

(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
16. Januar 2020 (16.01.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/011642 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 33/64 (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/067998

(22) Internationales Anmeldedatum:
04. Juli 2019 (04.07.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 116 928.0
12. Juli 2018 (12.07.2018) DE

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

(72) Erfinder: **REITH, Andreas**; Obermayrstr. 11, 94377 Stei-
nach (DE).

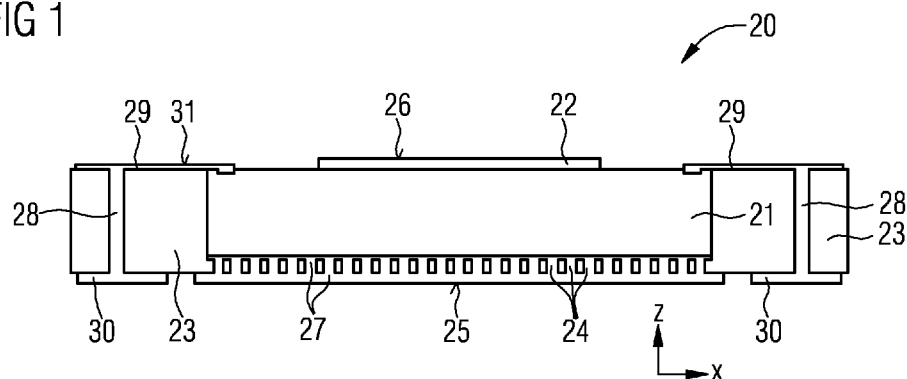
(74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER PATENTAN-
WALTSGESELLSCHAFT MBH**; Schloßschmidstr. 5,
80639 München (DE).

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

(54) Title: OPTOELECTRONIC SEMICONDUCTOR COMPONENT AND METHOD FOR PRODUCING AN OPTOELEC-
TRONIC SEMICONDUCTOR COMPONENT

(54) Bezeichnung: OPTOELEKTRONISCHES HALBLEITERBAUTEIL UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES
OPTOELEKTRONISCHEN HALBLEITERBAUTEILS

FIG 1



(57) Abstract: The invention relates to an optoelectronic semiconductor component (20) comprising: a substrate (21) having an inte-
grated circuit; an optoelectronic semiconductor chip (22) arranged on the substrate (21); a moulded body (23) which surrounds the
substrate (21) at least at points in lateral directions (x) and which covers the substrate (21) at points on a side facing away from the op-
toelectronic semiconductor chip (22); and at least two through-platings (24) which extend from an underside (25) of the semiconductor
component (20) facing away from the optoelectronic semiconductor chip (22), through the moulded body (23) to the substrate (21),
and which have an electrically conductive material (27); wherein the integrated circuit is provided for the open-loop and/or closed-
loop control of the optoelectronic semiconductor chip (22). The invention also relates to a method for producing an optoelectronic
semiconductor component (20).

(57) Zusammenfassung: Es wird ein optoelektronisches Halbleiterbauteil (20) angegeben mit: - einem Träger (21), der einen inte-
grierten Schaltkreis umfasst, - einem optoelektronischen Halbleiterchip (22), welcher auf dem Träger (21) angeordnet ist, - einem
Formkörper (23), der den Träger (21) in lateralen Richtungen (x) zumindest stellenweise umgibt und der den Träger (21) an einer dem
optoelektronischen Halbleiterchip (22) abgewandten Seite stellenweise bedeckt, und - mindestens zwei Durchkontaktierungen (24),
welche sich von einer dem optoelektronischen Halbleiterchip (22) abgewandten Unterseite (25) des Halbleiterbauteils (20) durch den
Formkörper (23) bis zum Träger (21) erstrecken und ein elektrisch leitfähiges Material (27) aufweisen, wobei der integrierte Schaltkreis
zur Ansteuerung und/oder Regelung des optoelektronischen Halbleiterchips (22) vorgesehen ist. Außerdem wird ein Verfahren zur

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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Beschreibung

OPTOELEKTRONISCHES HALBLEITERBAUTEIL UND VERFAHREN ZUR
HERSTELLUNG EINES OPTOELEKTRONISCHEN HALBLEITERBAUTEILS

5

Es werden ein optoelektronisches Halbleiterbauteil und ein Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Halbleiterbauteils angegeben.

- 10 Eine zu lösende Aufgabe besteht darin, ein optoelektronisches Halbleiterbauteil, das effizient betrieben werden kann, anzugeben. Eine weitere zu lösende Aufgabe besteht darin, ein Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Halbleiterbauteils, das effizient betrieben werden kann,
15 anzugeben.

- Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Halbleiterbauteils, umfasst das optoelektronische Halbleiterbauteil einen Träger, der einen integrierten
20 Schaltkreis umfasst. Der Träger kann ein dreidimensionaler Körper sein und beispielsweise die Form eines Zylinders, einer Scheibe oder eines Quaders aufweisen. Der Träger kann eine Haupterstreckungsebene aufweisen. Die Haupterstreckungsebene des Trägers verläuft beispielsweise
25 parallel zu einer Oberfläche, zum Beispiel einer Deckfläche, des Trägers. Der Träger kann ein Halbleitermaterial aufweisen. Bei dem integrierten Schaltkreis kann es sich beispielsweise um einen IC (integrated circuit) Chip handeln. Beispielsweise kann der Träger eine Steuerelektronik auf oder
30 in einem Siliziumsubstrat aufweisen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Halbleiterbauteils, umfasst das optoelektronische

Halbleiterbauteil einen optoelektronischen Halbleiterchip, welcher auf dem Träger angeordnet ist. Bei dem Halbleiterchip handelt es sich zum Beispiel um einen Lumineszenzdiodechip, wie einen Leuchtdiodechip oder einen Laserdiodechip, oder
5 um einen Detektor. Das heißt, der optoelektronische Halbleiterchip ist dazu ausgelegt im Betrieb elektromagnetische Strahlung zu emittieren oder zu detektieren. Der optoelektronische Halbleiterchip ist an einer Oberseite des Trägers angeordnet.

10

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Halbleiterbauteils, umfasst das optoelektronische Halbleiterbauteil einen Formkörper, der den Träger in lateralen Richtungen zumindest stellenweise umgibt und der
15 den Träger an einer dem optoelektronischen Halbleiterchip abgewandten Seite stellenweise bedeckt. Die lateralen Richtungen erstrecken sich parallel zur Haupterstreckungsebene des Trägers. Der Formkörper kann mittels eines Gieß- und/oder Spritzverfahrens hergestellt werden. Unter diese Verfahren fallen hierbei alle
20 Herstellungsverfahren, bei denen eine Formmasse in eine vorgegebene Form eingebracht wird und insbesondere nachfolgend gehärtet wird. Insbesondere umfasst der Begriff Gieß-Verfahren Gießen (casting), Spritzgießen (injection molding), Spritzpressen (transfer molding) und Formpressen (compression molding). Somit kann der Formkörper an den Träger angeformt werden. Der Formkörper kann eine Formmasse aufweisen. Der Formkörper kann den Träger in lateralen Richtungen vollständig umgeben. An einer dem
25 optoelektronischen Halbleiterchip abgewandten Unterseite des Trägers bedeckt der Formkörper den Träger nicht vollständig. Die dem optoelektronischen Halbleiterchip zugewandte Oberseite des Trägers kann frei vom Formkörper sein.

30

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Halbleiterbauteils, umfasst das optoelektronische Halbleiterbauteil mindestens zwei Durchkontaktierungen, welche sich von einer dem optoelektronischen Halbleiterchip abgewandten Unterseite des Halbleiterbauteils durch den Formkörper bis zum Träger erstrecken und ein elektrisch leitfähiges Material aufweisen. Die Durchkontaktierungen können sich in einer vertikalen Richtung erstrecken, wobei die vertikale Richtung senkrecht oder quer zur Haupterstreckungsebene des Trägers verläuft. Die Durchkontaktierungen können als Ausnehmungen im Formkörper geformt werden, welche mit elektrisch leitfähigem Material gefüllt werden. Die Durchkontaktierungen können vollständig mit dem elektrisch leitfähigen Material gefüllt sein.

Alternativ ist es möglich, dass die Durchkontaktierungen nur teilweise mit dem elektrisch leitfähigen Material gefüllt sind. Bei dem elektrisch leitfähigen Material handelt es sich beispielsweise um Kupfer. Die Durchkontaktierungen können in direktem Kontakt mit dem Formkörper sein. Insgesamt kann das optoelektronische Halbleiterbauteil eine Vielzahl von Durchkontaktierungen aufweisen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Halbleiterbauteils, ist der integrierte Schaltkreis zur Ansteuerung und/oder Regelung des optoelektronischen Halbleiterchips vorgesehen. Dazu kann der optoelektronische Halbleiterchip elektrisch mit dem integrierten Schaltkreis verbunden sein. Beispielsweise weist der optoelektronische Halbleiterchip an einer dem Träger zugewandten Unterseite des optoelektronischen Halbleiterchips elektrische Kontakte auf. Der Träger kann an der Oberseite elektrische Kontakte aufweisen. Der optoelektronische Halbleiterchip ist über die elektrischen Kontakte elektrisch mit dem Träger verbunden.

Der integrierte Schaltkreis ist dazu ausgelegt den optoelektronischen Halbleiterchip anzusteuern und/oder zu regeln. Beispielsweise kann der integrierte Schaltkreis dazu ausgelegt sein den optoelektronischen Halbleiterchip an- und auszuschalten. Außerdem ist der integrierte Schaltkreis dazu ausgelegt die Bestromung des optoelektronischen Halbleiterchips zu regeln.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Halbleiterbauteils, umfasst das optoelektronische Halbleiterbauteil einen Träger, der einen integrierten Schaltkreis umfasst, einen optoelektronischen Halbleiterchip, welcher auf dem Träger angeordnet ist, einen Formkörper, der den Träger in lateralen Richtungen zumindest stellenweise umgibt und der den Träger an einer dem optoelektronischen Halbleiterchip abgewandten Seite stellenweise bedeckt, und mindestens zwei Durchkontaktierungen, welche sich von einer dem optoelektronischen Halbleiterchip abgewandten Unterseite des Halbleiterbauteils durch den Formkörper bis zum Träger erstrecken und ein elektrisch leitfähiges Material aufweisen, wobei der integrierte Schaltkreis zur Ansteuerung und/oder Regelung des optoelektronischen Halbleiterchips vorgesehen ist.

Dem hier beschriebenen optoelektronischen Halbleiterbauteil liegt unter anderem die Idee zugrunde, dass über die Durchkontaktierungen thermo-mechanische Spannungen abgebaut werden können. In einem Halbleiterbauteil können zwischen verschiedenen Komponenten, welche verschiedene thermische Ausdehnungskoeffizienten aufweisen, thermo-mechanische Spannungen auftreten. Insbesondere können diese Spannungen bereits im Herstellungsprozess bei großen Temperaturveränderungen auftreten. Thermo-mechanische

Spannungen können in einem Halbleiterbauteil zu Rissen und insgesamt zu einer Reduktion der Zuverlässigkeit des Halbleiterbauteils führen. Durch die Verwendung der Durchkontaktierungen werden weniger thermo-mechanische

5 Spannungen von der Unterseite des Halbleiterbauteils in den Halbleiterchip übertragen, da diese durch eine mechanische Deformation der Durchkontaktierungen abgebaut werden. Da die Durchkontaktierungen beispielsweise Kupfer aufweisen, weisen diese eine hohe thermische Leitfähigkeit auf. Somit kann das

10 Einbringen der Durchkontaktierungen zu einer erhöhten Lebensdauer des Halbleiterbauteils führen.

Der Formkörper kann als eine stabile und kostengünstige Haltevorrichtung für das Halbleiterbauteil dienen. Da der

15 Träger in lateralen Richtungen vollständig vom Formkörper umgeben sein kann, ist der Träger durch den Formkörper vor äußeren, zum Beispiel mechanischen oder chemischen, Einflüssen geschützt.

20 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Halbleiterbauteils weist der optoelektronische Halbleiterchip eine Strahlungsdurchtrittsseite auf, welche dem Träger abgewandt ist. Bei der Strahlungsdurchtrittsseite handelt es sich um die Seite des Halbleiterchips, an welcher mindestens

25 ein Großteil der im Betrieb erzeugten oder zu empfangenden elektromagnetischen Strahlung aus dem Halbleiterchip austritt oder in diesen eintritt. Der Halbleiterchip ist zum Beispiel ein strahlungsemittierender Halbleiterchip und dazu ausgelegt elektromagnetische Strahlung in Richtung der

30 Strahlungsdurchtrittsseite zu emittieren. Somit ist es nicht nötig, dass der Träger oder der Formkörper transparent für die vom Halbleiterchip emittierte elektromagnetische Strahlung sind.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Halbleiterbauteils weist das optoelektronische Halbleiterbauteil mindestens zwei Durchkontaktierungen auf. Bei einer kleinen Anzahl von Durchkontaktierungen wird eine
5 geringere thermo-mechanische Spannung im Halbleiterbauteil aufgebaut, jedoch ist der thermische Widerstand der Durchkontaktierungen größer als bei einer großen Anzahl von Durchkontaktierungen. Über eine Vielzahl von Durchkontaktierungen können thermo-mechanische Spannungen im
10 Halbleiterbauteil effizient abgebaut werden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Halbleiterbauteils sind die Durchkontaktierungen vollständig mit dem elektrisch leitfähigen Material gefüllt. Die
15 Durchkontaktierungen können von der Unterseite des Halbleiterbauteils her mit dem elektrisch leitfähigen Material gefüllt werden. Beispielsweise können die Durchkontaktierungen mittels eines Plating Prozesses mit dem elektrisch leitfähigen Material gefüllt werden. Dies
20 ermöglicht, dass thermo-mechanische Spannungen im Halbleiterbauteil effizient abgebaut werden können.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Halbleiterbauteils dienen die Durchkontaktierungen nicht zur
25 Bestromung des integrierten Schaltkreises. Das bedeutet, dass es sich bei den Durchkontaktierungen nicht um elektrische Kontakte zur elektrischen Kontaktierung des integrierten Schaltkreises handelt. Bei den Durchkontaktierungen handelt es sich dann ausschließlich um thermische Kontakte, über
30 welche thermo-mechanische Spannungen abgebaut werden können.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Halbleiterbauteils dienen zumindest zwei der

Durchkontaktierungen zur Bestromung des integrierten Schaltkreises. Der integrierte Schaltkreis kann somit über die mindestens zwei Durchkontaktierungen angesteuert werden. Vorteilhafterweise werden keine weiteren elektrischen

5 Anschlüsse zur Kontaktierung des integrierten Schaltkreises benötigt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Halbleiterbauteils sind die Durchkontaktierungen dazu

10 ausgelegt thermo-mechanische Spannungen abzubauen. Dazu können die Durchkontaktierungen einen thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweisen, welcher verschieden vom thermischen Ausdehnungskoeffizienten des Materials des Formkörpers ist. Insbesondere können über die

15 Durchkontaktierungen thermo-mechanische Spannungen effizienter als über eine vollflächige elektrische Kontaktierung des Trägers abgebaut werden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Halbleiterbauteils weist der Formkörper ein elektrisch

20 isolierendes Material auf. Das elektrisch isolierende Material kann insbesondere einen thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweisen, welcher verschieden vom thermischen Ausdehnungskoeffizienten des elektrisch

25 leitfähigen Materials der Durchkontaktierungen ist. Dies ermöglicht, dass thermo-mechanische Spannungen im Halbleiterbauteil effizient über die Durchkontaktierungen abgebaut werden können.

30 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Halbleiterbauteils ist die Unterseite des Halbleiterbauteils zwischen den Durchkontaktierungen vollständig mit dem elektrisch leitfähigen Material bedeckt. Beim Befüllen der

Durchkontaktierungen mit dem elektrisch leitfähigen Material wird das elektrisch leitfähige Material ebenfalls auf die Unterseite des Halbleiterbauteils aufgebracht. Zwischen den Durchkontaktierungen wird das elektrisch leitfähige Material an der Unterseite des Halbleiterbauteils nicht entfernt. Somit ist das elektrisch leitfähige Material an der Unterseite im Bereich des Trägers vollflächig angeordnet. Über die Durchkontaktierungen und das vollflächig angeordnete elektrisch leitfähige Material können thermo-mechanische Spannungen im Halbleiterbauteil abgebaut werden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Halbleiterbauteils erstreckt sich mindestens eine weitere Durchkontaktierung durch den Formkörper von der Unterseite des Halbleiterbauteils zu einer der Unterseite abgewandten Oberseite. Die weitere Durchkontaktierung erstreckt sich vollständig durch den Formkörper. Das bedeutet, dass die weitere Durchkontaktierung in lateralen Richtungen vollständig vom Formkörper umgeben ist. Die weitere Durchkontaktierung kann sich in vertikaler Richtung erstrecken. Das Halbleiterbauteil kann insgesamt zwei weitere Durchkontaktierungen aufweisen. Die zwei weiteren Durchkontaktierungen können auf unterschiedlichen Seiten neben dem Träger angeordnet sein. Die weitere Durchkontaktierung kann zur elektrischen Kontaktierung des Trägers vorgesehen sein.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Halbleiterbauteils ist an der Oberseite des Halbleiterbauteils mindestens eine elektrisch leitfähige Verbindung angeordnet, welche von der weiteren Durchkontaktierung zum Träger verläuft. Die elektrisch leitfähige Verbindung kann ein elektrisch leitfähiges

Material aufweisen. Das elektrisch leitfähige Material kann auf die Oberseite des Halbleiterbauteils aufgebracht sein. Das elektrisch leitfähige Material erstreckt sich in diesem Fall an der Oberseite des Halbleiterbauteils von der weiteren
5 Durchkontaktierung bis zum Träger. Das elektrisch leitfähige Material kann mit einem elektrischen Kontakt des Trägers verbunden sein. Weist das Halbleiterbauteil zwei weitere Durchkontaktierungen auf, so sind an der Oberseite des Halbleiterbauteils zwei elektrisch leitfähige Verbindungen
10 angeordnet. Die elektrisch leitfähige Verbindung und die weitere Durchkontaktierung sind zur elektrischen Kontaktierung des Trägers vorgesehen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen
15 Halbleiterbauteils weist das optoelektronische Halbleiterbauteil mindestens zwei elektrische Kontakte zur Kontaktierung des optoelektronischen Halbleiterchips an der Unterseite des Halbleiterbauteils auf. Jeder der elektrischen Kontakte an der Unterseite des Halbleiterbauteils ist
20 elektrisch mit einer weiteren Durchkontaktierung verbunden. Die elektrischen Kontakte können ein elektrisch leitfähiges Material aufweisen, welches auf die Unterseite des Halbleiterbauteils aufgebracht ist. Die elektrischen Kontakte sind beabstandet zu dem elektrisch leitfähigen Material an
25 der Unterseite des Halbleiterbauteils angeordnet, welches im Bereich des Trägers angeordnet ist. Die elektrischen Kontakte sind über die weiteren Durchkontaktierungen und die elektrisch leitfähigen Verbindungen elektrisch leitfähig mit dem Träger verbunden. Der Träger ist elektrisch leitfähig mit
30 dem Halbleiterchip verbunden und dazu ausgelegt diesen anzusteuern. Somit kann der Halbleiterchip über die elektrischen Kontakte an der Unterseite des Halbleiterbauteils und den Träger elektrisch kontaktiert

werden. Daher ist das Halbleiterbauteil vorteilhafterweise oberflächenmontierbar.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Halbleiterbauteils sind die Durchkontaktierungen elektrisch isoliert vom optoelektronischen Halbleiterchip. Da es sich bei den Durchkontaktierungen lediglich um thermische Kontakte handelt, sind diese nicht elektrisch leitfähig mit dem Halbleiterchip verbunden. Beispielsweise kann im Träger eine elektrisch isolierende Schicht zwischen den Durchkontaktierungen und elektrisch leitfähigen Bereichen des Trägers angeordnet sein. Vorteilhafterweise werden somit weniger thermo-mechanische Spannungen in den Halbleiterchip übertragen.

Es wird ferner ein Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Halbleiterbauteils angegeben. Das optoelektronische Halbleiterbauteil ist bevorzugt mit einem hier beschriebenen Verfahren herstellbar. Mit anderen Worten, sämtliche für das optoelektronische Halbleiterbauteil offenbarte Merkmale sind auch für das Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Halbleiterbauteils offenbart und umgekehrt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens zur Herstellung eines optoelektronischen Halbleiterbauteils umfasst das Verfahren einen Verfahrensschritt, bei dem ein Träger bereit gestellt wird, der einen integrierten Schaltkreis umfasst und auf dem ein optoelektronischer Halbleiterchip angeordnet ist. Der Halbleiterchip kann beispielsweise über eine Klebeverbindung oder eine Lotverbindung mit dem Träger verbunden werden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens zur Herstellung eines optoelektronischen Halbleiterbauteils umfasst das Verfahren einen Verfahrensschritt, bei dem der Träger mit einem Formkörper umformt wird, der den Träger in
5 lateralen Richtungen zumindest stellenweise umgibt und der den Träger an einer dem optoelektronischen Halbleiterchip abgewandten Seite zumindest stellenweise bedeckt. Der Formkörper kann den Träger in lateralen Richtungen vollständig bedecken. Außerdem kann der Formkörper den Träger
10 an der dem optoelektronischen Halbleiterchip abgewandten Seite vollständig bedecken. Der Träger kann in direktem Kontakt mit dem Formkörper sein. Eine dem Halbleiterchip zugewandte Oberseite des Trägers kann frei vom Formkörper sein. Zum Schutz der Oberseite des Trägers und des
15 Halbleiterchips kann während des Umformens mit dem Formkörper eine Schutzschicht oder eine Schutzfolie an der Oberseite des Trägers angeordnet sein.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens zur
20 Herstellung eines optoelektronischen Halbleiterbauteils umfasst das Verfahren einen Verfahrensschritt, bei dem mindestens zwei Ausnehmungen im Formkörper erzeugt werden, welche sich von der Unterseite des optoelektronischen Halbleiterbauteils bis zum Träger erstrecken. Die
25 Ausnehmungen sind somit unterhalb des Trägers angeordnet. Die Ausnehmungen können sich in vertikaler Richtung erstrecken. Es ist weiter möglich, dass eine Vielzahl von Ausnehmungen im Formkörper erzeugt wird, welche sich von der Unterseite des Halbleiterbauteils bis zum Träger erstrecken. Die
30 Ausnehmungen können beispielsweise mit einem Laser oder mechanisch geformt werden. Dazu wird Material des Formkörpers in den Ausnehmungen abgetragen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens zur Herstellung eines optoelektronischen Halbleiterbauteils umfasst das Verfahren einen Verfahrensschritt, bei dem ein elektrisch leitfähiges Material in die Ausnehmungen und an
5 der Unterseite des optoelektronischen Halbleiterbauteils abgeschieden wird, so dass Durchkontaktierungen geformt werden. Das elektrisch leitfähige Material kann beispielsweise durch einen Plating Prozess abgeschieden werden. Das elektrisch leitfähige Material kann die
10 Ausnehmungen vollständig ausfüllen. Weiter kann das elektrisch leitfähige Material die Unterseite des Halbleiterbauteils vollflächig bedecken. Jede mit dem elektrisch leitfähigen Material gefüllte Ausnehmung bildet jeweils eine Durchkontaktierung.

15
Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens zur Herstellung eines optoelektronischen Halbleiterbauteils ist der integrierte Schaltkreis zur Ansteuerung und/oder Regelung des optoelektronischen Halbleiterchips vorgesehen.

20
Dem hier beschriebenen Verfahren liegt unter anderem die Idee zugrunde, dass ein optoelektronisches Halbleiterbauteil hergestellt wird, in welchem thermo-mechanische Spannungen über die Durchkontaktierungen abgebaut werden können. Während
25 des Verfahrens zur Herstellung des Halbleiterbauteils können große Temperaturunterschiede auftreten. Diese können bei unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten unterschiedlicher Materialien des Halbleiterbauteils zu thermo-mechanischen Spannungen im Halbleiterbauteil führen.
30 Beispielsweise können während der Montage des Halbleiterbauteils auf eine Platine, zum Beispiel durch Löten, thermo-mechanische Spannungen aufgrund der unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten der Materialien

entstehen. Diese Spannungen können über die Durchkontaktierungen abgebaut werden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens zur

5 Herstellung eines optoelektronischen Halbleiterbauteils wird der Formkörper mittels eines Gieß- und/oder Spritzverfahrens hergestellt. Unter diese Verfahren fallen hierbei alle Herstellungsverfahren, bei denen eine Formmasse in eine vorgegebene Form eingebracht wird und insbesondere
10 nachfolgend gehärtet wird. Unter den Begriff Gieß-Verfahren fallen hierbei alle Herstellungsverfahren, bei denen eine Formmasse in eine vorgegebene Form eingebracht wird und insbesondere nachfolgend gehärtet wird. Insbesondere umfasst der Begriff Gieß-Verfahren Gießen (casting), Spritzgießen
15 (injection molding), Spritzpressen (transfer molding) und Formpressen (compression molding). Somit kann der Formkörper an den Träger angeformt werden. Dazu kann der Träger mit dem Halbleiterchip in eine Form eingebracht werden, welche an der Oberseite und der Unterseite des Trägers angeordnet wird. Zum
20 Schutz des Halbleiterchips kann an der Oberseite des Trägers eine Schutzfolie angebracht sein. Ein derart hergestellter Formkörper kann als kostengünstige und stabile Haltevorrichtung für den Träger mit dem Halbleiterchip dienen.

25

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens zur Herstellung eines optoelektronischen Halbleiterbauteils werden mindestens zwei elektrische Kontakte zur Kontaktierung des optoelektronischen Halbleiterchips an der Unterseite des
30 optoelektronischen Halbleiterbauteils geformt. Dazu kann das vollflächig aufgebrachte elektrisch leitfähige Material stellenweise von der Unterseite des Halbleiterbauteils entfernt werden. Beispielsweise kann das elektrisch

leitfähige Material durch Ätzen entfernt werden. Das elektrisch leitfähige Material wird von der Unterseite des Halbleiterbauteils derart entfernt, dass mindestens zwei beabstandet zueinander angeordnete Bereiche des elektrisch leitfähigen Materials an der Unterseite verbleiben. Diese mindestens zwei Bereiche formen die elektrischen Kontakte. Außerdem verbleibt das elektrisch leitfähige Material an der Unterseite im Bereich des Trägers. Vorteilhafterweise ist das Halbleiterbauteil somit oberflächenmontierbar.

10

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens zur Herstellung eines optoelektronischen Halbleiterbauteils wird mindestens eine weitere Durchkontaktierung geformt, welche sich von der Unterseite des optoelektronischen

15

Halbleiterbauteils zu einer der Unterseite abgewandten Oberseite erstreckt. Dazu kann im Formkörper eine Ausnehmung geformt werden, welche sich von der Unterseite des

Halbleiterbauteils zur Oberseite erstreckt. Die Ausnehmung kann vollständig mit einem elektrisch leitfähigen Material

20

gefüllt werden. Insgesamt können mindestens zwei weitere Durchkontaktierungen geformt werden. Die zwei weiteren Durchkontaktierungen können an unterschiedlichen Seiten neben dem Träger angeordnet sein. Jede der weiteren

Durchkontaktierungen kann elektrisch leitfähig mit einem der elektrischen Kontakte an der Unterseite des

25

Halbleiterbauteils verbunden sein. Somit bilden die weiteren Durchkontaktierungen elektrische Verbindungen zur Oberseite des Halbleiterbauteils.

30

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens zur Herstellung eines optoelektronischen Halbleiterbauteils wird auf eine der Unterseite des optoelektronischen Halbleiterbauteils abgewandte Oberseite elektrisch

leitfähiges Material zur Kontaktierung des optoelektronischen Halbleiterchips aufgebracht. Das elektrisch leitfähige Material kann vollflächig auf der Oberseite des Halbleiterbauteils aufgebracht werden. Währenddessen kann der Halbleiterchip mit einer Schutzfolie oder Schutzschicht bedeckt sein, so dass dieser nicht mit dem elektrisch leitfähigen Material bedeckt wird. Das vollflächig aufgebrachte elektrisch leitfähige Material kann stellenweise von der Oberseite entfernt werden. Beispielsweise kann das elektrisch leitfähige Material durch Ätzen entfernt werden. Dadurch können elektrische Verbindungen zwischen den weiteren Durchkontaktierungen und dem Träger geformt werden. Zum Beispiel kann sich jeweils eine elektrische Verbindung von einer weiteren Durchkontaktierung zum Träger erstrecken und diesen elektrisch kontaktieren. Somit sind der Träger und damit auch der Halbleiterchip über die elektrischen Kontakte an der Unterseite des Halbleiterbauteils, die weiteren Durchkontaktierungen und die elektrischen Verbindungen an der Oberseite des Halbleiterbauteils elektrisch kontaktierbar.

Im Folgenden werden das hier beschriebene optoelektronische Halbleiterbauteil und das hier beschriebene Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Halbleiterbauteils in Verbindung mit Ausführungsbeispielen und den dazugehörigen Figuren näher erläutert.

Figur 1 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein optoelektronisches Halbleiterbauteil gemäß einem Ausführungsbeispiel.

In Verbindung mit den Figuren 2A, 2B, 2C, 2D und 2E ist ein Ausführungsbeispiel des Verfahrens zur Herstellung eines optoelektronischen Halbleiterbauteils beschrieben.

Gleiche, gleichartige oder gleich wirkende Elemente sind in den Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Die Figuren und die Größenverhältnisse der in den Figuren dargestellten Elemente untereinander sind nicht als
5 maßstäblich zu betrachten. Vielmehr können einzelne Elemente zur besseren Darstellbarkeit und/oder für eine bessere Verständlichkeit übertrieben groß dargestellt sein.

In Figur 1 ist ein schematischer Querschnitt durch ein
10 Ausführungsbeispiel eines optoelektronischen Halbleiterbauteils 20 gezeigt. Das Halbleiterbauteil 20 weist einen Träger 21 auf, der einen integrierten Schaltkreis umfasst. Auf dem Träger 21 ist ein optoelektronischer Halbleiterchip 22 angeordnet. Der Halbleiterchip 22 ist dazu
15 ausgelegt im Betrieb elektromagnetische Strahlung zu emittieren. Der Halbleiterchip 22 weist eine Strahlungsdurchtrittsseite 26 auf, welche dem Träger 21 abgewandt ist. Der integrierte Schaltkreis des Trägers 21 ist zur Ansteuerung und/oder Regelung des Halbleiterchips 22
20 vorgesehen.

Das Halbleiterbauteil 20 weist weiter einen Formkörper 23 auf, der den Träger 21 in lateralen Richtungen x umgibt. Die lateralen Richtungen x verlaufen parallel zu einer
25 Haupterstreckungsebene des Trägers 21. Der Formkörper 23 umgibt den Träger 21 in lateralen Richtungen x vollständig. An einer dem Halbleiterchip 22 abgewandten Unterseite 25 des Trägers 21 bedeckt der Formkörper 23 den Träger 21 stellenweise. Der Formkörper 23 weist ein elektrisch
30 isolierendes Material auf. Durch den Formkörper 23 erstreckt sich eine Vielzahl von Durchkontaktierungen 24 von einer dem Halbleiterchip 22 abgewandten Unterseite 25 des Halbleiterbauteils 20 zum Träger 21. Die Durchkontaktierungen

24 erstrecken sich in einer vertikalen Richtung z , wobei die vertikale Richtung z senkrecht zur Haupterstreckungsebene des Trägers 21 ist. Die Durchkontaktierungen 24 weisen ein elektrisch leitfähiges Material 27 auf und sind vollständig mit diesem gefüllt. An der Unterseite 25 des Halbleiterbauteils 20 ist im Bereich des Trägers 21 vollflächig ein elektrisch leitfähiges Material 27 angeordnet. Das elektrisch leitfähige Material 27 an der Unterseite 25 des Halbleiterbauteils 20 ist in direktem Kontakt mit den Durchkontaktierungen 24. Das bedeutet, dass die Unterseite 25 des Halbleiterbauteils 20 zwischen den Durchkontaktierungen 24 vollständig mit dem elektrisch leitfähigen Material 27 bedeckt ist.

Bei den Durchkontaktierungen 24 handelt es sich lediglich um thermische Kontakte. Die Durchkontaktierungen 24 dienen nicht zur Bestromung des integrierten Schaltkreises des Trägers 21. Da der thermische Ausdehnungskoeffizient des elektrisch leitfähigen Materials 27 verschieden vom elektrisch isolierenden Material des Formkörpers 23 ist, können thermomechanische Spannungen, welche im Halbleiterbauteil 20 oder während der Montage des Halbleiterbauteils 20 auftreten, über die Durchkontaktierungen 24 abgebaut werden.

Durch den Formkörper 23 erstrecken sich zwei weitere Durchkontaktierungen 28 von der Unterseite 25 des Halbleiterbauteils 20 zu einer der Unterseite 25 abgewandten Oberseite 31 des Halbleiterbauteils 20. Auch die weiteren Durchkontaktierungen 28 sind vollständig mit dem elektrisch leitfähigen Material 27 gefüllt. Die weiteren Durchkontaktierungen 28 erstrecken sich in vertikaler Richtung z . In lateraler Richtung x sind die weiteren

Durchkontaktierungen 28 auf verschiedenen Seiten neben dem Träger 21 angeordnet.

An der Unterseite 25 des Halbleiterbauteils 20 sind zwei
5 elektrische Kontakte 30 zur Kontaktierung des Halbleiterchips 22 angeordnet. Die elektrischen Kontakte 30 weisen ein elektrisch leitfähiges Material 27, welches an der Unterseite 25 des Halbleiterbauteils 20 angeordnet ist, auf. Jeder der elektrischen Kontakte 30 ist elektrisch mit einer weiteren
10 Durchkontaktierung 28 verbunden. An der Oberseite 31 des Halbleiterbauteils 20 sind zwei elektrisch leitfähige Verbindungen 29 angeordnet. Jede der elektrisch leitfähigen Verbindungen 29 ist elektrisch leitfähig mit einer weiteren Durchkontaktierung 28 verbunden. Außerdem erstreckt sich jede
15 der elektrisch leitfähigen Verbindungen 29 von einer weiteren Durchkontaktierung 28 zum Träger 21.

Der Träger 21 weist an einer dem Halbleiterchip 22 zugewandten Oberseite 31 elektrische Kontakte 30 auf. Die
20 elektrischen Kontakte 30 sind elektrisch leitfähig mit den elektrisch leitfähigen Verbindungen 29 verbunden. Der Halbleiterchip 22 kann über den Träger 21 angesteuert werden. Da der Träger 21 über die elektrisch leitfähigen Verbindungen 29, die weiteren Durchkontaktierungen 28 und die elektrischen
25 Kontakte 30 elektrisch kontaktiert werden kann, kann auch der Halbleiterchip 22 über die elektrischen Kontakte 30 an der Unterseite 25 des Halbleiterbauteils 20 elektrisch kontaktiert werden.

30 Der Halbleiterchip 22 ist jedoch elektrisch isoliert von den Durchkontaktierungen 24, welche lediglich eine thermische Verbindung zum Träger 21 herstellen.

In Figur 2A ist ein Schritt des Verfahrens zur Herstellung eines optoelektronischen Halbleiterbauteils 20 gemäß einem Ausführungsbeispiel gezeigt. Es ist ein schematischer Querschnitt durch den Träger 21 mit dem Halbleiterchip 22
5 gezeigt. Gemäß einer Ausführungsform des Verfahrens wird der Träger 21 bereitgestellt, auf welchem der optoelektronische Halbleiterchip 22 angeordnet ist. Der Träger 21 wird mit dem Formkörper 23 umformt. Dazu wird der Träger 21 mit dem Halbleiterchip 22 in eine Form 32 eingebracht. Zum Schutz des
10 Halbleiterchips 22 ist zwischen dem Halbleiterchip 22 und der Form 32 eine Schutzfolie 33 angeordnet. Der Formkörper 23 wird somit mittels eines Gieß- und/oder Spritzverfahrens hergestellt. Der Träger 21 wird derart mit dem Formkörper 23 umformt, dass dieser den Träger 21 in lateralen Richtungen x
15 und an der Unterseite 25 vollständig bedeckt.

In Figur 2B ist gezeigt, dass in einem nächsten Schritt des Verfahrens die Form 32 und die Schutzfolie 33 entfernt werden. Die Oberseite 31 des Trägers 21 ist frei vom
20 Formkörper 23.

In Figur 2C ist gezeigt, dass in einem nächsten Schritt des Verfahrens eine Vielzahl von Ausnehmungen 34 im Formkörper 23 erzeugt wird. Die Ausnehmungen 34 erstrecken sich von der
25 Unterseite 25 des Halbleiterbauteils 20 bis zum Träger 21. Die Ausnehmungen 34 können beispielsweise mit einem Laser oder mechanisch geformt werden. Außerdem werden zwei weitere Ausnehmungen 34 geformt, welche sich von der Unterseite 25 des Halbleiterbauteils 20 zur Oberseite 31 des
30 Halbleiterbauteils 20 erstrecken. Auch diese weiteren Ausnehmungen 34 können mit einem Laser oder mechanisch geformt werden. Die Ausnehmungen 34 erstrecken sich in vertikaler Richtung z.

In Figur 2D ist gezeigt, dass in einem nächsten Schritt des Verfahrens das elektrisch leitfähige Material 27 in die Ausnehmungen 34 abgeschieden wird. Das elektrisch leitfähige Material 27 wird auf die Unterseite 25 des Halbleiterbauteils 20 aufgebracht. Nach dem Abscheiden des elektrisch leitfähigen Materials 27 ist die Unterseite 25 des Halbleiterbauteils 20 vollständig mit dem elektrisch leitfähigen Material 27 bedeckt. Durch das Auffüllen der Ausnehmungen 34 werden Durchkontaktierungen 24 geformt, welche sich von der Unterseite 25 des Halbleiterbauteils 20 bis zum Träger 21 erstrecken. Außerdem werden durch das Auffüllen der zwei weiteren Ausnehmungen 34 zwei weitere Durchkontaktierungen 28 geformt, welche sich von der Unterseite 25 des Halbleiterbauteils 20 bis zu Oberseite 31 des Halbleiterbauteils 20 erstrecken. Auch an der Oberseite 31 des Halbleiterbauteils 20 wird das elektrisch leitfähige Material 27 abgeschieden. Zum Schutz des Halbleiterchips 22 ist auf dem Halbleiterchip 22 eine Schutzfolie 33 angeordnet. Das elektrisch leitfähige Material 27 kann vollflächig auf der Oberseite 31 des Halbleiterbauteils 20 abgeschieden werden.

In Figur 2E ist gezeigt, dass in einem nächsten Schritt des Verfahrens zwei elektrische Kontakte 30 zur Kontaktierung des Halbleiterchips 22 an der Unterseite 25 des Halbleiterbauteils 20 geformt werden. Dazu wird das elektrisch leitfähige Material 27 teilweise von der Unterseite 25 des Halbleiterbauteils 20, beispielsweise durch Ätzen, entfernt. Die zwei elektrischen Kontakte 30 sind beabstandet zueinander angeordnet. Jeder der elektrischen Kontakte 30 ist elektrisch leitfähig mit einer der weiteren Durchkontaktierungen 28 verbunden. Des Weiteren verbleibt eine vollflächige Bedeckung der Unterseite 25 des

Halbleiterbauteils 20 mit dem elektrisch leitfähigen Material 27 im Bereich des Trägers 21. Somit ist die Unterseite 25 des Halbleiterbauteils 20 zwischen den Durchkontaktierungen 24 vollständig mit dem elektrisch leitfähigen Material 27
5 bedeckt.

An der Oberseite 31 des Halbleiterbauteils 20 wird das elektrisch leitfähige Material 27 stellenweise entfernt, so dass jeweils eine elektrisch leitfähige Verbindung 29 von
10 einer weiteren Durchkontaktierung 28 zum Träger 21 geformt wird. Der Träger 21 weist an der Oberseite 31 zwei elektrische Kontakte 30 auf. Die elektrischen Kontakte 30 sind jeweils elektrisch mit einer der elektrisch leitfähigen Verbindungen 29 verbunden. Der Halbleiterchip 22 kann damit
15 über den Träger 21, die elektrisch leitfähigen Verbindungen 29, die weiteren Durchkontaktierungen 28 und die elektrischen Kontakte 30 elektrisch kontaktiert werden.

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen
20 Patentanmeldung 102018116928.0, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

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

Bezugszeichenliste

	20:	Halbleiterbauteil
	21:	Träger
5	22:	Halbleiterchip
	23:	Formkörper
	24:	Durchkontaktierung
	25:	Unterseite
	26:	Strahlungsdurchtrittsseite
10	27:	elektrisch leitfähiges Material
	28:	weitere Durchkontaktierung
	29:	elektrisch leitfähige Verbindung
	30:	elektrischer Kontakt
	31:	Oberseite
15	32:	Form
	33:	Schutzfolie
	34:	Ausnehmung
	x:	laterale Richtung
	z:	vertikale Richtung

Patentansprüche

1. Optoelektronisches Halbleiterbauteil (20) mit:

- einem Träger (21), der einen integrierten Schaltkreis
5 umfasst,

- einem optoelektronischen Halbleiterchip (22), welcher auf
dem Träger (21) angeordnet ist,

- einem Formkörper (23), der den Träger (21) in lateralen
Richtungen (x) zumindest stellenweise umgibt und der den

10 Träger (21) an einer dem optoelektronischen Halbleiterchip
(22) abgewandten Seite stellenweise bedeckt, und

- mindestens zwei Durchkontaktierungen (24), welche sich von
einer dem optoelektronischen Halbleiterchip (22) abgewandten
Unterseite (25) des Halbleiterbauteils (20) durch den

15 Formkörper (23) bis zum Träger (21) erstrecken und ein
elektrisch leitfähiges Material (27) aufweisen, wobei der
integrierte Schaltkreis zur Ansteuerung und/oder Regelung des
optoelektronischen Halbleiterchips (22) vorgesehen ist.

20 2. Optoelektronisches Halbleiterbauteil (20) gemäß dem
vorherigen Anspruch, bei dem der optoelektronische
Halbleiterchip (22) eine Strahlungsdurchtrittsseite (26)
aufweist, welche dem Träger (21) abgewandt ist.

25 3. Optoelektronisches Halbleiterbauteil (20) gemäß einem der
vorherigen Ansprüche, welches mindestens zwei
Durchkontaktierungen (24) aufweist.

30 4. Optoelektronisches Halbleiterbauteil (20) gemäß einem der
vorherigen Ansprüche, bei dem die Durchkontaktierungen (24)
vollständig mit dem elektrisch leitfähigen Material (27)
gefüllt sind.

5. Optoelektronisches Halbleiterbauteil (20) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die Durchkontaktierungen (24) nicht zur Bestromung des integrierten Schaltkreises dienen.

5 6. Optoelektronisches Halbleiterbauteil (20) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die Durchkontaktierungen (24) dazu ausgelegt sind thermo-mechanische Spannungen abzubauen.

10 7. Optoelektronisches Halbleiterbauteil (20) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, bei dem der Formkörper (23) ein elektrisch isolierendes Material aufweist.

15 8. Optoelektronisches Halbleiterbauteil (20) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die Unterseite (25) des Halbleiterbauteils (20) zwischen den Durchkontaktierungen (24) vollständig mit dem elektrisch leitfähigen Material (27) bedeckt ist.

20 9. Optoelektronisches Halbleiterbauteil (20) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, bei dem sich mindestens eine weitere Durchkontaktierung (28) durch den Formkörper (23) von der Unterseite (25) des Halbleiterbauteils (20) zu einer der Unterseite (25) abgewandten Oberseite (31) erstreckt.

25 10. Optoelektronisches Halbleiterbauteil (20) gemäß dem vorherigen Anspruch, bei dem an der Oberseite (31) des Halbleiterbauteils (20) mindestens eine elektrisch leitfähige Verbindung (29) angeordnet ist, welche von der weiteren Durchkontaktierung (28) zum Träger (21) verläuft.

30

11. Optoelektronisches Halbleiterbauteil (20) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, welches mindestens zwei elektrische Kontakte (30) zur Kontaktierung des optoelektronischen

Halbleiterchips (22) an der Unterseite (25) des Halbleiterbauteils (20) aufweist.

12. Optoelektronisches Halbleiterbauteil (20) gemäß einem der
5 vorherigen Ansprüche, bei dem die Durchkontaktierungen (24) elektrisch isoliert vom optoelektronischen Halbleiterchip (22) sind.

13. Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen
10 Halbleiterbauteils (20) mit den Schritten:
- Bereitstellen eines Trägers (21), der einen integrierten Schaltkreis umfasst und auf dem ein optoelektronischer Halbleiterchip (22) angeordnet ist,
- Umformen des Trägers (21) mit einem Formkörper (23), der
15 den Träger (21) in lateralen Richtungen (x) zumindest stellenweise umgibt und der den Träger (21) an einer dem optoelektronischen Halbleiterchip (22) abgewandten Seite zumindest stellenweise bedeckt,
- Erzeugen von mindestens zwei Ausnehmungen (34) im
20 Formkörper (23), welche sich von der Unterseite (25) des optoelektronischen Halbleiterbauteils (20) bis zum Träger (21) erstrecken, und
- Abscheiden eines elektrisch leitfähigen Materials (27) in die Ausnehmungen (34) und an der Unterseite (25) des
25 optoelektronischen Halbleiterbauteils (20), so dass Durchkontaktierungen (24) geformt werden, wobei
- der integrierte Schaltkreis zur Ansteuerung und/oder Regelung des optoelektronischen Halbleiterchips (22) vorgesehen ist.

30

14. Verfahren gemäß dem vorherigen Anspruch, bei dem der Formkörper (23) mittels eines Gieß- und/oder Spritzverfahrens hergestellt wird.

15. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 13 oder 14, bei dem
mindestens zwei elektrische Kontakte (30) zur Kontaktierung
des optoelektronischen Halbleiterchips (22) an der Unterseite
(25) des optoelektronischen Halbleiterbauteils (20) geformt
5 werden.

16. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 13 bis 15, bei dem
mindestens eine weitere Durchkontaktierung (28) geformt wird,
welche sich von der Unterseite (25) des optoelektronischen
10 Halbleiterbauteils (20) zu einer der Unterseite (25)
abgewandten Oberseite (31) erstreckt.

17. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 13 bis 16, bei dem
auf eine der Unterseite (25) des optoelektronischen
15 Halbleiterbauteils (20) abgewandte Oberseite (31) elektrisch
leitfähiges Material (27) zur Kontaktierung des
optoelektronischen Halbleiterchips (22) aufgebracht wird.

FIG 1

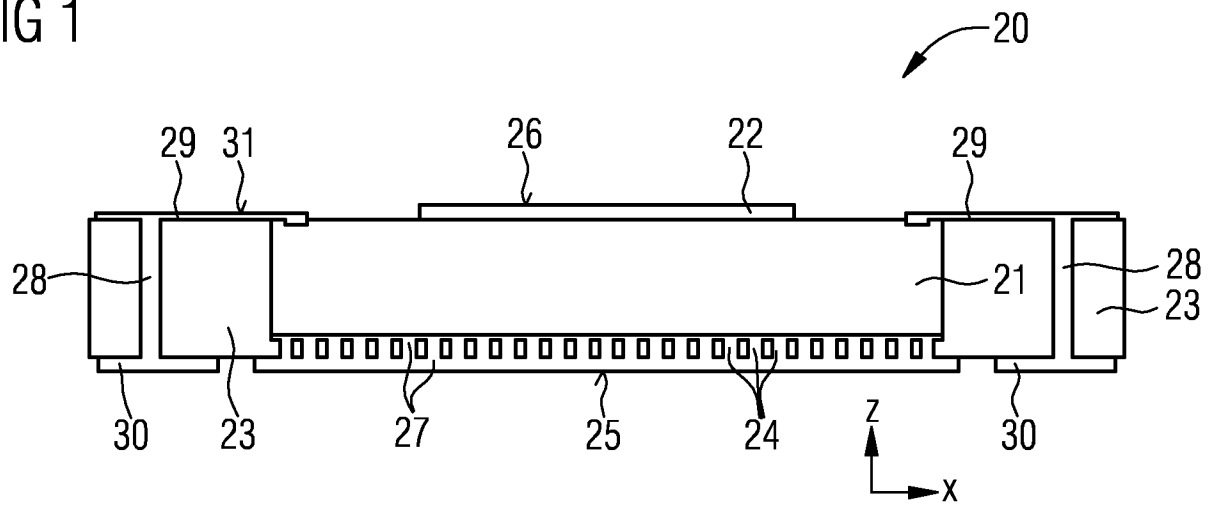


FIG 2A

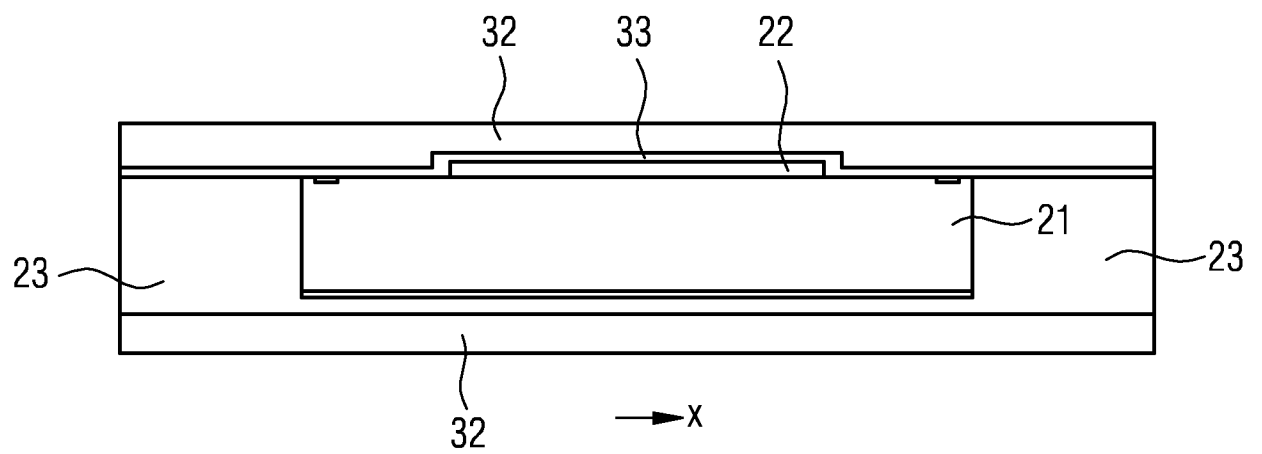


FIG 2B

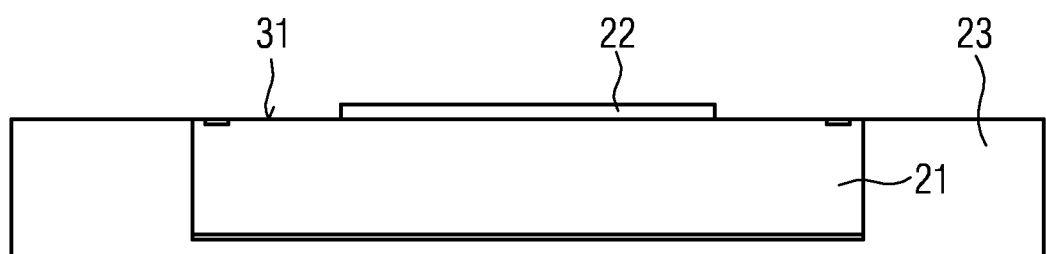


FIG 2C

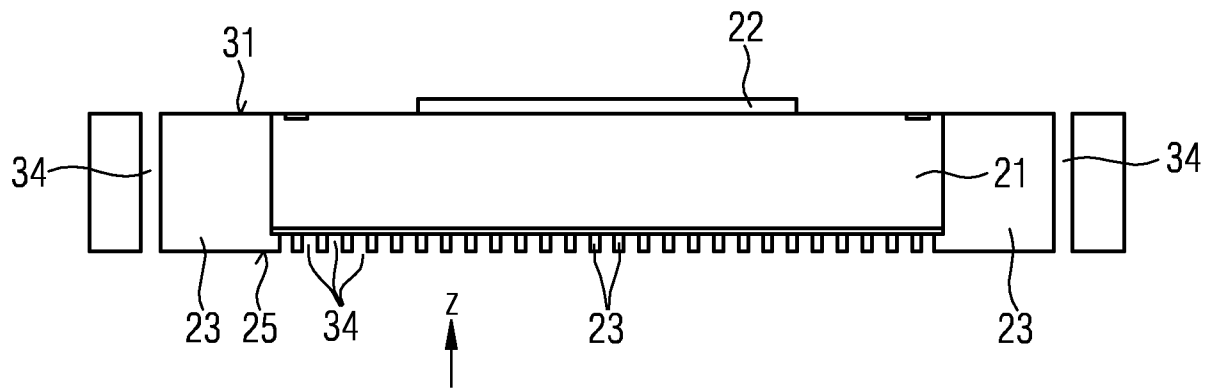


FIG 2D

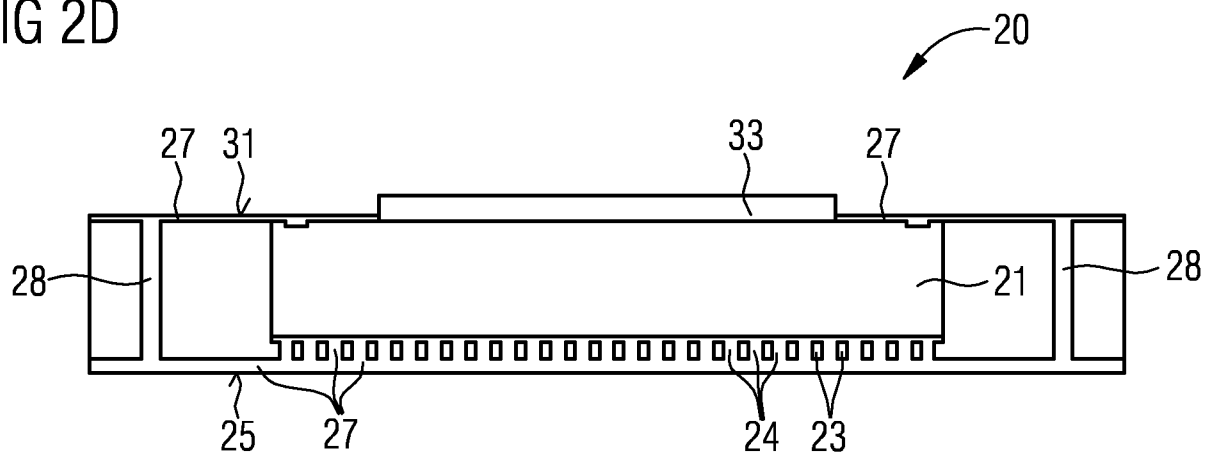
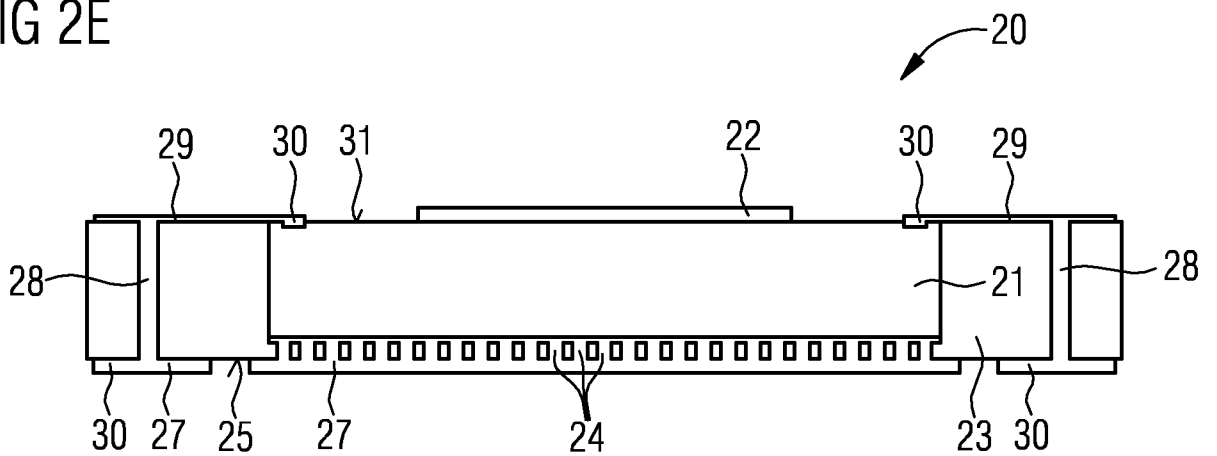


FIG 2E



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/067998

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01L 33/64**(2010.01)i

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; H05B

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102015105692 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 20 October 2016 (2016-10-20) paragraphs [0017], [0018], [0025], [0033], [0051] - [0055], [0062], [0063], [0074], [0075]; figures 1A, 1E, 2	1-17
A	DE 102008045653 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 04 March 2010 (2010-03-04) paragraphs [0030], [0046]; figure 1	1-17
A	US 2012279760 A1 (SUN SHIH-HAO [TW]) 08 November 2012 (2012-11-08) paragraph [0040]; figures 1, 2	1, 13
A	DE 102015107742 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 24 November 2016 (2016-11-24) paragraph [0062]; figure 4	1, 13



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

09 September 2019

Date of mailing of the international search report

17 September 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Claessen, Michiel

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/067998

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102015105692	A1	20 October 2016	DE	102015105692	A1	20 October 2016
				DE	112016001736	A5	25 January 2018
				US	2018123007	A1	03 May 2018
				WO	2016165977	A1	20 October 2016
DE	102008045653	A1	04 March 2010	CN	101971380	A	09 February 2011
				DE	102008045653	A1	04 March 2010
				EP	2319099	A2	11 May 2011
				KR	20110055477	A	25 May 2011
				TW	201011871	A	16 March 2010
				US	2011140284	A1	16 June 2011
				WO	2010025694	A2	11 March 2010
US	2012279760	A1	08 November 2012	CN	102769076	A	07 November 2012
				JP	5536814	B2	02 July 2014
				JP	2012235089	A	29 November 2012
				TW	201247038	A	16 November 2012
				US	2012279760	A1	08 November 2012
DE	102015107742	A1	24 November 2016	DE	102015107742	A1	24 November 2016
				US	2018151787	A1	31 May 2018
				WO	2016184813	A1	24 November 2016

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01L33/64

ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H01L H05B

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2015 105692 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 20. Oktober 2016 (2016-10-20) Absätze [0017], [0018], [0025], [0033], [0051] - [0055], [0062], [0063], [0074], [0075]; Abbildungen 1A, 1E, 2 -----	1-17
A	DE 10 2008 045653 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 4. März 2010 (2010-03-04) Absätze [0030], [0046]; Abbildung 1 -----	1-17
A	US 2012/279760 A1 (SUN SHIH-HAO [TW]) 8. November 2012 (2012-11-08) Absatz [0040]; Abbildungen 1, 2 ----- -/-	1, 13



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

9. September 2019

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/09/2019

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

Claessen, Michiel

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2015 107742 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 24. November 2016 (2016-11-24) Absatz [0062]; Abbildung 4 -----	1,13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/067998

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102015105692 A1	20-10-2016	DE 102015105692 A1	20-10-2016
		DE 112016001736 A5	25-01-2018
		US 2018123007 A1	03-05-2018
		WO 2016165977 A1	20-10-2016

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

US 2012279760 A1	08-11-2012	CN 102769076 A	07-11-2012
		JP 5536814 B2	02-07-2014
		JP 2012235089 A	29-11-2012
		TW 201247038 A	16-11-2012
		US 2012279760 A1	08-11-2012

DE 102015107742 A1	24-11-2016	DE 102015107742 A1	24-11-2016
		US 2018151787 A1	31-05-2018
		WO 2016184813 A1	24-11-2016
