verringern. Dieser Effekt kann insbesondere noch verstärkt werden, wenn auf der Montagefläche zusätzlich noch weitere elektronische Bauelemente angeordnet sind, die das vom Halbleiterbauelement abgestrahlte Licht absorbieren können. Durch die Reflektorschicht ist es möglich, dass das von der Abdeckung zurückreflektierte Licht wieder zu dieser hin reflektiert wird, sodass sich die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass dieses Licht durch die Abdeckung hindurch treten und somit von der Lichtquelle nach außen hin abgestrahlt werden kann. Aufgrund der Reflektorschicht können somit Effizienzverluste im Vergleich zu bekannten Lichtquellen mit LEDs vermieden werden.

20

25

30

Weiterhin kann auf der Montagefläche eine Mehrzahl von Licht emittierenden Halbleiterbauelementen angeordnet sein, die jeweils im Betrieb Licht über eine Lichtabstrahlfläche abstrahlen können. Die Licht emittierenden

5 Halbleiterbauelemente können dabei Licht mit der gleichen Wellenlänge oder dem gleichen Wellenlängenbereich oder auch mit verschiedenen Wellenlängen oder verschiedenen Wellenlängenbereichen abstrahlen. Die Reflektorschicht weist über jeder Lichtabstrahlfläche der Mehrzahl von Licht
10 emittierenden Halbleiterbauelementen jeweils eine Öffnung auf.

Weiterhin können auf der Montagefläche zumindest ein oder mehrere elektronische Bauelemente angeordnet sein, die
15 ausgewählt sein können aus Widerständen, Kondensatoren, Spulen, IC-Chips, Transistoren und weiteren elektronischen Bauelementen. Das zumindest eine oder die mehreren elektronischen Bauelemente können insbesondere als Ansteuerelektronik für das zumindest eine Licht emittierende
20 Halbleiterbauelement ausgeführt und miteinander verschaltet sein. Das zumindest eine oder die Mehrzahl von elektronischen Bauelementen sind dabei ebenfalls von der Reflektorschicht bedeckt, sodass, wie oben beschrieben, vermieden werden kann, dass von der transluzenten Abdeckung reflektiertes Licht, das
25 auf ein elektronisches Bauelement treffen könnte, von diesem absorbiert wird.

Besonders bevorzugt kann die Montagefläche gänzlich von der Reflektorschicht bedeckt sein. Mit anderen Worten kann das
30 bedeuten, dass der Träger auf der Seite der Montagefläche mit allen Komponenten, also allen Licht emittierenden Halbleiterbauelementen und allen elektronischen Bauelementen, gänzlich bedeckt ist, sodass kein von der transluzenten

Abdeckung reflektiertes Licht direkt auf die Montagefläche des Trägers und die darauf montierten Komponenten, abgesehen von den Lichtabstrahlflächen des einen oder der mehreren Halbleiterbauelemente, treffen kann.

5

Weiterhin kann die Reflektorschicht an einen Oberflächenverlauf der Montagefläche mit dem zumindest einen Licht emittierenden Halbleiterbauelement angepasst sein. Das kann bedeuten, dass die Reflektorschicht der Oberfläche folgt, die durch die Montagefläche mit dem zumindest einen Licht emittierenden Halbleiterbauelement und gegebenenfalls mit weiteren Halbleiterbauelementen oder einem oder mehreren elektronischen Bauelementen gebildet wird. Dadurch kann es möglich sein, dass die unbedeckte Oberflächentopologie der Montagefläche mit den darauf montierten Komponenten durch die Reflektorschicht nicht oder nur kaum verändert wird. Im Vergleich zu bekannten starren Reflektoren kann sich daraus der Vorteil ergeben, dass die Abstrahlcharakteristik des vom zumindest einen Licht emittierenden Halbleiterbauelement abgestrahlten Lichts nicht von der Reflektorschicht beeinflusst wird. Durch die eine oder die mehreren Öffnungen über der einen oder den mehreren Lichtabstrahlflächen wird dabei der Lichtfluss der einen oder der mehreren Licht emittierenden Halbleiterbauelemente mit Vorteil zumindest weitestgehend nicht beeinflusst. Das kann beispielsweise dadurch möglich sein, dass im Bereich der Öffnungen der Reflektorschicht keine Verluste auftreten, wie sie etwa an den Kanten von Öffnungen von starren Reflektorplatten auftreten können. Weiterhin kann es möglich sein, dass die Reflektorschicht dadurch, dass sie an den Oberflächenverlauf der Montagefläche mit den darauf montierten Komponenten angepasst ist, eine gute Haftung an diesen hat, wodurch sich die mechanische Stabilität der Anordnung umfassend den Träger

30

und die darauf montierten Komponenten mit der Reflektorschicht verbessern kann.

Die Reflektorschicht kann beispielsweise als Folie ausgebildet sein. Insbesondere kann die Reflektorschicht eine Silikon-basierte Folie sein, die mit den oben genannten reflektierenden Partikeln gefüllt ist, das bedeutet, dass die Folie ein Silikon-Matrixmaterial aufweist, in das die Partikel eingebettet sind.

10

Gemäß zumindest einer Ausführungsform eines Verfahrens zur Herstellung einer solchen Lichtquelle kann die Reflektorschicht mit Vorteil als Folie mit einem teilvernetzten Silikon und dem reflektierenden Füllstoff auf dem Träger aufgebracht werden. Eine solche Folie kann auch den Vorteil aufweisen, dass sie sich besonders leicht an den Oberflächenverlauf der Montagefläche mit den darauf montierten Komponenten anpasst. Nach dem Aufbringen der Folie derart, dass die Lichtabstrahlfläche des zumindest einen Licht emittierenden Halbleiterbauelements aufgrund einer Öffnung in der Folie unbedeckt bleibt, kann die Folie ausgehärtet werden. Die Öffnung kann dabei vor dem Aufbringen bereits in der Folie ausgeformt werden oder aber erst nach dem Aufbringen durch ein Strukturierungsverfahren ausgeformt werden. Eine derartige Folie, die in einem vorvernetzten Zustand aufgebracht wird und erst nach dem Aufbringen durchvernetzt und somit ausgehärtet wird, kann auch als Bi-Stage-Folie bezeichnet werden.

30

Gemäß einer weiteren Ausführungsform für ein Verfahren zur Herstellung der oben beschriebenen Lichtquelle kann die Reflektorschicht als flüssiges Material mit dem reflektierenden Füllstoff auf den Träger und insbesondere auf

die darauf angeordneten Komponenten, also das eine oder die mehreren Halbleiterbauelemente und gegebenenfalls weitere elektronische Komponenten, aufgetropft werden. Insbesondere kann gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform die

5 Reflektorschicht beziehungsweise das flüssige Material derart aufgetropft werden, dass in oben beschriebener Weise die gesamte Montagefläche bis auf die Lichtabstrahlfläche des zumindest einen Licht emittierenden Halbleiterbauelements bedeckt ist. Anschließend kann das flüssige Material mit den

10 reflektierenden Partikeln ausgehärtet werden, wobei auch in diesem Fall eine Folie gebildet werden kann.

Beim Aushärten entweder der Folie aus dem teilvernetzten Silikon oder auch des flüssigen Materials, das beispielsweise

15 ebenfalls ein Silikon aufweisen kann, kann mit besonderem Vorteil zwischen der Reflektorschicht und der Montagefläche eine stoffschlüssige Verbindung gebildet werden. Mit anderen Worten kann die Reflektorschicht nach dem Aushärten an der Montagefläche anhaften, ankleben, mit der Montagefläche

20 vernetzt und/oder verbunden sein. Das jeweilige Material der Montagefläche und der Reflektorschicht kann dabei entsprechend gewählt bzw. vorbehandelt werden.

Gemäß deiner weiteren Ausführungsform kann die Lichtquelle

25 ein Gehäuse aufweisen, wobei die transluzente Abdeckung Teil dieses Gehäuses sein kann. In dem Gehäuse können der Träger, das zumindest eine Licht emittierende Halbleiterbauelement und die Reflektorschicht angeordnet sein. Beispielsweise kann das Gehäuse als so genanntes Retrofit-Gehäuse ausgebildet

30 sein, das bedeutet, dass das Gehäuse Steckkontakte oder Schraubkontakte für herkömmliche Lampenfassungen aufweist. Mit anderen Worten kann die hier beschriebene Lichtquelle als so genannte LED-Retrofit-Lampe ausgeführt sein, in der dank

der Reflektorschicht eine interne Reabsorption von Licht durch die Montagefläche oder die darauf montierten Komponenten verhindert werden kann, sodass im Vergleich zu bekannten entsprechenden Retrofit-Lampen eine

5 Effizienzerhöhung ermöglicht werden kann.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen ergeben sich aus den im Folgenden in Verbindung mit den Figuren 1 bis 3 beschriebenen

10 Ausführungsformen.

Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer Lichtquelle

15 gemäß einem Ausführungsbeispiel,

Figuren 2A und 2B schematische Darstellungen eine Lichtquelle gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel und

20

Figur 3 eine schematische Darstellung einer Lichtquelle gemäß noch einem weiteren Ausführungsbeispiel.

In den Ausführungsbeispielen und Figuren können gleiche oder

25 gleich wirkende Bestandteile jeweils mit den gleichen Bezugszeichen versehen sein. Die dargestellten Elemente und deren Größenverhältnisse untereinander sind grundsätzlich nicht als maßstabsgerecht anzusehen; vielmehr können einzelne Elemente wie zum Beispiel Schichten, Bauteile, Bauelemente

30 und Bereiche zur besseren Darstellbarkeit und/oder zum besseren Verständnis übertrieben dick oder groß dimensioniert dargestellt sein.

In Figur 1 ist ein Ausführungsbeispiel für eine Lichtquelle 100 gezeigt, die einen Träger 1 aufweist. Der Träger 1 ist dabei als Platine, insbesondere als FR4-Platine, ausgeführt, die eine Montagefläche 10 aufweist. Auf der Montagefläche 10 ist ein Licht emittierendes Halbleiterbauelement 2 angeordnet, das im gezeigten Ausführungsbeispiel durch Löten an elektrische Anschlüsse auf der Montagefläche 10 elektrisch angeschlossen ist (nicht gezeigt). Das Licht emittierende Halbleiterbauelement 2 ist als epitaktisch gewachsene Halbleiterschichtenfolge in Form eines Halbleiterchips ausgeführt, der direkt, also ohne einen Gehäusekörper, auf dem Träger 1 angeordnet ist. Das Licht emittierende Halbleiterbauelement 2 kann dabei im Betrieb Licht über eine Lichtabstrahlfläche 20 emittieren, die vom Träger weg gewandt ist.

Alternativ dazu kann das Halbleiterbauelement 2 auch als Licht emittierende Diode in Form eines Halbleiterchip ausgeführt sein, der in einen Gehäusekörper, bevorzugt einem vorgeformten Gehäusekörper, montiert und elektrisch angeschlossen ist.

Über der Montagefläche 10 und dem Licht emittierenden Halbleiterbauelement 2 ist ein transluzenter Abdeckkörper 3 angeordnet, der aus einem Kunststoff ausgebildet ist und der das vom Licht emittierenden Halbleiterbauelement 2 abgestrahlte Licht diffus transmittiert. Die transluzente Abdeckung 4 dient dabei zugleich einer diffusen Streuung und Homogenisierung des vom Halbleiterbauelement 2 abgestrahlten Lichts als auch dem Schutz des Halbleiterbauelements auf dem Träger 1. Ein gewisser Teil des vom Halbleiterbauelement 2 abgestrahlten Lichts wird jedoch von der Abdeckung 4 wieder in Richtung der Montagefläche 10 zurück reflektiert. Um eine

Absorption dieses Lichts durch die Montagefläche 10 zu vermeiden, ist auf der Montagefläche 10 und dem Licht emittierenden Halbleiterbauelement 2 eine Reflektorschicht 3 angeordnet, die über der Lichtabstrahlfläche 20 eine Öffnung 30 aufweist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Reflektorschicht 3 als Silikon-basierte Folie ausgeführt, die mit reflektierenden Partikeln aus Titanoxid und/oder Zirkonoxid gefüllt ist und die die Montagefläche 10 und das Halbleiterbauelement 2 bis auf die Lichtabstrahlfläche 20 gänzlich bedeckt.

In einem Verfahren zur Herstellung der Lichtquelle 100 wird dazu nach der Montage des Licht emittierenden Halbleiterbauelements 2 auf dem Träger 1 die Reflektorschicht 3 als teilvernetzte Silikonfolie derart aufgebracht, dass sich die Öffnung 30 über der Lichtabstrahlfläche 20 befindet. Die Reflektorschicht 3 ist in diesem Zustand gut verformbar und passt sich daher dem Oberflächenverlauf der Montagefläche 10 und des Licht emittierenden Halbleiterbauelements 2 im Vergleich zu bekannten starren Reflektorplatten gut an. Anschließend wird die Reflektorfolie 3 komplett durchvernetzt und ausgehärtet, wodurch eine gute Haftung der Reflektorschicht 3 an der Montagefläche 10 erreicht wird. Dadurch kann insbesondere mit Vorteil auch die Stabilität der Lichtquelle 100 erhöht werden. Licht, das von der transluzenten Abdeckung 4 in Richtung der Montagefläche 10 zurück reflektiert wird, wird von der Reflektorschicht 3 wiederum zur Abdeckung 4 zurück reflektiert und erhält damit eine größere Wahrscheinlichkeit, aus der Abdeckung 4 auszutreten.

Alternativ zum Aufbringen der Reflektorschicht 3 als Folie kann diese auch als flüssiges Material, beispielsweise als

flüssiges Silikon, mit den reflektierenden Partikeln auf die Montagefläche 10 und das Licht emittierende Halbleiterbauelement 2 aufgetropft werden, wobei beispielsweise mittels einer Maske über der

5 Lichtabstrahlfläche 20 des Halbleiterbauelements 2 sichergestellt werden kann, dass sich die Öffnung 30 über der Lichtabstrahlfläche 20 ausbilden kann. Nach dem Auftropfen kann das flüssige Material ausgehärtet werden, wodurch sich die Reflektorschicht 3, beispielsweise auch in Form einer

10 Folie, ausbildet. Ein derartiges Verfahren kann auch als so genanntes Globe-Top-Verfahren bezeichnet werden.

Alternativ zum in den Ausführungsbeispielen beschriebenen Silikonmaterial für die Reflektorschicht 3 kann auch eines

15 der weiteren im allgemeinen Teil beschriebenen Materialien zusätzlich oder alternativ verwendet werden.

Die Reflektorschicht 3, wie sie in den vorangegangenen Ausführungsbeispielen sowie im allgemeinen Teil beschrieben

20 wird, muss dabei mit Vorteil nur die Funktion der Steigerung der Reflektivität der Montagefläche 10 erfüllen. Dadurch ist es möglich, dass die Reflektorschicht 3 hinsichtlich ihrer Zusammensetzung und Ausbildung nur in Bezug auf ihre reflektierenden Eigenschaften ausgewählt werden kann.

25

In den Figuren 2A und 2B ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine Lichtquelle 200 gezeigt. Die Darstellung in Figur 2B entspricht dabei dem Blick auf die Montagefläche 10 des Trägers 1 entgegen der Abstrahlrichtung der Licht

30 emittierenden Halbleiterbauelemente 2, wobei die Reflektorschicht 3 und die Abdeckung 4 hier weggelassen wurde. In Figur 2A hingegen ist ein Schnitt durch die Lichtquelle 200 entlang der in Figur 2B gekennzeichneten

Schnittebene AA dargestellt, wobei hier wiederum die Reflektorschicht 3 und die Abdeckung 4 gezeigt sind. Die folgende Beschreibung bezieht sich gleichermaßen auf die Figuren 2A und 2B.

5

Im Vergleich zum vorherigen Ausführungsbeispiel weist die Lichtquelle 200 eine Mehrzahl von Licht emittierenden Halbleiterbauelementen 2 auf, die jeweils als gehäuste Halbleiterchips ausgeführt sind, also als LEDs, die einen Gehäusekörper aufweisen, in dem eine Halbleiterschichtenfolge angeordnet ist. Weiterhin weisen die Halbleiterbauelemente 2 der jeweiligen Halbleiterschichtenfolge nachgeordnet einen Farbstoff auf, wobei die Halbleiterschichtenfolgen und die Farbstoffe derart gewählt sind, dass die Halbleiterbauelemente 2 jeweils weißes Licht abstrahlen.

Alternativ dazu können eines oder mehrere oder alle der Halbleiterbauelemente 2 auch als ungehäuste Halbleiterchips direkt auf der Montagefläche montiert sein.

20

Weiterhin sind auf der Montagefläche 10 des Trägers 1 elektrische Bauelemente 6 angeordnet, die eine Ansteuerelektronik für die Licht emittierenden Halbleiterbauelemente 2 bilden. Die Ausgestaltung einer solchen Ansteuerelektronik ist dem Fachmann bekannt und wird daher hier nicht weiter ausgeführt.

Jedes der Halbleiterbauelemente 2 weist eine Lichtauskoppelfläche 20 auf. Auf der Montagefläche 10 des Trägers 1, den Licht emittierenden Halbleiterbauelementen 2 und den elektronischen Bauelementen 6 ist eine Reflektorschicht 3 derart angeordnet, dass die Montagefläche 10 sowie die darauf montierten Komponenten, also die Licht

emittierenden Halbleiterbauelemente 2 und die elektronischen Komponenten 6, gänzlich bedeckt sind, wobei die Reflektorschicht 3 über den Lichtauskoppelflächen 20 der Halbleiterbauelemente 2 jeweils eine Öffnung 30 aufweist.

- 5 Über der Montagefläche 10 und den Licht emittierenden Halbleiterbauelementen 2 ist wiederum eine transluzente Abdeckung 4 gemäß dem vorherigen Ausführungsbeispiel angeordnet.
- 10 Ohne die Reflektorschicht 3 würde Licht, das von der transluzenten Abdeckung 4 in Richtung der Montagefläche 10 zurück reflektiert wird, an der Montagefläche 10 und insbesondere auch an den elektronischen Bauelementen 6 absorbiert werden, wodurch sich die Effizienz der Lichtquelle
- 15 200 deutlich verringern würde. Insbesondere konnte durch geeignete Versuchsanordnung gezeigt werden, dass sich bei einer Lichtquelle 200 gemäß dem in den Figuren 2A und 2B gezeigten Ausführungsbeispiel durch die Reflektorschicht 3 eine Steigerung der Lichtextraktionseffizienz um etwa 5 %
- 20 erreichen lässt.

In Figur 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine Lichtquelle 300 gezeigt, die ein Gehäuse 5 aufweist. Das Gehäuse 5 ist als so genanntes Retrofit-Gehäuse ausgeführt

25 und weist einen elektrischen Schraubgewindeanschluss für herkömmliche Lampenfassungen auf. Im Gehäuse 5 sind der Träger sowie die Licht emittierenden Halbleiterbauelemente 2 und die elektronischen Komponenten 6 sowie die Reflektorschicht 3 gemäß dem vorherigen Ausführungsbeispiel

30 angeordnet, wobei die transluzente Abdeckung 4 einen Teil des Gehäuses 5 bildet.

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 die Kombination von Merkmalen in
5 den Patentansprüchen beinhaltet, auch wenn dieses Merkmal oder diese Kombination selbst nicht explizit in den Patentansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

Patentansprüche

1. Lichtquelle, umfassend
 - einen Träger (1) mit einer Montagefläche (10),
 - zumindest einem Licht emittierenden Halbleiterbauelement (2) auf der Montagefläche (10), das eine vom Träger (1) weg gewandte Lichtabstrahlfläche (20) aufweist, und
 - eine Reflektorschicht (3) auf dem Licht emittierenden Halbleiterbauelement (2) und der Montagefläche (10), die ein Matrixmaterial mit reflektierenden Partikeln aufweist und die eine Öffnung (30) über der Lichtabstrahlfläche (20) aufweist.
2. Lichtquelle nach Anspruch 1, weiterhin umfassend eine transluzente Abdeckung (4) über der Montagefläche (10) und Lichtabstrahlfläche (20).
3. Lichtquelle nach Anspruch 2, wobei die transluzente Abdeckung (4) Teil eines Gehäuses (5) ist, in dem der Träger (1), das zumindest eine Licht emittierende Halbleiterbauelement (2) und die Reflektorschicht (3) angeordnet sind.
4. Lichtquelle nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei auf der Montagefläche (10) eine Mehrzahl von Licht emittierenden Halbleiterbauelementen (2) mit jeweils einer Lichtabstrahlfläche (20) angeordnet ist und die Reflektorschicht (3) über jeder Lichtabstrahlfläche (20) jeweils eine Öffnung (30) aufweist.
5. Lichtquelle nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei auf der Montagefläche (10) zumindest ein elektronisches

Bauelement (6) angeordnet ist, das von der Reflektorschicht (3) bedeckt ist.

6. Lichtquelle nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Montagefläche (10) gänzlich von der Reflektorschicht (3) bedeckt ist.
7. Lichtquelle nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Reflektorschicht (3) an einen Oberflächenverlauf der Montagefläche (10) mit dem zumindest einen Licht emittierenden Halbleiterbauelement (2) angepasst ist.
8. Lichtquelle nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die reflektierenden Partikel Titanoxid und/oder Zirkonoxid aufweisen.
9. Lichtquelle nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Träger (1) eine Platine mit elektrischen Kontakten zum elektrischen Anschluss des zumindest einen Licht emittierenden Halbleiterbauelements (2) aufweist.
10. Lichtquelle nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Reflektorschicht (3) als Matrixmaterial ein Silikon aufweist.
11. Lichtquelle nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Reflektorschicht (3) als Folie ausgebildet ist.
12. Lichtquelle nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Reflektorschicht (3) aufgetropft ist.
13. Verfahren zur Herstellung einer Lichtquelle gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, bei dem die Reflektorschicht (3)

als Folie mit einem teilvernetzten Silikon und dem reflektierenden Füllstoff auf der Montagefläche (10) des Trägers (1) aufgebracht wird und anschließend ausgehärtet wird.

14. Verfahren zur Herstellung einer Lichtquelle gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12, bei dem die Reflektorschicht (3) als flüssiges Material mit dem reflektierenden Füllstoff auf der Montagefläche (10) des Trägers (1) aufgetropft wird und anschließend ausgehärtet wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 oder 14, bei dem beim Aushärten zwischen der Reflektorschicht (3) und der Montagefläche (10) eine stoffschlüssige Verbindung gebildet wird.

FIG 1

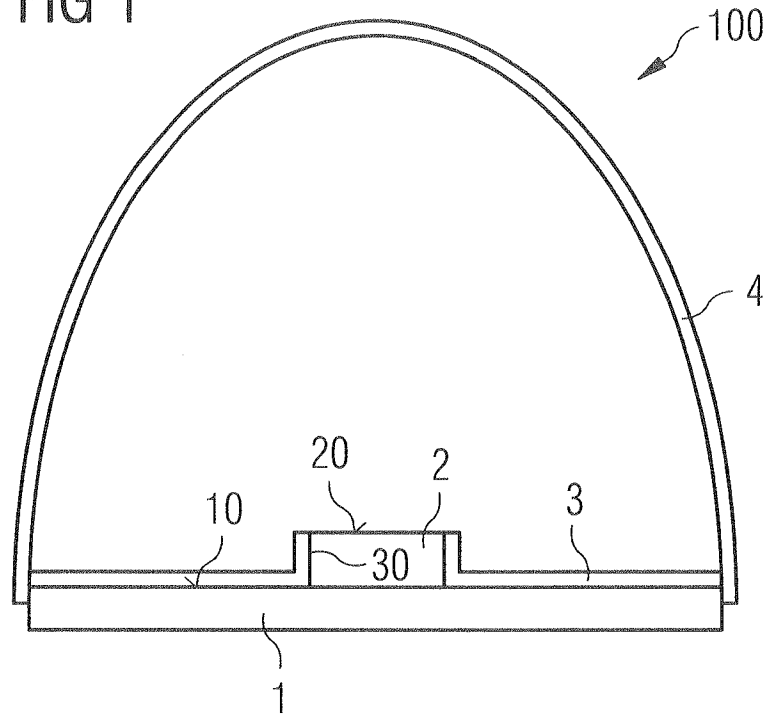


FIG 2A

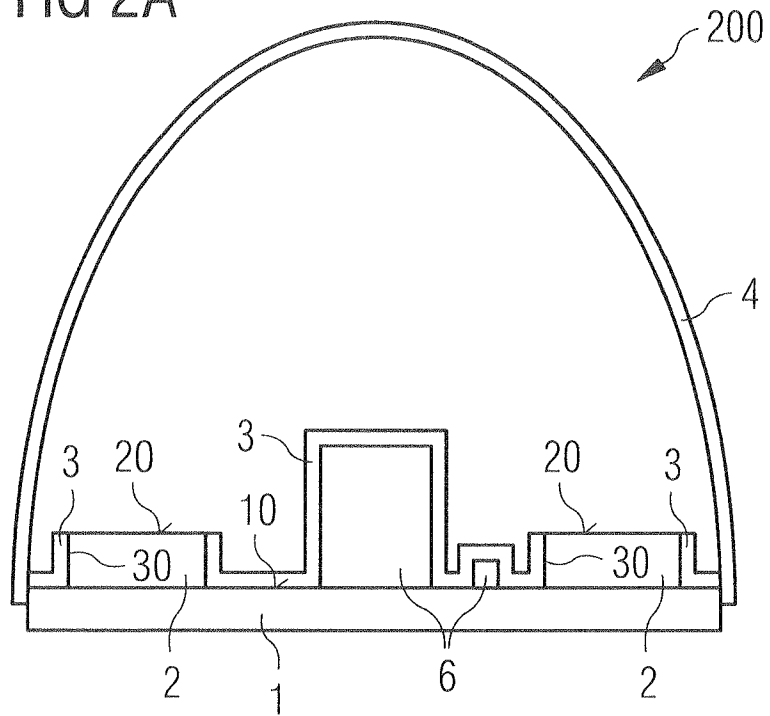


FIG 2B

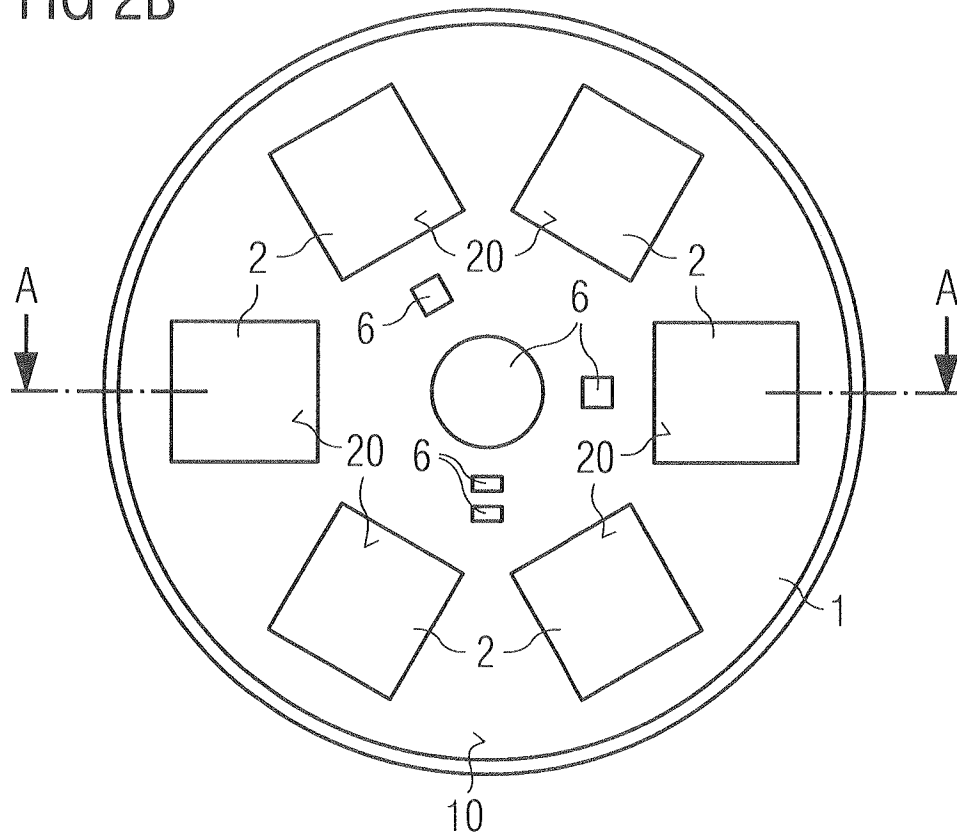
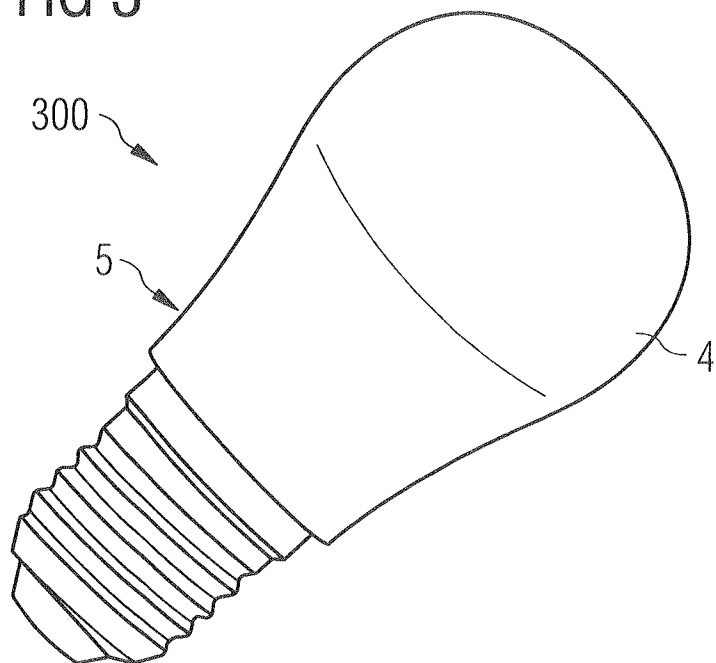


FIG 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/060346

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F21K99/00
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F21K

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2005/047110 A1 (HUANG YIN-CHUN [TW] ET AL) 3 March 2005 (2005-03-03) paragraph [0002] paragraph [0020] - paragraph [0022] figure 3A	1,4-7, 9-11,13, 14
X	US 2009/116244 A1 (HSIAO ZHI-CHENG [TW] ET AL) 7 May 2009 (2009-05-07) paragraph [0003] paragraph [0026] - paragraph [0031] figures 3-5 ----- -/-	1,2,4, 6-10,12, 14,15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 November 2011

Date of mailing of the international search report

30/11/2011

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

Schulz, Andreas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/060346

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2009/103296 A1 (HARBERS GERARD [US] ET AL) 23 April 2009 (2009-04-23) paragraph [0002] paragraph [0030] paragraph [0039] -----	1-4,6-9, 12-14
X	US 2008/100772 A1 (LIN PO-IEM [TW] ET AL) 1 May 2008 (2008-05-01) paragraph [0002] paragraph [0015] paragraph [0024] - paragraph [0034] figure 4 -----	1,4-12
A	US 2003/193055 A1 (MARTTER ROBERT H [US] ET AL) 16 October 2003 (2003-10-16) paragraph [0002] paragraph [0014] paragraph [0036] - paragraph [0039] figure 4 -----	1,5,6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/060346

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2005047110 A1	03-03-2005	US 2005047110 A1	03-03-2005
		US 2006146538 A1	06-07-2006

US 2009116244 A1	07-05-2009	TW 200921207 A	16-05-2009
		US 2009116244 A1	07-05-2009

US 2009103296 A1	23-04-2009	CA 2702088 A1	23-04-2009
		CN 101828071 A	08-09-2010
		EP 2212615 A1	04-08-2010
		JP 2011501362 A	06-01-2011
		KR 20100077196 A	07-07-2010
		KR 20110050572 A	13-05-2011
		TW 200929620 A	01-07-2009
		US 2009103296 A1	23-04-2009
		WO 2009052093 A1	23-04-2009

US 2008100772 A1	01-05-2008	TW 200821694 A	16-05-2008
		US 2008100772 A1	01-05-2008

US 2003193055 A1	16-10-2003	AU 2003223514 A1	27-10-2003
		CA 2479384 A1	23-10-2003
		EP 1493187 A2	05-01-2005
		US 2003193055 A1	16-10-2003
		US 2007102710 A1	10-05-2007
		US 2007257274 A1	08-11-2007
		WO 03087660 A2	23-10-2003

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F21K99/00

ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F21K

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2005/047110 A1 (HUANG YIN-CHUN [TW] ET AL) 3. März 2005 (2005-03-03) Absatz [0002] Absatz [0020] - Absatz [0022] Abbildung 3A -----	1,4-7, 9-11,13, 14
X	US 2009/116244 A1 (HSIAO ZHI-CHENG [TW] ET AL) 7. Mai 2009 (2009-05-07) Absatz [0003] Absatz [0026] - Absatz [0031] Abbildungen 3-5 ----- -/-	1,2,4, 6-10,12, 14,15



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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. November 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/11/2011

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

Schulz, Andreas

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2009/103296 A1 (HARBERS GERARD [US] ET AL) 23. April 2009 (2009-04-23) Absatz [0002] Absatz [0030] Absatz [0039] -----	1-4,6-9, 12-14
X	US 2008/100772 A1 (LIN PO-IEM [TW] ET AL) 1. Mai 2008 (2008-05-01) Absatz [0002] Absatz [0015] Absatz [0024] - Absatz [0034] Abbildung 4 -----	1,4-12
A	US 2003/193055 A1 (MARTTER ROBERT H [US] ET AL) 16. Oktober 2003 (2003-10-16) Absatz [0002] Absatz [0014] Absatz [0036] - Absatz [0039] Abbildung 4 -----	1,5,6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/060346

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
US 2005047110	A1	03-03-2005	US	2005047110	A1		03-03-2005	
			US	2006146538	A1		06-07-2006	

US 2009116244	A1	07-05-2009	TW	200921207	A		16-05-2009	
			US	2009116244	A1		07-05-2009	

US 2009103296	A1	23-04-2009	CA	2702088	A1		23-04-2009	
			CN	101828071	A		08-09-2010	
			EP	2212615	A1		04-08-2010	
			JP	2011501362	A		06-01-2011	
			KR	20100077196	A		07-07-2010	
			KR	20110050572	A		13-05-2011	
			TW	200929620	A		01-07-2009	
			US	2009103296	A1		23-04-2009	
			WO	2009052093	A1		23-04-2009	

US 2008100772	A1	01-05-2008	TW	200821694	A		16-05-2008	
			US	2008100772	A1		01-05-2008	

US 2003193055	A1	16-10-2003	AU	2003223514	A1		27-10-2003	
			CA	2479384	A1		23-10-2003	
			EP	1493187	A2		05-01-2005	
			US	2003193055	A1		16-10-2003	
			US	2007102710	A1		10-05-2007	
			US	2007257274	A1		08-11-2007	
			WO	03087660	A2		23-10-2003	
