

(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
12. Mai 2016 (12.05.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/071308 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01L 33/40 (2010.01) H01L 33/54 (2010.01)
H01L 33/46 (2010.01) H01L 33/60 (2010.01)
H01L 33/48 (2010.01) H01L 33/44 (2010.01)
H01L 33/50 (2010.01) H01L 33/62 (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/075518

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. November 2015 (03.11.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 116 080.0
4. November 2014 (04.11.2014) DE

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

(72) Erfinder: SINGER, Frank; Telemannstr. 104, 93128
Regenstauf (DE). MOOSBURGER, Jürgen; Dr.-Martin-
Luther-Straße 7a, 93138 Lappersdorf (DE). SABATHIL,
Matthias; Glasbläserstr. 2, 93059 Regensburg (DE).

HOXHOLD, Björn; Mühlbergstrasse 12, 93161 Sinzing
Viehhausen (DE). SPERL, Matthias; Brombeerweg 2,
93098 Mintraching (DE).

(74) Anwalt: PATENTANWALTSKANZLEI WILHELM &
BECK; Prinzenstr. 13, 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.

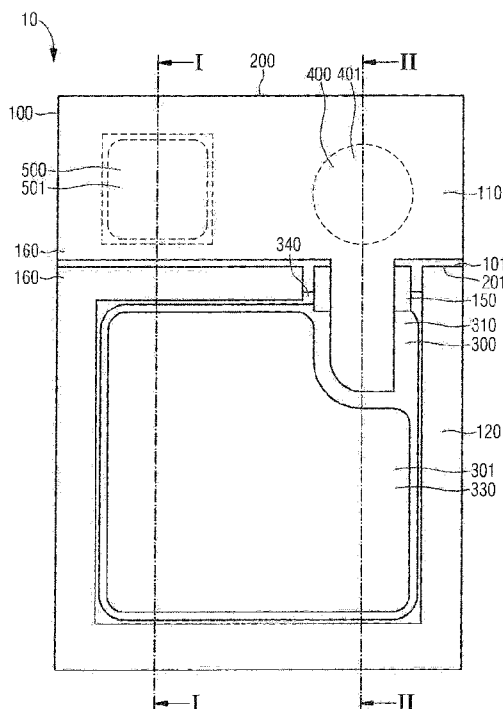
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: OPTOELECTRONIC COMPONENT AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung : OPTOELEKTRONISCHES BAUELEMENT UND VERFAHREN ZU SEINER HERSTELLUNG

FIG 2



(57) Abstract: An optoelectronic component (30) has a composite body (100) comprising a shaped body (200) and an optoelectronic semiconductor chip (300) embedded in the shaped body (200). An electrically conductive via (400) extends from a top side (101) of the composite body (100) to a bottom side (102) of the composite body (100) through the shaped body (200). A top side (301) of the optoelectronic semiconductor chip (300) is at least in part not covered by the shaped body (200). The optoelectronic semiconductor chip (300) has a first electrical contact (310) on the top side (301) thereof. A first top side metallization (110) is arranged on the top side (101) of the composite body (100) and connects the first electrical contact (310) to the via (400) in an electrically conductive manner. In addition, a second top side metallization (120) is arranged on the top side (101) of the composite body (100) and is electrically insulated with respect to the first top side metallization (110).

(57) Zusammenfassung: Ein optoelektronisches Bauelement (30) weist einen Verbundkörper (100) auf, der einen Formkörper (200) und einen in den Formkörper (200) eingebetteten optoelektronischen Halbleiterchip (300) umfasst. Ein elektrisch leitender Durchkontakt (400) erstreckt sich von einer Oberseite (101) des Verbundkörpers (100) zu einer Unterseite (102) des Verbundkörpers (100) durch den Formkörper (200). Eine Oberseite (301) des optoelektronischen Halbleiterchips (300)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



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)

ist zumindest teilweise nicht durch den Formkörper (200) bedeckt. Der optoelektronische Halbleiterchip (300) weist an seiner Oberseite (301) einen ersten elektrischen Kontakt (310) auf. An der Oberseite (101) des Verbundkörpers (100) ist eine erste Oberseitenmetallisierung (110) angeordnet, die den ersten elektrischen Kontakt (310) elektrisch leitend mit dem Durchkontakt (400) verbindet. An der Oberseite (101) des Verbundkörpers (100) ist außerdem eine zweite Oberseitenmetallisierung (120) angeordnet, die elektrisch gegen die erste Oberseitenmetallisierung (110) isoliert ist.

Beschreibung

Optoelektronisches Bauelement und Verfahren zu seiner Herstellung

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein optoelektronisches Bauelement gemäß Patentanspruch 1 sowie ein Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements gemäß Patentanspruch 12.

10

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung DE 10 2014 116 080.0, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Bezugnahme aufgenommen wird.

15

Optoelektronische Bauelemente, beispielsweise Leuchtdioden-Bauelemente, sind mit unterschiedlichen Gehäusevarianten aus dem Stand der Technik bekannt. Beispielsweise sind optoelektronische Bauelemente bekannt, bei denen ein optoelektronischer Halbleiterchip in einen Formkörper eingebettet ist, der den tragenden Gehäuseteil bildet. Solche optoelektronischen Bauelemente weisen äußerst kompakte äußere Abmessungen auf.

20

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein optoelektronisches Bauelement bereitzustellen. Diese Aufgabe wird durch ein optoelektronisches Bauelement mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements anzugeben.

25

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst. In den abhängigen Ansprüchen sind verschiedene Weiterbildungen angegeben.

30

Ein optoelektronisches Bauelement weist einen Verbundkörper auf, der einen Formkörper und einen in den Formkörper eingebetteten optoelektronischen Halbleiterchip umfasst. Ein elektrisch leitender Durchkontakt erstreckt sich von einer

35

Oberseite des Verbundkörpers zu einer Unterseite des Verbundkörpers durch den Formkörper. Eine Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips ist zumindest teilweise nicht durch den Formkörper bedeckt. Der optoelektronische Halbleiterchip weist an seiner Oberseite einen ersten elektrischen Kontakt auf. An der Oberseite des Verbundkörpers ist eine erste Oberseitenmetallisierung angeordnet, die den ersten elektrischen Kontakt elektrisch leitend mit dem Durchkontakt verbindet. An der Oberseite des Verbundkörpers ist außerdem eine zweite Oberseitenmetallisierung angeordnet, die elektrisch gegen die erste Oberseitenmetallisierung isoliert ist.

Die zweite Oberseitenmetallisierung an der Oberseite des Verbundkörpers dieses optoelektronischen Bauelements kann vorteilhafterweise als metallischer Spiegel wirken, der ein Reflexionsvermögen der Oberseite des Verbundkörpers des optoelektronischen Bauelements erhöht. Dadurch werden Absorptionsverluste durch Absorption von durch den optoelektronischen Halbleiterchip des optoelektronischen Bauelements emittierter elektromagnetischer Strahlung an der Oberseite des Verbundkörpers reduziert. Hieraus kann sich vorteilhafterweise ein verbesserter Wirkungsgrad des optoelektronischen Bauelements ergeben.

Die zweite Oberseitenmetallisierung an der Oberseite des Verbundkörpers des optoelektronischen Bauelements kann außerdem dazu dienen, eine übermäßige Alterung des Materials des Formkörpers zu verhindern. Dies kann vorteilhafterweise die Lebensdauer des optoelektronischen Bauelements erhöhen.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements erstreckt sich die zweite Oberseitenmetallisierung über einen Teil der Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips. Vorteilhafterweise wird dadurch auch eine Reflektivität des durch die zweite Oberseitenmetallisierung bedeckten Teils der Oberseite des optoelektronischen Halbleiter-

chips erhöht. Beispielsweise kann die zweite Oberseitenmetallisierung zur Erhöhung der Reflektivität eines Rands der Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips dienen.

- 5 In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements umgrenzt die zweite Oberseitenmetallisierung die erste Oberseitenmetallisierung vollständig. Vorteilhafterweise kann die zweite Oberseitenmetallisierung dadurch einen großen Teil der Oberseite des Verbundkörpers des optoelektronischen Bauelements bedecken, woraus sich eine hohe Reflektivität der Oberseite des Verbundkörpers ergeben kann.

- Die zweite Oberseitenmetallisierung umgrenzt einen Teil der Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips vollständig. Vorteilhafterweise bildet die zweite Oberseitenmetallisierung dadurch eine geschlossene Kavität um den durch die zweite Oberseitenmetallisierung umgrenzten Teil der Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips, was es ermöglicht, ein Vergussmaterial über der Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips anzuordnen, das durch die durch die zweite Oberseitenmetallisierung gebildete Kavität eingedämmt wird. Die durch die zweite Oberseitenmetallisierung gebildete Kavität ist dann mit dem Vergussmaterial befüllt, so dass das Vergussmaterial bis an die zweite Oberseitenmetallisierung heranreicht.

- In einem vollständig von der zweiten Oberseitenmetallisierung umgrenzten Bereich an der Oberseite des Verbundkörpers ist ein wellenlängenkonvertierendes Material angeordnet. Das wellenlängenkonvertierende Material kann dabei durch die zweite Oberseitenmetallisierung eingedämmt werden. Die durch die zweite Oberseitenmetallisierung gebildete Kavität ist also mit dem wellenlängenkonvertierenden Material befüllt, so dass das wellenlängenkonvertierende Material bis an die zweite Oberseitenmetallisierung heranreicht. Das wellenlängenkonvertierende Material kann dazu dienen, von dem optoelektronischen Halbleiterchip des optoelektronischen Bauelements emittierte elektromagnetische Strahlung

zumindest teilweise in elektromagnetische Strahlung einer anderen Wellenlänge zu konvertieren. Hierdurch kann beispielsweise aus elektromagnetischer Strahlung mit einer Wellenlänge aus dem blauen oder ultravioletten Spektralbereich Licht erzeugt werden, das einen weißen Farbeindruck aufweist.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist über einem Randbereich der Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips ein elektrisch isolierendes Material zwischen der Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips und der ersten Oberseitenmetallisierung angeordnet. Vorteilhafterweise kann durch dieses elektrisch isolierende Material sichergestellt werden, dass die erste Oberseitenmetallisierung an der Oberseite des Verbundkörpers elektrisch gegen einen zweiten elektrischen Kontakt des optoelektronischen Halbleiterchips isoliert ist und somit keinen Kurzschluss zwischen dem ersten elektrischen Kontakt und dem zweiten elektrischen Kontakt des optoelektronischen Halbleiterchips herstellt. Dies wird durch das elektrisch isolierende Material auch in dem Fall gewährleistet, dass im Randbereich der Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips eine elektrisch leitende Verbindung zu dem zweiten elektrischen Kontakt des optoelektronischen Halbleiterchips besteht, beispielsweise durch einen im Randbereich der Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips angeordneten Schlackegrad.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist an der Unterseite des Verbundkörpers eine erste Unterseitenmetallisierung angeordnet und elektrisch leitend mit dem Durchkontakt verbunden. Die erste Unterseitenmetallisierung steht dadurch über den Durchkontakt und die erste Oberseitenmetallisierung in elektrisch leitender Verbindung zu dem ersten elektrischen Kontakt des optoelektronischen Halbleiterchips des optoelektronischen Bauelements. Die erste Unterseitenmetallisierung kann beispielsweise zur

elektrischen Kontaktierung des optoelektronischen Bauelements dienen.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements
5 liegt eine Unterseite des optoelektronischen Halbleiterchips an der Unterseite des Verbundkörpers zumindest teilweise frei. Dabei weist der optoelektronische Halbleiterchip an seiner Unterseite einen zweiten elektrischen Kontakt auf. Vorteilhafterweise liegt dadurch auch der zweite
10 elektrische Kontakt an der Unterseite des optoelektronischen Halbleiterchips des optoelektronischen Bauelements an der Unterseite des Verbundkörpers frei, was eine elektrische Kontaktierung des zweiten elektrischen Kontakts des optoelektronischen Halbleiterchips ermöglicht.

15 In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist die zweite Oberseitenmetallisierung elektrisch leitend mit dem zweiten elektrischen Kontakt des optoelektronischen Halbleiterchips verbunden. Die elektrisch leitende Verbindung zwischen der zweiten Oberseitenmetallisierung an der
20 Oberseite des Verbundkörpers des optoelektronischen Bauelements und dem zweiten elektrischen Kontakt des optoelektronischen Halbleiterchips kann beispielsweise durch einen in einem Randbereich der Oberseite des optoelektronischen
25 Halbleiterchips angeordneten Schlackegrat gebildet sein. Da die zweite Oberseitenmetallisierung des optoelektronischen Bauelements allerdings vorteilhafterweise elektrisch gegen die erste Oberseitenmetallisierung des optoelektronischen Bauelements isoliert ist, besteht auch in diesem Fall kein
30 Kurzschluss zwischen dem ersten elektrischen Kontakt und dem zweiten elektrischen Kontakt des optoelektronischen Halbleiterchips des optoelektronischen Bauelements.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements
35 ist an der Unterseite des Verbundkörpers eine zweite Unterseitenmetallisierung angeordnet und elektrisch leitend mit dem zweiten elektrischen Kontakt verbunden. Die zweite Unterseitenmetallisierung kann zur elektrischen Kontaktierung

des optoelektronischen Bauelements dienen. Das optoelektronische Bauelement kann beispielsweise als SMT-Bauelement für eine Oberflächenmontage vorgesehen sein, beispielsweise für eine Oberflächenmontage durch Wiederaufschmelzlöten
5 (Reflow-Löten).

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist in den Formkörper eine Schutzdiode eingebettet. Dabei ist die erste Oberseitenmetallisierung elektrisch leitend
10 mit der Schutzdiode verbunden. Die in den Formkörper eingebettete Schutzdiode kann einem Schutz des optoelektronischen Halbleiterchips des optoelektronischen Bauelements vor einer Beschädigung durch elektrostatische Entladungen dienen. Durch die Integration der Schutzdiode in den Form-
15 körper des optoelektronischen Bauelements ist es vorteilhafterweise nicht erforderlich, das optoelektronische Bauelement mit einer weiteren, externen Schutzdiode zu verbinden.

20 In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist die zweite Unterseitenmetallisierung elektrisch leitend mit der Schutzdiode verbunden. Vorteilhafterweise ist die Schutzdiode dadurch dem optoelektronischen Halbleiterchip des optoelektronischen Bauelements elektrisch parallel oder
25 antiparallel geschaltet.

Ein Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements umfasst Schritte zum Bereitstellen eines optoelektronischen Halbleiterchips, der an einer Oberseite einen ersten elektrischen Kontakt aufweist, und zum Einbetten
30 des optoelektronischen Halbleiterchips in einen Formkörper, um einen Verbundkörper zu bilden. Dabei wird die Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips zumindest teilweise nicht durch den Formkörper bedeckt. Das Verfahren umfasst
35 weitere Schritte zum Anlegen eines sich von einer Oberseite des Verbundkörpers zu einer Unterseite des Verbundkörpers durch den Formkörper erstreckenden elektrisch leitenden Durchkontakts, zum Anlegen einer den ersten elektrischen

Kontakt elektrisch leitend mit dem Durchkontakt verbindenden ersten Oberseitenmetallisierung an der Oberseite des Verbundkörpers und zum Anlegen einer elektrisch gegen die erste Oberseitenmetallisierung isolierten zweiten Oberseitenmetallisierung an der Oberseite des Verbundkörpers.

Vorteilhafterweise ist durch dieses Verfahren ein optoelektronisches Bauelement mit äußerst kompakten äußeren Abmessungen erhältlich. Dabei kann die an der Oberseite des Verbundkörpers des optoelektronischen Bauelements ausgebildete zweite Oberseitenmetallisierung zur Verspiegelung der Oberseite des Verbundkörpers dienen, wodurch das durch das Verfahren erhältliche optoelektronische Bauelement geringe Absorptionsverluste und somit eine hohe Effizienz aufweisen kann.

Die an der Oberseite des Verbundkörpers angelegte zweite Oberseitenmetallisierung kann außerdem eine übermäßige Alterung des Materials des Formkörpers des durch das Verfahren erhältlichen optoelektronischen Bauelements verhindern, wodurch sich die Lebensdauer des optoelektronischen Bauelements erhöhen kann.

Das Verfahren umfasst einen weiteren Schritt zum Anordnen eines wellenlängenkonvertierenden Materials in einem vollständig von der zweiten Oberseitenmetallisierung umgrenzten Bereich an der Oberseite des Verbundkörpers. Dieses wellenlängenkonvertierende Material kann bei dem durch das Verfahren erhältlichen optoelektronischen Bauelement dazu dienen, eine von dem optoelektronischen Halbleiterchip emittierte elektromagnetische Strahlung zumindest teilweise in elektromagnetische Strahlung einer anderen Wellenlänge zu konvertieren.

In einer Ausführungsform des Verfahrens wird vor dem Anlegen der ersten Oberseitenmetallisierung ein weiterer Schritt durchgeführt zum Anordnen eines elektrisch isolierenden Materials über dem Randbereich der Oberseite des

optoelektronischen Halbleiterchips. Dadurch wird vorteilhafterweise verhindert, dass sich eine elektrisch leitende Verbindung zwischen der ersten Oberseitenmetallisierung und einem zweiten elektrischen Kontakt des optoelektronischen Halbleiterchips ausbildet, beispielsweise durch einen im Randbereich der Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips angeordneten Schlackegrat, der elektrisch leitend mit dem zweiten elektrischen Kontakt des optoelektronischen Halbleiterchips verbunden ist.

10

In einer Ausführungsform des Verfahrens wird die erste Oberseitenmetallisierung und/oder die zweite Oberseitenmetallisierung durch ein galvanisches Verfahren angelegt. Vorteilhafterweise ermöglicht es dieses Verfahren, die erste Oberseitenmetallisierung und/oder die zweite Oberseitenmetallisierung mit großer Dicke auszubilden. Dadurch kann die zweite Oberseitenmetallisierung beispielsweise eine Kavität umgrenzen, die zur Aufnahme eines Vergussmaterials dienen kann, beispielsweise zur Aufnahme eines wellenlängenkonvertierenden Vergussmaterials. Die durch die zweite Oberseitenmetallisierung gebildete Kavität kann mit Vergussmaterial befüllt werden, so dass das Vergussmaterial bis an die zweite Oberseitenmetallisierung heranreicht.

15

20

25

30

In einer Ausführungsform des Verfahrens umfasst dieses einen weiteren Schritt zum Anordnen einer Kapselschicht auf der ersten Oberseitenmetallisierung und auf der zweiten Oberseitenmetallisierung. Die Kapselschicht kann dazu dienen, die Reflektivität der ersten Oberseitenmetallisierung und der zweiten Oberseitenmetallisierung zu erhöhen.

35

In einer Ausführungsform des Verfahrens erfolgt das Anordnen der Kapselschicht durch stromlose Abscheidung. Vorteilhafterweise ermöglicht dies eine einfache und für das durch das Verfahren erhältliche optoelektronische Bauelement schonende Anordnung der Kapselschicht auf der ersten Oberseitenmetallisierung und auf der zweiten Oberseitenmetallisierung.

In einer Ausführungsform des Verfahrens wird der Durchkontakt gemeinsam mit dem optoelektronischen Halbleiterchip in den Formkörper eingebettet. Vorteilhafterweise ist das Verfahren dadurch besonders einfach, schnell und kostengünstig durchführbar. Der Durchkontakt kann beispielsweise stiftförmig ausgebildet sein und ein elektrisch leitendes Material aufweisen, beispielsweise ein Metall oder ein dotiertes Halbleitermaterial.

10

In einer Ausführungsform des Verfahrens werden die erste Oberseitenmetallisierung und die zweite Oberseitenmetallisierung in gemeinsamen Arbeitsschritten angelegt. Vorteilhafterweise ist das Verfahren dadurch besonders einfach, schnell und kostengünstig durchführbar.

15

Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung, sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Dabei zeigen in jeweils schematisierter Darstellung

20

Fig. 1 eine Aufsicht auf ein erstes optoelektronisches Bauelement in einem unfertigen Bearbeitungsstand;

25

Fig. 2 eine Aufsicht auf das erste optoelektronische Bauelement in fertig gestelltem Zustand;

30

Fig. 3 eine erste geschnittene Seitenansicht des ersten optoelektronischen Bauelements;

Fig. 4 eine zweite geschnittene Seitenansicht des ersten optoelektronischen Bauelements;

35

Fig. 5 eine Aufsicht auf ein zweites optoelektronisches Bauelement;

Fig. 6 eine Aufsicht auf ein drittes optoelektronisches Bauelement; und

- 5 Fig. 7 eine geschnittene Seitenansicht des dritten optoelektronischen Bauelements.

Fig. 1 zeigt eine schematische Aufsicht auf ein erstes optoelektronisches Bauelement 10 in einem unfertigen Bearbeitungsstand. Das erste optoelektronische Bauelement 10 ist dazu vorgesehen, elektromagnetische Strahlung, beispielsweise sichtbares Licht, zu emittieren. Das erste optoelektronische Bauelement 10 kann beispielsweise ein Leuchtdioden-Bauelement (LED-Bauelement) sein.

15

Das erste optoelektronische Bauelement 10 weist einen Verbundkörper 100 auf, der durch einen Formkörper 200 und durch einen in den Formkörper 200 eingebetteten optoelektronischen Halbleiterchip 300, einen in den Formkörper 200 eingebetteten Durchkontakt 400 und eine in den Formkörper 200 eingebettete Schutzdiode 500 gebildet ist.

Der Formkörper 200 kann auch als Moldkörper bezeichnet werden und kann beispielsweise mittels eines Formverfahrens (Moldverfahrens) aus einem Formmaterial (Moldmaterial) gebildet sein. Das Formmaterial ist elektrisch isolierend und kann beispielsweise ein Epoxidharz und/oder ein Silikon aufweisen. Das zur Herstellung des Formkörpers 200 genutzte Formverfahren kann beispielsweise ein Formpressen (compression molding) oder ein Spritzpressen (transfer molding) sein, insbesondere beispielsweise ein folienunterstütztes Spritzpressen (foil-assisted transfer molding).

Der optoelektronische Halbleiterchip 300, der Durchkontakt 400 und die Schutzdiode 500 werden bevorzugt bereits während der Herstellung des Formkörpers 200 in den Formkörper 200 eingebettet, um den Verbundkörper 100 zu bilden. Dabei

werden der optoelektronische Halbleiterchip 300, der Durchkontakt 400 und die Schutzdiode 500 mit dem Formmaterial des Formkörpers 200 umformt.

5 Eine Oberseite 301 des optoelektronischen Halbleiterchips 300, eine Oberseite 401 des Durchkontakts 400 und eine Oberseite 501 der Schutzdiode 500 sind jeweils zumindest teilweise nicht durch das Material des Formkörpers 200 be-
deckt und liegen dadurch zumindest teilweise an einer Ober-
10 seite 201 des Formkörpers 200 frei. Bevorzugt schließen die Oberseite 301 des optoelektronischen Halbleiterchips 300, die Oberseite 401 des Durchkontakts 400 und die Oberseite 501 der Schutzdiode 500 bündig mit der Oberseite 201 des Formkörpers 200 ab. Gemeinsam bilden die Oberseite 201 des
15 Formkörpers 200, die Oberseite 301 des optoelektronischen Halbleiterchips 300, die Oberseite 401 des Durchkontakts 400 und die Oberseite 501 der Schutzdiode 500 eine Oberseite 101 des Verbundkörpers 100.

20 Es ist in der Aufsicht der Fig. 1 nicht erkennbar, jedoch in den weiter unten erläuterten Figs. 3 und 4 dargestellt, dass auch eine der Oberseite 301 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 gegenüberliegende Unterseite 302 des optoelektronischen Halbleiterchips 300, eine der Oberseite
25 401 des Durchkontakts 400 gegenüberliegende Unterseite 402 des Durchkontakts 400 und eine der Oberseite 501 der Schutzdiode 500 gegenüberliegende Unterseite 502 der Schutzdiode 500 zumindest teilweise nicht durch das Material des Formkörpers 200 bedeckt sind und dadurch zumindest
30 teilweise an einer der Oberseite 201 des Formkörpers 200 gegenüberliegenden Unterseite 202 des Formkörpers 200 freiliegen. Bevorzugt schließen die Unterseite 302 des optoelektronischen Halbleiterchips 300, die Unterseite 402 des Durchkontakts 400 und die Unterseite 502 der Schutzdiode
35 500 bündig mit der Unterseite 202 des Formkörpers 200 ab. Gemeinsam bilden die Unterseite 202 des Formkörpers 200, die Unterseite 302 des optoelektronischen Halbleiterchips

300, die Unterseite 402 des Durchkontakts 400 und die Unterseite 502 der Schutzdiode 500 eine Unterseite 102 des Verbundkörpers 100.

5 Der optoelektronische Halbleiterchip 300 kann beispielsweise ein Leuchtdiodenchip (LED-Chip) sein. Der optoelektronische Halbleiterchip 300 weist an seiner Oberseite 301 eine Mesa 330 auf, die eine Strahlungsemissionsfläche des optoelektronischen Halbleiterchips 300 bildet. Der optoelektronische Halbleiterchip 300 ist dazu ausgebildet, im Bereich der Mesa 330 an seiner Oberseite 301 elektromagnetische Strahlung, beispielsweise sichtbares Licht, zu emittieren.

15 An seiner Oberseite 301 weist der optoelektronische Halbleiterchip 300 einen ersten elektrischen Kontakt 310 auf. In Fig. 3 ist erkennbar, dass der optoelektronische Halbleiterchip 300 an seiner Unterseite 302 außerdem einen zweiten elektrischen Kontakt 320 aufweist. Über seine elektrischen Kontakte 310, 320 kann der optoelektronische Halbleiterchip 300 mit elektrischer Spannung und elektrischem Strom beaufschlagt werden, um den optoelektronischen Halbleiterchip 300 zur Emission elektromagnetischer Strahlung zu veranlassen.

25 Der Durchkontakt 400 weist ein elektrisch leitendes Material auf. Dadurch bildet der Durchkontakt 400 eine elektrisch leitende Verbindung, die sich von der Oberseite 101 des Verbundkörpers 100 zur Unterseite 102 des Verbundkörpers 100 durch den Formkörper 200 erstreckt. Der Durchkontakt 400 kann beispielsweise ein Metall oder ein dotiertes Halbleitermaterial aufweisen. Anstatt den Durchkontakt 400 bereits während der Ausbildung des Formkörpers 200 gemeinsam mit dem optoelektronischen Halbleiterchip 300 und der Schutzdiode 500 in den Formkörper 200 einzubetten, ist es auch möglich, erst nach der Ausbildung des Formkörpers 200 eine sich von der Oberseite 201 zur Unterseite 202 durch den Formkörper 200 erstreckende Öffnung anzulegen und

diese mit einem elektrisch leitenden Material zu füllen, um den Durchkontakt 400 zu bilden.

Die Schutzdiode 500 ist zum Schutz des optoelektronischen Halbleiterchips 300 vor einer Beschädigung durch elektrostatische Entladungen vorgesehen. Hierzu wird die Schutzdiode 500 dem optoelektronischen Halbleiterchip 300 in dem ersten optoelektronischen Bauelement 10 auf nachfolgend anhand der Figuren 2 bis 4 erläuterte Weise elektrisch antiparallel geschaltet. Es ist möglich, auf die Schutzdiode 500 zu verzichten.

Der optoelektronische Halbleiterchip 300 kann in einem Randbereich 340 zwischen seiner Oberseite 301 und sich zwischen der Oberseite 301 und der Unterseite 302 erstreckenden Seitenflanken herstellungsbedingt Schlackegrate 350 aufweisen, die sich beispielsweise bis zu 20 µm in zur Oberseite 301 senkrechte Richtung über die Oberseite 301 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 erheben können. Diese Schlackegrate 350 können über ein Substrat des optoelektronischen Halbleiterchips 300 elektrisch leitend mit dem zweiten elektrischen Kontakt 320 an der Unterseite 302 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 verbunden sein.

Fig. 2 zeigt eine schematische Aufsicht auf das erste optoelektronische Bauelement 10 in einem der Darstellung der Fig. 1 zeitlich nachfolgenden Bearbeitungsstand. Im in Fig. 2 gezeigten Bearbeitungsstand ist das erste optoelektronische Bauelement 10 fertig gestellt.

Fig. 3 zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht des ersten optoelektronischen Bauelements 10, in der das erste optoelektronische Bauelement 10 an einer in Fig. 2 eingezeichneten Schnittebene I-I geschnitten ist. Die Schnittebene I-I erstreckt sich durch den optoelektronischen Halbleiterchip 300 und die Schutzdiode 500.

Fig. 4 zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht des ersten optoelektronischen Bauelements 10, in der das erste optoelektronische Bauelement 10 an einer in Fig. 2 eingezeichneten Schnittebene II-II geschnitten ist. Die

5 Schnittebene II-II erstreckt sich durch den optoelektronischen Halbleiterchip 300 und den Durchkontakt 400 des ersten optoelektronischen Bauelements 10. Dabei verläuft die Schnittebene II-II durch den ersten elektrischen Kontakt 310 des optoelektronischen Halbleiterchips 300.

10

Ausgehend von dem in Fig. 1 gezeigten Bearbeitungsstand wurde zunächst ein elektrisch isolierendes Material 150 an einem Abschnitt der Oberseite 101 des Verbundkörpers 100 angeordnet. Das Anordnen des elektrisch isolierenden Materials 150 kann beispielsweise durch Maskenlithografie erfolgt sein, oder beispielsweise durch ein lithografisches

15 Verfahren, bei dem ein fotoaktives Material mittels eines Lasers direkt belichtet wird. Alternativ kann das Anordnen des elektrisch isolierenden Materials 150 auch durch ein

20 anderes Applikationsverfahren erfolgen, das ohne lithografische Strukturierung auskommt, beispielsweise durch ein Druckverfahren, etwa durch Siebdruck, Schablonendruck oder Tampondruck, oder durch ein serielles Verfahren wie Jetten, etwa Inkjet- oder Aerosol-Jetten, oder Dispensen. Das

25 elektrisch isolierende Material 150 erstreckt sich über einen Abschnitt der Oberseite 301 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 im Randbereich 340 der Oberseite 301 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 und über einen

an diesen Abschnitt der Oberseite 301 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 angrenzenden Abschnitt der Ober-

30 seite 201 des Formkörpers 200. Eventuell in diesem Abschnitt des Randbereichs 340 der Oberseite 301 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 angeordnete Schläcke-
ckegegrate 350 werden durch das elektrisch isolierende Material 150 vollständig abgedeckt. Das elektrisch isolierende

35 Material 150 ist dabei zwischen dem ersten elektrischen Kontakt 310 an der Oberseite 301 des optoelektronischen

Halbleiterchips 300 und der Oberseite 401 des Durchkontakts 400 angeordnet.

In einem nachfolgenden Bearbeitungsschritt wurden eine
5 erste Oberseitenmetallisierung 110 und eine zweite Oberseitenmetallisierung 120 an der Oberseite 101 des Verbundkörpers 100 angelegt. Die erste Oberseitenmetallisierung 110 und die zweite Oberseitenmetallisierung 120 können gleichzeitig in gemeinsamen Arbeitsschritten oder in beliebiger
10 Reihenfolge nacheinander angelegt worden sein.

Die erste Oberseitenmetallisierung 110 erstreckt sich von dem ersten elektrischen Kontakt 310 an der Oberseite 301 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 über das
15 elektrisch isolierende Material 150 zur Oberseite 401 des Durchkontakts 400. Dabei stellt die erste Oberseitenmetallisierung 110 eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem ersten elektrischen Kontakt 310 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 und dem Durchkontakt 400 her. Durch das
20 elektrisch isolierende Material 150 ist die erste Oberseitenmetallisierung 110 elektrisch gegen eventuell im Randbereich 340 der Oberseite 301 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 angeordnete Schlackegräte 350 isoliert, wodurch sichergestellt ist, dass keine elektrisch leitende
25 Verbindung zwischen der ersten Oberseitenmetallisierung 110 und dem zweiten elektrischen Kontakt 320 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 besteht. Die erste Oberseitenmetallisierung 110 erstreckt sich außerdem zur Oberseite 501 der Schutzdiode 500, wodurch auch eine elektrisch leitende
30 Verbindung zwischen dem ersten elektrischen Kontakt 310 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 und der Oberseite 501 der Schutzdiode 500 gebildet ist.

Die zweite Oberseitenmetallisierung 120 ist von der ersten
35 Oberseitenmetallisierung 110 beabstandet und dadurch elektrisch gegen die erste Oberseitenmetallisierung 110 isoliert. Die zweite Oberseitenmetallisierung 120 erstreckt sich bevorzugt über einen Großteil des nicht durch die

erste Oberseitenmetallisierung 110 bedeckten Teils der Oberseite 101 des Verbundkörpers 100. Dabei kann sich die zweite Oberseitenmetallisierung 120 auch über einen Teil der Oberseite 301 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 erstrecken und durch im Randbereich 340 der Oberseite 301 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 angeordnete Schlackegrate 350 elektrisch leitend mit dem zweiten elektrischen Kontakt 320 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 verbunden sein.

Die durch die Mesa 330 gebildete Strahlungsemissionsfläche an der Oberseite 301 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 ist weder durch die erste Oberseitenmetallisierung 110 noch durch die zweite Oberseitenmetallisierung 120 bedeckt.

Die durch die erste Oberseitenmetallisierung 110 und die zweite Oberseitenmetallisierung 120 bedeckten Teile der Oberseite 101 des Verbundkörpers 100 weisen eine höhere Reflektivität auf als unbedeckte Teile der Oberseite 101 des Verbundkörpers 100. Dadurch kann durch den optoelektronischen Halbleiterchip des ersten optoelektronischen Bauelements 10 emittierte elektromagnetische Strahlung, die zur Oberseite 101 des Verbundkörpers 100 des ersten optoelektronischen Bauelements 10 zurückgestreut wird, an den Oberseitenmetallisierungen 110, 120 an der Oberseite 101 des Verbundkörpers 100 reflektiert werden, anstatt an der Oberseite 101 des Verbundkörpers 100 absorbiert zu werden. Hierdurch kann das erste optoelektronische Bauelement 10 eine hohe Effizienz aufweisen.

Die erste Oberseitenmetallisierung 110 und die zweite Oberseitenmetallisierung 120 können beispielsweise mit einem maskenlithografischen Verfahren angelegt werden. Alternativ können die erste Oberseitenmetallisierung 110 und die zweite Oberseitenmetallisierung 120 mit einem lithografischen Verfahren angelegt werden, bei dem ein Fotolack mittels eines Lasers direkt belichtet wird. Die erste Obersei-

tenmetallisierung 110 und die zweite Oberseitenmetallisierung 120 können auch durch ein galvanisches Verfahren angelegt oder verstärkt werden.

5 Die erste Oberseitenmetallisierung 110 und die zweite Oberseitenmetallisierung 120 können an ihren Oberflächen durch eine metallische Kapselschicht 160 gekapselt sein. Dies ist insbesondere dann sinnvoll, wenn die erste Oberseitenmetallisierung 110 und die zweite Oberseitenmetallisierung 120
10 durch ein kupfergalvanisches Verfahren angelegt werden. In diesem Fall kann die Kapselschicht 160 ein hochreflektives Metall aufweisen. Bevorzugt wird die Kapselschicht 160 mit einem stromlosen Verfahren abgeschieden.

15 In Figuren 3 und 4 ist erkennbar, dass an der Unterseite 102 des Verbundkörpers 100 des ersten optoelektronischen Bauelements 10 eine erste Unterseitenmetallisierung 130 und eine zweite Unterseitenmetallisierung 140 angeordnet sind. Die erste Unterseitenmetallisierung 130 und die zweite Unterseitenmetallisierung 140 können in gemeinsamen oder in
20 einander nachfolgenden Bearbeitungsschritten an der Unterseite 102 des Verbundkörpers 100 angelegt worden sein. Die Unterseitenmetallisierungen 130, 140 können dabei vor oder nach dem elektrisch isolierenden Material 150 und den Oberseitenmetallisierungen 110, 120 angelegt worden sein. Das
25 Anlegen der Unterseitenmetallisierungen 130, 140 kann beispielsweise durch ein lithografisches Verfahren erfolgen, beispielsweise durch ein maskenlithografisches Verfahren.

30 Die erste Unterseitenmetallisierung 130 erstreckt sich über die Unterseite 402 des Durchkontakts 400 und ist elektrisch leitend mit dem Durchkontakt 400 verbunden. Dadurch besteht über den Durchkontakt 400 und die erste Oberseitenmetallisierung 110 eine elektrisch leitende Verbindung zwischen
35 der ersten Unterseitenmetallisierung 130 und dem ersten elektrischen Kontakt 310 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 des ersten optoelektronischen Bauelements 10.

Die zweite Unterseitenmetallisierung 140 ist von der ersten Unterseitenmetallisierung 130 beabstandet und dadurch elektrisch gegen die erste Unterseitenmetallisierung 130 isoliert. Die zweite Unterseitenmetallisierung 140 erstreckt sich über die Unterseite 302 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 und ist elektrisch leitend mit dem zweiten elektrischen Kontakt 320 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 an der Unterseite 302 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 verbunden.

Außerdem erstreckt sich die zweite Unterseitenmetallisierung 140 über die Unterseite 502 der Schutzdiode 500 und ist elektrisch leitend mit der Unterseite 502 der Schutzdiode 500 verbunden. Damit ist die Unterseite 502 der Schutzdiode 500 auch elektrisch leitend mit dem zweiten elektrischen Kontakt 320 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 verbunden. Da die Oberseite 501 der Schutzdiode 500 über die erste Oberseitenmetallisierung 110 elektrisch leitend mit dem ersten elektrischen Kontakt 310 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 verbunden ist, ist die Schutzdiode 500 dem optoelektronischen Halbleiterchip 300 somit antiparallel geschaltet.

Die erste Unterseitenmetallisierung 130 und die zweite Unterseitenmetallisierung 140 an der Unterseite 102 des Verbundkörpers 100 des ersten optoelektronischen Bauelements 10 können Lötkontaktflächen des ersten optoelektronischen Bauelements 10 bilden und zur elektrischen Kontaktierung des ersten optoelektronischen Bauelements 10 dienen. Das erste optoelektronische Bauelement 10 kann sich beispielsweise als SMT-Bauelement für eine Oberflächenmontage eignen, beispielsweise für eine Oberflächenmontage durch Wiederaufschmelzlöten (Reflow-Löten).

Das erste optoelektronische Bauelement 10 kann gemeinsam mit einer Mehrzahl gleichartiger erster optoelektronischer Bauelemente 10 in einem Panelverbund in gemeinsamen Arbeitsgängen hergestellt werden. Hierzu werden eine Mehrzahl

optoelektronischer Halbleiterchips 300, Durchkontakte 400 und Schutzdioden 500 in einen gemeinsamen großen Formkörper eingebettet. Das Anordnen des elektrisch isolierenden Materials 150 und der Oberseitenmetallisierungen 110, 120 und Unterseitenmetallisierungen 130, 140 für jeden Satz eines optoelektronischen Halbleiterchips 300, eines Durchkontakts 400 und einer Schutzdiode 500 erfolgt parallel in gemeinsamen Bearbeitungsschritten. Erst zum Abschluss der Bearbeitung wird der Panelverbund zerteilt, um die einzelnen Verbundkörper 100 der einzelnen ersten optoelektronischen Bauelemente 10 zu vereinzeln.

Fig. 5 zeigt eine schematische Aufsicht auf ein zweites optoelektronisches Bauelement 20. Das zweite optoelektronische Bauelement 20 weist große Übereinstimmungen mit dem ersten optoelektronischen Bauelement 10 der Figuren 2 bis 4 auf. Komponenten des zweiten optoelektronischen Bauelements 20, die beim ersten optoelektronischen Bauelement 10 vorhandenen Komponenten entsprechen, sind in Fig. 5 mit denselben Bezugszeichen versehen wie in Figuren 2 bis 4 und werden nachfolgend nicht erneut detailliert beschrieben. Das zweite optoelektronische Bauelement 20 kann durch das anhand der Figuren 1 bis 4 erläuterte Verfahren zur Herstellung des ersten optoelektronischen Bauelements 10 hergestellt werden.

Das zweite optoelektronische Bauelement 20 unterscheidet sich von dem ersten optoelektronischen Bauelement 10 dadurch, dass bei dem zweiten optoelektronischen Bauelement 20 der Anteil der durch die erste Oberseitenmetallisierung 110 bedeckten Fläche der Oberseite 101 des Verbundkörpers 100 zugunsten der durch die zweite Oberseitenmetallisierung 120 bedeckten Fläche der Oberseite 101 des Verbundkörpers 100 reduziert ist. Die zweite Oberseitenmetallisierung 120 bedeckt bei dem zweiten optoelektronischen Bauelement 20 also eine größere Fläche als bei dem ersten optoelektronischen Bauelement 10. Dies kann beispielsweise dann sinnvoll

sein, wenn die zweite Oberseitenmetallisierung 120 eine höhere Reflektivität aufweist als die erste Oberseitenmetallisierung 110. In diesem Fall weist das zweite optoelektronische Bauelement 20 eine höhere Reflektivität auf als das erste optoelektronische Bauelement 10.

Die Verkleinerung des durch die erste Oberseitenmetallisierung 110 bedeckten Teils der Oberseite 101 des Verbundkörpers 100 kann bei dem zweiten optoelektronischen Bauelement 20 beispielsweise dadurch erreicht oder unterstützt werden, dass die Schutzdiode 500 und der Durchkontakt 400 näher beieinander angeordnet sind als bei dem ersten optoelektronischen Bauelement 10. Dadurch sind auch die Oberseite 401 des Durchkontakts 400 und die Oberseite 501 der Schutzdiode 500 näher beieinander angeordnet, was es ermöglicht, die erste Oberseitenmetallisierung 110 mit geringerer Fläche auszubilden.

Fig. 6 zeigt eine schematische Aufsicht auf ein drittes optoelektronisches Bauelement 30. Das dritte optoelektronische Bauelement 30 weist große Übereinstimmungen mit dem ersten optoelektronischen Bauelement 10 der Figuren 2 bis 4 auf. Komponenten des dritten optoelektronischen Bauelements 30, die bei dem ersten optoelektronischen Bauelement 10 vorhandenen Komponenten entsprechen, sind in Fig. 6 mit denselben Bezugszeichen versehen wie in Figuren 2 bis 4 und werden nachfolgend nicht erneut detailliert beschrieben. Das dritte optoelektronische Bauelement 30 der Fig. 6 kann unter Verwendung des anhand der Figuren 1 bis 4 erläuterten Verfahrens hergestellt werden, sofern die nachfolgend beschriebenen Abweichungen und Besonderheiten berücksichtigt werden.

Das dritte optoelektronische Bauelement 30 unterscheidet sich von dem ersten optoelektronischen Bauelement 10 dadurch, dass bei dem dritten optoelektronischen Bauelement 30 die Größe der ersten Oberseitenmetallisierung 110 zugunsten der Größe der zweiten Oberseitenmetallisierung 120

reduziert ist. Dies kann beispielsweise durch die anhand des zweiten optoelektronischen Bauelements 20 der Fig. 5 erläuterten Maßnahmen ermöglicht oder unterstützt sein.

5 Die zweite Oberseitenmetallisierung 120 an der Oberseite 101 des Verbundkörpers 100 des dritten optoelektronischen Bauelements 30 umgrenzt die erste Oberseitenmetallisierung 110 an der Oberseite 101 des Verbundkörpers 100 des dritten optoelektronischen Bauelements 30 vollständig. Dadurch um-
10 grenzt die zweite Oberseitenmetallisierung 120 des dritten optoelektronischen Bauelements 30 auch die Oberseite 301 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 vollständig, insbesondere die Strahlungsemissionsfläche im Bereich der Mesa 330 an der Oberseite 301 des optoelektronischen Halb-
15 leiterchips 300. Damit bildet die zweite Oberseitenmetallisierung 120 des dritten optoelektronischen Bauelements 30 an der Oberseite 101 des Verbundkörpers 100 des dritten optoelektronischen Bauelements 30 eine geschlossene Umrandung um einen umgrenzten Bereich 170 an der Oberseite 101
20 des Verbundkörpers 100. Der durch die geschlossene Umrandung umgrenzte Bereich 170 kann auch als durch die zweite Oberseitenmetallisierung 120 gebildete Kavität bezeichnet werden.

25 Fig. 7 zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht des dritten optoelektronischen Bauelements 30. Dabei ist das dritte optoelektronische Bauelement 30 an einer in Fig. 6 eingezeichneten Schnittebene III-III geschnitten, die sich durch den optoelektronischen Halbleiterchip 300 und
30 durch die Schutzdiode 500 des dritten optoelektronischen Bauelements 30 erstreckt.

In Fig. 7 ist erkennbar, dass die zweite Oberseitenmetallisierung 120 an der Oberseite 101 des Verbundkörpers 100 des
35 dritten optoelektronischen Bauelements 30 in zur Oberseite 101 des Verbundkörpers 100 senkrechte Richtung eine größere Dicke aufweist als die zweite Oberseitenmetallisierung 120 des ersten optoelektronischen Bauelements 10. Die erhöhte

Dicke der zweiten Oberseitenmetallisierung 120 des dritten optoelektronischen Bauelements 30 kann beispielsweise durch ein galvanisches Verfahren erzeugt worden sein.

5 In dem in Figuren 6 und 7 schematisch dargestellten Beispiel weist die zweite Oberseitenmetallisierung 120 in zur Oberseite 101 des Verbundkörpers 100 senkrechte Richtung eine höhere Dicke auf als die erste Oberseitenmetallisierung 110. Dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Es
10 ist ebenfalls möglich, die erste Oberseitenmetallisierung 110 mit derselben Dicke auszubilden wie die zweite Oberseitenmetallisierung 120.

In dem durch die zweite Oberseitenmetallisierung 120 an der
15 Oberseite 101 des Verbundkörpers 100 des dritten optoelektronischen Bauelements 30 umgrenzten Bereich 170 an der Oberseite 101 des Verbundkörpers 100, also in der durch die zweite Oberseitenmetallisierung 120 gebildeten Kavität, ist ein wellenlängenkonvertierendes Material 600 angeordnet.
20 Das wellenlängenkonvertierende Material 600 ist dadurch über der Emissionsfläche im Bereich der Mesa 330 an der Oberseite 301 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 angeordnet. Das wellenlängenkonvertierende Material 600 reicht bis an die zweite Oberseitenmetallisierung 120
25 heran.

Das wellenlängenkonvertierende Material 600 kann beispielsweise ein Matrixmaterial und in das Matrixmaterial eingebettete wellenlängenkonvertierende Partikel aufweisen. Das
30 Matrixmaterial kann beispielsweise Silikon aufweisen. Das wellenlängenkonvertierende Material 600 kann beispielsweise mittels eines Dosierverfahrens in den durch die zweite Oberseitenmetallisierung 120 umgrenzten Bereich 170 an der Oberseite 101 des Verbundkörpers 100 des dritten optoelektronischen Bauelements 30, also in der durch die zweite
35 Oberseitenmetallisierung 120 gebildeten Kavität, eingefüllt worden sein.

Das wellenlängenkonvertierende Material 600 ist dazu vorgesehen, von dem optoelektronischen Halbleiterchip 300 des dritten optoelektronischen Bauelements 30 emittierte elektromagnetische Strahlung zumindest teilweise in elektromagnetische Strahlung einer anderen Wellenlänge zu konvertieren. Beispielsweise kann das wellenlängenkonvertierende Material 600 dazu vorgesehen sein, elektromagnetische Strahlung mit einer Wellenlänge aus dem blauen oder ultravioletten Spektralbereich in elektromagnetische Strahlung mit einer Wellenlänge aus dem gelben Spektralbereich zu konvertieren. Eine Mischung von unkonvertierter elektromagnetischer Strahlung und konvertierter elektromagnetischer Strahlung kann beispielsweise einen weißen Farbeindruck aufweisen.

Die Erfindung wurde anhand der bevorzugten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben. Dennoch ist die Erfindung nicht auf die offenbarten Beispiele eingeschränkt. Vielmehr können hieraus andere Variationen vom Fachmann abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

	10	erstes optoelektronisches Bauelement
	20	zweites optoelektronisches Bauelement
5	30	drittes optoelektronisches Bauelement
	100	Verbundkörper
	101	Oberseite
	102	Unterseite
10	110	erste Oberseitenmetallisierung
	120	zweite Oberseitenmetallisierung
	130	erste Unterseitenmetallisierung
	140	zweite Unterseitenmetallisierung
	150	elektrisch isolierendes Material
15	160	Kapselschicht
	170	umgrenzter Bereich
	200	Formkörper
	201	Oberseite
20	202	Unterseite
	300	optoelektronischer Halbleiterchip
	301	Oberseite
	302	Unterseite
25	310	erster elektrischer Kontakt
	320	zweiter elektrischer Kontakt
	330	Mesa
	340	Randbereich
	350	Schlackegrat
30		
	400	Durchkontakt
	401	Oberseite
	402	Unterseite
35	500	Schutzdiode
	501	Oberseite
	502	Unterseite

600 wellenlängenkonvertierendes Material

Patentansprüche

1. Optoelektronisches Bauelement (30)

mit einem Verbundkörper (100), der einen Formkörper
5 (200) und einen in den Formkörper (200) eingebetteten
optoelektronischen Halbleiterchip (300) umfasst,
wobei sich ein elektrisch leitender Durchkontakt (400)
von einer Oberseite (101) des Verbundkörpers (100) zu
10 einer Unterseite (102) des Verbundkörpers (100) durch
den Formkörper (200) erstreckt,
wobei eine Oberseite (301) des optoelektronischen Halb-
leiterchips (300) zumindest teilweise nicht durch den
Formkörper (200) bedeckt ist,
wobei der optoelektronische Halbleiterchip (300) an sei-
15 ner Oberseite (301) einen ersten elektrischen Kontakt
(310) aufweist,
wobei an der Oberseite (101) des Verbundkörpers (100)
eine erste Oberseitenmetallisierung (110) angeordnet
ist, die den ersten elektrischen Kontakt (310)
20 elektrisch leitend mit dem Durchkontakt (400) verbindet,
wobei an der Oberseite (101) des Verbundkörpers (100)
eine zweite Oberseitenmetallisierung (120) angeordnet
ist, die elektrisch gegen die erste Oberseitenmetalli-
sierung (110) isoliert ist,
25 wobei die zweite Oberseitenmetallisierung (120) einen
Teil der Oberseite (301) des optoelektronischen Halb-
leiterchips (300) vollständig umgrenzt,
wobei in einem vollständig von der zweiten Oberseitenme-
tallisierung (120) umgrenzten Bereich (170) an der Ober-
30 seite (101) des Verbundkörpers (100) ein wellenlängen-
konvertierendes Material (600) angeordnet ist, das bis
an die zweite Oberseitenmetallisierung (120) heran-
reicht.

2. Optoelektronisches Bauelement (10, 20, 30) gemäß An-
spruch 1,

wobei sich die zweite Oberseitenmetallisierung (120)

über einen Teil der Oberseite (301) des optoelektronischen Halbleiterchips (300) erstreckt.

- 5 3. Optoelektronisches Bauelement (30) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die zweite Oberseitenmetallisierung (120) die erste Oberseitenmetallisierung (110) vollständig umgrenzt.
- 10 4. Optoelektronisches Bauelement (30) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die zweite Oberseitenmetallisierung (120) in eine zur Oberseite (101) des Verbundkörpers (100) senkrechte Richtung eine höhere Dicke aufweist als die erste Ober-
15 seitenmetallisierung (110).
- 20 5. Optoelektronisches Bauelement (30) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei über einem Randbereich (340) der Oberseite (301) des optoelektronischen Halbleiterchips (300) ein elektrisch isolierendes Material (150) zwischen der Oberseite (301) des optoelektronischen Halbleiterchips (300) und der ersten Oberseitenmetallisierung (110) angeordnet ist.
25
- 30 6. Optoelektronisches Bauelement (30) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei an der Unterseite (102) des Verbundkörpers (100) eine erste Unterseitenmetallisierung (130) angeordnet und elektrisch leitend mit dem Durchkontakt (400) verbunden ist.
- 35 7. Optoelektronisches Bauelement (30) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei eine Unterseite (302) des optoelektronischen Halbleiterchips (300) an der Unterseite (102) des Verbundkörpers (100) zumindest teilweise freiliegt,

wobei der optoelektronische Halbleiterchip (300) an seiner Unterseite (302) einen zweiten elektrischen Kontakt (320) aufweist.

- 5 8. Optoelektronisches Bauelement (30) gemäß Anspruch 7, wobei die zweite Oberseitenmetallisierung (120) elektrisch leitend mit dem zweiten elektrischen Kontakt (320) verbunden ist.
- 10 9. Optoelektronisches Bauelement (30) gemäß einem der Ansprüche 7 und 8, wobei an der Unterseite (102) des Verbundkörpers (100) eine zweite Unterseitenmetallisierung (140) angeordnet und elektrisch leitend mit dem zweiten elektrischen Kon-
- 15 takt (320) verbunden ist.
10. Optoelektronisches Bauelement (30) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in den Formkörper (200) eine Schutzdiode (500)
- 20 eingebettet ist, wobei die erste Oberseitenmetallisierung (110) elektrisch leitend mit der Schutzdiode (500) verbunden ist.
- 25 11. Optoelektronisches Bauelement (30) gemäß Ansprüchen 9 und 10, wobei die zweite Unterseitenmetallisierung (140) elektrisch leitend mit der Schutzdiode (500) verbunden ist.
- 30 12. Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements (30) mit den folgenden Schritten:
- Bereitstellen eines optoelektronischen Halbleiterchips
 - 35 (300), der an einer Oberseite (301) einen ersten elektrischen Kontakt (310) aufweist;
 - Einbetten des optoelektronischen Halbleiterchips (300) in einen Formkörper (200), um einen Verbundkörper (100)

zu bilden,
wobei die Oberseite (301) des optoelektronischen Halbleiterchips (300) zumindest teilweise nicht durch den Formkörper (200) bedeckt wird;

5 - Anlegen eines sich von einer Oberseite (101) des Verbundkörpers (100) zu einer Unterseite (102) des Verbundkörpers (100) durch den Formkörper (200) erstreckenden elektrisch leitenden Durchkontakts (400);

10 - Anlegen einer den ersten elektrischen Kontakt (310) elektrisch leitend mit dem Durchkontakt (400) verbindenden ersten Oberseitenmetallisierung (110) an der Oberseite (101) des Verbundkörpers (100);

15 - Anlegen einer elektrisch gegen die erste Oberseitenmetallisierung (110) isolierten zweiten Oberseitenmetallisierung (120) an der Oberseite (101) des Verbundkörpers (100), wobei die zweite Oberseitenmetallisierung (120) einen Teil der Oberseite (301) des optoelektronischen Halbleiterchips (300) vollständig umgrenzt;

20 - Anordnen eines wellenlängenkonvertierenden Materials (600) in einem vollständig von der zweiten Oberseitenmetallisierung (120) umgrenzten Bereich (170) an der Oberseite (101) des Verbundkörpers (100), wobei das wellenlängenkonvertierende Material (600) bis an die zweite Oberseitenmetallisierung (120) heranreicht.

25 13. Verfahren gemäß Anspruch 12,

wobei das wellenlängenkonvertierende Material (600) mittels eines Dosierverfahrens in dem durch die zweite Oberseitenmetallisierung (120) umgrenzten Bereich (170)

30 angeordnet wird.

14. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 12 und 13,

wobei vor dem Anlegen der ersten Oberseitenmetallisierung (110) der folgende weitere Schritt durchgeführt

35 wird:

- Anordnen eines elektrisch isolierenden Materials (150) über einem Randbereich (340) der Oberseite (301) des optoelektronischen Halbleiterchips (300).

15. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 12 bis 14,
wobei die erste Oberseitenmetallisierung (110) und/oder
die zweite Oberseitenmetallisierung (120) durch ein gal-
5 vanisches Verfahren angelegt wird.

16. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 12 bis 15,
wobei das Verfahren den folgenden weiteren Schritt um-
fasst:
10 - Anordnen einer Kapselschicht (160) auf der ersten
Oberseitenmetallisierung (110) und auf der zweiten Ober-
seitenmetallisierung (120).

17. Verfahren gemäß Anspruch 16,
15 wobei das Anordnen der Kapselschicht (160) durch strom-
lose Abscheidung erfolgt.

18. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 12 bis 17,
wobei der Durchkontakt (400) gemeinsam mit dem opto-
20 elektronischen Halbleiterchip (300) in den Formkörper
(200) eingebettet wird.

19. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 12 bis 18,
wobei die erste Oberseitenmetallisierung (110) und die
25 zweite Oberseitenmetallisierung (120) in gemeinsamen Ar-
beitsschritten angelegt werden.

FIG 1

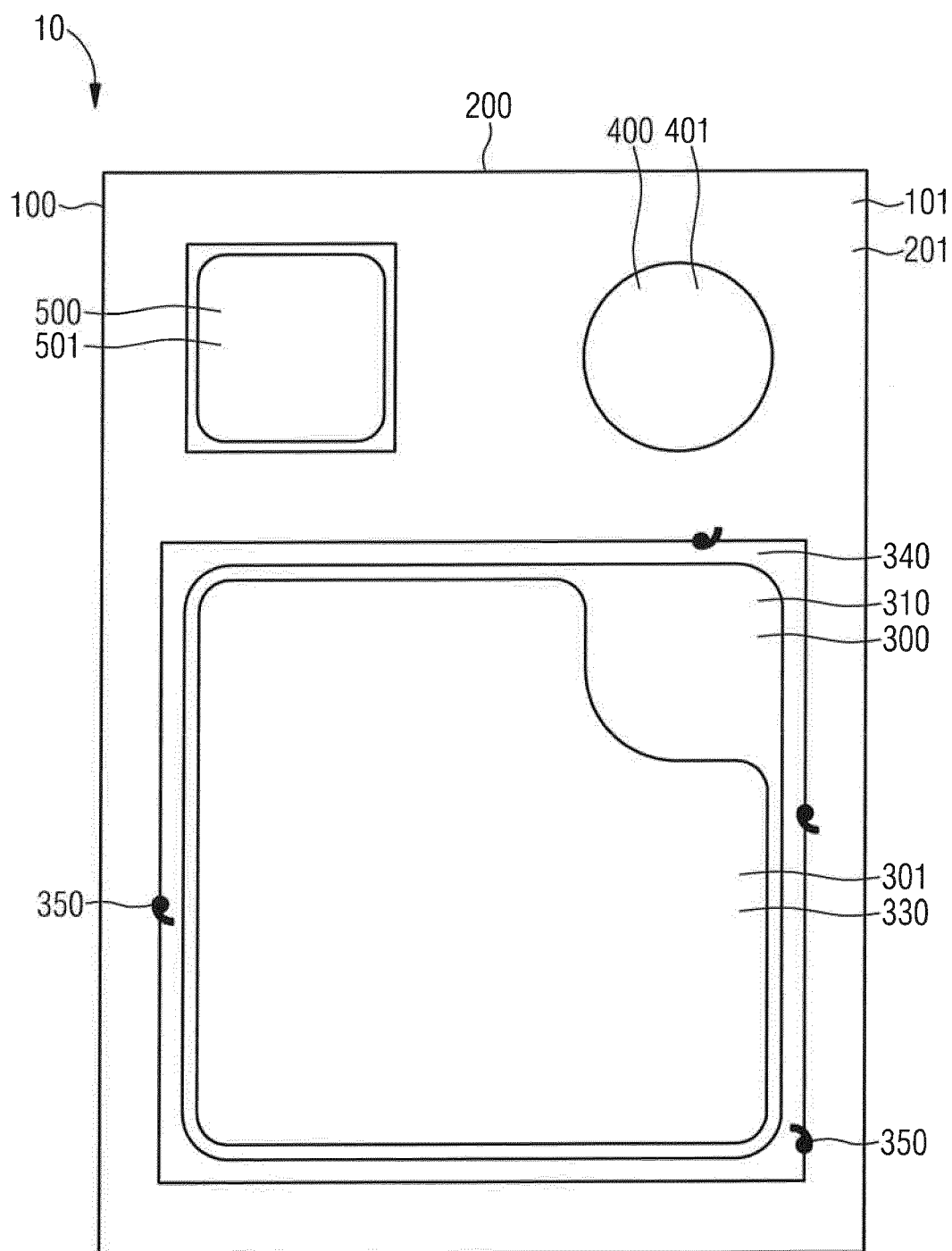


FIG 2

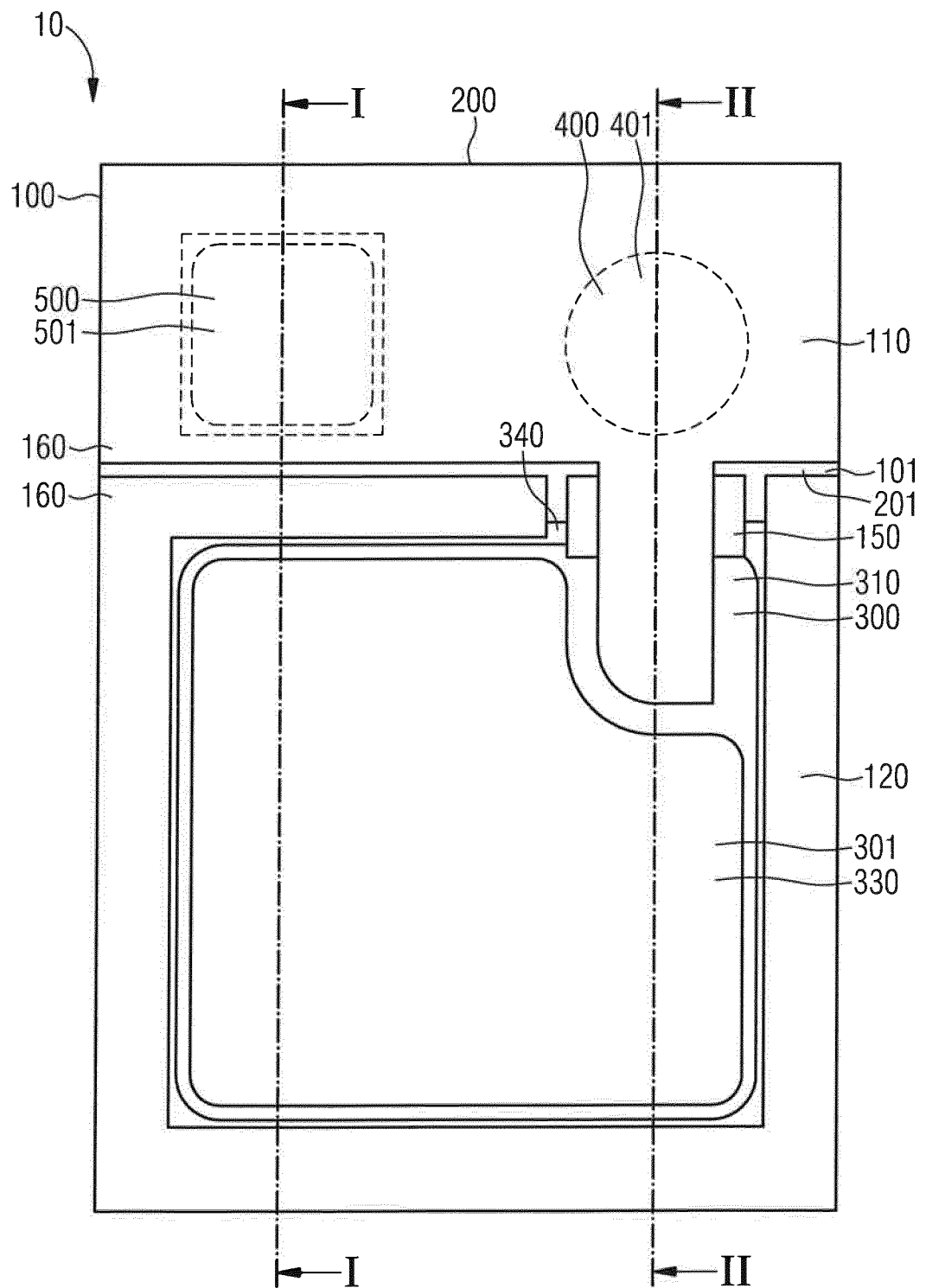


FIG 3
(I-I)

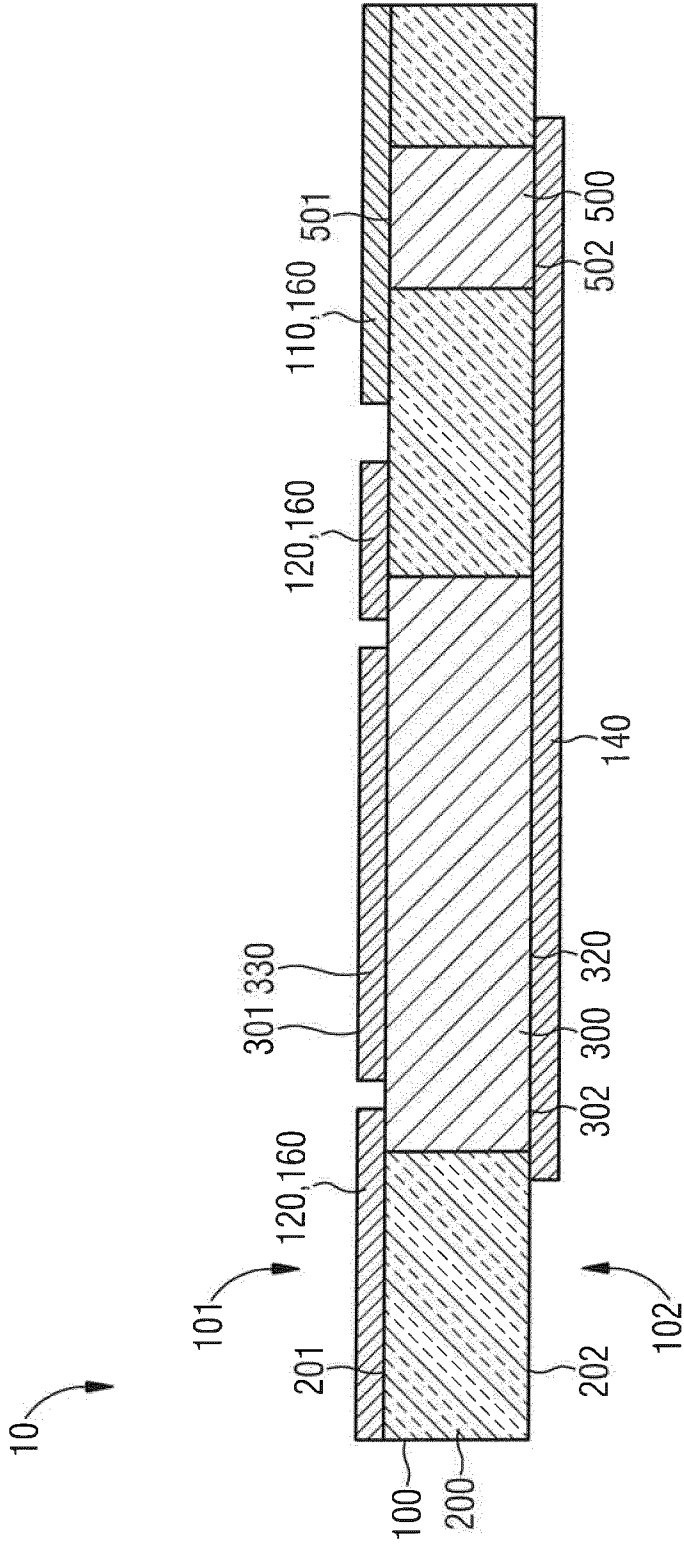


FIG 4
(II-II)

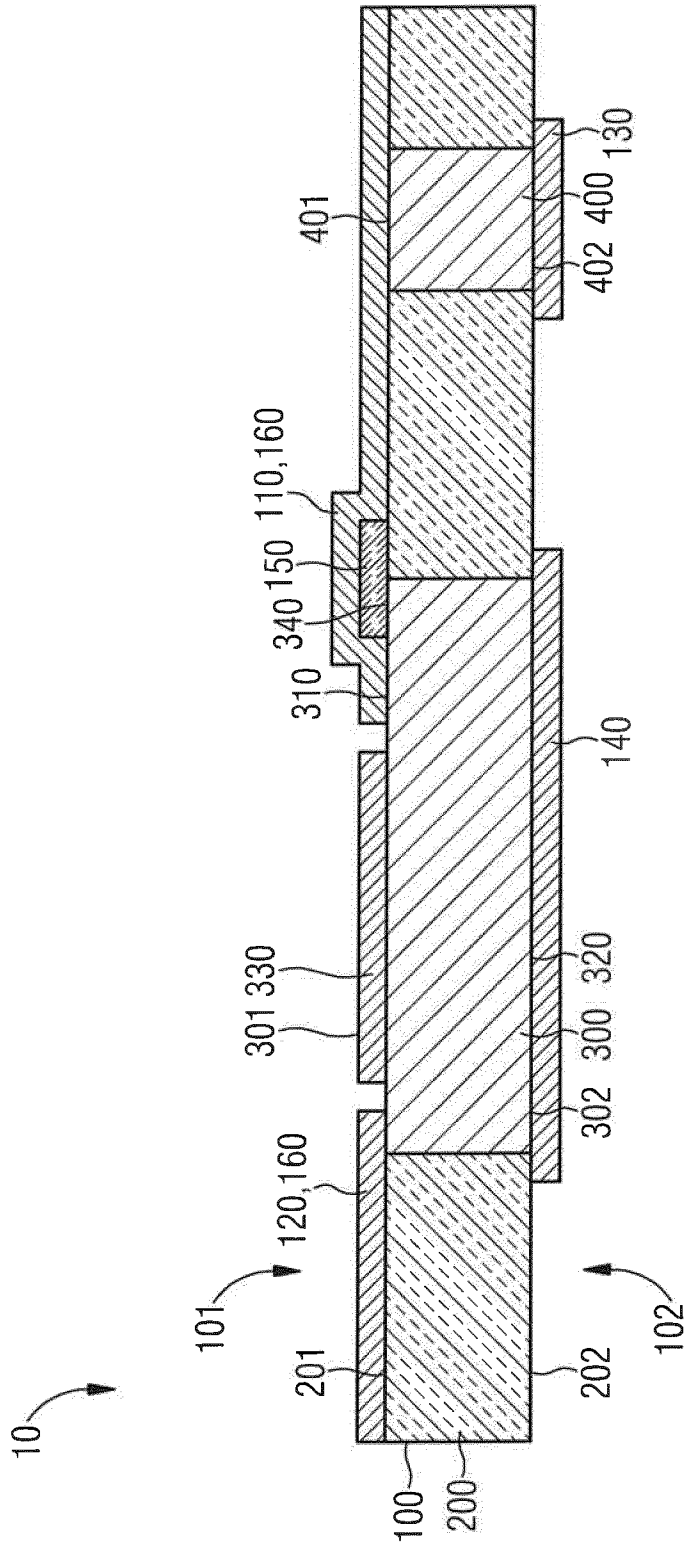


FIG 5

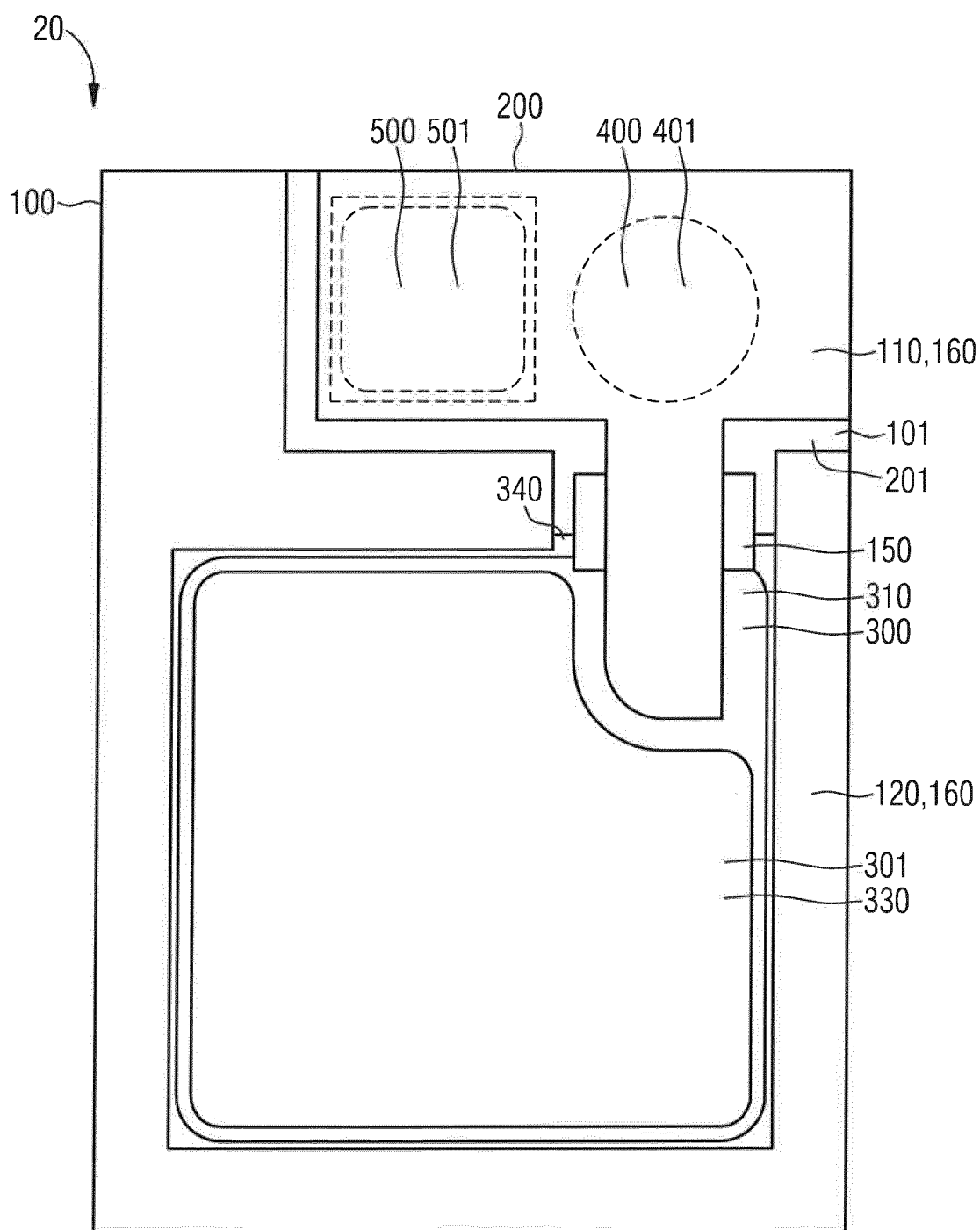


FIG 6

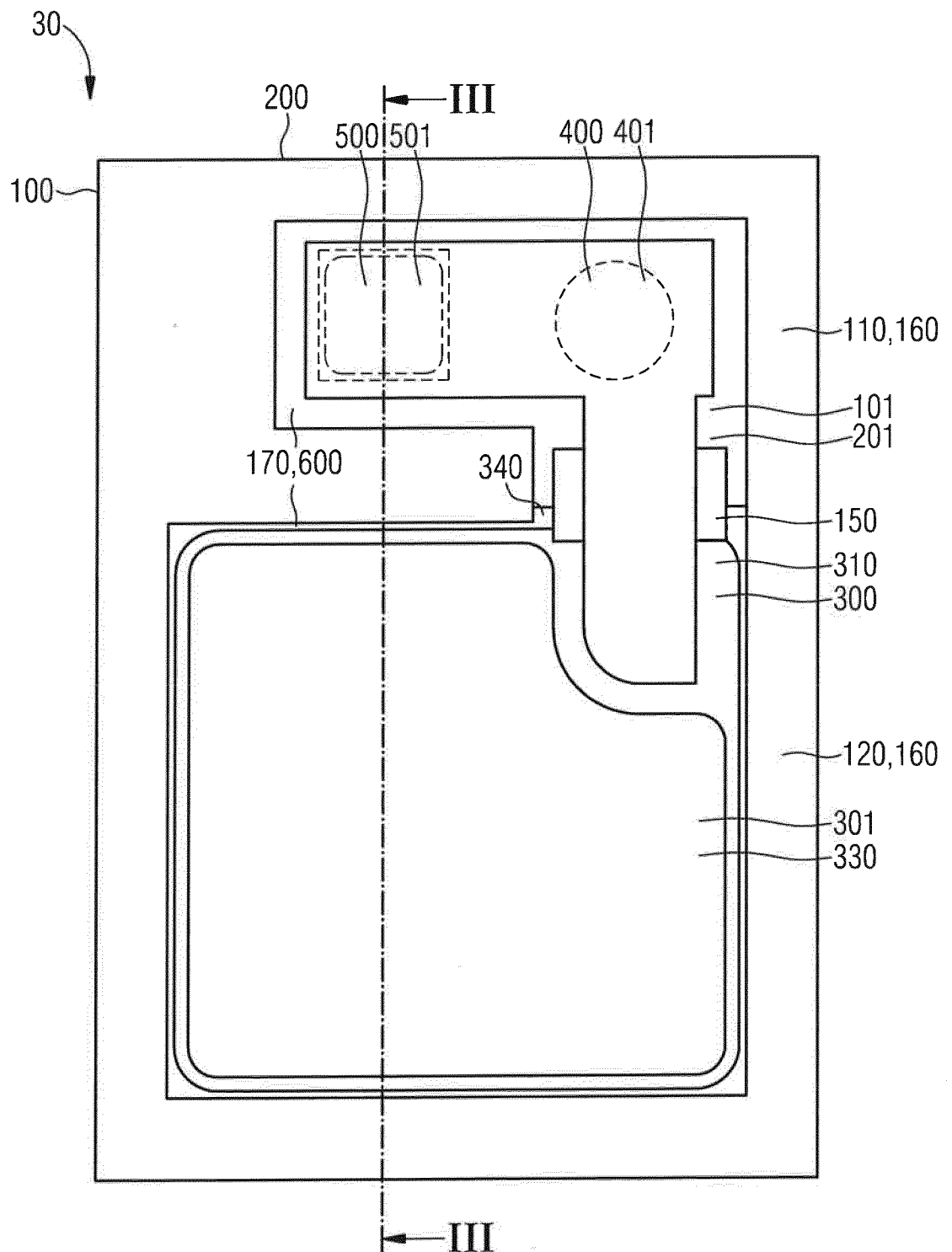
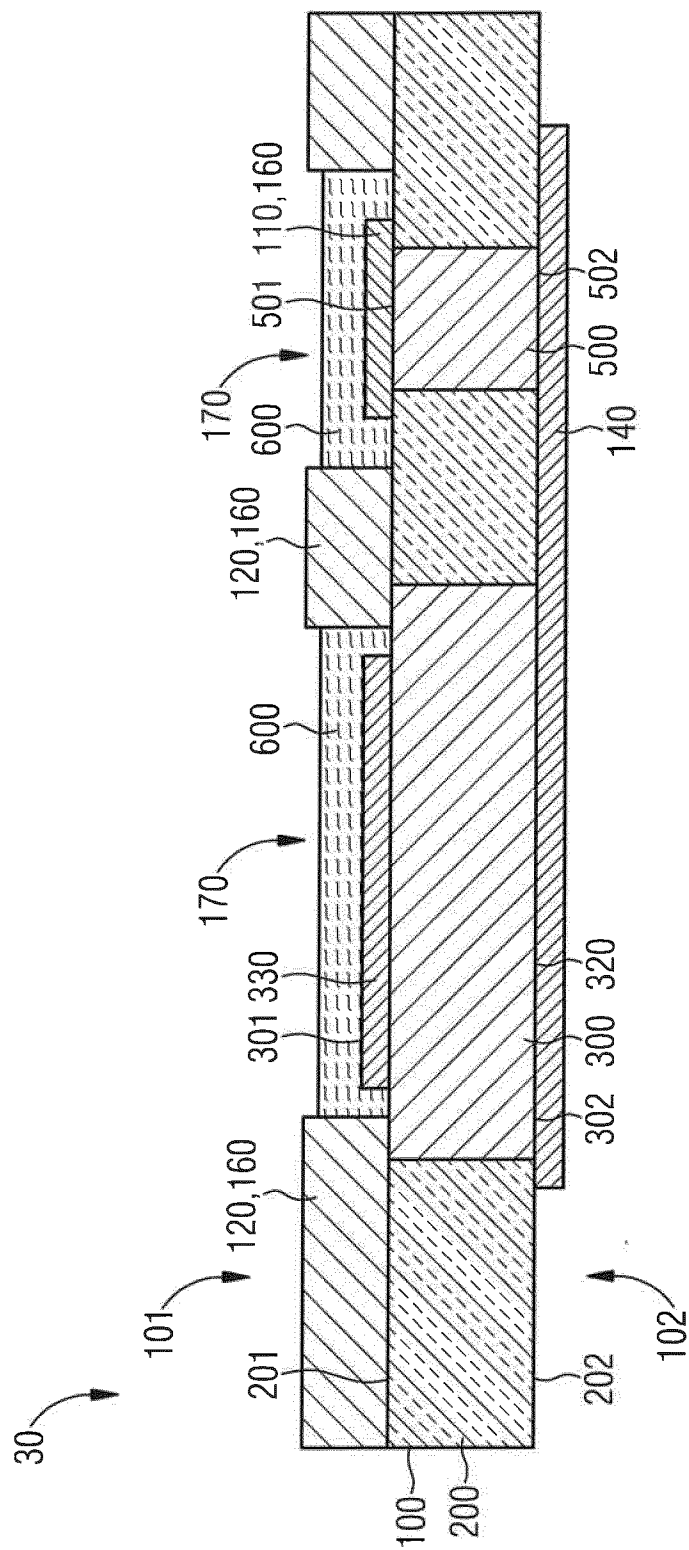


FIG 7
(III-III)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/075518

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01L33/40 H01L33/46 H01L33/48 H01L33/50 H01L33/54 H01L33/60 ADD. H01L33/44 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, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2010 027253 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 19 January 2012 (2012-01-19) paragraphs [0001] - [0040], [0053] - [0056]; figures 8A,8B -----	1,2,5,6, 10-14, 16-19 3,4,7-9, 15
Y	DE 10 2008 011809 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 25 June 2009 (2009-06-25) paragraphs [0001] - [0030], [0036] - [0055]; figure 2 -----	3,4,7-9, 15
A	DE 10 2010 024864 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 29 December 2011 (2011-12-29) paragraphs [0001] - [0050]; figures 2A-2E ----- -/--	10,11
☒ 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		Date of mailing of the international search report
21 January 2016		02/02/2016
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 Saynova, Desislava

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/075518

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 2011/316017 A1 (LIU WEN-HUANG [TW] ET AL) 29 December 2011 (2011-12-29) paragraphs [0001] - [0020]; figure 2 -----	13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/075518

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102010027253 A1	19-01-2012	CN 103038904 A	10-04-2013
		DE 102010027253 A1	19-01-2012
		EP 2593973 A1	22-05-2013
		JP 5669940 B2	18-02-2015
		JP 2013534733 A	05-09-2013
		KR 20130105305 A	25-09-2013
		TW 201214792 A	01-04-2012
		US 2013207145 A1	15-08-2013
		WO 2012007245 A1	19-01-2012

DE 102008011809 A1	25-06-2009	CN 101904022 A	01-12-2010
		DE 102008011809 A1	25-06-2009
		EP 2223354 A1	01-09-2010
		JP 5568476 B2	06-08-2014
		JP 2011507285 A	03-03-2011
		KR 20100099309 A	10-09-2010
		TW 200943588 A	16-10-2009
		US 2010308362 A1	09-12-2010
		WO 2009079978 A1	02-07-2009

DE 102010024864 A1	29-12-2011	CN 102959746 A	06-03-2013
		DE 102010024864 A1	29-12-2011
		EP 2586070 A1	01-05-2013
		JP 5746335 B2	08-07-2015
		JP 2013535111 A	09-09-2013
		KR 20130105300 A	25-09-2013
		TW 201208149 A	16-02-2012
		TW 201511360 A	16-03-2015
		US 2013200412 A1	08-08-2013
		WO 2011160968 A1	29-12-2011

US 2011316017 A1	29-12-2011	JP 2013528954 A	11-07-2013
		KR 20130007666 A	18-01-2013
		TW 201201419 A	01-01-2012
		US 2011316017 A1	29-12-2011
		WO 2012001478 A2	05-01-2012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	H01L33/40	H01L33/46
	H01L33/60	H01L33/48
		H01L33/50
		H01L33/54
ADD.	H01L33/44	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, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2010 027253 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 19. Januar 2012 (2012-01-19)	1,2,5,6, 10-14, 16-19
Y	Absätze [0001] - [0040], [0053] - [0056]; Abbildungen 8A,8B	3,4,7-9, 15
Y	----- DE 10 2008 011809 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 25. Juni 2009 (2009-06-25)	3,4,7-9, 15
	Absätze [0001] - [0030], [0036] - [0055]; Abbildung 2	
A	----- DE 10 2010 024864 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 29. Dezember 2011 (2011-12-29)	10,11
	Absätze [0001] - [0050]; Abbildungen 2A-2E	
	----- -/-	
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
21. Januar 2016		02/02/2016
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 Saynova, Desislava

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2011/316017 A1 (LIU WEN-HUANG [TW] ET AL) 29. Dezember 2011 (2011-12-29) Absätze [0001] - [0020]; Abbildung 2 -----	13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/075518

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102010027253 A1	19-01-2012	CN 103038904 A	10-04-2013
		DE 102010027253 A1	19-01-2012
		EP 2593973 A1	22-05-2013
		JP 5669940 B2	18-02-2015
		JP 2013534733 A	05-09-2013
		KR 20130105305 A	25-09-2013
		TW 201214792 A	01-04-2012
		US 2013207145 A1	15-08-2013
		WO 2012007245 A1	19-01-2012

DE 102008011809 A1	25-06-2009	CN 101904022 A	01-12-2010
		DE 102008011809 A1	25-06-2009
		EP 2223354 A1	01-09-2010
		JP 5568476 B2	06-08-2014
		JP 2011507285 A	03-03-2011
		KR 20100099309 A	10-09-2010
		TW 200943588 A	16-10-2009
		US 2010308362 A1	09-12-2010
		WO 2009079978 A1	02-07-2009

DE 102010024864 A1	29-12-2011	CN 102959746 A	06-03-2013
		DE 102010024864 A1	29-12-2011
		EP 2586070 A1	01-05-2013
		JP 5746335 B2	08-07-2015
		JP 2013535111 A	09-09-2013
		KR 20130105300 A	25-09-2013
		TW 201208149 A	16-02-2012
		TW 201511360 A	16-03-2015
		US 2013200412 A1	08-08-2013
		WO 2011160968 A1	29-12-2011

US 2011316017 A1	29-12-2011	JP 2013528954 A	11-07-2013
		KR 20130007666 A	18-01-2013
		TW 201201419 A	01-01-2012
		US 2011316017 A1	29-12-2011
		WO 2012001478 A2	05-01-2012
