

(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
27. August 2015 (27.08.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/124609 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 33/52 (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/053389

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. Februar 2015 (18.02.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 102 184.3
20. Februar 2014 (20.02.2014) DE

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

(72) Erfinder: **GEBUHR, Tobias**; Guttensteinweg 4, 93059
Regensburg (DE). **ZITZLSPERGER, Michael**;
Schattenhofergasse 4, 93047 Regensburg (DE).
SCHWARZ, Thomas; Steinfederweg 4, 93055
Regensburg (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).

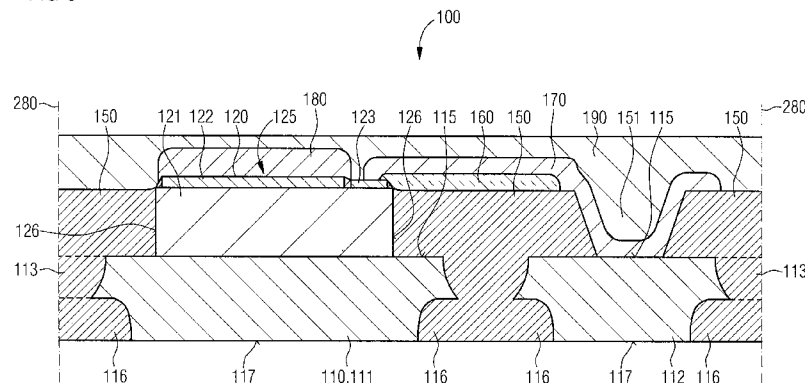
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: PRODUCTION OF AN OPTOELECTRONIC COMPONENT

(54) Bezeichnung : HERSTELLUNG EINES OPTOELEKTRONISCHEN BAUELEMENTS

FIG 8



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing an optoelectronic component. The method has a step of providing a leadframe with a radiation-emitting component which is arranged on the leadframe. The radiation-emitting component is designed to emit radiation on an emission side facing away from the leadframe. The radiation-emitting component has a contact in the region of the emission side. The method further has a step of forming a molded body surrounding the leadframe and the radiation-emitting component. The emission side and the contact of the radiation-emitting component are at least partly free of the molded body. Furthermore, the method has a step of forming a contact layer, which is connected to the contact of the radiation-emitting component, after the molded body has been formed. The invention further relates to an optoelectronic component.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements. Das Verfahren umfasst ein Bereitstellen eines Leiterrahmens mit einem auf dem Leiterrahmen angeordneten strahlungsemittierenden Bauteil. Das strahlungsemittierende Bauteil ist ausgebildet, Strahlung an einer von dem Leiterrahmen abgewandten Abstrahlseite abzugeben. Das strahlungsemittierende Bauteil weist einen Kontakt im Bereich der Abstrahlseite auf. Das Verfahren umfasst ferner ein Ausbilden eines den Leiterrahmen und das strahlungsemittierende Bauteil umgebenden Formkörpers. Die Abstrahlseite und der Kontakt des strahlungsemittierenden Bauteils sind wenigstens teilweise frei von dem Formkörper. Weiter vorgesehen ist ein Ausbilden einer mit dem Kontakt des strahlungsemittierenden Bauteils verbundenen Kontaktschicht nach dem Ausbilden des Formkörpers. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein optoelektronisches Bauelement.

Beschreibung

Herstellung eines optoelektronischen Bauelements

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein optoelektronisches Bauelement.

10 Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2014 102 184.3, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

15 Optoelektronische Bauelemente zum Erzeugen von elektromagnetischer Strahlung, beispielsweise Leuchtdioden (LED, Light Emitting Diode), können mit einem QFN-Gehäuse (Quad Flat No Leads) verwirklicht werden. Bei der Herstellung kann ein Pre-molding-Verfahren zum Einsatz kommen. Hierbei wird ein strukturierter Leiterraahmen in einem Formprozess (Molding) mit einer Formmasse (Mold Compound) umspritzt, so dass ein als Gehäuse dienender Formkörper gebildet wird. Der Formkörper weist Ausnehmungen auf, über welche Abschnitte des Leiterraahmens an einer Vorderseite freigestellt sind.

25 Anschließend können Prozesse wie ein Anordnen von strahlungsemittierenden Halbleiterchips auf Leiterraahmenabschnitten in den Ausnehmungen des Formkörpers, ein Verbinden von Vorderseitenkontakten der Halbleiterchips mit Leiterraahmenabschnitten über Bonddrähte, und ein Aufbringen von Konversionselementen zur Strahlungskonversion durchgeführt werden. Ein auf
30 diese Weise erzeugter Bauelementverbund kann nachfolgend in separate Bauelemente vereinzelt werden.

Die auf diese Weise gefertigten Bauelemente sind relativ groß. Dies liegt daran, dass die Ausnehmungen des Formkörpers mit Abmessungen ausgebildet werden, welche auf das Durchführen des Drahtkontaktierens und auf die Höhe (Loop-Höhe) der Bonddrähte abgestimmt sind. Selbst wenn die Bonddrähte rückwärts (reverse) gebondet werden, ist eine Loop-Höhe von zum

Beispiel wenigstens 100µm erforderlich. Die Bonddrahthöhe führt ferner dazu, dass eine weitere Optik nur in einem großen Abstand zu einer strahlungsemittierenden Oberfläche bzw. einem Konversionselement angeordnet werden kann. Nachteilig ist des Weiteren, dass das Drahtkontaktieren nur nacheinander, d.h. Bauelement für Bauelement, durchgeführt werden kann, was zeit- und kostenaufwändig ist.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Lösung für eine verbesserte Herstellung eines optoelektronischen Bauelements anzugeben.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Gemäß einem Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements vorgeschlagen. Das Verfahren umfasst ein Bereitstellen eines Leiterrahmens mit einem auf dem Leiterrahmen angeordneten strahlungsemittierenden Bauteil. Das strahlungsemittierende Bauteil ist ausgebildet, Strahlung an einer von dem Leiterrahmen abgewandten Abstrahlseite abzugeben. Das strahlungsemittierende Bauteil weist einen Kontakt im Bereich der Abstrahlseite auf. Das Verfahren umfasst ferner ein Ausbilden eines den Leiterrahmen und das strahlungsemittierende Bauteil umgebenden Formkörpers. Die Abstrahlseite und der Kontakt des strahlungsemittierenden Bauteils sind wenigstens teilweise frei von dem Formkörper. Weiter vorgesehen ist ein Ausbilden einer mit dem Kontakt des strahlungsemittierenden Bauteils verbundenen Kontaktschicht. Dies erfolgt nach dem Ausbilden des Formkörpers.

Das gemäß dem Verfahren gefertigte optoelektronische Bauelement kann ein sogenanntes QFN Package (Quad Flat No Leads) sein. Das Bauelement kann für eine Oberflächenmontage (SMT, Surface-Mounting Technology) geeignet sein.

Bei dem Verfahren wird der Formkörper ausgebildet, nachdem der Leiterraum mit dem hierauf angeordneten strahlungsemit-
tierenden Bauteil bereitgestellt wird. Im Vergleich zu dem
oben beschriebenen herkömmlichen Fertigungsverfahren liegt
5 daher eine umgedrehte Prozessabfolge vor. Der aus einem iso-
lierenden Material gebildete Formkörper wird an den Leiter-
rahmen und seitlich an das strahlungsemitierende Bauteil
heranreichend ausgebildet. Hierbei sind wenigstens ein Teil
der Abstrahlseite und des Kontakts des strahlungsemitieren-
10 den Bauteils frei von dem Formkörper. Zum Kontaktieren des
Kontakts ist eine Kontaktschicht vorgesehen, welche nach dem
Ausbilden des Formkörpers hergestellt wird.

Das Verfahren bietet mehrere Vorteile. Das optoelektronische
15 Bauelement kann mit einer kleinen Baugröße verwirklicht wer-
den. Dies liegt u.a. daran, dass der Formkörper an das strah-
lungsemitierende Bauteil heranreichend ausgebildet wird, an-
statt an dieser Stelle eine platzzeinnehmende Ausnehmung des
Formkörpers vorzusehen.

20 Die geringe Baugröße des optoelektronischen Bauelements ist
ferner dadurch möglich, dass an den Kontakt des strahlungse-
mittierenden Bauteils kein Bonddraht, sondern eine Kontakt-
schicht angeschlossen wird. Die Kontaktschicht kann flach
25 sein, und im Vergleich zu einem Bonddraht eine geringere Höhe
über dem strahlungsemitierenden Bauteil beanspruchen. Daher
kann das optoelektronische Bauelement mit einer geringen Ge-
samthöhe verwirklicht werden. Es ist möglich, dass das gemäß
dem Verfahren gefertigte optoelektronische Bauelement eine
30 Höhe aufweist, welche zum Beispiel 90µm oder 100µm kleiner
ist als die Höhe eines herkömmlichen Bauelements.

Ein weiterer Vorteil ist eine hohe Effizienz des optoelektro-
nischen Bauelements im Zusammenspiel mit einer weiteren opti-
35 schen Einrichtung. Aufgrund der Kontaktschicht ist ein gerin-
ger Abstand zwischen der optischen Einrichtung und der Ab-
strahlseite des Bauteils, oder gemäß einer Weiterbildung des
Verfahrens zu einer Abstrahlseite einer Schicht, zum Beispiel

einer Konversionsschicht, möglich. In Betracht kommt zum Beispiel eine Anwendung, in welcher von dem optoelektronischen Bauelement abgegebene Strahlung in einen Lichtleiter eingekoppelt wird. Durch den geringen Abstand kann erzielt werden, dass nur ein geringer Anteil einer zur Seite abgegebenen Strahlung bzw. Streustrahlung verloren geht.

Die Verwendung der Kontaktschicht ermöglicht darüber hinaus den Einsatz von Konversionstechniken, welche nicht mit Bonddrähten kompatibel sind. Dadurch ist eine Kostenersparnis möglich. Hierauf wird weiter unten noch näher eingegangen.

Das Verfahren lässt sich derart durchführen, dass ein zusammenhängender Verbund aus einer Mehrzahl optoelektronischer Bauelemente hergestellt wird, welcher nachfolgend in separate Bauelemente vereinzelt wird. Durch die kleine Baugröße der Bauelemente kann die Herstellung kostengünstig erfolgen. Bei dem Vereinzeln kann der Formkörper durchtrennt werden, wodurch jedes Bauelement einen aus dem Formkörper hervorgegangenen Gehäusekörper aufweisen kann. Einzelne Schritte des Verfahrens können parallel für sämtliche Bauelemente durchgeführt werden. Hierunter fällt auch das Ausbilden von Kontaktschichten sämtlicher Bauelemente. Im Vergleich zu einem nacheinander durchgeführten Drahtkontaktieren kann dieser Schritt daher schneller und kostengünstiger erfolgen. Dies ist insbesondere der Fall bei einer hohen Verbindungsdichte oder bei einer hohen Anzahl an Bauelementen pro Verbund.

Im Folgenden werden weitere mögliche Ausführungsformen des Herstellungsverfahrens näher beschrieben. Diese beziehen sich zum Teil auf die Herstellung eines einzelnen optoelektronischen Bauelements. Im Hinblick auf eine Herstellung mehrerer Bauelemente im Verbund können im Folgenden genannte Merkmale und Details dieser Ausführungsformen bei sämtlichen der gemeinsam prozessierten Bauelemente zur Anwendung kommen.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst das Bereitstellen des Leiterrahmens ein Strukturieren einer metallischen Aus-

gangsschicht. Der hierdurch erzeugte Leiterrahmen kann mehrere Leiterrahmenabschnitte aufweisen. Das Strukturieren kann ein vorderseitiges und ein rückseitiges Ätzen der metallischen Ausgangsschicht umfassen. Anstelle eines beidseitigen Ätzens kann auch ein Stanzprozess durchgeführt werden.

Nach dem Strukturieren kann der Leiterrahmen gegebenenfalls mit einer metallischen Schicht beschichtet werden. Dies kann zum Beispiel durch elektrochemisches Abscheiden bzw. Elektroplattieren erfolgen.

In einer weiteren Ausführungsform wird der Formkörper mit einer Ausnehmung ausgebildet, über welche ein Teil des Leiterrahmens freigestellt ist. Die Kontaktschicht wird derart ausgebildet, dass die Kontaktschicht mit dem freigestellten Teil des Leiterrahmens verbunden ist. Hierdurch kann der Kontakt des strahlungsemittierenden Bauteils über die Kontaktschicht an diesen Teil des Leiterrahmens angeschlossen werden.

In einer weiteren Ausführungsform weist der Leiterrahmen einen ersten Leiterrahmenabschnitt und einen zweiten Leiterrahmenabschnitt auf. Das strahlungsemittierende Bauteil wird auf dem ersten Leiterrahmenabschnitt angeordnet. Der Formkörper wird mit einer Ausnehmung ausgebildet, über welche ein Teil des zweiten Leiterrahmenabschnitts vorderseitig freigestellt ist. Die Kontaktschicht wird derart ausgebildet, dass die Kontaktschicht mit dem zweiten Leiterrahmenabschnitt verbunden ist. In dieser Ausgestaltung sind der an der Abstrahlseite vorliegende Kontakt des strahlungsemittierenden Bauteils und der zweite Leiterrahmenabschnitt über die Kontaktschicht elektrisch verbunden.

Die Abstrahlseite des strahlungsemittierenden Bauteils kann eine Vorderseite des Bauteils sein. Das Bauteil kann eine zu der Vorderseite entgegen gesetzte Rückseite aufweisen, mit welcher das Bauteil auf dem ersten Leiterrahmenabschnitt angeordnet werden kann.

An der Rückseite kann das strahlungsemittierende Bauteil einen weiteren Kontakt aufweisen, welcher in geeigneter Weise mit dem ersten Leiterraahmenabschnitt verbunden werden kann. Auf diese Weise ist es möglich, das strahlungsemittierende Bauteil über den ersten und zweiten Leiterraahmenabschnitt mit elektrischer Energie zur Strahlungserzeugung zu versorgen.

Im Hinblick auf die Herstellung einer Mehrzahl optoelektronischer Bauelemente im Verbund kann der Leiterraahmen für jedes der Bauelemente mehrere Leiterraahmenabschnitte, zum Beispiel wie oben angegeben jeweils einen ersten und einen zweiten Leiterraahmenabschnitt, aufweisen. Möglich sind auch Ausgestaltungen mit drei Leiterraahmenabschnitten je Bauelement, wie weiter unten noch näher beschrieben wird. Die Leiterraahmenabschnitte verschiedener optoelektronischer Bauelemente können über geeignete Verbindungsstrukturen des Leiterraahmens untereinander verbunden sein. Bei dem Vereinzeln können die Verbindungsstrukturen durchtrennt werden.

Die Leiterraahmenabschnitte des gemäß dem Verfahren hergestellten optoelektronischen Bauelements können elektrisch voneinander getrennt, und mechanisch über einen durch Durchtrennen des Formkörpers gebildeten Gehäusekörper verbunden sein. Die Leiterraahmenabschnitte können an einer Rückseite des optoelektronischen Bauelements freiliegen. Auf diese Weise kann das optoelektronische Bauelement auf eine Leiterplatte gelötet werden.

Die Kontaktschicht des optoelektronischen Bauelements lässt sich in einer planaren Verbindungstechnologie (PI, Planar Interconnect) herstellen. Die Kontaktschicht kann flach sein bzw. eine geringe Dicke aufweisen. Auch kann die Kontaktschicht materialsparend ausgebildet werden.

Das Ausbilden der Kontaktschicht kann ein Aufbringen eines elektrisch leitfähigen bzw. metallischen Materials umfassen. Das metallische Material kann zum Teil auf das strahlungsemittierende Bauteil bzw. auf den an der Abstrahlseite vorlie-

genden Kontakt und auf den Formkörper aufgebracht werden. In Bezug auf das oben beschriebene Kontaktieren des zweiten Leiterraahmenabschnitts kann ein Aufbringen auch auf den zweiten Leiterraahmenabschnitt in der Ausnehmung des Formkörpers erfolgen.

Für das Ausbilden der Kontaktschicht können unterschiedliche Prozesse in Betracht kommen. Möglich ist ein lokales Aufbringen eines metallischen Materials, wobei Prozesse wie ein Schablonendruckprozess, ein Siebdruckprozess, ein Dosierprozess (Dispensing) oder ein tröpfchenförmiges Aufbringen mit Hilfe einer Druckvorrichtung (Jetting) durchgeführt werden können. Das verwendete Material kann in Form einer Paste vorliegen, und nachfolgend ausgehärtet werden.

Möglich ist ferner ein elektrochemisches bzw. galvanisches Ausbilden der Kontaktschicht, was zusammen mit einer Fototechnik erfolgen kann. Hierbei kann zunächst eine Startschicht abgeschieden werden. Danach kann eine zur Maskierung dienende strukturierte Fotolackschicht auf der Startschicht ausgebildet werden. Nachfolgend kann das eigentliche elektrochemische Abscheiden erfolgen. Hierbei dient die Startschicht als Abscheideelektrode, auf welche ein metallisches Material aufgebracht wird. Die Abscheidung erfolgt in einem bzw. mehreren (zum parallelen Bilden mehrerer Kontaktschichten) nicht maskierten Bereich(en). Anschließend kann die Fotolackschicht entfernt werden, und kann ein Ätzprozess durchgeführt werden, um die Startschicht außerhalb des bzw. der galvanischen Beschichtungsbereiche abzutragen.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst das Verfahren ein Ausbilden einer isolierenden Schicht nach dem Ausbilden des Formkörpers und vor dem Ausbilden der Kontaktschicht. Die isolierende Schicht dient dazu, einen Bereich des strahlungsemittierenden Bauteils gegenüber der nachfolgend ausgebildeten Kontaktschicht zu isolieren. Dies betrifft zum Beispiel eine Seitenflanke des Bauteils, um einen Kurzschluss zwischen der Seitenflanke und dem Kontakt an der Abstrahlseite zu ver-

meiden. Die isolierende Schicht kann zum Teil auf dem Bauteil bzw. am Rand auf der Abstrahlseite des Bauteils und auf dem Formkörper ausgebildet werden.

- 5 Das Ausbilden der isolierenden Schicht kann ein Aufbringen eines isolierenden bzw. dielektrischen Materials umfassen. Dieses Material kann lokal aufgebracht werden, wobei Prozesse wie ein Schablonendruckprozess, ein Siebdruckprozess, ein Dosierprozess (Dispensing) oder ein tröpfchenförmiges Aufbringen mit Hilfe einer Druckvorrichtung (Jetting) durchgeführt werden können. Darüber hinaus kann auch eine Fototechnik in Betracht kommen, so dass die isolierende Schicht in Form einer strukturierten Fotolackschicht verwirklicht wird.
- 10
- 15 Sofern das strahlungsemittierende Bauteil ausreichend passiviert ist, kann das Ausbilden der isolierenden Schicht auch entfallen.

In einer weiteren Ausführungsform weist das auf dem bereitgestellten Leiterraahmen angeordnete Bauteil einen strahlungsemittierenden Halbleiterchip auf. Der Halbleiterchip kann ein zum Erzeugen von Lichtstrahlung ausgebildeter Leuchtdiodenchip (LED, Light Emitting Diode) sein. Hierbei kann es sich zum Beispiel um einen Oberflächenemitter handeln, für welchen unterschiedliche Bauformen, zum Beispiel Dünnfilm-Chip, UX:3-Chip (Produktbezeichnung von OSRAM Opto Semiconductors), usw. in Betracht kommen können. Der Halbleiterchip kann zum Beispiel zum Erzeugen von ultravioletter, roter oder infraroter Lichtstrahlung ausgebildet sein.

20

25

30

In einer weiteren Ausführungsform weist das auf dem bereitgestellten Leiterraahmen angeordnete Bauteil einen strahlungsemittierenden Halbleiterchip und eine Konversionsschicht zur Strahlungskonversion auf. Der Halbleiterchip kann auch hier ein Leuchtdiodenchip sein. Mit Hilfe der Konversionsschicht, welche auf dem Halbleiterchip angeordnet sein kann, kann wenigstens ein Teil einer von dem Halbleiterchip primär erzeugten Strahlung konvertiert, d.h. in wenigstens eine sekundäre

35

Strahlung eines anderen Wellenlängenbereichs umgewandelt werden. Die auf diese Weise von bzw. in dem Bauteil erzeugte Strahlung kann über die im Bereich der Abstrahlseite vorliegende Konversionsschicht abgegeben werden.

5

In Bezug auf die Verwendung einer Konversionsschicht ist die Möglichkeit gegeben, eine solche Schicht nicht am Anfang des Verfahrens bzw. vor dem Ausbilden des Formkörpers, sondern erst in einem späteren Verfahrensstadium nach dem Ausbilden des Formkörpers vorzusehen. Dies wird weiter unten noch näher beschrieben.

Der Formkörper wird derart ausgebildet, dass die Abstrahlseite des strahlungsemitierenden Bauteils und der Kontakt wenigstens teilweise frei von dem Formkörper sind. Der Formkörper kann insbesondere derart ausgebildet werden, dass die Abstrahlseite und der Kontakt frei oder im Wesentlichen frei von dem Formkörper sind. Auf diese Weise kann von dem Bauteil erzeugte Strahlung (möglichst) ungehindert abgegeben werden, und kann die Kontaktschicht zuverlässig mit dem Kontakt verbunden werden.

Es ist möglich, dass das strahlungsemitierende Bauteil an der Abstrahlseite zu einem Teil bzw. geringen Teil, zum Beispiel am Rand, mit dem Formkörper bedeckt ist. Auch weiter innen kann eine geringe Bedeckung vorliegen, zum Beispiel in einem Bereich angrenzend an den Kontakt oder zwischen dem Kontakt und einer Halbleiterschichtenfolge eines Halbleiterchips. Dies kann abhängig sein von der Ausgestaltung und Topografie des Bauteils bzw. Halbleiterchips.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst das Ausbilden des Formkörpers ein Durchführen eines Spritzpressprozesses (Transfer Molding). In diesem Prozess kommt ein Spritzpresswerkzeug zur Anwendung, und werden der Leiterraum und das strahlungsemitierende Bauteil mit einer Form- bzw. Pressmasse (Mold Compound) umspritzt. Die Formmasse kann zum Beispiel ein Duroplast oder ein anderes Material umfassen. Die Form-

masse kann ferner einen partikelförmigen Füllstoff umfassen. Hierdurch kann der Formkörper einen kleinen thermischen Ausdehnungskoeffizienten besitzen.

- 5 Im Hinblick auf das oben genannte Ausbilden des Formkörpers mit einer Ausnehmung zum Freilegen eines Teils des Leiterrahmens kann eine Werkzeughälfte des Spritzpresswerkzeugs mit einer entsprechenden Struktur ausgebildet sein.
- 10 In einer weiteren Ausführungsform ist der Spritzpressprozess ein folienunterstützter Spritzpressprozess (FAM, Film Assisted Transfer Molding). Bei einem solchen Prozess wird eine Folie verwendet, um das strahlungsemittierende Bauteil im Bereich der Abstrahlseite zu schützen und abzudichten. Die
- 15 Schutzfolie kann vor dem Spritzpressprozess auf einer Werkzeughälfte des Spritzpresswerkzeugs angeordnet werden. Durch die Folie kann sichergestellt werden, dass die Abstrahlseite und der Kontakt des Bauteils mit einer hohen Zuverlässigkeit frei bzw. im Wesentlichen frei von der Formmasse und damit
- 20 dem Formkörper bleiben.

Sofern dies nicht möglich ist, kann es des Weiteren in Betracht kommen, nach dem Erzeugen des Formkörpers einen Prozess zum Entfernen von unerwünschten Teilen bzw. Rückständen

25 der Formmasse durchzuführen (Deflashing).

Im Hinblick auf das Ausbilden des Formkörpers ist es ferner möglich, auch an einer dem strahlungsemittierenden Bauteil abgewandten Seite bzw. Rückseite des Leiterraumens eine weitere Folie zum Abdichten einzusetzen.

30

In einer weiteren Ausführungsform umfasst das Verfahren ein Bereitstellen einer Konversionsschicht zur Strahlungskonversion wenigstens auf dem strahlungsemittierenden Bauteil. Dieser Schritt kann nach dem Ausbilden der Kontaktschicht durchgeführt werden. Für die Konversionsschicht können unterschiedliche Ausgestaltungen in Betracht kommen. Es ist zum

35 Beispiel möglich, die Konversionsschicht separat zu fertigen

und auf dem strahlungsemitierenden Bauteil anzuordnen, zum Beispiel mittels Kleben. Hierbei kann die Konversionsschicht eine mit strahlungskonvertierenden Leuchtstoffpartikeln gefüllte Schicht oder eine keramische Konversionsschicht sein.

5 Des Weiteren kann das Ausbilden der Konversionsschicht bzw. das Aufbringen von Leuchtstoffpartikeln zum Bilden der Konversionsschicht durch Prozesse wie Sedimentieren, Aufsprühen oder elektrophoretisches Abscheiden erfolgen. Möglich ist darüber hinaus ein Verwirklichen der Konversionsschicht in
10 Form eines leuchtstoffgefüllten Volumenvergusses.

Das Vorsehen der in flacher Bauweise verwirklichbaren Kontaktschicht ermöglicht den Einsatz von Konversionstechniken, welche nicht mit Bonddrähten kompatibel sind. Es ist daher
15 zum Beispiel möglich, die Konversionsschicht relativ flach auszubilden.

Eine weitere mögliche Ausführungsform schlägt vor, die Konversionsschicht derart auf dem strahlungsemitierenden Bauteil bereitzustellen, dass sich die Konversionsschicht auch
20 in einem Bereich oberhalb des an der Abstrahlseite vorliegenden Kontakts des Bauteils befindet. Hierbei kann sich die Konversionsschicht auf der Kontaktschicht befinden. In diesem Zusammenhang kann es in Betracht kommen, eine zum Anordnen
25 bzw. Aufkleben auf das strahlungsemitierende Bauteil vorgesehene Konversionsschicht ohne eine, zum Freihalten auf den Kontakt des Bauteils abgestimmte Aussparung (wie es bei Einsatz eines Bonddrahts üblich ist) auszubilden. Die Konversionsschicht lässt sich daher mit einer einfach herstellbaren
30 Form, zum Beispiel einer Rechteckform, verwirklichen.

Im Hinblick auf die Herstellung einer Mehrzahl optoelektronischer Bauelemente im Verbund ist es des Weiteren möglich, eine großflächige Konversionsschicht auf sämtlichen Bauelementen vorzusehen, welche zusammen mit den Bauelementen verein-
35 zelt wird. Hierbei kann es sich zum Beispiel um eine aufgeklebte Konversionsschicht, beispielsweise eine keramische Konversionsschicht, handeln. Ein weiteres Beispiel ist eine

durch einen Laminierungsprozess aufgebraachte Konversionsfolie.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst das Verfahren ein
5 Ausbilden einer strahlungsdurchlässigen Schutzschicht zur
Oberflächenversiegelung. Dieser Schritt kann nach dem Ausbilden der Kontaktschicht bzw. nach dem Bereitstellen einer Konversionsschicht durchgeführt werden. Durch die Schutzschicht können Bestandteile wie das strahlungsemittierende Bauteil,
10 die Kontaktschicht und eine gegebenenfalls vorgesehene Konversionsschicht vor äußeren Beanspruchungen geschützt werden.

Das strahlungsemittierende Bauteil kann wie oben angegeben einen Kontakt im Bereich der Abstrahlseite bzw. Vorderseite,
15 und einen weiteren Kontakt an einer hierzu entgegen gesetzten Rückseite aufweisen. In einer hierzu alternativen Ausführungsform weist das Bauteil einen ersten Kontakt und einen zweiten Kontakt im Bereich der Abstrahlseite auf. Das Verfahren wird in dieser Ausgestaltung derart durchgeführt, dass
20 eine mit dem ersten Kontakt verbundene erste Kontaktschicht und eine mit dem zweiten Kontakt verbundene zweite Kontaktschicht ausgebildet werden.

Es kann ferner folgende Ausführungsform in Betracht kommen,
25 in welcher der Leiterraahmen wiederum einen ersten Leiterraahmenabschnitt und einen zweiten Leiterraahmenabschnitt aufweist. Hierbei wird das strahlungsemittierende Bauteil auf dem ersten Leiterraahmenabschnitt angeordnet. Des Weiteren wird der Formkörper mit einer ersten und einer zweiten Ausnehmung ausgebildet. Ein Teil des ersten Leiterraahmenabschnitts ist über die erste Ausnehmung, und ein Teil des zweiten Leiterraahmenabschnitts ist über die zweite Ausnehmung freigestellt. Die erste und zweite Kontaktschicht werden derart ausgebildet, dass die erste Kontaktschicht mit dem ersten
30 Leiterraahmenabschnitt und die zweite Kontaktschicht mit dem zweiten Leiterraahmenabschnitt verbunden ist. Auf diese Weise ist es möglich, das strahlungsemittierende Bauteil über den

ersten und zweiten Leiterraahmenabschnitt mit elektrischer Energie zur Strahlungserzeugung zu versorgen.

Das strahlungsemittierende Bauteil, welches zwei Kontakte im Bereich der Abstrahlseite aufweist, kann zum Beispiel ein in Form eines Volumenemitters, beispielsweise in Form eines Saphir-Volumenemitters verwirklichter Halbleiterchip sein oder einen solchen Halbleiterchip umfassen. Im Unterschied zu einem Oberflächenemitter kann bei einem Volumenemitter (auch) eine seitliche Abstrahlung auftreten. Aus diesem Grund kann für eine zum Bilden des Formkörpers verwendete Formmasse ein strahlungsstabiles Material, zum Beispiel ein Silikonmaterial, in Betracht kommen. Die Formmasse bzw. das Silikonmaterial kann klar bzw. strahlungsdurchlässig sein. Möglich ist auch eine weiße Formmasse, welche zusätzlich zu einem partikelförmigen Füllstoff reflektive Partikel umfassen kann. Ein weiteres Beispiel ist eine konvertierende Formmasse, welche zusätzlich Leuchtstoffpartikel umfassen kann.

Das strahlungsemittierende Bauteil mit zwei Kontakten im Bereich der Abstrahlseite kann alternativ auch ein in Form eines Oberflächenemitters verwirklichter Halbleiterchip sein oder einen solchen Halbleiterchip umfassen.

In Bezug auf das strahlungsemittierende Bauteil mit zwei Kontakten im Bereich der Abstrahlseite kann es ebenfalls in Betracht kommen, eine zusätzliche Isolation vorzusehen. Zu diesem Zweck können nach dem Ausbilden des Formkörpers eine erste und eine zweite isolierende Schicht ausgebildet werden, bevor das Ausbilden der ersten und zweiten Kontaktschicht durchgeführt wird.

Für das strahlungsemittierende Bauteil mit zwei Kontakten im Bereich der Abstrahlseite kann ferner folgende Ausführungsform in Betracht kommen, in welcher der Leiterraahmen einen ersten Leiterraahmenabschnitt, einen zweiten Leiterraahmenabschnitt und einen dritten Leiterraahmenabschnitt aufweist. Hierbei wird das strahlungsemittierende Bauteil auf dem ers-

ten Leiterrahmenabschnitt angeordnet. Des Weiteren wird der Formkörper mit einer ersten Ausnehmung und einer zweiten Ausnehmung ausgebildet. Ein Teil des dritten Leiterrahmenabschnitts ist über die erste Ausnehmung, und ein Teil des zweiten Leiterrahmenabschnitts ist über die zweite Ausnehmung freigestellt. Die erste und zweite Kontaktschicht werden derart ausgebildet, dass die erste Kontaktschicht mit dem dritten Leiterrahmenabschnitt und die zweite Kontaktschicht mit dem zweiten Leiterrahmenabschnitt verbunden ist. Auf diese Weise ist es möglich, das strahlungsemittierende Bauteil über den zweiten und dritten Leiterrahmenabschnitt mit elektrischer Energie zur Strahlungserzeugung zu versorgen. Der erste Leiterrahmenabschnitt, auf welchem sich das strahlungsemittierende Bauteil befindet, kann hierbei als elektrisch isolierte Wärmesenke verwendet werden.

Für das Verfahren können weitere Ausführungsformen in Betracht kommen. Beispielsweise lässt sich das Verfahren derart durchführen, dass das optoelektronische Bauelement ein einzelnes strahlungsemittierendes Bauteil aufweist bzw. in Form eines Einzelchip-Bauelements verwirklicht wird. Darüber hinaus kann das optoelektronische Bauelement mehrere strahlungsemittierende Bauteile aufweisen bzw. in Form einer Multichip-Anordnung verwirklicht werden. In Bezug auf die zweite Variante sind unterschiedliche Ausgestaltungen denkbar.

Beispielsweise kann es vorgesehen sein, mehrere strahlungsemittierende Bauteile auf separaten Leiterrahmenabschnitten, oder auch auf einem gemeinsamen Leiterrahmenabschnitt anzuordnen. Des Weiteren können mehrere strahlungsemittierende Bauteile elektrisch voneinander getrennt, oder auch elektrisch miteinander verbunden sein bzw. werden. Bei einer Anordnung auf separaten Leiterrahmenabschnitten lässt sich eine elektrische Verbindung zwischen zwei Bauteilen unter Verwendung einer Kontaktschicht verwirklichen. Über die Kontaktschicht kann zum Beispiel eine Verbindung zwischen einem Kontakt eines ersten Bauteils im Bereich der Abstrahlseite

und einem Leiterraahmenabschnitt, auf welchem ein zweites Bauteil angeordnet ist, hergestellt werden.

Möglich ist des Weiteren eine Kombination mit anderen Bestandteilen bzw. elektronischen Komponenten, zum Beispiel einer zum Schutz vor einer elektrostatischen Entladung vorgesehenen ESD-Schutzdiode (Electrostatic Discharge). Die Schutzdiode kann antiparallel zu dem strahlungsemittierenden Bauteil geschaltet sein. Die Schutzdiode kann einen Vorderseiten- und einen Rückseitenkontakt aufweisen, und kann mit dem Rückseitenkontakt auf einem Leiterraahmenabschnitt angeordnet werden. Der Formkörper kann derart ausgebildet werden, dass der Vorderseitenkontakt der Schutzdiode wenigstens teilweise frei von dem Formkörper ist. Dadurch ist es möglich, nach dem Ausbilden des Formkörpers eine mit dem Vorderseitenkontakt der Schutzdiode verbundene Kontaktschicht auszubilden.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein optoelektronisches Bauelement vorgeschlagen. Das optoelektronische Bauelement ist durch Durchführen des oben genannten Verfahrens oder einer oder mehrerer der oben genannten Ausführungsformen des Verfahrens hergestellt. Das optoelektronische Bauelement weist einen Leiterraahmen mit einem auf dem Leiterraahmen angeordneten strahlungsemittierenden Bauteil auf. Das strahlungsemittierende Bauteil ist ausgebildet, Strahlung an einer von dem Leiterraahmen abgewandten Abstrahlseite abzugeben. Das strahlungsemittierende Bauteil weist einen Kontakt im Bereich der Abstrahlseite auf. Ein weiterer Bestandteil des optoelektronischen Bauelements ist ein den Leiterraahmen und das strahlungsemittierende Bauteil umgebender Formkörper. Hierbei sind die Abstrahlseite und der Kontakt des strahlungsemittierenden Bauteils wenigstens teilweise frei von dem Formkörper. Des Weiteren weist das optoelektronische Bauelement eine mit dem Kontakt des strahlungsemittierenden Bauteils verbundene Kontaktschicht auf.

Das optoelektronische Bauelement kann sich durch eine kleine bzw. flache Baugröße, eine hohe Effizienz und einen kosten-

günstigen Aufbau auszeichnen. Des Weiteren kann das optoelektronische Bauelement mit einer Konversionsschicht ausgebildet sein, deren Herstellung inkompatibel ist zur Verwendung eines Bonddrahts.

5

Es wird darauf hingewiesen, dass oben mit Bezug auf das Herstellungsverfahren genannte Aspekte und Details auch bei dem optoelektronischen Bauelement zur Anwendung kommen können.

10 Die vorstehend erläuterten und/oder in den Unteransprüchen wiedergegebenen vorteilhaften Aus- und Weiterbildungen der Erfindung können - außer zum Beispiel in Fällen eindeutiger Abhängigkeiten oder unvereinbarer Alternativen - einzeln oder aber auch in beliebiger Kombination miteinander zur Anwendung
15 kommen.

Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung, sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich in Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen, die im Zusammenhang mit den schematischen Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen:

Figuren 1 bis 8 einen möglichen Verfahrensablauf zur Herstellung eines optoelektronischen Bauelements, umfassend ein Anordnen eines strahlungsemittierenden Halbleiterchips auf einem Leiterrahmen, ein Ausbilden eines Formkörpers, ein Ausbilden einer isolierenden Schicht und einer Kontaktschicht zum Kontaktieren eines Kontakts des Halbleiterchips im Bereich von dessen Abstrahlseite, ein Ausbilden einer Konversionsschicht auf dem Halbleiterchip, und ein Aufbringen einer Schutzschicht;

Figur 9 ein weiteres optoelektronisches Bauelement mit einer großflächig aufgetragenen Konversionsschicht;

Figur 10 ein weiteres optoelektronisches Bauelement mit einer großflächig aufgetragenen Konversionsfolie;

Figur 11 ein weiteres optoelektronisches Bauelement, aufweisend einen Halbleiterchip mit zwei Kontakten im Bereich einer Abstrahlseite und zwei an die Kontakte angeschlossene Kontaktschichten;

Figuren 12 und 13 einen weiteren Verfahrensablauf zur Herstellung eines optoelektronischen Bauelements, bei welchem vor dem Ausbilden eines Formkörpers ein mit einer Konversionsschicht versehener Halbleiterchip auf einem Leiterraum bereitgestellt wird; und

Figur 14 ein weiteres optoelektronisches Bauelement, aufweisend einen Halbleiterchip mit zwei Kontakten im Bereich einer Abstrahlseite und zwei an die Kontakte angeschlossene Kontaktschichten.

Anhand der folgenden schematischen Figuren werden mögliche Ausführungsformen eines Verfahrens zum Herstellen optoelektronischer Bauelemente beschrieben. Hierbei können aus der Halbleitertechnik und aus der Fertigung optoelektronischer Bauelemente bekannte Prozesse durchgeführt werden und in diesen Gebieten übliche Materialien zum Einsatz kommen, so dass hierauf nur teilweise eingegangen wird. In gleicher Weise können die Bauelemente zusätzlich zu gezeigten und beschriebenen Komponenten mit weiteren Komponenten und Strukturen gefertigt werden. Es wird ferner darauf hingewiesen, dass die Figuren lediglich schematischer Natur sind und nicht maßstabsgetreu sind. In diesem Sinne können in den Figuren gezeigte Komponenten und Strukturen zum besseren Verständnis übertrieben groß oder verkleinert dargestellt sein.

Die Figuren 1 bis 8 zeigen anhand von schematischen seitlichen Schnittdarstellungen ein Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauelements 100. Bei dem Bauelement 100 handelt es sich um ein oberflächenmontierbares Einzelchip-Bauelement, welches in Form eines QFN-Packages verwirklicht

ist. Das Bauelement 100 weist einen Halbleiterchip 120 zur Strahlungserzeugung auf.

Für das Verfahren kann eine parallele Herstellung mehrerer Bauelemente 100 in Betracht kommen. Hierbei kann ein zusammenhängender Bauelementverbund gefertigt werden, welcher nachfolgend in die Bauelemente 100 vereinzelt wird. Im Folgenden beschriebene Prozesse können gemeinsam für mehrere Bauelemente 100 durchgeführt werden. Die Figuren können in dieser Hinsicht jeweils einen Ausschnitt des Fertigungsverbands bzw. der jeweils vorliegenden Gegebenheiten im Bereich eines der Bauelemente 100 veranschaulichen. Die in den Figuren gezeigten Strukturen können in einer Ebene sich vielfach wiederholend nebeneinander vorliegen. Ein Wiederholungsraster ist in den Figuren anhand von gestrichelten Linien 280 angedeutet. An den Linien 280 kann auch ein Durchtrennen zum Vereinzeln des Bauelementverbunds erfolgen. Die Linien 280 werden daher im Folgenden als Trennlinien 280 bezeichnet.

Bei dem Verfahren wird ein Leiterrahmen 110 bereitgestellt, welcher in Figur 1 gezeigt ist. Der Leiterrahmen 110 weist einen ersten Leiterrahmenabschnitt 111 und einen zweiten Leiterrahmenabschnitt 112 auf. In Bezug auf die verbundweise Herstellung liegt diese Struktur sich vielfach wiederholend vor, d.h. dass für jedes der zu fertigenden Bauelemente 100 ein Paar aus einem ersten und einem zweiten Leiterrahmenabschnitt 111, 112 vorgesehen sein kann.

Die Leiterrahmenabschnitte 111, 112 verschiedener Bauelemente 100 sind mit Hilfe von Verbindungsstrukturen 113 miteinander verbunden. Die Verbindungsstrukturen 113 sind in den Figuren anhand von gestrichelten Linien angedeutet. Die Verbindungsstrukturen 113 können sich in der Schnittebene der Figuren befinden oder auch versetzt hierzu sein. Beim Durchtrennen des Bauelementverbunds werden die Verbindungsstrukturen 113 des Leiterrahmens 100 durchtrennt. Auf diese Weise kann erzielt werden, dass die Leiterrahmenabschnitte 111, 112 bei

jedem der vereinzelter Bauelemente 100 elektrisch voneinander getrennt sind.

Der Leiterraahmen 110 mit den Abschnitten 111, 112 und den
5 Verbindungsstrukturen 113 kann durch Strukturieren einer metallischen Ausgangsschicht, zum Beispiel einer Kupferschicht, ausgebildet werden. In den Figuren ist eine Vorgehensweise angedeutet, in welcher die Ausgangsschicht sowohl ausgehend
10 von einer Vorderseite 115 als auch ausgehend von einer hierzu entgegengesetzten Rückseite 117 geätzt wird. Durch das beidseitige Ätzen ergeben sich die in den Figuren gezeigten charakteristischen isotropen verrundeten Ätzflanken. Das Ätzen
15 wird ferner derart durchgeführt, dass die Leiterraahmenabschnitte 111, 112 an den Seitenflanken stufenförmig sind und in diesem Bereich randseitig umlaufende Aussparungen 116 aufweisen. Diese Struktur ermöglicht eine zuverlässige mechanische Verzahnung des Leiterraahmens 110 mit einem später erzeugten Formkörper 150.

20 Nach dem Strukturieren kann es ferner in Betracht kommen, den Leiterraahmen 110 durch Durchführen einer galvanischen Abscheidung mit einer zusätzlichen metallischen Schicht zu versehen (nicht dargestellt). Auf diese Weise ist der Leiterraahmen 110 geeignet für Prozesse wie Löten und Anschließen einer
25 später ausgebildeten Kontaktschicht 170.

Der Leiterraahmen 110 wird, wie ebenfalls in Figur 1 gezeigt ist, mit der Rückseite 117 auf einer Folie 131 angeordnet. Die Folie 131 kann eine wärmebeständige Klebefolie sein, auf
30 welche der Leiterraahmen 110 laminiert wird. Die Folie 131 kann dem Leiterraahmen 110 mehr Stabilität verleihen. Des Weiteren sind die Leiterraahmenabschnitte 111, 112 an der Rückseite 117 mit Hilfe der Folie 131 abgedeckt. Dies erweist sich von Vorteil im Hinblick auf das später durchgeführte
35 Ausbilden eines Formkörpers 150.

Nachfolgend wird, wie in Figur 2 gezeigt ist, ein strahlungsemittierendes Bauteil in Form eines zur Strahlungsemission

ausgebildeten optoelektronischen Halbleiterchips 120 auf dem ersten Leiterrahmenabschnitt 111 angeordnet. In Bezug auf die verbundweise Herstellung wird auf jeden der Leiterrahmenabschnitte 111 jeweils ein Halbleiterchip 120 gesetzt.

5

Der in Figur 2 gezeigte Halbleiterchip 120 kann ein zum Erzeugen von Lichtstrahlung ausgebildeter Leuchtdiodenchip sein. Hierbei kann es sich um einen Oberflächenemitter handeln. Der Halbleiterchip 120 weist eine von dem Leiterahmen 110 abgewandte Vorderseite 125 auf. Die im Betrieb des Halbleiterchips 125 erzeugte Lichtstrahlung wird an der Vorderseite 125 abgegeben. Die Vorderseite 125 kann daher auch als Abstrahlseite bezeichnet werden. Der Halbleiterchip 120 wird mit einer der Vorderseite 125 entgegen gesetzten Rückseite 15 auf dem Leiterrahmenabschnitt 111 angeordnet.

Der Halbleiterchip 120 ist in üblicher Weise hergestellt und weist Komponenten wie eine Halbleiterschichtenfolge 122 mit einer nicht gezeigten aktiven Zone zur Strahlungserzeugung, ein elektrisch leitfähiges Chipsubstrat 121 und zwei Kontakte auf, über welche der Halbleiterchip mit elektrischer Energie versorgt werden kann. Die Halbleiterschichtenfolge 122, welche sich im Bereich der Vorderseite 125 des Halbleiterchips 120 befindet, ist auf dem Chipsubstrat 121 angeordnet. Die 25 Halbleiterschichtenfolge 122 kann durch Durchführen eines Epitaxieverfahrens erzeugt sein. Die aktive Zone des Halbleiterchips 120 kann zum Beispiel zum Erzeugen von ultravioletter, roter oder infraroter Lichtstrahlung ausgebildet sein.

30

Von den zwei Kontakten des Halbleiterchips 120 ist in den Figuren lediglich ein im Bereich der Vorder- bzw. Abstrahlseite 125 vorhandener flächiger Kontakt 123 (Bondpad) gezeigt. Der Vorderseitenkontakt 123 ist bei dem Halbleiterchip 120 seitlich neben der Halbleiterschichtenfolge 122 auf dem Chipsubstrat 121 angeordnet. In dieser Bauform kann es sich bei dem Halbleiterchip 120 zum Beispiel um den sogenannten UX:3-Chip handeln. Im Bereich der Rückseite weist der Halbleiterchip 35

120 einen weiteren, auf dem Chipsubstrat 121 angeordneten Kontakt auf (nicht dargestellt). Mit dem Rückseitenkontakt ist der Halbleiterchip 120 elektrisch und mechanisch mit dem Leiterraahmenabschnitt 111 verbunden. Die Verbindung kann über
5 eine elektrisch leitfähige Verbindungsschicht hergestellt sein (nicht dargestellt). Hierbei kann es sich um eine Lot-schicht, eine Schicht eines elektrisch leitfähigen Klebstoffs oder eine gesinterte Schicht handeln.

10 Der mit dem Halbleiterchip 120 bereitgestellte Leiterraahmen 110 wird nachfolgend, wie anhand der Figuren 3 und 4 erläutert wird, einem Spritzpressprozess (Transfer Molding) unterzogen. In diesem Prozess wird ein den Halbleiterchip 120 und den Leiterraahmen 110 umgebender Formkörper 150 ausgebildet.
15 Bei dem Spritzpressprozess handelt es sich um einen folienunterstützten Spritzpressprozess (Film Assisted Transfer Molding). Hierbei wird, wie in Figur 3 gezeigt ist, eine weitere Folie 132 eingesetzt. Die Folie 132 dient dazu, den Halbleiterchip 120 im Bereich der Abstrahlseite 125 abzudichten
20 und zu schützen, so dass die Abstrahlseite 125 im Wesentlichen offen und unbedeckt bleibt. Daher kann dieser Prozess auch als Exposed Die Molding bezeichnet werden. Die Folie 132 weist beispielsweise ETFE (Ethylen-Tetrafluorethylen) auf.

25 In Figur 3 sind darüber hinaus Werkzeughälften 141, 142 eines zum Durchführen des Spritzpressprozesses verwendeten Spritzpresswerkzeugs angedeutet, zwischen denen die Folien 131, 132 und der mit dem Halbleiterchip 120 versehene Leiterraahmen 110 angeordnet sind. Die Werkzeughälften 141, 142 werden vor dem
30 Spritzpressen zusammengedrückt und dadurch an die Folien 131, 132 angedrückt. Die untere Werkzeughälfte 141 weist eine ebene Andrückseite auf. Die obere Werkzeughälfte 142 weist eine Andrückseite auf, welche mit einer Struktur ausgebildet ist. Wie in Figur 3 gezeigt ist, weist die obere Werkzeughälfte
35 142 hierbei eine sich in Richtung des Leiterrahmens 110 verjüngende Erhebung 143 auf, wodurch die Folie 132 an einer Stelle an den zweiten Leiterraahmenabschnitt 112 angedrückt wird. Dies dient dazu, den Formkörper 150 in diesem Bereich

mit einer den Leiterrahmenabschnitt 112 vorderseitig freilegenden Ausnehmung 151 auszubilden (vgl. Figur 4).

Je nach Ausgestaltung bzw. Topografie des Halbleiterchips 120 kann es in Betracht kommen, dass die obere Werkzeughälfte 142 im Bereich des Halbleiterchips 120 abweichend von Figur 3 nicht eben, sondern ebenfalls strukturiert ausgebildet ist. Beispielsweise kann die Werkzeughälfte 142 im Bereich des Halbleiterchips 120 eine Vertiefung aufweisen.

Vor dem Zusammenführen der Werkzeughälften 141, 142 zum Erreichen des in Figur 3 gezeigten Zustands kann der sich auf der Folie 131 befindende Leiterrahmen 110 auf der unteren Werkzeughälfte 141 positioniert werden. Die andere Folie 132 kann auf der oberen Werkzeughälfte 142 angeordnet werden. Beim Zusammendrücken der Werkzeughälften 141, 142 können die Folien 131, 132 lokal komprimiert werden. Auf diese Weise können Dickentoleranzen ausgeglichen, und kann eine optimale Abdichtung zur Verfügung gestellt werden.

Beim Spritzpressen wird eine zum Ausbilden des Formkörpers 150 geeignete isolierende Form- bzw. Pressmasse seitlich zwischen die Folien 131, 132 eingespritzt, wodurch hier vorhandene Hohlräume ausgefüllt werden. Nach einem Aushärten der Formmasse ist der Formkörper 150, wie in Figur 4 gezeigt ist, fertig gestellt. Die Folien 131, 132 können dafür sorgen, dass im Bereich der Rückseite 117 der Leiterrahmenabschnitte 111, 112 und im Bereich der Vorderseite 125 des Halbleiterchips 120 keine unerwünschten Rückstände der Formmasse (auch als Flash bezeichnet) gebildet werden.

Figur 4 veranschaulicht einen Verfahrenszustand nach einem Entfernen des Spritzpresswerkzeugs und der beiden Folien 131, 132. Der Formkörper 150 umgibt den Leiterrahmen 110 und den Halbleiterchip 120 derart, dass der Leiterrahmen 110 bzw. dessen Abschnitte 111, 112 an der Rückseite 117 freiliegen, dass der Leiterrahmenabschnitt 112 über die Ausnehmung 151 des Formkörpers 150 an der Vorderseite 115 teilweise freige-

stellt ist, und dass die Abstrahlseite 125 des Halbleiterchips 120 und die hier vorliegende Kontaktfläche 123 im Wesentlichen vollständig frei von dem Formkörper 150 sind. Ansonsten kann der Halbleiterchip 120 lateral bzw. können Seitenflanken 126 des Chipsubstrats 121 des Halbleiterchips 120 vollständig von dem Formkörper 150 umgeben sein. Es ist möglich, dass Material des Formkörpers 150 vorderseitig am Rand auf dem Chipsubstrat 121 sowie zwischen der Halbleiterschichtenfolge 122 und dem Vorderseitenkontakt 123 vorhanden ist, wie es in Figur 4 angedeutet ist.

Die zum Bilden des Formkörpers 150 verwendete Form- bzw. Pressmasse kann ein Duroplast, zum Beispiel ein schwarzes oder weißes Epoxidmaterial oder Silikonmaterial, umfassen. Die Formmasse kann des Weiteren hochgefüllt sein mit einem partikelförmigen Füllstoff (nicht dargestellt). Bei dem Füllmaterial kann es sich um Partikel aus amorphem SiO₂ (Fused Silica) handeln. Durch das Füllmaterial kann der Formkörper 150 einen kleinen thermischen Ausdehnungskoeffizienten besitzen. Dies kann begünstigt werden durch unterschiedliche Partikelgrößen, wodurch eine hohe Packungsdichte möglich ist. Typische maximale Partikelgrößen können in einem Bereich zwischen 10 und 100 µm liegen

Der Spritzpressprozess kann gegebenenfalls, d.h. trotz der Abdichtung mit Hilfe der Folien 131, 132, zur Folge haben, dass im Bereich der Vorderseite 125 des Halbleiterchips 120 und/oder im Bereich der Rückseite 117 des Leiterraumens 110 unerwünschte Rückstände der Formmasse vorliegen. In Bezug auf den Halbleiterchip 120 kann dies zum Beispiel bei einer entsprechenden Topografie des Halbleiterchips 120 der Fall sein. Derartige Rückstände können in einem nachfolgenden Reinigungsschritt (Deflashing) entfernt werden.

In Bezug auf die verbundweise Herstellung werden sämtliche Leiterraumabschnitte 111, 112 und Halbleiterchips 120 in der oben beschriebenen Weise mit der Formmasse zum Ausbilden des Formkörpers 150 umspritzt.

Nach dem Erzeugen des Formkörpers 150 wird, wie in Figur 5 gezeigt ist, eine isolierende Schicht 160 ausgebildet, welche einen vorderseitigen Bereich des Formkörpers 150 und auch den Halbleiterchip 120 am Rand der Vorderseite 125 bedeckt. Die isolierende Schicht 160 dient dazu, eine Seitenflanke 126 des Halbleiterchips 120 im Bereich des Vorderseitenkontakts 123 elektrisch von einer nachfolgend zum Kontaktieren des Kontakts 123 ausgebildeten metallischen Kontaktschicht 170 (vgl. Figur 6) zu isolieren. Auf diese Weise kann die Gefahr eines Kurzschlusses zwischen dem Kontakt 123 und der Seitenflanke 126, und dadurch zwischen unterschiedlichen Bereichen (p-leitend, n-leitend) der Halbleiterschichtenfolge 122, vermieden werden. Wie in Figur 5 gezeigt ist, kann die isolierende Schicht 160 derart ausgebildet werden, dass auch der Kontakt 123 am Rand von der Schicht 160 bedeckt ist.

Das Ausbilden der isolierenden Schicht 160 kann ein Aufbringen eines isolierenden bzw. dielektrischen Materials, zum Beispiel eines Polymermaterials, umfassen. Bei dem Polymermaterial kann es sich zum Beispiel um ein Silikonmaterial handeln. Auf diese Weise kann die isolierende Schicht 160 eine hohe Strahlungstabilität besitzen. Das isolierende Material kann lokal im Bereich der auszubildenden Schicht 160 mit Hilfe eines geeigneten Prozesses aufgetragen werden. Hierfür können Prozesse wie ein Schablonendruckprozess, ein Siebdruckprozess, ein Dosierprozess (Dispensing) oder ein tröpfchenförmiges Aufbringen mit Hilfe einer Druckvorrichtung (Jetting) durchgeführt werden. Darüber hinaus kann auch eine Fototechnik in Betracht kommen. Hierbei wird eine Fotolackschicht großflächig aufgebracht und nachfolgend in die Schicht 160 strukturiert.

Im Anschluss hieran wird, wie in Figur 6 gezeigt ist, eine als Leiterbahn dienende flache Kontaktschicht 170 ausgebildet. Die Kontaktschicht 170, welche mit dem Kontakt 123 des Halbleiterchips 120 und mit dem Leiterraahmenabschnitt 112 verbunden ist, wird in Form eines planaren Kontakts bzw. PI-

Kontakts (Planar Interconnect) verwirklicht. Aufgrund der Ausnehmung 151 des Formkörpers 150 kann der Leiterrahmenabschnitt 112 an dem hierdurch freigelegten Teilbereich desselben mit der Kontaktschicht 170 kontaktiert werden.

5

Über die Kontaktschicht 170 sind der Kontakt 123 des Halbleiterchips 120 und der Leiterrahmenabschnitt 112 elektrisch miteinander verbunden. Die Kontaktschicht 170 ist sowohl auf diesen beiden Komponenten 112, 123, als auch auf der isolierenden Schicht 160 und dem Formkörper 150 angeordnet. Die Kontaktschicht 170 kann derart ausgebildet werden, dass die Kontaktschicht 170, wie in Figur 6 gezeigt ist, ausgehend von dem Kontakt 123 sich in der Ausnehmung 151 des Formkörpers 150 nicht nur bis zu dem Leiterrahmenabschnitt 112 erstreckt, sondern zusätzlich auch wieder aus der Ausnehmung 151 heraus bis zur Vorderseite des Formkörpers 150 verläuft.

Zum Ausbilden der Kontaktschicht 170 wird ein metallisches Material auf den Kontakt 123, die Schicht 160, den Formkörper 150 und den Leiterrahmenabschnitt 112 aufgebracht. Möglich ist zum Beispiel ein lokales Aufbringen einer metallischen Paste, beispielsweise einer silberhaltigen Paste, im Bereich der auszubildenden Schicht 170, welche nachfolgend ausgehärtet wird. Zu diesem Zweck können Prozesse wie ein Schablonendruckprozess, ein Siebdruckprozess, ein Dosierprozess (Dispensing) oder ein tröpfchenförmiges Aufbringen mit Hilfe einer Druckvorrichtung (Jetting) durchgeführt werden.

Ein weiterer in Betracht kommender Prozess zum Ausbilden der Metallisierung bzw. Kontaktschicht 170 ist eine elektrochemische Abscheidung, was zusammen mit einer Fototechnik erfolgen kann. Zunächst kann eine Startschicht großflächig abgeschieden werden. Die Startschicht kann zum Beispiel TiCu aufweisen, und durch Sputtern erzeugt werden. Auf der Startschicht kann anschließend eine zur Maskierung dienende strukturierte Fotolackschicht ausgebildet werden. Die Fotolackschicht weist einen die Startschicht freilegenden Öffnungsbereich auf, welcher auf die auszubildende Kontaktschicht 170 abgestimmt ist.

Nachfolgend kann das eigentliche elektrochemische Abscheiden erfolgen. Hierbei wird die Startschicht als Abscheideelektrode verwendet, auf welche in dem Öffnungsbereich der Fotolackschicht ein metallisches Material, zum Beispiel Kupfer, aufgebracht wird. Anschließend kann die Fotolackschicht entfernt werden, und kann ein Ätzprozess durchgeführt werden, um die Startschicht außerhalb des Bereichs der Kontaktschicht 170 zu entfernen.

10 In Bezug auf die verbundweise Herstellung werden für sämtliche herzustellenden Bauelemente 100 isolierende Schichten 160 und an Vorderseitenkontakte 123 und Leiterraahmenabschnitte 112 angeschlossene Kontaktschichten 170 ausgebildet. Diese Prozesse können für sämtliche Bauelemente 100 gemeinsam bzw.
15 parallel durchgeführt werden.

Nachfolgend wird, wie in Figur 7 gezeigt ist, eine flache Konversionsschicht 180 auf dem Halbleiterchip 120 bzw. im Wesentlichen auf dessen Halbleiterschichtenfolge 122 aufgebracht. Die Konversionsschicht 180 ist dazu ausgebildet, die
20 von dem Halbleiterchip 120 primär erzeugte Strahlung oder zumindest einen Teil derselben in eine oder mehrere sekundäre Strahlungen zu konvertieren. Hierbei kann es sich um eine Oberflächenkonversion (CLC, Chip Level Conversion) handeln.
25 Die Konversionsschicht 180 kann aus unterschiedlichen Materialien ausgebildet sein. Möglich sind zum Beispiel anorganische Konversionsmaterialien wie beispielsweise YAG (Yttrium-Aluminium-Granat), LuAG (Lutetium-Aluminium-Granat) oder Nitridmaterialien.

30 Die in Figur 7 gezeigte Konversionsschicht 180 kann zum Beispiel durch Aufbringen von strahlungskonvertierenden Leuchtstoffpartikeln ausgebildet sein. Hierbei können Prozesse wie Sedimentieren, Aufsprühen oder elektrophoretisches Abscheiden
35 zum Einsatz kommen.

Alternativ kann die Konversionsschicht 180 separat gefertigt und auf dem Halbleiterchip 120 zum Beispiel mit Hilfe einer

strahlungsdurchlässigen Klebstoffschicht (nicht dargestellt) befestigt werden. Die Konversionsschicht 180 kann hierbei zum Beispiel eine mit Leuchtstoffpartikeln gefüllte Silikon-
schicht oder eine keramische Konversionsschicht sein.

5

Darüber hinaus ist es möglich, die Konversionsschicht 180 zum Beispiel in Form eines Volumenvergusses zu verwirklichen. Hierbei kann eine mit Leuchtstoffpartikeln gefüllte Verguss-
masse, zum Beispiel aus Silikon, zur Anwendung kommen.

10

Zum Fertigen des optoelektronischen Bauelements 100 wird ferner, wie in Figur 8 gezeigt ist, eine strahlungsdurchlässige Schutzschicht 190 ausgebildet. Die Schutzschicht 190 dient zur vorderseitigen Oberflächenversiegelung, wodurch an der
Vorderseite ansonsten freiliegende Komponenten wie der Halbleiterchip 120 bzw. die hierauf befindliche Konversions-
schicht 180 und die Kontaktschicht 170 vor äußeren Beanspruchungen (zum Beispiel Feuchtigkeit, Kratzen, usw.) geschützt werden können. Die Schutzschicht 190 kann großflächig auf den
Formkörper 150, den Halbleiterchip 120 und die Schichten 160, 170, 180 aufgebracht werden. Die Schutzschicht 190 weist zum
Beispiel ein Silikonmaterial auf.

Im Hinblick auf die verbundweise Herstellung werden auf sämtlichen Halbleiterchips 120 Konversionsschichten 180 ausgebildet, und wird der gesamte Bauelementverbund mit der Schutz-
schicht 190 versiegelt. Nachfolgend kann der Bauelementverbund an den Trennlinien 280 durchtrennt werden, wodurch einzelne Bauelemente 100 gebildet werden. Der durchtrennte
Formkörper 150 bildet bei jedem Bauelement 100 einen entsprechenden Gehäusekörper.

Das gemäß dem Verfahren hergestellte optoelektronische Bauelement 100 ist für eine SMD- bzw. Oberflächenmontage geeignet. Hierbei kann das Bauelement 100 in einem Reflow-
Lötprozess mit den rückseitig freiliegenden Leiterraahmenabschnitten 111, 112 auf Anschlussflächen einer nicht gezeigten Leiterplatte angeordnet werden. Über die Leiterraahmenab-

schnitte 111, 112 kann dem Bauelement 100 und damit dem Halbleiterchip 120 elektrische Energie zur Strahlungserzeugung zugeführt werden. Wie oben angegeben, kann die Primärstrahlung des Halbleiterchips 120 wenigstens teilweise mit Hilfe
5 der Konversionsschicht 180 konvertiert werden. Über die Konversionsschicht 180 kann die konvertierte Strahlung, sowie ein gegebenenfalls vorhandener nicht konvertierter Strahlungsanteil, abgegeben werden.

10 Das optoelektronische Bauelement 100 kann sich durch Vorteile wie eine kleine Baugröße auszeichnen. Dies wird zum Beispiel dadurch ermöglicht, dass der Formkörper 150 lateral an den Halbleiterchip 120 heranreichend ausgebildet wird, anstelle
15 den Formkörper 150, wie bei einem herkömmlichen Fertigungsverfahren, mit einer platzeinnehmenden Ausnehmung für den Halbleiterchip 150 auszubilden. Auch die flache Kontaktschicht 170, welche im Vergleich zu einem Bonddraht eine wesentlich geringere Ausdehnung bzw. Höhe beansprucht, begünstigt eine kleine, flache Bauweise des optoelektronischen Bauelements 100.
20

Auf diese Weise ist es ferner möglich, das Bauelement 100 mit einer weiteren, nicht gezeigten optischen Einrichtung zu kombinieren, wobei ein kleiner Abstand zwischen der optischen
25 Einrichtung und der Konversionsschicht 180 bereitgestellt werden kann. Hierdurch ist eine effiziente Betriebsweise möglich. Bei der optischen Einrichtung kann es sich zum Beispiel um einen Lichtleiter handeln. Durch den kleinen Abstand kann erzielt werden, dass möglichst viel Strahlung in den Licht-
30 leiter eingekoppelt wird, und nur ein geringer Anteil einer seitlich abgegebenen Streustrahlung verloren geht.

Im Folgenden werden mögliche Varianten und Abwandlungen des anhand der Figuren 1 bis 8 erläuterten Verfahrens beschrieben.
35 Übereinstimmende Merkmale und Aspekte sowie gleiche und gleich wirkende Komponenten werden im Folgenden nicht erneut detailliert beschrieben. Für Details hierzu wird stattdessen auf die vorstehende Beschreibung Bezug genommen. Des Weiteren

wird auf die Möglichkeit hingewiesen, Merkmale von zwei oder mehreren der im Folgenden zum Teil anhand weiterer Figuren beschriebenen Ausführungsformen miteinander zu kombinieren.

- 5 Eine Abwandlung besteht zum Beispiel darin, das Strukturieren einer metallischen Ausgangsschicht zum Bilden des Leiterraumens 110 nicht durch Ätzen, sondern durch einen anderen Prozess, zum Beispiel einen Stanzprozess, durchzuführen.
- 10 Möglich ist es ferner, die Folie 131 wegzulassen. Sofern der Leiterraum 110 nach dem Spritzpressprozess an der Rückseite 117 Rückstände der Formmasse aufweist, können diese in einem Reinigungsschritt entfernt werden.
- 15 Möglich ist des Weiteren ein Weglassen der isolierenden Schicht 160. Dies ist denkbar bei einer Ausgestaltung des Halbleiterchips 120 mit einer zuverlässigen Passivierung der Chipkante bzw. Seitenflanke 126 im Bereich der Vorderseite 125. Ein Weglassen kann auch für die Konversionsschicht 180,
- 20 sowie für die Schutzschicht 190 in Betracht kommen.

Es ist ferner möglich, nach dem Ausbilden der Kontaktschicht 170 eine optisch reflektierende Schicht an der vorderseitigen Oberfläche auszubilden (nicht dargestellt). Diese Schicht

25 kann zum Beispiel durch Aufbringen von Silber erzeugt werden. Die reflektierende Schicht kann, abgesehen von der Abstrahlseite 125 bzw. der Halbleiterschichtenfolge 122 des Halbleiterchips 120, auf der gesamten vorderseitigen Oberfläche ausgebildet werden. Das Ausbilden der reflektierenden Schicht

30 kann vergleichbar zu der Kontaktschicht 170 erfolgen (d.h. Ausbilden einer Startschicht, Fototechnik, elektrochemische Abscheidung, Ätzen). Bei einer galvanischen Abscheidung von Silber kann gegebenenfalls auch die Rückseite 117 des Leiterraumens 110 mit beschichtet werden. Das Ausbilden der reflek-

35 tierenden Schicht kann auch nach dem Ausbilden der Konversionsschicht 180 erfolgen, wobei die Konversionsschicht 180 hierbei freigehalten wird.

Das Ausbilden der Kontaktschicht 170 ermöglicht den Einsatz von Konversionstechniken, welche sich bei Vorliegen eines Bonddrahts nicht verwirklichen lassen. Es ist möglich, eine Konversionsschicht vorzusehen, welche sich abweichend von der Konversionsschicht 180 der Figuren 7, 8 auch in einem Bereich oberhalb des Vorderseitenkontakts 123 bzw. auf der Kontaktschicht 170 befindet.

Zur Veranschaulichung dieses Aspekts zeigt Figur 9 ein optoelektronisches Bauelement 101, welches gemäß einer weiteren möglichen Variante des Verfahrens hergestellt ist. Hierbei kommt eine großflächige ebene Konversionsschicht 181 zum Einsatz. Die Konversionsschicht 181 wird nach dem Ausbilden der Kontaktschicht 170 unter Verwendung einer strahlungsdurchlässigen Verbindungsschicht 191, zum Beispiel einer Klebstoffschicht, auf dem Halbleiterchip 120, dem Formkörper 150 und den Schichten 160, 170 angeordnet. Die Konversionsschicht 181 kann zum Beispiel eine keramische Konversionsschicht sein.

In Bezug auf die verbundweise Herstellung einer Mehrzahl an Bauelementen 101 kann die Konversionsschicht 181 für sämtliche der Bauelemente 101 bereitgestellt, und auf dem Verbund umfassend die Chips 120, den Formkörper 150 und die Schichten 160, 170 angeordnet werden. Beim nachfolgenden Vereinzelnen kann auch die Konversionsschicht 181 entsprechend durchtrennt werden, so dass jedes der Bauelemente 101 eine eigene vereinzelte Konversionsschicht 181 aufweist.

Anstelle der großflächigen Konversionsschicht 181 kann auch eine kleinere Konversionsschicht 184 zum Einsatz kommen, wie ebenfalls in Figur 9 angedeutet ist. Die Konversionsschicht 184 kann separat gefertigt werden, und zum Beispiel eine mit Leuchtstoffpartikeln gefüllte Silikonschicht oder eine keramische Konversionsschicht sein. Nach dem Ausbilden der Kontaktschicht 170 kann die Konversionsschicht 184 auf Komponenten wie dem Halbleiterchip 120 und der Kontaktschicht 170 angeordnet bzw. unter Verwendung der (in dieser Ausgestaltung lediglich im Bereich des Halbleiterchips 120 einsetzbaren)

Verbindungsschicht 191 befestigt werden. Die Konversions-
schicht 184 kann eine einfach herstellbare Form, zum Beispiel
eine in der Aufsicht rechteckige Form besitzen. Wie in Figur
9 anhand der gestrichelten Linien angedeutet ist, kann die
5 Konversionsschicht 184 laterale Abmessungen aufweisen, welche
denen des Halbleiterchips 120 entsprechen. In Bezug auf die
verbundweise Herstellung kann auf jedem der Halbleiterchips
120 eine solche Konversionsschicht 184 positioniert werden.

10 Figur 10 zeigt ein weiteres optoelektronisches Bauelement
102. Bei der Herstellung des Bauelements 102 wird im An-
schluss an das Ausbilden der Kontaktschicht 170 eine großflä-
chige und in Form einer Folie vorliegende Konversionsschicht
182 auf den Halbleiterchip 120, den Formkörper 150 und die
15 Schichten 160, 170 auflaminiert. Zuvor kann ferner, wie in
Figur 10 angedeutet ist, die mit der Kontaktschicht 170 ver-
sehene Ausnehmung 151 des Formkörpers 150 mit einer Füll-
schicht 192 versehen werden, um in diesem Bereich eine plane
Oberfläche zur Verfügung zu stellen. In Bezug auf die ver-
20 bundweise Herstellung kann die Konversionsfolie 182 ebenfalls
auf sämtlichen Bauelementen 102 vorgesehen, und beim Verein-
zeln entsprechend durchtrennt werden.

Figur 11 zeigt ein weiteres optoelektronischen Bauelement 103
25 zur Veranschaulichung einer weiteren möglichen Abwandlung.
Das Bauelement 103 weist einen strahlungsemittierenden Halb-
leiterchip 220 auf, welcher mit zwei flächigen Kontakten 223,
224 im Bereich der Vorder- bzw. Abstrahlseite 125 des Halb-
leiterchips 220 ausgebildet ist. Diese werden im Folgenden
30 auch als erster Kontakt 223 und zweiter Kontakt 224 bezeich-
net.

Der Halbleiterchip 220 weist ein Chipsubstrat 221 und eine
auf dem Chipsubstrat 221 angeordnete Halbleiterschichtenfolge
35 222 mit einer aktiven Zone zur Strahlungserzeugung im Bereich
der Vorderseite 125 auf. Die Halbleiterschichtenfolge 222 ist
stufenförmig ausgebildet. Auf der Halbleiterschichtenfolge
222 sind die zwei Kontakte 223, 224 angeordnet. In dieser

Bauform kann es sich bei dem Halbleiterchip 220 zum Beispiel um einen Volumenemitter handeln, bei welchem das Chipsubstrat 221 strahlungsdurchlässig ist. Das Chipsubstrat 221 kann zum Beispiel aus Saphir ausgebildet sein. Alternativ kann es sich
5 bei dem Halbleiterchip 220 auch um einen Oberflächenemitter handeln. Hierbei kann das Chipsubstrat 221 nicht strahlungsdurchlässig sein.

Bei der Herstellung des Bauelements 103 wird der Halbleiterchip 220 mit der Rückseite bzw. mit dem Chipsubstrat 221 auf
10 dem Leiterrahmenabschnitt 111 angeordnet. Eine Befestigung kann über eine Klebstoffschicht hergestellt werden (nicht dargestellt). Der Formkörper 150 wird nachfolgend derart erzeugt, dass die Abstrahlseite 125 und die Kontakte 223, 224
15 des Halbleiterchips 220 im Wesentlichen frei von dem Formkörper 150 sind. Ansonsten ist der Halbleiterchip 220 lateral vollständig von dem Formkörper 150 umgeben. Hierzu werden ein folienunterstützter Spritzpressprozess, und gegebenenfalls ein Schritt zum Entfernen unerwünschter Rückstände der ver-
20 wendeten Formmasse durchgeführt. Der Formkörper 150 wird ferner derart erzeugt, dass der Formkörper 150 eine erste, den Leiterrahmenabschnitt 111 vorderseitig teilweise freilegende Ausnehmung 251 und eine zweite, den Leiterrahmenabschnitt 112 vorderseitig teilweise freilegende Ausnehmung 252 aufweist.
25 Die erste Ausnehmung 251 befindet sich seitlich neben dem Halbleiterchip 220. Das verwendete Spritzpresswerkzeug bzw. dessen obere Werkzeughälfte weist zu diesem Zweck entsprechende Erhebungen auf.

Des Weiteren werden eine erste isolierende Schicht 261 und eine zweite isolierende Schicht 262 ausgebildet, welche sich auf dem Formkörper 150 befinden und im Bereich des ersten bzw. zweiten Kontakts 223, 224 den Halbleiterchip 220 am Rand der Vorderseite 125 bedecken. Ferner werden eine erste, mit
35 dem Kontakt 223 und dem Leiterrahmenabschnitt 111 verbundene Kontaktschicht 271 und eine zweite, mit dem Kontakt 224 und dem Leiterrahmenabschnitt 112 verbundene Kontaktschicht 272 ausgebildet. Ein Kontaktieren der Leiterrahmenabschnitte 111,

112 wird über die Ausnehmungen 251, 252 des Formkörpers 150 ermöglicht. Die Kontaktschicht 271 ist auf dem Kontakt 223, dem Leiterrahmenabschnitt 111, auf der isolierenden Schicht 261 und dem Formkörper 150 angeordnet. Die andere Kontaktschicht 272 ist auf dem Kontakt 224, dem Leiterrahmenabschnitt 112, der isolierenden Schicht 262 und dem Formkörper 150 angeordnet.

Das Ausbilden der Schichten 261, 262, 271, 272 kann wie oben angegeben durchgeführt werden. Dies betrifft auch weitere Prozesse wie das Ausbilden einer Konversionsschicht 180 auf dem Halbleiterchip 220 bzw. auf dessen Halbleiterschichtenfolge 222, und das Ausbilden einer Schutzschicht 190 zur Oberflächenversiegelung. Durch die Schutzschicht 190 sind Komponenten wie der Halbleiterchip 220 bzw. die Konversionsschicht 180 und die Kontaktschichten 271, 272 vor äußeren Beanspruchungen geschützt. In Bezug auf eine verbundweise Fertigung wird ferner ein Vereinzeln durch Durchtrennen des Verbunds an den Trennlinien 280 durchgeführt.

Sofern der Halbleiterchip 220 als Volumenemitter verwirklicht ist, kann Strahlung nicht nur an der Vorderseite 125, sondern auch seitlich über das Chipsubstrat 221 bzw. die Seitenflanken 126 abgegeben werden. Aufgrund dieser Eigenschaft kann vorgesehen sein, zum Ausbilden des Formkörpers 150 des Bauelements 103 eine Formmasse aus einem hierauf abgestimmten, strahlungstabilen Material zu verwenden. In Betracht kann zum Beispiel ein Silikonmaterial kommen. Die Formmasse kann auch hier mit einem partikelförmigen Füllstoff hochgefüllt sein, um einen kleinen thermischen Ausdehnungskoeffizienten zur Verfügung zu stellen. Des Weiteren kann vorgesehen sein, den Formkörper 150 weiß auszubilden, indem die Formmasse zusätzlich reflektive Partikel, zum Beispiel aus TiO_2 aufweist. Hierdurch kann erzielt werden, dass an den Seitenflanken 126 austretende Lichtstrahlung wieder in das Chipsubstrat 221 zurückreflektiert wird. Die reflektiven Partikel können eine durchschnittliche Größe (d50-Wert) in einem Bereich unterhalb von 500 nm aufweisen.

Eine weitere Variante ist eine konvertierende Formmasse, so dass der Formkörper 150 eine Strahlungskonversion bewirken kann. Eine konvertierende Formmasse weist zusätzliche Leuchtstoffpartikel auf. Möglich sind zum Beispiel organische Leuchtstoffpartikel in Form von Quantendots, oder anorganische Leuchtstoffpartikel, zum Beispiel aus YAG, LuAG oder einem Nitridmaterial. Eine weitere Ausgestaltung ist eine klare bzw. strahlungsdurchlässige Formmasse, welche lediglich ein Silikonmaterial umfassen kann.

Bei dem Bauelement 103 können in entsprechender Weise oben aufgezeigte Abwandlungen wie zum Beispiel das Weglassen von Schichten, das Vorsehen von einfachen bzw. großflächigen Konversionselementen (also auch oberhalb der Kontakte 223, 224 bzw. auf den Kontaktschichten 271, 272), usw. zum Einsatz kommen. Dies betrifft ebenfalls die im Folgenden beschriebene Variante.

In Bezug auf das Ermöglichen einer Strahlungskonversion besteht eine weitere mögliche Variante darin, vor dem Ausbilden des Formkörpers 150 ein strahlungsemittierendes Bauteil in Form eines bereits mit einer Konversionsschicht versehenen Halbleiterchips auf dem Leiterraum 110 vorzusehen. Zur Veranschaulichung dieses Aspekts zeigen die Figuren 12, 13 eine weitere Herstellung eines optoelektronischen Bauelements 104. Das Bauelement 104 wird wiederum mit dem Halbleiterchip 120 mit lediglich einem Vorderseitenkontakt 123 ausgebildet.

Wie in Figur 12 gezeigt ist, ist bereits vor Durchführen des Spritzpressprozesses eine Konversionsschicht 185 zur Strahlungskonversion auf dem Halbleiterchip 120 bzw. auf dessen Halbleiterschichtenfolge 122 angeordnet. Die Konversionsschicht 185 kann wie die oben beschriebene Konversionsschicht 180 ausgebildet sein. Es kann zuerst der Halbleiterchip 120 auf dem Leiterraum 110 angeordnet, und nachfolgend kann die Konversionsschicht 185 auf dem Halbleiterchip 120 bereitgestellt bzw. aufgebracht werden.

Die Konversionsschicht 185 liegt im Bereich der Abstrahlseite 125 des den Chip 120 und die Konversionsschicht 185 umfassenden strahlungsemitternden Bauteils vor. Wie in Figur 12 gezeigt ist, wird die Abstrahlseite 125 auch in dieser Variante des Verfahrens für den Spritzpressprozess mit Hilfe der Folie 132 abgedichtet, damit die Abstrahlseite 125 im Wesentlichen frei von dem Formkörper 150 ist. Nach dem Ausbilden des Formkörpers 150 können weitere Prozesse wie das Ausbilden der isolierenden Schicht 160 und der Kontaktschicht 170, sowie das Vereinzeln erfolgen, um das in Figur 13 gezeigte Bauelement 104 auszubilden. Ferner ist es möglich, vor dem Vereinzeln eine Schutzschicht 190 auszubilden (nicht dargestellt).

Figur 14 zeigt ein weiteres optoelektronischen Bauelement 105 zur Veranschaulichung einer weiteren möglichen Variante. Das Bauelement 105 stellt eine Abwandlung des Bauelements 103 von Figur 11 dar. Das Bauelement 105 weist erneut den oben beschriebenen strahlungsemitternden Halbleiterchip 220 mit den zwei Kontakten 223, 224 im Bereich der Vorder- bzw. Abstrahlseite 125 auf.

Bei der Herstellung des Bauelements 105 wird der Leiterrahmen 110 mit einem ersten Leiterrahmenabschnitt 111, einem zweiten Leiterrahmenabschnitt 112 und einem dritten Leiterrahmenabschnitt 114 bereitgestellt. Der Halbleiterchip 220 wird mit der Rückseite bzw. mit dessen Chipsubstrat 221 auf dem Leiterrahmenabschnitt 111 angeordnet. Eine Befestigung kann über eine nicht gezeigte Klebstoffschicht erfolgen. Der Formkörper 150 wird nachfolgend derart erzeugt, dass die Abstrahlseite 125 und die Kontakte 223, 224 des Halbleiterchips 220 im Wesentlichen frei von dem Formkörper 150 sind. Ansonsten ist der Halbleiterchip 220 lateral vollständig von dem Formkörper 150 umgeben. Hierzu werden ein folienunterstützter Spritzpressprozess, und gegebenenfalls ein Schritt zum Entfernen unerwünschter Rückstände der verwendeten Formmasse durchgeführt. Der Formkörper 150 wird ferner derart erzeugt, dass der Formkörper 150 eine erste, den dritten Leiterrahmenab-

schnitt 114 vorderseitig teilweise freilegende Ausnehmung 251 und eine zweite, den zweiten Leiterraahmenabschnitt 112 vorderseitig teilweise freilegende Ausnehmung 252 aufweist. Das verwendete Spritzpresswerkzeug bzw. dessen obere Werkzeug-
5 hälfte weist zu diesem Zweck entsprechende Erhebungen auf.

Des Weiteren werden eine erste isolierende Schicht 261 und eine zweite isolierende Schicht 262 ausgebildet, welche sich auf dem Formkörper 150 befinden und im Bereich des ersten
10 bzw. zweiten Kontakts 223, 224 den Halbleiterchip 220 am Rand der Vorderseite 125 bedecken. Ferner werden eine erste, mit dem Kontakt 223 und dem Leiterraahmenabschnitt 114 verbundene Kontaktschicht 271 und eine zweite, mit dem Kontakt 224 und dem Leiterraahmenabschnitt 112 verbundene Kontaktschicht 272
15 ausgebildet. Ein Kontaktieren der Leiterraahmenabschnitte 112, 114 wird über die Ausnehmungen 251, 252 des Formkörpers 150 ermöglicht. Die Kontaktschicht 271 ist auf dem Kontakt 223, dem Leiterraahmenabschnitt 114, auf der isolierenden Schicht 261 und dem Formkörper 150 angeordnet. Die andere Kontakt-
20 schicht 272 ist auf dem Kontakt 224, dem Leiterraahmenabschnitt 112, der isolierenden Schicht 262 und dem Formkörper 150 angeordnet.

Auch in dieser Ausgestaltung kann das Ausbilden der Schichten
25 261, 262, 271, 272 wie oben angegeben durchgeführt werden. Dies betrifft auch weitere Prozesse wie das Ausbilden einer Konversionsschicht 180 auf dem Halbleiterchip 220 bzw. auf dessen Halbleiterschichtenfolge 222, und das Ausbilden einer Schutzschicht 190 zur Oberflächenversiegelung.

30 Bei dem optoelektronischen Bauelement 105 kann der Halbleiterchip 220 erneut als Volumenemitter, oder alternativ als Oberflächenemitter verwirklicht sein. Bei ersterer Variante können die oben genannten Ausgestaltungen für den Formkörper
35 150 (zum Beispiel Verwendung eines strahlungsstabilen Materials, einer weißen oder konvertierenden Formmasse, usw.) in Betracht kommen.

In Bezug auf die verbundweise Herstellung kann der Leiterra-
men 110 mit jeweils drei Leiterraahmenabschnitten 111, 112,
114 für jedes Bauelement 105 bereitgestellt werden. Hierbei
sind die Leiterraahmenabschnitte 111, 112, 114 verschiedener
5 Bauelemente 105 mit Hilfe von Verbindungsstrukturen 113 mit-
einander verbunden, wie in Figur 14 für die Leiterraahmenab-
schnitte 111, 112 angedeutet ist. Beim Durchtrennen des Bau-
elementverbunds werden die Verbindungsstrukturen 113 durch-
trennt, so dass die Leiterraahmenabschnitte 111, 112, 114 bei
10 jedem der vereinzelt Bauelemente 105 elektrisch voneinander
getrennt sind.

Das auf diese Weise gefertigte optoelektronische Bauelement
105 ist, wie auch die anderen Bauelemente 100, 101, 102, 103,
15 104, für eine SMD- bzw. Oberflächenmontage geeignet. Hierbei
kann das Bauelement 105 mit den rückseitig freiliegenden Lei-
terraahmenabschnitten 111, 112, 114 auf Anschlussflächen einer
nicht gezeigten Leiterplatte angeordnet werden. Über die Lei-
terraahmenabschnitte 112, 114 kann dem Bauelement 105 elektri-
20 sche Energie zugeführt werden. Der Leiterraahmenabschnitt 111,
auf welchem der Halbleiterchip 220 platziert ist, kann als
isolierte Wärmesenke zur Abführung von Wärme von dem Halb-
leiterchip 220 dienen.

25 Bei dem Bauelement 105 können in gleicher Weise die oben auf-
gezeigte Abwandlungen wie zum Beispiel das Weglassen von
Schichten, das Vorsehen von einfachen bzw. großflächigen Kon-
versionselementen (also auch oberhalb der Kontakte 223, 224
bzw. auf den Kontaktschichten 271, 272), usw. zum Einsatz
30 kommen.

Die anhand der Figuren erläuterten Ausführungsformen stellen
bevorzugte bzw. beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung
dar. Neben den beschriebenen und abgebildeten Ausführungsfor-
35 men sind weitere Ausführungsformen vorstellbar, welche weite-
re Abwandlungen und/oder Kombinationen von Merkmalen umfassen
können. Es ist zum Beispiel möglich, anstelle der oben ange-
gebenen Materialien andere Materialien zu verwenden. Auch

können anstelle von oben angegebenen Prozessen andere Prozesse durchgeführt werden.

5 In einer weiteren Abwandlung kann ein Halbleiterchip nicht nur auf einem Leiterrahmenabschnitt, sondern auch auf zwei oder mehr Leiterrahmenabschnitten montiert werden.

10 Bei den in den Figuren gezeigten Bauelementen 100, 101, 102, 103, 104, 105 kann es sich um Einzelchip-Bauelemente handeln, welche lediglich einen einzelnen Halbleiterchip 120, 220 aufweisen. Mit den oben beschriebenen Ansätzen können jedoch auch Bauelemente mit mehreren Halbleiterchips bzw. Multichip-Anordnungen verwirklicht werden. Hierfür können unterschiedliche Ausgestaltungen in Betracht kommen. Es ist zum Beispiel
15 möglich, ein Bauelement zu verwirklichen, welches mehrere und auf separaten Leiterrahmenabschnitten angeordnete Halbleiterchips aufweist. Diese können ferner elektrisch voneinander getrennt sein.

20 Eine solche Ausgestaltung lässt sich zum Beispiel mit Bezug auf die in den Figuren 8, 9, 10, 11, 13, 14 gezeigten Anordnungen dadurch verwirklichen, indem der dazugehörige Bauelementverbund durch eine entsprechende Vorgabe von Trennlinien in Bauelemente mit mehreren (zum Beispiel zwei) Halbleiterchips 120, 220 vereinzelt wird. Alternativ sind auch Ausgestaltungen möglich, in welchen mehrere Halbleiterchips auf
25 einem gemeinsamen Leiterrahmenabschnitt angeordnet sind.

Mehrere Halbleiterchips eines Multichip-Bauelements können
30 ferner auch elektrisch miteinander verbunden sein. Bei einer Anordnung auf separaten Leiterrahmenabschnitten kann eine elektrische Verbindung zwischen zwei Halbleiterchips unter Verwendung einer Kontaktschicht verwirklicht sein. Die Kontaktschicht kann an einen Vorderseitenkontakt eines Halbleiterchips, und an einen Leiterrahmenabschnitt, auf welchem
35 ein weiterer Halbleiterchip angeordnet ist, angeschlossen sein.

Es können ferner Bauelemente verwirklicht werden, welche eine weitere und mit einem Halbleiterchip elektrisch verbundene elektronische Einrichtung, zum Beispiel eine ESD-Schutzdiode, aufweisen. Die Schutzdiode kann antiparallel zu dem Halbleiterchip geschaltet sein. Die Schutzdiode kann einen Vorderseiten- und einen Rückseitenkontakt aufweisen, und kann mit dem Rückseitenkontakt auf einem Leiterraahmenabschnitt angeordnet sein. Der Formkörper kann hierauf abgestimmt derart ausgebildet werden, dass der Vorderseitenkontakt der Schutzdiode wenigstens teilweise frei von dem Formkörper ist. Auf diese Weise kann eine mit dem Vorderseitenkontakt der Schutzdiode verbundene Kontaktschicht ausgebildet werden.

Obwohl die Erfindung im Detail durch bevorzugte Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

	100, 101	Bauelement
	102, 103	Bauelement
5	104, 105	Bauelement
	110	Leiterrahmen
	111, 112	Leiterrahmenabschnitt
	113	Verbindungsstruktur
	114	Leiterrahmenabschnitt
10	115	Vorderseite
	116	Aussparung
	117	Rückseite
	120	Halbleiterchip
	121	Chipsubstrat
15	122	Halbleiterschichtenfolge
	123	Kontakt
	125	Vorderseite
	126	Seitenflanke
	131, 132	Folie
20	141, 142	Werkzeughälfte
	143	Erhebung
	150	Formkörper
	151	Ausnehmung
	160	Isolierende Schicht
25	170	Kontaktschicht
	180, 181	Konversionsschicht
	182, 184	Konversionsschicht
	185	Konversionsschicht
	190	Schutzschicht
30	191	Verbindungsschicht
	192	Füllschicht
	220	Halbleiterchip
	221	Chipsubstrat
	222	Halbleiterschichtenfolge
35	223, 224	Kontakt
	251, 252	Ausnehmung
	261, 262	Isolierende Schicht
	271, 272	Kontaktschicht

280

Trennlinie

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements (100, 101, 102, 193, 104, 105), umfassend die
5 Verfahrensschritte:

Bereitstellen eines Leiterrahmens (110) mit einem auf dem Leiterrahmen angeordneten strahlungsemittierenden Bauteil (120, 185, 220), wobei das Bauteil (120, 185, 220) ausgebildet ist, Strahlung an einer von dem Leiterra-
10 hmen (110) abgewandten Abstrahlseite (125) abzugeben, und wobei das Bauteil (120, 185, 220) einen Kontakt (123, 223, 224) im Bereich der Abstrahlseite (125) aufweist;

Ausbilden eines den Leiterrahmen (110) und das strahlungsemittierende Bauteil (120, 185, 220) umgebenden Formkörpers (150), wobei die Abstrahlseite (125) und der Kontakt (123, 223, 224) des Bauteils (120, 185, 220) we-
20 nigstens teilweise frei von dem Formkörper (150) sind; und

Ausbilden einer mit dem Kontakt (123, 223, 224) des strahlungsemittierenden Bauteils (120, 185, 220) verbundenen Kontaktschicht (170, 271, 272) nach dem Ausbilden des Formkörpers (150).

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Formkörper (150) mit einer Ausnehmung (151, 251, 252) ausgebildet wird, über welche ein Teil des Leiterra-
30 hmens (110) freigestellt ist, und wobei die Kontaktschicht (170, 271, 272) derart ausgebildet wird, dass die Kontaktschicht (170, 271, 272) mit dem freigestellten Teil des Leiterra-
hmens (110) verbunden ist.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Leiterrahmen (110) einen ersten Leiterrahmenabschnitt (111) und einen zweiten Leiterrahmenabschnitt

(112) aufweist, wobei das strahlungsemittierende Bauteil (120, 185, 220) auf dem ersten Leiterraahmenabschnitt (111) angeordnet wird, wobei der Formkörper (150) mit einer Ausnehmung (151, 252) ausgebildet wird, über welche ein Teil des zweiten Leiterraahmenabschnitts (112) freigestellt ist, und wobei die Kontaktschicht (170, 272) derart ausgebildet wird, dass die Kontaktschicht (170, 272) mit dem zweiten Leiterraahmenabschnitt (112) verbunden ist.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiter umfassend Ausbilden einer isolierenden Schicht (160, 261, 262) nach dem Ausbilden des Formkörpers (150) und vor dem Ausbilden der Kontaktschicht (170, 271, 272), wobei die isolierende Schicht (160, 261, 262) einen Bereich des strahlungsemittierenden Bauteils (120, 185, 220) gegenüber der nachfolgend ausgebildeten Kontaktschicht (170, 271, 272) isoliert.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das auf dem bereitgestellten Leiterraahmen (110) angeordnete strahlungsemittierende Bauteil einen strahlungsemittierenden Halbleiterchip (120, 220) oder einen strahlungsemittierenden Halbleiterchip (120) und eine Konversionsschicht (185) zur Strahlungskonversion aufweist.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Ausbilden des Formkörpers (150) ein Durchführen eines Spritzpressprozesses, insbesondere eines folienunterstützten Spritzpressprozesses, umfasst.

7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei ein Spritzpresswerkzeug verwendet wird, welches eine Werkzeughälfte (142) mit einer Struktur (143) aufweist, so dass der Formkörper (150) mit einer Ausnehmung (151, 251, 252) ausgebildet wird, über welche ein Teil des Leiterraahmens (110) freigestellt ist, und wobei die

Kontaktschicht (170, 271, 272) derart ausgebildet wird, dass die Kontaktschicht (170, 271, 272) mit dem freigestellten Teil des Leiterrahmens (110) verbunden ist.

- 5 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7,
wobei der Spritzpressprozess ein folienunterstützter
Spritzpressprozess ist, in welchem eine Folie (132) zum
Abdichten und Schützen des strahlungsemittierenden Bau-
10 teils (120, 185, 220) im Bereich der Abstrahlseite (125)
verwendet wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der Formkörper (150) seitlich an das strahlungse-
mittierende Bauteil (120, 185, 220) heranreichend ausge-
15 bildet wird.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
weiter umfassend Bereitstellen einer Konversionsschicht
(180, 181, 182) zur Strahlungskonversion wenigstens auf
20 dem strahlungsemittierenden Bauteil (120, 220).
11. Verfahren nach Anspruch 10,
wobei sich die bereitgestellte Konversionsschicht (181,
182) auch in einem Bereich oberhalb des Kontakts (123)
25 des strahlungsemittierenden Bauteils (120) befindet.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
weiter umfassend Ausbilden einer Schutzschicht (190) zur
Oberflächenversiegelung.
30
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei das strahlungsemittierende Bauteil (220) einen
ersten Kontakt (223) und einen zweiten Kontakt (224) im
Bereich der Abstrahlseite (125) aufweist, und wobei eine
35 mit dem ersten Kontakt (223) verbundene erste Kontakt-
schicht (271) und eine mit dem zweiten Kontakt (224)
verbundene zweite Kontaktschicht (272) ausgebildet wer-

den.

14. Verfahren nach Anspruch 13,
wobei der Leiterrahmen (110) einen ersten Leiterrahmen-
abschnitt (111) und einen zweiten Leiterrahmenabschnitt
(112) aufweist, wobei das strahlungsemittierende Bauteil
(220) auf dem ersten Leiterrahmenabschnitt (111) ange-
ordnet wird, wobei der Formkörper (150) mit einer ersten
Ausnehmung (251) und einer zweiten Ausnehmung (252) aus-
gebildet wird, wobei ein Teil des ersten Leiterrahmenab-
schnitts (111) über die erste Ausnehmung (251) und ein
Teil des zweiten Leiterrahmenabschnitts (112) über die
zweite Ausnehmung (252) freigestellt ist, und wobei die
erste und zweite Kontaktschicht (271, 272) derart ausge-
bildet werden, dass die erste Kontaktschicht (271) mit
dem ersten Leiterrahmenabschnitt (111) und die zweite
Kontaktschicht (272) mit dem zweiten Leiterrahmenab-
schnitt (112) verbunden ist.

15. Verfahren nach Anspruch 13,
wobei der Leiterrahmen (110) einen ersten Leiterrahmen-
abschnitt (111), einen zweiten Leiterrahmenabschnitt
(112) und einen dritten Leiterrahmenabschnitt (114) auf-
weist, wobei das strahlungsemittierende Bauteil (220)
auf dem ersten Leiterrahmenabschnitt (111) angeordnet
wird, wobei der Formkörper (150) mit einer ersten Aus-
nehmung (251) und einer zweiten Ausnehmung (252) ausge-
bildet wird, wobei ein Teil des dritten Leiterrahmenab-
schnitts (114) über die erste Ausnehmung (251) und ein
Teil des zweiten Leiterrahmenabschnitts (112) über die
zweite Ausnehmung (252) freigestellt ist, und wobei die
erste und zweite Kontaktschicht (271, 272) derart ausge-
bildet werden, dass die erste Kontaktschicht (271) mit
dem dritten Leiterrahmenabschnitt (114) und die zweite
Kontaktschicht (272) mit dem zweiten Leiterrahmenab-
schnitt (112) verbunden ist.

16. Optoelektronisches Bauelement (100, 101, 102, 103, 104, 105), hergestellt durch Durchführen eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, aufweisend:

5 einen Leiterrahmen (110) mit einem auf dem Leiterrahmen (110) angeordneten strahlungsemittierenden Bauteil (120, 185, 220), wobei das Bauteil (120, 185, 220) ausgebildet ist, Strahlung an einer von dem Leiterrahmen (110) abgewandten Abstrahlseite (125) abzugeben, und wobei das
10 Bauteil (120, 185, 220) einen Kontakt (123, 223, 224) im Bereich der Abstrahlseite (125) aufweist;

 einen den Leiterrahmen (110) und das strahlungsemittierende Bauteil (120, 185, 220) umgebenden Formkörper
15 (150), wobei die Abstrahlseite (125) und der Kontakt (123, 223, 224) des Bauteils (120, 185, 220) wenigstens teilweise frei von dem Formkörper (150) sind; und

 eine mit dem Kontakt (123, 223, 224) des strahlungsemit-
20 tierenden Bauteils (120, 185, 220) verbundene Kontaktschicht (170, 271, 272).

FIG 1

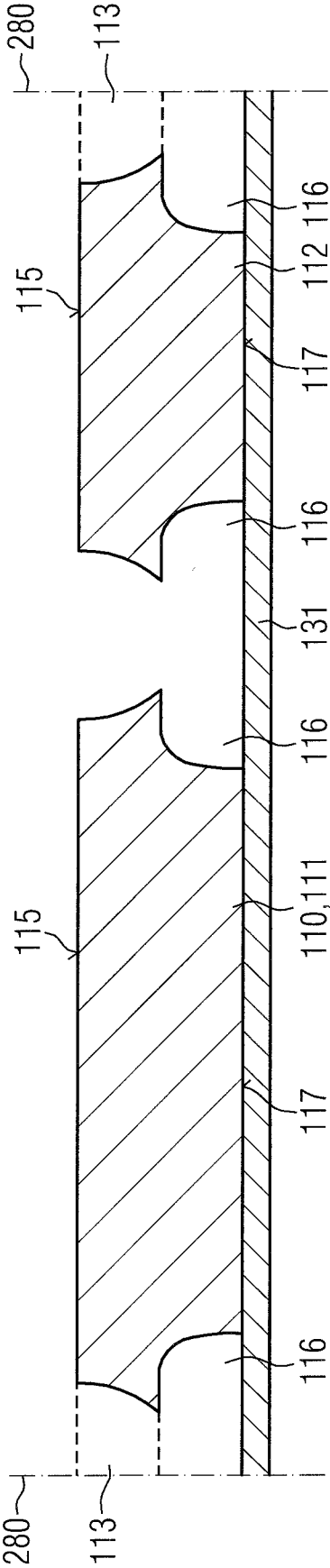


FIG 2

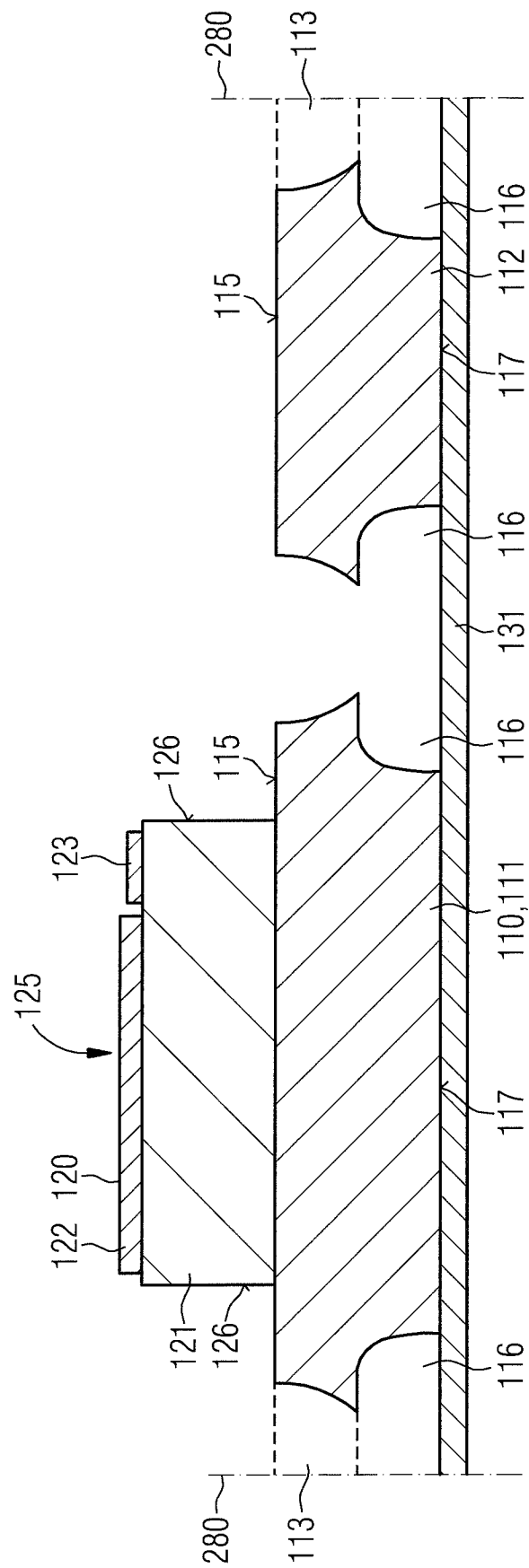


FIG 3

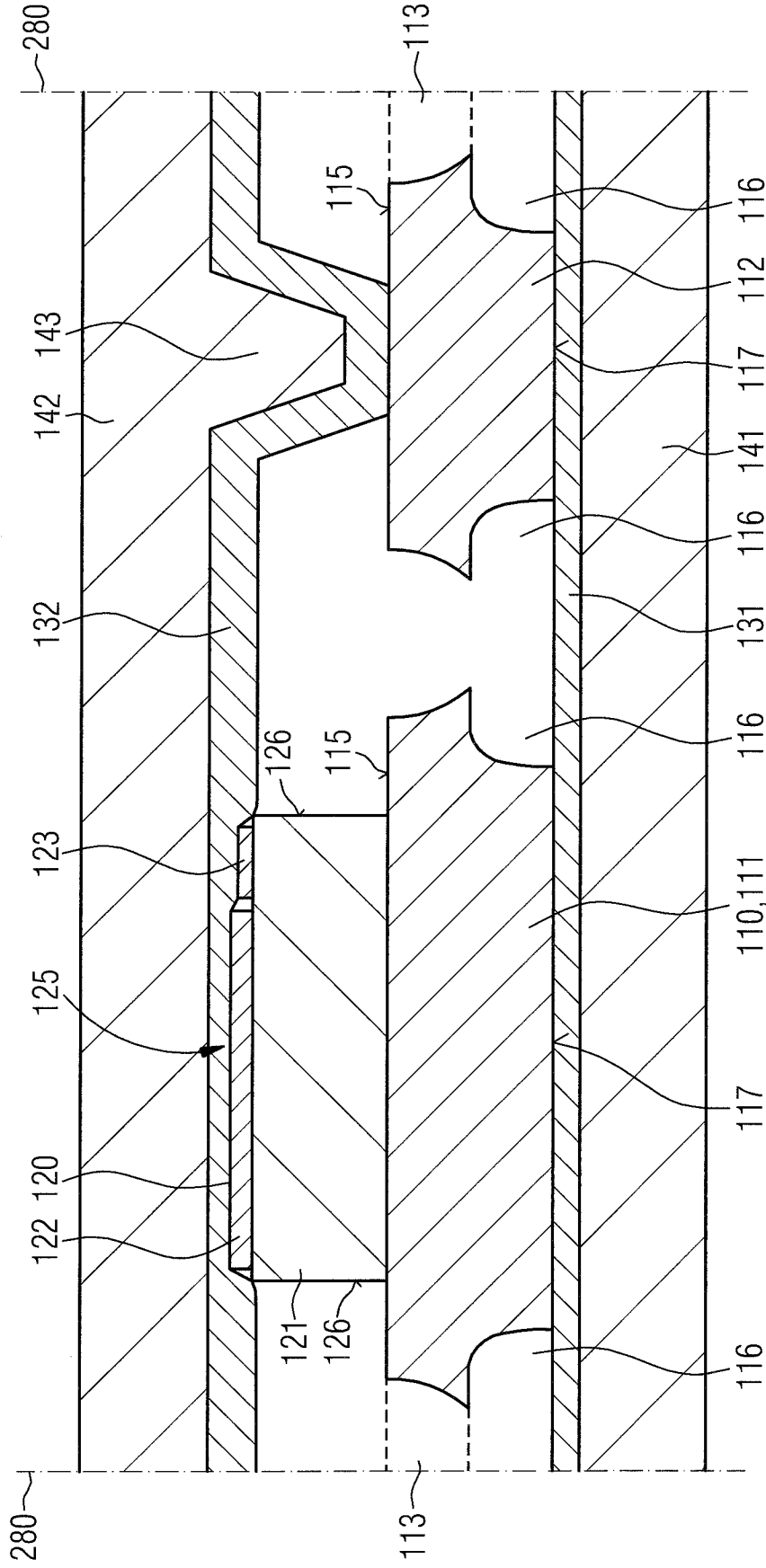


FIG 4

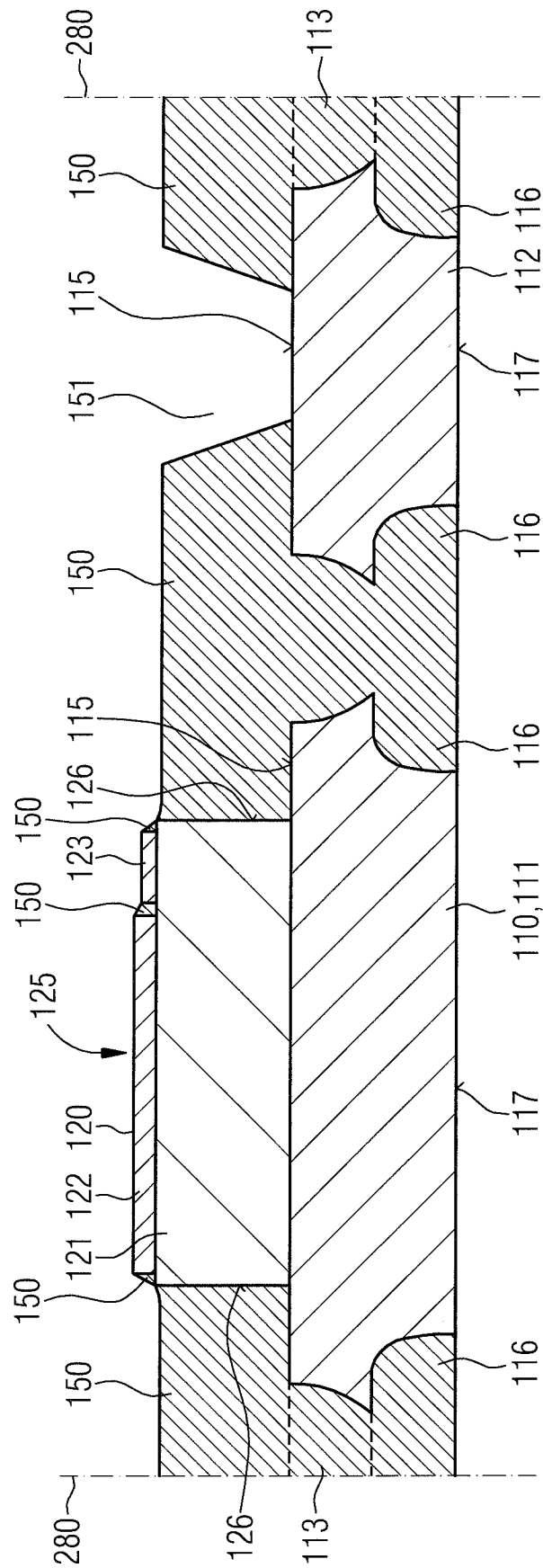
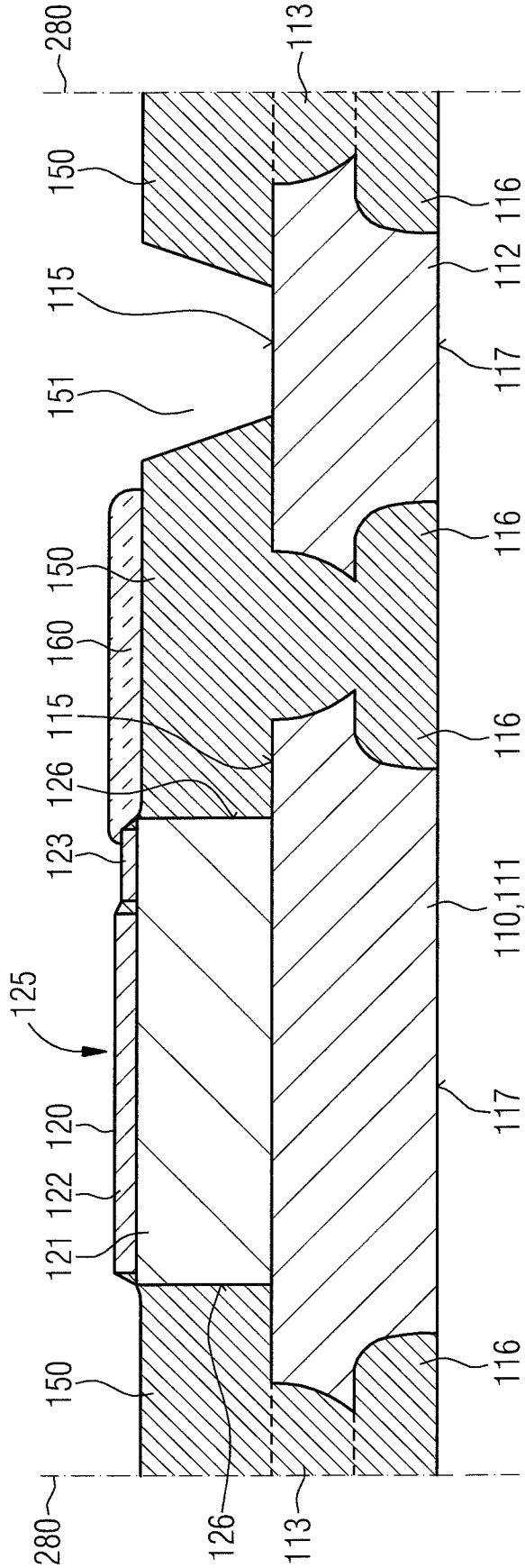


FIG 5



6/14

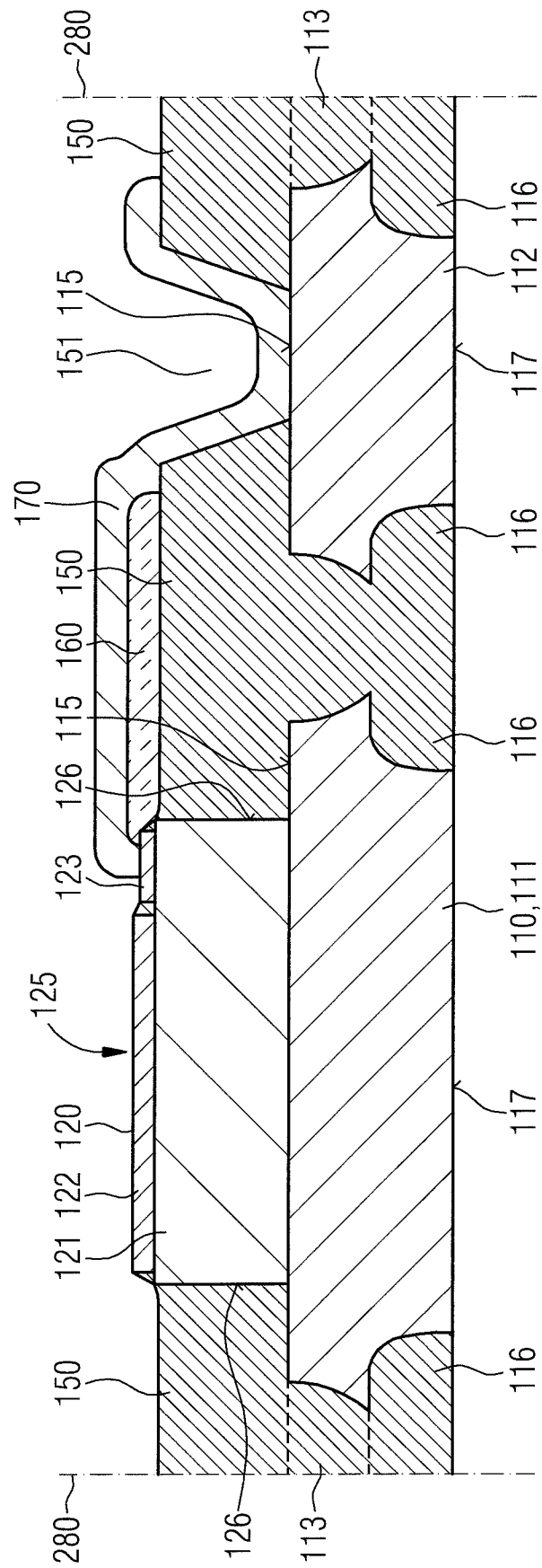


FIG 6

FIG 7

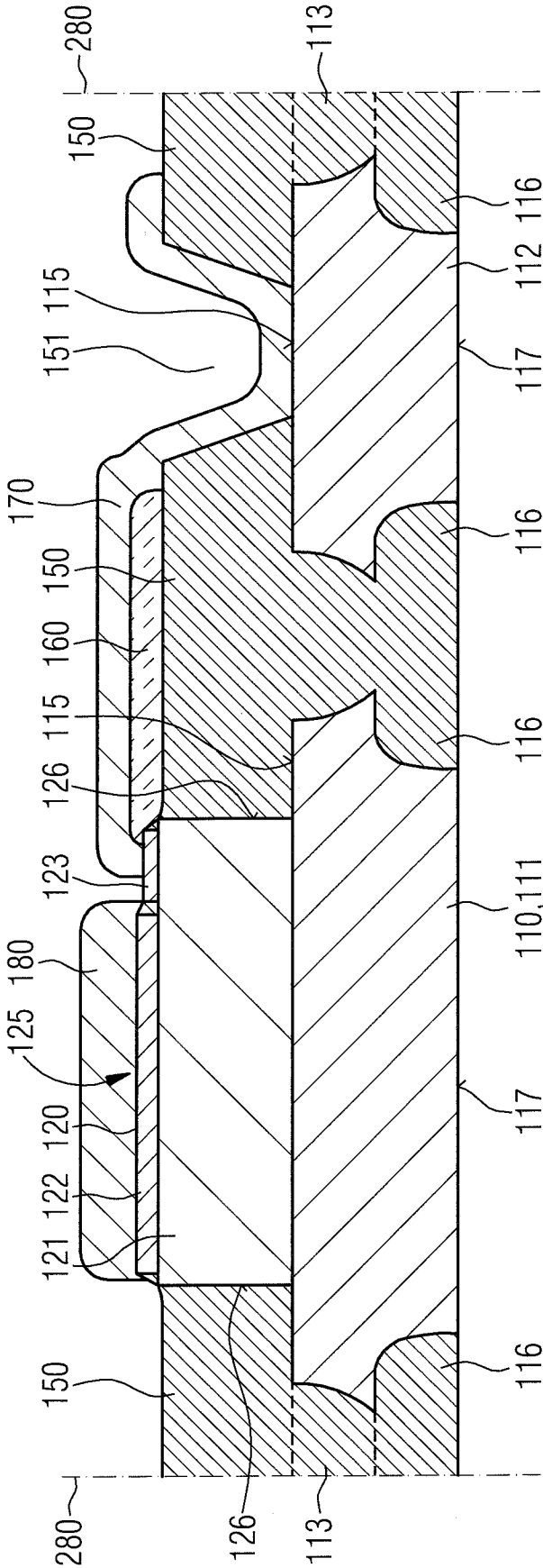


FIG 8

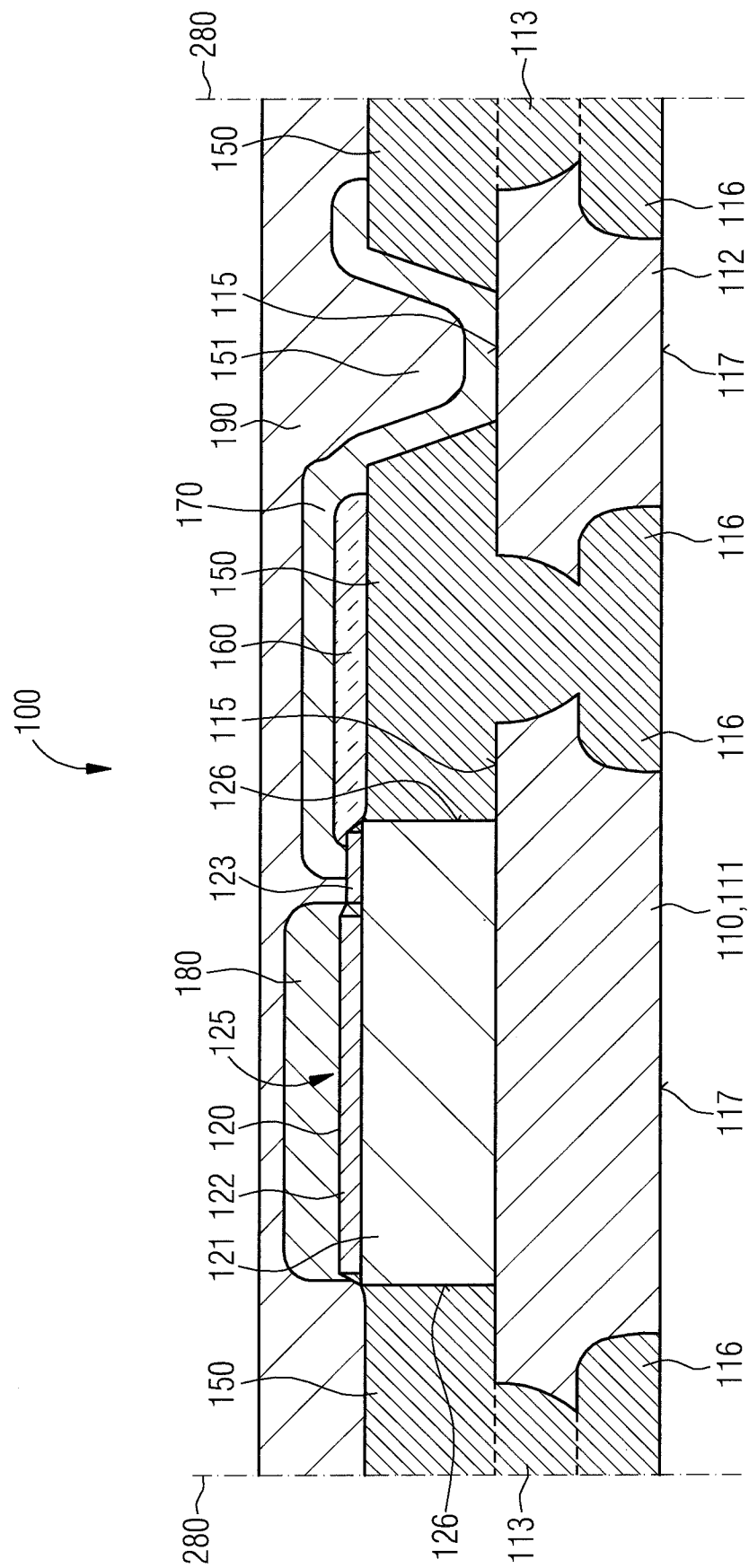


FIG 9

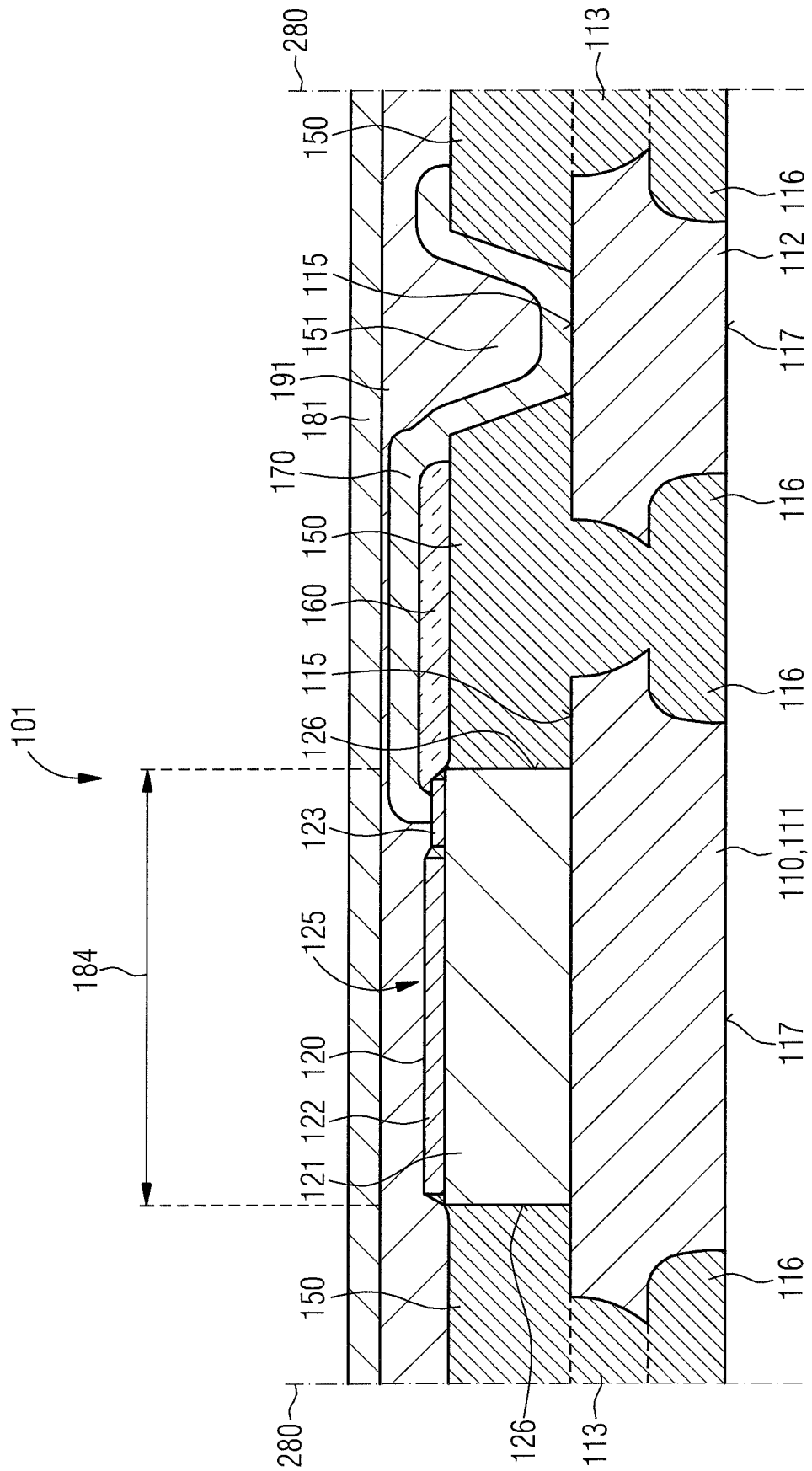


FIG 10

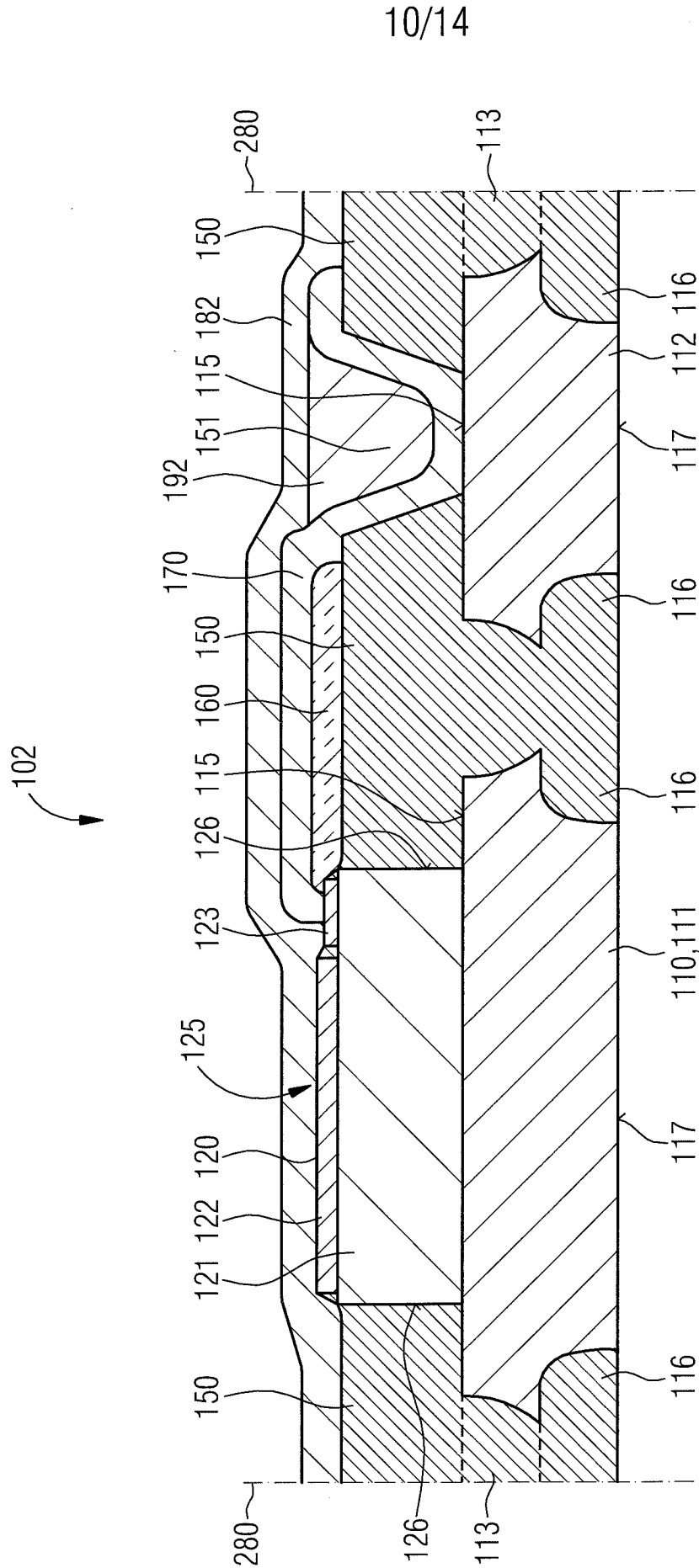


FIG 11

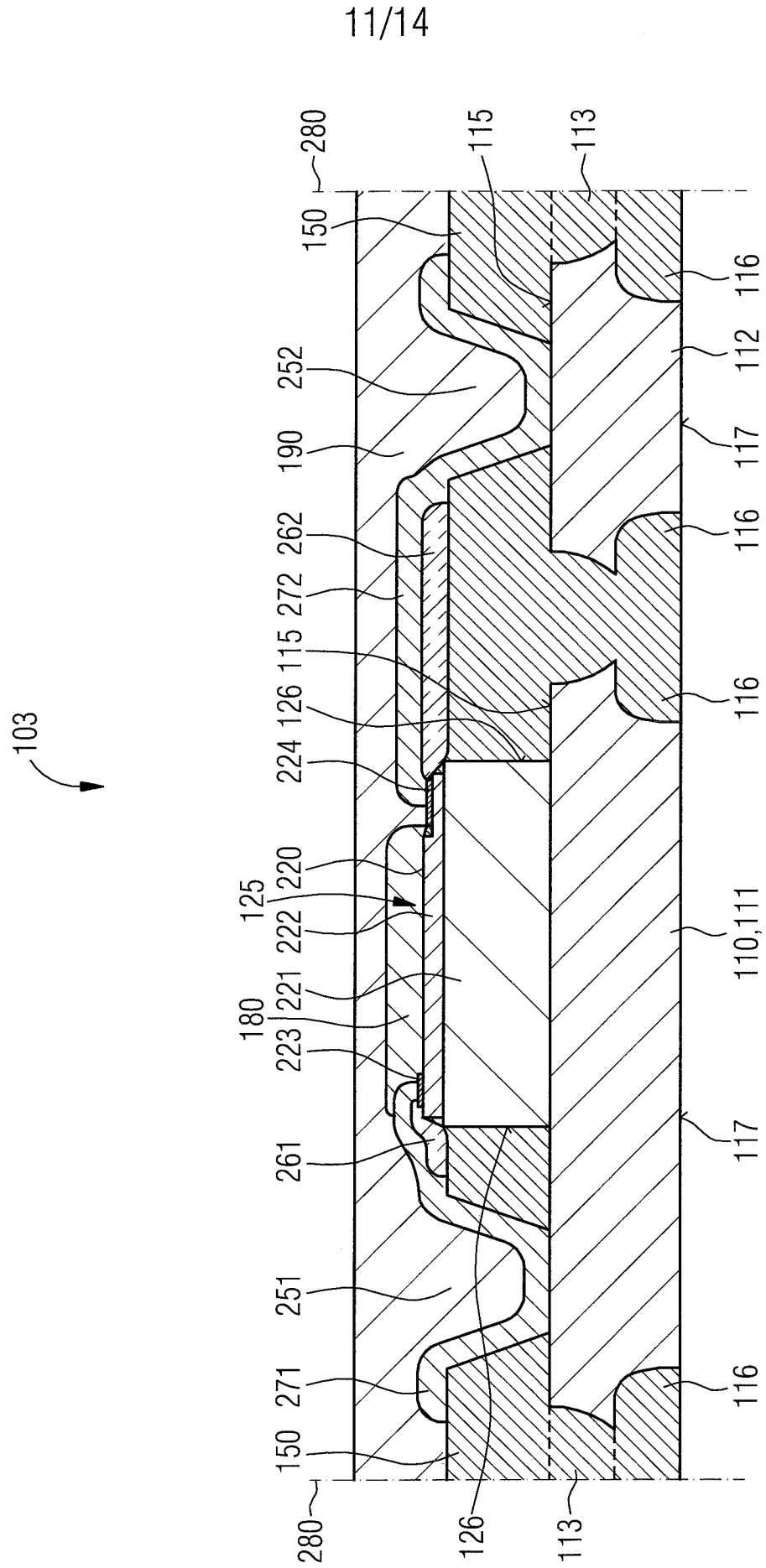


FIG 12

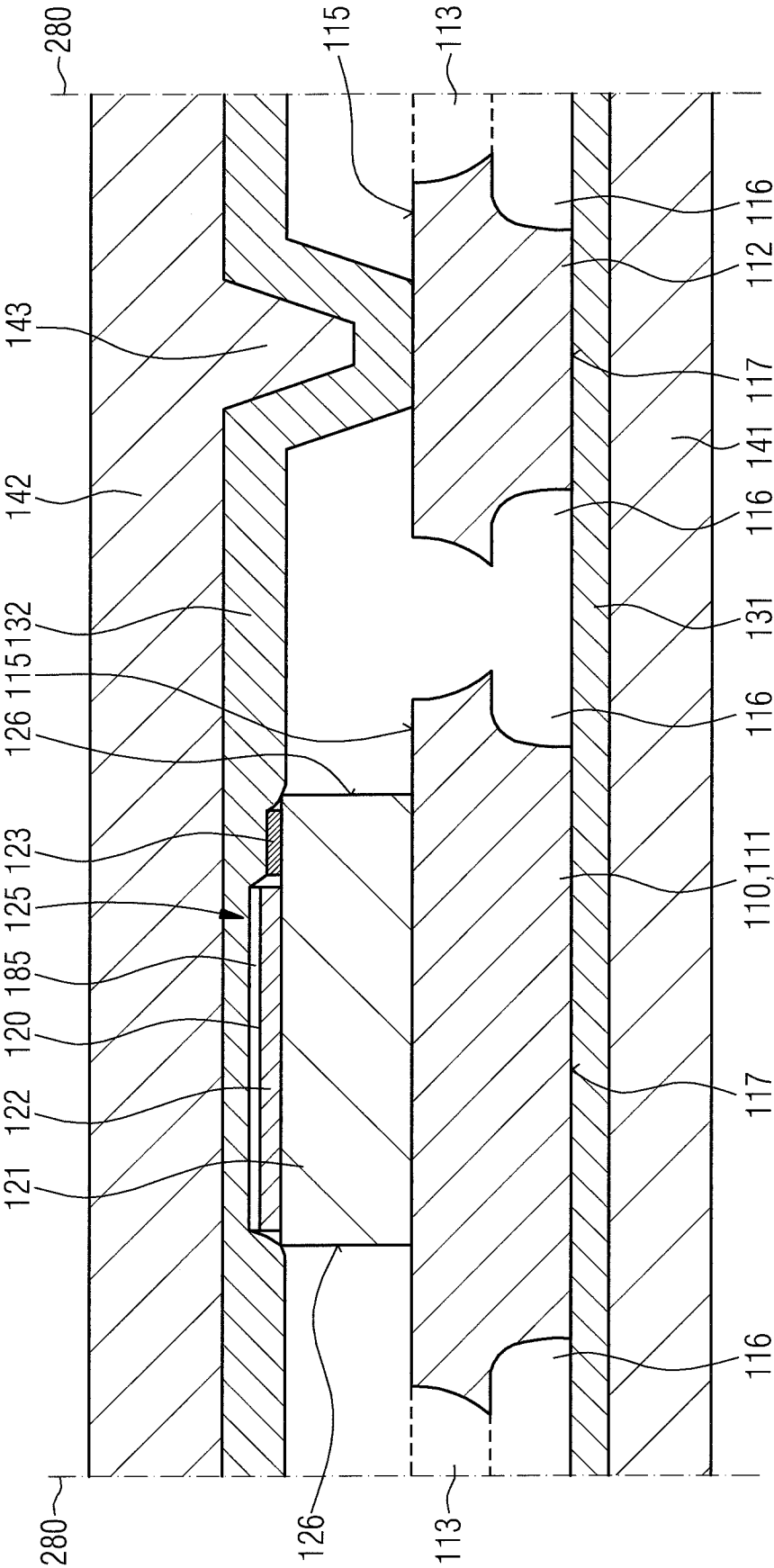


FIG 13

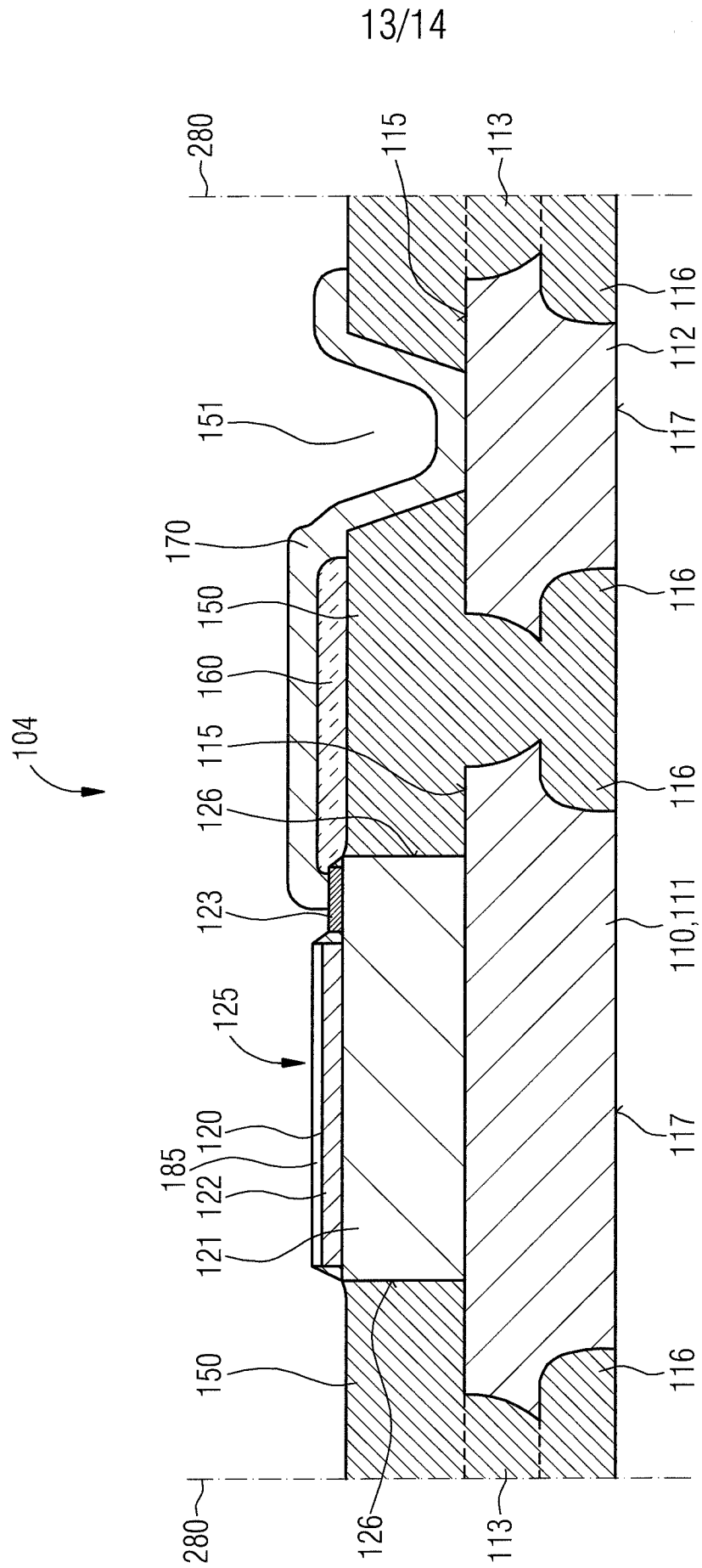
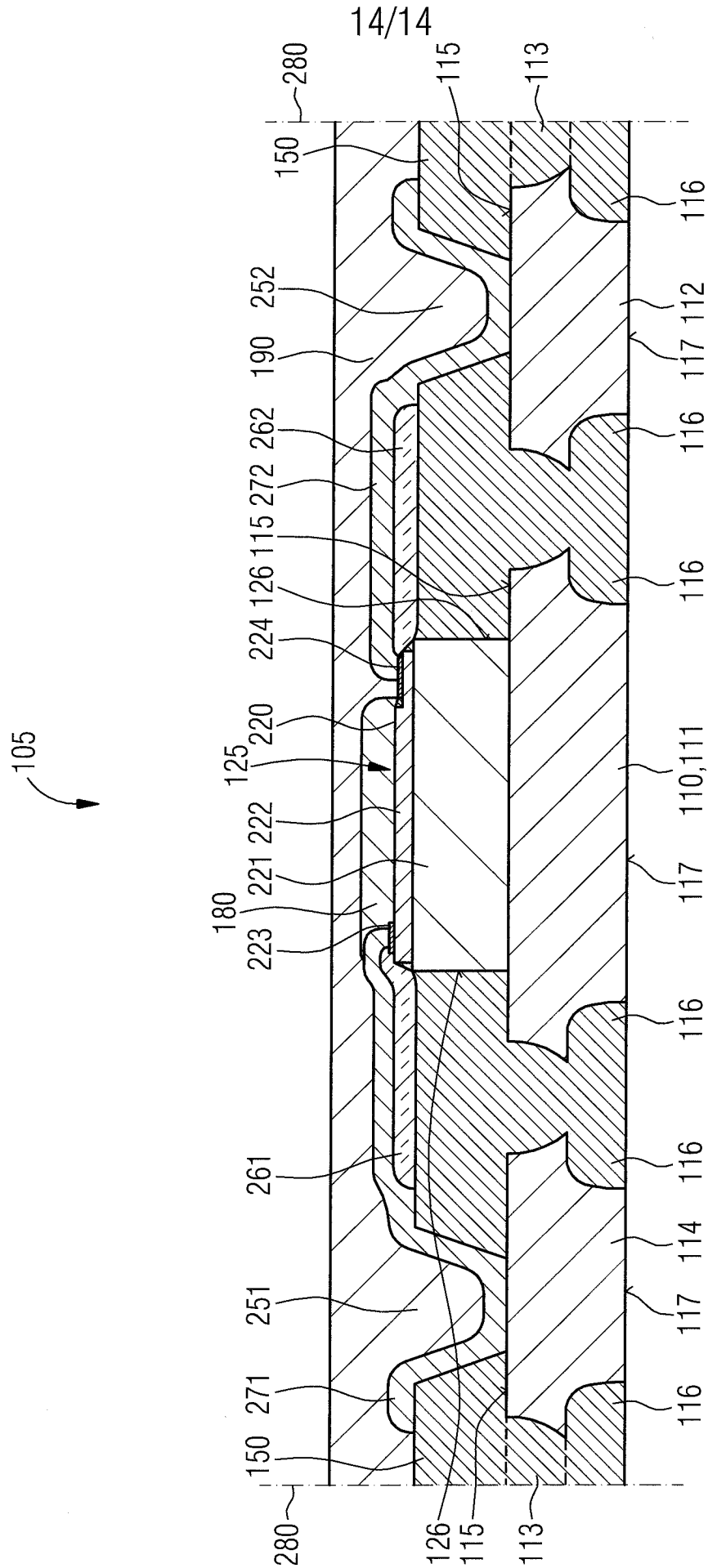


FIG 14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/053389

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L33/52
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, INSPEC, IBM-TDB, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 2 477 242 A2 (SAMSUNG LED CO LTD [KR]) 18 July 2012 (2012-07-18) paragraphs [0049] - [0051], [0055], [0056] figures 4,8	1-16
Y	----- US 2010/032707 A1 (TAKAYUKI ISHIHARA [JP]) ISHIHARA TAKAYUKI [JP] 11 February 2010 (2010-02-11) paragraphs [0037] - [0043] figures 7,8	1-16
A	----- WO 2014/016164 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 30 January 2014 (2014-01-30) page 8, line 32 - page 12, line 38 figures 1,2 -----	1-16



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

29 April 2015

Date of mailing of the international search report

08/05/2015

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

Adams, Richard

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/053389

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
EP 2477242	A2	18-07-2012	CN	102593336 A	18-07-2012
			EP	2477242 A2	18-07-2012
			US	2012181555 A1	19-07-2012

US 2010032707	A1	11-02-2010	JP	2010040894 A	18-02-2010
			US	2010032707 A1	11-02-2010

WO 2014016164	A1	30-01-2014	DE	102012212963 A1	13-02-2014
			WO	2014016164 A1	30-01-2014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01L33/52
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, INSPEC, IBM-TDB, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 2 477 242 A2 (SAMSUNG LED CO LTD [KR]) 18. Juli 2012 (2012-07-18) Absätze [0049] - [0051], [0055], [0056] Abbildungen 4,8	1-16
Y	----- US 2010/032707 A1 (TAKAYUKI ISHIHARA [JP]) ISHIHARA TAKAYUKI [JP] 11. Februar 2010 (2010-02-11) Absätze [0037] - [0043] Abbildungen 7,8	1-16
A	----- WO 2014/016164 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 30. Januar 2014 (2014-01-30) Seite 8, Zeile 32 - Seite 12, Zeile 38 Abbildungen 1,2	1-16



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

29. April 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

08/05/2015

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

Adams, Richard

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/053389

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 2477242	A2	18-07-2012	CN	102593336 A		18-07-2012
			EP	2477242 A2		18-07-2012
			US	2012181555 A1		19-07-2012

US 2010032707	A1	11-02-2010	JP	2010040894 A		18-02-2010
			US	2010032707 A1		11-02-2010

WO 2014016164	A1	30-01-2014	DE	102012212963 A1		13-02-2014
			WO	2014016164 A1		30-01-2014
