

(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. Juli 2014 (17.07.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2014/108277 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/076736

(22) Internationales Anmeldedatum:  
16. Dezember 2013 (16.12.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102013100121.1 8. Januar 2013 (08.01.2013) DE

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

(72) Erfinder: **WOJCIK, Andreas**; Galgenbergstr. 11a, 93053  
Regensburg (DE). **HAUSHALTER, Martin**; Eisenerzweg  
14 b, 93055 Regensburg (DE). **MÖLLMER, Frank**; Am  
Mühlgraben 4, 93080 Pentling (DE). **KARSTEN,  
Wilhelm**; Wutzlhofen 36, 93057 Regensburg (DE).  
**HAAS, Heinz**; Wassergasse 14, 93059 Regensburg (DE).

(74) Anwalt: **EBPING HERMANN FISCHER  
PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH**;  
Schlossschmidstr. 5, 80639 München (DE).

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

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

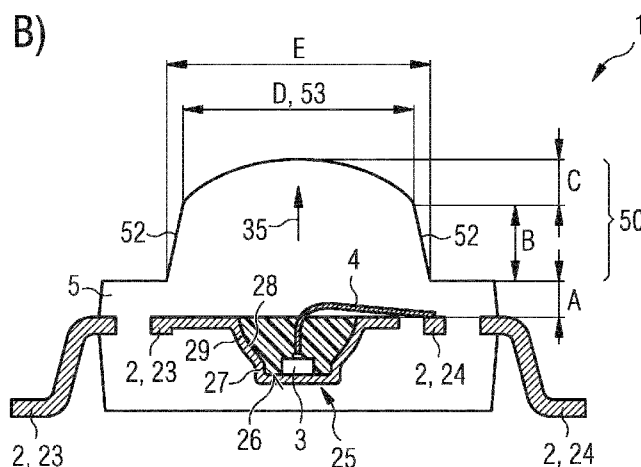
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz  
3)

(54) Title: REFLECTOR TROUGH FOR AN OPTOELECTRONIC SEMICONDUCTOR COMPONENT

(54) Bezeichnung : REFLEKTORWANNE FÜR EIN OPTOELEKTRONISCHES HALBLEITERBAUTEIL

FIG 1



(57) Abstract: In one embodiment, the  
optoelectronic semiconductor component (1)  
comprises a lead frame (2) with two lead frame parts  
(23, 24) and an optoelectronic semiconductor chip  
(3). The semiconductor chip (3) is fitted to a first of  
the lead frame parts (23). A radiation-transmissive  
potting body (5) of the semiconductor component  
(1) mechanically connects the lead frame parts (23,  
24) to one another. The potting body (5) is set up for  
beam shaping. The first lead frame part (23) has a  
reflector trough (25) with a base surface (26) on  
which the semiconductor chip (3) is mounted. The  
reflector trough (25) has a lateral surface which  
comprises three sections (27, 28, 29). When seen in  
a plan view of the base surface (26), the sections (27,  
28, 29) revolve around the base surface (26) and  
follow one another in a direction away from the base  
surface (26). In the first section (27), closest to the  
base surface (26), the lateral surface is oriented  
perpendicular to the base surface (26). The first  
section (27) towers above the semiconductor chip  
(3). In the second section (28), the lateral surface has  
a smaller gradient than in the third section (29). The  
sections (27, 28, 29) directly merge into one another  
in the form of a bend. The semiconductor  
component (1) is surface-mountable.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



---

In einer Ausführungsform beinhaltet das optoelektronische Halbleiterbauteil (1) einen Leiterraum (2) mit zwei Leiterraumteilen (23, 24) sowie einen optoelektronischen Halbleiterchip (3). Der Halbleiterchip (3) ist auf einem ersten der Leiterraumteile (23) angebracht. Ein strahlungsdurchlässiger Vergusskörper (5) des Halbleiterbauteils (1) verbindet die Leiterraumteile (23, 24) mechanisch miteinander. Der Vergusskörper (5) ist zu einer Strahlformung eingerichtet. Das erste Leiterraumteil (23) weist eine Reflektorwanne (25) mit einer Bodenfläche (26) auf, auf der der Halbleiterchip (3) montiert ist. Die Reflektorwanne (25) weist eine Mantelfläche auf, die drei Teilbereiche (27, 28, 29) umfasst. In Draufsicht auf die Bodenfläche (26) gesehen umlaufen die Teilbereiche (27, 28, 29) die Bodenfläche (26) ringsum und folgen, in Richtung weg von der Bodenfläche (26), aufeinander. In dem ersten Teilbereich (27), der Bodenfläche (26) am nächsten, ist die Mantelfläche senkrecht zu der Bodenfläche (26) orientiert. Der erste Teilbereich (27) überragt den Halbleiterchip (3). In dem zweiten Teilbereich (28) weist die Mantelfläche eine kleinere Steigung auf als in dem dritten Teilbereich (29). Die Teilbereiche (27, 28, 29) gehen knickförmig und unmittelbar ineinander über. Das Halbleiterbauteil (1) ist oberflächenmontierbar.

Beschreibung

REFLEKTORWANNE FÜR EIN OPTOELEKTRONISCHES HALBLEITERBAUTEIL

5 Es wird ein optoelektronisches Halbleiterbauteil angegeben.

Eine zu lösende Aufgabe besteht darin, ein optoelektronisches Halbleiterbauteil anzugeben, das eine räumliche enge Abstrahlcharakteristik aufzeigt.

10

Diese Aufgabe wird unter anderem durch ein optoelektronisches Halbleiterbauteil mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

15

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist das Halbleiterbauteil einen Leiterrahmen auf. Der Leiterrahmen ist zu einer elektrischen Kontaktierung des Halbleiterbauteils eingerichtet. Beispielsweise ist der Leiterrahmen aus einem blechernen Halbzeug geformt.

20

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist der Leiterrahmen des Halbleiterbauteils zwei oder mehr als zwei Leiterrahmentteile auf. In dem Halbleiterbauteil sind die Leiterrahmentteile elektrisch nicht unmittelbar miteinander verbunden, sodass kein Kurzschluss zwischen den Leiterrahmentteilen besteht.

25

Gemäß zumindest einer Ausführungsform beinhaltet das Halbleiterbauteil einen oder mehrere optoelektronische Halbleiterchips. Der mindestens eine Halbleiterchip ist zur Erzeugung einer elektromagnetischen Strahlung eingerichtet. Beispielsweise wird im Betrieb des Halbleiterchips

30

ultraviolette Strahlung, sichtbares Licht oder nahinfrarote Strahlung erzeugt. Bei dem Halbleiterchip handelt es sich bevorzugt um eine Leuchtdiode oder auch um eine Laserdiode. Neben dem optoelektronischen Halbleiterchip können weitere Halbleiterchips oder elektronische Komponenten in dem Halbleiterbauteil verbaut sein, beispielsweise zum Schutz vor Schäden gegen elektrostatische Entladungen oder auch zur Detektion von Strahlung, etwa eine Fotodiode oder ein Fototransistor.

10

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist der optoelektronische Halbleiterchip auf einem ersten der Leiterrahten angebracht. Bevorzugt ist der Halbleiterchip mit dem ersten Leiterrahten sowohl mechanisch als auch elektrisch verbunden.

15

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst das Halbleiterbauteil einen Vergusskörper. Der Vergusskörper ist durchlässig für die in dem optoelektronischen Halbleiterchip erzeugte Strahlung. Der Vergusskörper ist bevorzugt mittels Pressen, Gießen und/oder Spritzen erzeugt. Bevorzugt handelt es sich bei dem Vergusskörper um einen einstückigen Körper, mit im Rahmen der Herstellungstoleranzen homogener Materialzusammensetzung über den ganzen Vergusskörper hinweg.

20

Gemäß zumindest einer Ausführungsform sind die Leiterrahten über den Vergusskörper mechanisch miteinander verbunden. Mit anderen Worten stellt der Vergusskörper die das Halbleiterbauteil mechanisch tragende und mechanisch stabilisierende Komponente dar. Die Leiterrahten sind fest in dem Vergusskörper verankert, sodass sich die Leiterrahten im bestimmungsgemäßen

25

30

Gebrauch des Halbleiterbauteils nicht von dem oder aus dem Vergusskörper lösen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist der Vergusskörper

5 zu einer Strahlformung der von dem optoelektronischen Halbleiterchip ausgesandten und erzeugten Strahlung eingerichtet. Bevorzugt ist der Vergusskörper stellenweise als Linse, insbesondere als Sammellinse, geformt. Es ist möglich, dass in Teilbereichen an dem Vergusskörper  
10 absorbierende und/oder reflektierende Beschichtungen angebracht sind. Alternativ hierzu kann der Vergusskörper aber auch frei sein von optisch wirksamen Beschichtungen. Der Vergusskörper kann zumindest stellenweise mit einer Antireflexionsbeschichtung versehen sein.

15

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist das erste Leiterrahmenteil, auf dem der optoelektronische Halbleiterbauteil angeordnet ist, eine Reflektorwanne auf.

Die Reflektorwanne beinhaltet eine Bodenfläche. Die  
20 Bodenfläche kann, im Rahmen der Herstellungstoleranzen, eine ebene, glatte Fläche sein. Es ist der Halbleiterchip bevorzugt mittels Kleben etwa mit einem elektrisch leitfähigen Silberleitkleber oder auch mittels Löten an der Bodenfläche befestigt.

25

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist die Reflektorwanne eine Mantelfläche auf. Die Mantelfläche ist in drei oder in mehr als drei Teilbereiche untergliedert. Die Teilbereiche umlaufen, in Draufsicht auf die Reflektorwanne  
30 gesehen, die Bodenfläche jeweils bevorzugt vollständig. Mit anderen Worten sind die Teilbereiche, in Draufsicht gesehen, bevorzugt als durchgehende Ringe ausgebildet.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform folgen die Teilbereiche der Mantelfläche in Richtung weg von der Bodenfläche aufeinander, insbesondere unmittelbar aufeinander. Ein erster Teilbereich befindet sich hierbei der Bodenfläche am nächsten  
5 und mit aufsteigender Nummerierung befinden sich die Teilbereiche weiter von der Bodenfläche entfernt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist der erste Teilbereich, der sich der Bodenfläche am nächsten befindet,  
10 senkrecht oder im Wesentlichen senkrecht zu der Bodenfläche orientiert. Im Wesentlichen senkrecht kann bedeuten, dass die Mantelfläche in dem ersten Teilbereich mit einer Toleranz von höchstens  $10^\circ$  oder mit einer Toleranz von höchstens  $5^\circ$  oder mit einer Toleranz von höchstens  $2^\circ$  senkrecht zu der  
15 Bodenfläche orientiert ist.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform überragt der erste Teilbereich den Halbleiterchip, in Richtung weg von der Bodenfläche. Mit anderen Worten ist der optoelektronische  
20 Halbleiterchip, entlang einer lateralen Richtung, vollständig von dem ersten Teilbereich umgeben. Der optoelektronische Halbleiterchip befindet sich dann in einer Art Topf, der von der Bodenfläche und dem ersten Teilbereich gebildet wird. Der Halbleiterchip überragt diesen Topf nicht.

25

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist die Mantelfläche in dem zweiten Teilbereich eine andere Steigung auf als die Mantelfläche in dem dritten Teilbereich. Besonders bevorzugt ist die Steigung in dem zweiten Teilbereich kleiner als die  
30 Steigung in dem dritten Teilbereich. Die Steigung ist hierbei ein Winkel zu einem Lot zu der Bodenfläche, wobei eine Lotlinie bevorzugt auf einen Mittelpunkt der Bodenfläche, in Draufsicht gesehen, bezogen ist. Die Steigungen des zweiten

und dritten Teilbereichs sind bevorzugt von  $0^\circ$  und von  $90^\circ$  verschieden. In Richtung weg von der Bodenfläche nimmt dabei ein Durchmesser der Reflektorwanne bevorzugt monoton oder streng monoton zu.

5

Gemäß zumindest einer Ausführungsform gehen die Teilbereiche knickförmig ineinander über. Mit anderen Worten ist, im Rahmen der Herstellungstoleranzen, eine Kante zwischen den Teilbereichen geformt. Der Begriff Kante kann bedeuten, dass  
10 ein herstellungsbedingt vorhandener Krümmungsradius höchstens 0,3 mm oder höchstens 0,2 mm beträgt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist das Halbleiterbauteil oberflächenmontierbar. Es handelt sich bei  
15 dem Halbleiterbauteil also um ein so genanntes SMT-Bauteil. Das bedeutet, zu einer elektrischen Kontaktierung kann das Halbleiterbauteil auf einer Montagefläche aufgesetzt werden. Die Leiterrahmentteile durchdringen die Montagefläche nicht.

20 In mindestens einer Ausführungsform beinhaltet das optoelektronische Halbleiterbauteil einen Leiterrahmen mit mindestens zwei Leiterrahmenteilen sowie mindestens einen optoelektronischen Halbleiterchip. Der optoelektronische Halbleiterchip ist auf einem ersten der Leiterrahmentteile  
25 angebracht und ist zu einer Erzeugung einer Strahlung eingerichtet. Ein strahlungsdurchlässiger Vergusskörper des Halbleiterbauteils verbindet die Leiterrahmentteile mechanisch miteinander. Der Vergusskörper ist zu einer Strahlformung der Strahlung eingerichtet. Das erste Leiterrahmenteil weist eine  
30 Reflektorwanne mit einer Bodenfläche auf, auf der der Halbleiterchip montiert ist. Die Reflektorwanne weist ferner eine Mantelfläche auf, die mindestens drei Teilbereiche umfasst. In Draufsicht auf die Bodenfläche gesehen umlaufen

die Teilbereiche die Bodenfläche ringsum und folgen, in Richtung weg von der Bodenfläche, aufeinander. In dem ersten Teilbereich, der der Bodenfläche am nächsten liegt, ist die Mantelfläche mit einer Toleranz von höchstens  $10^\circ$  senkrecht zu der Bodenfläche orientiert. Der erste Teilbereich überragt bevorzugt den Halbleiterchip, in Richtung weg von der Bodenfläche. In dem zweiten Teilbereich weist die Mantelfläche eine kleinere Steigung auf als in dem dritten Teilbereich. Die Teilbereiche gehen bevorzugt knickförmig und/oder unmittelbar ineinander über. Das Halbleiterbauteil ist oberflächenmontierbar.

Üblicherweise emittieren oberflächenmontierbare Halbleiterbauteile zur Erzeugung insbesondere von infraroter Strahlung über einen großen Raumwinkelbereich. Der Anteil der Strahlung, die unter großen Winkeln emittiert wird, beispielsweise unter Winkeln  $> 50^\circ$ , kann jedoch oft nicht für die gewünschte Anwendung genutzt werden. Unter Umständen kann dieser Anteil der Strahlung auch negative Auswirkungen auf die Anwendung haben, beispielsweise können Störungen durch Streulicht hervorgerufen werden. Bei dem angegebenen Halbleiterbauteil kann ein hoher Strahlungsanteil der optischen Gesamtleistung in einen kleinen Winkelbereich emittiert werden.

Die räumlich enge Abstrahlcharakteristik wird insbesondere erzielt durch die verschiedenen Teilbereiche der Reflektorwanne, speziell in Kombination mit dem hierzu angepasst geformten Vergusskörper.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform liegt ein Anteil des ersten Teilbereichs an einer Gesamthöhe der Reflektorwanne bei mindestens 15 % oder bei mindestens 20 %. Die Gesamthöhe

bezieht sich hierbei auf eine Ausdehnung der Reflektorwanne, beginnend von der Bodenfläche und in Richtung senkrecht zur Bodenfläche bis zu einer der Bodenfläche abgewandten Kante des von der Bodenfläche am weitesten entfernten Teilbereichs.

5 Alternativ oder zusätzlich liegt dieser Anteil des ersten Teilbereichs bei höchstens 35 % oder bei höchstens 30 % oder bei höchstens 25 %.

10 Gemäß zumindest einer Ausführungsform liegt der Anteil des zweiten Teilbereichs an der Gesamthöhe der Reflektorwanne bei mindestens 20 % oder bei mindestens 25 % oder bei mindestens 30 % oder bei mindestens 35 %. Dieser Anteil kann alternativ oder zusätzlich bei höchstens 60 % oder bei höchstens 55 % oder bei höchstens 50 % liegen.

15 Gemäß zumindest einer Ausführungsform liegt der Anteil des dritten Teilbereichs an der Gesamthöhe der Reflektorwanne bei mindestens 20 % oder bei mindestens 25 % oder bei mindestens 30 %. Alternativ oder zusätzlich liegt dieser Anteil bei  
20 höchstens 50 % oder höchstens 45 % oder höchstens 40 %.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist der Anteil des zweiten Teilbereichs an der Gesamthöhe größer als der Anteil des dritten Teilbereichs. Beispielsweise beträgt der Anteil  
25 des zweiten Teilbereichs mindestens ein 1,2-Faches oder mindestens ein 1,3-Faches des Anteils des dritten Teilbereichs.

30 Gemäß zumindest einer Ausführungsform unterscheiden sich die Steigungen des zweiten und dritten Teilbereichs um mindestens 3° oder um mindestens 5° oder um mindestens 7° voneinander. Alternativ oder zusätzlich liegt dieser Unterschied bei höchstens 25° oder bei höchstens 20° oder bei höchstens 15°.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weisen die Teilbereiche, in einem Querschnitt senkrecht zu der Bodenfläche gesehen, jeweils gerade verlaufende Flächen auf.

5 Mit anderen Worten sind die Teilbereiche jeweils als Abschnitte eines Kegelmantels oder eines Pyramidenmantels geformt, im Rahmen der Herstellungstoleranzen. Der erste Teilbereich kann auch als Abschnitt eines Zylindermantels geformt sein. Es weisen die Teilbereiche bevorzugt keine  
10 gekrümmten Flächen auf, im Querschnitt senkrecht zur Bodenfläche gesehen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform liegt die Steigung des zweiten Teilbereichs bei mindestens  $25^\circ$  oder bei mindestens  
15  $30^\circ$  oder bei mindestens  $35^\circ$ . Alternativ oder zusätzlich liegt diese Steigung bei höchstens  $50^\circ$  oder bei höchstens  $45^\circ$  oder bei höchstens  $40^\circ$ . Die Steigung ist hierbei bezogen auf das Lot zur Bodenfläche.

20 Gemäß zumindest einer Ausführungsform liegt die Steigung des dritten Teilbereichs bei mindestens  $25^\circ$  oder bei mindestens  $30^\circ$  oder bei mindestens  $35^\circ$ . Alternativ oder zusätzlich liegt diese Steigung bei höchstens  $45^\circ$  oder bei höchstens  $40^\circ$  oder bei höchstens  $50^\circ$ .

25

Gemäß zumindest einer Ausführungsform liegt ein Durchmesser oder ein mittlerer Durchmesser der Bodenfläche bei mindestens dem 1,1-Fachen oder mindestens dem 1,2-Fachen einer Länge einer Diagonalen einer Strahlungshauptseite des  
30 Halbleiterchips. Die Strahlungshauptseite ist hierbei bevorzugt die Seite des Halbleiterchips, die der Bodenfläche abgewandt ist. Es ist möglich, dass der Durchmesser der Bodenfläche höchstens dem 1,7-Fachen oder höchstens dem 1,6-

Fachen oder höchstens dem 1,5-Fachen der Diagonalenlänge der Strahlungshauptseite entspricht.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform liegt der Durchmesser  
5 der Bodenfläche bei mindestens 0,5 mm oder bei mindestens 0,6 mm. Alternativ oder zusätzlich liegt dieser Durchmesser bei höchstens 1,0 mm oder bei höchstens 0,85 mm oder bei höchstens 0,75 mm.

10 Gemäß zumindest einer Ausführungsform beträgt die Gesamthöhe der Reflektorwanne mindestens 0,3 mm oder mindestens 0,4 mm oder mindestens 0,5 mm. Alternativ oder zusätzlich liegt die Gesamthöhe bei höchstens 1,5 mm oder bei höchstens 1,2 mm oder bei höchstens 1,0 mm.

15 Gemäß zumindest einer Ausführungsform liegt die Gesamthöhe der Reflektorwanne bei mindestens dem Doppelten oder mindestens dem Dreifachen oder mindestens dem Vierfachen einer Dicke des Leiterraumens.

20 Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist der Durchmesser der Bodenfläche größer als die Gesamthöhe der Reflektorwanne. Beispielsweise übersteigt der Durchmesser die Gesamthöhe um mindestens einen Faktor 1,05 oder um mindestens einen Faktor  
25 1,1 und/oder um höchstens einen Faktor 1,8 oder um höchstens einen Faktor 1,5.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist der Halbleiterchip mit einem elektrischen Verbindungsmittel mit dem zweiten  
30 Leiterraumenteil verbunden. Bei dem Verbindungsmittel handelt es sich beispielsweise um einen Bonddraht. Das Verbindungsmittel kann auch durch mehrere Bonddrähte oder

durch eine elektrische Brücke, insbesondere zum Schutz vor Schäden durch elektrostatische Entladungen, gebildet sein.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ragt das

- 5 Verbindungsmittel über die Reflektorwanne hinaus. Eine Höhe des Verbindungsmittels, von der Bodenfläche aus gerechnet und in Richtung senkrecht zu der Bodenfläche, übersteigt dann die Gesamthöhe der Reflektorwanne.

- 10 Gemäß zumindest einer Ausführungsform erstreckt sich die Mantelfläche der Reflektorwanne in konstanter Höhe und durchgehend um die Bodenfläche herum. Insbesondere ist die Mantelfläche frei von Ausnehmungen, Ausschnitten oder Aussparungen für das Verbindungsmittel.

15

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist der Vergusskörper in einem der Reflektorwanne entlang einer

Hauptabstrahlrichtung des Halbleiterchips nachgeordneten

Bereich als Linse geformt, insbesondere als Sammellinse. Es

- 20 ist möglich, dass verbleibende Bereiche des Vergusskörpers nicht als optisch wirksame Komponente für die in dem Halbleiterchip erzeugte Strahlung ausgebildet sind.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die Linse von dem

- 25 Leiterrahmen beabstandet. Ein Abstand, entlang der

Hauptstrahlrichtung, zwischen der Linse und dem Leiterrahmen

beträgt beispielsweise mindestens ein 0,6-Faches oder

mindestens ein 0,8-Faches oder mindestens ein 1,0-Faches der

Diagonalenlänge der Strahlungshauptseite des Halbleiterchips.

- 30 Alternativ oder zusätzlich liegt dieser Abstand bei höchstens dem 2,4-Fachen oder höchstens dem 2,0-Fachen oder höchstens dem 1,8-Fachen der Diagonalenlänge.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist die Linse einen Randbereich und einen Zentralbereich auf. Der Randbereich umgibt, in Draufsicht gesehen, den Zentralbereich bevorzugt ringsum. Die Linse kann rotationssymmetrisch geformt sein.

5

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die Linse in dem Zentralbereich als Teilfläche eines Rotationsellipsoids geformt. Eine große Halbachse entspricht hierbei beispielsweise mindestens dem 1,5-Fachen oder mindestens dem 1,7-Fachen einer kleinen Halbachse des Rotationsellipsoids und/oder höchstens einem 2,5-Fachen oder einem 2,0-Fachen. Die kleine Halbachse ist dabei bevorzugt parallel zu der Hauptabstrahlrichtung des Halbleiterchips orientiert.

10

15 Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die Linse in dem Randbereich als Kegel geformt. Mit anderen Worten weist der Randbereich eine äußere Begrenzungsfläche auf, die ein Teilstück eines Kegelmantels ist.

20 Gemäß zumindest einer Ausführungsform liegt ein Durchmesser des Zentralbereichs bei mindestens dem 0,7-Fachen oder mindestens dem 0,75-Fachen eines maximalen Durchmessers der Linse. Alternativ oder zusätzlich liegt der Durchmesser des Zentralbereichs bei höchstens dem 0,9-Fachen oder dem 0,85-Fachen des maximalen Linsendurchmessers.

25

Gemäß zumindest einer Ausführungsform überdeckt der Zentralbereich, in Draufsicht gesehen, die Reflektorwanne vollständig. Mit anderen Worten ist der Durchmesser des Zentralbereichs dann mindestens so groß wie der Durchmesser der Reflektorwanne.

30

Gemäß zumindest einer Ausführungsform liegt eine Höhe des Randbereichs bei mindestens dem 1,5-Fachen oder bei mindestens dem 2,0-Fachen einer Höhe des Zentralbereichs. Alternativ oder zusätzlich liegt die Höhe des Randbereichs bei höchstens dem 3,5-Fachen oder höchstens dem 3,0-Fachen der Höhe des Zentralbereichs. Als die Höhen werden hierbei insbesondere die Ausdehnungen der entsprechenden Bereiche entlang der Hauptabstrahlrichtung aufgefasst.

10 Gemäß zumindest einer Ausführungsform sind mindestens die Mantelflächen der Reflektorwanne stellenweise oder vollständig mit einer Beschichtung versehen. Die Beschichtung umfasst eines oder mehrere der nachfolgend genannten Materialien oder besteht aus einem oder mehreren dieser  
15 Materialien: Ag, Al, Au, Ni, Pd. Die Bodenfläche ist bevorzugt mit einer lötbaren Beschichtung versehen, beispielsweise mit oder aus mindestens einem der Materialien Au, Ni, Pd, Sn.

20 Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist der Leiterrahmen aus einer Kupferlegierung geformt. Die Legierung erlaubt bevorzugt einen Umformgrad von mindestens 3 oder von mindestens 4 und/oder von höchstens 6. Der Umformgrad ist der Quotient aus einer maximalen Höhe des Reflektors und einer  
25 Dicke des Rohmaterials. Die maximale Höhe des Reflektors setzt sich zusammen aus einer Dicke der Reflektorwanne an der Bodenfläche und der Gesamthöhe der Reflektorwanne. Beispielsweise ist der Leiterrahmen aus einer Legierung Cu-ETP, CU-Fe2P, CuCrSiTi geformt, gemäß EN-Bezeichnung.

30 Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist der Vergusskörper aus einem Epoxid oder einem Epoxid-Silikon-Hybridmaterial geformt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform liegt eine mittlere Dicke des Leiterraumens, insbesondere in Bereichen außerhalb der Reflektorwanne, bei mindestens 70  $\mu\text{m}$  oder bei mindestens 90  $\mu\text{m}$  oder bei mindestens 100  $\mu\text{m}$ . Diese Dicke kann alternativ oder zusätzlich bei höchstens 300  $\mu\text{m}$  oder bei höchstens 250  $\mu\text{m}$  oder bei höchstens 200  $\mu\text{m}$  liegen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist der Vergusskörper, in Draufsicht auf die Bodenfläche gesehen, Außenabmessungen oder eine Kantenlänge von höchstens 6 mm oder von höchstens 5 mm auf. Alternativ oder zusätzlich kann eine maximale Ausdehnung des Vergusskörpers längs der Hauptabstrahlrichtung höchstens 7 mm oder höchstens 5 mm betragen. Es ist möglich, dass der Vergusskörper, mit Ausnahme der Linse, als Quader geformt ist. Quader schließt nicht aus, dass Seitenflächen leicht abweichend von einer Quaderform gestaltet sind, beispielsweise mit einer Winkeltoleranz von höchstens  $15^\circ$  oder von höchstens  $10^\circ$ .

Gemäß zumindest einer Ausführungsform liegt ein maximaler Durchmesser der Reflektorwanne bei 2,5 mm oder bei 2,0 mm. Der Durchmesser der Reflektorwanne kann mindestens 0,8 mm oder mindestens 1,0 mm betragen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform durchstoßen die Leiterraumteile den Vergusskörper oder laterale Begrenzungsflächen des Vergusskörpers nach außen hin nur in Richtung senkrecht zu der Hauptabstrahlrichtung, beispielsweise mit einer Toleranz von höchstens  $15^\circ$  oder von höchstens  $10^\circ$  oder von höchstens  $5^\circ$ . Durchstoßpunkte der Leiterraumteile durch die laterale Begrenzungsfläche des

Vergusskörpers sind bevorzugt ringsum von einem Material des Vergusskörpers umgeben.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ragen einzig zu einer  
5 elektrischen Kontaktierung vorgesehene Bereiche der  
Leiterrahmentteile aus dem Vergusskörper heraus. Insbesondere  
kann die Reflektorwanne vollständig von einem Material des  
Vergusskörpers umgeben sein. Alternativ ist es möglich, dass  
ein Boden der Reflektorwanne zu einer verbesserten  
10 thermischen Kontaktierung aus dem Vergusskörper herausragt  
oder bündig mit dem Vergusskörper abschließt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umgibt und/oder  
umschließt der Vergusskörper den Halbleiterchip direkt. Mit  
15 anderen Worten kann der Vergusskörper den Halbleiterchip  
stellenweise berühren. Insbesondere ist der Halbleiterchip  
vollständig von dem Vergusskörper zusammen mit der  
Reflektorwanne umgeben. Der Halbleiterchip kann, in  
Draufsicht gesehen, an Seitenflächen ringsum vollständig,  
20 bevorzugt direkt, an den Vergusskörper grenzen.

Nachfolgend wird ein hier beschriebenes optoelektronisches  
Halbleiterbauteil unter Bezugnahme auf die Zeichnung anhand  
von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Gleiche  
25 Bezugszeichen geben dabei gleiche Elemente in den einzelnen  
Figuren an. Es sind dabei jedoch keine maßstäblichen Bezüge  
dargestellt, vielmehr können einzelne Elemente zum besseren  
Verständnis übertrieben groß dargestellt sein.

30 Es zeigen:

Figuren 1 bis 3 schematische Darstellungen von Ausführungsbeispielen von hier beschriebenen optoelektronischen Halbleiterbauteilen,

5 Figur 4 eine schematische Darstellung einer Abstrahlcharakteristik eines hier beschriebenen optoelektronischen Halbleiterbauteils, und

Figuren 5 und 6 schematische Darstellungen von  
10 Abstrahlcharakteristiken von Halbleiterbauteilen.

In Figur 1A ist in einer perspektivischen Darstellung und in Figur 1B in einer Schnittdarstellung ein Ausführungsbeispiel eines optoelektronischen Halbleiterbauteils 1 gezeigt. Das  
15 Halbleiterbauteil 1 weist einen Leiterraum 2 mit zwei Leiterraumteilen 23, 24 auf. Das erste Leiterraumteil 23 weist eine Reflektorwanne 25 auf, in der ein optoelektronischer Halbleiterchip 3 angebracht ist. Bei dem Halbleiterchip 3 handelt es sich zum Beispiel um eine  
20 Leuchtdiode, die Strahlung im Spektralbereich um 800 nm emittiert.

Der Halbleiterchip 3 ist über ein Verbindungsmittel 4, das ein Bonddraht ist, mit dem zweiten Leiterraumteil 24  
25 elektrisch verbunden. Der Bonddraht 4 erstreckt sich aus der Reflektorwanne 25 heraus und greift über Seitenwände der Reflektorwanne 25 über zu dem zweiten Leiterraumteil 24.

Ferner beinhaltet das Halbleiterbauteil 1 einen Vergusskörper  
30 5. Direkt um den Leiterraum 2 herum ist der Vergusskörper 5 näherungsweise quaderförmig ausgebildet. In einem entlang einer Hauptabstrahlrichtung 35 nachgeordneten Bereich ist der Vergusskörper 5 als Linse 50 geformt. Zur besseren

Verankerung des Leiterrahmens 2 im Vergusskörper 5 weisen die Leiterrahmentteile 23, 24 Vorsprünge und/oder Durchbrüche auf.

Die Reflektorwanne 25 ist derart geformt und auf die Linse 50 abgestimmt, sodass eine enge spektrale Abstrahlcharakteristik des Halbleiterbauteils 1 erzielbar ist. Hierzu ist eine Mantelfläche der Reflektorwanne 25, die die Bodenfläche 26 ringsum umgibt, in drei Teilbereiche 27, 28, 29 untergliedert. Der der Bodenfläche 26 nächstgelegene erste Teilbereich 27 weist näherungsweise senkrecht zur Bodenfläche 26 orientierte, dem Halbleiterchip 3 zugewandte Flächen auf.

Der zweite Teilbereich 28 schließt sich an den ersten Teilbereich 27 unmittelbar an und ist, im Vergleich zum dritten Teilbereich 29, mit einer geringeren Steigung versehen. Die Teilbereiche 27, 28, 29 gehen näherungsweise knickförmig ineinander über. Es sind die Teilbereiche 27, 28, 29, in der Schnittdarstellung gemäß Figur 1B gesehen, jeweils mit gerade verlaufenden, dem Halbleiterchip 3 zugewandten Begrenzungsflächen gefertigt.

Die Linse 50 weist einen Abstand A zu den Teilbereichen 23, 24 auf. Der Abstand A beträgt beispielsweise mindestens 0,2 mm und/oder höchstens 0,5 mm. Es weist die Linse 50 einen Zentralbereich 53 und einen Randbereich 52 auf. Der Randbereich 52 ist kegelstumpfförmig geformt und umläuft den Zentralbereich 53 ringsum. Eine Höhe B des Randbereichs 52, beginnend ab dem quaderartig geformten Teil des Vergusskörpers 5, liegt beispielsweise bei mindestens 0,6 mm und/oder bei höchstens 0,9 mm. Eine Höhe C des sich anschließenden Zentralbereichs 53 liegt zum Beispiel bei mindestens 0,3 mm und/oder bei höchstens 0,8 mm. Ein Durchmesser D des Zentralbereichs 53 beträgt beispielsweise

mindestens 2,0 mm und/oder höchstens 2,9 mm. Ein Durchmesser E der Linse 50 an einem Übergangsbereich zwischen der Linse 50 und dem quaderförmigen Teil liegt beispielsweise bei mindestens 2,2 mm und/oder bei höchstens 3,1 mm.

5

Der Zentralbereich 53 ist, im Querschnitt gesehen, als Abschnitt einer Ellipse geformt. Die zugrunde liegende Ellipse weist eine große Halbachse von beispielsweise mindestens 2,1 mm und/oder höchstens 2,4 mm auf. Eine kleine Halbachse weist beispielsweise eine Länge von höchstens 1,4 mm und/oder von mindestens 1,2 mm auf. Die kleine Halbachse ist parallel zu der Hauptabstrahlrichtung 35 ausgerichtet.

10

15 Die genannten Zahlenwerte sind jeweils nur beispielhaft zu verstehen und können aufeinander skaliert werden.

Anders als dargestellt ist es möglich, dass die Reflektorwanne 25 nicht mit einem Material des Vergusskörpers 5, sondern mit einer weiteren, nicht gezeichneten Füllung ausgefüllt ist, beispielsweise mit einem Silikon. In dieser nicht dargestellten weiteren Füllung können optisch wirksame Bestandteile wie Leuchtstoffe, Streukörper oder Filterpartikel eingebracht sein. Ebenfalls anders als dargestellt ist es möglich, dass der Vergusskörper 5, wie auch in allen anderen Ausführungsbeispielen, durch ein Mehrkomponentenspritzgießen erstellt ist. Beispielsweise ist dann die Linse 50 aus einem strahlungsdurchlässigen Material und der quaderförmige Teil aus einem strahlungsundurchlässigen Material geformt.

20

25

30

In den Figuren 2 und 3 sind detailliertere Ansichten von Reflektorwannen 25 für hier beschriebene optoelektronische

Halbleiterbauteile 1 illustriert. In den Figuren 2A, 3A ist jeweils eine Seitenansicht und in den Figuren 2B, 3B jeweils eine Schnittdarstellung entlang der in den Figuren 2A, 3A gekennzeichneten Schnittlinie gezeichnet. Den Reflektorwannen  
5 25 kann jeweils ein Vergusskörper 5, wie in Verbindung etwa mit Figur 1 beschrieben, nachgeordnet sein.

Die Reflektorwanne 25 gemäß Figur 2 ist für eine räumlich enge Abstrahlcharakteristik eingerichtet. Hierzu weist der  
10 zweite Teilbereich 28 eine Steigung von  $40^\circ$  und der dritte Teilbereich 29 eine Steigung von  $35^\circ$  auf. Ein überwiegender Strahlungsanteil wird in einem Winkelbereich von  $\pm 10^\circ$  um die Hauptabstrahlrichtung 35 herum emittiert.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 liegt die Steigung  
15 des zweiten Teilbereichs 28 ebenfalls bei  $40^\circ$ . Die Steigung des dritten Teilbereichs 29 liegt bei  $25^\circ$ . Mit dem Halbleiterbauteil 1 gemäß Figur 3 ist ein überwiegender Strahlungsanteil in einem Raumwinkelbereich von  $\pm 20^\circ$  um  
20 die Hauptabstrahlrichtung 35 herum realisiert, vergleiche auch Figur 5. Überwiegend kann mehr als 50 % oder mehr als 70 % oder mehr als 80 % bedeuten.

Die in den Figuren 2 und 3 angegebenen, konkreten Abmessungen  
25 sind skalierbar. Bevorzugt sind die dargestellten Verhältnisse der einzelnen Größen mit einer Toleranz von höchstens 5 % oder von höchstens 10 % realisiert, unabhängig von den absoluten Zahlenwerten. Beispielsweise beträgt ein Verhältnis aus der Gesamthöhe H der Reflektorwanne 25 und aus  
30 dem Durchmesser d der Bodenfläche 26 ungefähr 0,85, siehe Figur 2B. Die genannten absoluten Werte können beispielsweise innerhalb eines Faktors 2 oder innerhalb eines Faktors 3

gelten, unter Berücksichtigung bevorzugt der Verhältnisse der einzelnen Größen zueinander. Entsprechendes gilt für Figur 3.

In Figur 4 ist eine Abstrahlcharakteristik des Halbleiterbauteils 1 illustriert. Es sind verschiedene Strahlbündel R, ausgehend von einer Strahlungshauptseite 30 des Halbleiterchips 3, gezeichnet. Aufgrund der Reflektorwanne 25 erfolgt eine Konzentration der Strahlung R hin zu der Linse 50. An dem Randbereich 52 erfolgt eine Brechung hin zu der Hauptabstrahlrichtung 35. An dem Zentralbereich 53 erfolgt eine verhältnismäßig kleine Richtungsänderung der Strahlung R, da die Strahlung R nahezu senkrecht auf den Zentralbereich 53 auftrifft. In diesem Fall erfolgt die Strahlformung also im Wesentlichen durch die Reflektorwanne 25.

In Figur 5 ist, abhängig von einem Winkel  $\alpha$  zur Hauptabstrahlrichtung 35, eine relative Intensität I und ein über den Winkel  $\alpha$  integrierter Lichtstrom  $\Phi$  aufgetragen. Innerhalb eines Winkelbereichs von  $\pm 20^\circ$  um die Hauptabstrahlrichtung 35 herum werden ungefähr 82 % des Lichtstroms  $\Phi$  emittiert. Ein Intensitätsmaximum liegt bei einem Winkel von ungefähr  $8^\circ$ .

In Figur 6 ist der Lichtstrom  $\Phi$ , integriert über den Winkel  $\alpha$ , für verschiedene Bauformen aufgetragen. Die für das Halbleiterbauteil 1 gemäß Figur 3 resultierende Kurve, vergleiche auch Figur 5, ist mit 1 gekennzeichnet. Eine Radial-LED ist mit r gekennzeichnet. Typische, oberflächenmontierbare Bauformen sind durch die verbleibenden drei Kurven illustriert. In Figur 6 ist zu sehen, dass mit der beschriebenen Geometrie der Reflektorwanne 25 des

Halbleiterbauteils 1 eine besonders enge räumliche  
Abstrahlcharakteristik erzielbar ist.

Die hier beschriebene Erfindung ist nicht durch die  
5 Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele 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 oder diese Kombination selbst nicht explizit  
10 in den Patentansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben  
ist.

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen  
Patentanmeldung 10 2013 100 121.1, deren Offenbarungsgehalt  
15 hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

## Patentansprüche

1. Optoelektronisches Halbleiterbauteil (1) mit
- einem Leiterrahmen (2) mit mindestens zwei
  - 5 Leiterrahmenteil (23, 24),
  - mindestens einem optoelektronischen Halbleiterchip (3), der auf einem ersten der Leiterrahmenteil (23) angebracht ist, zur Erzeugung einer Strahlung (R), und
  - einem strahlungsdurchlässigen Vergusskörper (5), der
  - 10 die Leiterrahmenteil (23, 24) mechanisch miteinander verbindet und der zu einer Strahlformung der Strahlung (R) eingerichtet ist,
- wobei
- das erste Leiterrahmenteil (23) eine Reflektorwanne
  - 15 (25) mit einer Bodenfläche (26) aufweist, auf der der Halbleiterchip (3) montiert ist,
  - die Reflektorwanne (25) eine Mantelfläche aufweist, die mindestens drei Teilbereiche (27, 28, 29) umfasst, die in Draufsicht gesehen die Bodenfläche (26) umlaufen
  - 20 und die in Richtung weg von der Bodenfläche (26) aufeinander folgen,
  - in dem ersten Teilbereich (27), der der Bodenfläche (26) am nächsten liegt, die Mantelfläche mit einer Toleranz von höchstens  $10^\circ$  senkrecht zu der Bodenfläche
  - 25 (26) orientiert ist,
  - der erste Teilbereich (27) den Halbleiterchip (3), in Richtung weg von der Bodenfläche (26), überragt,
  - in dem zweiten Teilbereich (28) die Mantelfläche eine kleinere Steigung aufweist als in dem dritten
  - 30 Teilbereich (29),
  - die Teilbereiche (27, 28, 29) knickförmig ineinander übergehen, und
  - das Halbleiterbauteil (1) oberflächenmontierbar ist.

2. Optoelektronisches Halbleiterbauteil (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei

- ein Anteil des ersten Teilbereichs (27) an einer Gesamthöhe (H) der Reflektorwanne (25) zwischen einschließlich 15 % und 30 % liegt und der Anteil des zweiten Teilbereichs (28) an der Gesamthöhe (H) der Reflektorwanne (25) zwischen einschließlich 25 % und 55 % liegt sowie der Anteil des dritten Teilbereichs (28) an der Gesamthöhe (H) der Reflektorwanne (25) zwischen einschließlich 20 % und 50 % liegt,
- ein Durchmesser (d) der Bodenfläche (26) größer ist als die Gesamthöhe (H) der Reflektorwanne (25),
- der Vergusskörper (5) in einem der Reflektorwanne (25) entlang einer Hauptabstrahlrichtung (35) des Halbleiterchips (3) nachgeordneten Bereich als Linse (50) geformt ist und die Linse (50) einen Randbereich (52) und einen Zentralbereich (53) aufweist,
- der Vergusskörper (5) den Halbleiterchip (3) direkt umgibt und zusammen mit der Reflektorwanne (25) vollständig umschließt, und
- die Linse (50) in dem Zentralbereich (53) ellipsoid und in dem Randbereich (52) als Kegel geformt ist, sodass ein Durchmesser der Linse (50) in Richtung weg von dem Halbleiterchip (3) abnimmt.

3. Optoelektronisches Halbleiterbauteil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem ein Anteil des ersten Teilbereichs (27) an einer Gesamthöhe der Reflektorwanne (25) zwischen einschließlich 15 % und 30 % liegt, bei dem der Anteil des zweiten Teilbereichs (28) an der Gesamthöhe (H) der Reflektorwanne (25) zwischen

einschließlich 25 % und 55 % liegt, und  
bei dem der Anteil des dritten Teilbereichs (28) an der  
Gesamthöhe (H) der Reflektorwanne (25) zwischen  
einschließlich 20 % und 50 % liegt.

- 5        4. Optoelektronisches Halbleiterbauteil (1) nach einem der  
vorhergehenden Ansprüche,  
bei dem sich die Steigungen des zweiten und des dritten  
Teilbereichs (28, 29) um mindestens 5° und um höchstens  
25° unterscheiden.
- 10       5. Optoelektronisches Halbleiterbauteil (1) nach einem der  
vorhergehenden Ansprüche,  
bei dem die Steigung des zweiten Teilbereichs (28)  
zwischen einschließlich 30° und 50° liegt, bezogen auf  
ein Lot (35) zur Bodenfläche (26).
- 15       6. Optoelektronisches Halbleiterbauteil (1) nach einem der  
vorhergehenden Ansprüche,  
bei dem die Steigung des dritten Teilbereichs (28)  
zwischen einschließlich 25° und 45° liegt, bezogen auf  
das Lot (35) zur Bodenfläche (26).
- 20       7. Optoelektronisches Halbleiterbauteil (1) nach einem der  
vorhergehenden Ansprüche,  
bei dem ein Durchmesser (d) der Bodenfläche (26)  
zwischen einschließlich dem 1,1-Fachen und dem 1,7-  
Fachen einer Länge einer Diagonalen einer  
25       Strahlungshauptseite (30) des Halbleiterchips (3)  
liegt.
8. Optoelektronisches Halbleiterbauteil (1) nach einem der  
vorhergehenden Ansprüche,  
bei dem der Durchmesser (d) der Bodenfläche (26)

zwischen einschließlich 0,5 mm und 2,0 mm liegt, und  
bei dem die Gesamthöhe (H) der Reflektorwanne (25)  
zwischen einschließlich 0,3 mm und 1,5 mm liegt,  
wobei der Durchmesser (d) größer ist als die Gesamthöhe  
(H).

9. Optoelektronisches Halbleiterbauteil (1) nach einem der  
vorhergehenden Ansprüche,  
bei dem der Halbleiterchip (3) mit einem elektrischen  
Verbindungsmittel (4), insbesondere einem Bonddraht,  
mit dem zweiten Leiterrahtenteil (24) elektrisch  
verbunden ist,  
wobei das Verbindungsmittel (4) über die Reflektorwanne  
(25) hinausragt und sich die Mantelfläche durchgehend  
und in konstanter Höhe um die Bodenfläche (26) herum  
erstreckt.

10. Optoelektronisches Halbleiterbauteil (1) nach einem der  
vorhergehenden Ansprüche,  
bei dem der Vergusskörper (5) in einem der  
Reflektorwanne (25) entlang einer Hauptabstrahlrichtung  
(35) des Halbleiterchips (3) nachgeordnetem Bereich als  
Linse (50) geformt ist,  
wobei ein Abstand entlang der Hauptabstrahlrichtung  
(35) zwischen diesem als Linse (50) geformten Bereich  
und dem Leiterrahten (2) zwischen einschließlich dem  
0,6-Fachen und dem 2,4-Fachen der Diagonalenlänge der  
Strahlungshauptseite (30) des Halbleiterchips (3)  
liegt.

11. Optoelektronisches Halbleiterbauteil (1) nach dem  
vorhergehenden Anspruch,  
bei dem die Linse (50) einen Randbereich (52) und einen  
Zentralbereich (53) aufweist,

wobei die Linse (50) in dem Zentralbereich (53) ellipsoid und in dem Randbereich (52) als Kegel geformt ist.

12. Optoelektronisches Halbleiterbauteil (1) nach dem  
5 vorhergehenden Anspruch,

bei dem ein Durchmesser (D) des Zentralbereichs (53) zwischen einschließlich dem 0,7-Fachen und dem 0,9-Fachen eines maximalen Durchmessers (E) der Linse (50) liegt,

10 wobei der Zentralbereich (53), in Draufsicht gesehen, die Reflektorwanne (25) vollständig überdeckt.

13. Optoelektronisches Halbleiterbauteil (1) nach einem der  
vorhergehenden Ansprüche,

15 bei dem eine Höhe (B) des Randbereichs (52) zwischen einschließlich dem 1,5-Fachen und dem 3,5-Fachen einer Höhe (C) des Zentralbereichs (52) liegt.

14. Optoelektronisches Halbleiterbauteil (1) nach einem der  
vorhergehenden Ansprüche,

bei dem

20 - die Mantelflächen mindestens stellenweise mit einer Beschichtung versehen sind und die Beschichtung eines oder mehrere der nachfolgenden Materialien enthält oder hieraus besteht: Ag, Al, Au, Ni, Pd,

25 - der Leiterrahmen (2) aus einer Kupferlegierung und der Vergusskörper (5) aus einem Epoxid geformt ist,

- der Leiterrahmen (2) eine mittlere Dicke zwischen einschließlich 90 µm und 300 µm aufweist, und

30 - der Halbleiterchip (3) eine im roten oder im nahinfraroten Spektralbereich emittierende Leuchtdiode ist.

15. Optoelektronisches Halbleiterbauteil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

bei dem

- der Vergusskörper (5), in Draufsicht gesehen,

5 Außenabmessungen von höchstens 6 mm aufweist,

- eine maximale Ausdehnung des Vergusskörpers (5) längs der Hauptabstrahlrichtung (35) höchstens 7 mm beträgt,

- ein maximaler Durchmesser der Reflektorwanne (25) bei 2,5 mm liegt,

10 - der Vergusskörper (5), mit Ausnahme der Linse (50), als Quader geformt ist,

- die Leiterrahmenteile (23, 24) den Vergusskörper (5) nach außen hin nur in Richtung senkrecht zu der Hauptabstrahlrichtung (35) durchstoßen und an einem

15 Durchstoßpunkt ringsum von einem Material des Vergusskörpers (5) umgeben sind.

FIG 1

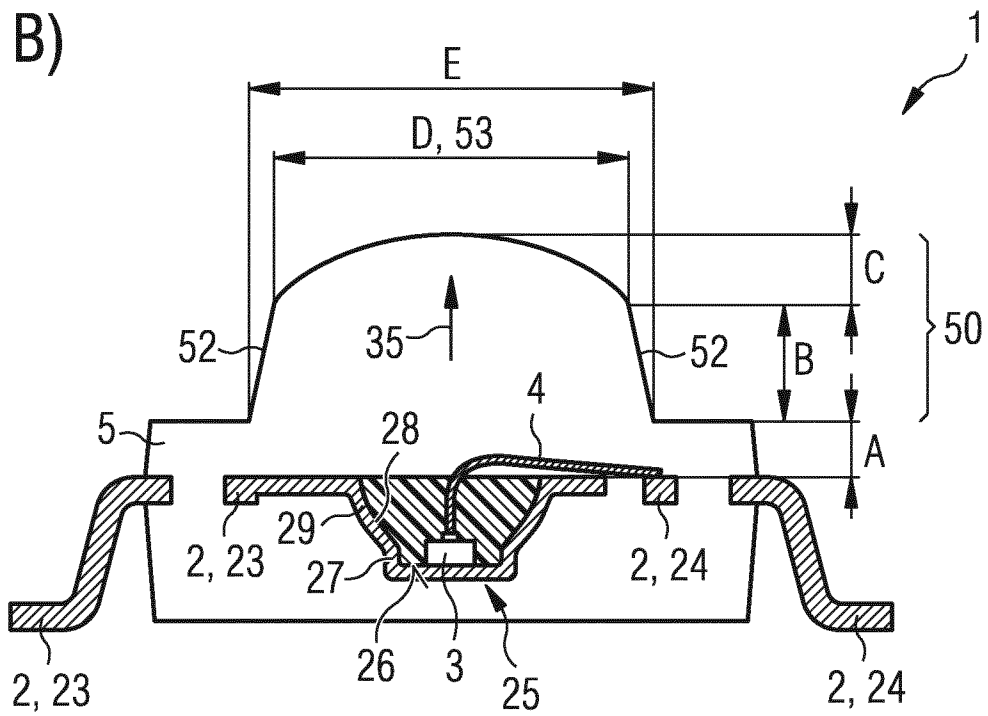
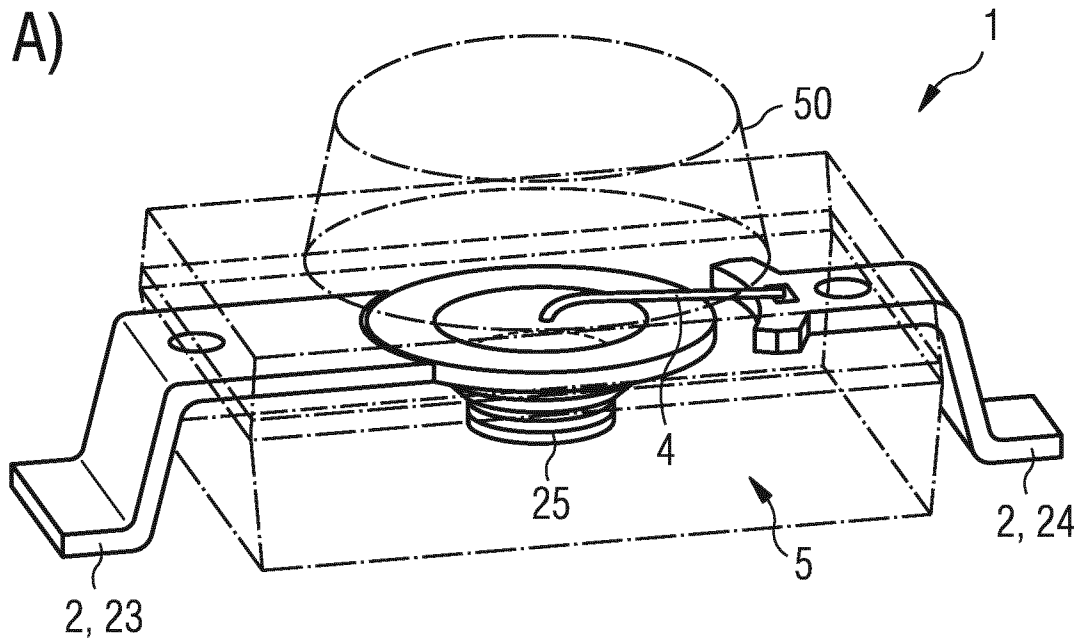


FIG 2

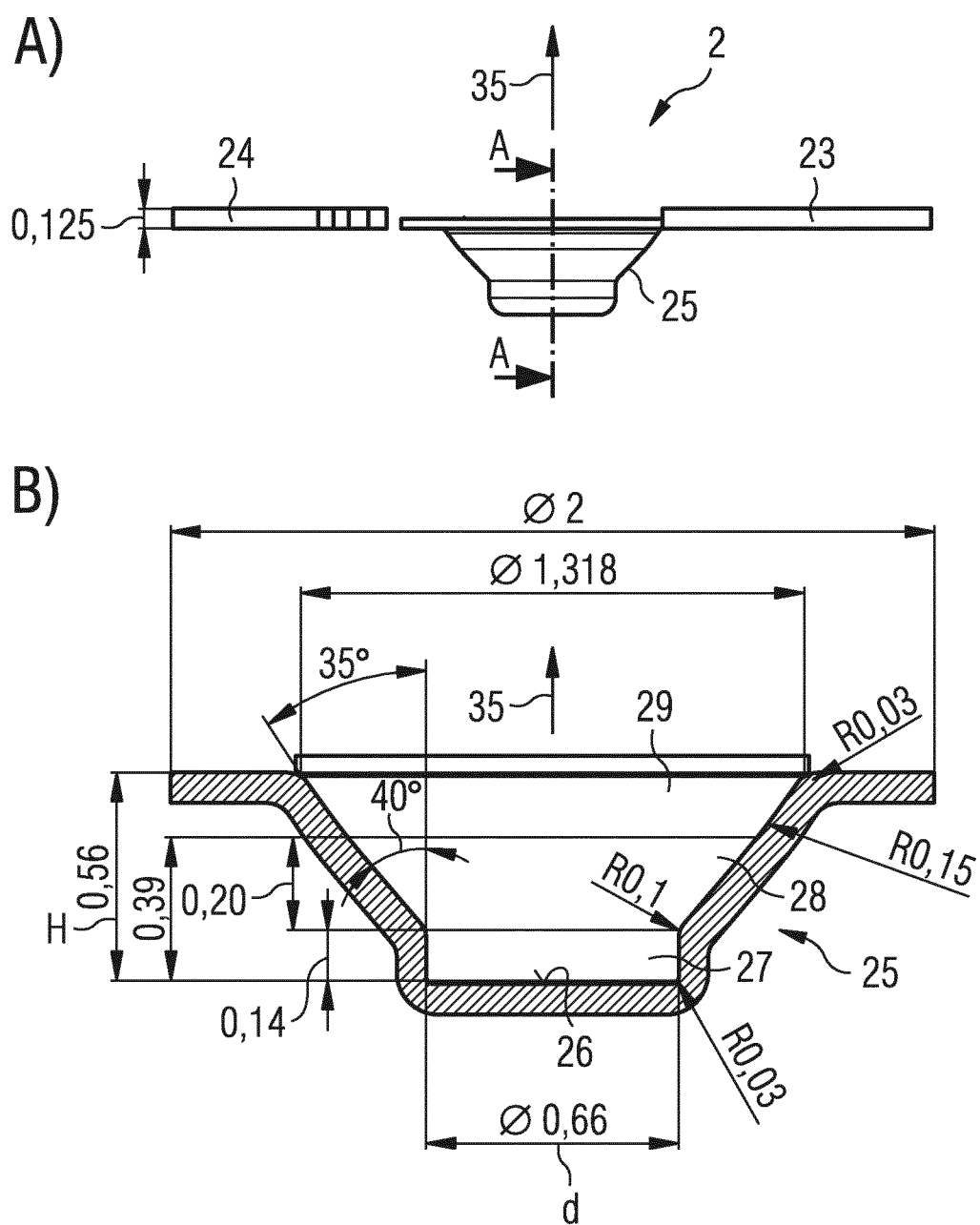


FIG 3

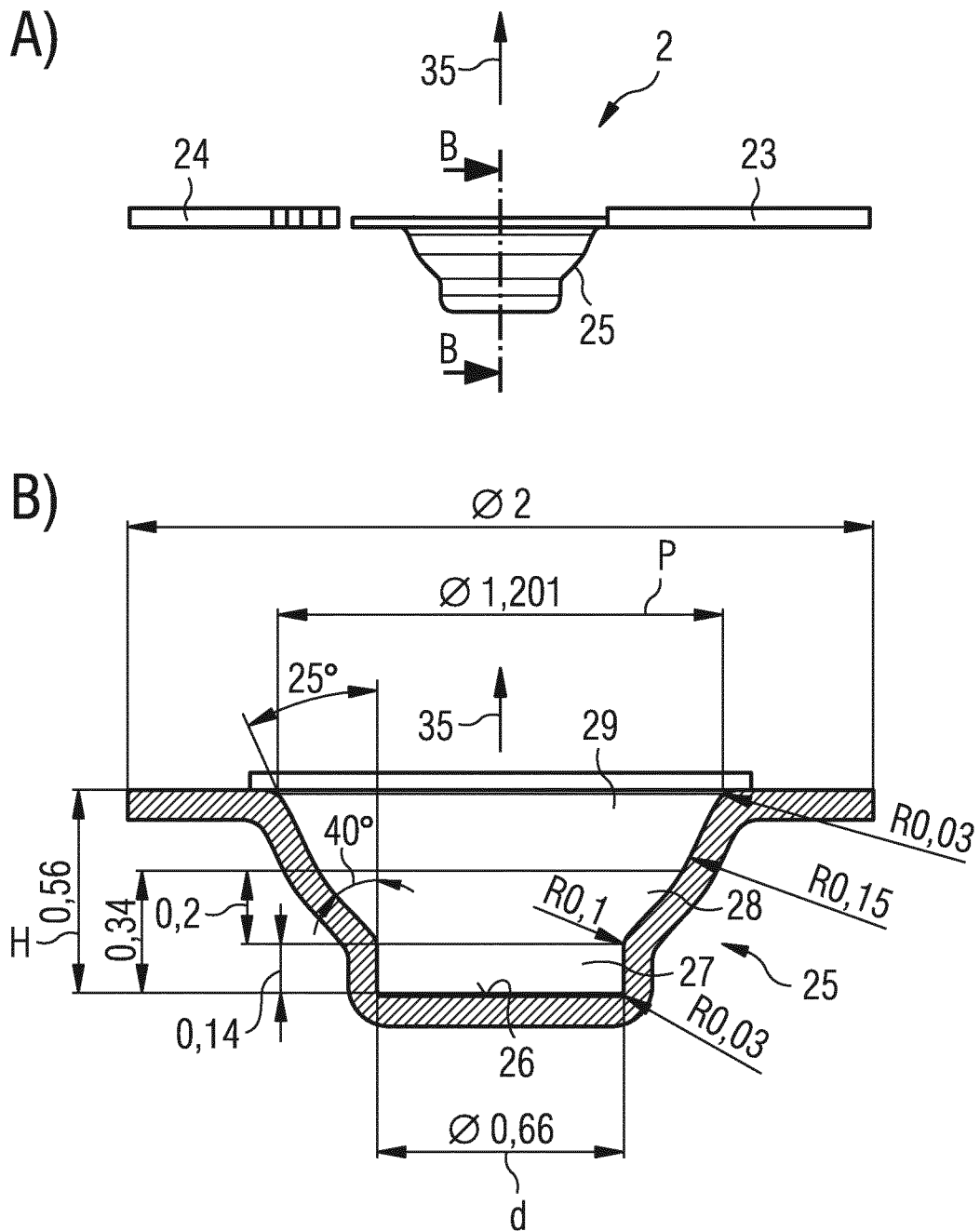


FIG 4

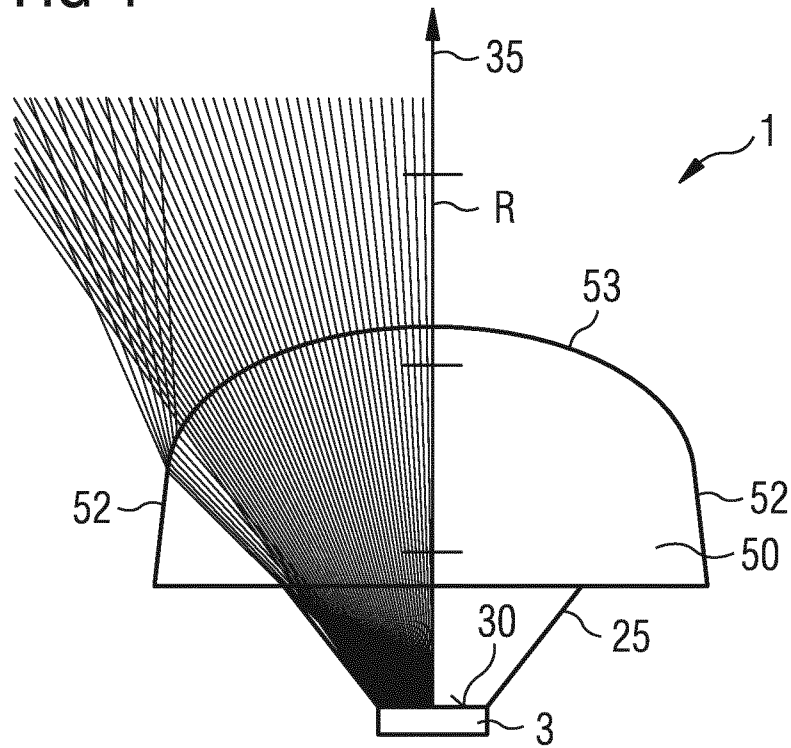


FIG 5

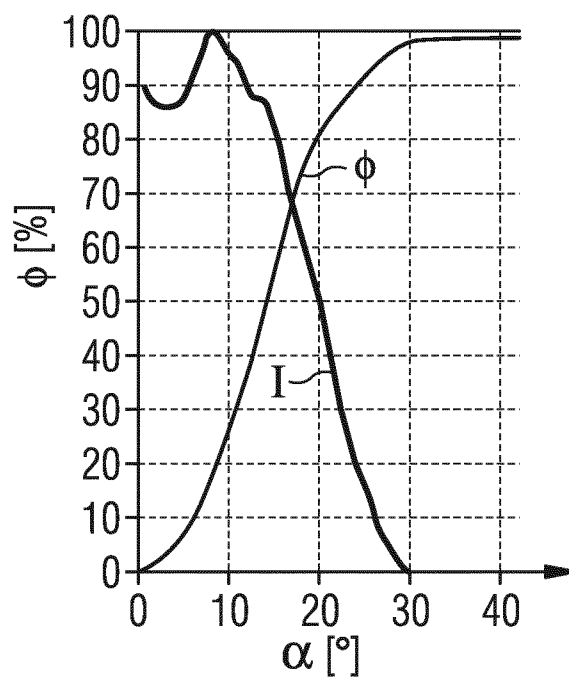
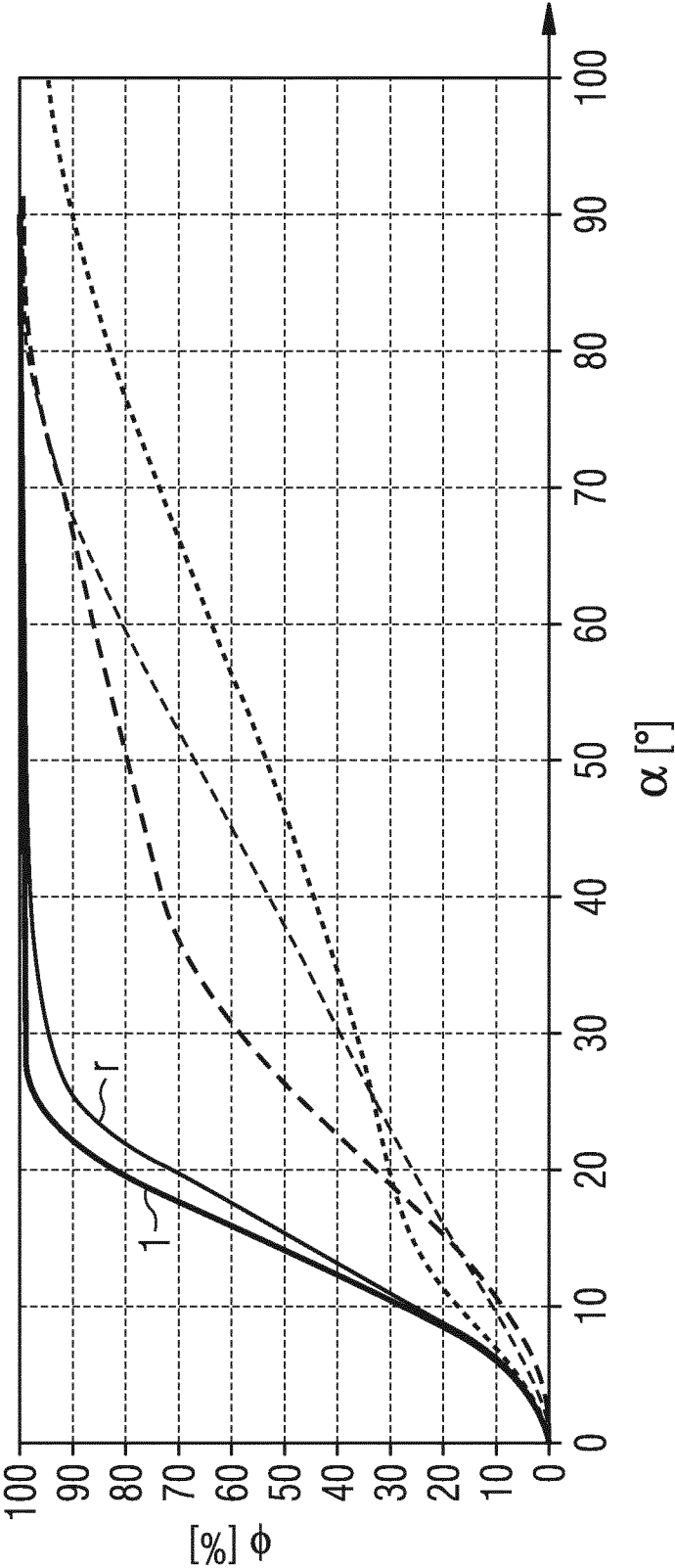


FIG 6



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2013/076736

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

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. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | US 2012/120118 A1 (CHAN CHI KEUNG [HK] ET AL) 17 May 2012 (2012-05-17)<br>abstract; figures 5,6<br>paragraphs [0049], [0055], [0056]<br>-----      | 1-15                  |
| Y         | US 2006/157722 A1 (TAKEZAWA HATSUO [JP] ET AL) 20 July 2006 (2006-07-20)<br>abstract; figure 16<br>paragraph [0102]<br>-----                       | 1-15                  |
| A         | US 2010/171139 A1 (MURANAKA TETSUYA [JP] ET AL) 8 July 2010 (2010-07-08)<br>abstract; figures 1-6<br>paragraphs [0033], [0034]<br>-----<br><br>-/- | 2,11,14               |



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

10 March 2014

Date of mailing of the international search report

19/03/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Heising, Stephan

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2013/076736

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |                                                                                                                                                                                   |                       |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Category*                                            | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                | Relevant to claim No. |
| A                                                    | DE 10 2010 045596 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]; KIPPES THOMAS [DE]; MOELLMER FRAN)<br>22 March 2012 (2012-03-22)<br>abstract; figures 1,2<br>paragraph [0048]<br>----- | 2,15                  |
| A                                                    | EP 2 207 212 A2 (LG INNOTEK CO LTD [KR])<br>14 July 2010 (2010-07-14)<br>-----                                                                                                    | 1-15                  |
| A                                                    | US 2012/205693 A1 (ONG ENG CHUAN [MY] ET AL) 16 August 2012 (2012-08-16)<br>-----                                                                                                 | 1-15                  |
| A                                                    | US 2011/062470 A1 (BIERHUIZEN SERGE J [US] ET AL) 17 March 2011 (2011-03-17)<br>-----                                                                                             | 1-15                  |
| A                                                    | TW M 343 242 U (LIGHTHOUSE TECHNOLOGY CO LTD [TW]) 21 October 2008 (2008-10-21)<br>-----                                                                                          | 1-15                  |
| A                                                    | DE 10 2007 008107 A1 (ELIT FINE CERAMICS CO LTD [TW])<br>13 September 2007 (2007-09-13)<br>-----                                                                                  | 1-15                  |
| A                                                    | DE 10 2005 028748 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE])<br>4 May 2006 (2006-05-04)<br>-----                                                                                    | 1-15                  |
| A                                                    | WO 2006/045897 A1 (ISO-KETOLA PEKKA [FI]; VANHALA JUKKA [FI])<br>4 May 2006 (2006-05-04)<br>-----                                                                                 | 1-15                  |
| A                                                    | EP 1 087 447 A1 (ROHM CO LTD [JP])<br>28 March 2001 (2001-03-28)<br>-----                                                                                                         | 1-15                  |
| A                                                    | GB 2 329 238 A (SALAM HASSAN PADDY ABDEL [GB]) 17 March 1999 (1999-03-17)<br>-----                                                                                                | 1-15                  |
| A                                                    | US 2012/262941 A1 (MIN BONG KUL [KR])<br>18 October 2012 (2012-10-18)<br>-----                                                                                                    | 1-15                  |
| A                                                    | US 2012/161186 A1 (KATABE KOUSUKE [JP] ET AL) 28 June 2012 (2012-06-28)<br>-----                                                                                                  | 1-15                  |
| A                                                    | US 2011/309736 A1 (MURANAKA TETSUYA [JP] ET AL) 22 December 2011 (2011-12-22)<br>-----                                                                                            | 1-15                  |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/076736

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)                                                                                                           | Publication<br>date                                                                            |
|-------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| US 2012120118 A1                          | 17-05-2012          | NONE                                                                                                                                 |                                                                                                |
| US 2006157722 A1                          | 20-07-2006          | JP 2006186297 A<br>US 2006157722 A1                                                                                                  | 13-07-2006<br>20-07-2006                                                                       |
| US 2010171139 A1                          | 08-07-2010          | JP 2010161139 A<br>US 2010171139 A1                                                                                                  | 22-07-2010<br>08-07-2010                                                                       |
| DE 102010045596 A1                        | 22-03-2012          | DE 102010045596 A1<br>WO 2012034888 A1                                                                                               | 22-03-2012<br>22-03-2012                                                                       |
| EP 2207212 A2                             | 14-07-2010          | CN 101874311 A<br>EP 2207212 A2<br>KR 20100026759 A<br>US 2011049553 A1<br>WO 2010024635 A2                                          | 27-10-2010<br>14-07-2010<br>10-03-2010<br>03-03-2011<br>04-03-2010                             |
| US 2012205693 A1                          | 16-08-2012          | NONE                                                                                                                                 |                                                                                                |
| US 2011062470 A1                          | 17-03-2011          | TW 201117435 A<br>US 2011062470 A1<br>WO 2011033404 A1                                                                               | 16-05-2011<br>17-03-2011<br>24-03-2011                                                         |
| TW M343242 U                              | 21-10-2008          | NONE                                                                                                                                 |                                                                                                |
| DE 102007008107 A1                        | 13-09-2007          | DE 102007008107 A1<br>JP 4967150 B2<br>JP 2007235129 A<br>TW I300631 B<br>US 2008008847 A1                                           | 13-09-2007<br>04-07-2012<br>13-09-2007<br>01-09-2008<br>10-01-2008                             |
| DE 102005028748 A1                        | 04-05-2006          | CN 101048879 A<br>DE 102005028748 A1<br>EP 1805813 A2<br>JP 2008518431 A<br>KR 20070084566 A<br>US 2008105886 A1<br>WO 2006045287 A2 | 03-10-2007<br>04-05-2006<br>11-07-2007<br>29-05-2008<br>24-08-2007<br>08-05-2008<br>04-05-2006 |
| WO 2006045897 A1                          | 04-05-2006          | FI 20045403 A<br>WO 2006045897 A1                                                                                                    | 27-04-2006<br>04-05-2006                                                                       |
| EP 1087447 A1                             | 28-03-2001          | EP 1087447 A1<br>JP 2000269551 A<br>US 6495861 B1<br>WO 0055926 A1                                                                   | 28-03-2001<br>29-09-2000<br>17-12-2002<br>21-09-2000                                           |
| GB 2329238 A                              | 17-03-1999          | GB 2329238 A<br>JP 3100576 B2<br>JP H11150306 A<br>US 6095666 A                                                                      | 17-03-1999<br>16-10-2000<br>02-06-1999<br>01-08-2000                                           |
| US 2012262941 A1                          | 18-10-2012          | KR 20120117145 A<br>US 2012262941 A1                                                                                                 | 24-10-2012<br>18-10-2012                                                                       |
| US 2012161186 A1                          | 28-06-2012          | CN 102484189 A<br>EP 2495774 A1<br>JP 5393802 B2                                                                                     | 30-05-2012<br>05-09-2012<br>22-01-2014                                                         |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/076736

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
|                                           |                     | US 2012161186 A1           | 28-06-2012          |
|                                           |                     | WO 2011052502 A1           | 05-05-2011          |
| -----                                     |                     |                            |                     |
| US 2011309736                             | A1                  | 22-12-2011                 | JP 2012004476 A     |
|                                           |                     |                            | 05-01-2012          |
|                                           |                     | US 2011309736 A1           | 22-12-2011          |
| -----                                     |                     |                            |                     |

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01L33/54 H01L33/60

ADD. H01L33/48

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. |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Y          | US 2012/120118 A1 (CHAN CHI KEUNG [HK] ET AL) 17. Mai 2012 (2012-05-17)<br>Zusammenfassung; Abbildungen 5,6<br>Absätze [0049], [0055], [0056]<br>-----  | 1-15               |
| Y          | US 2006/157722 A1 (TAKEZAWA HATSUO [JP] ET AL) 20. Juli 2006 (2006-07-20)<br>Zusammenfassung; Abbildung 16<br>Absatz [0102]<br>-----                    | 1-15               |
| A          | US 2010/171139 A1 (MURANAKA TETSUYA [JP] ET AL) 8. Juli 2010 (2010-07-08)<br>Zusammenfassung; Abbildungen 1-6<br>Absätze [0033], [0034]<br>-----<br>-/- | 2,11,14            |



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

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

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. März 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/03/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Heising, Stephan

| C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN |                                                                                                                                                                                           |                    |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Kategorie*                                            | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                                                        | Betr. Anspruch Nr. |
| A                                                     | DE 10 2010 045596 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]; KIPPES THOMAS [DE]; MOELLMER FRAN)<br>22. März 2012 (2012-03-22)<br>Zusammenfassung; Abbildungen 1,2<br>Absatz [0048]<br>----- | 2,15               |
| A                                                     | EP 2 207 212 A2 (LG INNOTEK CO LTD [KR])<br>14. Juli 2010 (2010-07-14)<br>-----                                                                                                           | 1-15               |
| A                                                     | US 2012/205693 A1 (ONG ENG CHUAN [MY] ET AL)<br>16. August 2012 (2012-08-16)<br>-----                                                                                                     | 1-15               |
| A                                                     | US 2011/062470 A1 (BIERHUIZEN SERGE J [US] ET AL)<br>17. März 2011 (2011-03-17)<br>-----                                                                                                  | 1-15               |
| A                                                     | TW M 343 242 U (LIGHTHOUSE TECHNOLOGY CO LTD [TW])<br>21. Oktober 2008 (2008-10-21)<br>-----                                                                                              | 1-15               |
| A                                                     | DE 10 2007 008107 A1 (ELIT FINE CERAMICS CO LTD [TW])<br>13. September 2007 (2007-09-13)<br>-----                                                                                         | 1-15               |
| A                                                     | DE 10 2005 028748 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE])<br>4. Mai 2006 (2006-05-04)<br>-----                                                                                           | 1-15               |
| A                                                     | WO 2006/045897 A1 (ISO-KETOLA PEKKA [FI]; VANHALA JUKKA [FI])<br>4. Mai 2006 (2006-05-04)<br>-----                                                                                        | 1-15               |
| A                                                     | EP 1 087 447 A1 (ROHM CO LTD [JP])<br>28. März 2001 (2001-03-28)<br>-----                                                                                                                 | 1-15               |
| A                                                     | GB 2 329 238 A (SALAM HASSAN PADDY ABDEL [GB])<br>17. März 1999 (1999-03-17)<br>-----                                                                                                     | 1-15               |
| A                                                     | US 2012/262941 A1 (MIN BONG KUL [KR])<br>18. Oktober 2012 (2012-10-18)<br>-----                                                                                                           | 1-15               |
| A                                                     | US 2012/161186 A1 (KATABE KOUSUKE [JP] ET AL)<br>28. Juni 2012 (2012-06-28)<br>-----                                                                                                      | 1-15               |
| A                                                     | US 2011/309736 A1 (MURANAKA TETSUYA [JP] ET AL)<br>22. Dezember 2011 (2011-12-22)<br>-----                                                                                                | 1-15               |

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/076736

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |    | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |    | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|----|-------------------------------|-----------------------------------|----|-------------------------------|
| US 2012120118                                      | A1 | 17-05-2012                    | KEINE                             |    |                               |
| US 2006157722                                      | A1 | 20-07-2006                    | JP 2006186297                     | A  | 13-07-2006                    |
|                                                    |    |                               | US 2006157722                     | A1 | 20-07-2006                    |
| US 2010171139                                      | A1 | 08-07-2010                    | JP 2010161139                     | A  | 22-07-2010                    |
|                                                    |    |                               | US 2010171139                     | A1 | 08-07-2010                    |
| DE 102010045596                                    | A1 | 22-03-2012                    | DE 102010045596                   | A1 | 22-03-2012                    |
|                                                    |    |                               | WO 2012034888                     | A1 | 22-03-2012                    |
| EP 2207212                                         | A2 | 14-07-2010                    | CN 101874311                      | A  | 27-10-2010                    |
|                                                    |    |                               | EP 2207212                        | A2 | 14-07-2010                    |
|                                                    |    |                               | KR 20100026759                    | A  | 10-03-2010                    |
|                                                    |    |                               | US 2011049553                     | A1 | 03-03-2011                    |
|                                                    |    |                               | WO 2010024635                     | A2 | 04-03-2010                    |
| US 2012205693                                      | A1 | 16-08-2012                    | KEINE                             |    |                               |
| US 2011062470                                      | A1 | 17-03-2011                    | TW 201117435                      | A  | 16-05-2011                    |
|                                                    |    |                               | US 2011062470                     | A1 | 17-03-2011                    |
|                                                    |    |                               | WO 2011033404                     | A1 | 24-03-2011                    |
| TW M343242                                         | U  | 21-10-2008                    | KEINE                             |    |                               |
| DE 102007008107                                    | A1 | 13-09-2007                    | DE 102007008107                   | A1 | 13-09-2007                    |
|                                                    |    |                               | JP 4967150                        | B2 | 04-07-2012                    |
|                                                    |    |                               | JP 2007235129                     | A  | 13-09-2007                    |
|                                                    |    |                               | TW I300631                        | B  | 01-09-2008                    |
|                                                    |    |                               | US 2008008847                     | A1 | 10-01-2008                    |
| DE 102005028748                                    | A1 | 04-05-2006                    | CN 101048879                      | A  | 03-10-2007                    |
|                                                    |    |                               | DE 102005028748                   | A1 | 04-05-2006                    |
|                                                    |    |                               | EP 1805813                        | A2 | 11-07-2007                    |
|                                                    |    |                               | JP 2008518431                     | A  | 29-05-2008                    |
|                                                    |    |                               | KR 20070084566                    | A  | 24-08-2007                    |
|                                                    |    |                               | US 2008105886                     | A1 | 08-05-2008                    |
|                                                    |    |                               | WO 2006045287                     | A2 | 04-05-2006                    |
| WO 2006045897                                      | A1 | 04-05-2006                    | FI 20045403                       | A  | 27-04-2006                    |
|                                                    |    |                               | WO 2006045897                     | A1 | 04-05-2006                    |
| EP 1087447                                         | A1 | 28-03-2001                    | EP 1087447                        | A1 | 28-03-2001                    |
|                                                    |    |                               | JP 2000269551                     | A  | 29-09-2000                    |
|                                                    |    |                               | US 6495861                        | B1 | 17-12-2002                    |
|                                                    |    |                               | WO 0055926                        | A1 | 21-09-2000                    |
| GB 2329238                                         | A  | 17-03-1999                    | GB 2329238                        | A  | 17-03-1999                    |
|                                                    |    |                               | JP 3100576                        | B2 | 16-10-2000                    |
|                                                    |    |                               | JP H11150306                      | A  | 02-06-1999                    |
|                                                    |    |                               | US 6095666                        | A  | 01-08-2000                    |
| US 2012262941                                      | A1 | 18-10-2012                    | KR 20120117145                    | A  | 24-10-2012                    |
|                                                    |    |                               | US 2012262941                     | A1 | 18-10-2012                    |
| US 2012161186                                      | A1 | 28-06-2012                    | CN 102484189                      | A  | 30-05-2012                    |
|                                                    |    |                               | EP 2495774                        | A1 | 05-09-2012                    |
|                                                    |    |                               | JP 5393802                        | B2 | 22-01-2014                    |

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/076736

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
|                                                    |                               | US 2012161186 A1                  | 28-06-2012                    |
|                                                    |                               | WO 2011052502 A1                  | 05-05-2011                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| US 2011309736 A1                                   | 22-12-2011                    | JP 2012004476 A                   | 05-01-2012                    |
|                                                    |                               | US 2011309736 A1                  | 22-12-2011                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |