

(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
22. Dezember 2016 (22.12.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/202917 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 33/48 (2010.01) **H01L 33/62** (2010.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/063874
- (22) Internationales Anmeldedatum:
16. Juni 2016 (16.06.2016)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2015 109 876.8 19. Juni 2015 (19.06.2015) DE
- (71) Anmelder: **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH** [DE/DE]; Leibnizstraße 4, 93055 Regensburg (DE).
- (72) Erfinder: **BRANDL, Martin**; Görlitzer Str. 9, 93309 Kelheim (DE). **STOLL, Ion**; Brennesstr. 10, 93105 Tegernheim (DE). **WITTMANN, Michael**; Eichenring 9, 93087 Alteglofsheim (DE).
- (74) Anwalt: **WILHELM & BECK**; Prinzenstr. 13, 80639 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

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

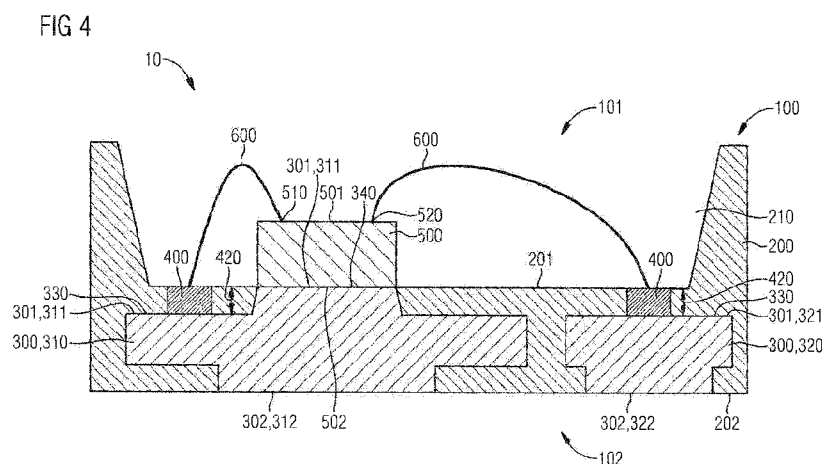
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

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

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES OPTOELEKTRONISCHEN BAUELEMENTS UND OPTOELEKTRONISCHES BAUELEMENT



(57) Abstract: Disclosed is a method for producing an optoelectronic component comprising the steps: providing a lead frame comprising an upper face having a contact region and a chip accommodating region which is raised with respect to the contact region; arranging a electrically conductive element on the contact region; embedding the lead frame in a moulded body, wherein the contact region is covered by the moulded body, and the chip accommodating region and the electrically conductive element remain accessible on an upper face of the moulded body; arranging an optoelectronic semiconductor chip on the chip accommodating region; and connecting the optoelectronic semiconductor chip and the electrically conductive element by means of a bonding wire.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Ein Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements umfasst Schritte zum Bereitstellen eines Leiterrahmens mit einer Oberseite, die einen Kontaktbereich und einen gegenüber dem Kontaktbereich erhabenen Chipaufnahmebereich aufweist, zum Anordnen eines elektrisch leitenden Elements auf dem Kontaktbereich, zum Einbetten des Leiterrahmens in einen Formkörper, wobei der Kontaktbereich durch den Formkörper bedeckt wird, wobei der Chipaufnahmebereich und das elektrisch leitende Element an einer Oberseite des Formkörpers zugänglich bleiben, zum Anordnen eines optoelektronischen Halbleiterchips auf dem Chipaufnahmebereich und zum Verbinden des optoelektronischen Halbleiterchips und des elektrisch leitenden Elements mittels eines Bonddrahts.

VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES OPTOELEKTRONISCHEN BAUELEMENTS UND OPTOELEKTRONISCHES BAUELEMENT

BESCHREIBUNG

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements gemäß Patentanspruch 1 sowie ein optoelektronisches Bauelement gemäß Patentanspruch 8.

10

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung DE 10 2015 109 876.8, deren Offenbarungsgesamt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

15

Aus dem Stand der Technik sind optoelektronische Bauelemente bekannt, die ein Gehäuse mit einem in einen Gehäusekörper einbetteten Leiterraum aufweisen. Der Leiterraum kann eine metallische Beschichtung aufweisen, um eine optische Reflexivität und/oder eine Alterungsstabilität des Leiterraums zu erhöhen.

20

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements anzugeben. Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein optoelektronisches Bauelement bereitzustellen. Diese Aufgabe wird durch ein optoelektronisches Bauelement mit den Merkmalen des Anspruchs 8 gelöst. In den abhängigen Ansprüchen sind verschiedene Weiterbildungen angegeben.

25

30

Ein Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements umfasst Schritt zum Bereitstellen eines Leiterraums mit einer Oberseite, die einen Kontaktbereich und einen gegenüber dem Kontaktbereich erhabenen Chipaufnahmebereich aufweist, zum Anordnen eines elektrisch leitenden Elements auf dem Kontaktbereich, zum Einbetten des Leiterraums in einen

35

Formkörper, wobei der Kontaktbereich durch den Formkörper bedeckt wird, wobei der Chipaufnahmebereich und das elektrisch leitende Element an einer Oberseite des Formkörpers zugänglich bleiben, zum Anordnen eines elektronischen Halbleiterchips auf dem Chipaufnahmebereich, und zum Verbinden des optoelektronischen Halbleiterchips und des elektrisch leitenden Elements mittels eines Bonddrahts.

Vorteilhafterweise wird der Leiterraum bei diesem Verfahren im Kontaktbereich durch den Formkörper bedeckt und dadurch vor einer Alterung durch Umwelteinflüsse geschützt. Da der Leiterraum im Kontaktbereich durch das Material des Formkörpers geschützt wird, kann unter Umständen auf eine einem Korrosionsschutz dienende Beschichtung des Leiterraums verzichtet werden. Hierdurch kann sich als zusätzlicher Vorteil eine verbesserte Anhaftung des Materials des Formkörpers an dem unbeschichteten Leiterraum ergeben.

Durch die Bedeckung des Kontaktbereichs des Leiterraums durch den Formkörper kann eine hohe optische Reflektivität erreicht werden, wodurch das durch das Verfahren erhältliche optoelektronische Bauelement eine hohe Effizienz aufweisen kann. Die hohe optische Reflektivität kann dabei ohne eine teure und für eine Alterung anfällige Beschichtung des Leiterraums erreicht werden.

Durch die Bedeckung des Kontaktbereichs des Leiterraums durch den Formkörper bildet sich eine große Kontaktfläche zwischen dem Leiterraum und dem Formkörper. Diese kann vorteilhafterweise die mechanische Stabilität des durch das Verfahren erhältlichen optoelektronischen Bauelements erhöhen und insbesondere die Gefahr reduzieren, dass sich der Formkörper und der Leiterraum im Verlauf der Lebensdauer des durch das Verfahren erhältlichen optoelektronischen Bauelements voneinander ablösen.

In einer Ausführungsform des Verfahrens wird das elektrisch leitende Element derart auf dem Kontaktbereich angeordnet, dass es den Chipaufnahmebereich überragt. Dabei wird das elektrisch leitende Element vor dem Einbetten des Leiterra-
5 mens in den Formkörper derart flachgedrückt, dass das elektrisch leitende Element dieselbe Höhe aufweist, wie der Chipaufnahmebereich. Vorteilhafterweise kann dadurch auf einfache Weise erreicht werden, dass das elektrisch leitende Element und der Chipaufnahmebereich gegenüber dem Kontaktbe-
10 reich dieselbe Höhe aufweisen. Eventuelle Toleranzen können dadurch durch das Verfahren auf einfache Weise ausgeglichen werden.

In einer Ausführungsform des Verfahrens erfolgt das Flachdrücken des elektrisch leitenden Elements durch einen Schließ-
15 druck eines Formwerkzeugs. Vorteilhafterweise erfordert das Flachdrücken des elektrisch leitenden Elements dadurch keinen gesonderten Verfahrensschritt, was es ermöglicht, das Verfahren einfach und schnell durchzuführen.

20 In einer Ausführungsform des Verfahrens wird das elektrisch leitende Element in einer in dem Kontaktbereich vorgesehenen Aussparung angeordnet. Vorteilhafterweise kann die laterale Position des elektrisch leitenden Elements dadurch auf einfache Weise zuverlässig festgelegt werden. Durch das Anordnen des elektrisch leitenden Elements in der in dem Kontaktbereich vorgesehen Aussparung kann bereits vor dem Einbetten des elektrisch leitenden Elements in den Formkörper eine Fixierung des elektrisch leitenden Elements erreicht werden,
25 wodurch das Verfahren besonders einfach und zuverlässig durchführbar ist.

In einer Ausführungsform des Verfahrens wird das elektrisch leitende Element mittels eines elektrisch leitenden Haftvermittlers an dem Kontaktbereich fixiert. Dadurch kann bereits
35 vor dem Einbetten des elektrisch leitenden Elements in den Formkörper eine Fixierung des elektrisch leitenden Elements

an dem Kontaktbereich des Leiterraumens erreicht werden, wodurch das Verfahren vorteilhafterweise besonders einfach und zuverlässig durchführbar ist. Durch die Fixierung des elektrisch leitenden Elements an dem Kontaktbereich mittels
5 eines elektrisch leitenden Haftvermittlers wird außerdem eine zuverlässige elektrisch leitende Verbindung zwischen dem elektrisch leitenden Element und dem Kontaktbereich des Leiterraumens sichergestellt.

10 In einer Ausführungsform des Verfahrens wird der Leiterraum mit einem ersten Leiterraumabschnitt und mit einem zweiten Leiterraumabschnitt bereitgestellt. Dabei wird je ein elektrisch leitendes Element auf der Oberseite des ersten
15 Leiterraumabschnitts und auf der Oberseite des zweiten Leiterraumabschnitts angeordnet. Beide elektrisch leitenden Elemente werden über Bonddrähte mit dem optoelektronischen Halbleiterchip verbunden. Vorteilhafterweise können die beiden Leiterraumabschnitte des Leiterraums bei dem durch dieses Verfahren erhältlichen optoelektronischen Bauelement
20 dann zur elektrischen Kontaktierung des optoelektronischen Halbleiterchips dienen.

In einer Ausführungsform des Verfahrens umfasst dieses einen weiteren Schritt zum Anordnen eines Schutzchips auf der Ober-
25 seite des Leiterraums. Der Schutzchip wird dabei in den Formkörper eingebettet. Der Schutzchip kann bei dem durch dieses Verfahren erhältlichen optoelektronischen Bauelement einem Schutz des optoelektronischen Halbleiterchips vor einer Beschädigung durch elektrostatische Entladungen dienen. Durch
30 die Einbettung des Schutzchips in den Formkörper ist dieser vorteilhafterweise vor einer Beschädigung durch äußere Einwirkungen geschützt und beansprucht keinen zusätzlichen Bau-
raum. Dies ermöglicht es, das durch das Verfahren erhältliche optoelektronische Bauelement mit kompakten äußeren Abmessungen
35 auszubilden. Das Einbetten des Schutzchips in den Formkörper bietet zudem den Vorteil, dass der eingebettete

Schutzchip kein emittiertes Licht absorbieren kann, was in einer höheren Effizienz resultiert.

Ein optoelektronisches Bauelement umfasst einen Träger und
5 einen optoelektronischen Halbleiterchip. Dabei weist der Träger einen in einen Formkörper eingebetteten Leiterrahmen auf. Der Leiterrahmen weist eine Oberseite mit einem Kontaktbereich und einem gegenüber dem Kontaktbereich erhabenen Chipaufnahmebereich auf. Auf dem Kontaktbereich ist ein
10 elektrisch leitendes Element angeordnet. Der Kontaktbereich ist durch den Formkörper bedeckt. Der Chipaufnahmebereich und das elektrisch leitende Element sind an einer Oberseite des Formkörpers zugänglich. Der optoelektronische Halbleiterchip ist auf dem Chipaufnahmebereich angeordnet und mittels eines
15 Bonddrahts mit dem elektrisch leitenden Element verbunden.

Vorteilhafterweise ist der Leiterrahmen dieses optoelektronischen Bauelements durch die Bedeckung des Kontaktbereichs des Leiterrahmens vor einer Alterung, etwa durch Korrosion, geschützt.
20

Der Formkörper kann eine hohe optische Reflektivität aufweisen, wodurch eine hohe optische Reflektivität auch in dem optoelektronischen Halbleiterchip benachbarten Kontaktbereich
25 des Leiterrahmens erreicht werden kann. Dadurch kann das optoelektronische Bauelement eine hohe Effizienz aufweisen.

Durch die Bedeckung des Kontaktbereichs des Leiterrahmens durch den Formkörper wird bei diesem optoelektronischen Bauelement eine große Berührungsfläche zwischen dem Leiterrahmen und dem Formkörper gebildet, wodurch das optoelektronische Bauelement eine hohe mechanische Stabilität aufweisen kann.
30 Durch die große Berührungsfläche zwischen dem Leiterrahmen und dem Formkörper besteht vorteilhafterweise auch unter dem Einfluss thermischer Ausdehnungen nur eine geringe Gefahr einer Ablösung des Formkörpers und des Leiterrahmens voneinander.
35

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements schließt der Chipaufnahmebereich bündig mit einem Abschnitt der Oberseite des Formkörpers ab. Vorteilhafterweise besteht
5 dadurch im Randbereich des Chipaufnahmebereichs keine Stufe, an der es zu Abschattungen und Reflexionen kommen kann.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements weist der Chipaufnahmebereich an der Grenze zu dem Kontaktbe-
10 reich eine Hinterschneidung auf. Vorteilhafterweise kann dadurch eine besonders zuverlässige mechanische Verankerung des Leiterrahmens in dem Formkörper des optoelektronischen Bauelements erreicht werden.

15 In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements bildet der Formkörper an seiner Oberseite eine Kavität aus. Dabei ist der optoelektronische Halbleiterchip in der Kavität angeordnet. Vorteilhafterweise kann die durch den Formkörper gebildete Kavität dieses optoelektronischen Bauelements als
20 optischer Reflektor wirken, um von dem optoelektronischen Halbleiterchip des optoelektronischen Bauelements emittierte elektromagnetische Strahlung zu sammeln. Die Kavität kann zusätzlich auch mit einem Vergussmaterial gefüllt sein, in das der optoelektronische Halbleiterchip eingebettet ist. Dieses
25 Vergussmaterial kann den optoelektronischen Halbleiterchip vor einer Beschädigung durch äußere Einwirkungen schützen. Außerdem kann das Vergussmaterial eingebettete wellenlängenkonvertierende Partikel aufweisen, um von dem optoelektronischen Halbleiterchip emittierte elektromagnetische Strahlung
30 zumindest teilweise in elektromagnetische Strahlung einer anderen Wellenlänge zu konvertieren.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist der Leiterrahmen an einer der Oberseite gegenüberliegen-
35 den Unterseite des Formkörpers zugänglich. Vorteilhafterweise kann der an der Unterseite des Formkörpers dieses optoelektronischen Bauelements zugängliche Teil des Leiterrahmens als

elektrische Kontaktfläche zur elektrischen Kontaktierung des optoelektronischen Bauelements dienen. Das optoelektronische Bauelement kann sich beispielsweise als SMD-Bauelement für eine Oberflächenmontage eignen, beispielsweise für eine Oberflächenmontage durch Wiederaufschmelzlöten (Reflow-Löten).

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements weist dieses einen weiteren optoelektronischen Halbleiterchip auf. Dadurch kann das optoelektronische Bauelement beispielsweise zur Abstrahlung elektromagnetischer Strahlung mit besonders hoher Leistung geeignet sein.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements weist der Leiterraum einen weiteren gegenüber dem Kontaktbereich erhabenen Chipaufnahmebereich auf. Dabei ist der weitere optoelektronische Halbleiterchip auf dem weiteren Chipaufnahmebereich angeordnet. Das optoelektronische Bauelement kann sich dadurch beispielsweise zur Erzeugung elektromagnetischer Strahlung mit hoher Leistung eignen. Dabei können vorteilhafterweise alle nicht durch die optoelektronischen Halbleiterchips bedeckten Teile der Oberseite des Leiterraums durch das Material des Formkörpers bedeckt sein, wodurch das optoelektronische Bauelement eine hohe optische Reflektivität und dadurch eine hohe Effizienz aufweisen kann.

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

Fig. 1 eine geschnittene Seitenansicht zweier Leiterraumabschnitte eines Leiterraums;

- Fig. 2 eine geschnittene Seitenansicht der Leiterrahmenabschnitte mit auf Kontaktbereichen angeordneten elektrisch leitenden Elementen;
- 5 Fig. 3 eine geschnittene Seitenansicht der Leiterrahmenabschnitt nach ihrer Einbettung in einen Formkörper;
- Fig. 4 eine geschnittene Seitenansicht eines aus den Leiterrahmenabschnitten und dem Formkörper gebildeten optoelektronischen Bauelements;
- 10 Fig. 5 eine geschnittene Seitenansicht der Leiterrahmenabschnitte gemäß einer zweiten Ausführungsform;
- 15 Fig. 6 eine geschnittene Seitenansicht der Leiterrahmenabschnitte nach der Einbettung in den Formkörper;
- Fig. 7 eine geschnittene Seitenansicht des optoelektronischen Bauelements in der zweiten Ausführungsform;
- 20 Fig. 8 eine geschnittene Seitenansicht der Leiterrahmenabschnitte in einer dritten Ausführungsform;
- Fig. 9 eine geschnittene Seitenansicht der Leiterrahmenabschnitte in einer vierten Ausführungsform; und
- 25 Fig. 10 eine geschnittene Seitenansicht der Leiterrahmenabschnitte in einer fünften Ausführungsform.
- 30 Fig. 1 zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht eines ersten Leiterrahmenabschnitts 310 und eines zweiten Leiterrahmenabschnitts 320 eines Leiterrahmens 300.

Der Leiterrahmen 300 ist als im Wesentlichen flaches Blech mit einer Oberseite 301 und einer der Oberseite 301 gegenüberliegenden Unterseite 302 ausgebildet. Der Leiterrahmen 300 weist Durchbrüche auf, die sich zwischen seiner Oberseite

35

301 und seiner Unterseite 302 erstrecken und die einzelnen Leiterrahmenabschnitte 310, 320 voneinander trennen. Der Leiterrahmen 300 kann weitere Leiterrahmenabschnitte aufweisen, die in Fig. 1 nicht dargestellt sind.

5

Der Leiterrahmen 300 weist ein elektrisch leitendes Material auf, beispielsweise ein Metall. Der Leiterrahmen 300 kann beispielsweise Kupfer aufweisen. Der Leiterrahmen 300 kann an seiner Oberseite 301 und/oder an seiner Unterseite 302 und/oder in seinen Durchbrüchen eine Beschichtung aufweisen, beispielsweise eine Beschichtung mit Ag, NiPdAu, NiPdAg, NiAu, Ni oder einem anderen Metall oder einer anderen Legierung. Die Schichtdicke kann dabei beispielsweise im Bereich zwischen 10 nm und 10 µm liegen. Die Beschichtung kann beispielsweise durch Galvanik, durch Sputtern, durch CVD oder durch PVD aufgebracht werden. Die Beschichtung kann sich auch nur über Teile der Oberseite 301 oder der Unterseite 302 des Leiterrahmens 300 erstrecken.

Der erste Leiterrahmenabschnitt 310 weist eine Oberseite 311 und eine der Oberseite 311 gegenüberliegende Unterseite 312 auf. Der zweite Leiterrahmenabschnitt 320 weist eine Oberseite 321 und eine der Oberseite 321 gegenüberliegende Unterseite 322 auf. Die Oberseite 311 des ersten Leiterrahmenabschnitts 310 und die Oberseite 321 des zweiten Leiterrahmenabschnitts 320 bilden einen Teil der Oberseite 301 des Leiterrahmens 300. Die Unterseite 312 des ersten Leiterrahmenabschnitts 310 und die Unterseite 322 des zweiten Leiterrahmenabschnitts 320 bilden einen Teil der Unterseite 302 des Leiterrahmens 300. Die Oberseiten 311, 321 und die Unterseiten 312, 322 der Leiterrahmenabschnitte 310, 320 des Leiterrahmens 300 können jeweils Erhebungen und Vertiefungen aufweisen. Die Erhebungen und Vertiefungen der Oberseite 301 und der Unterseite 302 des Leiterrahmens 300 wie auch die Durchbrüche in dem Leiterrahmen 300 können beispielsweise durch Prägen oder durch Ätzen angelegt werden.

Die Oberseite 311 des ersten Leiterrahmenabschnitts 310 weist einen Kontaktbereich 330 und einen gegenüber dem Kontaktbereich 330 erhabenen Chipaufnahmebereich 340 auf. Im dargestellten Beispiel wird der Chipaufnahmebereich 340 durch den Kontaktbereich 330 umgrenzt. Die Unterteilung der Oberseite 311 des ersten Leiterrahmenabschnitts 310 in den Kontaktbereich 330 und den Chipaufnahmebereich 340 kann aber auch anders gestaltet sein.

Die Oberseite 321 des zweiten Leiterrahmenabschnitts 320 bildet ebenfalls einen Kontaktbereich 330, weist jedoch keinen Chipaufnahmebereich 340 auf. Der Kontaktbereich 330 der Oberseite 321 des zweiten Leiterrahmenabschnitts 320 ist in einer gemeinsamen Ebene mit dem Kontaktbereich 330 der Oberseite 311 des ersten Leiterrahmenabschnitts 310 angeordnet.

Fig. 2 zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht der Leiterrahmenabschnitte 310, 320 in einem der Darstellung der Fig. 1 zeitlich nachfolgenden Bearbeitungsstand.

Auf den Kontaktbereichen 330 der Oberseiten 311, 321 des ersten Leiterrahmenabschnitts 310 und des zweiten Leiterrahmenabschnitts 320 ist jeweils ein elektrisch leitendes Element 400 angeordnet worden. Die elektrisch leitenden Elemente 400 weisen ein elektrisch leitendes Material auf, beispielsweise ein Metall oder eine Metalllegierung. Insbesondere können die elektrisch leitenden Elemente 400 beispielsweise Au, Ag oder eine Legierung mit Au und/oder Ag aufweisen. Die elektrisch leitenden Elemente 400 können aber beispielsweise auch einen elektrisch leitenden Kunststoff aufweisen. Die elektrisch leitenden Elemente 400 können auch ein Polymer mit einem elektrisch leitenden Füllstoff aufweisen, beispielsweise ein Silikon oder ein Epoxid mit einem Füllstoff, der Graphit, Graphen oder einen metallischen Füllstoff aufweist.

Die elektrisch leitenden Elemente 400 können als Hügel (bumps) eines weichen Materials ausgebildet sein. In diesem

Fall weist das Material der elektrisch leitenden Elemente 400 bevorzugt eine Mohshärte zwischen 1,5 und 5 auf. Die elektrisch leitenden Elemente 400 können in diesem Fall in Richtung senkrecht zu den Kontaktbereichen 330 der Oberseite 301 des Leiterrahmens 300 eine erste Höhe 410 aufweisen, die höher als die Höhe ist, um die der Chipaufnahmebereich 340 über die Kontaktbereiche 330 erhaben ist.

Fig. 3 zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht der Leiterrahmenabschnitte 310, 320 des Leiterrahmens 300 in einem der Darstellung der Fig. 2 zeitlich nachfolgenden Bearbeitungsstand.

In einem der Darstellung der Fig. 2 zeitlich nachfolgenden Bearbeitungsschritt wurde der Leiterrahmen 300 in einem Formwerkzeug (Moldwerkzeug) angeordnet. Während des Schließens des Formwerkzeugs wurden die auf den Oberseiten 311, 321 der Leiterrahmenabschnitte 310, 320 angeordneten elektrisch leitenden Elemente 400 durch einen Schließdruck des Formwerkzeugs flachgedrückt, sodass die elektrisch leitenden Elemente 400 nun eine zweite Höhe 420 aufweisen, die geringer als ihre ursprüngliche erste Höhe 410 ist. Die zweite Höhe 420 entspricht der Höhe, um die der Chipaufnahmebereich 340 über den Kontaktbereich 330 erhaben ist.

Anschließend wurden die Leiterrahmenabschnitte 310, 320 des Leiterrahmens 300 und die auf den Kontaktbereichen 330 der Oberseiten 311, 321 der Leiterrahmenabschnitte 310, 320 angeordneten elektrisch leitenden Elemente 400 in einen in dem Formwerkzeug ausgebildeten Formkörper 200 eingebettet. Der Formkörper 200 kann auch als Moldkörper bezeichnet werden. Der Formkörper 200 wurde durch ein Formverfahren (Moldverfahren) ausgebildet, beispielsweise durch Spritzpressen (Transfer Molding) oder durch Spritzgießen (Injection Molding). Dabei wurden die Leiterrahmenabschnitte 310, 320 und die elektrisch leitenden Elemente 400 zumindest teilweise durch das Material des Formkörpers 200 umformt.

Das Material des Formkörpers 200 kann beispielsweise ein Polymer aufweisen, insbesondere beispielsweise ein Polymer auf Basis eines Silikons oder eines Epoxids. Das Material des Formkörpers 200 kann einen oder mehrere eingebettete Füllstoffe aufweisen. Beispielsweise kann das Material des Formkörpers 200 einen eingebetteten Füllstoff aufweisen, der SiO_2 , TiO_2 , ZrO_2 , AlSO_3 , BaSO_4 , ein Alkali-Titanat, CaSO_4 , $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$ aufweist. Das Material des Formkörpers 200 kann auch einen eingebetteten Füllstoff aufweisen, der eine andere als eine weiße Farbe des Formkörpers 200 bewirkt, beispielsweise Graphit oder Pigmente, beispielsweise anorganische Pigmente wie etwa Übergangsmetalle, Seltenerdeoxide, Sulfide, Zyanide oder Halogenide. Der Formkörper 200 kann auch einen eingebetteten organischen Farbstoff aufweisen.

Der Formkörper 200 bedeckt die Kontaktbereiche 330 der Oberseite 311 des ersten Leiterrahmenabschnitts 310 und der Oberseite 321 des zweiten Leiterrahmenabschnitts 320. Der Formkörper 200 bedeckt aber den Chipaufnahmebereich 340 der Oberseite 311 des ersten Leiterrahmenabschnitts 310 und die elektrisch leitenden Elemente 400 zumindest nicht vollständig, sodass die elektrisch leitenden Elemente 400 und der Chipaufnahmebereich 340 an einer Oberseite 201 des Formkörpers 200 zugänglich bleiben. Der Chipaufnahmebereich 340 schließt dabei bündig mit einem Abschnitt der Oberseite 201 des Formkörpers 200 ab.

Die Unterseite 312 des ersten Leiterrahmenabschnitts 310 und die Unterseite 322 des zweiten Leiterrahmenabschnitts 320 sind ebenfalls zumindest nicht vollständig durch den Formkörper 200 bedeckt. Dadurch sind die Unterseiten 312, 322 der Leiterrahmenabschnitte 310, 320 an einer der Oberseite 201 gegenüberliegenden Unterseite 202 des Formkörpers 200 zugänglich und schließen bündig mit der Unterseite 202 des Formkörpers 200 ab.

Es kann erforderlich sein, den Chipaufnahmebereich 340 der Oberseite 311 des ersten Leiterraahmenabschnitts 310 und/oder die Unterseiten 312, 322 der Leiterraahmenabschnitte 310, 320 nach der Ausbildung des Formkörpers 200 in einem weiteren Bearbeitungsschritt von Rückständen des Materials des Formkörpers 200 zu befreien (deflashing). Es ist aber ebenfalls möglich, die Formkerne des Werkzeugs während des Formverfahrens mit einer weichen Schutzfolie zu bedecken (Film Assisted Transfer Molding). Dadurch lässt sich eine deutlich bessere Abdichtung erreichen und Flash vermeiden. Ein Deflashprozess kann dadurch vermieden werden.

Der Formkörper 200 bildet an seiner Oberseite 201 eine Kavität 210. Der Chipaufnahmebereich 340 des ersten Leiterraahmenabschnitts 310 und die elektrisch leitenden Elemente 400 sind in einem Bodenbereich der Kavität 210 an der Oberseite 201 des Formkörpers 200 zugänglich.

Der Formkörper 200 und die in den Formkörper 200 eingebetteten Leiterraahmenabschnitte 310, 320 des Leiterraahmens 300 bilden gemeinsam einen Träger 100. Die Oberseite 201 des Formkörpers 200 und der an der Oberseite 201 des Formkörpers 200 freiliegende Chipaufnahmebereich 340 der Oberseite 311 des ersten Leiterraahmenabschnitts 310 bilden gemeinsam eine Oberseite 101 des Trägers 100. Die Unterseite 202 des Formkörpers 200 und die an der Unterseite 202 des Formkörpers 200 freiliegenden Unterseiten 312, 322 der Leiterraahmenabschnitte 310, 320 bilden gemeinsam eine Unterseite 102 des Trägers 100.

Fig. 4 zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht des Formkörpers 200 mit den in den Formkörper 200 eingebetteten Leiterraahmenabschnitten 310, 320 in einem der Darstellung der Fig. 3 zeitlich nachfolgenden Bearbeitungsstand. Durch weitere Bearbeitungsschritte ist ein optoelektronisches Bauelement 10 gebildet worden.

In einem der Darstellung der Fig. 3 zeitlich nachfolgenden Bearbeitungsschritt wurde ein optoelektronischer Halbleiterchip 500 auf dem Chipaufnahmebereich 340 der Oberseite 311 des ersten Leiterraahmenabschnitts 310 angeordnet. Der optoelektronische Halbleiterchip 500 ist damit in der an der Oberseite 201 des Formkörpers 200 gebildeten Kavität 210 angeordnet. Der optoelektronische Halbleiterchip 500 kann beispielsweise ein Leuchtdiodenchip (LED-Chip) sein und ist dazu ausgebildet, elektromagnetische Strahlung, beispielsweise sichtbares Licht, zu emittieren. Der optoelektronische Halbleiterchip 500 kann beispielsweise ein volumenemittierender oder ein oberflächenemittierender Halbleiterchip sein. Insbesondere kann der optoelektronische Halbleiterchip 500 als Saphir-Volumenemitterchip ausgebildet sein.

Der optoelektronische Halbleiterchip 500 weist eine Oberseite 501 und eine der Oberseite 501 gegenüberliegende Unterseite 502 auf. Falls der optoelektronische Halbleiterchip 500 als oberflächenemittierender Halbleiterchip ausgebildet ist, so bildet die Oberseite 501 eine Strahlungsemissionsfläche des optoelektronischen Halbleiterchips 500. An seiner Oberseite 501 weist der optoelektronische Halbleiterchip 500 eine erste elektrische Kontaktfläche 510 und eine zweite elektrische Kontaktfläche 520 auf.

Der optoelektronische Halbleiterchip 500 ist derart auf dem Chipaufnahmebereich 340 der Oberseite 311 des ersten Leiterraahmenabschnitts 310 angeordnet, dass die Unterseite 502 des optoelektronischen Halbleiterchips 500 dem Chipaufnahmebereich 340 zugewandt ist. Der optoelektronische Halbleiterchip 500 kann beispielsweise mittels eines Klebers oder eines Lots oder durch Ag-Sintern auf dem Chipaufnahmebereich 340 befestigt sein.

Die erste elektrische Kontaktfläche 510 ist über einen Bonddraht 600 elektrisch leitend mit dem an der Oberseite 201 des Formkörpers 200 freiliegenden elektrisch leitenden Element

400 verbunden, das auf dem Kontaktbereich 330 der Oberseite 311 des ersten Leiterraahmenabschnitts 310 angeordnet ist. Die zweite elektrische Kontaktfläche 520 des optoelektronischen Halbleiterchips 500 ist über einen weiteren Bonddraht 600
5 elektrisch leitend mit dem an der Oberseite 201 des Formkörpers 200 freiliegenden elektrisch leitenden Element 400 verbunden, das auf dem Kontaktbereich 330 der Oberseite 321 des Leiterraahmenabschnitts 320 angeordnet ist. Somit bestehen elektrisch leitende Verbindungen zwischen den an der Unter-
10 seite 202 des Formkörpers 200 freiliegenden Unterseiten 312, 322 der Leiterraahmenabschnitte 310, 320 und den elektrischen Kontaktflächen 510, 520 des optoelektronischen Halbleiterchips 500, was es ermöglicht, den optoelektronischen Halbleiterchip 500 über die an der Unterseite 202 des Formkörpers
15 200 des optoelektronischen Bauelements 10 freiliegenden Unterseiten 312, 322 der Leiterraahmenabschnitte 310, 320 elektrisch zu kontaktieren.

In einer alternativen Ausführungsform ist die erste elektrische Kontaktfläche 510 des optoelektronischen Halbleiterchips 500 nicht an der Oberseite 501 des optoelektronischen Halbleiterchips 500, sondern an der Unterseite 502 des optoelektronischen Halbleiterchips 500 angeordnet. In dieser Ausführungsform wird eine elektrisch leitende Verbindung zwischen
20 der ersten elektrischen Kontaktfläche 510 des optoelektronischen Halbleiterchips 500 und dem ersten Leiterraahmenabschnitt 310 über das den optoelektronischen Halbleiterchip 500 an dem Chipaufnahmebereich 340 befestigende Verbindungsmaterial hergestellt. Das auf dem Kontaktbereich 330 des ersten Leiterraahmenabschnitts 310 angeordnete elektrisch leitende Element 400 kann in dieser Ausführungsform entfallen.
25
30

Der die Kontaktbereiche 330 der Oberseiten 311, 321 der Leiterraahmenabschnitte 310, 320 bedeckende Teil des Formkörpers 200 kann eine hohe optische Reflektivität aufweisen. Dadurch
35 kann von dem optoelektronischen Halbleiterchip 500 in Rich-

tung des Bodenbereichs der Kavität 210 emittierte elektromagnetische Strahlung an den die Kontaktbereiche 330 bedeckenden Teilen des Formkörpers 200 reflektiert und von dem optoelektronischen Bauelement 10 abgestrahlt werden.

5

In der Kavität 210 kann ein Vergussmaterial angeordnet sein. In diesem Fall sind der optoelektronische Halbleiterchip 500 und die Bonddrähte 600 in das Vergussmaterial eingebettet und dadurch vor einer Beschädigung durch äußere Einwirkungen geschützt. Das in der Kavität 210 angeordnete Vergussmaterial kann zusätzlich eingebettete Streupartikel und/oder eingebettete wellenlängenkonvertierende Partikel aufweisen. In das Vergussmaterial eingebettete wellenlängenkonvertierende Partikel können dazu vorgesehen sein, von dem optoelektronischen Halbleiterchip 500 emittierte elektromagnetische Strahlung zumindest teilweise in elektromagnetische Strahlung einer anderen, typischerweise größeren, Wellenlänge zu konvertieren.

Anhand der Figuren 5 bis 7 wird nachfolgend eine Variante des anhand der Figuren 1 bis 4 beschriebenen Verfahrens erläutert. Das in Figuren 5 bis 7 dargestellte Verfahren weist große Übereinstimmungen mit dem in Figuren 1 bis 4 gezeigten Verfahren auf. Nachfolgend werden daher nur die Unterschiede zwischen dem Verfahren gemäß Figuren 5 bis 7 und dem Verfahren gemäß Figuren 1 bis 4 sowie die Unterschiede zwischen den durch die Verfahren erhältlichen optoelektronischen Bauelemente beschrieben.

Fig. 5 zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht des ersten Leiterraahmenabschnitts 310 und des zweiten Leiterraahmenabschnitts 320 des Leiterraahmens 300. Im Unterschied zur Darstellung der Fig. 2 sind in dem in Fig. 5 gezeigten Bearbeitungsstand zwei elektrisch leitende Elemente 400 auf dem Kontaktbereich 330 der Oberseite 311 des ersten Leiterraahmenabschnitts 310 angeordnet. Auf dem Kontaktbereich 330 der Oberseite 321 des zweiten Leiterraahmenabschnitts 320 ist ein elektrisch leitendes Element 400 angeordnet.

Zusätzlich ist auf dem Kontaktbereich 330 der Oberseite 321 des zweiten Leiterrahmenabschnitts 320 ein Schutzchip 700 angeordnet. Der Schutzchip 700 kann dazu vorgesehen sein, den optoelektronischen Halbleiterchip 500 des durch das Verfahren erhältlichen optoelektronischen Bauelements 10 vor einer Beschädigung durch elektrostatische Entladungen zu schützen. Der Schutzchip 700 kann hierzu beispielsweise als Schutzdiode ausgebildet sein. Der Schutzchip 700 weist eine Oberseite 701 und eine der Oberseite 701 gegenüberliegende Unterseite 702 auf. An der Oberseite 701 und der Unterseite 702 sind jeweils elektrische Kontaktflächen des Schutzchips 700 ausgebildet. Der Schutzchip 700 ist derart auf dem Kontaktbereich 330 der Oberseite 321 des zweiten Leiterrahmenabschnitts 320 angeordnet, dass die Unterseite 702 des Schutzchips 700 der Oberseite 321 des Leiterrahmenabschnitts 320 zugewandt ist und in elektrisch leitender Verbindung mit dieser steht. Der Schutzchip 700 kann beispielsweise mittels eines elektrisch leitenden Klebers oder eines Lots an der Oberseite 321 des zweiten Leiterrahmenabschnitts 320 befestigt sein.

An der Oberseite 701 des Schutzchips 700 ist ein weiteres elektrisch leitendes Element 400 angeordnet und steht in elektrisch leitender Verbindung mit der auf der Oberseite 701 des Schutzchips 700 ausgebildeten elektrischen Kontaktfläche des Schutzchips 700. Das elektrisch leitende Element 400 auf der Oberseite 701 des Schutzchips 700 kann ausgebildet sein wie die übrigen elektrisch leitenden Elemente 400 auf den Kontaktbereichen 330 der Oberseiten 311, 321 der Leiterrahmenabschnitte 310, 320. Das auf der Oberseite 701 des Schutzchips 700 angeordnete elektrisch leitende Element 400 kann aber auch eine Höhe aufweisen, die gegenüber der Höhe der übrigen elektrisch leitenden Elemente 400 um die Höhe des Schutzchips 700 reduziert ist.

Fig. 6 zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht des durch Einbetten der in Fig. 5 gezeigten Leiterrahmenabschnitte 310, 320 in den Formkörper gebildeten Trägers 100 in einem der Darstellung der Fig. 5 zeitlich nachfolgenden Bearbeitungsstand.

Vor dem Ausbilden des Formkörpers 200 sind die elektrisch leitenden Elemente 400 wiederum allesamt derart flachgedrückt worden, dass ihre Oberseite in einer gemeinsamen Ebene mit dem Chipaufnahmebereich 340 der Oberseite 311 des ersten Leiterrahmenabschnitts 310 liegt. Der Formkörper 200 ist so ausgebildet worden, dass die Kontaktbereiche 330 der Oberseiten 311, 321 der Leiterrahmenabschnitte 310, 320 durch das Material des Formkörpers 200 bedeckt sind, der Chipaufnahmebereich 340 und die elektrisch leitenden Elemente 400 aber an der Oberseite 201 des Formkörpers 200 zugänglich sind und bündig mit der Oberseite 201 des Formkörpers 200 abschließen. Auch der Schutzchip 700 ist in den Formkörper 200 eingebettet worden.

Fig. 7 zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht des aus dem Träger 100 gebildeten optoelektronischen Bauelements 10 in einem der Darstellung der Fig. 6 zeitlich nachfolgenden Bearbeitungsstand.

Wieder ist der optoelektronische Halbleiterchip 500 auf dem Chipaufnahmebereich 340 der Oberseite 311 des ersten Leiterrahmenabschnitts 310 angeordnet worden. Die erste elektrische Kontaktfläche 510 und die zweite elektrische Kontaktfläche 520 des optoelektronischen Halbleiterchips 500 sind über Bonddrähte 600 mit den elektrisch leitenden Elementen 400 auf dem Kontaktbereich 330 der Oberseite 311 des ersten Leiterrahmenabschnitts 310 und auf dem Kontaktbereich 330 der Oberseite 321 des zweiten Leiterrahmenabschnitts 320 verbunden worden. Zusätzlich ist das auf der Oberseite 701 des Schutzchips 700 angeordnete elektrisch leitende Element 400 über

einen weiteren Bonddraht 600 elektrisch leitend mit dem weiteren auf dem Kontaktbereich 330 der Oberseite 311 des ersten Leiterrahmenabschnitts 310 angeordneten elektrisch leitenden Element 400 verbunden worden. Dadurch ist der Schutzchip 700 dem optoelektronischen Halbleiterchip 500 elektrisch parallelgeschaltet.

Fig. 8 zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht des ersten Leiterrahmenabschnitts 310 und des zweiten Leiterrahmenabschnitts 320 des Leiterrahmens 300 gemäß einer weiteren alternativen Ausführungsform.

Im Unterschied zu der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform weisen der Kontaktbereich 330 der Oberseite 311 des ersten Leiterrahmenabschnitts 310 und der Kontaktbereich 330 der Oberseite 321 des zweiten Leiterrahmenabschnitts 320 in der Darstellung der Fig. 8 jeweils Aussparungen 335 auf. Die Aussparungen 335 können beispielsweise gemeinsam mit den Durchbrüchen des Leiterrahmens 300 ausgebildet worden sein, etwa durch Prägen oder durch Ätzen.

Die elektrisch leitenden Elemente 400 sind in der in Fig. 8 gezeigten Ausführungsform in den Aussparungen 335 auf den Kontaktbereichen 330 der Oberseiten 311, 321 der Leiterrahmenabschnitte 310, 320 angeordnet. Dadurch sind die lateralen Positionen der elektrisch leitenden Elemente 400 festgelegt und es besteht keine Gefahr, dass die elektrisch leitenden Elemente 400 während des nachfolgenden Ausbildens des Formkörpers 200 verschoben werden.

Die elektrisch leitenden Elemente 400 können in den Aussparungen 335 zusätzlich mittels eines elektrisch leitenden Haftvermittlers 336 befestigt sein. Der Haftvermittler 336 kann beispielsweise als Metall oder als elektrisch leitender Kleber ausgebildet sein. Der Haftvermittler 336 kann dazu

dienen, eine besonders zuverlässige elektrisch leitende Verbindung zwischen den Leiterrahmenabschnitten 310, 320 und den elektrisch leitenden Elementen 400 herzustellen.

5 Ein zwischen den Oberseiten 311, 321 der Leiterrahmenabschnitte 310, 320 und den elektrisch leitenden Elementen 400 angeordneter Haftvermittler 336 kann auch in dem Fall vorgesehen sein, dass die Oberseiten 311, 321 der Leiterrahmenabschnitte 310, 320 keine Aussparungen 335 aufweisen.

10

Die elektrisch leitenden Elemente 400 können in der in Fig. 8 gezeigten Ausführungsform, wie in der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform, als Hügel (bumps) aus einem weichen Material ausgebildet sein und die erste Höhe 410 aufweisen, die größer
15 als die Höhe ist, um die der Chipaufnahmebereich 340 der Oberseite 311 des ersten Leiterrahmenabschnitts 310 über den Kontaktbereich 330 der Oberseite 311 des ersten Leiterrahmenabschnitts 310 erhaben ist. Die elektrisch leitenden Elemente 400 können alternativ aber auch als metallische Stifte ausgebildet
20 sein. In diesem Fall weisen die elektrisch leitenden Elemente 400 bevorzugt eine Höhe auf, die so bemessen ist, dass die von den Oberseiten 311, 321 der Leiterrahmenabschnitte 310, 320 abgewandten Längsenden der Stifte in einer gemeinsamen Ebene mit dem Chipaufnahmebereich 340 der Ober-
25 seite 311 des ersten Leiterrahmenabschnitts 310 liegt.

Die elektrisch leitenden Elemente 400 können auch in dem Fall als Stifte ausgebildet sein, in dem die Oberseiten 311, 321 der Leiterrahmenabschnitte 310, 320 die Aussparungen 335
30 nicht aufweisen.

Fig. 9 zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht des ersten Leiterrahmenabschnitts 310 und des zweiten Leiterrahmenabschnitts 320 des Leiterrahmens 300 gemäß einer weiteren
35 alternativen Ausführungsform.

Im Unterschied zu der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform weist der Chipaufnahmebereich 340 der Oberseite 311 des ersten Leiterraahmenabschnitts 310 in der in Fig. 9 gezeigten Ausführungsform an der Grenze zu dem Kontaktbereich 330 der Oberseite 311 des ersten Leiterraahmenabschnitts 310 eine Hinterschneidung 345 auf. Dies bedeutet, dass der Chipaufnahmebereich 340 und den Chipaufnahmebereich 340 mit dem benachbarten Kontaktbereich 330 verbindende Seitenflanken des erhabenen Chipaufnahmebereichs 340 zumindest abschnittsweise einen spitzen Winkel einschließen. Durch die Hinterschneidung 345 kann erreicht werden, dass der erste Leiterraahmenabschnitt 310 des Leiterraahmens 300 nach dem Einbetten in den Formkörper 200 mechanisch noch robuster mit dem Formkörper 200 verbunden ist. Außerdem kann durch die Hinterschneidung 345 eine Gefahr reduziert werden, dass während des Einbettens des Leiterraahmens 300 in den Formkörper 200 ein Teil des Materials des Formkörpers 200 auf den Chipaufnahmebereich 340 der Oberseite 311 des ersten Leiterraahmenabschnitts 310 gelangt.

Als weitere Maßnahme, um die Anhaftung des Materials des Formkörpers 200 an den Leiterraahmenabschnitten 310, 320 des Leiterraahmens 300 zu verbessern, können die Oberseiten 311, 321 und/oder die Unterseiten 312, 322 der Leiterraahmenabschnitte 310, 320 des Leiterraahmens 300 vor der Einbettung des Leiterraahmens 300 in den Formkörper 200 aufgeraut werden. Außerdem können die Oberseiten 311, 321 und/oder die Unterseiten 312, 322 der Leiterraahmenabschnitte 310, 320 vor der Einbettung des Leiterraahmens 300 in den Formkörper 200 gereinigt werden, beispielsweise durch ein nasschemisches Verfahren oder unter Verwendung eines Plasmas. Hierdurch kann auch die Anhaftung der elektrisch leitenden Elemente 400 an den Kontaktbereichen 330 der Oberseiten 311, 321 der Leiterraahmenabschnitte 310, 320 verbessert werden.

Fig. 10 zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht des ersten Leiterrahmenabschnitts 310 und des zweiten Leiterrahmenabschnitts 320 des Leiterrahmens 300 gemäß einer weiteren alternativen Ausführungsform.

5

Im Unterschied zu der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform weist die Oberseite 311 des ersten Leiterrahmenabschnitts 310 des Leiterrahmens 300 in der in Fig. 10 gezeigten Ausführungsform zusätzlich zu dem Chipaufnahmebereich 340 einen weiteren Chipaufnahmebereich 350 auf. Der weitere Chipaufnahmebereich 350 ist, wie der Chipaufnahmebereich 340, über den Kontaktbereich 330 der Oberseite 311 des ersten Leiterrahmenabschnitts 310 erhaben. Dabei liegen der Chipaufnahmebereich 340 und der weitere Chipaufnahmebereich 350 in einer gemeinsamen Ebene.

Der weitere Chipaufnahmebereich 350 kann nach dem Einbetten des Leiterrahmens 300 in den Formkörper 200 zur Aufnahme eines weiteren optoelektronischen Halbleiterchips 500 dienen. Dadurch kann das durch das Verfahren gemäß Fig. 10 erhältliche optoelektronische Bauelement 10 zwei optoelektronische Halbleiterchips 500 aufweisen. Selbstverständlich ist es möglich, die Oberseite 311 des ersten Leiterrahmenabschnitts 310 mit noch weiteren Chipaufnahmebereichen auszubilden, die zur Aufnahme noch weiterer optoelektronischer Halbleiterchips vorgesehen sein können.

Ebenfalls möglich wäre, die Oberseite 311 des ersten Leiterrahmenabschnitts 310 des Leiterrahmens 300 mit lediglich einem Chipaufnahmebereich 340 auszubilden, diesen jedoch mit einer ausreichend großen Fläche auszubilden, um auf dem Chipaufnahmebereich 340 zwei oder mehr optoelektronische Halbleiterchips 500 anzuordnen.

Die Erfindung wurde anhand der bevorzugten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben. Dennoch ist die Erfindung nicht auf die offenbarten Beispiele eingeschränkt.

Vielmehr können hieraus andere Variationen vom Fachmann abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

BEZUGSZEICHENLISTE

	10	optoelektronisches Bauelement
5	100	Träger
	101	Oberseite
	102	Unterseite
	200	Formkörper
10	201	Oberseite
	202	Unterseite
	210	Kavität
	300	Leiterrahmen
15	301	Oberseite
	302	Unterseite
	310	erster Leiterrahmenabschnitt
	311	Oberseite
	312	Unterseite
20	320	zweiter Leiterrahmenabschnitt
	321	Oberseite
	322	Unterseite
	330	Kontaktbereich
	335	Aussparung
25	336	Haftvermittler
	340	Chipaufnahmebereich
	345	Hinterschneidung
	350	weiterer Chipaufnahmebereich
30	400	elektrisch leitendes Element
	410	erste Höhe
	420	zweite Höhe
	500	optoelektronischer Halbleiterchip
35	501	Oberseite
	502	Unterseite
	510	erste elektrische Kontaktfläche

520 zweite elektrische Kontaktfläche

600 Bonddraht

700 Schutzchip

5 701 Oberseite

702 Unterseite

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements (10)
mit den folgenden Schritten:
- Bereitstellen eines Leiterrahmens (300) mit einer Oberseite (301), die einen Kontaktbereich (330) und einen gegenüber dem Kontaktbereich (330) erhabenen Chipaufnahmebereich (340) aufweist;
 - Anordnen eines elektrisch leitenden Elements (400) auf dem Kontaktbereich (330);
 - Einbetten des Leiterrahmens (300) in einen Formkörper (200),
wobei der Kontaktbereich (330) durch den Formkörper (200) bedeckt wird,
wobei der Chipaufnahmebereich (340) und das elektrisch leitende Element (400) an einer Oberseite (201) des Formkörpers (200) zugänglich bleiben;
 - Anordnen eines optoelektronischen Halbleiterchips (500) auf dem Chipaufnahmebereich (340);
 - Verbinden des optoelektronischen Halbleiterchips (500) und des elektrisch leitenden Elements (400) mittels eines Bonddrahts (600).
2. Verfahren gemäß Anspruch 1,
wobei das elektrisch leitende Element (400) derart auf dem Kontaktbereich (330) angeordnet wird, dass es den Chipaufnahmebereich (340) überragt,
wobei das elektrisch leitende Element (400) vor dem Einbetten des Leiterrahmens (300) in den Formkörper (200) derart flachgedrückt wird, dass das elektrisch leitende Element (400) dieselbe Höhe (420) aufweist, wie der Chipaufnahmebereich (340).
3. Verfahren gemäß Anspruch 2,
wobei das Flachdrücken des elektrisch leitenden Elements

(400) durch einen Schließdruck eines Formwerkzeugs erfolgt.

4. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
5 wobei das elektrisch leitende Element (400) in einer in dem Kontaktbereich (330) vorgesehenen Aussparung (335) angeordnet wird.

10 5. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das elektrisch leitende Element (400) mittels eines elektrisch leitenden Haftvermittlers (336) an dem Kontaktbereich (330) fixiert wird.

15 6. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Leiterrahmen (300) mit einem ersten Leiterrahmenabschnitt (310) und mit einem zweiten Leiterrahmenabschnitt (320) bereitgestellt wird,
wobei je ein elektrisch leitendes Element (400) auf der Oberseite (311) des ersten Leiterrahmenabschnitts (310)
20 und auf der Oberseite (321) des zweiten Leiterrahmenabschnitts (320) angeordnet wird,
wobei beide elektrisch leitenden Elemente (400) über Bonddrähte (600) mit dem optoelektronischen Halbleiterchip (500) verbunden werden.

25 7. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Verfahren die folgenden weiteren Schritte aufweist:

30 - Anordnen eines Schutzchips (700) auf der Oberseite (301) des Leiterrahmens, wobei der Schutzchip (700) in den Formkörper (200) eingebettet wird.

8. Optoelektronisches Bauelement (10)
mit einem Träger (100) und einem optoelektronischen Halbleiterchip (500),
35 wobei der Träger (100) einen in einen Formkörper (200) eingebetteten Leiterrahmen (300) aufweist,

wobei der Leiterraahmen (300) eine Oberseite (301) mit einem Kontaktbereich (330) und einem gegenüber dem Kontaktbereich (330) erhabenen Chipaufnahmebereich (340) aufweist,

5 wobei auf dem Kontaktbereich (330) ein elektrisch leitendes Element (400) angeordnet ist,
wobei der Kontaktbereich (330) durch den Formkörper (200) bedeckt ist,
wobei der Chipaufnahmebereich (340) und das elektrisch
10 leitende Element (400) an einer Oberseite (201) des Formkörpers (200) zugänglich sind,
wobei der optoelektronische Halbleiterchip (500) auf dem Chipaufnahmebereich (340) angeordnet und mittels eines Bonddrahts (600) mit dem elektrisch leitenden Element
15 (400) verbunden ist.

9. Optoelektronisches Bauelement (10) gemäß Anspruch 8,
wobei der Chipaufnahmebereich (340) bündig mit einem Abschnitt der Oberseite (201) des Formkörpers (200) abschließt.
20

10. Optoelektronisches Bauelement (10) gemäß einem der Ansprüche 8 und 9,
wobei der Chipaufnahmebereich (340) an der Grenze zu dem
25 Kontaktbereich (330) eine Hinterschneidung (345) aufweist.

11. Optoelektronisches Bauelement (10) gemäß einem der Ansprüche 8 bis 10,
30 wobei der Formkörper (200) an seiner Oberseite (201) eine Kavität (210) ausbildet,
wobei der optoelektronische Halbleiterchip (500) in der Kavität (210) angeordnet ist.

35 12. Optoelektronisches Bauelement (10) gemäß einem der Ansprüche 8 bis 11,
wobei der Leiterraahmen (300) an einer der Oberseite (201)

gegenüberliegenden Unterseite (202) des Formkörpers (200) zugänglich ist.

13. Optoelektronisches Bauelement (10) gemäß einem der Ansprüche 8 bis 12,

wobei das optoelektronische Bauelement (10) einen weiteren optoelektronischen Halbleiterchip aufweist.

14. Optoelektronisches Bauelement (10) gemäß Anspruch 13,

wobei der Leiterrahmen (300) einen weiteren gegenüber dem Kontaktbereich (330) erhabenen Chipaufnahmebereich (350) aufweist,

wobei der weitere optoelektronische Halbleiterchip auf dem weiteren Chipaufnahmebereich (350) angeordnet ist.

FIG 1

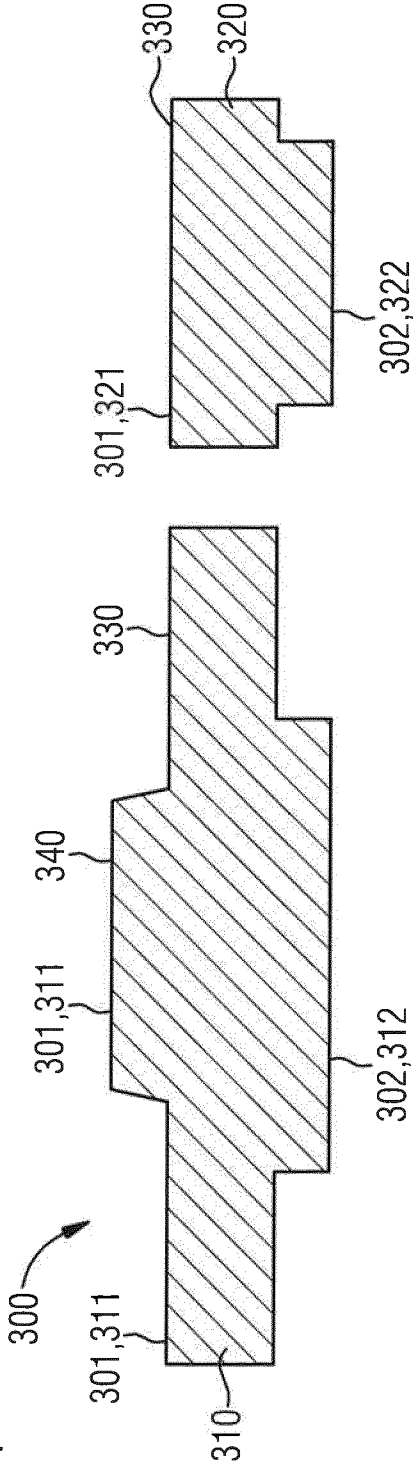


FIG 2

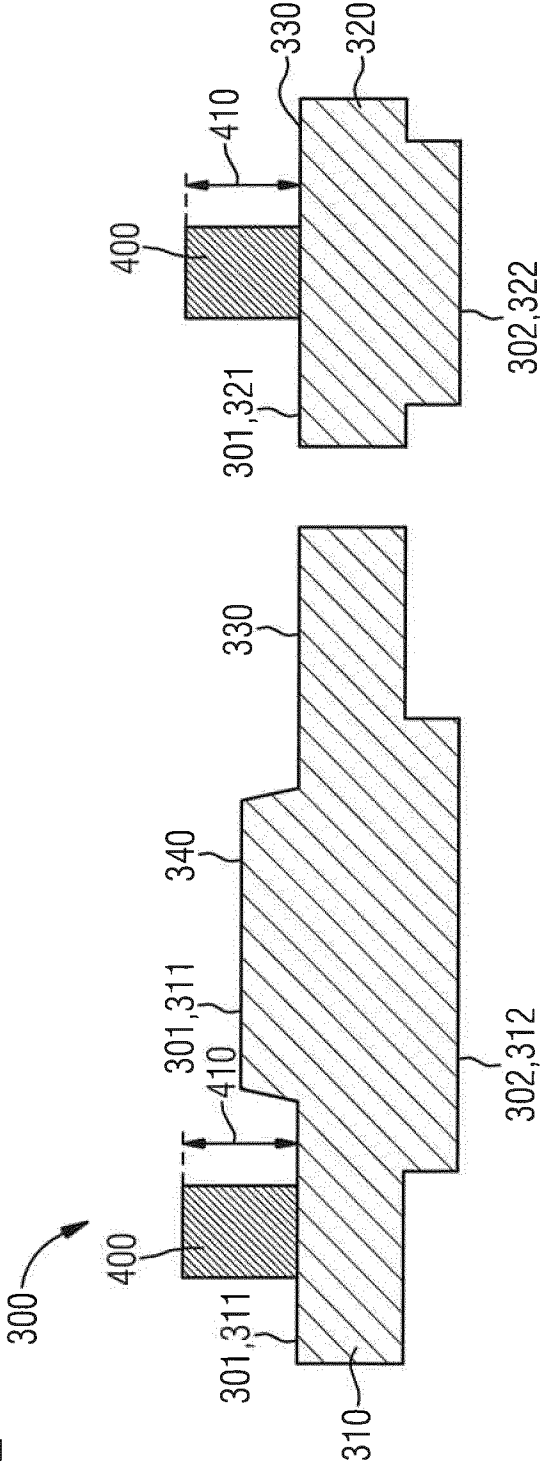
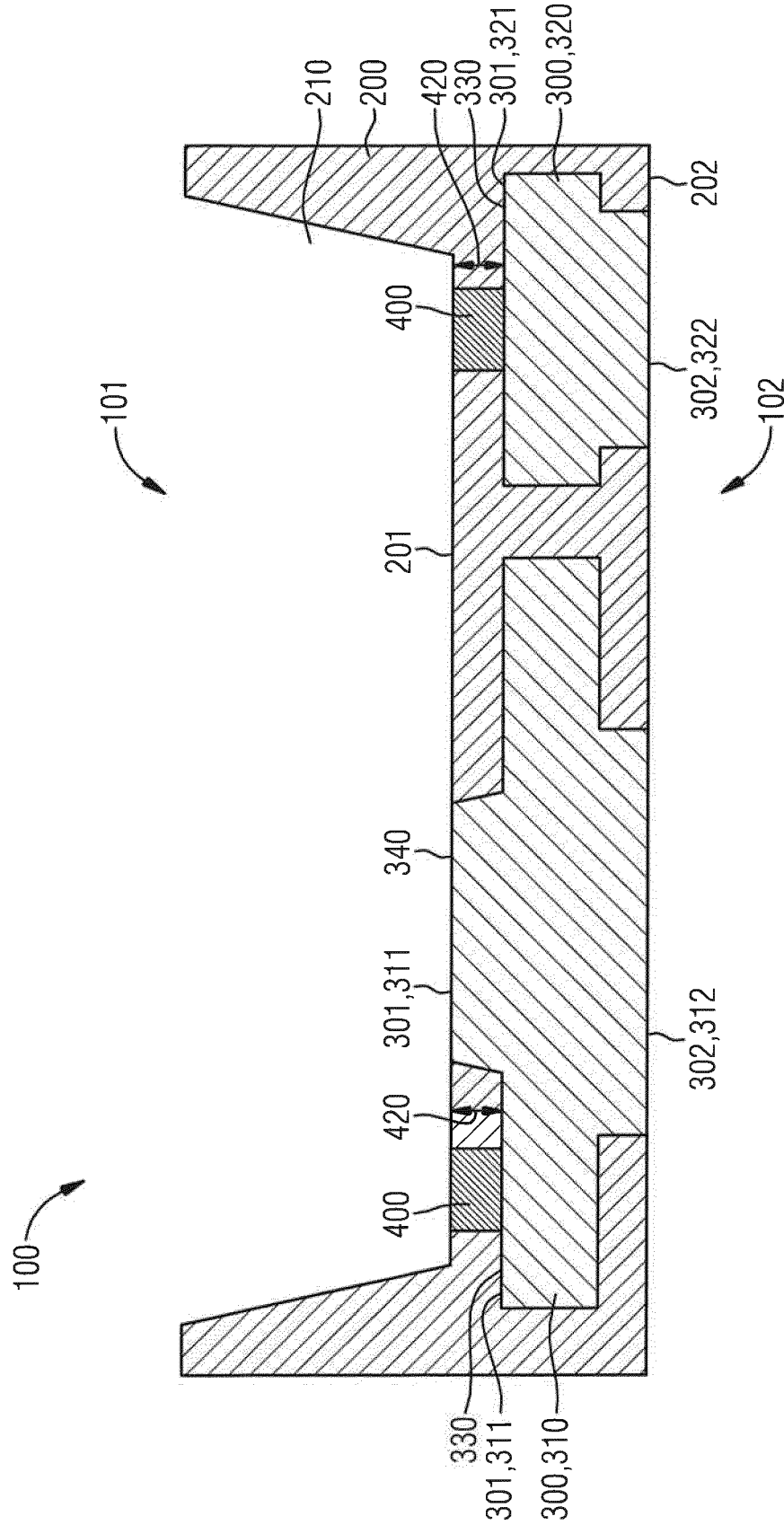


FIG 3



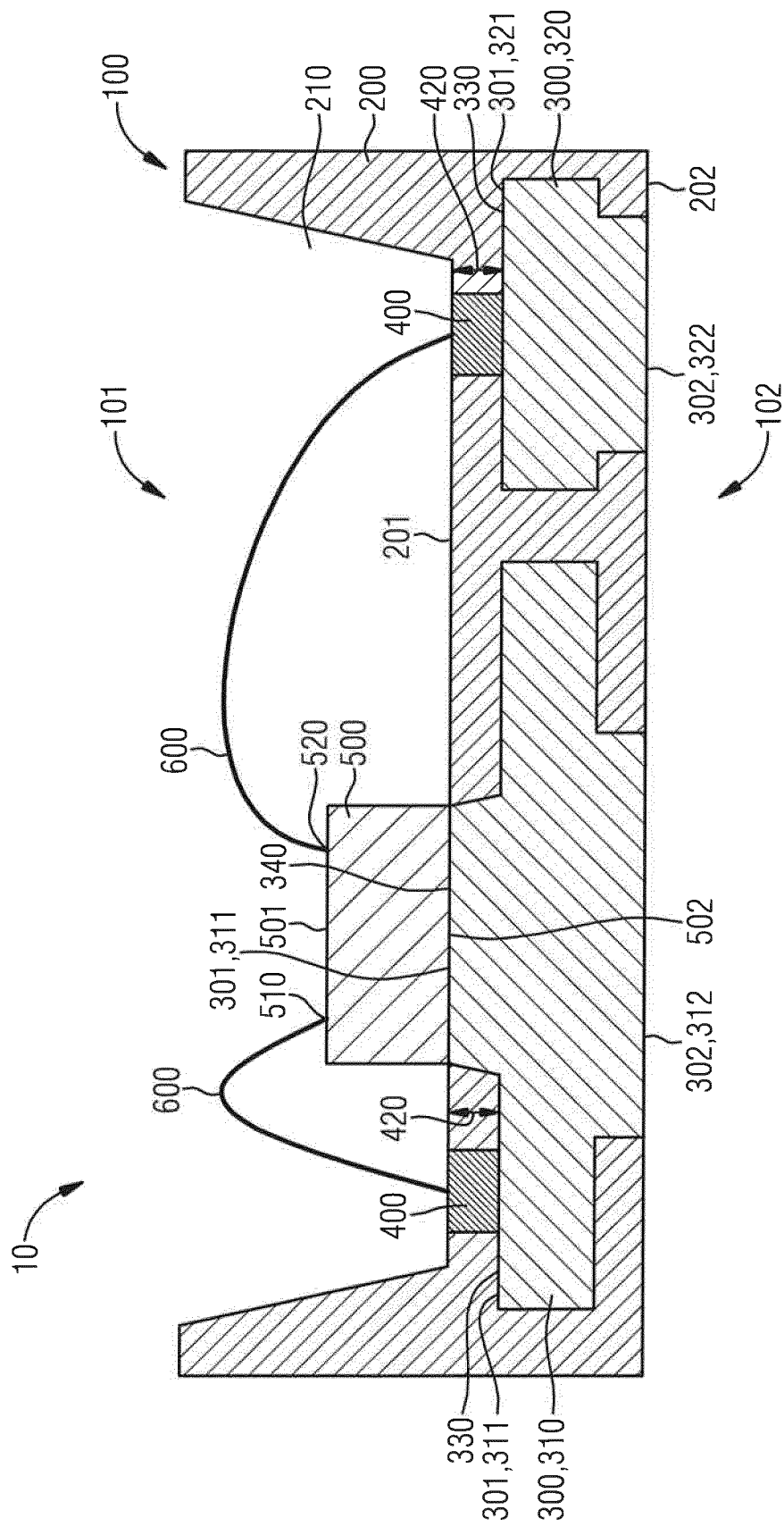
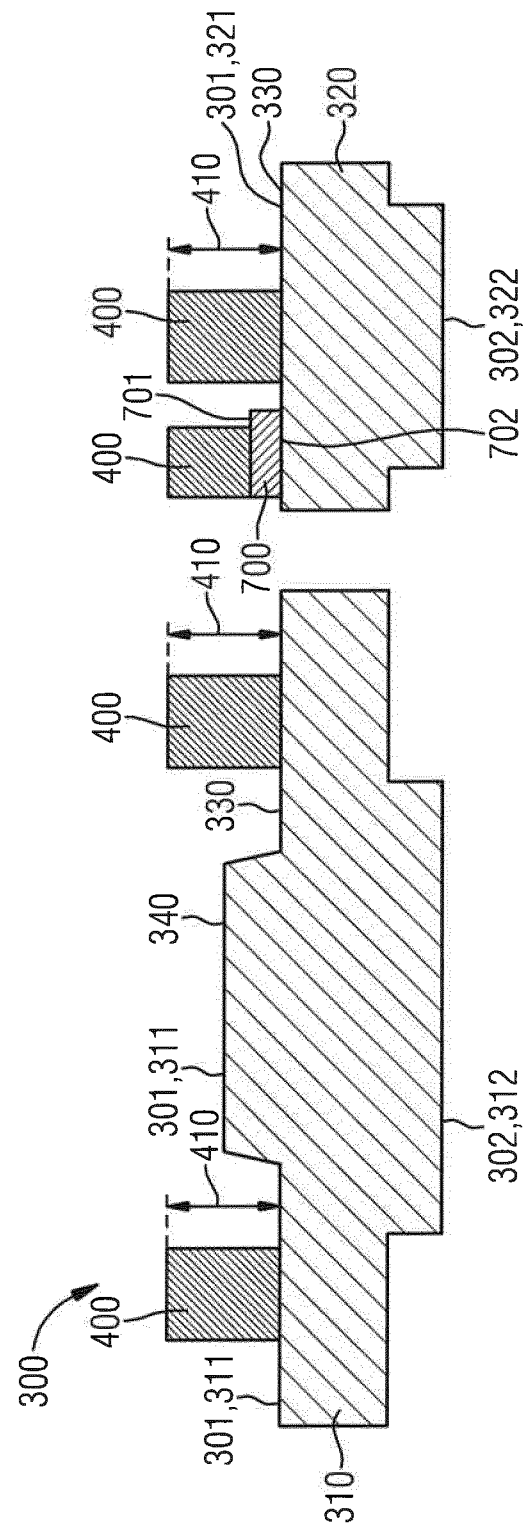


FIG 4

FIG 5



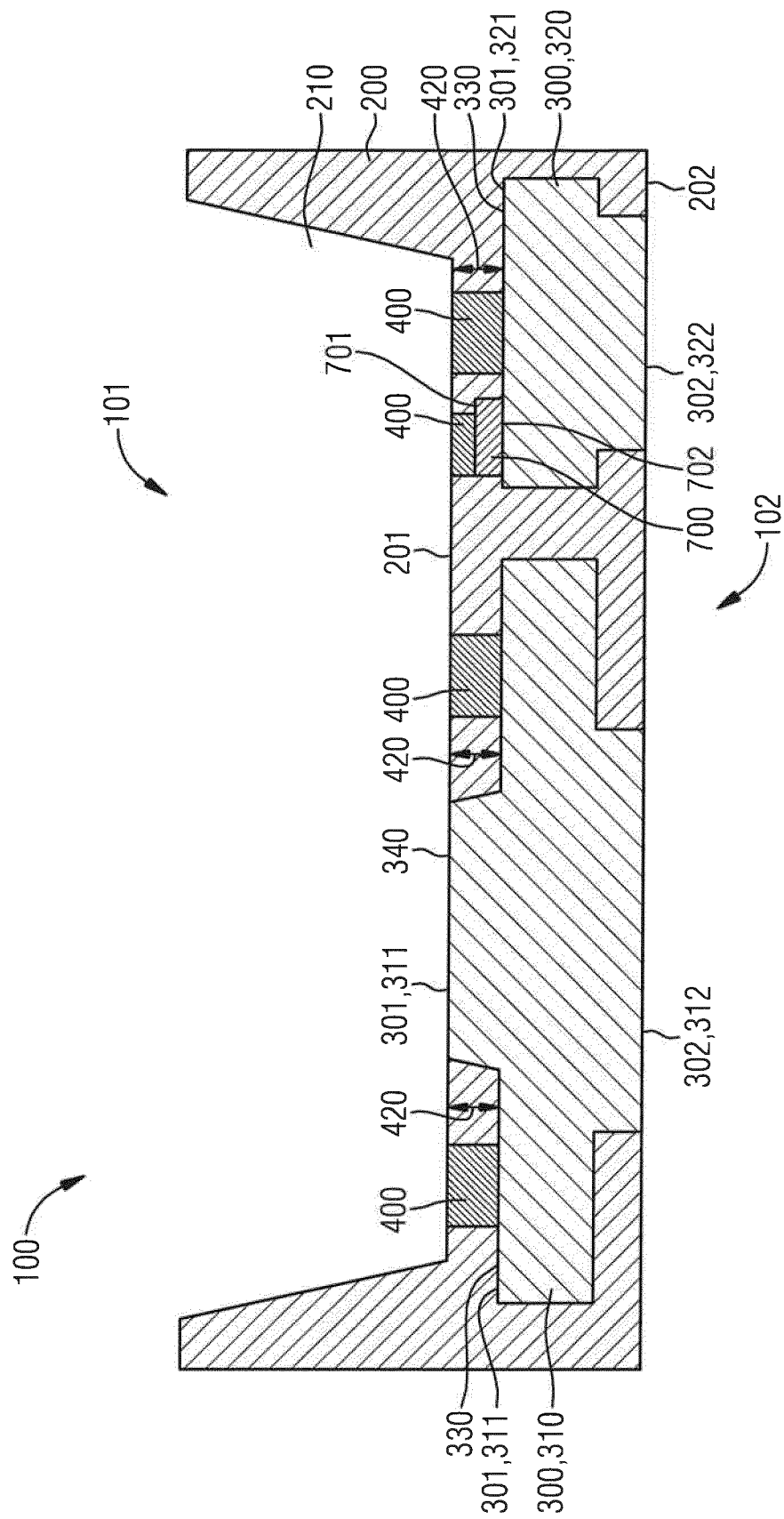
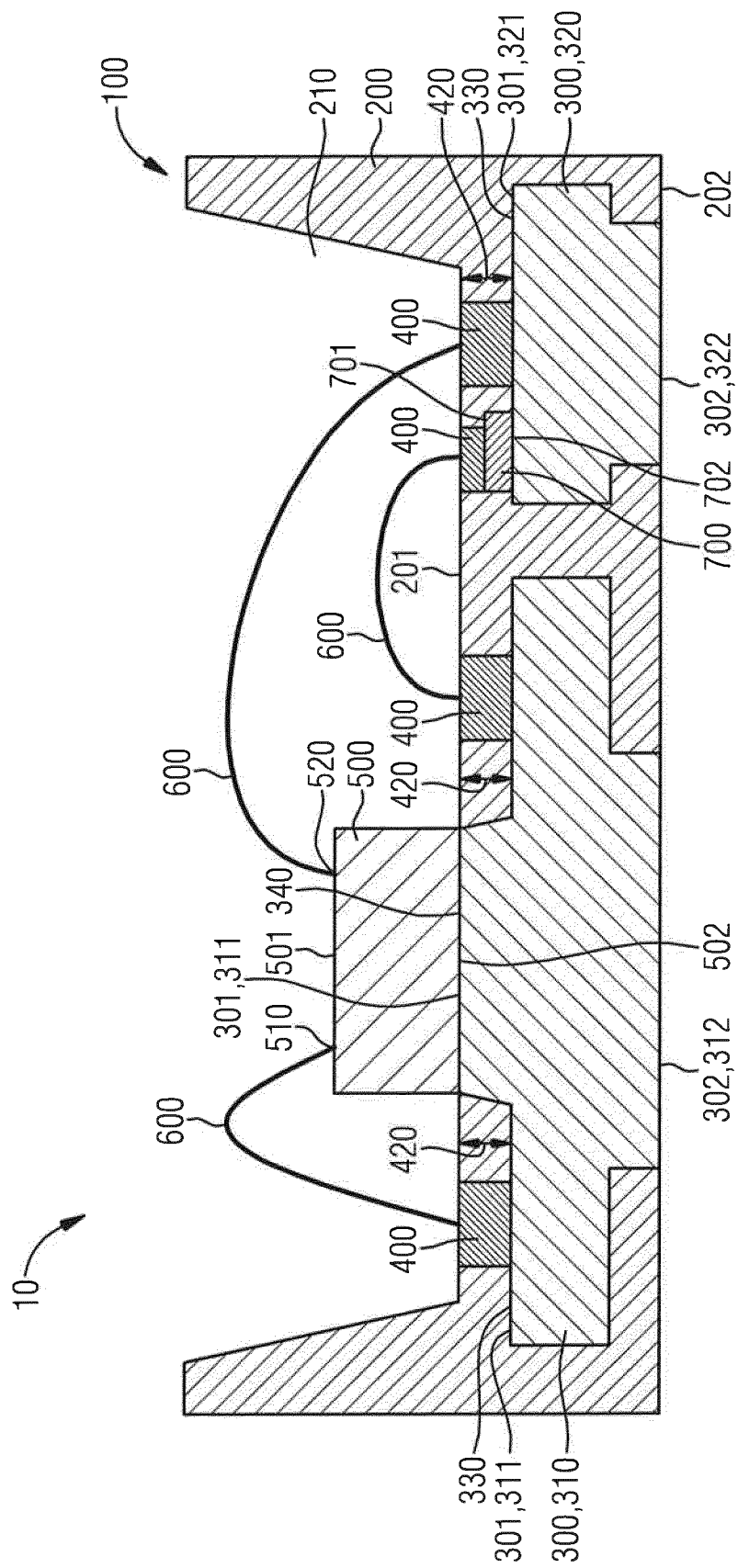
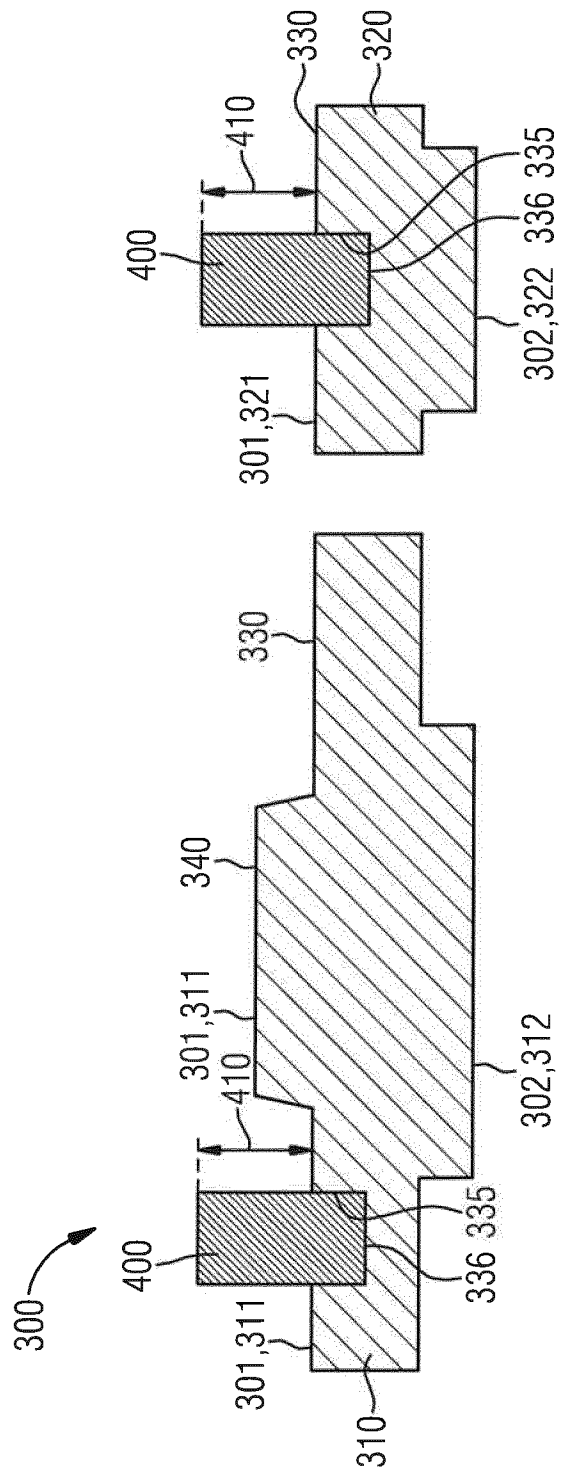
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
8

FIG 7





85E

FIG 9

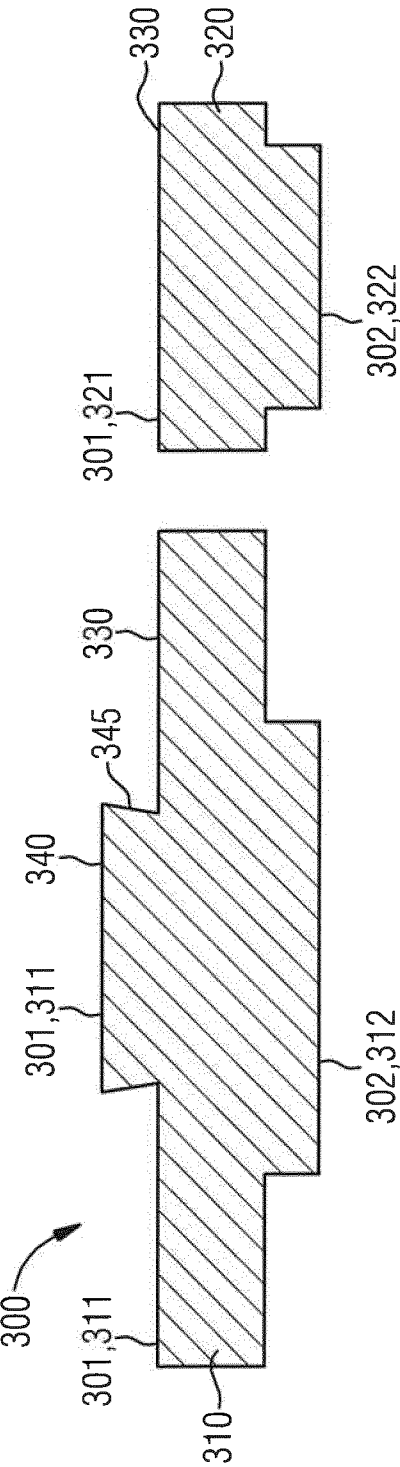
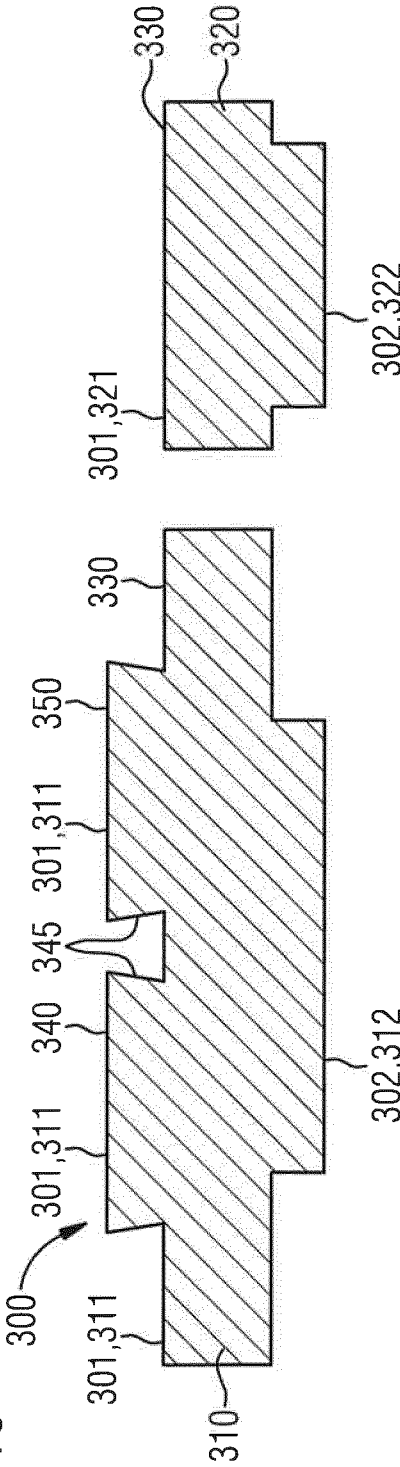


FIG 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/063874

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01L33/48 H01L33/62
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2006/180925 A1 (LEE SEON G [KR] ET AL) 17 August 2006 (2006-08-17)	1,4-6, 8-12
Y	paragraphs [0057], [0061], [0067]; figures 5,11,16,19,22	7,13,14
X	US 2008/012036 A1 (LOH BAN P [US] ET AL) 17 January 2008 (2008-01-17) figure 12	8
Y	EP 1 998 380 A2 (IWATANI INTERNAT CORP AND IWAT [JP]) 3 December 2008 (2008-12-03) figure 9B	7
Y	US 2012/300491 A1 (HUSSELL CHRISTOPHER P [US] ET AL) 29 November 2012 (2012-11-29) paragraph [0043]; figure 3	13,14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 September 2016

Date of mailing of the international search report

14/09/2016

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

Pérennès, Frédéric

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/063874

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2006180925	A1	17-08-2006	CN 1825645 A 30-08-2006
			JP 4404860 B2 27-01-2010
			JP 2006229204 A 31-08-2006
			KR 20060091979 A 22-08-2006
			US 2006180925 A1 17-08-2006
			US 2007145387 A1 28-06-2007

US 2008012036	A1	17-01-2008	CN 101246938 A 20-08-2008
			DE 102008004443 A1 31-07-2008
			JP 5215678 B2 19-06-2013
			JP 5555684 B2 23-07-2014
			JP 2008182242 A 07-08-2008
			JP 2012039162 A 23-02-2012
			US 2008012036 A1 17-01-2008
			US 2012012879 A1 19-01-2012

EP 1998380	A2	03-12-2008	CN 101315963 A 03-12-2008
			EP 1998380 A2 03-12-2008
			JP 5060172 B2 31-10-2012
			JP 2008300386 A 11-12-2008
			KR 20080088337 A 02-10-2008
			TW 200847480 A 01-12-2008
			US 2008296592 A1 04-12-2008

US 2012300491	A1	29-11-2012	CN 102623612 A 01-08-2012
			TW 201251140 A 16-12-2012
			US 2012300491 A1 29-11-2012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H01L33/48 H01L33/62
 ADD.

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 2006/180925 A1 (LEE SEON G [KR] ET AL) 17. August 2006 (2006-08-17)	1,4-6, 8-12
Y	Absätze [0057], [0061], [0067]; Abbildungen 5,11,16,19,22	7,13,14
X	US 2008/012036 A1 (LOH BAN P [US] ET AL) 17. Januar 2008 (2008-01-17)	8
Y	EP 1 998 380 A2 (IWATANI INTERNAT CORP AND IWAT [JP]) 3. Dezember 2008 (2008-12-03)	7
Y	US 2012/300491 A1 (HUSSELL CHRISTOPHER P [US] ET AL) 29. November 2012 (2012-11-29)	13,14



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. September 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/09/2016

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

Pérennès, Frédéric

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/063874

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
US 2006180925	A1	17-08-2006	CN	1825645	A		30-08-2006	
			JP	4404860	B2		27-01-2010	
			JP	2006229204	A		31-08-2006	
			KR	20060091979	A		22-08-2006	
			US	2006180925	A1		17-08-2006	
			US	2007145387	A1		28-06-2007	

US 2008012036	A1	17-01-2008	CN	101246938	A		20-08-2008	
			DE	102008004443	A1		31-07-2008	
			JP	5215678	B2		19-06-2013	
			JP	5555684	B2		23-07-2014	
			JP	2008182242	A		07-08-2008	
			JP	2012039162	A		23-02-2012	
			US	2008012036	A1		17-01-2008	
			US	2012012879	A1		19-01-2012	

EP 1998380	A2	03-12-2008	CN	101315963	A		03-12-2008	
			EP	1998380	A2		03-12-2008	
			JP	5060172	B2		31-10-2012	
			JP	2008300386	A		11-12-2008	
			KR	20080088337	A		02-10-2008	
			TW	200847480	A		01-12-2008	
			US	2008296592	A1		04-12-2008	

US 2012300491	A1	29-11-2012	CN	102623612	A		01-08-2012	
			TW	201251140	A		16-12-2012	
			US	2012300491	A1		29-11-2012	
