

(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
17. Dezember 2015 (17.12.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/189062 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01L 33/48 (2010.01) H01L 33/46 (2010.01)
H01L 33/54 (2010.01) H01L 33/62 (2010.01)
H01L 33/60 (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/062125

(22) Internationales Anmeldedatum:
1. Juni 2015 (01.06.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 108 295.8 12. Juni 2014 (12.06.2014) DE

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

(72) Erfinder: LEIRER, Christian; Albrechtstr. 7, 86316
Friedberg (DE). MAUTE, Markus; Köferinger Weg 15,
93087 Alteglofsheim (DE).

(74) Anwalt: EPPING HERMANN FISCHER
PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH;
Schloßschmidstr. 5, 80639 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

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

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

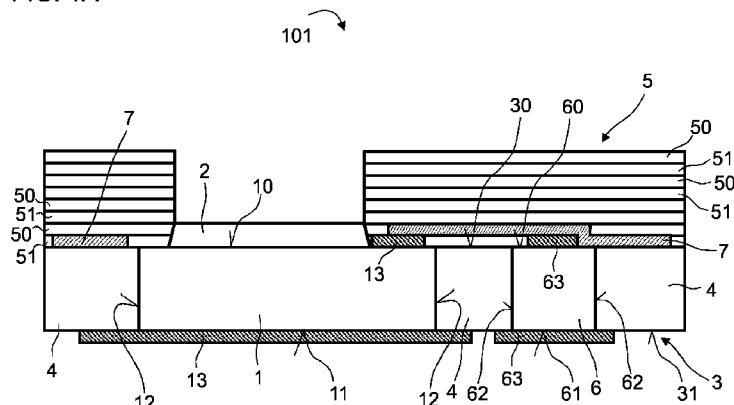
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: LIGHT-EMITTING SEMICONDUCTOR COMPONENT

(54) Bezeichnung : LICHT EMITTIERENDES HALBLEITERBAUELEMENT

FIG. 1A



(57) Abstract: The invention relates to a light-emitting semiconductor component, which comprises: at least one light-emitting semiconductor chip (1), which has a semiconductor layer sequence, a light outcoupling surface (10), a back-side surface (11) opposite the light outcoupling surface (10), and lateral surfaces (12), which connect the light outcoupling surface (10) and the back-side surface (11); and a carrier body (3), which has a shaped body (4), which directly covers the lateral surfaces (12) of the light-emitting semiconductor chip (1) in a positive-locking manner; wherein the carrier body (3) has a top side (30) at the light outcoupling surface (10) of the light-emitting semiconductor chip (1), on which top side a dielectric mirror (5) is applied.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/189062 A1



Es wird ein Licht emittierendes Halbleiterbauelement angegeben, das zumindest einen Licht emittierenden Halbleiterchip (1) mit einer Halbleiterschichtenfolge, einer Lichtauskoppelfläche (10), einer der Lichtauskoppelfläche (10) gegenüber liegenden Rückseitenfläche (11) und Seitenflächen (12), die die Lichtauskoppelfläche (10) und die Rückseitenfläche (11) verbinden, und einen Trägerkörper (3) aufweist, der einen Formkörper (4) aufweist, der die Seitenflächen (12) des Licht emittierenden Halbleiterchips (1) formschlüssig und unmittelbar bedeckt, wobei der Trägerkörper (3) an der Lichtauskoppelfläche (10) des Licht emittierenden Halbleiterchips (1) eine Oberseite (30) aufweist, auf der ein dielektrischer Spiegel (5) aufgebracht ist.

Beschreibung

Licht emittierendes Halbleiterbauelement

5 Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2014 108 295.8, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Es wird ein Licht emittierendes Halbleiterbauelement
10 angegeben.

Zumindest eine Aufgabe von bestimmten Ausführungsformen ist es, ein Licht emittierendes Halbleiterbauelement mit einem Licht emittierenden Halbleiterchip anzugeben.

15

Diese Aufgabe wird durch einen Gegenstand gemäß dem unabhängigen Patentanspruch gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen des Gegenstands sind in den abhängigen Ansprüchen gekennzeichnet und gehen weiterhin
20 aus der nachfolgenden Beschreibungen und Zeichnungen hervor.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist ein Licht emittierendes Halbleiterbauelement einen Licht emittierenden Halbleiterchip auf, der eine Halbleiterschichtenfolge mit
25 einem aktiven Bereich zur Erzeugung von Licht aufweist.

Besonders bevorzugt kann die Halbleiterschichtenfolge mittels eines Epitaxieverfahrens, beispielsweise mittels metallorganischer Gasphasenepitaxie (MOVPE) oder Molekularstrahlepitaxie (MBE), auf einem Aufwachssubstrat
30 aufgewachsen werden. Die Halbleiterschichtenfolge weist hierdurch Halbleiterschichten auf, die entlang einer Anordnungsrichtung, die durch die Aufwachsrichtung gegeben ist, übereinander angeordnet sind. Senkrecht zur

Anordnungsrichtung weisen die Schichten der Halbleiterschichtenfolge eine Haupterstreckungsebene auf. Richtungen parallel zur Haupterstreckungsebene der Halbleiterschichten werden im Folgenden als laterale

5 Richtungen bezeichnet.

Der Licht emittierende Halbleiterchip weist insbesondere zwei Hauptoberflächen auf, die senkrecht zur Aufwachsrichtung angeordnet sind. Eine der Hauptoberflächen ist als

10 Lichtauskoppelfläche ausgebildet, über die das im Betrieb des Halbleiterbauelements erzeugte Licht abgestrahlt wird. Weiterhin weist der Halbleiterchip eine der Lichtauskoppelfläche gegenüber liegende Rückseitenfläche auf, die die zweite Hauptoberfläche des Halbleiterchips bildet.

15 Die Lichtauskoppelfläche und die Rückseitenfläche sind über Seitenflächen miteinander verbunden. Zusätzlich zur Abstrahlung von Licht durch die Lichtauskoppelfläche kann das im Betrieb in der aktiven Schicht erzeugte Licht zumindest teilweise auch über Seitenfläche und/oder die

20 Rückseitenfläche abgestrahlt werden.

Der Licht emittierende Halbleiterchip kann je nach zu erzeugendem Licht eine Halbleiterschichtenfolge auf der Basis von verschiedenen Halbleitermaterialsystemen aufweisen. Für

25 eine langwellige, infrarote bis rote Strahlung ist beispielsweise eine Halbleiterschichtenfolge auf Basis von $\text{In}_x\text{Ga}_y\text{Al}_{1-x-y}\text{As}$ geeignet, für rote bis gelbe Strahlung ist beispielsweise eine Halbleiterschichtenfolge auf Basis von $\text{In}_x\text{Ga}_y\text{Al}_{1-x-y}\text{P}$ geeignet und für kurzwellige sichtbare, also

30 insbesondere für grüne bis blaue, Strahlung und/oder für UV-Strahlung ist beispielsweise eine Halbleiterschichtenfolge auf Basis von $\text{In}_x\text{Ga}_y\text{Al}_{1-x-y}\text{N}$ geeignet, wobei jeweils $0 \leq x \leq 1$ und $0 \leq y \leq 1$ gilt. Weiterhin kann eine

Halbleiterschichtenfolge basierend auf einem Antimonid, beispielsweise InSb, GaSb, AlSb oder eine Kombination daraus, geeignet sein für langwellige Infrarotstrahlung.

5 Die Halbleiterschichtenfolge des Licht emittierenden Halbleiterchips kann einen aktiven Bereich zur Erzeugung von Licht aufweisen, beispielsweise einen herkömmlichen pn-Übergang, eine Doppelheterostruktur, eine Einfach-Quantentopfstruktur (SQW-Struktur) oder eine Mehrfach-
10 Quantentopfstruktur (MQW-Struktur). Die Halbleiterschichtenfolge kann neben dem aktiven Bereich weitere funktionelle Schichten und funktionelle Bereiche umfassen, etwa p- oder n-dotierte Ladungsträgertransportschichten, undotierte oder p- oder n-dotierte Confinement-, Cladding- oder Wellenleiterschichten,
15 Barriereschichten, Planarisierungsschichten, Pufferschichten, Schutzschichten und/oder Elektroden sowie Kombinationen daraus. Insbesondere kann der Licht emittierende Halbleiterchip zur elektrischen Kontaktierung auf der
20 Lichtauskoppelfläche und der Rückseitenfläche jeweils ein elektrisches Kontaktelement, etwa in Form einer großflächigen oder strukturierten Elektrodenschicht, aufweisen. Die hier beschriebenen Strukturen den aktiven Bereich oder die weiteren funktionellen Schichten und Bereiche betreffend sind
25 dem Fachmann insbesondere hinsichtlich Aufbau, Funktion und Struktur bekannt und werden von daher an dieser Stelle nicht näher erläutert.

Das Aufwachssubstrat kann ein Isolatormaterial oder ein
30 Halbleitermaterial, beispielsweise ein oben genanntes Verbindungshalbleitermaterialsystem, umfassen oder sein. Insbesondere kann das Aufwachssubstrat Saphir, GaAs, GaP,

GaN, InP, SiC, Si und/oder Ge umfassen oder aus einem solchen Material sein.

Der Aufwuchsprozess kann insbesondere im Waferverbund
5 stattfinden. Mit anderen Worten wird ein Aufwachssubstrat in
Form eines Wafers bereitgestellt, auf den großflächig die
Halbleiterschichtenfolge aufgewachsen wird. Die aufgewachsene
Halbleiterschichtenfolge kann in einem weiteren
Verfahrensschritt in einzelne Halbleiterchips vereinzelt
10 werden, wobei durch die Vereinzelnung die Seitenflächen der
Halbleiterchips gebildet werden können.

Weiterhin kann die Halbleiterschichtenfolge vor dem
Vereinzeln auf ein Trägersubstrat übertragen werden und das
15 Aufwachssubstrat kann gedünnt werden, also zumindest
teilweise oder ganz entfernt werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist das Licht
emittierende Halbleiterbauelement einen Trägerkörper auf, der
20 den Licht emittierenden Halbleiterchip trägt. Hierzu kann der
Trägerkörper einen Formkörper aufweisen, der die
Seitenflächen des Halbleiterchips formschlüssig und
unmittelbar bedeckt. Der Formkörper ist insbesondere an den
Licht emittierenden Halbleiterchip angeformt und umgibt den
25 Licht emittierenden Halbleiterchip in einer lateralen
Richtung. Mit anderen Worten ist der Formkörper in einer
Aufsicht auf die Lichtauskoppelfläche des Halbleiterchips um
den Halbleiterchip herum angeordnet und insbesondere an alle
Seitenflächen des Licht emittierenden Halbleiterchips
30 angeformt. Insbesondere kann der Formkörper so ausgebildet
sein, dass die Lichtauskoppelfläche des Licht emittierenden
Halbleiterchips nicht bedeckt ist. Die Seitenflächen des
Licht emittierenden Halbleiterchips können ganz oder von der

Rückseitenfläche aus gesehen bis zu einer gewissen Höhe in Richtung der Lichtauskoppelfläche bedeckt sein, sodass der Formkörper eine Oberseite aufweist, die beispielsweise zur Lichtauskoppelfläche zurückgesetzt ist. Besonders bevorzugt können die Seitenflächen ganz bedeckt sein, sodass der Formkörper eine Oberseite aufweist, die bündig mit der Lichtauskoppelfläche abschließt. Weiterhin kann auch die Rückseitenfläche, also insbesondere die der Halbleiterschichtenfolge gegenüber liegenden Flächen der Kontaktschichten elektrischen Kontaktschichten, frei vom Formkörper sein. Weiterhin kann der Formkörper mit seiner Oberseite auch die Lichtauskoppelfläche überragen ohne die Lichtauskoppelfläche zu überdecken. Dadurch kann die mechanische Stabilität des Trägerkörpers erhöht werden.

15

Der Formkörper kann insbesondere ein Kunststoffmaterial aufweisen, bevorzugt ein Silikon, ein Epoxid, ein Epoxid-Silikon-Hybridmaterial, einen Polyester, ein niederschmelzendes Glas oder eine niederschmelzende Glaskeramik. Mit „niederschmelzend“ werden hier solche Gläser und Glaskeramiken bezeichnet, die sich in einem Formprozess bei Temperaturen verarbeiten lassen, bei denen der Halbleiterchip nicht geschädigt wird. Weiterhin kann der Formkörper Zusatzstoffe wie beispielsweise Partikel im Kunststoffmaterial aufweisen. Beispielsweise kann der Formkörper ein mit Partikeln wie etwa SiO_2 -Partikeln gefülltes Epoxid aufweisen oder daraus sein. Insbesondere kann der Formkörper ein mechanisch stabilisierendes Element bilden, das die Stabilität des Trägerkörpers im Wesentlichen bewirkt. Der Halbleiterchip ist insbesondere im Formkörper und somit im Trägerkörper eingebettet.

30

Der Formkörper kann insbesondere in einem Formprozess („molding process“) erfolgen, beispielsweise mittels Spritzens, Gießens, Drückens, Auflaminierens einer Folie oder dergleichen. Besonders bevorzugt kann der Formkörper durch
5 einen Spritzpress-Prozess („transfer molding“),
beispielsweise einen Folien-Spritzpress-Prozess, oder einen Formpress-Prozess („compression molding“) gebildet werden. Weist das Licht emittierende Halbleiterbauelement eine Mehrzahl von Licht emittierenden Halbleiterchips auf, so
10 können diese in einen gemeinsamen Trägerkörper eingebettet sein und somit mit einem gemeinsamen Formkörper in einem Verfahrensschritt umformt werden.

Ein Verfahren zur Herstellung eines hier beschriebenen
15 Formkörpers ist beispielsweise in der Druckschrift WO 2011/015449 A1 beschrieben, deren Offenbarungsgehalt diesbezüglich vollumfänglich durch Rückbezug aufgenommen wird.

20 Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist der Formkörper zumindest teilweise lichtdurchlässig ausgebildet. Weiterhin ist es auch möglich, dass der Formkörper zumindest teilweise optisch reflektierend ausgebildet ist. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass optisch
25 reflektierende Partikel in ein Matrixmaterial des Formkörpers, insbesondere eines der oben genannten Materialien für den Formkörper, eingebracht sind. Licht, das an den Seitenflächen des Licht emittierenden Halbleiterchips austritt, kann dann zumindest teilweise vom Formkörper
30 reflektiert werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist auf der Lichtauskoppelfläche des Licht emittierenden Halbleiterchips

ein Wellenlängenkonversionselement angeordnet. Das Wellenlängenkonversionselement kann dabei vor oder nach dem Umformen des Halbleiterchips mit dem Formkörper auf der Lichtauskoppelfläche angeordnet werden und insbesondere durch
5 eine Schicht mit einem oder mehreren Wellenlängenkonversionsstoffen gebildet werden. Im Falle einer Mehrzahl von Licht emittierenden Halbleiterchips im Trägerkörper kann den Halbleiterchips ein gemeinsames Wellenlängenkonversionselement nachgeordnet sein oder
10 alternativ dazu jedem der Halbleiterchips ein eigens zugeordnetes Wellenlängenkonversionselement.

Das Wellenlängenkonversionselement weist insbesondere zumindest einen oder mehrere Wellenlängenkonversionsstoffe
15 auf, die geeignet sind, das von dem Licht emittierenden Halbleiterchip oder einer Mehrzahl von Licht emittierenden Halbleiterchips emittierte Licht zumindest teilweise in ein Licht mit einer anderen Wellenlänge umzuwandeln, sodass das Licht emittierende Halbleiterbauelement ein Mischlicht aus
20 dem primär von dem Halbleiterchip emittierten Licht und dem umgewandelten sekundären Licht abstrahlen kann. Beispielsweise kann ein Licht emittierender Halbleiterchip blaues Licht emittieren, das von einem Wellenlängenkonversionselement zumindest teilweise in grünes
25 und rotes und/oder gelbes Licht umgewandelt wird, sodass das Halbleiterbauelement im Betrieb weißes Licht abstrahlen kann. Das Wellenlängenkonversionselement kann beispielsweise in Form von Partikeln aufgebracht werden, die in einem Matrixmaterial wie beispielsweise einem Kunststoff, etwa
30 Silikon, oder Keramik eingebettet sind. Das Wellenlängenkonversionselement kann hierbei beispielsweise als Folie aufgebracht werden. Weiterhin ist es auch möglich, dass das Wellenlängenkonversionselement als Keramikplättchen

ausgeführt ist, das den Wellenlängenkonversionsstoff enthält oder aus einem keramischen Wellenlängenkonversionsstoff besteht. Darüber hinaus kann das Wellenlängenkonversionselement auch ein Diffusormaterial aufweisen, beispielsweise Streupartikel, um die optischen oder elektrooptischen Eigenschaften einzustellen. Das Wellenlängenkonversionselement kann insbesondere unmittelbar auf die Lichtauskoppelfläche aufgebracht werden.

10 Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist der Trägerkörper an der Lichtauskoppelfläche des Halbleiterchips eine Oberseite auf, auf der ein dielektrischer Spiegel aufgebracht ist. Dies bedeutet mit anderen Worten, dass auf der Oberseite des Trägerkörpers, also in einer lateralen Richtung neben der
15 Lichtauskoppelfläche des Halbleiterchips, ein Material aufgebracht ist, das sowohl dielektrisch und damit elektrisch isolierend als auch für Licht reflektierend ausgebildet ist. Insbesondere ist der dielektrische Spiegel für das im Licht emittierenden Halbleiterchip im Betrieb erzeugte Licht
20 reflektierend ausgebildet.

Dem hier beschriebenen Licht emittierenden Halbleiterbauelement liegt die Überlegung zugrunde, dass beim hier beschriebenen Aufbau mit dem Trägerkörper, der einen
25 Formkörper aufweist, der an einen Licht emittierenden Halbleiterchip angeformt ist, eine verspiegelte Bauteiloberseite die Lichtauskopplung aus dem Licht emittierenden Halbleiterbauelement erhöhen kann. Werden jedoch metallische Spiegel verwendet, ist insbesondere an den
30 Chipkanten im Bereich der Stromführung eine elektrische Isolation notwendig, um Kurzschlüsse zu vermeiden. Im Falle von metallischen Spiegeln auf der Bauelementoberseite müssen somit zur elektrischen Isolierung dielektrische Materialien

wie beispielsweise so genannte Spin-On-Dielektrika, also etwa organische dielektrische Materialien wie etwa Lack-basierte Dielektrika, verwendet werden. Zusätzlich ergeben sich bei einem metallischen Spiegel Alterungseffekte. Da bei dem hier
5 beschriebenen Licht emittierenden Halbleiterbauelement ein dielektrischer Spiegel verwendet wird, kann auf einen metallischen Spiegel verzichtet werden, was die damit verbundenen Alterungsrisiken löst. Weiterhin kann es auch möglich sein, dass auf eine Passivierung beispielsweise durch
10 ein Lack-basiertes Dielektrikum verzichtet wird, was einen Kostenvorteil bietet, wobei in Kombination mit dem hier beschriebenen dielektrischen Spiegel auch ein Lack-basiertes Dielektrikum verwendet werden kann.

15 Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist der dielektrische Spiegel zumindest ein anorganisches dielektrisches Material auf. Insbesondere kann der dielektrische Spiegel zumindest zwei dielektrische Schichten mit unterschiedlichen Brechungsindices aufweisen. Der dielektrische Spiegel kann
20 hierbei insbesondere als so genannter Bragg-Spiegel, auch als „Distributed Bragg Reflector“ (DBR) bezeichnet, ausgebildet sein, der eine periodische Abfolge von zumindest zwei dielektrischen Schichten mit unterschiedlichen Brechungsindices aufweist. Beispielsweise können mehrere
25 Paare einer ersten und zweiten Schicht mit unterschiedlichen Brechungsindices übereinander angeordnet sein.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist das anorganische dielektrische Material ein Oxid auf, das beispielsweise
30 mittels chemischer Gasphasenabscheidung („chemical vapor deposition“, CVD), physikalischer Gasphasenabscheidung („physical vapor deposition“, PVD) oder Atomlagenabscheidung („atomic layer deposition“, ALD) auf der Oberseite des

Trägerkörpers aufgebracht wird. Besonders bevorzugt weist das anorganische dielektrische Material eines oder mehrere Materialien ausgewählt aus Siliziumoxid, Aluminiumoxid, Titanoxid und Tantaloxid auf. Die dielektrischen Schichten
5 des dielektrischen Spiegels weisen eine Schichtdicke, insbesondere eine optische Schichtdicke, auf, die sich aus der zu reflektierenden Wellenlänge und dem Brechungsindex des jeweils verwendeten Materials ergibt. Insbesondere können die dielektrischen Schichten eine optische Dicke von einem
10 Viertel oder einem Vielfachen eines Viertels der Wellenlänge des im Licht emittierenden Halbleiterchip im Betrieb erzeugten Lichts aufweisen. Für eine breitbandig reflektierende Wirkung des dielektrischen Spiegels kann dieser auch kompliziertere Schichtstrukturen aufweisen.

15

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist das Licht emittierende Halbleiterbauelement ein elektrisches Halbleiterbauteil auf. Das elektrische Halbleiterbauteil kann insbesondere in lateraler Richtung neben dem Licht
20 emittierenden Halbleiterchip im Trägerkörper angeordnet sein. Insbesondere kann das elektrische Halbleiterbauteil zusammen mit dem Licht emittierenden Halbleiterchip im Formkörper des Trägerkörpers angeordnet sein. Hierbei kann das elektrische Halbleiterbauteil, das Seitenflächen aufweist, wie der Licht
25 emittierende Halbleiterchip mit dem Formkörper umformt sein, so dass der Formkörper an die Seitenflächen des elektrischen Halbleiterbauteils formschlüssig und unmittelbar anschließt und diese formschlüssig und unmittelbar bedeckt, wie oben für den Licht emittierenden Halbleiterchip beschrieben ist.

30

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist das elektrische Halbleiterbauteil als Diode, insbesondere als Schutzdiode, ausgebildet. Insbesondere kann das elektrische

Halbleiterbauteil zum Schutz des Licht emittierenden Halbleiterbauelements und insbesondere zum Schutz des Licht emittierenden Halbleiterchips vor elektrostatischen Entladungen („electrostatic discharge“, ESD) dienen und somit als ESD-Schutzdiode ausgebildet sein. Eine solche ESD-Schutzdiode ist antiparallel zum Licht emittierenden Halbleiterchip verschaltet, um den Licht emittierenden Halbleiterchip vor Überspannungen in Sperrrichtung des Licht emittierenden Halbleiterchips zu schützen.

10

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist das elektrische Halbleiterbauteil unterhalb des dielektrischen Spiegels angeordnet. Das bedeutet mit anderen Worten, dass das elektrische Halbleiterbauteil unter dem dielektrischen Spiegel und somit von diesem bedeckt im Formkörper angeordnet ist.

15

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist der dielektrische Spiegel auf der gesamten Oberseite des Licht emittierenden Halbleiterbauelements, also auf der gesamten Oberseite des Trägerkörpers, angeordnet, wobei lediglich die Lichtauskoppelfläche des Licht emittierenden Halbleiterchips oder ein Teil der Lichtauskoppelfläche des Licht emittierenden Halbleiterchips frei vom dielektrischen Spiegel ist. Der dielektrische Spiegel kann somit bei einer Aufsicht auf die Oberseite des Trägerkörpers und die Lichtauskoppelfläche des Licht emittierenden Halbleiterchips den Licht emittierenden Halbleiterchip in lateraler Richtung zumindest teilweise oder gänzlich umschließen. Weist das Licht emittierende Halbleiterbauelement auf der Lichtauskoppelfläche des Licht emittierenden Halbleiterchips ein Wellenlängenkonversionselement auf, so kann der dielektrische Spiegel entsprechend das

20

25

30

Wellenlängenkonversionselement in lateraler Richtung
zumindest teilweise oder gänzlich umschließen. Mit anderen
Worten kann die Lichtauskoppelfläche des Licht emittierenden
Halbleiterchips zumindest teilweise unbedeckt vom
5 dielektrischen Spiegel sein. Der dielektrische Spiegel kann
somit eine Öffnung aufweisen, die über der
Lichtauskoppelfläche angeordnet ist und durch die hindurch
die Lichtauskoppelfläche bei einem Blick auf diese zumindest
teilweise erkennbar ist. Weiterhin kann auch die gesamte
10 Lichtauskoppelfläche frei vom dielektrischen Spiegel sein, so
dass die Öffnung im dielektrischen Spiegel mindestens
denselben oder einen größeren Querschnitt wie die
Lichtauskoppelfläche hat. Der Querschnitt ist hierbei die
Form der Lichtauskoppelfläche beziehungsweise der Öffnung im
15 dielektrischen Spiegel bei einer Aufsicht auf die
Lichtauskoppelfläche beziehungsweise den Spiegel.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist auf der Oberseite
des Trägerkörpers ein elektrisches Anschlusselement
20 angeordnet, das die Lichtauskoppelfläche des Licht
emittierenden Halbleiterchips und eine Oberseite des
elektrischen Halbleiterbauteils elektrisch leitend verbindet.
Das elektrische Anschlusselement kann insbesondere eine
metallische Schicht sein, die einen elektrischen Kontakt
25 zwischen einem elektrischen Kontaktelement auf der
Lichtauskoppelfläche des Licht emittierenden Halbleiterchips
und der Oberseite des Halbleiterbauteils herstellt. Das
elektrische Halbleiterbauteil kann hierzu ebenfalls ein
elektrisches Kontaktelement, beispielsweise in Form einer
30 Elektrodenschicht, aufweisen oder unmittelbar durch das
elektrische Anschlusselement kontaktiert sein. Insbesondere
können der Licht emittierende Halbleiterchip auf der
Lichtauskoppelfläche und das elektrische Halbleiterbauteil

auf der Oberseite jeweils ein elektrisches Kontaktelement aufweisen, wobei die Kontaktelemente mittels des elektrischen Anschlusselements elektrisch leitend miteinander verbunden sind. Das elektrische Anschlusselement kann beispielsweise
5 eines oder mehrere der folgenden Materialien aufweisen:
Kupfer, Nickel, Silber, Gold, Palladium, Titan, Aluminium.

Weiterhin können auf der Rückseite des Licht emittierenden Halbleiterbauelements, die der Lichtauskoppelfläche des Licht
10 emittierenden Halbleiterchips und der Oberseite des
Trägerkörpers gegenüberliegt, elektrische Kontaktelemente und/oder Anschlusselemente zur Kontaktierung des Licht emittierenden Halbleiterchips und des elektrischen Halbleiterbauteils vorhanden sein. Beispielsweise kann auf
15 der der Lichtauskoppelfläche gegenüber liegenden
Rückseitenfläche des Licht emittierenden Halbleiterchips ein elektrisches Kontaktelement und/oder ein elektrisches Anschlusselement vorhanden sein, das sich auch teilweise über den Formkörper des Trägerkörpers erstrecken kann. Auf der der
20 Oberseite des elektrischen Halbleiterbauteils gegenüber
liegenden Rückseite kann ebenfalls ein elektrisches Kontaktelement und/oder ein elektrisches Anschlusselement vorhanden sein, das sich ebenfalls zumindest teilweise über die Unterseite des Trägerkörpers erstrecken kann.

25
Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist das elektrische Anschlusselement zwischen dem dielektrischen Spiegel und dem Trägerkörper angeordnet. Insbesondere kann das elektrische Anschlusselement als metallische Schicht ausgebildet sein,
30 die zumindest teilweise unmittelbar auf dem Trägerkörper, also insbesondere unmittelbar auf dem Formkörper, angeordnet ist. Hierbei kann es weiterhin besonders vorteilhaft sein, wenn das elektrische Anschlusselement den Licht emittierenden

Halbleiterchip in lateraler Richtung umschließt. Besonders bevorzugt kann das elektrische Anschlusselement hierbei eine möglichst große Fläche des Trägerkörpers bedecken, beispielsweise mindestens 70% oder mindestens 80% oder
5 mindestens 90%, da die reflektierende Wirkung des dielektrischen Spiegels durch das elektrische Anschlusselement zusätzlich erhöht werden kann. Darüber hinaus kann das elektrische Anschlusselement vollständig vom dielektrischen Spiegel bedeckt sein, so dass das elektrische
10 Anschlusselement keinen Kontakt zur Umgebung hat und vom dielektrischen Spiegel zusammen mit dem Trägerkörper verkapselt wird. Hierdurch kann es möglich sein, Materialien für das elektrische Anschlusselement zu verwenden, die mit Stoffen aus der Umgebung, beispielsweise Sauerstoff,
15 Feuchtigkeit oder anderen schädigenden Materialien, reagieren und dadurch degenerieren kann.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist das elektrische Anschlusselement vom Trägerkörper aus gesehen auf dem
20 dielektrischen Spiegel angeordnet. In diesem Fall kann es besonders vorteilhaft sein, wenn das elektrische Anschlusselement möglichst wenig Fläche auf dem dielektrischen Spiegel bedeckt. Das elektrische Anschlusselement kann sich insbesondere zwischen zwei
25 Durchkontaktierungen erstrecken, die über entsprechenden elektrischen Kontaktelementen des Licht emittierenden Halbleiterchips und des elektrischen Halbleiterbauteils angeordnet sind. Die elektrischen Durchkontaktierungen können insbesondere durch den dielektrischen Spiegel reichen und mit
30 der Oberseite des elektrischen Halbleiterbauteils und mit der Lichtauskoppelfläche des Licht emittierenden Halbleiterchip, insbesondere mit elektrischen Kontaktelementen auf diesem, elektrisch leitend verbunden sein.

Die elektrischen Durchkontaktierungen können beispielsweise eines oder mehrere der weiter oben für das elektrische Anschlusselement beschriebenen Materialien aufweisen oder
5 daraus sein.

Weitere Vorteile, vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen ergeben sich aus den im Folgenden in Verbindung mit den Figuren beschriebenen
10 Ausführungsbeispielen.

Es zeigen:

Figuren 1A und 1B schematische Darstellungen von Ansichten
15 eines Licht emittierenden Halbleiterbauelements gemäß einem Ausführungsbeispiel und

Figuren 2A und 2B schematische Darstellungen von Ansichten
20 eines Licht emittierenden Halbleiterbauelements gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel.

In den Ausführungsbeispielen und Figuren können gleiche, gleichartige oder gleich wirkende Elemente jeweils mit denselben Bezugszeichen versehen sein. Die dargestellten
25 Elemente und deren Größenverhältnisse untereinander sind nicht als maßstabsgerecht anzusehen, vielmehr können einzelne Elemente, wie zum Beispiel Schichten, Bauteile, Bauelemente und Bereiche, zur besseren Darstellbarkeit und/oder zum
besseren Verständnis übertrieben groß dargestellt sein.

30

In den Figuren 1A und 1B ist ein Ausführungsbeispiel für ein Licht emittierendes Halbleiterbauelement 101 gezeigt. Die Figur 1A stellt dabei eine Schnittdarstellung durch das Licht

emittierende Halbleiterbauelement 101 dar, während in der Figur 1B eine Aufsicht auf einen Teil des Licht emittierenden Halbleiterbauelements 101 gezeigt ist.

- 5 Das Licht emittierende Halbleiterbauelement 101 weist zumindest einen Licht emittierenden Halbleiterchip 1 auf, der dazu eingerichtet ist, im Betrieb Licht zu erzeugen. Hierzu weist der Licht emittierende Halbleiterchip 1 eine Halbleiterschichtenfolge mit einem aktiven Bereich auf, in dem bei Stromeinprägung in den Licht emittierenden Halbleiterchip Licht erzeugt wird. Weiterhin weist der Licht emittierende Halbleiterchip 1 eine Lichtauskoppelfläche 10 auf, über die das im Betrieb erzeugte Licht abgestrahlt wird. Der Lichtauskoppelfläche 10 gegenüberliegend ist eine Rückseitenfläche 11 des Licht emittierenden Halbleiterchips 1 angeordnet. Die Lichtauskoppelfläche 10 und die Rückseitenfläche 11 bilden zwei Hauptoberflächen des Licht emittierenden Halbleiterchips 1, die über Seitenflächen 12 miteinander verbunden sind. Der Licht emittierende Halbleiterchip 1 kann im Hinblick auf die Halbleiterschichtenfolge sowie beispielsweise auch im Hinblick auf ein Substrat wie oben im allgemeinen Teil beschrieben ist ausgebildet sein.
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist auf der Lichtauskoppelfläche 10 des Licht emittierenden Halbleiterchips 1 ein Wellenlängenkonversionselement 2 angeordnet, das dazu eingerichtet ist, einen Teil des im Betrieb im Licht emittierenden Halbleiterchip 1 erzeugten Lichts in Licht mit einer anderen Wellenlänge umzuwandeln. Hierdurch kann das Licht emittierende Halbleiterbauelement 101 im Betrieb mischfarbiges Licht wie beispielsweise weißes Licht abstrahlen. Alternativ zum gezeigten

Ausführungsbeispiel kann die Lichtauskoppelfläche 10 auch frei von einem Wellenlängenkonversionselement sein. Darüber hinaus kann es auch möglich sein, dass zusätzlich oder alternativ zu einem Wellenlängenkonversionselement 2 ein oder
5 mehrere optische Elemente wie beispielsweise eine Diffusorschicht oder eine Linse auf der Lichtauskoppelfläche angeordnet sind.

Weiterhin weist das Licht emittierende Halbleiterbauelement
10 101 einen Trägerkörper 3 auf, der einen Formkörper 4 aufweist, der die Seitenflächen 12 des Licht emittierten Halbleiterchips 1 formschlüssig und unmittelbar bedeckt. Der Formkörper 4 kann durch einen oben im allgemeinen Teil beschriebenen Formprozess an den Licht emittierenden
15 Halbleiterchip 1 angeformt werden und beispielsweise ein Silikon, ein Epoxid oder ein anderes oben im allgemeinen Teil genanntes Material aufweisen. Im gezeigten Ausführungsbeispiel weist der Formkörper 4 und damit der Trägerkörper 3 eine Höhe auf, die der Höhe des Licht
20 emittierten Halbleiterchips 1 entspricht, so dass eine Oberseite 30 des Trägerkörpers 3 an der Lichtauskoppelfläche 10 des Licht emittierenden Halbleiterchips 1 bündig mit dieser abschließt. Alternativ hierzu kann die Oberseite 30 des Trägerkörpers 3 auch über oder unter der
25 Lichtauskoppelfläche 10 des Licht emittierten Halbleiterchips 1 angeordnet sein. Mit anderen Worten kann der Trägerkörper 3 eine größere oder kleinere Höhe als der Licht emittierende Halbleiterchip 1 aufweisen, wobei der Formkörper 4 die Lichtauskoppelfläche 10 nicht bedeckt.

30

Auf der Oberseite 30 des Trägerkörpers 3 ist ein dielektrischer Spiegel 5 aufgebracht, der ein anorganisches dielektrisches Material aufweist. Insbesondere weist der

dielektrische Spiegel 5 zumindest zwei dielektrische Schichten 50, 51 und im gezeigten Ausführungsbeispiel eine periodische Abfolge von zumindest zwei dielektrischen Schichten 50, 51 mit unterschiedlichen Brechungsindices auf. Damit ist der dielektrische Spiegel 5 als so genannter Bragg-Spiegel ausgebildet, wobei die einzelnen dielektrischen Schichten 50, 51 hinsichtlich ihrer Dicke und ihres Materials so ausgewählt sind, dass sie zusammen eine möglichst hohe Reflektivität für das im Betrieb im Licht emittierenden Halbleiterchip 1 erzeugte Licht bewirken. Die dielektrischen Schichten 50, 51 des dielektrischen Spiegels 5 können beispielsweise eines oder mehrere Materialien ausgewählt aus Siliziumoxid, Aluminiumoxid, Titanoxid und Tantaloxid aufweisen.

15

Der dielektrische Spiegel 5 ist insbesondere großflächig auf der Oberseite 30 des Trägerkörpers 3 angeordnet und umschließt die Lichtauskoppelfläche 10 des Licht emittierenden Halbleiterchips 1 in lateraler Richtung. Insbesondere kann der dielektrische Spiegel 5 sogar, wie in Figur 1A gezeigt ist, bis an das Wellenlängenkonversionselement 2 heranreichen und dieses in einer lateralen Richtung umgeben. Die Lichtauskoppelfläche 10 des Licht emittierenden Halbleiterchips 1 ist somit zumindest teilweise frei und unbedeckt vom dielektrischen Spiegel 5. Der dielektrische Spiegel 5 weist eine Öffnung auf, die über der Lichtauskoppelfläche 10 angeordnet ist und durch die hindurch die Lichtauskoppelfläche 10 oder, sofern vorhanden, das Wellenlängenkonversionselement 2 bei einem Blick auf diese zumindest teilweise erkennbar ist. Weiterhin kann auch die gesamte Lichtauskoppelfläche 10 oder das gesamte Wellenlängenkonversionselement 2 frei vom dielektrischen Spiegel 5 sein, so dass die Öffnung im

dielektrischen Spiegel 5 mindestens denselben oder einen größeren Querschnitt wie die Lichtauskoppelfläche 10 oder das Wellenlängenkonversionselement 2 hat.

5 Das Licht emittierende Halbleiterbauelement 101 weist weiterhin ein elektrisches Halbleiterbauteil 6 im Trägerkörper 3 auf, das wie der Licht emittierende Halbleiterchip 1 vom Formkörper 4 des Trägerkörpers 3 umschlossen ist. Hierzu ist der Formkörper 4 an das
10 elektrische Halbleiterbauteil 6 wie auch an den Licht emittierenden Halbleiterchip 1 angeformt und bedeckt die Seitenflächen 62 des elektrischen Halbleiterbauteils 6 formschlüssig und unmittelbar. Das elektrische Halbleiterbauteil 6 ist insbesondere als Schutzdiode,
15 vorzugsweise als ESD-Schutzdiode, ausgebildet.

Zur elektrischen Kontaktierung der Rückseiten 11, 61 des Licht emittierenden Halbleiterchips 1 und des elektrischen Halbleiterbauteils 6 sind elektrische Kontaktelemente 13, 63
20 auf diesen aufgebracht, die weiterhin auch Teile des Trägerkörpers 3 bedecken können. Auf der Lichtauskoppelfläche 10 sowie auf einer Oberseite 60 des elektrischen Halbleiterbauteils 6 sind weitere elektrische Kontaktelemente 13, 63 vorhanden. Diese werden mittels eines elektrischen
25 Anschlusselements 7 elektrisch leitend verbunden, das auf der Oberseite 30 des Trägerkörpers 3 angeordnet ist. Insbesondere ist im gezeigten Ausführungsbeispiel das elektrische Anschlusselement 7, das als metallische Schicht ausgebildet ist, unterhalb des dielektrischen Spiegels 5, also zwischen
30 dem Trägerkörper 3 und dem dielektrischen Spiegel 5, angeordnet. In Figur 1B ist hierzu eine Aufsicht auf die Lichtauskoppelfläche 10 des Licht emittierenden Halbleiterchips 1 und die Oberseite 30 des Trägerkörpers 3

gezeigt, in der der dielektrische Spiegel 5 nicht dargestellt ist, so dass das elektrische Anschlusselement 7 als oberste Schicht sichtbar ist. Unterhalb des elektrischen 7 Anschlusselements liegende und damit nicht sichtbare Elemente sind mit gestrichelten Linien angedeutet.

Wie insbesondere in Figur 1B erkennbar ist, bedeckt das elektrische Anschlusselement 7 vorzugsweise eine möglichst große Fläche der Oberseite 30 des Trägerkörpers 3, wodurch die Gesamtrefektivität zusammen mit dem dielektrischen Spiegel 5 weiter erhöht werden kann. Das elektrische Anschlusselement 7 kann insbesondere vollständig unterhalb des dielektrischen Spiegels 5 angeordnet sein und dabei, wie in Figur 1B zu erkennen ist, beispielsweise von einem Randbereich des Trägerkörpers 3 zurückgezogen sein, so dass das elektrische Anschlusselement 7 vom dielektrischen Spiegel 5 vor Umgebungsgasen geschützt werden kann.

Zur elektrischen Kontaktierung der Oberseite des Licht emittierenden Halbleiterbauelements, also insbesondere des elektrischen Kontaktelements 7 auf der Lichtauskoppelfläche 10 des Licht emittierenden Halbleiterchips 1, kann das elektrische Anschlusselement 7 auch in einem Teilbereich unter dem dielektrischen Spiegel 5 hervorragen. Weiterhin kann beispielsweise auf dem dielektrischen Spiegel 5 ein weiteres elektrisches Kontaktelement vorhanden sein, das über eine Durchkontaktierung durch den dielektrischen Spiegel 5 mit dem elektrischen Anschlusselement 7 elektrisch leitend verbunden ist.

30

In den Figuren 2A und 2B ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für ein Licht emittierendes Halbleiterbauelement 102 gezeigt, dass eine Modifikation des Ausführungsbeispiels der Figuren

1A und 1B darstellt. Die nachfolgende Beschreibung beschränkt sich daher im Wesentlichen auf die Unterschiede zum vorherigen Ausführungsbeispiel.

5 Das Licht emittierende Halbleiterbauelement 102 des Ausführungsbeispiels der Figuren 2A und 2B weist im Gegensatz zum Licht emittierenden Halbleiterbauelement 101 des
vorherigen Ausführungsbeispiels ein elektrisches
Anschlusselement 7 auf, das auf dem dielektrischen Spiegel 5
10 angeordnet ist, so dass der dielektrische Spiegel 5 zwischen dem Trägerkörper 3 und dem elektrischen Anschlusselement 7 ausgebildet ist. Zur elektrischen Kontaktierung des Licht
emittierenden Halbleiterchips 1 und des elektrischen
Halbleiterbauteils 6 sind elektrische Durchkontaktierungen 8
15 vorhanden, die durch den dielektrischen Spiegel 5 hindurch ragen und die zusammen mit dem elektrischen Anschlusselement 7 die elektrischen Kontaktelemente 13, 63 auf der
Lichtauskoppelfläche 10 des Licht emittierenden
Halbleiterchips 1 und der Oberseite 60 des elektrischen
20 Halbleiterbauteils 6 miteinander elektrisch verbinden. In diesem Fall ist es besonders vorteilhaft, wenn das elektrische Anschlusselement 7 in Form einer metallischen Schicht eine möglichst geringe Flächenausdehnung aufweist, wie insbesondere in der Aufsicht in Figur 2B gezeigt ist, die
anders als die Aufsicht in Figur 1B eine Aufsicht auf das
25 Licht emittierende Halbleiterbauelement 102 mit dielektrischem Spiegel 5 zeigt. Besonders gut ist hierbei zu erkennen, dass der dielektrische Spiegel 5 das
Wellenlängenkonversionselement 2 in lateraler Richtung
30 umschließt und eine möglichst große Fläche auf dem Trägerkörper 3 bedeckt.

Die in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiele können alternativ oder zusätzlich weitere oben im allgemeinen Teil beschriebene Merkmale aufweisen.

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

Patentansprüche

1. Licht emittierendes Halbleiterbauelement, aufweisend
zumindest einen Licht emittierenden Halbleiterchip (1)
5 mit einer Halbleiterschichtenfolge, einer
Lichtauskoppelfläche (10), einer der Lichtauskoppelfläche
(10) gegenüber liegenden Rückseitenfläche (11) und
Seitenflächen (12), die die Lichtauskoppelfläche (10) und
10 die Rückseitenfläche (11) verbinden, und
einen Trägerkörper (3), der einen Formkörper (4)
aufweist, der die Seitenflächen (12) des Licht
emittierenden Halbleiterchips (1) formschlüssig und
unmittelbar bedeckt,
wobei der Trägerkörper (3) an der Lichtauskoppelfläche
15 (10) des Licht emittierenden Halbleiterchips (1) eine
Oberseite (30) aufweist, auf der ein dielektrischer
Spiegel (5) aufgebracht ist, wobei die
Lichtauskoppelfläche (10) zumindest teilweise unbedeckt
vom dielektrischen Spiegel (5) ist.
20
2. Halbleiterbauelement nach Anspruch 1, wobei der
dielektrische Spiegel (5) zumindest ein anorganisches
dielektrisches Material aufweist.
- 25 3. Halbleiterbauelement nach Anspruch 1 oder 2, wobei der
dielektrische Spiegel (5) als Bragg-Spiegel mit einer
periodischen Abfolge von zumindest zwei dielektrischen
Schichten (50, 51) mit unterschiedlichen Brechungsindices
ausgebildet ist.
30
4. Halbleiterbauelement nach einem der vorherigen Ansprüche,
wobei neben dem Licht emittierenden Halbleiterchip (1) im
Trägerkörper (3) ein elektrisches Halbleiterbauteil (6)

angeordnet ist, das Seitenflächen (62) aufweist, an die der Formkörper (4) formschlüssig und unmittelbar anschließt.

- 5 5. Halbleiterbauelement nach Anspruch 4, wobei das elektrische Halbleiterbauteil (6) eine Schutzdiode ist.
6. Halbleiterbauelement nach Anspruch 4 oder 5, wobei das elektrische Halbleiterbauteil (6) unter dem
10 dielektrischen Spiegel (5) angeordnet ist und vom dielektrischen Spiegel (5) bedeckt wird.
7. Halbleiterbauelement nach einem der Ansprüche 4 bis 6, wobei auf der Oberseite (30) des Trägerkörpers (3) ein
15 elektrisches Anschlusselement (7) angeordnet ist, das die Lichtauskoppelfläche (10) des Licht emittierenden Halbleiterchips (1) und eine Oberseite (60) des elektrischen Halbleiterbauteils (6) elektrisch leitend verbindet.
- 20 8. Halbleiterbauelement nach Anspruch 7, wobei das elektrische Anschlusselement (7) eine metallische Schicht ist.
- 25 9. Halbleiterbauelement nach Anspruch 7 oder 8, wobei der Licht emittierende Halbleiterchip (1) auf der Lichtauskoppelfläche (10) und das elektrische Halbleiterbauteil (6) auf der Oberseite (60) jeweils ein elektrisches Kontaktelement (13, 63) aufweisen und die
30 Kontaktelemente (13, 63) mittels des elektrischen Anschlusselements (7) elektrisch leitend miteinander verbunden sind.

10. Halbleiterbauelement nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei das elektrische Anschlusselement (7) zwischen dem dielektrischen Spiegel (5) und dem Trägerkörper (3) angeordnet ist.

5

11. Halbleiterbauelement nach Anspruch 10, wobei das elektrische Anschlusselement (7) den Licht emittierenden Halbleiterchip (1) in lateraler Richtung umschließt.

10 12. Halbleiterbauelement nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei das elektrische Anschlusselement (7) vom Trägerkörper (3) aus gesehen auf dem dielektrischen Spiegel (5) angeordnet ist.

15 13. Halbleiterbauelement nach Anspruch 12, wobei das elektrische Anschlusselement (7) mittels elektrischer Durchkontaktierungen (8) durch den dielektrischen Spiegel (5) mit der Oberseite (60) des elektrischen Halbleiterbauteils (6) und mit der Lichtauskoppelfläche
20 (10) des Licht emittierenden Halbleiterchips (1) elektrisch leitend verbunden ist.

14. Halbleiterbauelement nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Formkörper (4) die Lichtauskoppelfläche (10)
25 nicht bedeckt.

15. Halbleiterbauelement nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der dielektrische Spiegel (5) die gesamte Oberseite (30) des Trägerkörpers (3) bedeckt.

30

16. Halbleiterbauelement nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei auf der Lichtauskoppelfläche (10) ein Wellenlängenkonversionselement (2) angeordnet ist.

17. Halbleiterbauelement nach Anspruch 16, wobei der
dielektrische Spiegel (5) das
Wellenlängenkonversionselement (2) in lateraler Richtung
5 umschließt.

FIG. 1A

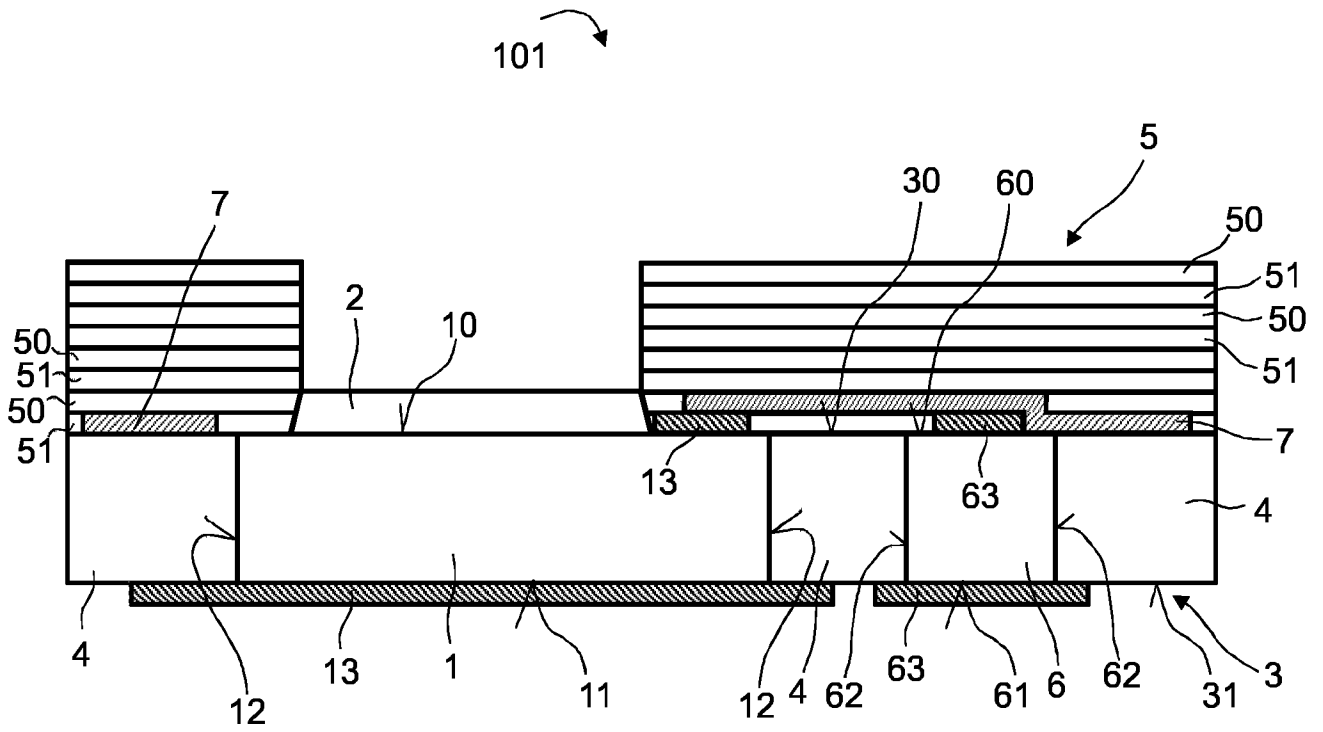


FIG. 1B

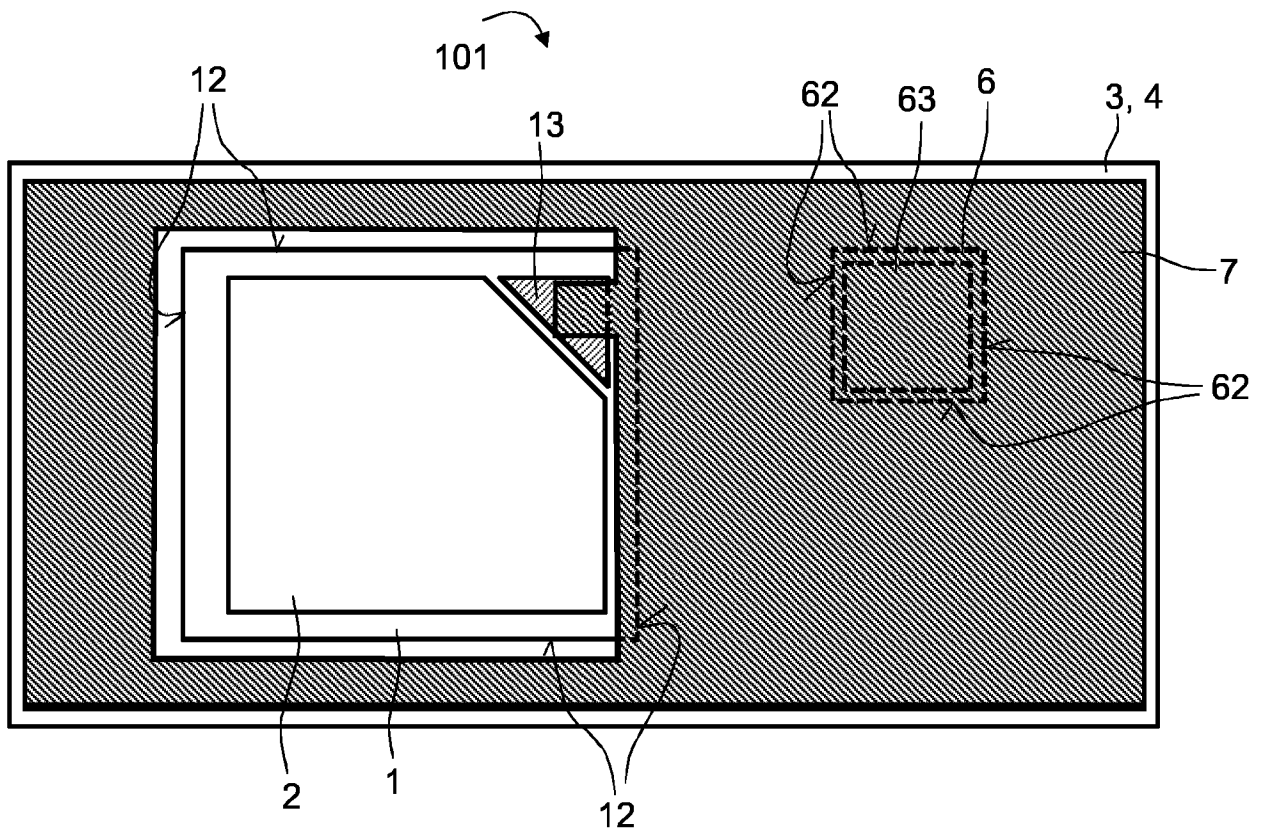


FIG. 2A

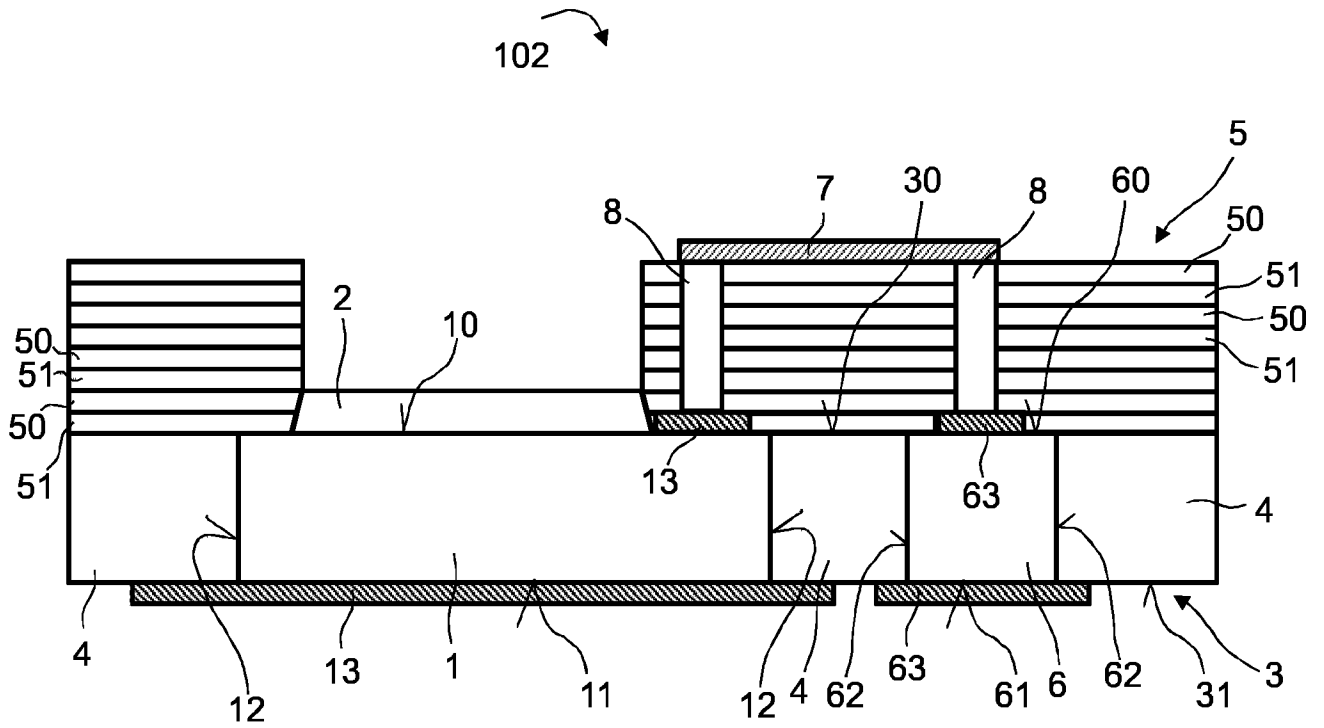
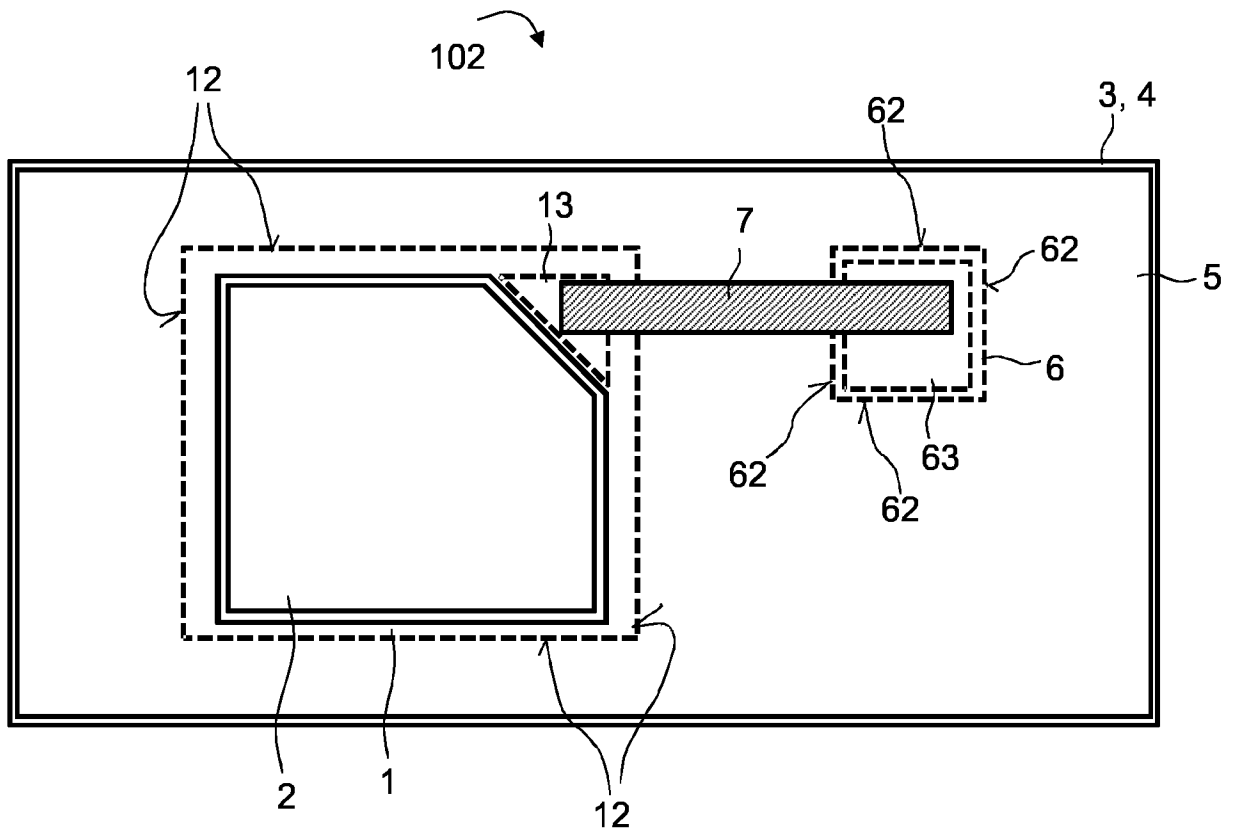


FIG. 2B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/062125

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. H01L33/48 H01L33/54 H01L33/60 H01L33/46
 ADD. H01L33/62

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, INSPEC, WPI Data, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2009/218588 A1 (PANACCIONE PAUL [US] ET AL) 3 September 2009 (2009-09-03) abstract; figure 1a paragraphs [0028], [0033] - [0035] -----	1-17
Y	US 2012/025244 A1 (SUH DUK IL [KR] ET AL) 2 February 2012 (2012-02-02) abstract; figures 3, 8, 10 -----	1-17
A	US 2008/067533 A1 (LIM MICHAEL [US] ET AL) 20 March 2008 (2008-03-20) abstract; figure 3 -----	1-17
A	WO 2011/015449 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH) 10 February 2011 (2011-02-10) cited in the application abstract; figures 1-3 -----	1-17
	-/--	

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 23 July 2015	Date of mailing of the international search report 03/08/2015
---	--

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 Faderl, Ingo
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/062125

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2013/099276 A1 (FUKUSHIMA MIZUE [JP] ET AL) 25 April 2013 (2013-04-25) abstract; figures 10b, 15-17 -----	4,5
A	US 2014/014991 A1 (CHIU PO-SHUN [TW] ET AL) 16 January 2014 (2014-01-16) abstract; figures 1, 2 -----	1-17
A	DE 10 2008 057707 A1 (INFINEON TECHNOLOGIES AG [DE]) 4 June 2009 (2009-06-04) abstract; figures 1a-1d -----	1-17
A	DE 10 2012 212963 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 13 February 2014 (2014-02-13) abstract; figure 3 -----	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2015/062125

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2009218588 A1	03-09-2009	US 2009218588 A1 WO 2009075753 A2	03-09-2009 18-06-2009

US 2012025244 A1	02-02-2012	CN 103053036 A DE 112011102506 T5 EP 2599133 A2 US 2012025244 A1 US 2013146925 A1 US 2015144981 A1 WO 2012015153 A2	17-04-2013 30-01-2014 05-06-2013 02-02-2012 13-06-2013 28-05-2015 02-02-2012

US 2008067533 A1	20-03-2008	NONE	

WO 2011015449 A1	10-02-2011	CN 102473814 A DE 102009036621 A1 EP 2462633 A1 JP 2013501368 A KR 20120056269 A TW 201115792 A US 2012119233 A1 US 2014284645 A1 WO 2011015449 A1	23-05-2012 10-02-2011 13-06-2012 10-01-2013 01-06-2012 01-05-2011 17-05-2012 25-09-2014 10-02-2011

US 2013099276 A1	25-04-2013	CN 203260631 U US 2013099276 A1 WO 2012002580 A1	30-10-2013 25-04-2013 05-01-2012

US 2014014991 A1	16-01-2014	CN 103545414 A TW 201403869 A US 2014014991 A1	29-01-2014 16-01-2014 16-01-2014

DE 102008057707 A1	04-06-2009	CN 101447442 A DE 102008057707 A1 US 2009137086 A1	03-06-2009 04-06-2009 28-05-2009

DE 102012212963 A1	13-02-2014	DE 102012212963 A1 US 2015194583 A1 WO 2014016164 A1	13-02-2014 09-07-2015 30-01-2014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01L33/48 H01L33/54 H01L33/60 H01L33/46 ADD. H01L33/62		
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, INSPEC, WPI Data, COMPENDEX		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2009/218588 A1 (PANACCIONE PAUL [US] ET AL) 3. September 2009 (2009-09-03) Zusammenfassung; Abbildung 1a Absätze [0028], [0033] - [0035] -----	1-17
Y	US 2012/025244 A1 (SUH DUK IL [KR] ET AL) 2. Februar 2012 (2012-02-02) Zusammenfassung; Abbildungen 3, 8, 10 -----	1-17
A	US 2008/067533 A1 (LIM MICHAEL [US] ET AL) 20. März 2008 (2008-03-20) Zusammenfassung; Abbildung 3 -----	1-17
A	WO 2011/015449 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH) 10. Februar 2011 (2011-02-10) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 -----	1-17
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
23. Juli 2015		03/08/2015
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 Faderl, Ingo

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2013/099276 A1 (FUKUSHIMA MIZUE [JP] ET AL) 25. April 2013 (2013-04-25) Zusammenfassung; Abbildungen 10b, 15-17 -----	4,5
A	US 2014/014991 A1 (CHIU PO-SHUN [TW] ET AL) 16. Januar 2014 (2014-01-16) Zusammenfassung; Abbildungen 1, 2 -----	1-17
A	DE 10 2008 057707 A1 (INFINEON TECHNOLOGIES AG [DE]) 4. Juni 2009 (2009-06-04) Zusammenfassung; Abbildungen 1a-1d -----	1-17
A	DE 10 2012 212963 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 13. Februar 2014 (2014-02-13) Zusammenfassung; Abbildung 3 -----	1-17

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/062125

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2009218588 A1	03-09-2009	US 2009218588 A1 WO 2009075753 A2	03-09-2009 18-06-2009
US 2012025244 A1	02-02-2012	CN 103053036 A DE 112011102506 T5 EP 2599133 A2 US 2012025244 A1 US 2013146925 A1 US 2015144981 A1 WO 2012015153 A2	17-04-2013 30-01-2014 05-06-2013 02-02-2012 13-06-2013 28-05-2015 02-02-2012
US 2008067533 A1	20-03-2008	KEINE	
WO 2011015449 A1	10-02-2011	CN 102473814 A DE 102009036621 A1 EP 2462633 A1 JP 2013501368 A KR 20120056269 A TW 201115792 A US 2012119233 A1 US 2014284645 A1 WO 2011015449 A1	23-05-2012 10-02-2011 13-06-2012 10-01-2013 01-06-2012 01-05-2011 17-05-2012 25-09-2014 10-02-2011
US 2013099276 A1	25-04-2013	CN 203260631 U US 2013099276 A1 WO 2012002580 A1	30-10-2013 25-04-2013 05-01-2012
US 2014014991 A1	16-01-2014	CN 103545414 A TW 201403869 A US 2014014991 A1	29-01-2014 16-01-2014 16-01-2014
DE 102008057707 A1	04-06-2009	CN 101447442 A DE 102008057707 A1 US 2009137086 A1	03-06-2009 04-06-2009 28-05-2009
DE 102012212963 A1	13-02-2014	DE 102012212963 A1 US 2015194583 A1 WO 2014016164 A1	13-02-2014 09-07-2015 30-01-2014