

(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 2016/071307 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/075517

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

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 116 079.7
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 Regensburg (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).

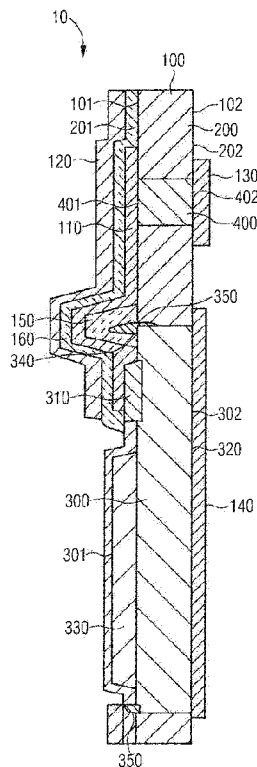
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: OPTOELECTRONIC COMPONENT AND METHOD FOR PRODUCING SAME

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

FIG 2
(I-I)



(57) Abstract: The invention relates to an optoelectronic component (10) which has a composite body (100) that comprises a molded body (200) and an optoelectronic semiconductor chip (300) embedded in the molded body (200). An electrically conductive via (400) extends through the molded body (200) from an upper face (101) of the composite body (100) to a lower face (102) of the composite body (100). An upper face (301) of the optoelectronic semiconductor chip (300) remains at least partly uncovered by the molded body (200). The optoelectronic semiconductor chip (300) has a first electric contact (310) on the semiconductor chip upper face (301). The composite body (100) upper face (101) is equipped with a first upper face metallization (110) which connects the first electric contact (310) to the via (400) in an electrically conductive manner. The optoelectronic component (10) has an upper insulating layer (160) which extends over the first upper face metallization (110). The optoelectronic component (10) further has a second upper face metallization (120) which is arranged over the upper insulating layer (160) and which is electrically insulated from the first upper face metallization (110) by the upper insulating layer (160).

(57) Zusammenfassung: Optoelektronisches Bauelement und Verfahren zu seiner Herstellung Ein optoelektronisches Bauelement (10) weist einen Verbundkörper (100) auf, der

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/071307 A1



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

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) 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. Das optoelektronische Bauelement (10) weist eine obere Isolationsschicht (160) auf, die sich über die erste Oberseitenmetallisierung (110) erstreckt. Das optoelektronische Bauelement (10) weist außerdem eine zweite Oberseitenmetallisierung (120) auf, die über der oberen Isolationsschicht (160) angeordnet und durch die obere Isolationsschicht (160) 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 14.

10

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2014 116 079.7, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

15 Optoelektronische Bauelemente, beispielsweise Leuchtdioden-Bauelemente, sind mit verschiedenen Gehäusevarianten aus dem Stand der Technik bekannt. Beispielsweise sind optoelektronische Bauelemente bekannt, bei denen ein optoelektronischer Halbleiterchip in einen Formkörper eingebettet
20 ist, der eine tragende Gehäusekomponente bildet. Solche optoelektronischen Bauelemente weisen sehr kompakte äußere Abmessungen auf.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein
25 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.
30 Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 14 gelöst. In den abhängigen Ansprüchen sind verschiedene Weiterbildungen angegeben.

Ein optoelektronisches Bauelement weist einen Verbundkörper
35 auf, der einen Formkörper und einen in den Formkörper eingebetteten optoelektronischen Halbleiterchip umfasst. Ein elektrisch leitender Durchkontakt erstreckt sich von einer Oberseite des Verbundkörpers zu einer Unterseite des Ver-

bundkörpers 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. Das optoelektronische Bauelement weist eine obere Isolationsschicht auf, die sich über die erste Oberseitenmetallisierung erstreckt. Außerdem weist das optoelektronische Bauelement eine zweite Oberseitenmetallisierung auf, die über der oberen Isolationsschicht angeordnet und durch die obere Isolationsschicht elektrisch gegen die erste Oberseitenmetallisierung isoliert ist.

Die an der Oberseite des Verbundkörpers dieses optoelektronischen Bauelements angeordnete zweite Oberseitenmetallisierung kann eine reflektierende Spiegelschicht bilden, die die Reflektivität der Oberseite des Verbundkörpers des optoelektronischen Bauelements erhöht. Dadurch werden vorteilhafterweise Absorptionsverluste an der Oberseite des Verbundkörpers reduziert, wodurch das optoelektronische Bauelement eine hohe Effizienz aufweisen kann.

Die an der Oberseite des Verbundkörpers dieses optoelektronischen Bauelements angeordnete zweite Oberseitenmetallisierung kann außerdem das Material des Formkörpers dieses optoelektronischen Bauelements vor einer übermäßigen Alterung schützen, was eine vorteilhafte Erhöhung der Lebensdauer dieses optoelektronischen Bauelements bewirken kann. Auch andere organische Bestandteile dieses optoelektronischen Bauelements, beispielsweise die obere Isolationsschicht, können durch die zweite Oberseitenmetallisierung vor einer übermäßigen Alterung geschützt werden.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements erstreckt sich die obere Isolationsschicht auch über die

Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips. Vorteilhafterweise vereinfacht dies die Herstellung der oberen Isolationsschicht.

5 In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements erstreckt sich die obere Isolationsschicht über die gesamte Oberseite des Verbundkörpers. Vorteilhafterweise lässt sich das optoelektronische Bauelement dadurch besonders einfach herstellen.

10

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements erstreckt sich die zweite Oberseitenmetallisierung über einen Teil der Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips. Beispielsweise kann sich die zweite Oberseitenmetallisierung auch über einen Rand der Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips erstrecken. Dadurch wird vorteilhafterweise die Reflektivität des Randbereichs der Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips des optoelektronischen Bauelements erhöht, wodurch Absorptionsverluste reduziert werden können, was eine Erhöhung der Effizienz des optoelektronischen Bauelements zur Folge hat. Da die zweite Oberseitenmetallisierung des optoelektronischen Bauelements durch die obere Isolationsschicht elektrisch gegen die erste Oberseitenmetallisierung des optoelektronischen Bauelements isoliert ist, ist es unschädlich, falls die zweite Oberseitenmetallisierung, beispielsweise über einen im Randbereich der Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips angeordneten Schlackegrat, elektrisch leitend mit einem zweiten elektrischen Kontakt des optoelektronischen Halbleiterchips verbunden ist.

15
20
25
30

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements erstreckt sich die zweite Oberseitenmetallisierung nicht über einen Emissionsbereich an der Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips. Vorteilhafterweise wird eine Abstrahlung elektromagnetischer Strahlung durch den optoelektronischen Halbleiterchip des optoelektronischen Bau-

35

elements dadurch nicht durch die zweite Oberseitenmetallisierung beeinträchtigt.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist in einem vollständig von der zweiten Oberseitenmetallisierung umgrenzten Bereich an der Oberseite des Verbundkörpers ein wellenlängenkonvertierendes Material angeordnet.

Das wellenlängenkonvertierende Material kann beispielsweise dazu dienen, von dem optoelektronischen Halbleiterchip des

optoelektronischen Bauelements emittierte elektromagnetische Strahlung zumindest teilweise in elektromagnetische Strahlung einer anderen Wellenlänge zu konvertieren. Die an der Oberseite des Verbundkörpers des optoelektronischen Bauelements angeordnete zweite Oberseitenmetallisierung

kann in dem von der zweiten Oberseitenmetallisierung umgrenzten Bereich eine Kavität bilden, die das wellenlängenkonvertierende Material enthält. Dadurch ergibt sich vorteilhafterweise ein einfacher und kompakter Aufbau des optoelektronischen Bauelements.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist über einem Randbereich der Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips eine untere Isolationsschicht zwischen der Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips

und der ersten Oberseitenmetallisierung angeordnet. Diese untere Isolationsschicht verhindert, dass sich eine elektrisch leitende Verbindung zwischen der ersten Oberseitenmetallisierung und einem zweiten elektrischen Kontakt des optoelektronischen Halbleiterchips des optoelektronischen Bauelements bildet, beispielsweise durch einen im

Randbereich der Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips angeordneten Schlackegrat. Dadurch wird ein Kurzschluss zwischen dem ersten elektrischen Kontakt und dem zweiten elektrischen Kontakt des optoelektronischen Halbleiterchips verhindert.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist an der Unterseite des Verbundkörpers eine erste Unter-

seitenmetallisierung angeordnet und elektrisch leitend mit dem Durchkontakt verbunden. Die erste Unterseitenmetallisierung ist damit über den Durchkontakt und die erste Oberseitenmetallisierung elektrisch leitend mit dem ersten elektrischen Kontakt des optoelektronischen Halbleiterchips des optoelektronischen Bauelements verbunden. Die erste Unterseitenmetallisierung kann zur elektrischen Kontaktierung des optoelektronischen Bauelements dienen.

10 In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements 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. Dadurch liegt der zweite elektrische Kontakt des
15 optoelektronischen Halbleiterchips an der Unterseite des Verbundkörpers des optoelektronischen Bauelements ebenfalls frei, was eine erste elektrische Kontaktierung des optoelektronischen Halbleiterchips des optoelektronischen Bauelements ermöglicht.
20

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist die zweite Oberseitenmetallisierung elektrisch leitend mit dem zweiten elektrischen Kontakt verbunden. Beispielsweise kann die zweite Oberseitenmetallisierung über einen in einem Randbereich der Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips angeordneten Schlackegrat elektrisch leitend mit dem zweiten elektrischen Kontakt des optoelektronischen Halbleiterchips verbunden sein. Da die zweite Oberseitenmetallisierung durch die obere Isolationsschicht elektrisch gegen die erste Oberseitenmetallisierung isoliert ist, besteht vorteilhafterweise auch in diesem Fall kein Kurzschluss zwischen dem ersten elektrischen Kontakt und dem zweiten elektrischen Kontakt des optoelektronischen Halbleiterchips.
35

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist an der Unterseite des Verbundkörpers eine zweite Unter-

seitenmetallisierung angeordnet und elektrisch leitend mit dem zweiten elektrischen Kontakt verbunden. Die zweite Unterseitenmetallisierung ermöglicht gemeinsam mit der ersten Unterseitenmetallisierung eine elektrische Kontaktierung des optoelektronischen Bauelements. Das optoelektronische Bauelement kann beispielsweise als SMT-Bauelement für eine Oberflächenmontage vorgesehen sein, beispielsweise für eine Oberflächenmontage durch Wiederaufschmelzlöten (Reflow-Löten).

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist in den Formkörper eine Schutzdiode eingebettet. Dabei ist die erste Oberseitenmetallisierung elektrisch leitend mit der Schutzdiode verbunden. Die Schutzdiode kann einen Schutz des optoelektronischen Halbleiterchips des optoelektronischen Bauelements vor einer Beschädigung durch elektrostatische Entladungen bewirken. Durch die Einbettung der Schutzdiode in den Formkörper des optoelektronischen Bauelements ist es vorteilhafterweise nicht erforderlich, das optoelektronische Bauelement mit einer externen Schutzdiode zu verbinden.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist die zweite Unterseitenmetallisierung elektrisch leitend mit der Schutzdiode verbunden. Dadurch ist die Schutzdiode dem optoelektronischen Halbleiterchip des optoelektronischen Bauelements elektrisch 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 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 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, zum Anlegen einer sich über die ersten Oberseitenmetallisierung erstreckenden oberen Isolationsschicht und zum Anlegen einer durch die obere Isolationsschicht elektrisch gegen die erste Oberseitenmetallisierung isolierten zweiten Oberseitenmetallisierung über der oberen Isolationsschicht.

Dieses Verfahren ermöglicht die Herstellung eines optoelektronischen Bauelements mit kompakten äußeren Abmessungen. Die an der Oberseite des Verbundkörpers des optoelektronischen Bauelements angelegte zweite Oberseitenmetallisierung kann als Spiegelschicht dazu dienen, eine Reflektivität der Oberseite des Verbundkörpers zu erhöhen. Dadurch werden Absorptionsverluste an der Oberseite des Verbundkörpers des optoelektronischen Bauelements reduziert, wodurch das durch das Verfahren erhältliche optoelektronische Bauelement eine hohe Effizienz aufweisen kann.

Die an der Oberseite des Verbundkörpers angelegte zweite Oberseitenmetallisierung kann außerdem organische Bestandteile des optoelektronischen Bauelements, beispielsweise den Formkörper, abdecken und dadurch vor einer übermäßigen Alterung schützen. Hierdurch kann das durch das Verfahren erhältliche optoelektronische Bauelement vorteilhafterweise eine hohe Lebensdauer aufweisen.

In einer Ausführungsform des Verfahrens wird die obere Isolationsschicht sich über die gesamte Oberseite des Verbundkörpers erstreckend angelegt. Vorteilhafterweise ist das Verfahren dadurch besonders einfach durchführbar.

In einer Ausführungsform des Verfahrens wird die zweite Oberseitenmetallisierung so angelegt, dass sie sich nicht über einen Emissionsbereich an der Oberseite des optoelektronischen Bauelements erstreckt.

ronischen Halbleiterchips erstreckt. Vorteilhafterweise be-
hindert die zweite Oberseitenmetallisierung dadurch eine
Emission elektromagnetischer Strahlung durch den optoelekt-
ronischen Halbleiterchip des durch das Verfahren erhältli-
5 chen optoelektronischen Bauelements nicht.

In einer Ausführungsform des Verfahrens werden zum Anlegen
der zweiten Oberseitenmetallisierung Schritte durchgeführt
zum Anordnen einer Schicht eines Fotolacks auf der oberen
10 Isolationsschicht, zum Betreiben des optoelektronischen
Halbleiterchips, um einen Abschnitt der Schicht des Foto-
lacks zu belichten, zum Entfernen eines Teils des Foto-
lacks, um einen Abschnitt der oberen Isolationsschicht
freizulegen, wobei der belichtete Abschnitt der Schicht des
15 Fotolacks auf der oberen Isolationsschicht verbleibt, zum
Anlegen einer Metallschicht auf der Schicht des Fotolacks
und dem freigelegten Abschnitt der oberen Isolationsschicht
und zum Entfernen der Schicht des Fotolacks und der auf der
Schicht des Fotolacks angeordneten Abschnitte der Metall-
20 schicht. Dieses Verfahren ermöglicht es, die zweite Ober-
seitenmetallisierung mit einer Aussparung anzulegen, die
präzise am Emissionsbereich an der Oberseite des optoelekt-
ronischen Halbleiterchips ausgerichtet ist. Die präzise
Ausrichtung wird dabei vorteilhafterweise automatisch durch
25 Verwendung des optoelektronischen Halbleiterchips zur Be-
lichtung der Schicht des Fotolacks erreicht. Dadurch sind
vorteilhafterweise keine weiteren aufwändigen Maßnahmen zur
Ausrichtung erforderlich.

30 In einer Ausführungsform des Verfahrens umfasst dieses ei-
nen weiteren Schritt zum Anordnen eines wellenlängenkonver-
tierenden Materials in einem vollständig von der zweiten
Oberseitenmetallisierung umgrenzten Bereich an der Obersei-
te des Verbundkörpers. Das wellenlängenkonvertierende Mate-
35 rial kann dabei dazu dienen, von dem optoelektronischen
Halbleiterchip des durch das Verfahren erhältlichen opto-
elektronischen Bauelements emittierte elektromagnetische
Strahlung zumindest teilweise in elektromagnetische Strah-

lung einer anderen Wellenlänge zu konvertieren. Dies kann beispielsweise zur Erzeugung von Licht dienen, das einen weißen Farbeindruck aufweist. Die Anordnung des wellenlängenkonvertierenden Materials in dem vollständig von der zweiten Oberseitenmetallisierung umgrenzten Bereich ist vorteilhafterweise einfach und kostengünstig durchführbar und ermöglicht die Herstellung eines optoelektronischen Bauelements mit kompakten äußeren Abmessungen. Da es möglich ist, den vollständig von der zweiten Oberseitenmetallisierung umgrenzten Bereich an der Oberseite des Verbundkörpers präzise an der Strahlungsemissionsfläche an der Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips auszurichten, wird bei diesem Verfahren auch das in dem umgrenzten Bereich angeordnete wellenlängenkonvertierende Material präzise am Strahlungsemissionsbereich an der Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips ausgerichtet.

In einer Ausführungsform des Verfahrens wird vor dem Anlegen der ersten Oberseitenmetallisierung ein weiterer Schritt durchgeführt zum Anordnen einer unteren Isolationsschicht über einem Randbereich der Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips. Die untere Isolationsschicht kann dabei eventuell in dem Randbereich der Oberseite des optoelektronischen Halbleiterchips vorhandene Schlackegräte abdecken, die elektrisch mit einem zweiten elektrischen Kontakt des optoelektronischen Halbleiterchips verbunden sind. Dadurch kann durch das Anordnen der unteren Isolationsschicht eine Entstehung einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen der ersten Oberseitenmetallisierung und dem zweiten elektrischen Kontakt des optoelektronischen Halbleiterchips verhindert werden, wodurch auch ein Kurzschluss zwischen dem ersten elektrischen Kontakt und dem zweiten elektrischen Kontakt des optoelektronischen Halbleiterchips vermieden wird.

35

In einer Ausführungsform des Verfahrens wird der Durchkontakt gemeinsam mit dem optoelektronischen Halbleiterchip in den Formkörper eingebettet. Der Durchkontakt und der opto-

elektronische Halbleiterchip können dabei gleichzeitig mit dem Material des Formkörpers umformt werden. Vorteilhafterweise ermöglicht dies eine einfache und kostengünstige Durchführung des Verfahrens.

5

Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden und 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

10

Figur 1 eine Aufsicht auf ein erstes optoelektronisches Bauelement;

15

Figur 2 eine geschnittene Seitenansicht des ersten optischen Bauelements;

Figur 3 eine Aufsicht auf ein zweites optoelektronisches Bauelement; und

20

Figur 4 eine geschnittene Seitenansicht eines dritten optoelektronischen Bauelements.

25

Figur 1 zeigt eine schematische und teilweise transparent dargestellte Aufsicht auf ein erstes optoelektronisches Bauelement 10. Figur 2 zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht des ersten optoelektronischen Bauelements 10, wobei das erste optoelektronische Bauelement 10 an einer in Figur 1 eingezeichneten Schnittebene I-I geschnitten ist. Das erste optoelektronische Bauelement 10 kann beispielsweise ein Leuchtdioden-Bauelement (LED-Bauelement) sein, das zur Emission elektromagnetischer Strahlung, beispielsweise sichtbaren Lichts, vorgesehen ist.

30

35

Das erste optoelektronische Bauelement 10 weist einen Verbundkörper 100 auf. Der Verbundkörper 100 ist durch einen

Formkörper 200 gebildet, in den ein optoelektronischer Halbleiterchip 300, ein Durchkontakt 400 und eine Schutzdiode 500 eingebettet sind.

5 Der Formkörper 200 weist ein elektrisch isolierendes Formmaterial auf. Das Formmaterial kann beispielsweise ein Epoxidharz und/oder ein Silikon aufweisen. Der Formkörper 200 kann auch als Moldkörper bezeichnet werden und wird bevorzugt durch ein Formverfahren (Moldverfahren) hergestellt,
10 beispielsweise durch Formpressen (Compression Molding) oder durch Spritzpressen (Transfer Molding), insbesondere beispielsweise durch folienunterstütztes Spritzpressen (Foil-Assisted Transfer Molding). Bevorzugt werden der optoelektronische Halbleiterchip 300, der Durchkontakt 400 und die
15 Schutzdiode 500 bereits während der Herstellung des Formkörpers 200 in den Formkörper 200 eingebettet, indem der optoelektronische Halbleiterchip 300, der Durchkontakt 400 und die Schutzdiode 500 mit dem Material des Formkörpers 200 umformt werden.

20 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-
25 deckt, sondern liegen zumindest teilweise an einer Oberseite 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 im Wesentlichen bündig mit der
30 Oberseite 201 des Formkörpers 200 ab. Gemeinsam bilden die Oberseite 201 des 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.

35 Auch eine der Oberseite 301 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 gegenüberliegende Unterseite 302 des optoelektronischen Halbleiterchips 300, eine der Oberseite 401

des Durchkontakts 400 gegenüberliegende Unterseite 402 des Durchkontakts 400 und eine der Oberseite 501 der Schutzdiode 500 gegenüberliegend Unterseite der Schutzdiode 500 sind zumindest teilweise nicht durch das Material des Formkörpers 200 bedeckt. Dadurch liegen die Unterseite 302 des optoelektronischen Halbleiterchips 300, die Unterseite 402 des Durchkontakts 400 und die Unterseite der Schutzdiode 500 an einer der Oberseite 201 des Formkörpers 200 gegenüberliegenden Unterseite 202 des Formkörpers 200 jeweils zumindest teilweise frei. Bevorzugt schließen die Unterseite 302 des optoelektronischen Halbleiterchips 300, die Unterseite 402 des Durchkontakts 400 und die Unterseite der Schutzdiode 500 im Wesentlichen 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 der Schutzdiode 500 eine Unterseite 102 des Verbundkörpers 100.

Der optoelektronische Halbleiterchip 300 kann beispielsweise ein Leuchtdiodenchip (LED-Chip) sein und ist zur Emission elektromagnetischer Strahlung, beispielsweise sichtbaren Lichts, ausgebildet. An seiner Oberseite 301 weist der optoelektronische Halbleiterchip 300 eine Mesa 330 auf, an der im Betrieb des optoelektronischen Halbleiterchips 300 elektromagnetische Strahlung emittiert wird. Der Bereich der Mesa an der Oberseite 301 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 bildet damit eine Strahlungsemissionsfläche des optoelektronischen Halbleiterchips 300.

Der optoelektronische Halbleiterchip 300 weist an seiner Oberseite 301 einen ersten elektrischen Kontakt 310 auf. An seiner Unterseite 302 weist der optoelektronische Halbleiterchip 300 einen zweiten elektrischen Kontakt 320 auf. Über den ersten elektrischen Kontakt 310 und den zweiten elektrischen Kontakt 320 kann eine elektrische Spannung an den optoelektronischen Halbleiterchip 300 angelegt und ein elektrischer Strom durch den optoelektronischen Halbleiter-

chip 300 geleitet werden, um den optoelektronischen Halbleiterchip 300 zur Emission elektromagnetischer Strahlung zu veranlassen.

5 Der optoelektronische Halbleiterchip 300 weist sich von der Oberseite 301 zur Unterseite 302 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 erstreckende Seitenflanken auf. In einem Randbereich 340 zwischen der Oberseite 301 und den Seitenflanken des optoelektronischen Halbleiterchips 300 kann
10 der optoelektronische Halbleiterchip 300 herstellungsbedingte Schlackegrate 350 aufweisen, die elektrisch leitend mit dem zweiten elektrischen Kontakt 320 an der Unterseite 302 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 verbunden sind und sich beispielsweise bis zu 20 μm in zur Oberseite
15 301 senkrechte Richtung über die Oberseite 301 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 erheben können. In diesem Fall muss eine Bildung elektrisch leitender Verbindungen zwischen den Schlackegraten 350 und dem ersten elektrischen Kontakt 310 des optoelektronischen Halbleiterchips
20 300 vermieden werden, um einen Kurzschluss zwischen dem ersten elektrischen Kontakt 310 und dem zweiten elektrischen Kontakt 320 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 zu vermeiden.

25 Der Durchkontakt 400 weist ein elektrisch leitendes Material auf, beispielsweise ein Metall oder ein dotiertes Halbleitermaterial. Es besteht eine elektrisch leitende Verbindung zwischen der Oberseite 401 und der Unterseite 402 des Durchkontakts 400. Dadurch bildet der Durchkontakt 400 ei-
30 ne sich durch den Formkörper 200 erstreckende elektrisch leitende Verbindung zwischen der Oberseite 101 des Verbundkörpers 100 und der Unterseite 102 des Verbundkörpers 100.

Anstatt den Durchkontakt 400 bereits während der Ausbildung
35 des Formkörpers 200 gemeinsam mit dem optoelektronischen Halbleiterchip 300 und der Schutzdiode 500 in den Formkörper 200 einzubetten, ist es auch möglich, den Durchkontakt 400 erst nach der Ausbildung des Formkörpers 200 anzu-

legen, indem zunächst eine sich von der Oberseite 201 des Formkörpers 200 zu der Unterseite 202 des Formkörpers 200 durch den Formkörper 200 erstreckende Öffnung angelegt und diese anschließend mit einem elektrisch leitenden Material
5 befüllt wird.

Die Schutzdiode 500 ist dazu vorgesehen, den optoelektronischen Halbleiterchip 300 des optoelektronischen Bauelements 10 vor einer Beschädigung durch elektrostatische Entladungen zu schützen. Hierzu ist die Schutzdiode 500 dem
10 optoelektronischen Halbleiterchip 300 in dem ersten optoelektronischen Bauelement 10 auf nachfolgend noch genauer erläuterte Weise antiparallel geschaltet. Die Schutzdiode 500 kann in einer vereinfachten Ausführungsform entfallen.
15

An der Oberseite 101 des Verbundkörpers 100 ist eine untere Isolationsschicht 150 angeordnet. Die untere Isolationsschicht 150 weist ein elektrisch isolierendes Material auf.
20 Die untere Isolationsschicht 150 erstreckt sich über einen Abschnitt der Oberseite 301 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 im Randbereich 340 der Oberseite 301 und über einen an diesen Abschnitt angrenzenden Abschnitt der Oberseite 201 des Formkörpers 200. Dabei ist die untere
25 Isolationsschicht 150 in einem zwischen dem ersten elektrischen Kontakt 310 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 und der Oberseite 401 des Durchkontakts 400 befindlichen Teil der Oberseite 101 des Verbundkörpers 100 angeordnet. Die untere Isolationsschicht 150 weist in eine senkrecht zur Oberseite 101 des Verbundkörpers 100 bemessene
30 Richtung eine Dicke auf, die so groß ist, dass sichergestellt ist, dass durch die untere Isolationsschicht 150 bedeckte Schlackegrate 350 durch die untere Isolationsschicht 150 vollständig abgedeckt sind.

35 Das Anlegen und Strukturieren der unteren Isolationsschicht 150 an der Oberseite 101 des Verbundkörpers 100

kann beispielsweise durch ein maskenlithografisches Verfahren erfolgen.

Auf einem Teilbereich der Oberseite 101 des Verbundkörpers 100 des ersten optoelektronischen Bauelements 10 ist
5 eine erste Oberseitenmetallisierung 110 angeordnet. Die erste Oberseitenmetallisierung 110 weist ein elektrisch leitendes Material auf und bildet eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem ersten elektrischen Kontakt 310 an
10 der Oberseite 301 des optoelektronischen Halbleiterchips 300, der Oberseite 401 des Durchkontakts 400 und der Oberseite 501 der Schutzdiode 500. Dabei erstreckt sich die erste Oberseitenmetallisierung 110 im Bereich zwischen dem ersten elektrischen Kontakt 310 des optoelektronischen
15 Halbleiterchips 300 und der Oberseite 401 des Durchkontakts 400 über die untere Isolationsschicht 150. Die untere Isolationsschicht 150 isoliert die erste Oberseitenmetallisierung 110 dadurch elektrisch gegen eventuelle Schlackegrade 350 im Randbereich 340 der Oberseite 301 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 und damit auch gegen den zweiten elektrischen Kontakt 320 des optoelektronischen Halbleiterchips 300.
20

Das Anlegen und Strukturieren der ersten Oberseitenmetallisierung 110 kann beispielsweise durch ein maskenlithografisches Verfahren erfolgen. Die erste Oberseitenmetallisierung 110 wird nach dem Anlegen der unteren Isolationsschicht 150 angelegt.
25

Das erste optoelektronische Bauelement 10 weist eine obere Isolationsschicht 160 auf, die sich über die erste Oberseitenmetallisierung 110 und im dargestellten Beispiel auch über die nicht durch die erste Oberseitenmetallisierung 110 bedeckten Abschnitte der unteren Isolationsschicht 150 und
30 über alle nicht durch die untere Isolationsschicht 150 oder die erste Oberseitenmetallisierung 110 bedeckten Abschnitte der Oberseite 101 des Verbundkörpers 100 erstreckt. Insbesondere kann sich die obere Isolationsschicht 160 auch über
35

die Strahlungsemissionsfläche im Bereich der Mesa 330 an der Oberseite 301 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 erstrecken. Dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Wesentlich ist lediglich, dass die obere Isolationsschicht 160 die erste Oberseitenmetallisierung 110 vollständig abdeckt. Teile der Oberseite 101 des Verbundkörpers 100 können wahlweise unbedeckt bleiben.

Die obere Isolationsschicht 160 weist ein elektrisch isolierendes Material auf. Falls die obere Isolationsschicht 160 die Strahlungsemissionsfläche des optoelektronischen Halbleiterchips 300 im Bereich der Mesa 330 an der Oberseite 301 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 bedeckt, so ist die obere Isolationsschicht 160 optisch transparent für durch den optoelektronischen Halbleiterchip 300 emittierte elektromagnetische Strahlung. Die obere Isolationsschicht 160 kann beispielsweise SiO_x , Al_2O_3 , Ta_2O_5 , ein Ormocer oder ein Silikon aufweisen.

Die obere Isolationsschicht 160 wird bei der Herstellung des ersten optoelektronischen Bauelements 10 nach dem Anlegen der ersten Oberseitenmetallisierung 110 angelegt.

Über der oberen Isolationsschicht 160 des ersten optoelektronischen Bauelements 10 ist eine zweite Oberseitenmetallisierung 120 angeordnet. Die zweite Oberseitenmetallisierung 120 weist ein elektrisch leitendes Material auf, das bevorzugt optisch gut reflektierend ist.

Die zweite Oberseitenmetallisierung 120 erstreckt sich über einen großen Teil der oberen Isolationsschicht 160. Die zweite Oberseitenmetallisierung 120 kann sich dabei auch über einen oberhalb des Randbereichs 340 der Oberseite 301 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 angeordneten Bereich erstrecken. Die zweite Oberseitenmetallisierung 120 erstreckt sich jedoch nicht über die Strahlungsemissionsfläche im Bereich der Mesa 330 an der Oberseite 301 des optoelektronischen Halbleiterchips 300. Bevorzugt umgrenzt

die zweite Oberseitenmetallisierung 120 den Strahlungsemissionsbereich an der Oberseite 301 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 vollständig.

5 Die zweite Oberseitenmetallisierung 120 ist durch die obere Isolationsschicht 160 elektrisch gegen die erste Oberseitenmetallisierung 110 isoliert. Die zweite Oberseitenmetallisierung 120 kann über die im Randbereich 160 der Oberseite 301 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 angeordneten Schlackegrate 350 elektrisch leitend mit dem zweiten elektrischen Kontakt 320 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 verbunden sein. Die Schlackegrate 350 im Randbereich 340 der Oberseite 301 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 können allerdings auch durch die obere Isolationsschicht 160 gegen die zweite Oberseitenmetallisierung 120 isoliert sein.

Die zweite Oberseitenmetallisierung 120 kann beispielsweise mittels eines lithografischen Verfahrens über der oberen Isolationsschicht 160 angeordnet und strukturiert werden. Insbesondere kann die zweite Oberseitenmetallisierung 120 beispielsweise mittels eines Maskenlithografieverfahrens angelegt werden. Alternativ kann die zweite Oberseitenmetallisierung 120 durch ein lithografisches Verfahren angelegt werden, bei dem ein Fotolack mittels eines Lasers direkt belichtet wird. Die zweite Oberseitenmetallisierung 120 kann alternativ oder zusätzlich durch ein galvanisches Verfahren aufgebracht oder aufgedickt werden. In diesem Fall kann die zweite Oberseitenmetallisierung 120 zusätzlich mit einem weiteren Metall gekapselt werden, das gute optische Reflexionseigenschaften aufweist. Diese Kapselung kann beispielsweise durch stromlose Abscheidung des Kapselmetalls erfolgen.

35 Die zweite Oberseitenmetallisierung bildet einen Spiegel, der die Reflektivität der Oberseite des ersten optoelektronischen Bauelements 10 erhöht. Von dem optoelektronischen Halbleiterchip 300 des ersten optoelektronischen Bauele-

ments 10 emittierte elektromagnetische Strahlung, die in Richtung zur Oberseite 101 des Verbundkörpers 100 des ersten optoelektronischen Bauelements 10 zurückgestreut wird, kann an der zweiten Oberseitenmetallisierung 120 reflektiert werden anstatt an der Oberseite 101 des Verbundkörpers 100 absorbiert zu werden. Hierdurch kann sich eine Effizienz des ersten optoelektronischen Bauelements 10 erhöhen.

Die zweite Oberseitenmetallisierung 120 deckt einen großen Teil der organischen Materialien an der Oberseite 101 des Verbundkörpers 100 ab, insbesondere die Oberseite 201 des Formkörpers 200. Dadurch kann die zweite Oberseitenmetallisierung 120 eine übermäßige Alterung der organischen Materialien des Verbundkörpers 100 des ersten optoelektronischen Bauelements 10 verhindern, was eine Lebensdauer des ersten optoelektronischen Bauelements 10 erhöhen kann.

An der Unterseite 102 des Verbundkörpers 100 des ersten optoelektronischen Bauelements 10 ist eine erste Unterseitenmetallisierung 130 angeordnet. Die erste Unterseitenmetallisierung 130 erstreckt sich über die Unterseite 402 des Durchkontakts 400 und ist elektrisch leitend mit dem Durchkontakt 400 verbunden. Damit besteht über den Durchkontakt 400 und die erste Oberseitenmetallisierung 110 eine elektrisch leitende Verbindung zwischen der ersten Unterseitenmetallisierung 130 und dem ersten elektrischen Kontakt 310 des optoelektronischen Halbleiterchips 300.

An der Unterseite 102 des Verbundkörpers 100 des optoelektronischen Bauelements 10 ist außerdem eine zweite Unterseitenmetallisierung 140 angeordnet. Die zweite Unterseitenmetallisierung 140 erstreckt sich über die Unterseite 302 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 und ist elektrisch leitend mit dem zweiten elektrischen Kontakt 320 an der Unterseite 302 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 verbunden. Außerdem erstreckt sich die zweite Unterseitenmetallisierung 140 über die Unterseite der Schutzdiode 500

und ist elektrisch leitend mit der Unterseite der Schutzdiode 500 verbunden. Dadurch ist die Schutzdiode 500 dem optoelektronischen Halbleiterchip 300 elektrisch antiparallel geschaltet.

5

Die erste Unterseitenmetallisierung 130 und die zweite Unterseitenmetallisierung 140 können beispielsweise mittels eines Maskenlithografieverfahrens angelegt werden. Dabei können die erste Unterseitenmetallisierung 130 und die
10 zweite Unterseitenmetallisierung 140 gemeinsam oder in beliebiger Reihenfolge nacheinander angelegt werden. Die erste Unterseitenmetallisierung 130 und die zweite Unterseitenmetallisierung 140 können vor oder nach dem Anlegen der unteren Isolationsschicht 150, der ersten Oberseitenmetallisierung 110, der oberen Isolationsschicht 160 und der
15 zweiten Oberseitenmetallisierung 120 angelegt werden.

Die erste Unterseitenmetallisierung 130 und die zweite Unterseitenmetallisierung 140 können als elektrische Kontakte
20 des ersten optoelektronischen Bauelements 10 dienen. Das erste optoelektronische Bauelement 10 kann beispielsweise als SMT-Bauelement für eine Oberflächenmontage vorgesehen sein, beispielsweise für eine Oberflächenmontage durch Wiederaufschmelzlöten (Reflow-Löten).

25

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
30 optoelektronischer Halbleiterchips 300, Durchkontakte 400 und Schutzdioden 500 in einen gemeinsamen großen Formkörper eingebettet. Das Anordnen der unteren Isolationsschicht 150, der ersten Oberseitenmetallisierung 110, der oberen Isolationsschicht 160, der zweiten Oberseitenmetallisierung
35 120 und der Unterseitenmetallisierungen 130, 140 für jeden Satz eines optoelektronischen Halbleiterchips 300, eines Durchkontakts 400 und einer Schutzdiode 500 erfolgt parallel in gemeinsamen Bearbeitungsschritten. Erst zum Ab-

schluss der Bearbeitung wird der Panelverbund zerteilt, um die Verbundkörper 100 der einzelnen ersten optoelektronischen Bauelemente 10 zu vereinzeln.

5 Figur 3 zeigt eine schematische Aufsicht auf ein zweites optoelektronisches Bauelement 20. Das zweite optoelektronische Bauelement 20 entspricht, bis auf die nachfolgend beschriebenen Abweichungen, dem ersten optoelektronischen Bauelement 10 der Figuren 1 und 2. Entsprechende Komponenten sind daher in Figur 3 mit denselben Bezugszeichen versehen wie in den Figuren 1 und 2. Das zweite optoelektronische Bauelement 20 kann mit dem vorstehend anhand der Figuren 1 und 2 erläuterten Herstellungsverfahren hergestellt werden, sofern die nachfolgend beschriebenen Abweichungen und Besonderheiten berücksichtigt werden.

Das zweite optoelektronische Bauelement 20 unterscheidet sich von dem ersten optoelektronischen Bauelement 10 dadurch, dass sich die zweite Oberseitenmetallisierung 120 bei dem zweiten optoelektronischen Bauelement 20 unmittelbar bis zur die Strahlungsemissionsfläche des optoelektronischen Halbleiterchips 300 bildenden Mesa 330 an der Oberseite 301 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 erstreckt. Hierdurch weist das zweite optoelektronische Bauelement 20 an seiner Oberseite besonders wenige Flächenbereiche auf, die weder lichtemittierend noch reflektierend ausgebildet sind. Dadurch kommt es bei dem zweiten optoelektronischen Bauelement 20 im Betrieb nur zu besonders geringen Absorptionsverlusten durch Absorption elektromagnetischer Strahlung an der Oberseite des zweiten optoelektronischen Bauelements 20.

Das Anordnen der zweiten Oberseitenmetallisierung 120 kann bei der Herstellung des zweiten optoelektronischen Bauelements 20 nach dem Anlegen der oberen Isolationsschicht 160 auf die nachfolgend erläuterte Weise erfolgen:

Zunächst wird auf der oberen Isolationsschicht 160 eine Schicht eines Fotolacks angeordnet. Anschließend wird der optoelektronische Halbleiterchip 300 des zweiten optoelektronischen Bauelements 20 betrieben, sodass der optoelektronische Halbleiterchip 300 an seiner Strahlungsemissionsfläche im Bereich der Mesa 330 an der Oberseite 301 elektromagnetische Strahlung emittiert. Durch diese elektromagnetische Strahlung wird ein über der Strahlungsemissionsfläche des optoelektronischen Halbleiterchips 300 angeordneter Abschnitt der Schicht des Fotolacks belichtet. Die übrigen Bereiche der oberen Isolationsschicht 160 angeordneten Schicht des Fotolacks bleiben dagegen unbelichtet.

In einem nachfolgenden Bearbeitungsschritt werden die unbelichteten Teile der Schicht des Fotolacks entfernt, während der belichtete Abschnitt der Schicht des Fotolacks über der Strahlungsemissionsfläche des optoelektronischen Halbleiterchips 300 auf der oberen Isolationsschicht 160 verbleibt.

Dann wird eine Metallschicht auf den verbliebenen Resten der Schicht des Fotolacks und auf den freigelegten Abschnitten der oberen Isolationsschicht 160 abgeschieden. Schließlich werden der verbliebene Abschnitt der Schicht des Fotolacks und die darauf angeordneten Teile der Metallschicht in einem Lift-Off-Prozess entfernt. Die auf der oberen Isolationsschicht 160 verbleibenden Teile der Metallschicht bilden dann die zweite Oberseitenmetallisierung 120.

Da bei dem beschriebenen Verfahren die Belichtung der Schicht des Fotolacks durch die von dem optoelektronischen Halbleiterchip 300 an seiner Strahlungsemissionsfläche emittierte elektromagnetischen Strahlung erfolgt, ergibt sich durch das beschriebene Verfahren eine automatische präzise Ausrichtung der Aussparung in der zweiten Oberseitenmetallisierung 120 an der Strahlungsemissionsfläche des optoelektronischen Halbleiterchips 300.

Figur 4 zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht eines dritten optoelektronischen Bauelements 30. Das dritte optoelektronische Bauelement 30 weist große Übereinstimmungen mit dem ersten optoelektronischen Bauelement 10 der Figuren 1 und 2 und mit dem zweiten optoelektronischen Bauelement 20 der Figur 3 auf. Entsprechende Komponenten sind in Figur 4 mit denselben Bezugszeichen versehen wie in Figuren 1 bis 3. Das dritte optoelektronische Bauelement 30 kann nach dem anhand der Figuren 1 und 2 erläuterten Verfahren zur Herstellung des ersten optoelektronischen Bauelements 10 oder nach dem anhand der Figur 3 erläuterten Verfahren zur Herstellung des zweiten optoelektronischen Bauelements 20 hergestellt werden, wobei die nachfolgend erläuterten Besonderheiten zu berücksichtigen sind.

Bei dem dritten optoelektronischen Bauelement 30 ist die zweite Oberseitenmetallisierung 120 in zur Oberseite 101 des Verbundkörpers 100 senkrechte Richtung mit großer Dicke ausgebildet. Dies kann beispielsweise durch eine galvanische Erzeugung oder Aufdickung der zweiten Oberseitenmetallisierung 120 erreicht werden.

Im Bereich der Strahlungsemissionsfläche des optoelektronischen Halbleiterchips 300 weist die zweite Oberseitenmetallisierung 120 eine Aussparung auf. Die zweite Oberseitenmetallisierung 120 umgrenzt die Strahlungsemissionsfläche des optoelektronischen Halbleiterchips 300 dabei vollständig. Die zweite Oberseitenmetallisierung 120 umschließt damit einen umgrenzten Bereich 170 vollständig, in dem die Strahlungsemissionsfläche im Bereich der Mesa 330 an der Oberseite 301 des optoelektronischen Halbleiterchips 300 angeordnet ist. Die zweite Oberseitenmetallisierung 120 bildet einen den umgrenzten Bereich 170 umschließenden Reflektor, der eine Bündelung der durch den optoelektronischen Halbleiterchip 300 emittierten elektromagnetischen Strahlung bewirken kann.

In dem von der zweiten Oberseitenmetallisierung 120 vollständig umgrenzten Bereich 170 an der Oberseite 101 des Verbundkörpers 100 ist ein wellenlängenkonvertierendes Material 600 angeordnet. Das wellenlängenkonvertierende Material 600 kann beispielsweise ein Matrixmaterial und in das Matrixmaterial eingebetteten wellenlängenkonvertierende Partikel aufweisen. Das Matrixmaterial kann beispielsweise ein Silikon aufweisen. Das wellenlängenkonvertierende Material 600 kann beispielsweise durch ein Dosierverfahren in dem umgrenzten Bereich 170 angeordnet worden sein.

Das wellenlängenkonvertierende Material 600 ist dazu vorgesehen, durch den optoelektronischen Halbleiterchip 300 emittierte elektromagnetische Strahlung zumindest teilweise in elektromagnetische Strahlung einer anderen Wellenlänge zu konvertieren. Beispielsweise kann das wellenlängenkonvertierende Material 600 dazu ausgebildet 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 aus konvertierter und unkonvertierter 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 Schutzbereich 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	untere Isolationsschicht
15	160	obere Isolationsschicht
	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
	600	wellenlängenkonvertierendes Material

Patentansprüche

1. Optoelektronisches Bauelement (10, 20, 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
einer Unterseite (102) des Verbundkörpers (100) durch
10 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 das optoelektronische Bauelement (10, 20, 30) eine
obere Isolationsschicht (160) aufweist, die sich über
die erste Oberseitenmetallisierung (110) erstreckt,
wobei das optoelektronische Bauelement (10, 20, 30) eine
25 zweite Oberseitenmetallisierung (120) aufweist, die über
der oberen Isolationsschicht (160) angeordnet und durch
die obere Isolationsschicht (160) elektrisch gegen die
erste Oberseitenmetallisierung (110) isoliert ist.
- 30 2. Optoelektronisches Bauelement (10, 20, 30) gemäß An-
spruch 1,
wobei sich die obere Isolationsschicht (160) auch über
die Oberseite (301) des optoelektronischen Halbleiter-
chips (300) erstreckt.
- 35 3. Optoelektronisches Bauelement (10, 20, 30) gemäß An-
spruch 2,
wobei sich die obere Isolationsschicht (160) über die

gesamte Oberseite (101) des Verbundkörpers (100) erstreckt.

4. Optoelektronisches Bauelement (10, 20, 30) gemäß einem
5 der vorhergehenden Ansprüche,
wobei sich die zweite Oberseitenmetallisierung (120)
über einen Teil der Oberseite (301) des optoelektronischen Halbleiterchips (300) erstreckt.
- 10 5. Optoelektronisches Bauelement (10, 20, 30) gemäß einem
der vorhergehenden Ansprüche,
wobei sich die zweite Oberseitenmetallisierung (120)
nicht über einen Emissionsbereich an der Oberseite (301)
des optoelektronischen Halbleiterchips (300) erstreckt.
15
6. Optoelektronisches Bauelement (30) gemäß Anspruch 5,
wobei in einem vollständig von der zweiten Oberseitenmetallisierung (120) umgrenzten Bereich (170) an der Oberseite (101) des Verbundkörpers (100) ein wellenlängenkonvertierendes Material (600) angeordnet ist.
20
7. Optoelektronisches Bauelement (10, 20, 30) gemäß einem
der vorhergehenden Ansprüche,
wobei über einem Randbereich (340) der Oberseite (301)
25 des optoelektronischen Halbleiterchips (300) eine untere
Isolationsschicht (150) zwischen der Oberseite (301) des
optoelektronischen Halbleiterchips (300) und der ersten
Oberseitenmetallisierung (110) angeordnet ist.
- 30 8. Optoelektronisches Bauelement (10, 20, 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
35 ist.
9. Optoelektronisches Bauelement (10, 20, 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.

10. Optoelektronisches Bauelement (10, 20, 30) gemäß Anspruch 9,

wobei die zweite Oberseitenmetallisierung (120) elektrisch leitend mit dem zweiten elektrischen Kontakt (320) verbunden ist.

11. Optoelektronisches Bauelement (10, 20, 30) gemäß einem der Ansprüche 9 und 10,

wobei an der Unterseite (102) des Verbundkörpers (100) eine zweite Unterseitenmetallisierung (140) angeordnet und elektrisch leitend mit dem zweiten elektrischen Kontakt (320) verbunden ist.

12. Optoelektronisches Bauelement (10, 20, 30) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,

wobei in den Formkörper (200) eine Schutzdiode (500) eingebettet ist,

wobei die erste Oberseitenmetallisierung (110) elektrisch leitend mit der Schutzdiode (500) verbunden ist.

13. Optoelektronisches Bauelement (10, 20, 30) gemäß Ansprüchen 11 und 12,

wobei die zweite Unterseitenmetallisierung (140) elektrisch leitend mit der Schutzdiode (500) verbunden ist.

14. Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements (10, 20, 30)

mit den folgenden Schritten:

- Bereitstellen eines optoelektronischen Halbleiterchips

(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;

- 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);

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

- Anlegen einer sich über die erste Oberseitenmetallisierung (110) erstreckenden oberen Isolationsschicht (160);

- Anlegen einer durch die obere Isolationsschicht (160) elektrisch gegen die erste Oberseitenmetallisierung (110) isolierten zweiten Oberseitenmetallisierung (120) über der oberen Isolationsschicht (160).

15.Verfahren gemäß Anspruch 14,

wobei die obere Isolationsschicht (160) sich über die gesamte Oberseite (101) des Verbundkörpers (100) erstreckend angelegt wird.

16.Verfahren gemäß einem der Ansprüche 14 und 15,

wobei die zweite Oberseitenmetallisierung (120) so angelegt wird, dass sie sich nicht über einen Emissionsbereich an der Oberseite (301) des optoelektronischen Halbleiterchips (300) erstreckt.

17.Verfahren gemäß Anspruch 16,

wobei zum Anlegen der zweiten Oberseitenmetallisierung (120) die folgenden Schritte durchgeführt werden:

- Anordnen einer Schicht eines Fotolacks auf der oberen Isolationsschicht (160);
- Betreiben des optoelektronischen Halbleiterchips (300), um einen Abschnitt der Schicht des Fotolacks zu belichten;
- Entfernen eines Teils des Fotolacks, um einen Abschnitt der oberen Isolationsschicht (160) freizulegen, wobei der belichtete Abschnitt der Schicht des Fotolacks auf der oberen Isolationsschicht (160) verbleibt;
- Anlegen einer Metallschicht auf der Schicht des Fotolacks und dem freigelegten Abschnitt der oberen Isolationsschicht (160);
- Entfernen der Schicht des Fotolacks und der auf der Schicht des Fotolacks angeordneten Abschnitte der Metallschicht.

18. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 16 und 17, wobei das Verfahren den folgenden weiteren Schritt umfasst:

- Anordnen eines wellenlängenkonvertierenden Materials (600) in einem vollständig von der zweiten Oberseitenmetallisierung (120) umgrenzten Bereich (170) an der Oberseite (101) des Verbundkörpers (100).

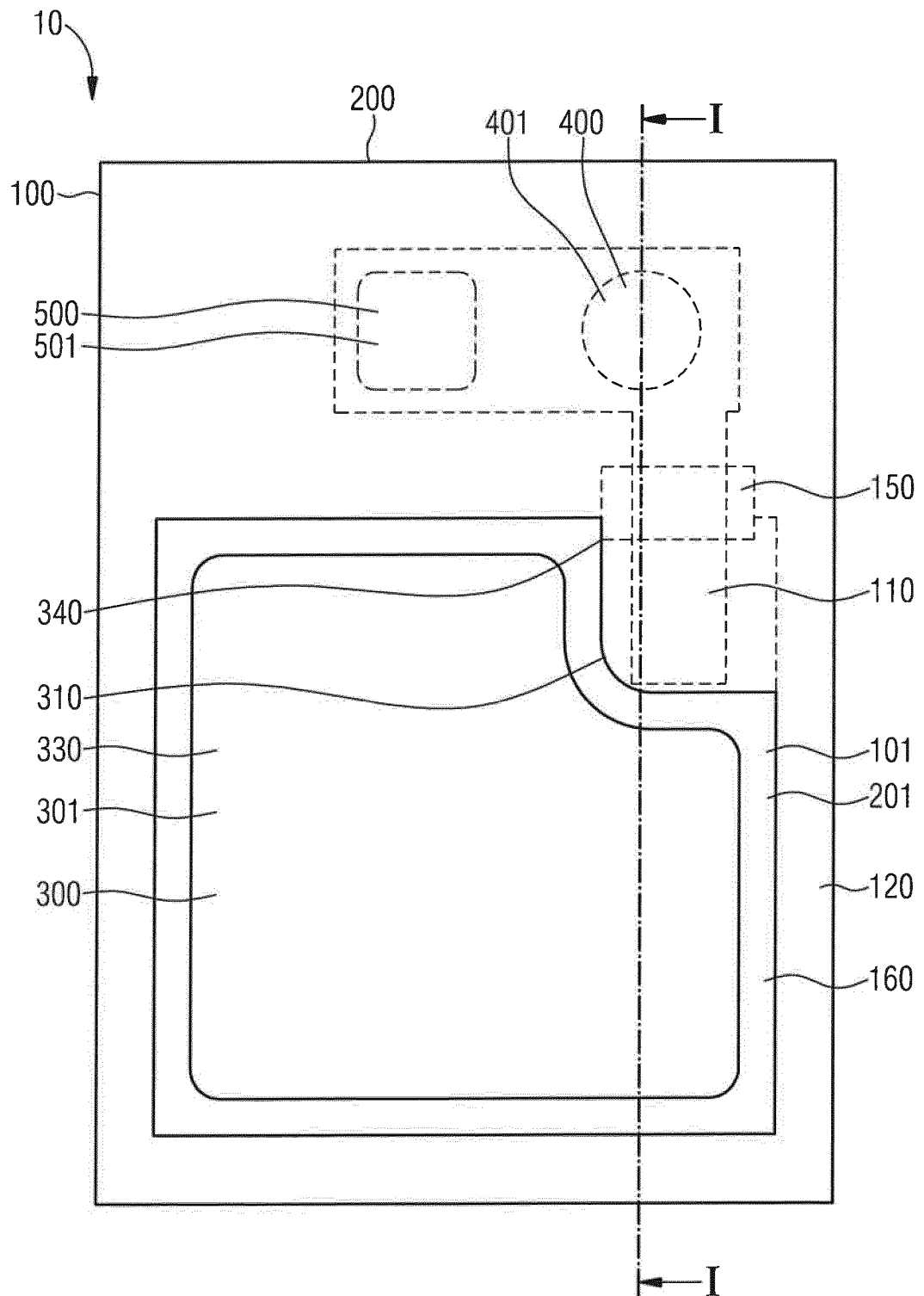
19. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 14 bis 18, wobei vor dem Anlegen der ersten Oberseitenmetallisierung (110) der folgende weitere Schritt durchgeführt wird:

- Anordnen einer unteren Isolationsschicht (150) über einem Randbereich (340) der Oberseite (301) des optoelektronischen Halbleiterchips (300).

20. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 14 bis 19, wobei der Durchkontakt (400) gemeinsam mit dem optoelektronischen Halbleiterchip (300) in den Formkörper (200) eingebettet wird.

1/4

FIG 1



2/4

FIG 2
(I-I)

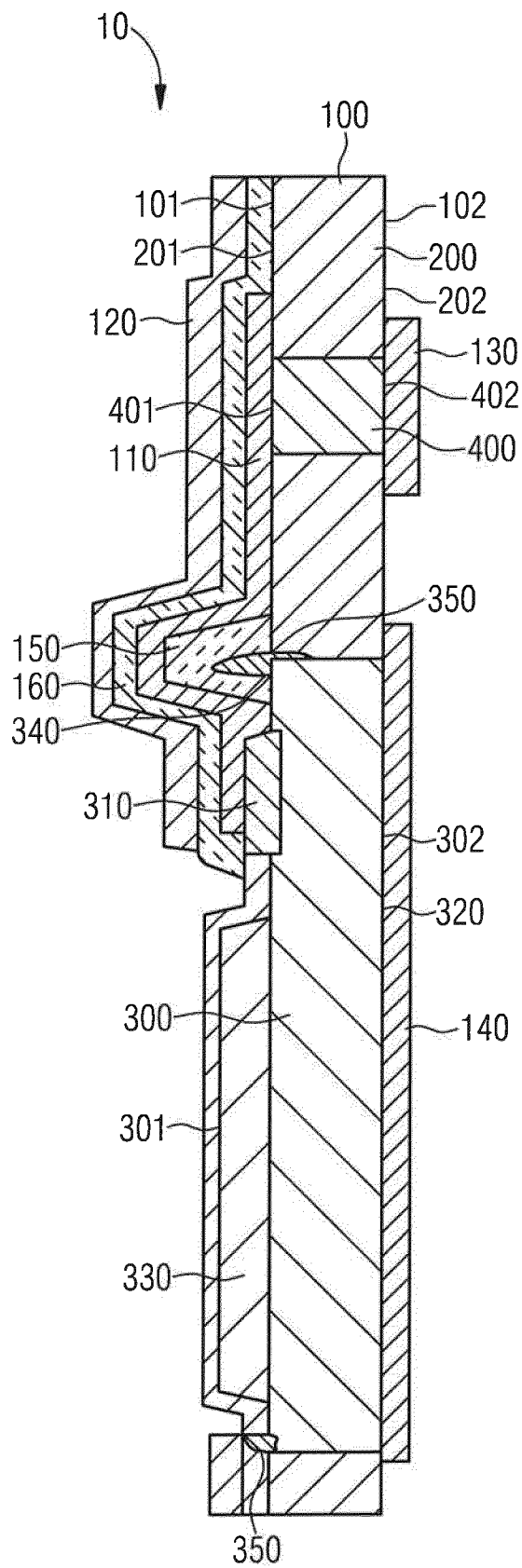


FIG 3

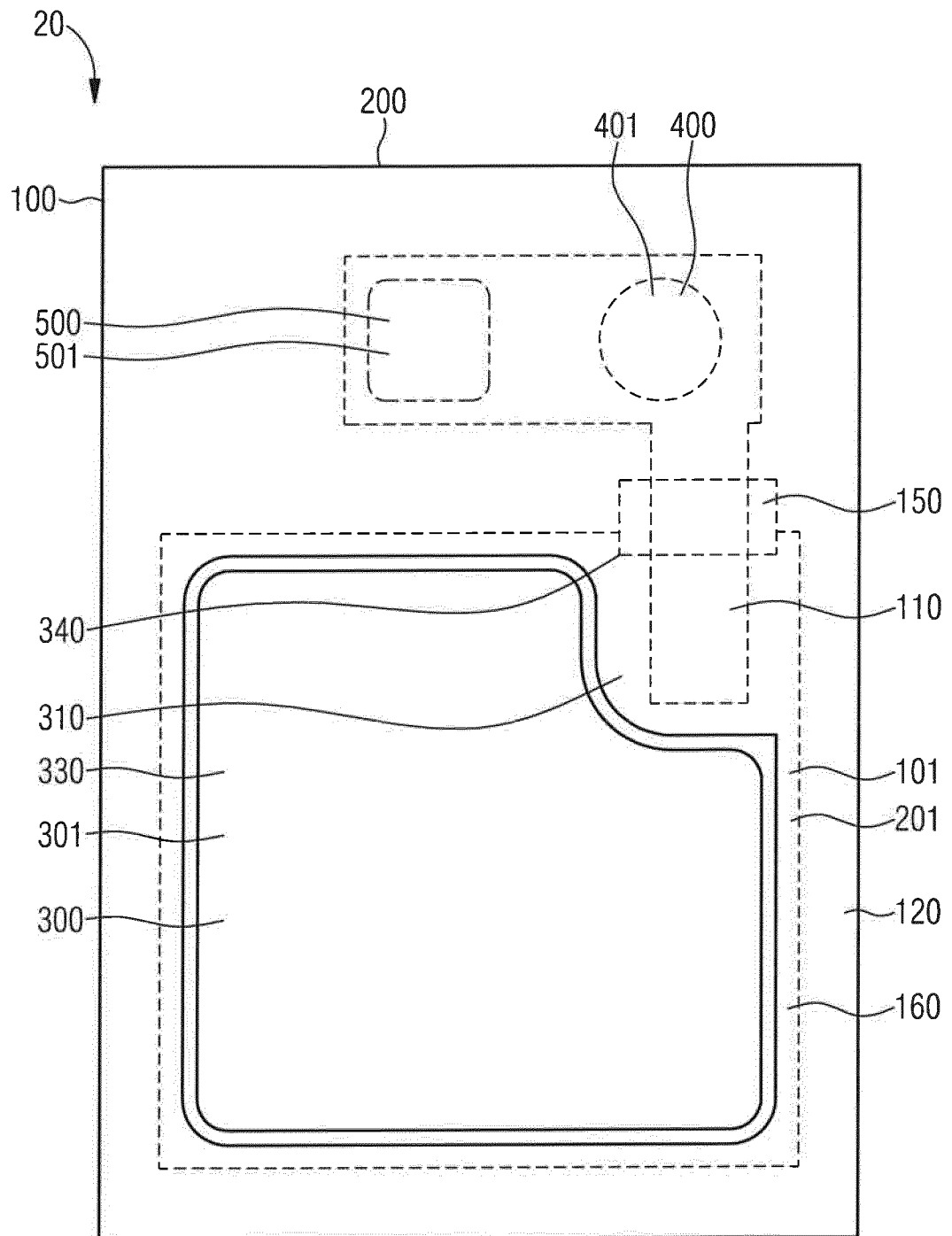
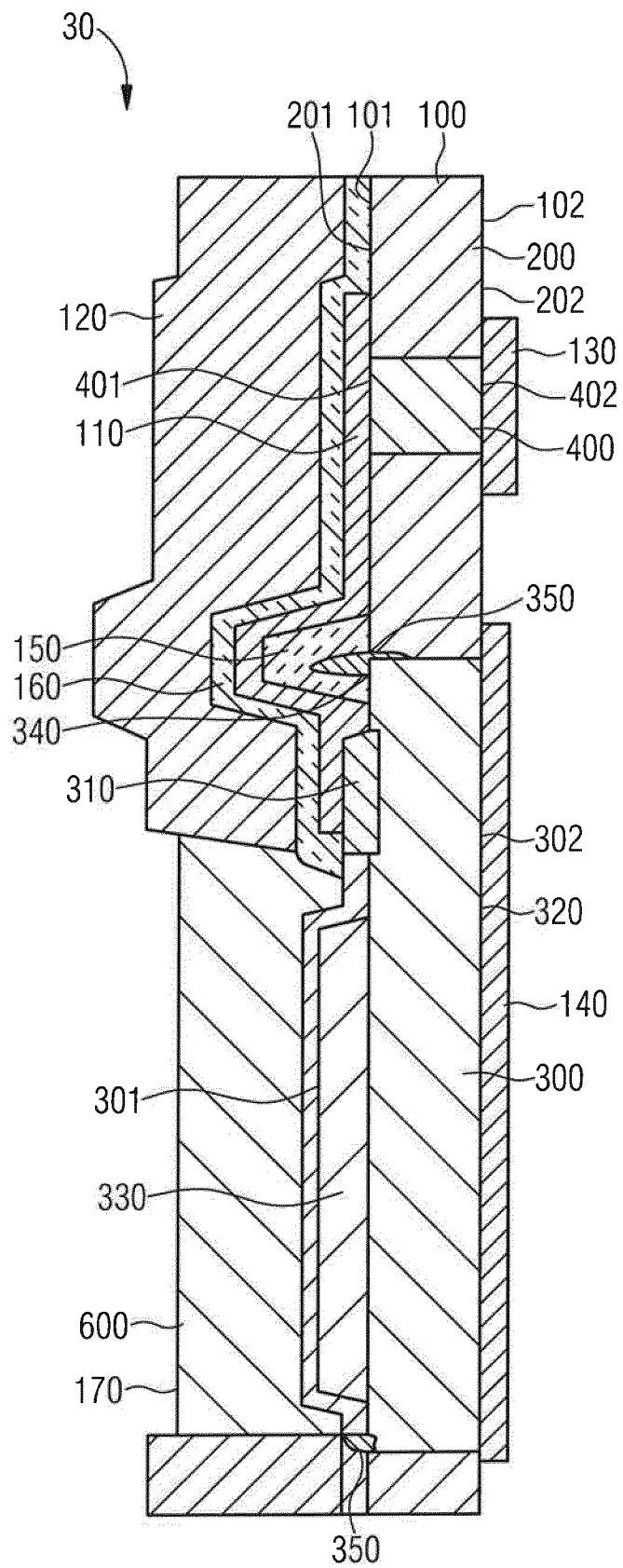


FIG 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/075517

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01L33/44 H01L33/48 H01L33/62 H01L33/46 ADD. H01L33/40 H01L33/50 H01L33/54														
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 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 2014/097536 A1 (SCHUNK NIKOLAUS W [DE]) 10 April 2014 (2014-04-10) paragraphs [0001] - [00011], [0013], [0014], [0016], [0021] - [0033], [0035]; figures 2A-2E, 3, 5 -----</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2006/006404 A1 (IBBETSON JAMES [US] ET AL) 12 January 2006 (2006-01-12) paragraphs [0001] - [0033], [0064] - [0065]; figures 4A-4J -----</td> <td>6,18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2003/181122 A1 (COLLINS WILLIAM D [US] ET AL) 25 September 2003 (2003-09-25) paragraphs [0001] - [0008], [0014] - [0016], [0024] - [0025]; figures 1A-1F, 4A-4C -----</td> <td>17</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 2014/097536 A1 (SCHUNK NIKOLAUS W [DE]) 10 April 2014 (2014-04-10) paragraphs [0001] - [00011], [0013], [0014], [0016], [0021] - [0033], [0035]; figures 2A-2E, 3, 5 -----	1-20	A	US 2006/006404 A1 (IBBETSON JAMES [US] ET AL) 12 January 2006 (2006-01-12) paragraphs [0001] - [0033], [0064] - [0065]; figures 4A-4J -----	6,18	A	US 2003/181122 A1 (COLLINS WILLIAM D [US] ET AL) 25 September 2003 (2003-09-25) paragraphs [0001] - [0008], [0014] - [0016], [0024] - [0025]; figures 1A-1F, 4A-4C -----	17
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
X	US 2014/097536 A1 (SCHUNK NIKOLAUS W [DE]) 10 April 2014 (2014-04-10) paragraphs [0001] - [00011], [0013], [0014], [0016], [0021] - [0033], [0035]; figures 2A-2E, 3, 5 -----	1-20												
A	US 2006/006404 A1 (IBBETSON JAMES [US] ET AL) 12 January 2006 (2006-01-12) paragraphs [0001] - [0033], [0064] - [0065]; figures 4A-4J -----	6,18												
A	US 2003/181122 A1 (COLLINS WILLIAM D [US] ET AL) 25 September 2003 (2003-09-25) paragraphs [0001] - [0008], [0014] - [0016], [0024] - [0025]; figures 1A-1F, 4A-4C -----	17												
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.														
* Special categories of cited documents : <table border="0"> <tr> <td> "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 </td> <td> "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 </td> </tr> </table>			"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										
"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												
15 February 2016		07/03/2016												
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

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/075517

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014097536 A1	10-04-2014	DE 102013220360 A1	10-04-2014
		US 2014097536 A1	10-04-2014
		US 2015364453 A1	17-12-2015

US 2006006404 A1	12-01-2006	AT 524839 T	15-09-2011
		CN 101032034 A	05-09-2007
		EP 1774598 A2	18-04-2007
		JP 4996463 B2	08-08-2012
		JP 2008505508 A	21-02-2008
		KR 20070041729 A	19-04-2007
		US 2006006404 A1	12-01-2006
		WO 2006005062 A2	12-01-2006

US 2003181122 A1	25-09-2003	DE 10312526 A1	02-10-2003
		JP 4589604 B2	01-12-2010
		JP 2003298106 A	17-10-2003
		TW I284424 B	21-07-2007
		US 2003181122 A1	25-09-2003

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	H01L33/44	H01L33/48
ADD.	H01L33/40	H01L33/50
		H01L33/62
		H01L33/54
		H01L33/46
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	US 2014/097536 A1 (SCHUNK NIKOLAUS W [DE]) 10. April 2014 (2014-04-10) Absätze [0001] - [00011], [0013], [0014], [0016], [0021] - [0033], [0035]; Abbildungen 2A-2E, 3, 5	1-20
A	US 2006/006404 A1 (IBBETSON JAMES [US] ET AL) 12. Januar 2006 (2006-01-12) Absätze [0001] - [0033], [0064] - [0065]; Abbildungen 4A-4J	6,18
A	US 2003/181122 A1 (COLLINS WILLIAM D [US] ET AL) 25. September 2003 (2003-09-25) Absätze [0001] - [0008], [0014] - [0016], [0024] - [0025]; Abbildungen 1A-1F, 4A-4C	17
☐ 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
15. Februar 2016		07/03/2016
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

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/075517

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2014097536	A1	10-04-2014	DE 102013220360 A1	10-04-2014
			US 2014097536 A1	10-04-2014
			US 2015364453 A1	17-12-2015

US 2006006404	A1	12-01-2006	AT 524839 T	15-09-2011
			CN 101032034 A	05-09-2007
			EP 1774598 A2	18-04-2007
			JP 4996463 B2	08-08-2012
			JP 2008505508 A	21-02-2008
			KR 20070041729 A	19-04-2007
			US 2006006404 A1	12-01-2006
			WO 2006005062 A2	12-01-2006

US 2003181122	A1	25-09-2003	DE 10312526 A1	02-10-2003
			JP 4589604 B2	01-12-2010
			JP 2003298106 A	17-10-2003
			TW 1284424 B	21-07-2007
			US 2003181122 A1	25-09-2003
