

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

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
23. August 2012 (23.08.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/110147 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01L 33/62 (2010.01) *H01L 33/60* (2010.01)
H01L 33/54 (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/073646

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. Dezember 2011 (21.12.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 011 139.5
14. Februar 2011 (14.02.2011) DE

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

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GEBUHR, Tobias**
[DE/DE]; Gutfenestrasse 4, 93059 Regensburg (DE).
GALLMEIER, Hans-Christoph [DE/DE]; Agnesstr. 45,
93049 Regensburg (DE). **BRUNNER, Herbert** [DE/DE];
Erikastr. 1, 93161 Sinzing (DE). **PETERSEN, Kirstin**
[DE/DE]; Gumpfenbergstr. 5, 93053 Regensburg (DE).

(74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER**
PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH;
Ridlerstr. 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, QA, RO, RS, RU, RW,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
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).

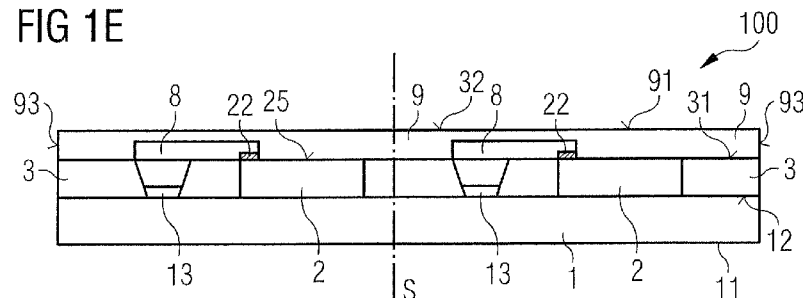
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING AT LEAST ONE OPTOELECTRONIC SEMICONDUCTOR DEVICE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG ZUMINDEST EINES OPTOELEKTRONISCHEN
HALBLEITERBAUELEMENTS

FIG 1E



(57) Abstract: The invention relates to a method for manufacturing at least one optoelectronic semiconductor device, comprising the following steps: a) providing a substrate (1) and applying a plurality of optoelectronic semiconductor chips (2), which are arranged spaced apart from one another in a lateral direction (L), on an upper face (12) of the substrate (1); c) applying at least one reflective coating (3) to the exposed areas of the substrate (1) and the lateral surfaces (24) of the optoelectronic semiconductor chips (2); d) introducing openings (5) into the reflective coating (3), which completely penetrate the reflective coating (3); and e) arranging electrically conductive material (8) on the reflective coating (3) and at least on some parts of the openings (5), wherein radiation penetration surfaces (25) of the optoelectronic semiconductor chips (2) are free of the reflective coating (3), and the reflective coating (3) does not laterally extend beyond the optoelectronic semiconductor chips (2).

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zur Herstellung zumindest eines optoelektronischen Halbleiterbauelements mit den folgenden Schritten angegeben: a) Bereitstellen eines Trägers (1) und Aufbringen einer Mehrzahl von in lateraler Richtung (L) beabstandet zueinander angeordneten optoelektronischen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Halbleiterchips (2) an einer Oberseite (12) des Trägers (1); c) Aufbringen zumindest einer reflektierenden Umhüllung (3) auf freiliegende Stellen des Trägers (1) und Seitenflächen (24) der optoelektronischen Halbleiterchips (2); d) Einbringen von Öffnungen (5) in die reflektierende Umhüllung (3), welche die reflektierende Umhüllung (3) vollständig durchdringen; e) Anordnen von elektrisch leitfähigem Material (8) auf der reflektierenden Umhüllung (3) und zumindest stellenweise in den Öffnungen (5), wobei - Strahlungsdurchtrittsflächen (25) der optoelektronischen Halbleiterchips (2) frei von der reflektierenden Umhüllung (3) sind, und - die reflektierende Umhüllung (3) die optoelektronischen Halbleiterchips (2) seitlich nicht überragt.

Beschreibung

Verfahren zur Herstellung zumindest eines optoelektronischen Halbleiterbauelements

5

Es wird ein Verfahren zur Herstellung zumindest eines optoelektronischen Halbleiterbauelements sowie ein optoelektronisches Halbleiterbauelement angegeben.

- 10 Eine zu lösende Aufgabe besteht darin, ein Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Halbleiterbauelements anzugeben, bei dem auf kostengünstige Art und Weise ein optoelektronisches Halbleiterbauelement herstellbar ist, bei dem Strahlungsverluste vermieden werden und welches kompakt
15 und einfach im Aufbau ist.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens wird in einem ersten Schritt ein Träger bereitgestellt, der eine Oberseite und eine der Oberseite des Trägers

- 20 gegenüberliegende Unterseite aufweist. Bei dem Träger kann es sich beispielsweise um eine (Leiter)-Platte handeln, die mit einem elektrisch isolierenden Material, wie zum Beispiel einem Kunststoff oder einem keramischen Material, gebildet ist. Ebenso ist denkbar, dass der Träger flexibel und
25 beispielsweise als eine Folie ausgebildet ist.

An der Oberseite und der Unterseite ist jeweils eine Fläche ausgebildet, die durch einen Teil der Außenfläche des Trägers gebildet ist. Die Fläche an der Unterseite ist der Teil der
30 Außenflächen des Trägers, die einem Kontaktträger - beispielsweise eine Leiterplatte - im montierten Zustand des Trägers zugewandt ist.

Zum Beispiel ist die Fläche an der Unterseite des Trägers eine Montagefläche, die zur Montage des späteren Halbleiterbauelements auf dem Kontaktträger dienen kann. Ferner weist der Träger eine Mehrzahl von in lateraler

5 Richtung nebeneinander an der Oberseite angeordneten Anschlussflächen auf. In "lateraler Richtung" heißt in diesem Zusammenhang, in der Richtung parallel zur Haupterstreckungsrichtung des Trägers. "Nebeneinander" bedeutet zum Beispiel, dass die Anschlussstellen in lateraler

10 Richtung beabstandet zueinander angeordnet sein können.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens wird in einem nächsten Schritt eine Mehrzahl von in lateraler Richtung beabstandet zueinander angeordneten

15 optoelektronischen Halbleiterchips an der Oberseite des Trägers aufgebracht. Die optoelektronischen Halbleiterchips weisen jeweils zumindest eine dem Träger abgewandte Kontaktfläche auf. Beispielsweise sind in lateraler Richtung Zwischenräume zwischen den einzelnen optoelektronischen

20 Bauelementen vorhanden. In einer Draufsicht auf den Träger sind die Zwischenräume durch Seitenflächen zweier jeweils aneinander angrenzender optoelektronischer Bauelemente und der den Halbleiterchips zugewandten Fläche an der Oberseite des Trägers begrenzt. Die zumindest eine Kontaktfläche dient

25 zur elektrischen Kontaktierung des optoelektronischen Halbleiterchips und ist mit einem elektrisch leitfähigen Material, beispielsweise einem Metall, gebildet. Vorzugsweise ist jeder Kontaktfläche eines optoelektronischen Halbleiterchips eine Anschlussfläche des Trägers eindeutig

30 oder eineindeutig zugeordnet. Zum Beispiel sind die Anschlussflächen und die optoelektronischen Halbleiterchips in lateraler Richtung nebeneinander angeordnet. Beispielsweise ist ein optoelektronischer Halbleiterchip mit

einer der Kontaktfläche abgewandten Außenfläche mit einer Kontaktstelle des Trägers durch Löten, Bonden oder Kleben elektrisch leitend verbunden.

5 Bei dem optoelektronischen Halbleiterchip kann es sich um einen Lumineszenzdiodechip handeln. Bei dem Lumineszenzdiodechip kann es sich um einen Leucht- oder Laserdiodechip handeln, der Strahlung im Bereich von ultraviolett bis infrarotem Licht emittiert. Vorzugsweise
10 emittiert der Lumineszenzdiodechip Licht im sichtbaren oder ultravioletten Bereich des Spektrums der elektromagnetischen Strahlung.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens wird in
15 einem nächsten Schritt zumindest eine reflektierende Umhüllung auf freiliegende Stellen des Trägers und Seitenflächen der optoelektronischen Halbleiterchips aufgebracht. "Reflektierend" heißt insbesondere, dass die reflektierende Umhüllung zumindest zu 90 %, bevorzugt zu mehr
20 als 95 % reflektierend für auf sie auftreffende vom Halbleiterchip im Betrieb erzeugte elektromagnetische Strahlung ist. Beispielsweise erscheint für einen externen Betrachter die reflektierende Umhüllung weiß. Beispielsweise sind in die reflektierende Umhüllung strahlungsreflektierende
25 Partikel eingebracht, die zum Beispiel mit zumindest einem der Materialien TiO_2 , BaSO_4 , ZnO , Al_2O_3 , ZrO_2 gebildet sind oder eines der genannten Materialien enthalten. Die Seitenflächen des optoelektronischen Halbleiterchips begrenzen den jeweiligen Halbleiterchip in lateraler
30 Richtung. Beispielsweise verlaufen die Seitenflächen quer zur Haupterstreckungsrichtung des Trägers und/oder des Halbleiterchips. Vorzugsweise bildet sich zwischen der reflektierenden Umhüllung einerseits und den Seitenflächen

des optoelektronischen Halbleiterchips sowie den freiliegenden Stellen des Trägers andererseits weder ein Spalt noch eine Unterbrechung aus.

- 5 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens werden in einem nächsten Schritt Öffnungen in die reflektierende Umhüllung eingebracht, welche die reflektierende Umhüllung vollständig durchdringen und sich von einer dem Träger abgewandten Oberseite der reflektierenden Umhüllung in
- 10 Richtung der Oberseite des Trägers erstrecken. Vorzugsweise überlappen eine Kontaktfläche und eine der Kontaktfläche zugeordnete Öffnung in vertikaler Richtung zumindest stellenweise. Die "vertikale Richtung" ist eine Richtung quer oder senkrecht zur Haupterstreckungsrichtung des Trägers.
- 15 Beispielsweise weisen die Öffnungen zumindest eine Seitenfläche, eine Bodenfläche und eine der Bodenfläche gegenüberliegende Deckfläche auf, wobei die Seitenfläche die Bodenfläche und die Deckfläche miteinander verbindet. Die zumindest eine Seitenfläche der Öffnung ist zumindest
- 20 stellenweise durch die reflektierende Umhüllung gebildet, wobei die Bodenfläche zumindest stellenweise durch eine Kontaktfläche gebildet ist.

- Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens wird in
- 25 einem nächsten Schritt elektrisch leitfähiges Material auf der reflektierenden Umhüllung und zumindest stellenweise in den Öffnungen angeordnet, wobei das elektrisch leitfähige Material jeweils eine Kontaktfläche mit der ihr zugeordneten Anschlussfläche elektrisch leitend verbindet. Das heißt, das
- 30 elektrisch leitfähige Material verbindet jeweils elektrisch leitend einen optoelektronischen Halbleiterchip mit einer dem Halbleiterchip zugeordneten Anschlussfläche des Trägers und verläuft dabei zwischen dem optoelektronischen Halbleiterchip

und der Anschlussfläche zumindest stellenweise an einer dem Träger abgewandten Oberseite der reflektierenden Umhüllung. Das elektrisch leitfähige Material kann dabei stellenweise direkt auf einer Außenfläche der reflektierenden Umhüllung angeordnet sein. Zum Beispiel ist das elektrisch leitfähige Material mit einem Metall oder einem elektrisch leitfähigen Klebstoff gebildet. Vorzugsweise ist eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem optoelektronischen Halbleiterchip und einer dem optoelektronischen Halbleiterchip zugeordneten Anschlussfläche des Trägers vollständig durch das elektrisch leitfähige Material gebildet. Die Öffnungen können vollständig oder teilweise mit dem elektrisch leitfähigen Material ausgefüllt sein.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens sind die Strahlungsdurchtrittsflächen der optoelektronischen Halbleiterchips frei von der reflektierenden Umhüllung. Die Strahlungsdurchtrittsfläche des Halbleiterchips ist dabei eine dem Träger abgewandte Hauptfläche des Halbleiterchips. "Frei" heißt, dass die Strahlungsdurchtrittsflächen weder von der reflektierenden Umhüllung bedeckt sind noch die reflektierende Umhüllung entlang beispielsweise eines Strahlungsaustrittswegs des optoelektronischen Halbleiterchips dem Halbleiterchip nachgeordnet ist. Die Strahlung kann daher ungehindert aus dem optoelektronischen Halbleiterchip austreten. Es ist höchstens möglich, dass herstellungsbedingt sich noch Materialreste der reflektierenden Umhüllung auf den Strahlungsdurchtrittsflächen befinden, die die Strahlungsdurchtrittsflächen jedoch zu höchstens 10 %, insbesondere zu höchstens 5 %, bedecken.

Mittels der hier beschriebenen reflektierenden Umhüllung kann beispielsweise je nach Bedeckungsgrad der Seitenflächen durch die reflektierende Umhüllung eine Abstrahlgeometrie des späteren optoelektronischen Halbleiterbauelements eingestellt werden. Sind die Seitenflächen beispielsweise vollständig von der reflektierenden Umhüllung bedeckt, kann eine Seitenemission von innerhalb der optoelektronischen Halbleiterchips erzeugter elektromagnetischer Strahlung minimiert oder sogar ganz verhindert werden. In diesem Fall kann eine Seitenemission von elektromagnetischer Strahlung blockiert sein. Insbesondere kann so eine unerwünschte Blauemission und/oder -verschiebung der emittierten elektromagnetischen Strahlung (zu engl. blue piping) vermieden werden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform überragt die reflektierende Umhüllung die optoelektronischen Halbleiterchips seitlich nicht. Denkbar ist, dass die reflektierende Umhüllung in vertikaler Richtung bündig mit den Strahlungsdurchtrittsflächen der optoelektronischen Halbleiterchips abschließt. Die reflektierende Umhüllung umhüllt dann die Seitenflächen der optoelektronischen Halbleiterchips zum Beispiel vollständig, wodurch der von der reflektierenden Umhüllung in das Konverterelement zurückreflektierte Strahlungsanteil möglichst groß ist. Die im Halbleiterchip erzeugte elektromagnetische Strahlung kann also das Halbleiterbauelement, bis auf eventuelle Absorptionseffekte der Umhüllung, nur an den dafür vorgesehenen Stellen, das heißt ausschließlich durch die Strahlungsdurchtrittsflächen die optoelektronischen Halbleiterchips verlassen. Daher trägt die reflektierende Umhüllung zu einer besonders effektiven Verringerung von Strahlungsverlusten und einer damit einhergehenden Erhöhung

einer Strahlungseffizienz des späteren optoelektronischen Halbleiterbauelements bei. "Strahlungseffizienz" bedeutet in diesem Zusammenhang das Verhältnis zwischen der jeweils aus dem Halbleiterbauelement ausgekoppelten, nutzbaren

5 Leuchtenergie zu der primär innerhalb der optoelektronischen Halbleiterchips erzeugten Leuchtenergie.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens wird in einem ersten Schritt ein Träger bereitgestellt, der eine

10 Oberseite, eine der Oberseite des Trägers gegenüberliegende Unterseite, sowie eine Mehrzahl von in lateraler Richtung nebeneinander an der Oberseite angeordneten Anschlussflächen aufweist. In einem nächsten Schritt wird eine Mehrzahl von in lateraler Richtung beabstandet zueinander angeordneten

15 optoelektronischen Halbleiterchips an der Oberseite des Trägers aufgebracht, die jeweils zumindest eine dem Träger abgewandte Kontaktfläche aufweisen. In einem nächsten Schritt wird zumindest eine reflektierende Umhüllung auf freiliegende Stellen des Trägers und Seitenflächen der optoelektronischen

20 Halbleiterchips aufgebracht. Weiter werden in einem nächsten Schritt Öffnungen in die reflektierende Umhüllung eingebracht, welche die reflektierende Umhüllung vollständig durchdringen und sich von einer dem Träger abgewandten Oberseite der reflektierenden Umhüllung in Richtung der

25 Oberseite des Trägers erstrecken. In einem nächsten Schritt wird elektrisch leitfähiges Material auf der reflektierenden Umhüllung und zumindest stellenweise in den Öffnungen angeordnet, wobei das elektrisch leitfähige Material jeweils eine Kontaktfläche mit der ihr zugeordneten Anschlussfläche

30 elektrisch leitend verbindet. Dabei sind Strahlungsdurchtrittsflächen der optoelektronischen Halbleiterchips frei von der reflektierenden Umhüllung, wobei

die reflektierende Umhüllung der optoelektronischen Halbleiterchips seitlich nicht überragt.

Das hier beschriebene Verfahren zur Herstellung eines
5 optoelektronischen Halbleiterbauelements beruht dabei unter
anderem auf der Erkenntnis, dass die Herstellung eines
optoelektronischen Halbleiterbauelements, bei dem
Strahlungsverluste besonders gering sein sollen, oftmals mit
hohen Kosten verbunden sein kann. Beispielsweise können
10 Strahlungsverluste mittels seitlich von den
optoelektronischen Halbleiterchips angebrachter reflektiver
Optik verringert werden. Die reflektiven Optiken können die
von den optoelektronischen Halbleiterchips emittierte
elektronische Strahlung in Richtung weg von den
15 optoelektronischen Halbleiterchips reflektieren, wodurch eine
Strahlungseffizienz des Halbleiterbauelements gesteigert
werden kann. Allerdings können derartige reflektive Optiken
mit erheblichen Zusatzkosten im Herstellungsprozess des
optoelektronischen Halbleiterbauelements verbunden sein.
20 Ferner können derartige reflektive Optiken zu Bauelementen
führen, die wenig kompakt und einfach im Aufbau sind.

Um nun ein Verfahren anzugeben, bei dem auf kostengünstige
Art und Weise ein optoelektronisches Halbleiterbauelement
25 hergestellt werden kann, bei dem Strahlungsverluste minimiert
sind und welches kompakt und einfach im Aufbau ist, macht das
hier beschriebene Verfahren unter anderem von der Idee
Gebrauch, eine reflektierende Umhüllung auf freiliegende
Stellen eines Trägers des optoelektronischen
30 Halbleiterbauelements und Seitenflächen der
optoelektronischen Halbleiterchips aufzubringen, wobei
Strahlungsdurchtrittsflächen der optoelektronischen
Halbleiterchips frei von der reflektierenden Umhüllung sind

und die reflektierende Umhüllung die optoelektronischen Halbleiterchips seitlich nicht überragt.

5 Durch die reflektierende Umhüllung wird die innerhalb der optoelektronischen Halbleiterchips erzeugte elektromagnetische Strahlung, welche teilweise durch Seitenflächen des Halbleiterchips austritt, zurück in den Halbleiterchip und beispielsweise in Richtung weg von den Halbleiterchips und dem Träger reflektiert. Vorteilhaft wird
10 so ein möglichst großer Anteil der in dem optoelektronischen Halbleiterchip erzeugten elektromagnetischen Strahlung aus dem späteren Halbleiterbauelement ausgekoppelt. Mit anderen Worten ersetzt die reflektierende Umhüllung die oben angesprochenen reflektiven Optiken. Das heißt, dass bei
15 vorliegendem Verfahren auf das Anordnen reflektiver Optiken verzichtet sein kann. Ferner führt eine derartige Anordnung der reflektierenden Umhüllung zu einem Halbleiterbauteil, welches in seiner vertikalen Ausdehnung besonders gering ist.

20 Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die reflektierende Umhüllung ein Verguss, der durch Vergießen aufgebracht ist. Zum Beispiel ist die reflektierende Umhüllung mit einer reflektierenden Keramik gebildet. Beispielsweise ist die reflektierende Umhüllung auf freiliegende Stellen des Trägers
25 und der Seitenflächen der optoelektronischen Halbleiterchips mittels Vergießens und anschließendem Aushärten aufgebracht. Ein derartiger Verguss kann zu einer mechanischen Stabilisierung des Trägers führen. Vorteilhaft ist der Träger während des weiteren Verfahrens vor Rissen oder
30 Ermüdungsbrüchen geschützt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens füllt das elektrisch leitfähige Material zumindest eine der

Öffnungen nur teilweise aus, wobei in der Öffnung auf freiliegende Stellen des elektrisch leitfähigen Materials zumindest stellenweise zumindest ein elektrisch isolierendes Füllmaterial angeordnet ist. Beispielsweise bedeckt das

5 elektrisch leitfähige Material die zumindest eine Seitenfläche der Öffnung und die Bodenfläche der Öffnung mit einer vorgebbaren Schichtdicke. "Schichtdicke" ist dabei die maximale Ausdehnung der elektrisch leitfähigen Schicht jeweils in einer Richtung quer zu der Seitenfläche und/oder
10 der Bodenfläche der Öffnung. Der von dem elektrisch leitfähigen Material nicht ausgefüllte, in lateraler Richtung von der reflektierenden Umhüllung begrenzte, Rauminhalt der Öffnung kann anschließend zumindest teilweise mit zumindest einem elektrisch isolierenden Füllmaterial aufgefüllt werden.

15 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens überragt das elektrisch isolierende Füllmaterial die optoelektronischen Halbleiterchips und/oder die reflektierende Umhüllung seitlich nicht. Das kann heißen,
20 dass das elektrisch isolierende Füllmaterial in vertikaler Richtung bündig mit der reflektierenden Umhüllung abschließt, sodass die Öffnungen bis zur Höhe einer dem Träger abgewandten Außenfläche der reflektierenden Umhüllung aufgefüllt werden. In diesem Fall ragt nach dem Anordnen des
25 elektrisch isolierenden Füllmaterials das elektrisch isolierende Füllmaterial nicht aus dem optoelektronischen Halbleiterbauelement hervor und ist nicht über die reflektierende Umhüllung erhaben. Dabei kann eine dem Träger abgewandte Außenfläche des elektrisch isolierenden Materials
30 sowohl in lateraler Richtung als auch in vertikaler Richtung vollständig deckgleich mit den Deckflächen jeder der Öffnungen sein. Das heißt, die Deckflächen der Öffnungen

schließen das elektrisch isolierende Füllmaterial in vertikaler Richtung zumindest stellenweise ab.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist das elektrisch
5 isolierende Füllmaterial mit einem Silikon, einem Epoxid
und/oder einer Mischung aus einem Silikon und einem Epoxid
gebildet. Bei der Mischung kann es sich um ein Hybridmaterial
handeln. Es hat sich herausgestellt, dass ein mit derartigen
Materialien gebildetes Füllmaterial besonders gut im
10 Herstellungsprozess verarbeitbar ist und das spätere
optoelektronische Halbleiterbauelement beispielsweise
mechanisch stabilisieren kann. Ebenso führt das hier
beschriebene Füllmaterial zu möglichst geringen
Strahlungsabsorptionsverlusten innerhalb des späteren
15 Halbleiterbauelements, sodass ein möglichst großer Anteil von
primär innerhalb der optoelektronischen Halbleiterchips
erzeugter elektromagnetischer Strahlung aus dem
Halbleiterbauelement auskoppeln kann.

20 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens wird
nach dem Anordnen des elektrisch leitfähigen Materials
zumindest stellenweise auf zumindest eine
Strahlungsdurchtrittsfläche und zumindest stellenweise auf
freiliegende Stellen des elektrisch leitfähigen Materials
25 zumindest eine Konversionsschicht aufgebracht, wobei die
Konversionsschicht zumindest ein
Lumineszenzkonversionsmaterial enthält. Dabei sind die
Seitenflächen der Konversionsschicht frei von der
reflektierenden Umhüllung. Das Lumineszenzkonversionsmaterial
30 dient zur zumindest teilweisen Konversion von primär
innerhalb der optoelektronischen Halbleiterchips erzeugter
elektromagnetischer Strahlung in elektromagnetische Strahlung
anderer Wellenlänge. Beispielsweise wird die

Konversionsschicht nach dem Anordnen des elektrisch isolierenden Füllmaterials zusätzlich zumindest stellenweise auf das elektrisch leitfähige Material und/oder das elektrisch isolierende Füllmaterial aufgebracht. Das heißt, nach dem Anordnen der Konversionsschicht kann diese zusätzlich zumindest stellenweise das elektrisch isolierende Füllmaterial überdecken. Denkbar ist in diesem Zusammenhang, dass die Konversionsschicht sowohl die Strahlungsdurchtrittsflächen und das elektrisch leitfähige Material als auch das elektrisch isolierende Füllmaterial vollständig bedeckt. Mit anderen Worten ist in diesem Fall die Konversionsschicht vollflächig aufgebracht. Damit einhergehend werden Farbortunterschiede und/oder Inhomogenitäten entlang einer Leuchtfläche des späteren Halbleiterbauelements reduziert oder vermieden, da die Konversionsschicht homogen über das gesamte Halbleiterbauelement verteilt ist.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens sind ein Grundmaterial der Konversionsschicht, in welches das Lumineszenzkonversionsmaterial eingebracht ist, und das elektrisch isolierende Füllmaterial mit dem gleichen Material gebildet. Bei dem Grundmaterial und/oder dem Füllmaterial kann es sich um ein Matrix- und/oder Hybridmaterial handeln. "Gleiches Material" kann heißen, dass das Grundmaterial und das Füllmaterial in ihrer Materialzusammensetzung identisch sind. Mit anderen Worten können die Materialeigenschaften beispielsweise im Hinblick auf eine thermische Ausdehnung, zum Beispiel in Abhängigkeit eines Füllgrads des Füllmaterials in den Öffnungen, und/oder Haftungseigenschaften des Grundmaterials und des Füllmaterials möglichst stark aneinander angeglichen sein. Das elektrisch isolierende Füllmaterial kann daher als ein

Haftvermittler zwischen der reflektierenden Umhüllung und/oder dem elektrisch leitfähigen Material einerseits und der Konversionsschicht andererseits wirken. Mit anderen Worten kann das Füllmaterial ein Verbindungselement oder ein
5 bindendes Element zwischen dem elektrisch leitfähigen Material und der Konversionsschicht darstellen. Vorteilhaft kann so ein Ablösen der Konversionsschicht beispielsweise während des Betriebs des späteren Halbleiterbauelements vermieden werden.

10

Gemäß zumindest Ausführungsform des Verfahrens erfolgt das Aufbringen der Konversionsschicht mittels Spraycoating, Elektrophorese, Sedimentation oder Vergießen. Beim Spraycoating wird das Material der Konversionsschicht in
15 einer Sprühphase, beispielsweise mittels eines Sprüher, auf die relevanten Stellen aufgesprüht. Beispielsweise handelt es sich bei der Elektrophorese um ein Verfahren, bei dem zwischen einer Oberfläche einerseits, also zum Beispiel den Strahlungsdurchtrittsflächen und/oder einer Oberfläche des
20 elektrisch leitfähigen Materials, und einer Gegenelektrode eine Spannung angelegt wird, wodurch sich das in Lösung befindliche Material der Konversionsschicht auf die Oberfläche zu bewegt und sich an dieser Oberfläche absetzt. Beispielsweise ist die Oberfläche elektrisch leitfähig. Mit
25 anderen Worten kann es sich bei der Elektrophorese um ein elektrophoretisches Ablageverfahren (Englisch: Electrophoretic deposition (auch EPD) handeln.

30

Erfolgt das Aufbringen der Konversionsschicht mittels Sedimentation, lagert sich beispielsweise das in einem flüssigen Trägermaterial enthaltene Material der Konversionsschicht auf die gewünschten Oberflächen ab, wobei das Ablagern vor dem Aushärten des Trägermaterials erfolgt.

Mit anderen Worten handelt es sich bei der Sedimentation um eine durch Gewichtskraft getriebene Ablagerung des Materials der Konversionsschicht. Es wurde erkannt, dass das Aufbringen mittels Sedimentation zu einer dünnen und kompakten

5 Konversionsschicht führen kann.

Es wird darüber hinaus ein optoelektronisches Halbleiterbauelement angegeben.

10 Beispielsweise kann das optoelektronische Halbleiterbauelement mittels des hier beschriebenen Verfahrens hergestellt werden, wie es in Verbindung mit einem oder mehreren der oben genannten Ausführungsformen beschrieben ist. Das heißt, die für das hier beschriebene
15 Verfahren ausgeführten Merkmale sind auch für das hier beschriebene optoelektronische Halbleiterbauelement offenbart.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst das
20 optoelektronische Halbleiterbauelement einen Träger, der eine Oberseite, eine der Oberseite des Trägers gegenüberliegende Unterseite, sowie zumindest eine an der Oberseite angeordnete Anschlussfläche aufweist. Zudem umfasst das Halbleiterbauelement zumindest einen an der Oberseite des
25 Trägers angeordneten optoelektronischen Halbleiterchip, der zumindest eine dem Träger abgewandte Kontaktfläche aufweist. Weiter umfasst das Halbleiterbauelement zumindest eine reflektierende Umhüllung, welche auf freiliegende Stellen des Trägers und des optoelektronischen Halbleiterchips
30 aufgebracht ist, und zumindest eine über der Anschlussfläche angeordnete Öffnung, welche die reflektierende Umhüllung vollständig durchdringt und sich von einer dem Träger abgewandeten Oberseite der reflektierenden Umhüllung in

Richtung der Oberseite des Trägers erstreckt. Elektrisch leitfähiges Material, welches auf der reflektierenden Umhüllung und zumindest stellenweise in der Öffnung angeordnet ist, verbindet die Kontaktfläche mit der

5 Anschlussfläche elektrisch leitend. Eine Strahlungsdurchtrittsfläche des optoelektronischen Halbleiterchips ist frei von der reflektierenden Umhüllung, wobei die reflektierende Umhüllung den optoelektronischen Halbleiterchip seitlich nicht überragt.

10

Alle weiteren Ausführungsbeispiele und Merkmale des optoelektronischen Halbleiterbauelements sind mittels des hier beschriebenen Verfahrens und deren Merkmalen offenbart.

15 Im Folgenden werden das hier beschriebene Verfahren sowie ein hier beschriebenes optoelektronisches Halbleiterbauelement anhand von Ausführungsbeispielen und den dazugehörigen Figuren näher erläutert.

20 Die Figuren 1A, 1B, 1C, 1D, 1E, 2, 3, 4A, 4B und 5 zeigen einzelne Fertigungsschritte zur Herstellung verschiedener Ausführungsbeispiele durch ein hier beschriebenes Verfahren.

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

30

Die Figur 1A zeigt in einer schematischen Seitenansicht einen ersten Schritt, bei dem zunächst ein Träger 1, welcher eine Oberseite 12 und eine der Oberseite 12 des Trägers 1

gegenüberliegende Unterseite 11 aufweist, bereitgestellt wird. Ferner weist der Träger 1 eine Mehrzahl von in lateraler Richtung L nebeneinander an der Oberseite 12 angeordneten Anschlussflächen 13 auf. Auf dem Träger 1 sind
5 optoelektronische Halbleiterchips 2 angeordnet. Jeder der optoelektronischen Halbleiterchips 2 weist eine dem Träger 1 abgewandte Kontaktfläche 22 auf. Dabei sind die optoelektronischen Halbleiterchips 2 in lateraler Richtung L beabstandet zueinander angeordnet. Bei den optoelektronischen
10 Halbleiterchips 2 kann es sich um strahlungsemittierende Halbleiterchips handeln, die ultraviolette Strahlung oder sichtbares Licht emittieren.

Beispielsweise weist der Träger Durchkontaktierungen (nicht
15 gezeigt) auf, durch welche die Anschlussflächen 13 zumindest teilweise ausgebildet sind, wobei die Durchkontaktierungen sich ausgehend von der Oberseite 12 des Trägers 1 in Richtung der Unterseite 11 des Trägers 1 vollständig durch den Träger 1 hindurch erstrecken.

20 In der Figur 1B ist in einer schematischen Seitenansicht gezeigt, wie in einem nächsten Schritt eine reflektierende Umhüllung 3 auf freiliegende Stellen des Trägers 1 und Seitenflächen 24 der optoelektronischen Halbleiterchips
25 aufgebracht ist. Insbesondere kann das Aufbringen mittels Vergießens erfolgen. In diesem Fall ist die reflektierende Umhüllung ein Verguss.

Dabei sind Strahlungsdurchtrittsflächen 25 der
30 optoelektronischen Halbleiterchips 2 frei von der reflektierenden Umhüllung, wobei die reflektierende Umhüllung 3 die optoelektronischen Halbleiterchips 2 seitlich nicht überragt. Mit anderen Worten schließt die reflektierende

Umhüllung 3 in vertikaler Richtung V mit den Strahlungsdurchtrittsflächen 25 der optoelektronischen Halbleiterchips 2 bündig ab.

5 In der Figur 1C ist in einer schematischen Seitenansicht gezeigt, wie in einem nächsten Schritt Öffnungen 5 in die reflektierende Umhüllung 3 eingebracht werden, welche die reflektierende Umhüllung 3 vollständig durchdringen und sich von einem der Träger 1 abgewandten Oberseite 31 der
10 reflektierenden Umhüllung 3 in Richtung der Oberseite 12 des Trägers 1 erstrecken.

In der schematischen Seitenansicht der Figur 1D ist gezeigt, wie in einem nächsten Schritt elektrisch leitfähiges Material
15 8 auf der reflektierenden Umhüllung 3 und vollständig in den Öffnungen 5 angeordnet wird. Dabei verbindet das elektrisch leitfähige Material 8 jeweils eine Kontaktfläche 22 mit der ihr zugeordneten Anschlussfläche 13 elektrisch leitend. Vorliegend sind die Öffnungen 5 kegelförmig ausgestaltet,
20 wodurch diese besonders einfach mit dem elektrisch leitfähigen Material befüllt werden kann. Beispielsweise geschieht das Aufbringen des elektrisch leitfähigen Materials 8 mittels Sputtern und/oder Jetten. Das elektrisch leitfähige Material 8 steht nach dem Einfüllen in die Öffnungen 5 mit
25 den jeweiligen Kontaktflächen 22 der optoelektronischen Halbleiterchips 2 sowie den Anschlussflächen 13 in direktem Kontakt.

In der schematischen Seitenansicht der Figur 1E ist gezeigt,
30 wie in einem nächsten Schritt, nach dem Anordnen des elektrisch leitfähigen Materials 8, auf die Strahlungsdurchtrittsflächen 25, freiliegende Stellen des elektrisch leitfähigen Materials 8 und freiliegende Stellen

der reflektierenden Umhüllung 3 eine Konversionsschicht 9 aufgebracht wird. Insbesondere kann die Konversionsschicht 9 mittels Spraycoating und/oder Vergießen aufgebracht sein. Dabei bedeckt die Konversionsschicht 9 die

5 Strahlungsdurchtrittsflächen 25, die freiliegenden Stellen des elektrisch leitfähigen Materials 8 und eine dem Träger 1 abgewandte Außenfläche 32 der reflektierenden Umhüllung 3 vollständig. Das heißt, dass eine dem Träger 1 abgewandte Außenfläche der Konversionsschicht 9 durchgehend und

10 zusammenhängend ausgebildet ist und sich über die gesamte Ausdehnung des Trägers 1 und/oder der reflektierenden Umhüllung 3 erstreckt. Die Konversionsschicht 9 enthält zumindest ein Lumineszenzkonversionsmaterial 91, wobei Seitenflächen 93 der Konversionsschicht 9 frei von der

15 reflektierenden Umhüllung 3 sind.

Zudem ist nach dem Aufbringen der Konversionsschicht 9 ein hier beschriebenes optoelektronisches Halbleiterbauelement 100 hergestellt. Beispielsweise handelt es sich bei dem in

20 der Figur 1E dargestellten Ausführungsbeispiel eines optoelektronischen Halbleiterbauelements 100 um ein LED-Panel, welches insbesondere für eine Hintergrundbeleuchtung zur Verbauung in Flachbildschirmen oder Videoleinwänden geeignet sein kann.

25 Ebenso ist denkbar, dass optoelektronische Halbleiterbauelemente 100 erst nach dem Vereinzeln entlang von Trennungslinien S hergestellt sind, wobei die Trennungslinien S in vertikaler Richtung V zwischen jeweils

30 in lateraler Richtung L benachbarten optoelektronischen Halbleiterchips 2 verlaufen.

In der Figur 2 ist in einer schematischen Seitenansicht eine alternative Aufbringungsmethode der Konversionsschicht 9 gezeigt, bei dem die Konversionsschicht 9 statt mittels des in der Figur 1E gezeigten Spraycoatings und/oder Vergießens mittels Elektrophorese aufgebracht ist. Aus der Figur 2 ist weiter erkennbar, dass im Unterschied zu der Figur 1E die Konversionsschicht 9 nun lediglich die Strahlungsdurchtrittsflächen 25 sowie freiliegende Stellen des elektrisch leitfähigen Materials 8 bedeckt. Mit anderen Worten ist die dem Träger 1 abgewandte Außenfläche der reflektierenden Umhüllung 3 zumindest stellenweise frei von der Konversionsschicht 9 oder höchstens mit einer geringen Schichtdicke von dieser bedeckt.

In der Figur 3 ist in einer schematischen Seitenansicht eine weitere alternative Aufbringungsmethode der Konversionsschicht 9 gezeigt, bei dem statt der in den Figuren 1E und der Figur 2 gezeigten Aufbringungsmethoden die Konversionsschicht 9 mittels Sedimentation aufgebracht ist und in vorliegendem Ausführungsbeispiel die Strahlungsdurchtrittsflächen 25 sowie die dem Träger 1 abgewandte Außenfläche 32 der reflektierenden Umhüllung 3 vollständig bedeckt.

In der Figur 4A ist in einer schematischen Seitenansicht im Unterschied zur Figur 1D gezeigt, dass das elektrisch leitfähige Material 8 die Öffnungen 5 nur teilweise ausfüllt. Das elektrisch leitfähige Material 8 kann Seitenflächen 51 und eine Bodenfläche 52 jeder Öffnung 5 mit einer vorgebbaren, maximalen Schichtdicke D bedecken. Insbesondere kann die maximale Schichtdicke D höchstens 20 μm betragen. Der von dem elektrisch leitfähigen Material 8 nicht ausgefüllte, in lateraler Richtung L von der reflektierenden

Umhüllung 3 begrenzte, Rauminhalt innerhalb jeder Öffnung 5 ist mit einem elektrisch isolierenden Füllmaterial 14 vollständig aufgefüllt. Insbesondere kann es sich bei dem Füllmaterial 14 um ein Silikon ein Epoxid oder eine Mischung aus Silikon und Epoxid handeln. Beispielsweise handelt es sich bei der Mischung um ein Hybridmaterial. Insbesondere können in das Füllmaterial die hier beschriebenen strahlungsreflektierenden Partikel eingebracht sein. Dabei überragt das elektrisch isolierende Füllmaterial 14 die optoelektronischen Halbleiterchips 2 und die reflektierende Umhüllung 3 seitlich nicht. Vorliegend ist eine dem Träger 1 abgewandte Außenfläche 141 des elektrisch isolierenden Materials 14 sowohl in lateraler Richtung L als auch in vertikaler Richtung V vollständig deckgleich mit einer Deckfläche 53 jeder Öffnung 5. Die Deckfläche 53 schließt daher das elektrisch isolierende Füllmaterial 14 in vertikaler Richtung V ab.

In der schematischen Seitenansicht der Figur 4B ist gezeigt, wie in einem nächsten Schritt nach dem Anordnen des elektrisch isolierenden Füllmaterials 14 (siehe Figur 4A) auf freiliegende Stellen des elektrisch leitfähigen Materials 8, der dem Träger 1 abgewandeten Außenfläche 32 der reflektierenden Umhüllung 3, die Kontaktflächen 22, den Strahlungsdurchtrittsflächen 25 sowie den Außenflächen 141 des elektrisch isolierenden Materials 14 die Konversionsschicht 9 angeordnet wird. Beispielsweise ist die Konversionsschicht 9 mittels der in Zusammenhang mit den Figuren 1E, 2 oder 3 gezeigten Aufbringungsmethoden aufgebracht. Mit anderen Worten stehen die Konversionsschicht 9 und das elektrisch isolierende Füllmaterial 14 im Bereich der Öffnungen 5 in direktem Kontakt miteinander.

Insbesondere können ein Grundmaterial 92 der Konversionsschicht 9, in welches das Lumineszenzkonversionsmaterial 9 eingebracht ist, und das elektrisch isolierende Füllmaterial 14 mit dem gleichen
5 Material gebildet sein.

In der schematischen Seitenansicht der Figur 5 ist im Unterschied zu den Figuren 4A und 4B auf das Anordnen des elektrisch isolierenden Füllmaterials 14 verzichtet.
10 Stattdessen wird die Konversionsschicht 9 ebenso in den Öffnungen 5 zumindest stellenweise angeordnet. Das heißt, dass die Konversionsschicht 9, nach dem Aushärten, in den Öffnungen 5 verankert wird. Ein Ablösen der Konversionsschicht 9, beispielsweise in lateraler Richtung L,
15 wird damit vermieden. Weiter können kürzere Prozess- und Fertigungszeiten, als beispielsweise in Zusammenhang mit den Figuren 1A bis 4B beschrieben, erreicht werden, da beispielsweise kein elektrisch isolierendes Füllmaterial angeordnet zu werden braucht.

20 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
25 den Patentansprüchen beinhaltet, auch wenn dieses Merkmal oder diese Kombination selbst nicht explizit in den Patentansprüchen oder den Ausführungsbeispielen angegeben ist.

30 Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 102011011139.5, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung zumindest eines optoelektronischen Halbleiterbauelements (100), mit den
- 5 folgenden Schritten:
- a) Bereitstellen eines Trägers (1), der eine Oberseite (12), eine der Oberseite (12) des Trägers (1) gegenüberliegende Unterseite (11), sowie eine Mehrzahl von in lateraler Richtung (L) nebeneinander an der Oberseite (12) angeordneten
- 10 Anschlussflächen (13) aufweist;
- b) Aufbringen einer Mehrzahl von in lateraler Richtung (L) beabstandet zueinander angeordneten optoelektronischen Halbleiterchips (2) an der Oberseite (12) des Trägers (1), die jeweils zumindest eine dem Träger (1) abgewandte
- 15 Kontaktfläche (22) aufweisen;
- c) Aufbringen zumindest einer reflektierenden Umhüllung (3) auf freiliegende Stellen des Trägers (1) und Seitenflächen (24) der optoelektronischen Halbleiterchips (2);
- d) Einbringen von Öffnungen (5) in die reflektierende
- 20 Umhüllung (3), welche die reflektierende Umhüllung (3) vollständig durchdringen und sich von einer dem Träger (1) abgewandeten Oberseite (31) der reflektierenden Umhüllung (3) in Richtung der Oberseite (12) des Trägers (1) erstrecken;
- e) Anordnen von elektrisch leitfähigem Material (8) auf der
- 25 reflektierenden Umhüllung (3) und zumindest stellenweise in den Öffnungen (5), wobei
- das elektrisch leitfähige Material (8) jeweils eine Kontaktfläche (22) mit der ihr zugeordneten Anschlussfläche (13) elektrisch leitend verbindet,
- 30 - Strahlungsdurchtrittsflächen (25) der optoelektronischen Halbleiterchips (2) frei von der reflektierenden Umhüllung (3) sind, und

- die reflektierende Umhüllung (3) die optoelektronischen Halbleiterchips (2) seitlich nicht überragt.

2. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

5 bei dem die reflektierende Umhüllung (3) ein Verguss (33) ist, der durch Vergießen aufgebracht ist.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

10 bei dem das elektrisch leitfähige Material (8) zumindest eine der Öffnungen (5) nur teilweise ausfüllt, wobei in der Öffnung (5) auf freiliegende Stellen des elektrisch leitfähigen Materials (8) zumindest stellenweise zumindest ein elektrisch isolierendes Füllmaterial (14) angeordnet wird.

15

4. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch,

bei dem das elektrisch isolierende Füllmaterial (14) die optoelektronischen Halbleiterchips (2) und/oder die reflektierende Umhüllung (3) seitlich nicht überragt.

20

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 4,

bei dem das elektrisch isolierende Füllmaterial (14) mit einem Silikon, einem Epoxid und/oder einer Mischung aus einem Silikon und einem Epoxid gebildet ist.

25

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

30 bei dem nach dem Anordnen des elektrisch leitfähigen Materials (8) zumindest stellenweise auf zumindest eine Strahlungsdurchtrittsfläche (25) und zumindest stellenweise auf freiliegende Stellen des elektrisch leitfähigen Materials (8) zumindest eine Konversionsschicht (9) aufgebracht wird, wobei

- die Konversionsschicht (9) zumindest ein Lumineszenzkonversionsmaterial (91) enthält, und
- Seitenflächen (93) der Konversionsschicht (9) frei von der reflektierenden Umhüllung (3) sind.

5

7. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, bei dem ein Grundmaterial (92) der Konversionsschicht (9), in welches das Lumineszenzkonversionsmaterial (91) eingebracht ist, und das elektrisch isolierende Füllmaterial (14) mit dem gleichen Material gebildet sind.

10

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7, bei dem das Aufbringen der Konversionsschicht (9) mittels Spraycoating, Elektrophorese, Sedimentation oder Vergießen erfolgt.

15

9. Optoelektronisches Halbleiterbauelement (100), mit

- einem Träger (1), der eine Oberseite (12), eine der Oberseite (12) des Trägers (1) gegenüberliegende Unterseite

20

(11), sowie zumindest eine an der Oberseite (12) angeordnete Anschlussfläche (13) aufweist;

25

- zumindest einem an der Oberseite (12) des Trägers (1) angeordneten optoelektronischen Halbleiterchip (2), der zumindest eine dem Träger (1) abgewandte Kontaktfläche (22)

25

- zumindest einer reflektierenden Umhüllung (3), welche auf freiliegende Stellen des Trägers (1) und des optoelektronischen Halbleiterchips (2) aufgebracht ist;

30

- zumindest einer über der Anschlussfläche (13) angeordneten Öffnung (5), welche die reflektierende Umhüllung (3) vollständig durchdringt und sich von einer dem Träger (1) abgewandten Oberseite (31) der reflektierenden Umhüllung (3) in Richtung der Oberseite (12) des Trägers (1) erstreckt;

- elektrisch leitfähiges Material(8), welches auf der reflektierenden Umhüllung (3) und zumindest stellenweise in der Öffnung (5) angeordnet ist, wobei
- das elektrisch leitfähige Material (8) die Kontaktfläche (22) mit der Anschlussfläche (13) elektrisch leitend verbindet,
- eine Strahlungsdurchtrittsfläche (25) des optoelektronischen Halbleiterchips (2) frei von der reflektierenden Umhüllung (3) ist, und
- 10 - die reflektierende Umhüllung (3) den optoelektronischen Halbleiterchip (2) seitlich nicht überragt.

10. Optoelektronisches Halbleiterbauelement (100) nach dem vorhergehenden Anspruch,

15 bei dem bei dem das elektrisch leitfähige Material (8) die Öffnung (5) nur teilweise ausfüllt, wobei in der Öffnung (5) auf freiliegende Stellen des elektrisch leitfähigen Materials (8) zumindest stellenweise zumindest ein elektrisch isolierendes Füllmaterial (14) angeordnet ist.

20

11. Optoelektronisches Halbleiterbauelement (100) nach Anspruch 9,

bei dem zumindest stellenweise zumindest auf der Strahlungsdurchtrittsfläche (25) und zumindest stellenweise

25 auf freiliegende Stellen des elektrisch leitfähigen Materials (8) zumindest eine Konversionsschicht (9) angeordnet ist, wobei

- die Konversionsschicht (9) zumindest ein Lumineszenzkonversionsmaterial (91) enthält, und
- 30 - Seitenflächen (93) der Konversionsschicht (9) frei von der reflektierenden Umhüllung (3) sind.

12. Optoelektronisches Halbleiterbauelement (100) nach dem vorhergehenden Anspruch,
das gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 hergestellt wird.

1/3

FIG 1A

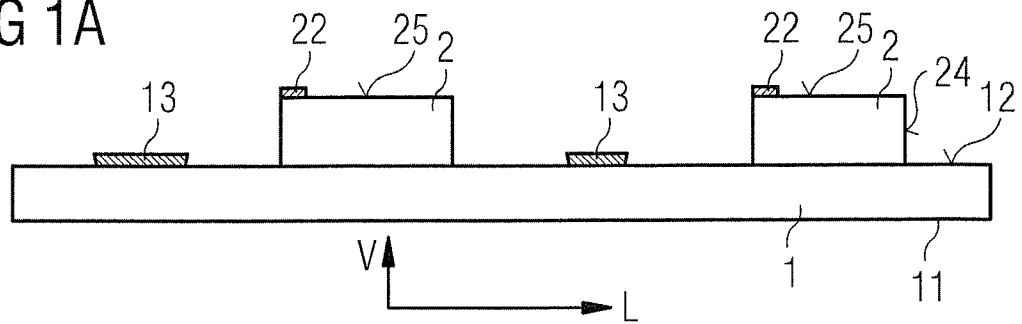


FIG 1B

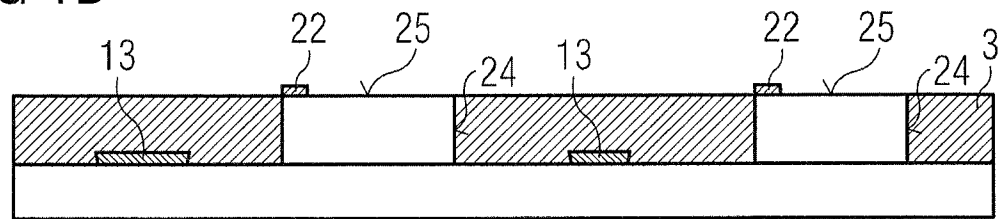


FIG 1C

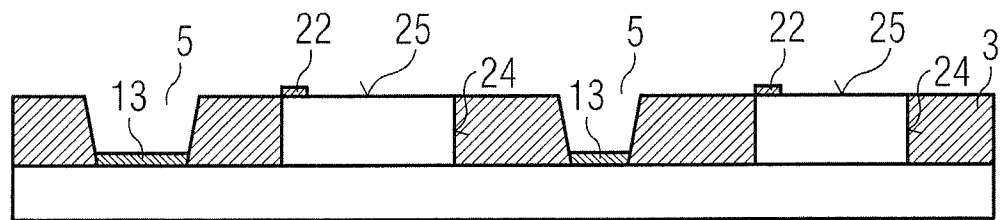


FIG 1D

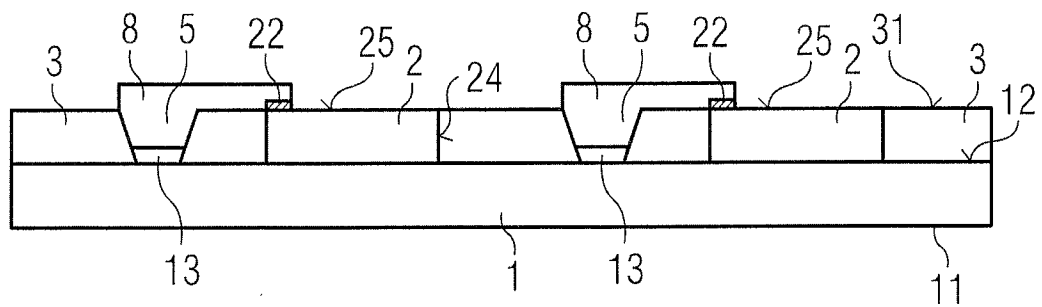


FIG 1E

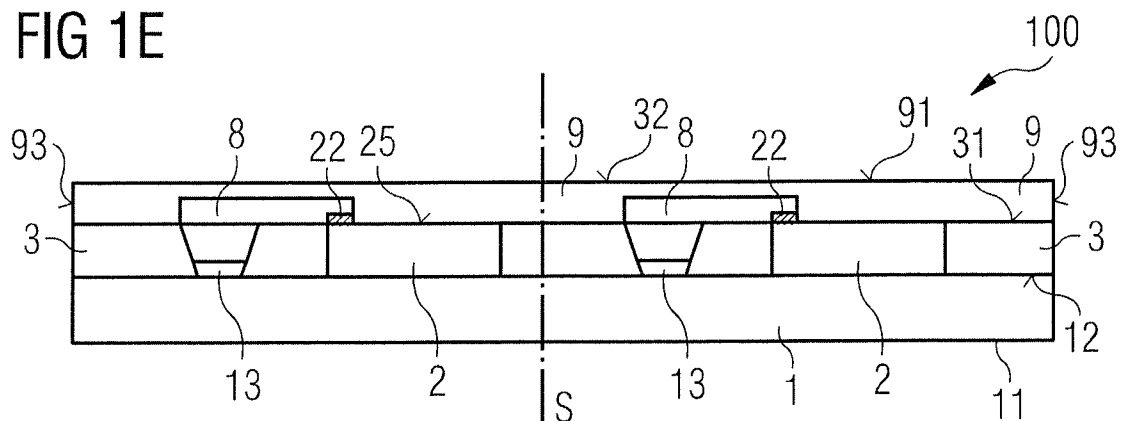


FIG 2

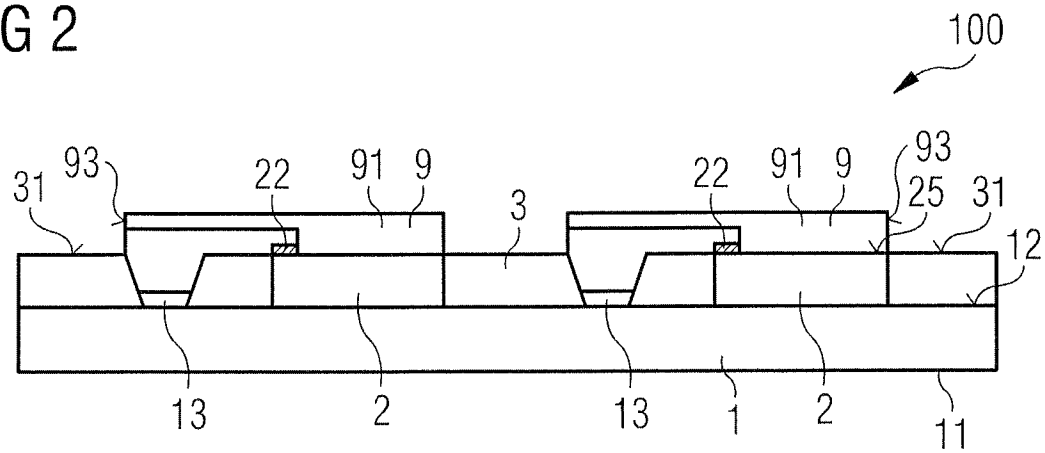


FIG 3

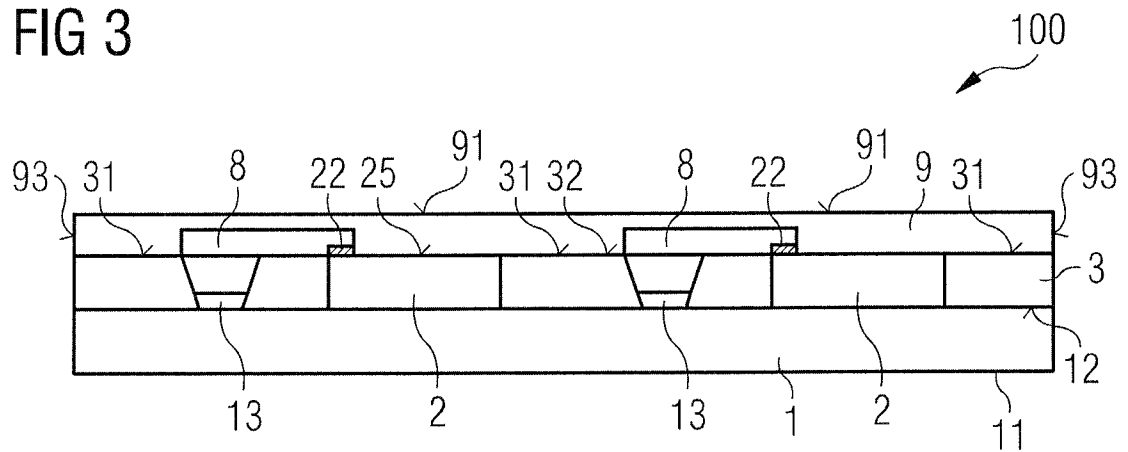


FIG 4A

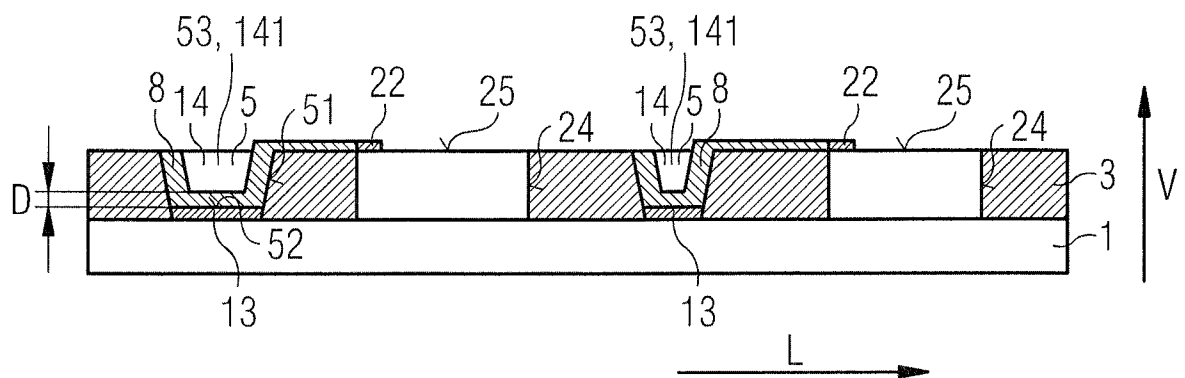


FIG 4B

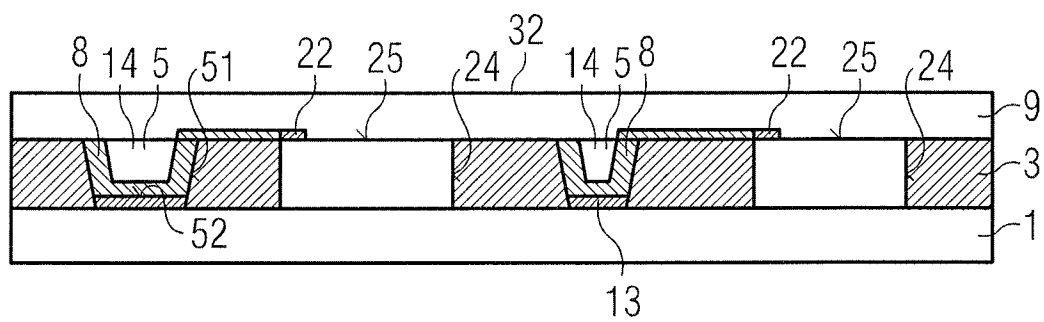
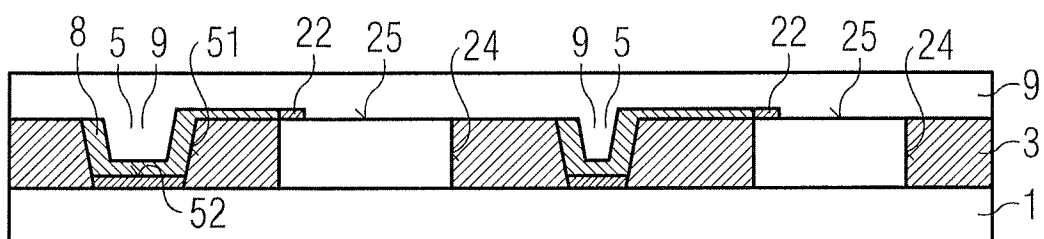


FIG 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/073646

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01L33/62 H01L33/54 H01L33/60
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)
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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2009 036621 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 10 February 2011 (2011-02-10)	1-6,8-12
Y	abstract paragraphs [0006], [0007], [0033], [0037] - [0055] figure 2	7
X	----- US 7 525 248 B1 (FAN ZHAOYANG [US]) 28 April 2009 (2009-04-28) figures 1c,2b column 4, line 16 - column 5, line 40 ----- -/-	1,3,4,9, 10,12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 May 2012

Date of mailing of the international search report

22/05/2012

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

Gijsbertsen, Hans

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/073646

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 045653 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 4 March 2010 (2010-03-04) abstract figures 1,4 paragraphs [0045] - [0049], [0059] -----	1,3,4,9, 10,12
Y	US 2010/019254 A1 (NAGAI HIDEO [JP] ET AL) 28 January 2010 (2010-01-28)	7
A	paragraphs [0137], [0138] figure 22a -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/073646

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102009036621 A1	10-02-2011	DE 102009036621 A1	10-02-2011
		EP 2462633 A1	13-06-2012
		TW 201115792 A	01-05-2011
		WO 2011015449 A1	10-02-2011

US 7525248 B1	28-04-2009	NONE	

DE 102008045653 A1	04-03-2010	CN 101971380 A	09-02-2011
		DE 102008045653 A1	04-03-2010
		EP 2319099 A2	11-05-2011
		KR 20110055477 A	25-05-2011
		TW 201011871 A	16-03-2010
		US 2011140284 A1	16-06-2011
		WO 2010025694 A2	11-03-2010

US 2010019254 A1	28-01-2010	EP 1690300 A2	16-08-2006
		EP 2400566 A1	28-12-2011
		JP 2007511065 A	26-04-2007
		US 2008277674 A1	13-11-2008
		US 2010019254 A1	28-01-2010
		WO 2005043631 A2	12-05-2005

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01L33/62 H01L33/54 H01L33/60 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter 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	DE 10 2009 036621 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 10. Februar 2011 (2011-02-10)	1-6,8-12
Y	Zusammenfassung Absätze [0006], [0007], [0033], [0037] - [0055] Abbildung 2	7
X	US 7 525 248 B1 (FAN ZHAOYANG [US]) 28. April 2009 (2009-04-28) Abbildungen 1c,2b Spalte 4, Zeile 16 - Spalte 5, Zeile 40 ----- -/-	1,3,4,9, 10,12
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft 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 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
14. Mai 2012		22/05/2012
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 Gijsbertsen, Hans

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 045653 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 4. März 2010 (2010-03-04) Zusammenfassung Abbildungen 1,4 Absätze [0045] - [0049], [0059] -----	1,3,4,9, 10,12
Y	US 2010/019254 A1 (NAGAI HIDEO [JP] ET AL) 28. Januar 2010 (2010-01-28)	7
A	Absätze [0137], [0138] Abbildung 22a -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/073646

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102009036621 A1	10-02-2011	DE 102009036621 A1	10-02-2011
		EP 2462633 A1	13-06-2012
		TW 201115792 A	01-05-2011
		WO 2011015449 A1	10-02-2011

US 7525248 B1	28-04-2009	KEINE	

DE 102008045653 A1	04-03-2010	CN 101971380 A	09-02-2011
		DE 102008045653 A1	04-03-2010
		EP 2319099 A2	11-05-2011
		KR 20110055477 A	25-05-2011
		TW 201011871 A	16-03-2010
		US 2011140284 A1	16-06-2011
		WO 2010025694 A2	11-03-2010

US 2010019254 A1	28-01-2010	EP 1690300 A2	16-08-2006
		EP 2400566 A1	28-12-2011
		JP 2007511065 A	26-04-2007
		US 2008277674 A1	13-11-2008
		US 2010019254 A1	28-01-2010
		WO 2005043631 A2	12-05-2005
