

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
12. Oktober 2017 (12.10.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/174647 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01L 23/495 (2006.01) H01L 23/31 (2006.01)
H01L 23/498 (2006.01) H01L 21/56 (2006.01)
H01L 21/48 (2006.01) H01L 33/48 (2010.01)
H01L 33/58 (2010.01) H01L 33/60 (2010.01)
H01L 33/62 (2010.01) H01L 33/50 (2010.01)
H01L 23/00 (2006.01) H01L 33/54 (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/058088

(22) Internationales Anmeldedatum:
5. April 2017 (05.04.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 106 270.7 6. April 2016 (06.04.2016) DE

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

(72) Erfinder: **HAIBERGER, Luca**; Residenzstraße 2, 93047
Regensburg (DE).

(74) Anwalt: **PATENTANWALTSKANZLEI WILHELM &
BECK**; Prinzenstr. 13, 80639 München (DE).

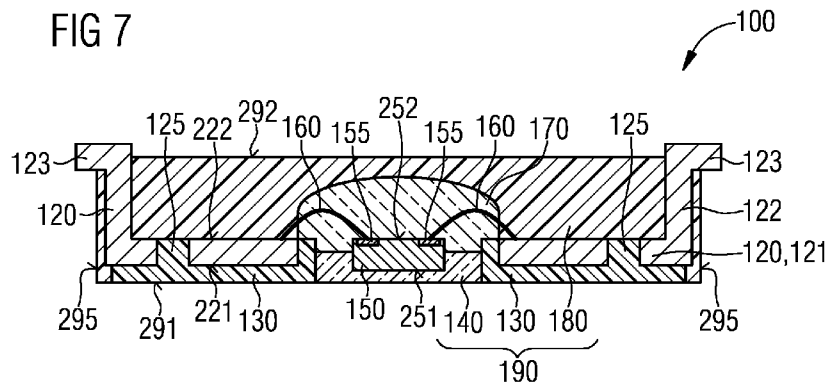
(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR,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

(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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PRODUCTION OF A SEMICONDUCTOR COMPONENT

(54) Bezeichnung : HERSTELLUNG EINES HALBLEITERBAUELEMENTS



(57) **Abstract:** The invention relates to a method for producing a semiconductor component which can be mounted on a surface. The method has a step of providing a conductor frame, said conductor frame having a pair of two opposing conductor sections. The method further has the steps of arranging a semiconductor chip in an intermediate region between the conductor sections and securing the semiconductor chip to the conductor sections by forming a covering structure, said covering structure covering the conductor sections on a first face and covering the semiconductor chip on a first chip face. Furthermore, contact structures are formed which are connected to the conductor sections on a second face opposite the first face and to the semiconductor chip on a second chip face opposite the first chip face. The method additionally has a step of bending the conductor sections such that the conductor sections have a subsection which is adjacent to the intermediate region and a connection section which is offset to the subsection. Furthermore, a molding compound is arranged in a region between the bent conductor sections and laterally to the conductor sections such that a housing which has the molding compound and the covering structure is formed and in which the connection sections can be accessed from the outside. The invention further relates to a semiconductor component which can be mounted on a surface and to a display device.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/174647 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines oberflächenmontierbaren Halbleiterbauelements. Das Verfahren umfasst ein Bereitstellen eines Leiterrahmens, wobei der Leiterrahmen ein Paar aus zwei gegenüberliegend angeordneten Leiterabschnitten aufweist. Weiter vorgesehen sind ein Anordnen eines Halbleiterchips in einem Zwischenbereich zwischen den Leiterabschnitten und ein Befestigen des Halbleiterchips an den Leiterabschnitten durch Ausbilden einer Abdeckstruktur, wobei die Abdeckstruktur die Leiterabschnitte an einer ersten Seite und den Halbleiterchip an einer ersten Chipseite bedeckt. Des Weiteren werden Kontaktstrukturen ausgebildet, welche an einer zur ersten Seite entgegengesetzten zweiten Seite mit den Leiterabschnitten und an einer zur ersten Chipseite entgegengesetzten zweiten Chipseite mit dem Halbleiterchip verbunden sind. Ein weiterer Schritt ist ein Biegen der Leiterabschnitte, so dass die Leiterabschnitte einen Teilabschnitt neben dem Zwischenbereich und einen zu dem Teilabschnitt versetzten Anschlussabschnitt aufweisen. Ferner wird eine Formmasse in einem Bereich zwischen den gebogenen Leiterabschnitten und seitlich der Leiterabschnitte angeordnet, so dass ein die Formmasse und die Abdeckstruktur aufweisendes Gehäuse gebildet wird, bei welchem die Anschlussabschnitte von außen zugänglich sind. Die Erfindung betrifft darüber hinaus ein oberflächenmontierbares Halbleiterbauelement und eine Anzeigevorrichtung.

HERSTELLUNG EINES HALBLEITERBAUELEMENTS

BESCHREIBUNG

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines oberflächenmontierbaren Halbleiterbauelements. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein oberflächenmontierbares Halbleiterbauelement und eine Anzeigevorrichtung.
- 10 Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2016 106 270.7, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Bei Großveranstaltungen wie zum Beispiel Konzerten sowie auch
15 in modernen Arenen und Stadien werden sogenannte Videowände eingesetzt. Hierbei handelt es sich um Anzeigeflächen, welche aus mehreren Anzeigemodulen aufgebaut sind. Ein Anzeigemodul weist eine Leiterplatte auf, auf welcher eine Mehrzahl an lichtemittierenden Halbleiterbauelementen angeordnet ist. Die
20 Halbleiterbauelemente sind in Form von Leuchtdioden (LEDs, Light Emitting Diode) verwirklicht.

Für Anwendungen im Outdoor-Bereich ist es erforderlich, die elektrischen Anschlüsse der lichtemittierenden Halbleiterbauelemente vor äußeren Umwelteinflüssen zu schützen. Eine übliche Maßnahme besteht darin, auf einer Leiterplatte eines Moduls ein schützendes Vergussmaterial in Bereichen zwischen den Halbleiterbauelementen anzuordnen (Potting). Derzeit sind
25 Anzeigemodule von Videowänden hauptsächlich mit sogenannten Through-Hole-LEDs aufgebaut. Diese Bauelemente weisen einen Plastikkörper auf, aus welchem Anschlussbeinchen ragen. Der Plastikkörper kann eine Höhe von zum Beispiel mehr als 3mm aufweisen. Infolgedessen kann ein Verguss mit einer geforderten Dicke von zum Beispiel 2mm ausgebildet werden.

35

LEDs, welche in Form von oberflächenmontierbaren Halbleiterbauelementen (SMT-Bauelementen, Surface Mounting Technology) verwirklicht sind, weisen in der Regel einen Premold-Träger

mit einem von einem Kunststoffgehäuse umgebenen Leiterraum auf. Das Gehäuse umfasst eine Kavität, innerhalb derer ein oder mehrere LED-Chips auf dem Leiterraum angeordnet sind. Derartige Bauelemente weisen eine geringe Bauhöhe auf. Beispielsweise liegt zwischen dem Leiterraum und einer Vorderseite des Gehäuses üblicherweise ein Abstand von höchstens 1mm vor. Bei dieser Bauform kann der Schutzverguss auf der Leiterplatte eines Anzeigemoduls folglich nicht in der gewünschten Dicke verwirklicht werden. Dies führt dazu, dass SMT-Produkte nur in Spezialfällen zum Einsatz kommen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein verbessertes oberflächenmontierbares Halbleiterbauelement, ein dazugehöriges Herstellungsverfahren sowie eine Anzeigevorrichtung 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 oberflächenmontierbaren Halbleiterbauelements vorgeschlagen. Das Verfahren umfasst ein Bereitstellen eines Leiterraums. Der Leiterraum weist ein Paar aus zwei gegenüberliegend angeordneten Leiterabschnitten auf. Weiter vorgesehen sind ein Anordnen eines Halbleiterchips in einem Zwischenbereich zwischen den Leiterabschnitten und ein Befestigen des Halbleiterchips an den Leiterabschnitten durch Ausbilden einer Abdeckstruktur. Die Abdeckstruktur bedeckt die Leiterabschnitte an einer ersten Seite und den Halbleiterchip an einer ersten Chipseite. Des Weiteren werden Kontaktstrukturen ausgebildet. Die Kontaktstrukturen sind an einer zur ersten Seite entgegengesetzten zweiten Seite mit den Leiterabschnitten und an einer zur ersten Chipseite entgegengesetzten zweiten Chipseite mit dem Halbleiterchip verbunden. Ein weiterer Schritt ist ein Biegen der Leiterabschnitte, so dass die Leiterabschnitte einen Teilabschnitt neben dem Zwischenbereich und einen zu dem Teilabschnitt versetzten Anschluss-

abschnitt aufweisen. Ferner wird eine Formmasse in einem Bereich zwischen den gebogenen Leiterabschnitten und seitlich der Leiterabschnitte angeordnet, so dass ein die Formmasse und die Abdeckstruktur aufweisendes Gehäuse gebildet wird, bei welchem die Anschlussabschnitte von außen zugänglich sind.

Die Schritte des Verfahrens können in der oben angegebenen Reihenfolge durchgeführt werden, d.h. dass der metallische Leiterraum bereitgestellt wird, nachfolgend der Halbleiterchip zwischen den Leiterabschnitten angeordnet und an den Leiterabschnitten befestigt wird, anschließend die Kontaktstrukturen ausgebildet werden, nachfolgend die Leiterabschnitte gebogen werden, und im Anschluss hieran das Anordnen der Formmasse zum Ausbilden des Gehäuses erfolgt. Durch das Ausbilden des Gehäuses kann das Halbleiterbauelement fertiggestellt werden.

Bei dem mit Hilfe des Verfahrens hergestellten Halbleiterbauelement kann der Halbleiterchip innerhalb des Gehäuses angeordnet sein. Auch kann sich der Halbleiterchip im Bereich bzw. nahe einer Vorderseite des Gehäuses und damit des Halbleiterbauelements befinden. Die Anschlussabschnitte der gebogenen Leiterabschnitte können sich im Bereich einer zu der Vorderseite entgegengesetzten Rückseite befinden. Von den Leiterabschnitten können lediglich die Anschlussabschnitte freigestellt und dadurch zugänglich sein. Die Leiterabschnitte, welche über die Kontaktstrukturen elektrisch mit dem Halbleiterchip verbunden sind, können als Kathode und Anode für den Halbleiterchip dienen. Über die Anschlussabschnitte der Leiterabschnitte kann dem Halbleiterbauelement und damit dem Halbleiterchip elektrische Energie zugeführt werden. Mit Hilfe der Anschlussabschnitte kann das Halbleiterbauelement im Rahmen einer Oberflächenmontage (SMT, Surface Mounting Technology) auf Anschlüssen einer Trägervorrichtung wie zum Beispiel einer Leiterplatte montiert werden.

Im Folgenden werden weitere mögliche Details und Ausführungsformen näher beschrieben, welche für das Verfahren und für das gemäß dem Verfahren hergestellte Halbleiterbauelement in Betracht kommen können.

5

Die Formmasse kann ein Kunststoffmaterial aufweisen. Auch die Abdeckstruktur kann ein Kunststoffmaterial aufweisen. Möglich ist auch eine Ausgestaltung der Abdeckstruktur aus mehreren Kunststoffmaterialien. In dieser Hinsicht kann die Abdeckstruktur aus mehreren Schichten hergestellt werden, wobei eine Schicht der Abdeckstruktur vor und eine weitere Schicht der Abdeckstruktur nach dem Anordnen des Halbleiterchips ausgebildet werden kann. Hierauf wird weiter unten noch näher eingegangen.

15

Das Anordnen der Formmasse in dem Bereich zwischen den gebogenen Leiterabschnitten und seitlich der Leiterabschnitte kann mit Hilfe eines Formprozesses (Moldprozess) durchgeführt werden.

20

Das Biegen der Leiterabschnitte kann derart erfolgen, dass der neben dem Zwischenbereich und damit neben dem Halbleiterchip befindliche Teilabschnitt eines Leiterabschnitts jeweils einen großen Abstand zu dem hierzu höhenversetzten Anschlussabschnitt aufweist. Auf diese Weise kann das Halbleiterbauelement mit einer großen Dicke bzw. Bauhöhe hergestellt werden. Möglich ist zum Beispiel eine Bauhöhe von wenigstens 2mm.

25

30

Eine große Bauhöhe kann sich als vorteilhaft erweisen, wenn mit Hilfe des Verfahrens ein strahlungsemittierendes Halbleiterbauelement hergestellt wird. In einer solchen Ausführungsform ist der verwendete Halbleiterchip ein strahlungsemittierender Halbleiterchip. Der Halbleiterchip kann zum Beispiel ein Leuchtdiodenchip (LED-Chip) sein.

35

Das strahlungsemittierende Halbleiterbauelement kann zum Beispiel als Lichtquelle bei einer Anzeigevorrichtung zum Ein-

satz kommen. Eine große Bauhöhe bietet die Möglichkeit, seitlich neben dem Halbleiterbauelement ein schützendes Vergussmaterial mit einer großen Dicke vorzusehen. Die Anordnung des Halbleiterchips im Bereich der Vorderseite des Halbleiterbauelements ermöglicht darüber hinaus einen effizienten Leuchtbetrieb.

Bei dem bereitgestellten Leiterraum können die Leiterabschnitte von oben betrachtet eine Streifenform aufweisen.

Nach dem Biegen können die neben dem Zwischenbereich befindlichen Teilabschnitte der Leiterabschnitte in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sein. In gleicher Weise können die Anschlussabschnitte der Leiterabschnitte in einer hierzu versetzten gemeinsamen Ebene angeordnet sein. Die Leiterabschnitte können ferner jeweils einen Verbindungsabschnitt aufweisen, über welchen der neben dem Zwischenbereich befindliche Teilabschnitt mit dem Anschlussabschnitt verbunden ist. Nach dem Biegen können des Weiteren lediglich die neben dem Zwischenbereich befindlichen Teilabschnitte der Leiterabschnitte mit der Abdeckstruktur bedeckt sein.

In einer weiteren Ausführungsform weisen die Leiterabschnitte durch das Biegen eine stufenförmige Gestalt auf. Dadurch ist es möglich, das Halbleiterbauelement mit einer kompakten Bauform mit geringen lateralen Abmessungen zu verwirklichen. Hierbei können die vorstehend beschriebenen Verbindungsabschnitte der Leiterabschnitte senkrecht zu den neben dem Zwischenbereich befindlichen Teilabschnitten und den Anschlussabschnitten verlaufen.

In dem Biegeschritt können die Leiterabschnitte seitlich der Abdeckstruktur in eine Richtung gebogen werden, in welche die zweite Chipseite des Halbleiterchips weist. Des Weiteren können die Leiterabschnitte an einem Ende seitlich nach außen gebogen werden, um die Anschlussabschnitte zu bilden.

Die Vorderseite des nach dem Aufbringen der Formmasse vorliegenden Gehäuses kann im Wesentlichen durch die Abdeckstruktur

gebildet sein. Am Rand kann die Vorderseite wenigstens zum Teil durch die Formmasse gebildet sein. Die Rückseite des Gehäuses kann durch die Formmasse gebildet sein. Das Gehäuse kann des Weiteren sich zwischen der Vorderseite und der Rückseite erstreckende Seitenwände aufweisen. Die Seitenwände können durch die Formmasse bzw. im Wesentlichen durch die Formmasse gebildet sein. Gegebenenfalls können die Seitenwände oder kann ein Teil der Seitenwände im Bereich der Vorderseite durch die Abdeckstruktur gebildet sein.

In einer weiteren Ausführungsform weist die Abdeckstruktur eine erste und eine zweite Abdeckschicht auf. Ferner werden das Anordnen des Halbleiterchips und das Ausbilden der Abdeckstruktur wie folgt durchgeführt. Vor dem Anordnen des Halbleiterchips wird die erste Abdeckschicht ausgebildet. Dies erfolgt derart, dass die erste Abdeckschicht mit den Leiterabschnitten verbunden ist. Die erste Abdeckschicht weist eine Öffnung auf. Anschließend wird der Halbleiterchip im Bereich der Öffnung der ersten Abdeckschicht angeordnet. Nachfolgend wird die zweite Abdeckschicht im Bereich der Öffnung der ersten Abdeckschicht ausgebildet. Dies erfolgt derart, dass die zweite Abdeckschicht mit dem Halbleiterchip und mit der ersten Abdeckschicht verbunden ist. Auf diese Weise ist der Halbleiterchip über die zweite Abdeckschicht an der ersten Abdeckschicht befestigt, welche ihrerseits an den Leiterabschnitten befestigt ist.

Die erste Abdeckschicht kann von oben betrachtet eine Rahmenform aufweisen. Auch kann die erste Abdeckschicht den Zwischenbereich zwischen den Leiterabschnitten umschließen. Des Weiteren kann die erste Abdeckschicht derart ausgebildet werden, dass die Leiterabschnitte zum Teil an der ersten Seite mit der ersten Abdeckschicht bedeckt und seitlich am Rand von der ersten Abdeckschicht umgeben sind. Die zweite Seite der Leiterabschnitte kann frei von der ersten Abdeckschicht bleiben. Der Halbleiterchip kann innerhalb der Öffnung der ersten Abdeckschicht angeordnet werden. Die zweite Abdeckschicht kann ebenfalls innerhalb der Öffnung der ersten Abdeckschicht

ausgebildet werden, und zwar derart, dass die zweite Abdeckschicht innenseitig an die erste Abdeckschicht angrenzt und die erste Chipseite des Halbleiterchips bedeckt. Auch Seitenflanken des Halbleiterchips können wenigstens zum Teil mit
5 der zweiten Abdeckschicht bedeckt sein.

Die erste und zweite Abdeckschicht können jeweils ein Kunststoffmaterial aufweisen. Die erste Abdeckschicht kann zum Beispiel mit Hilfe eines Formprozesses (Moldprozess) ausgebildet werden. Die zweite Abdeckschicht kann zum Beispiel mit
10 Hilfe eines Druckprozesses oder durch Vergießen ausgebildet werden.

In Bezug auf die Herstellung eines strahlungsemittierenden Halbleiterbauelements kann die zweite Abdeckschicht als Fenster zur Strahlungsemission dienen. In diesem Sinne ist gemäß
15 einer weiteren Ausführungsform vorgesehen, dass die zweite Abdeckschicht ein transparentes Kunststoffmaterial aufweist.

In einer weiteren Ausführungsform weist die erste Abdeckschicht ein schwarzes Kunststoffmaterial auf. Dadurch ist ein Leuchtbetrieb des strahlungsemittierenden Halbleiterbauelements mit hohem Kontrast möglich.
20

Ein Leuchtbetrieb mit hohem Kontrast kann gemäß einer weiteren Ausführungsform dadurch begünstigt werden, dass die Formmasse ein schwarzes Kunststoffmaterial aufweist. Hierbei kann es sich um dasselbe Material handeln, aus welchem auch die erste Abdeckschicht ausgebildet wird.
25

Der Halbleiterchip kann Kontakte an der zweiten Chipseite aufweisen, an welche die Kontaktstrukturen angeschlossen werden. Als Kontaktstrukturen können zum Beispiel Bonddrähte zur Anwendung kommen.
30

In einer weiteren Ausführungsform, welche bei der Herstellung eines strahlungsemittierenden Halbleiterbauelements in Betracht kommen kann, wird nach dem Ausbilden der Kontaktstruk-
35

turen eine reflektierende Masse auf dem Halbleiterchip im Bereich der zweiten Chipseite aufgebracht. Die reflektierende Masse kann nicht nur auf dem Halbleiterchip, sondern auch seitlich des Halbleiterchips auf der Abdeckstruktur aufgebracht werden. Bei dem Halbleiterbauelement kann der Halbleiterchip zusammen mit der reflektierenden Masse innerhalb des Gehäuses angeordnet sein. Die reflektierende Masse, welche im Leuchtbetrieb als Reflektor dienen kann, kann ein Grundmaterial und darin eingebettete Streupartikel aufweisen.

Das Halbleiterbauelement kann gegebenenfalls mit einem zusätzlichen Konversionsmaterial hergestellt werden, so dass im Leuchtbetrieb eine von dem Halbleiterchip erzeugte primäre Lichtstrahlung wenigstens teilweise in eine sekundäre Lichtstrahlung umgewandelt werden kann. Zu diesem Zweck kann eine Konversionsschicht zur Strahlungskonversion auf dem Halbleiterchip aufgebracht werden. Ferner ist es möglich, bei der Ausgestaltung der Abdeckstruktur mit der ersten und zweiten Abdeckschicht die zweite Abdeckschicht als Konversionsschicht zur Strahlungskonversion auszubilden. Zu diesem Zweck kann die zweite Abdeckschicht aus einem transparenten Grund- bzw. Kunststoffmaterial mit darin eingebetteten Leuchtstoffpartikeln ausgebildet werden.

In einer weiteren Ausführungsform weisen die Leiterabschnitte eine Aussparung zur Verankerung der Abdeckstruktur auf. Auf diese Weise kann ein Ablösen der Abdeckstruktur von den Leiterabschnitten während der Herstellung sowie im Betrieb des fertigen Halbleiterbauelements verhindert werden. Bei der Ausgestaltung der Abdeckstruktur mit der ersten und zweiten Abdeckschicht kann die erste Abdeckschicht in die Aussparungen der Leiterabschnitte eingebracht und dadurch verankert werden.

Das zu Beginn des Verfahrens durchgeführte Bereitstellen des Leiterraumens kann ein Strukturieren einer metallischen Ausgangsschicht umfassen. Das Strukturieren kann zum Beispiel durch einen mechanischen Prozess wie zum Beispiel Stanzen o-

der auch durch Ätzen erfolgen. Im Rahmen des Bereitstellens kann der Leiterrahmen gegebenenfalls zusätzlich mit einer metallischen Beschichtung versehen werden. Dies kann zum Beispiel durch Elektroplattieren erfolgen.

5

Der bereitgestellte Leiterrahmen kann zusätzlich zu den Leiterabschnitten weitere Bestandteile aufweisen. Hierbei können folgende Ausgestaltungen zur Anwendung kommen.

- 10 In einer weiteren Ausführungsform weist der bereitgestellte Leiterrahmen Befestigungsabschnitte auf, und werden die Abdeckstruktur und das Gehäuse an die Befestigungsabschnitte heranreichend ausgebildet. Des Weiteren werden die Leiterabschnitte von dem Leiterrahmen getrennt. Der Trennschritt,
- 15 durch welchen die zuvor über den Leiterrahmen kurz geschlossenen Leiterabschnitte elektrisch getrennt werden können, kann vor dem Biegen der Leiterabschnitte durchgeführt werden. Hierbei kann die Anordnung umfassend die getrennten Leiterabschnitte, die Abdeckstruktur und den Halbleiterchip über die
- 20 an die Befestigungsabschnitte heranreichende Abdeckstruktur an dem Leiterrahmen gehalten werden. In gleicher Weise kann das nach dem Biegen der Leiterabschnitte und nach dem Aufbringen der Formmasse vorliegende Halbleiterbauelement bzw. dessen Gehäuse über die Befestigungsabschnitte an dem Leiter-
- 25 rahmen gehalten werden. In diesem Zustand kann das fertiggestellte Halbleiterbauelement mechanisch durch Herausdrücken von dem Leiterrahmen separiert werden.

- Bei der Ausgestaltung der Abdeckstruktur mit der ersten und
- 30 zweiten Abdeckschicht kann die erste Abdeckschicht an die Befestigungsabschnitte heranreichend ausgebildet werden.

- Der bereitgestellte Leiterrahmen kann des Weiteren ein Rahmenteil aufweisen, welches mit den Leiterabschnitten verbunden ist und welches die Leiterabschnitte umschließt. Die Leiterabschnitte können sich innerhalb des Rahmenteils aufeinander zu erstrecken. Hierbei kann das oben beschriebene Trennen der Leiterabschnitte von dem Leiterrahmen durch Entfernen von
- 35

mit den Leiterabschnitten verbundenen Bestandteilen des Rahmenteils verwirklicht werden. Auch ist es möglich, dass das Rahmenteil die oben genannten Befestigungsabschnitte aufweist.

5

Mit Hilfe des Verfahrens kann nicht nur ein Halbleiterbauelement, sondern kann eine Mehrzahl baugleicher Halbleiterbauelemente im Verbund hergestellt werden. In diesem Zusammenhang kann die oben genannte Ausgestaltung mit dem Rahmenteil zur Anwendung kommen. Für jedes herzustellende Halbleiterbauelement kann der bereitgestellte Leiterraahmen ein mit Leiterabschnitten verbundenes Rahmenteil aufweisen. Die Rahmentteile können über weitere Abschnitte des Leiterraahmens miteinander verbunden sein. Nach dem Bereitstellen des Leiterraahmens können die Halbleiterbauelemente in gemeinsamer Weise hergestellt werden. Die fertig gestellten Halbleiterbauelemente können über die oben erläuterten Befestigungsabschnitte an dem Leiterraahmen gehalten werden. Durch Herausdrücken können die Halbleiterbauelemente von dem Leiterraahmen getrennt und dadurch voneinander separiert werden.

Das mit dem Verfahren hergestellte Halbleiterbauelement kann ein Einzelchip-Bauelement sein, welches lediglich einen Halbleiterchip aufweist. Bei dieser Ausgestaltung kann der Leiterraahmen in Bezug auf das herzustellende Halbleiterbauelement mit einem zugehörigen Paar aus zwei gegenüberliegend angeordneten Leiterabschnitten bereitgestellt werden.

Darüber hinaus kann das hergestellte Halbleiterbauelement ein Multichip-Bauelement sein, welches mehrere Halbleiterchips aufweist. Die mehreren Halbleiterchips können einzeln ansteuerbar sein. Das Verfahren kann in diesem Zusammenhang wie folgt durchgeführt werden.

In einer weiteren Ausführungsform weist der bereitgestellte Leiterraahmen mehrere Paare aus zwei gegenüberliegend angeordneten Leiterabschnitten auf, zwischen welchen der Zwischenbereich vorhanden ist. Des Weiteren werden mehrere und den ein-

zelnen Paaren aus Leiterabschnitten zugeordnete Halbleiterchips in dem Zwischenbereich angeordnet und durch das Ausbilden der Abdeckstruktur an den Leiterabschnitten befestigt. Durch das Ausbilden von Kontaktstrukturen werden die mehreren
5 Halbleiterchips mit den zugehörigen Paaren aus Leiterabschnitten elektrisch verbunden. In dem Biegeschritt werden die Leiterabschnitte der mehreren Paare gebogen, so dass die Leiterabschnitte jeweils einen Teilabschnitt neben dem Zwischenbereich und einen zu dem Teilabschnitt versetzten Anschlussabschnitt aufweisen. Die Formmasse wird in einem Bereich zwischen den gebogenen Leiterabschnitten und seitlich der Leiterabschnitte der mehreren Paare angeordnet. Bei dem hierdurch gebildeten Gehäuse des Multichip-Bauelements sind die Anschlussabschnitte der Leiterabschnitte der mehreren
10 Paare ebenfalls von außen zugänglich.

In Bezug auf die Herstellung eines Multichip-Bauelements können dieselben Ausgestaltungen zur Anwendung kommen, wie sie oben erläutert wurden. In diesem Zusammenhang können Aspekte
20 und Details, welche für einen Halbleiterchip und für ein Paar aus Leiterabschnitten genannt sind, in entsprechender Weise für die mehreren Halbleiterchips und für die mehreren Paare aus Leiterabschnitten des Multichip-Bauelements zutreffen.

25 So kann die Abdeckstruktur die Leiterabschnitte der mehreren Paare an einer ersten Seite und die mehreren Halbleiterchips an einer ersten Chipseite bedecken. Die Kontaktstrukturen, welche als Bonddrähte ausgeführt sein können, können an der zur ersten Seite entgegengesetzten zweiten Seite an die Leiterabschnitte und an Kontakte der mehreren Halbleiterchips an
30 der zur ersten Chipseite entgegengesetzten zweiten Chipseite angeschlossen werden. Die Halbleiterchips können strahlungsemitierende Halbleiterchips, zum Beispiel LED-Chips, sein, so dass das Multichip-Bauelements ein strahlungsemitierendes
35 Bauelement ist. Bei dem durch das Aufbringen der Formmasse gebildeten Gehäuse können sich die innerhalb des Gehäuses angeordneten Halbleiterchips im Bereich der Vorderseite, und die von außen zugänglichen Anschlussabschnitte der Leiterab-

schnitte im Bereich der Rückseite des Gehäuses befinden. Das Multichip-Bauelement kann mit einer Bauhöhe von wenigstens 2mm verwirklicht werden.

5 Bei dem bereitgestellten Leiterraum können die Leiterabschnitte der mehreren Paare von oben betrachtet eine Streifenform aufweisen. Ferner können die Leiterabschnitte mit einer Aussparung zur Verankerung der Abdeckstruktur ausgebildet sein, und durch das Biegen in eine stufenförmige Gestalt ge-
10 bracht werden. Des Weiteren kann der Leiterraum ein Rahmenteil aufweisen, welches mit den Leiterabschnitten der mehreren Paare verbunden ist und die Leiterabschnitte umschließt. Hierbei können sich die Leiterabschnitte der mehreren Paare innerhalb des Rahmenteils aufeinander zu erstrecken. Das Rah-
15 menteil kann ferner Befestigungsabschnitte aufweisen, an welche die Abdeckstruktur und das Gehäuse heranreichend ausgebildet werden können. Die Leiterabschnitte der mehreren Paare können vor dem Biegen von dem Leiterraum getrennt werden, indem mit den Leiterabschnitten verbundene Bestandteile des
20 Rahmenteils entfernt werden. Auf diese Weise können sämtliche Leiterabschnitte elektrisch voneinander getrennt werden. Hierdurch können die Leiterabschnitte der mehreren Paare bei dem fertiggestellten Multichip-Bauelement als Kathoden und Anoden der zugehörigen Halbleiterchips dienen, und können die
25 Halbleiterchips unabhängig voneinander über die Anschlussabschnitte der Leiterabschnitte mit elektrischer Energie versorgt und dadurch einzeln angesteuert werden.

In entsprechender Weise kann die Abdeckstruktur eine erste
30 und zweite Abdeckschicht aufweisen, und kann das Anordnen der mehreren Halbleiterchips und das Ausbilden der Abdeckstruktur wie folgt durchgeführt werden. Zunächst kann die erste Abdeckschicht mit der Öffnung ausgebildet werden. Die erste Abdeckschicht kann mit den Leiterabschnitten der mehreren Paare
35 verbunden sein und den Zwischenbereich zwischen den Leiterabschnitten umschließen. Anschließend können die mehreren Halbleiterchips im Bereich bzw. innerhalb der Öffnung der ersten Abdeckschicht angeordnet werden. Nachfolgend kann die zweite

Abdeckschicht im Bereich bzw. innerhalb der Öffnung der ersten Abdeckschicht ausgebildet werden, so dass die zweite Abdeckschicht mit den mehreren Halbleiterchips und mit der ersten Abdeckschicht verbunden ist.

5

Bei der Herstellung eines strahlungsemittierenden Multichip-Bauelements kann nach dem Ausbilden der Kontaktstrukturen ferner eine reflektierende Masse auf den mehreren Halbleiterchips im Bereich der zweiten Chipseite aufgebracht werden.

10

In einer weiteren Ausführungsform weist der bereitgestellte Leiterraum drei Paare aus zwei gegenüberliegend angeordneten Leiterabschnitten auf. Des Weiteren werden drei Halbleiterchips in dem Zwischenbereich angeordnet. Die drei Halbleiterchips sind zum Erzeugen von unterschiedlichen Lichtstrahlungen ausgebildet. Hierbei kann es sich zum Beispiel um eine rote, eine grüne und eine blaue Lichtstrahlung handeln. Dadurch kann das auf diese Weise hergestellte Multichip-Bauelement als RGB-Pixel verwendet werden.

20

Das Verfahren kann in entsprechender Weise zur Anwendung kommen, um eine Mehrzahl baugleicher Multichip-Bauelemente im Verbund herzustellen. Hierzu kann der bereitgestellte Leiterraum für jedes herzustellende Halbleiterbauelement ein mit mehreren Paaren aus Leiterabschnitten verbundenes Rahmenteil aufweisen.

25

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein oberflächenmontierbares Halbleiterbauelement vorgeschlagen. Das

30

Halbleiterbauelement weist ein Paar aus zwei gegenüberliegend angeordneten Leiterabschnitten auf. Die Leiterabschnitte sind durch einen Zwischenbereich getrennt. Die Leiterabschnitte weisen eine gebogene Gestalt mit einem Teilabschnitt neben dem Zwischenbereich und einem zu dem Teilabschnitt versetzten Anschlussabschnitt auf. Das Halbleiterbauelement weist ferner einen Halbleiterchip auf, welcher in dem Zwischenbereich zwischen den Leiterabschnitten angeordnet ist. Des Weiteren weist das Halbleiterbauelement eine Abdeckstruktur auf, wel-

35

che die Leiterabschnitte an einer ersten Seite und den Halbleiterchip an einer ersten Chipseite bedeckt. Weitere Bestandteile des Halbleiterbauelements sind Kontaktstrukturen, welche an einer zur ersten Seite entgegengesetzten zweiten

5 Seite mit den Leiterabschnitten und an einer zur ersten Seite entgegengesetzten zweiten Chipseite mit dem Halbleiterchip verbunden sind. Eine weitere Komponente des Halbleiterbauelements ist eine Formmasse, welche in einem Bereich zwischen den gebogenen Leiterabschnitten und seitlich der Leiterabschnitte angeordnet ist. Hierbei bilden die Formmasse und die
10 Abdeckstruktur ein Gehäuse, bei welchem die Anschlussabschnitte von außen zugänglich sind.

Das Halbleiterbauelement kann gemäß dem oben erläuterten Verfahren bzw. gemäß einer oder mehrerer der oben beschriebenen Ausführungsformen des Verfahrens hergestellt sein. Für das Halbleiterbauelement sind dieselben Ausgestaltungen denkbar und können dieselben Vorteile in Betracht kommen, wie sie oben erläutert wurden. Beispielsweise kann das Bauelement ein
15 Einzelchip-Bauelement oder ein Multichip-Bauelement sein. In der zweiten Variante kann das Bauelement mehrere getrennt ansteuerbare Halbleiterchips und mehrere, den einzelnen Halbleiterchips zugeordnete Paare aus gegenüberliegend angeordneten gebogenen Leiterabschnitten aufweisen, welche über Kontaktstrukturen elektrisch mit den Halbleiterchips verbunden
20 sind. Die Abdeckstruktur kann die Leiterabschnitte der mehreren Paare an der ersten Seite und die mehreren Halbleiterchips an der ersten Chipseite bedecken. Die Kontaktstrukturen können an der entgegengesetzten zweiten Seite mit den Leiterabschnitten der mehreren Paare und an der entgegengesetzten
25 zweiten Chipseite mit den Halbleiterchips verbunden sein.

Ferner kann das Bauelement ein strahlungsemittierendes Halbleiterbauelement mit einem oder mehreren innerhalb des Gehäuses angeordneten strahlungsemittierenden Halbleiterchips
35 sein, und eine Bauhöhe von zum Beispiel wenigstens 2mm aufweisen. Der Halbleiterchip oder die mehreren Halbleiterchips können sich im Bereich der Vorderseite, und die Anschlussab-

schnitte der Leiterabschnitte können sich im Bereich der Rückseite des Gehäuses befinden. Von den Leiterabschnitten können lediglich die rückseitigen Anschlussabschnitte freigestellt und dadurch zugänglich sein. Mit Hilfe der Anschlussabschnitte kann das Halbleiterbauelement auf Anschlüssen einer Trägervorrichtung wie zum Beispiel einer Leiterplatte montiert werden.

Des Weiteren können zum Beispiel einzelne oder mehrere der folgenden Ausgestaltungen vorliegen. Die Leiterabschnitte können eine stufenförmige Gestalt aufweisen. Die Abdeckstruktur kann eine erste und eine zweite Abdeckschicht aufweisen. Die erste Abdeckschicht kann eine Öffnung aufweisen, in deren Bereich bzw. innerhalb derer der Halbleiterchip oder die mehreren Halbleiterchips und die zweite Abdeckschicht angeordnet sind. Ferner kann das Halbleiterbauelement eine innerhalb des Gehäuses angeordnete reflektierende Masse im Bereich der zweiten Chipseite des bzw. der Halbleiterchip(s) aufweisen.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird eine Anzeigevorrichtung vorgeschlagen. Die Anzeigevorrichtung weist eine Leiterplatte, mehrere auf der Leiterplatte angeordnete Halbleiterbauelemente und ein Vergussmaterial auf. Das Vergussmaterial ist auf der Leiterplatte in Bereichen neben und zwischen den Halbleiterbauelementen angeordnet. Die Halbleiterbauelemente weisen den oben beschriebenen Aufbau bzw. einen Aufbau gemäß einer oder mehrerer der oben beschriebenen Ausführungsformen auf. Auch können die Halbleiterbauelemente gemäß dem oben erläuterten Verfahren bzw. gemäß einer oder mehrerer der oben beschriebenen Ausführungsformen des Verfahrens hergestellt sein. In Bezug auf die Verwendung bei der Anzeigevorrichtung kommen strahlungsemittierende Halbleiterbauelemente zum Einsatz. Daher sind die Halbleiterchips der Halbleiterbauelemente strahlungsemittierende Halbleiterchips.

Die Halbleiterbauelemente können eine Bauhöhe von zum Beispiel wenigstens 2mm aufweisen. In entsprechender Weise kann das Vergussmaterial mit einer großen Dicke auf der Leiter-

platte ausgebildet werden. Auf diese Weise können die Anschlussabschnitte der Halbleiterbauelemente zuverlässig abgedichtet und damit sicher vor äußeren Umwelteinflüssen geschützt werden. Die Anordnung des bzw. der mehreren Halbleiterchips im Bereich der Vorderseite der Halbleiterbauelemente ermöglicht einen effizienten Leuchtbetrieb der Anzeigevorrichtung.

Für die Anzeigevorrichtung können einzelne oder mehrere der folgenden Ausgestaltungen vorliegen. Die Anzeigevorrichtung kann ein Modul für eine Videowand sein. Auch kann die Anzeigevorrichtung für eine Anwendung im Outdoor-Bereich geeignet sein. Die Halbleiterbauelemente können über die Anschlussabschnitte und ein elektrisch leitfähiges Verbindungsmittel elektrisch und mechanisch mit Anschlüssen der Leiterplatte verbunden sein. Das Vergussmaterial kann ein Kunststoff- bzw. Silikonmaterial sein. Des Weiteren kann das Vergussmaterial eine schwarze Farbe aufweisen.

Die vorstehend erläuterten und/oder in den Unteransprüchen wiedergegebenen vorteilhaften Aus- und Weiterbildungen der Erfindung können - außer zum Beispiel in Fällen eindeutiger Abhängigkeiten oder unvereinbare Alternativen - einzeln oder aber auch in beliebiger Kombination miteinander zur Anwendung 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 7 einen Verfahrensablauf zur Herstellung eines oberflächenmontierbaren Halbleiterbauelements anhand von seitlichen Darstellungen;

Figuren 8 bis 15 Aufsichtsdarstellungen des Verfahrensablaufs, wobei ein Einzelchip-Bauelement hergestellt wird;

Figuren 16 bis 22 Aufsichtsdarstellungen des Verfahrensablaufs, wobei ein Multichip-Bauelement hergestellt wird; und

Figur 23 eine seitliche Darstellung einer Anzeigevorrichtung.

Anhand der folgenden schematischen Figuren werden mögliche Ausgestaltungen eines Verfahrens zum Herstellen eines oberflächenmontierbaren strahlungsemittierenden Halbleiterbauelements beschrieben. Das Halbleiterbauelement, welches als Lichtquelle einer Anzeigevorrichtung im Outdoor-Bereich zur Anwendung kommen kann, kann mit einem kompakten Aufbau und einer großen Bauhöhe verwirklicht werden. Bei dem Verfahren können aus der Halbleitertechnik und aus der Fertigung elektronischer und optoelektronischer Bauelemente bekannte Prozesse durchgeführt werden und können in diesen Gebieten übliche Materialien zum Einsatz kommen, so dass hierauf nur teilweise eingegangen wird. In gleicher Weise können zusätzlich zu gezeigten und beschriebenen Prozessen weitere Prozesse durchgeführt werden und kann das Bauelement 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.

Mit Hilfe des Verfahrens kann sowohl ein Einzelchip-Bauelement als auch ein Multichip-Bauelement hergestellt werden. Im Folgenden wird zunächst auf die Herstellung eines Einzelchip-Bauelements eingegangen. Die hierzu korrespondierende Herstellung eines Multichip-Bauelements wird weiter unten näher erläutert.

Das Verfahren kann zur parallelen Herstellung einer Vielzahl baugleicher Halbleiterbauelemente eingesetzt werden. Hierbei

wird ein zusammenhängender Bauelementverbund gefertigt, aus welchem nachfolgend separate Halbleiterbauelemente gewonnen werden. In diesem Sinne zeigen die Figuren 1 bis 22 mit Ausnahme von Figur 8 einen Ausschnitt des Fertigungsverbands im Bereich von einem der hergestellten Bauelemente. Hier dargestellte Gegebenheiten liegen sich vielfach wiederholend in dem Verbund vor. Die folgende Beschreibung, welche sich zum Teil auf ein einzelnes Bauelement bezieht, trifft auf sämtliche der verbundweise gefertigten Halbleiterbauelemente zu.

Die Figuren 1 bis 7 zeigen in einer seitlichen Schnittdarstellung ein Verfahren zum Herstellen eines oberflächenmontierbaren strahlungsemittierenden Halbleiterbauelements 100. Zur besseren Veranschaulichung sind in den Figuren 8 bis 15 Verfahrenszustände in einer Aufsichtsdarstellung gezeigt. Die folgende Beschreibung bezieht sich darauf, dass das herzustellende Halbleiterbauelement 100 ein Einzelchip-Bauelement ist.

Zu Beginn des Verfahrens wird ein metallischer Leiterraum 110 bereitgestellt. Wie in Figur 1 ausschnittsweise gezeigt ist, weist der Leiterraum 110 ein Paar aus zwei gegenüberliegend angeordneten Leiterabschnitten 120 auf. Bei dem hergestellten Halbleiterbauelement 100 dienen die beiden Leiterabschnitte 120 als Kathode und Anode für einen Halbleiterchip 150. Die Leiterabschnitte 120, welche jeweils eine Aussparung 125 aufweisen, sind durch einen Zwischenbereich voneinander getrennt. Mit Hilfe der Aussparungen 125 kann eine später ausgebildete Abdeckschicht 130 an den Leiterabschnitten 120 verankert werden. In Figur 1 sind ergänzend entgegengesetzte Hauptseiten des Leiterraums 110 mit den Bezugszeichen 221, 222 gekennzeichnet. Im Folgenden werden diese Seiten 221, 222 auch als erste Seite 221 und zweite Seite 222 bezeichnet.

Der bereitgestellte Leiterraum 110 weist zusätzlich zu den Leiterabschnitten 120 weitere Bestandteile auf, wie in den Figuren 8, 9 in der Aufsicht dargestellt ist. In Figur 8 ist ein Ausschnitt des Leiterraums 110 im Bereich von mehreren

bzw. vier der herzustellenden Halbleiterbauelemente 100, und in Figur 9 im Bereich von einem Halbleiterbauelement 100 gezeigt. Für jedes der Halbleiterbauelemente 100 weist der Leiterraahmen 110 ein Paar aus zwei Leiterabschnitten 120 und ein mit den Leiterabschnitten 120 verbundenes und die Leiterabschnitte 120 umlaufendes rechteckiges Rahmenteil 114 auf. Die beiden Leiterabschnitte 120, welche eine streifenförmige längliche Aufsichtsform besitzen, erstrecken sich innerhalb des dazugehörigen Rahmenteils 114 aufeinander zu.

10

Wie anhand der Figuren 8, 9 weiter deutlich, sind die Rahmentteile 114 über Stege 111 mit weiteren, die Rahmentteile 114 rahmenförmig umschließenden Abschnitten des Leiterraahmens 110 verbunden. Ferner erstrecken sich von jedem Rahmenteil 114 zwei weitere Leiterabschnitte 112 innerhalb des von dem jeweiligen Rahmenteil 114 umschlossenen Bereichs in einer Richtung senkrecht zu den Leiterabschnitten 120 aufeinander zu. Die Leiterabschnitte 112, welche im Laufe des Verfahrens zur Befestigung eingesetzt werden, werden im Folgenden auch als Befestigungsabschnitte 112 bezeichnet.

20

Zum Bereitstellen des Leiterraahmens 110 kann eine metallische Ausgangsschicht bereitgestellt und anschließend strukturiert werden. Zum Strukturieren kann zum Beispiel ein Stanzprozess oder auch ein Ätzprozess durchgeführt werden. Gegebenenfalls kann der Leiterraahmen 110 zusätzlich metallisch beschichtet werden, zum Beispiel durch Elektroplattieren (jeweils nicht dargestellt).

25

Für die Fertigung des Halbleiterbauelements 100 werden anschließend weitere Schritte wie ein Anordnen eines strahlungsemitterenden Halbleiterchips 150 in dem Zwischenbereich zwischen den Leiterabschnitten 120 und ein Befestigen des Halbleiterchips 150 in dieser Position an den Leiterabschnitten 120 durch Ausbilden einer Abdeckstruktur durchgeführt. Die Abdeckstruktur weist zwei Abdeckschichten 130, 140 auf. Das Ausbilden der Abdeckschichten 130, 140 und das Anordnen des Halbleiterchips 150 wird wie folgt durchgeführt.

35

Zunächst wird, wie in den Figuren 2, 10 gezeigt ist, eine erste Abdeckschicht 130 innerhalb des von dem Rahmenteil 114 umschlossenen Bereichs ausgebildet. Mit Bezug auf Figur 2 veranschaulicht Figur 10 eine Gegebenheit bei einer Betrachtung von unten, also bei Betrachtung der zweiten Seite 222 des Leiterrahmens 110. Anhand von Figur 10 wird deutlich, dass die erste Abdeckschicht 130 eine rechteckig umlaufende Rahmenform mit einer rechteckigen Öffnung 135 aufweist. Aufgrund der Öffnung 135 ist der Zwischenbereich bzw. ist ein Teil des Zwischenbereichs zwischen den Leiterabschnitten 120 weiterhin freigestellt.

Die Abdeckschicht 130 wird mit solchen Abmessungen ausgebildet, dass die beiden Leiterabschnitte 120 teilweise von der Abdeckschicht 130 umschlossen werden und dadurch mit der Abdeckschicht 130 verbunden sind. Hierbei bedeckt die Abdeckschicht 130 die Leiterabschnitte 120 jeweils in einem Teilbereich an der ersten Seite 221 des Leiterrahmens 110. Die zweite Seite 222 des Leiterrahmens 110 ist hingegen frei von der Abdeckschicht 130. Die Leiterabschnitte 120 sind auch seitlich am Rand zum Teil von der Abdeckschicht 130 umgeben. Daher sind Randseiten der Leiterabschnitte 120 mit der Abdeckschicht 130 bedeckt. Dies gilt auch für die im Bereich der Öffnung 135 einander zugewandten Randseiten der Leiterabschnitte 120, wie in Figur 2 dargestellt ist. Ferner sind die Aussparungen 125 der Leiterabschnitte 120 mit der Abdeckschicht 130 verfüllt, so dass die Abdeckschicht 130 an den Leiterabschnitten 120 verankert ist.

Die rahmenförmige Abdeckschicht 130 wird darüber hinaus mit solchen Abmessungen ausgebildet, dass die Abdeckschicht 130, wie in Figur 10 angedeutet ist, an die Befestigungsabschnitte 112 heranreicht und die Befestigungsabschnitte 112 an einem Ende überlappt. Dadurch sind die Befestigungsabschnitte 112 an dieser Stelle teilweise von der Abdeckschicht 130 umschlossen und somit mit der Abdeckschicht 130 verbunden. Hierbei sind die Befestigungsabschnitte 112 an der ersten

Seite 221 des Leiterrahmens 110 und seitlich am Rand von der Abdeckschicht 130 umgeben.

Die erste Abdeckschicht 130 wird aus einem schwarzen Kunststoffmaterial ausgebildet. Das Ausbilden der Abdeckschicht 130 kann zum Beispiel mit Hilfe eines Formprozesses (Moldprozess) durchgeführt werden. Möglich ist zum Beispiel ein Spritzgussprozess.

10 In Bezug auf die verbundweise Herstellung mehrerer Halbleiterbauelemente 100 wird für jedes Bauelement 100 eine eigene rahmenförmige erste Abdeckschicht 130 innerhalb des zugehörigen Rahmentails 114 ausgebildet. Hierbei können sämtliche Abdeckschichten 130 der Halbleiterbauelemente 100 in einem gemeinsamen Formprozess ausgebildet werden.

Anschließend wird, wie in Figur 3 gezeigt ist, ein strahlungsemitterender Halbleiterchip 150 in dem Zwischenbereich zwischen den Leiterabschnitten 120 bzw. innerhalb der Öffnung 135 der ersten Abdeckschicht 130 positioniert (vgl. auch Figur 11). Bei diesem Prozess kann eine Trägerfolie 210 zum Einsatz kommen, auf welcher sowohl der Halbleiterchip 150 als auch der Leiterrahmen 110 angeordnet werden. Der Leiterrahmen 110 kann gegebenenfalls bereits vor dem Ausbilden der Abdeckschicht 130 auf der Trägerfolie 210 angeordnet werden.

Der Halbleiterchip 150 kann zum Beispiel ein LED-Chip sein. Der Halbleiterchip 150 kann dazu ausgebildet sein, eine Lichtstrahlung mit einer vorgegebenen Farbe, zum Beispiel eine rote, eine grüne oder eine blaue Lichtstrahlung, abzugeben. Des Weiteren kann der Halbleiterchip 150 in Form eines Volumenemitters mit einem transparenten Chipsubstrat aus zum Beispiel Saphir verwirklicht sein (nicht dargestellt).

35 Der Halbleiterchip 150 weist zwei entgegengesetzte Hauptseiten 251, 252 auf, welche im Folgenden auch als erste Chipseite 251 und zweite Chipseite 252 bezeichnet werden. Die erste Chipseite 251 kann eine Vorderseite, und die zweite Chipseite

252 kann eine Rückseite des Halbleiterchips 150 sein. An der zweiten Chipseite 252 weist der Halbleiterchip 150 zwei Kontakte 155 auf. Über die beiden Kontakte 155 kann dem Halbleiterchip 150 elektrische Energie zur Strahlungserzeugung
5 zugeführt werden.

Im Leuchtbetrieb kann der Halbleiterchip 150 eine Lichtstrahlung über die erste Chipseite 251 emittieren. Bei der Ausgestaltung des Halbleiterchips 150 als Volumenemitter kann eine
10 Strahlungsemission auch über die zweite Chipseite 252 und seitlich über laterale Seitenflanken des Halbleiterchips 150 erfolgen.

Wie in Figur 3 gezeigt ist, werden der Halbleiterchip 150 mit
15 der zweiten Chipseite 252 und der Leiterraum 110 mit der zweiten Seite 222 auf der Trägerfolie 210 angeordnet. Hierdurch weisen sowohl die erste Chipseite 251 und die erste Seite 221 des Leiterraums 110 als auch die zweite Chipseite 252 und die zweite Seite 222 des Leiterraums 110 in übereinstimmende Richtungen.
20

Nachfolgend wird, wie ebenfalls in Figur 3 dargestellt ist, eine zweite Abdeckschicht 140 innerhalb der Öffnung 135 der ersten Abdeckschicht 130 ausgebildet. Die zweite Abdeck-
25 schicht 140 ist mit der ersten Abdeckschicht 130 und mit dem Halbleiterchip 150 verbunden. Die zweite Abdeckschicht 140, welche vorderseitig bündig mit der ersten Abdeckschicht 130 abschließen kann, grenzt innenseitig an die erste Abdeck-
30 schicht 130 an und bedeckt die erste Chipseite 251 des Halbleiterchips 150. Der Halbleiterchip 150 ist ferner seitlich am Rand zum Teil von der zweiten Abdeckschicht 140 umgeben, so dass die Seitenflanken des Halbleiterchips 150 zum Teil mit der Abdeckschicht 140 bedeckt sind. In dieser Ausgestaltung reicht die Abdeckschicht 140 nicht bis zu der Trägerfo-
35 lie 210. Auf diese Weise kann ein nachfolgendes Ablösen der Trägerfolie 210 von dem Leiterraum 110 erleichtert werden. Alternativ ist es auch möglich, die Abdeckschicht 140 an die Trägerfolie 210 heranreichend auszubilden, so dass der Halb-

leiterchip 150 seitlich vollständig von der Abdeckschicht 140 umschlossen ist.

Die zweite Abdeckschicht 140, welche als strahlungsdurchlässiges Fenster bei dem hergestellten Halbleiterbauelement 100 dienen kann, kann aus einem transparenten Kunststoffmaterial, zum Beispiel einem klaren Silikonmaterial, ausgebildet werden. Das Ausbilden der Abdeckschicht 140 kann zum Beispiel mit Hilfe eines Druckprozesses durchgeführt werden. Möglich ist auch ein Vergießen von Material der Abdeckschicht 140.

In Bezug auf die verbundweise Herstellung mehrerer Halbleiterbauelemente 100 wird für jedes Bauelement 100 ein Halbleiterchip 150 in der Öffnung 135 der zugehörigen ersten Abdeckschicht 130 angeordnet. Des Weiteren wird in jeder Öffnung 135 eine entsprechende zweite Abdeckschicht 140 ausgebildet.

Anschließend bzw. nach einem Aushärten der zweiten Abdeckschicht(en) 140 wird die Trägerfolie 210 entfernt. Hierdurch werden die zweite Chipseite 252 und damit die beiden Kontakte 155 des Halbleiterchips 150 des herzustellenden Halbleiterbauelements 100 freigestellt. Daher können die Kontakte 155 in einem nachfolgenden Schritt, wie in den Figuren 4, 11 gezeigt ist, elektrisch mit den beiden Leiterabschnitten 120 verbunden werden. Dies erfolgt mit Hilfe von Bonddrähten 160, welche an die Kontakte 155 des Halbleiterchips 150 und an der zweiten Seite 222 des Leiterrahmens 110 an die Leiterabschnitte 120 angeschlossen werden. Vor dem Drahtkontaktieren kann der Leiterrahmen 110, wie in Figur 4 dargestellt ist, in eine im Vergleich zu Figur 3 umgedrehte Stellung gebracht werden. Mit Bezug auf Figur 4 veranschaulicht Figur 11 eine Gegebenheit bei einer Betrachtung von oben, also bei Betrachtung der zweiten Seite 222 des Leiterrahmens 110. Dies gilt auch für die Aufsichtsdarstellungen der Figuren 12 bis 14.

Im Anschluss hieran wird, wie in den Figuren 5, 12 dargestellt ist, eine reflektierende Masse 170 im Bereich der

zweiten Chipseite 252 auf dem Halbleiterchip 150 aufgebracht, mit welcher die Bonddrähte 160 teilweise umschlossen werden. Die reflektierende Masse 170 erstreckt sich auch seitlich des Halbleiterchips 150. Hierbei sind die Seitenflanken des Halbleiterchips 150, die zweite Abdeckschicht 140 seitlich des Halbleiterchips 150 und die erste Abdeckschicht 130 am Rand der Öffnung 135 mit der reflektierenden Masse 170 bedeckt. Zur besseren Veranschaulichung sind in Figur 12 der Halbleiterchip 150 und die Öffnung 135 der ersten Abdeckschicht 130 gestrichelt angedeutet.

Die reflektierende Masse 170, welche als Reflektor bei dem hergestellten Halbleiterbauelement 100 dient, kann ein Grundmaterial wie zum Beispiel ein Silikonmaterial und darin eingebettete Streupartikel aus zum Beispiel TiO_2 umfassen (nicht dargestellt). Zum Aufbringen der reflektierenden Masse 170 kann zum Beispiel ein Dosier- bzw. Dispenseprozess durchgeführt werden.

In Bezug auf die verbundweise Herstellung mehrerer Halbleiterbauelemente 100 werden die Kontakte 155 sämtlicher Halbleiterchips 150 über Bonddrähte 160 elektrisch mit den dazugehörigen Leiterabschnitten 120 verbunden. Des Weiteren wird im Bereich jedes Halbleiterchips 150 eine entsprechende reflektierende Masse 170 aufgebracht.

Ein weiterer bei der Herstellung des Halbleiterbauelements 100 durchgeführter Schritt ist ein Biegen der beiden Leiterabschnitte 120, so dass jeder Leiterabschnitt 120, wie in Figur 6 dargestellt ist, eine stufenförmige Gestalt mit zwei Biegungen bzw. Knicken aufweist und beide Leiterabschnitte 120 zusammen ein U-förmiges Profil bilden. Diese Ausgestaltung ermöglicht einen kompakten Aufbau und eine große Bauhöhe des Halbleiterbauelements 100.

35

Vor dem Biegen werden die Leiterabschnitte 120 von dem Leiterraahmen 110 getrennt. Dadurch wird ferner erreicht, dass die über den Leiterraahmen 110 kurzgeschlossenen Leiterab-

schnitte 120 elektrisch voneinander getrennt werden. Hierzu können, wie anhand von Figur 13 deutlich wird, mit den Leiterabschnitten 120 verbundene Bestandteile des Rahmenteils 114 entfernt werden mit der Folge, dass von dem Rahmenteil 114 lediglich zwei jeweils zwischen einem Steg 111 und einem Befestigungsabschnitt 112 angeordnete längliche Teilabschnitte übrig bleiben. In diesem Zustand wird die Anordnung umfassend die zwei Leiterabschnitte 120, die Abdeckschichten 130, 140, den Halbleiterchip 150 und die reflektierende Masse 170 über die mit der Abdeckschicht 130 verbundenen Befestigungsabschnitte 112 an dem Leiterraum 110 gehalten. Figur 13 veranschaulicht wie Figur 6 einen Verfahrenszustand nach dem Biegen der Leiterabschnitte 120.

Bei dem Biegeschritt zum Ausbilden der Stufenform werden die beiden Leiterabschnitte 120 seitlich der ersten Abdeckschicht 130 in eine Richtung gebogen, in welche auch die zweite Chipseite 252 des Halbleiterchips 150 weist, d.h. mit Bezug auf Figur 6 nach oben. Des Weiteren werden die Leiterabschnitte 120 an einem Ende nach außen gebogen. Hierdurch weisen die Leiterabschnitte 120 jeweils einen von der ersten Abdeckschicht 130 bedeckten Teilabschnitt 121, am Ende einen zu dem Teilabschnitt 121 höhenversetzten Teilabschnitt 123, und einen die beiden Teilabschnitte 121, 123 verbindenden und senkrecht zu den Teilabschnitten 121, 123 verlaufenden Teilabschnitt 122 auf. Die endseitigen Teilabschnitte 123 der stufenförmigen Leiterabschnitte 120 dienen bei dem hergestellten Halbleiterbauelement 100 als Anschlüsse und werden daher im Folgenden auch als Anschlussabschnitte 123 bezeichnet. Die Teilabschnitte 122 werden im Folgenden auch als Verbindungsabschnitte 122 bezeichnet. Die Teilabschnitte 121 und die Anschlussabschnitte 122 sind in zueinander versetzten Ebenen angeordnet.

Zum Fertigstellen des Halbleiterbauelements 100 wird nachfolgend, wie in Figur 7 gezeigt ist, eine Formmasse 180 aus einem Kunststoffmaterial auf der Anordnung umfassend die zwei gebogenen Leiterabschnitte 120, die Abdeckschichten 130, 140,

den Halbleiterchip 150 und die reflektierende Masse 170 aufgebracht. Zu diesem Zweck kann ein Formprozess (Moldprozess) durchgeführt werden. Auf diese Weise wird ein die Formmasse 180 und die Abdeckstruktur aus den beiden Abdeckschichten 130, 140 umfassendes Kunststoffgehäuse 190 bereitgestellt, innerhalb dessen sich der Halbleiterchip 150 nebst reflektierender Masse 170 befindet. Bei dem Formprozess wird die Formmasse 180 mit lateralen Außenabmessungen aufgebracht, welche im Wesentlichen mit den lateralen Außenabmessungen der ersten Abdeckschicht 130 übereinstimmen. Das Aufbringen der Formmasse 180 erfolgt ferner derart, dass von den Leiterabschnitten 120 lediglich die Anschlussabschnitte 123 freigestellt sind. Als Formmasse 180 kann ein schwarzes Kunststoffmaterial eingesetzt werden. Hierbei kann es sich um dasselbe Material handeln, aus welchem auch die Abdeckschicht 130 ausgebildet ist.

Das Gehäuse 190 weist zwei entgegengesetzte Hauptseiten 291, 292 auf, welche im Folgenden auch als Vorderseite 291 und Rückseite 292 bezeichnet werden. Die Anschlussabschnitte 123 der beiden Leiterabschnitte 120 ragen an der Rückseite 292 aus dem Gehäuse 190 heraus. Dadurch sind die Anschlussabschnitte 123 für eine Kontaktierung frei zugänglich. Anhand der Aufsichtsdarstellungen der Figuren 14, 15, welche eine rückseitige Ansicht (Figur 14) und eine vorderseitige Ansicht (Figur 15) des Halbleiterbauelements 100 zeigen, wird weiter deutlich, dass das Gehäuse 190 eine rechteckige Aufsichtsform mit vier lateralen Seitenwänden 295, 296 aufweist. In der gezeigten Ausgestaltung besitzen die Seitenwände 295 eine kleinere Länge als die Seitenwände 296. Die Anschlussabschnitte 123 stehen seitlich nach außen gegenüber den Seitenwänden 295 hervor.

Die Formmasse 180 wird zu einem großen Teil in einem Bereich zwischen den stufenförmig gebogenen Leiterabschnitten 120 angeordnet, so dass die Leiterabschnitte 120, der in den Ausparungen 125 der Leiterabschnitte 120 befindliche Teil der ersten Abdeckschicht 130, die reflektierende Masse 170 und

die Bonddrähte 160 in diesem Bereich mit der Formmasse 180 bedeckt werden. Auch die Befestigungsabschnitte 112 des Leiterraumens 110 werden an deren Ende an der zweiten Seite 222 des Leiterraumens 110 mit der Formmasse 180 bedeckt, so dass das Gehäuse 190 an diesen Stellen jeweils eine einen Befestigungsabschnitt 112 umschließende Aussparung aufweist. Zur Veranschaulichung dieser Ausgestaltung sind die umschlossenen Enden der Befestigungsabschnitte 112 in den Figuren 14, 15 gestrichelt angedeutet. Daher wird auch das Gehäuse 190 über die Befestigungsabschnitte 112 an dem Leiterraum 110 gehalten. In Figur 15 ist ergänzend der von der zweiten Abdeckschicht 140 bedeckte und aufgrund der transparenten Ausgestaltung der Abdeckschicht 140 sichtbare Halbleiterchip 150 angedeutet.

Die Formmasse 180 wird darüber hinaus auch seitlich bzw. außenseitig der stufenförmigen Leiterabschnitte 120 angeordnet. Hierbei wird die Formmasse 180, wie in Figur 7 dargestellt ist, im Bereich der Anschlussabschnitte 123 und damit im Bereich der Seitenwände 295 mit im Vergleich zu der ersten Abdeckschicht 130 größeren lateralen Außenabmessungen aufgebracht. Auf diese Weise werden die Verbindungsabschnitte 122 der Leiterabschnitte 120 in der Formmasse 180 eingebettet. Die Vorderseite 291 des Gehäuses 190, welche im Wesentlichen durch die beiden Abdeckschichten 130, 140 gebildet ist, weist aufgrund dieser Ausgestaltung am Rand bzw. an den Seitenwänden 295 Teilbereiche der Formmasse 180 auf, welche bündig mit der Abdeckschicht 130 abschließen (vgl. die Figuren 7, 15). Die Rückseite 292 des Gehäuses 190, sowie auch die Seitenwände 295, sind durch die Formmasse 180 gebildet. Die anderen Seitenwände 296 des Gehäuses 190 sind durch die Formmasse 180 und, im Bereich der Vorderseite 291, durch die Abdeckschicht 130 gebildet. Die Seitenwände 296 weisen die oben erläuterten Aussparungen auf, in welchen die Enden der Befestigungsabschnitte 112 des Leiterraumens 110 aufgenommen sind.

In Bezug auf die verbundweise Herstellung mehrerer Halbleiterbauelemente 100 werden sämtliche Leiterabschnitte 120 von

dem Leiterraahmen 110 getrennt und anschließend stufenförmig gebogen. Auch werden für sämtliche Halbleiterbauelemente 100 entsprechende Gehäuse 190 durch Aufbringen der Formmasse 180 ausgebildet. Hierbei können die Gehäuse 190 der Halbleiterbauelemente 100 in gemeinsamer Weise in dem Formprozess ausgebildet werden.

Die auf diese Weise fertiggestellten Halbleiterbauelemente 100 bzw. deren Gehäuse 190 werden über die Befestigungsabschnitte 112 (noch) an dem Leiterraahmen 110 gehalten. Durch Herausdrücken der Halbleiterbauelemente 100 aus dieser Halteposition, wodurch die Befestigungsabschnitte 112 des Leiterraahmens 110 aus den Aussparungen der Gehäuse 190 entfernt werden, können die Halbleiterbauelemente 100 von dem Leiterraahmen 110 getrennt und dadurch separiert werden.

Ein auf diese Weise hergestelltes lichtemittierendes Halbleiterbauelement 100 weist eine quaderförmige Gestalt und den in Figur 7 im Querschnitt gezeigten Aufbau mit dem Gehäuse 190, dem Halbleiterchip 150, der reflektierenden Masse 170 und dem Paar aus stufenförmigen Leiterabschnitten 120 auf, welche über die Bonddrähte 160 elektrisch mit den Kontakten 155 des Halbleiterchips 150 verbunden sind. Die Leiterabschnitte 120 dienen als Kathode und Anode, um dem Halbleiterchip 150 elektrische Energie zur Strahlungserzeugung zuzuführen. Die im Leuchtbetrieb von dem Halbleiterchip 150 erzeugte Lichtstrahlung kann über die als Fenster dienende transparente Abdeckschicht 140 von dem Halbleiterbauelement 100 abgegeben werden. Der Halbleiterchip 150 kann wie oben angegeben ein Volumenemitter sein, so dass die von dem Halbleiterchip 150 erzeugte Strahlung über die erste und zweite Chipseite 251, 252 und über die Seitenflanken des Halbleiterchips 150 emittiert werden kann. Hierbei kann die reflektierende Masse 170 als Reflektor zur Reflexion eines in Richtung der Formmasse 180 emittierten Teils der Strahlung dienen, wodurch dieser nicht verloren geht.

Von den Leiterabschnitten 120 sind lediglich die rückseitigen Anschlussabschnitte 123 freigestellt und damit zugänglich. Diese dienen als Anschlüsse, mit welchen das Halbleiterbauelement 100 auf Gegenanschlüssen einer Trägervorrichtung wie zum Beispiel einer Leiterplatte angeordnet werden kann. Aufgrund der stufenförmigen Leiterabschnitte 120 kann das Halbleiterbauelement 100 eine große Bauhöhe aufweisen. Möglich ist zum Beispiel eine Bauhöhe von wenigstens 2mm. Dadurch eignet sich das Halbleiterbauelement 100 zur Anwendung bei einer Anzeigevorrichtung, wie weiter unten noch näher erläutert wird. Da der Halbleiterchip 150 im Bereich bzw. nahe der Vorderseite 291 des Gehäuses 190 platziert ist, ist ein Leuchtbetrieb mit einer hohen Effizienz möglich. Durch die schwarze Abdeckschicht 130 kann ferner ein hoher Kontrast erzielt werden.

Im Folgenden werden mögliche Varianten und Abwandlungen des zuvor erläuterten Verfahrensablaufs beschrieben. Übereinstimmende Verfahrensschritte und Merkmale sowie gleiche und gleich wirkende Komponenten werden im Folgenden nicht erneut detailliert beschrieben. Für Details hierzu wird stattdessen auf die bevorstehende Beschreibung Bezug genommen. Des Weiteren können Aspekte und Details, welche in Bezug auf eine Verfahrensvariante genannt werden, auch in Bezug auf eine andere Verfahrensvariante zur Anwendung kommen und können Merkmale von zwei oder mehreren Ausgestaltungen miteinander kombiniert werden.

In einer möglichen Abwandlung des Verfahrens kann der Formprozess zum Ausbilden des Gehäuses 190 derart durchgeführt werden, dass die Anschlussabschnitte 123 abweichend von Figur 7 nicht gegenüber der Gehäuserückseite 292 hervorstehen, sondern bündig mit der Rückseite 292 abschließen. Auch kann das Gehäuse 190 derart ausgebildet werden, dass die Anschlussabschnitte 123 abweichend von den Figuren 7, 14, 15 nicht seitlich gegenüber den Seitenwänden 295 hervorstehen.

Eine weitere mögliche Abwandlung besteht darin, die reflektierende Masse 170 abweichend von den Figuren 5, 12 sich seitlich weiter erstreckend aufzubringen. Auf diese Weise können zusätzlich die Leiterabschnitte 120 an der zweiten
5 Seite 222 des Leiterrahmens 120 zum Teil mit der reflektierenden Masse 170 bedeckt werden, und können gegebenenfalls die Bonddrähte 160 vollständig von der reflektierenden Masse 170 umschlossen werden.

10 In einer weiteren Variante des Verfahrens kann die Formmasse 180 nicht nur im Bereich der Seitenwände 295, sondern auch im Bereich der Seitenwände 296 mit im Vergleich zu der ersten Abdeckschicht 130 größeren lateralen Außenabmessungen aufgebracht werden. Dadurch kann die Vorderseite 291 des Gehäuses
15 190 abweichend von Figur 15 am Rand einen die Abdeckschicht 130 umlaufenden Teil der Formmasse 180 aufweisen. Auch können die Seitenwände 295, 296 des Gehäuses 190 ausschließlich durch die Formmasse 180 gebildet sein.

20 Des Weiteren lässt sich das Verfahren derart durchführen, dass das Gehäuse 190 des Halbleiterbauelements 100 abweichend von den Figuren 14, 15 eine quadratische bzw. im Wesentlichen quadratische Aufsichtsform aufweist.

25 Wie oben angegeben wurde, kann der verwendete Halbleiterchip 150 zum Erzeugen einer roten, grünen oder blauen Lichtstrahlung ausgebildet sein. In entsprechender Weise kann das Halbleiterbauelement 100 im Leuchtbetrieb eine rote, grüne oder blaue Lichtstrahlung über die transparente Abdeckschicht 140
30 abgeben. Abweichend hiervon kann das Halbleiterbauelement 100 auch zum Abgeben einer Lichtstrahlung mit einer anderen Farbe ausgebildet werden. Zu diesem Zweck kann das Bauelement 100 zum Beispiel mit einem zusätzlichen Konversionsmaterial hergestellt werden, mit dessen Hilfe die von dem Halbleiterchip
35 150 erzeugte primäre Lichtstrahlung wenigstens teilweise in eine sekundäre Lichtstrahlung umgewandelt werden kann. In diesem Zusammenhang kann zum Beispiel ein Halbleiterchip 150 zum Erzeugen einer blauen Lichtstrahlung zum Einsatz kommen.

Das verwendete Konversionsmaterial kann dazu ausgebildet sein, die blaue Lichtstrahlung zum Teil in eine gelbe Lichtstrahlung umzuwandeln, so dass das Halbleiterbauelement 100 eine aus der Überlagerung dieser Lichtstrahlungen hervorge-
5 hende weiße Lichtstrahlung abgeben kann.

Zum Bewirken der Strahlungskonversion kann zum Beispiel eine zusätzliche Konversionsschicht auf dem Halbleiterchip 150 aufgebracht werden, bevor das Aufbringen der zweiten Abdeck-
10 schicht 140 durchgeführt wird. Möglich ist es auch, die Abdeckschicht 140 selbst in Form einer Konversionsschicht auszubilden. Hierzu kann die Abdeckschicht 140, über welche die Lichtstrahlung des Halbleiterbauelements 100 abgegeben werden kann, aus einem Grundmaterial wie zum Beispiel einem Silikon-
15 material und darin eingebetteten Leuchtstoffpartikeln ausgebildet werden.

Eine weitere Variante des Verfahrens besteht darin, einen Halbleiterchip 150 in Form eines Oberflächenemitters einzusetzen. In dieser Bauform kann der Halbleiterchip 150 eine
20 Lichtstrahlung lediglich über die erste Chipseite 251 emittieren. Daher kann es in dieser Ausgestaltung ferner in Betracht kommen, die reflektierende Masse 170 wegzulassen. Hierdurch kann die Formmasse 180 abweichend von Figur 7 an
25 den Halbleiterchip 150 und die zweite Abdeckschicht 140 angrenzend aufgebracht werden.

In einer weiteren Abwandlung des Verfahrens wird ein lichtemittierendes Halbleiterbauelement 100 in Form eines
30 Multichip-Bauelements hergestellt. Dies wird im Folgenden ebenfalls anhand der seitlichen Schnittdarstellungen der Figuren 1 bis 7, sowie anhand der Aufsichtsdarstellungen der Figuren 16 bis 22 näher erläutert. Das hergestellte Multichip-Bauelement 100 weist drei getrennt ansteuerbare Halbleiterchips 150 auf.
35

Zu Beginn des Verfahrens wird ein metallischer Leiterraum 110 bereitgestellt, welcher ausschnittsweise in Figur 1 im Querschnitt und in Figur 16 in der Aufsicht gezeigt ist.

Der Leiterraum 110 weist, korrespondierend zu den drei

5 Halbleiterchips 150 des herzustellenden Halbleiterbauelements 100, drei nebeneinander angeordnete und zueinander parallel verlaufende Paare aus jeweils zwei sich gegenüberliegenden streifenförmigen Leiterabschnitten 120 auf. Die Leiterabschnitte 120, welche jeweils eine Aussparung 125 aufweisen, sind durch einen Zwischenbereich voneinander getrennt. Die Leiterabschnitte 120 sind des Weiteren mit einem die Leiterabschnitte 120 umlaufenden rechteckigen Rahmenteil 114 verbunden. Innerhalb des Rahmenteils 114 erstrecken sich die Leiterabschnitte 120 der einzelnen Paare aufeinander zu. Das

10 Rahmenteil 114 ist über Stege 111 mit weiteren Abschnitten des Leiterrahmens 110 verbunden.

In Bezug auf die verbundweise Herstellung mehrerer Halbleiterbauelemente 100 liegt die in Figur 16 gezeigte Struktur

20 sich vielfach wiederholend vor. Der Leiterraum 110 weist daher einen zu Figur 8 vergleichbaren Aufbau auf, wobei jedes Rahmenteil 114 nicht mit einem, sondern mit drei Paaren aus Leiterabschnitten 120 verbunden ist. Ein weiterer Unterschied besteht darin, dass an den Rahmenteilen 114 keine zusätzlichen Befestigungsabschnitte 112 angeordnet sind. Wie weiter unten noch näher erläutert wird, werden in dieser Ausgestaltung die mit den Stegen 111 verbundenen und seitlich der Paare aus Leiterabschnitten 120 parallel verlaufenden länglichen Teilabschnitte 117 eines Rahmenteils 114 selbst zur Befestigung eingesetzt. Die Teilabschnitte 117 werden im Folgenden

25 auch als Befestigungsabschnitte 117 bezeichnet.

30

Zur Herstellung des Halbleiterbauelements 100 werden an-

schließend weitere Schritte wie ein Anordnen von drei strah-

35 lungsemittierenden Halbleiterchips 150 in dem Zwischenbereich zwischen den Leiterabschnitten 120 und ein Befestigen der Halbleiterchips 150 an den Leiterabschnitten 120 durch Ausbilden einer Abdeckstruktur 130, 140 durchgeführt. Zu diesem

Zweck wird zunächst, wie in den Figuren 2, 17 gezeigt ist, eine rahmenförmige erste Abdeckschicht 130 innerhalb des von dem Rahmenteil 114 umschlossenen Bereichs ausgebildet. Die Abdeckschicht 130 weist eine Öffnung 135 auf, über welche der Zwischenbereich bzw. ein Teil des Zwischenbereichs zwischen den Leiterabschnitten 120 freigestellt ist. Die Abdeckschicht 130 wird aus einem schwarzen Kunststoffmaterial hergestellt.

Die Abdeckschicht 130 wird derart ausgebildet, dass die Abdeckschicht 130 die Leiterabschnitte 120 teilweise umschließt. Hierbei bedeckt die Abdeckschicht 130 die Leiterabschnitte 120 jeweils in einem Teilbereich an einer ersten Seite 221 des Leiterrahmens 110. Eine zu der ersten Seite 221 entgegengesetzte zweite Seite 222 des Leiterrahmens 110 bleibt hingegen frei von der Abdeckschicht 130. Die Leiterabschnitte 120 sind des Weiteren seitlich am Rand teilweise mit der Abdeckschicht 130 bedeckt. Dies schließt die im Bereich der Öffnung 135 einander zugewandten Randseiten der Leiterabschnitte 120 mit ein. Die Aussparungen 125 der Leiterabschnitte 120 werden ebenfalls mit der Abdeckschicht 130 verfüllt. Mit Bezug auf Figur 2 veranschaulicht Figur 17 eine Gegebenheit bei Betrachtung der zweiten Seite 222 des Leiterrahmens 110.

In Figur 17 ist ergänzend anhand von gestrichelten Linien die Kontur der in dieser Darstellung zum Teil von dem Leiterrahmen 110 verdeckten Abdeckschicht 130 angedeutet. Es wird deutlich, dass die Abdeckschicht 130 an die Befestigungsabschnitte 117 heranreichend und diese überlappend ausgebildet wird. In diesem Bereich werden die Befestigungsabschnitte 117 an der ersten Seite 221 des Leiterrahmens 110 und seitlich am Rand mit der Abdeckschicht 130 bedeckt.

In Bezug auf die verbundweise Herstellung mehrerer Halbleiterbauelemente 100 wird für jedes Bauelement 100 eine rahmenförmige erste Abdeckschicht 130 innerhalb des zugehörigen Rahmenteils 114 ausgebildet. Dies kann in einem gemeinsamen Formprozess erfolgen.

Nachfolgend werden drei strahlungsemittierende Halbleiterchips 150, welche den einzelnen Paaren aus Leiterabschnitten 120 zugeordnet sind, in dem Zwischenbereich zwischen den Leiterabschnitten 120 bzw. innerhalb der Öffnung 135 der ersten Abdeckschicht 130 angeordnet (vgl. die Figuren 3, 18). Die Halbleiterchips 150 weisen eine erste Chipseite 251 und eine hierzu entgegengesetzte zweite Chipseite 252, und Kontakte 155 an der zweiten Chipseite 252 auf. Es kann eine Trägerfolie 210 eingesetzt werden, auf welcher die Halbleiterchips 150 mit der zweiten Chipseite 252 und der Leiterahmen 110 mit der zweiten Seite 222 angeordnet werden.

Die drei Halbleiterchips 150 können LED-Chips, sowie Volumenemitter sein. Des Weiteren können die Halbleiterchips 150 zum Erzeugen von unterschiedlichen Lichtstrahlungen ausgebildet sein. Möglich sind zum Beispiel eine rote, eine grüne und eine blaue Lichtstrahlung. Bei dieser Ausgestaltung kann das Halbleiterbauelement 100 als RGB-Pixel eingesetzt werden.

Anschließend wird eine zweite Abdeckschicht 140 innerhalb der Öffnung 135 der ersten Abdeckschicht 130 ausgebildet, welche mit den Halbleiterchips 150 und mit der ersten Abdeckschicht 130 verbunden ist (vgl. die Figuren 3, 18). Die zweite Abdeckschicht 140, welche vorderseitig bündig mit der ersten Abdeckschicht 130 abschließen kann, grenzt innenseitig an die Abdeckschicht 130 an und bedeckt die erste Chipseite 251 der Halbleiterchips 150. Auch Seitenflanken der Halbleiterchips 150 sind zum Teil mit der Abdeckschicht 140 bedeckt. Die Abdeckschicht 140 kann aus einem transparenten Kunststoffmaterial ausgebildet werden.

In Bezug auf die verbundweise Herstellung mehrerer Halbleiterbauelemente 100 werden für jedes Bauelement 100 drei Halbleiterchips 150 in der Öffnung 135 der zugehörigen ersten Abdeckschicht 130 angeordnet. Ferner wird in jeder Öffnung 135 eine entsprechende zweite Abdeckschicht 140 ausgebildet.

Nachfolgend bzw. nach einem Entfernen der Trägerfolie 210 werden, wie in den Figuren 4, 18 gezeigt ist, die Halbleiterchips 150 mit Hilfe von Bonddrähten 160 elektrisch mit den zugehörigen Paaren aus Leiterabschnitten 120 verbunden. Die Bonddrähte 160 werden an die Kontakte 155 der Halbleiterchips 150 und an der zweiten Seite 222 des Leiterrahmens 110 an die Leiterabschnitte 120 angeschlossen. Mit Bezug auf Figur 4 veranschaulicht Figur 18 eine Gegebenheit bei Betrachtung der zweiten Seite 222 des Leiterrahmens 110.

Anschließend wird, wie in den Figuren 5, 19 gezeigt ist, eine reflektierende Masse 170 im Bereich der zweiten Chipseite 252 auf den drei Halbleiterchips 150 aufgebracht. Die reflektierende Masse 170, mit welcher die Bonddrähte 160 teilweise umschlossen werden, bedeckt neben Seitenflanken der Halbleiterchips 150 auch die zweite Abdeckschicht 140 seitlich der Halbleiterchips 150 und die erste Abdeckschicht 130 am Rand der Öffnung 135. In Figur 19 sind ergänzend die drei Halbleiterchips 150 und die Öffnung 135 der Abdeckschicht 130 gestrichelt angedeutet.

In Bezug auf die verbundweise Herstellung mehrerer Halbleiterbauelemente 100 werden sämtliche Halbleiterchips 150 elektrisch mit den dazugehörigen Leiterabschnitten 120 verbunden, und wird im Bereich von jedem der herzustellenden Bauelemente 100 eine die drei Halbleiterchips 150 bedeckende reflektierende Masse 170 aufgebracht.

Wie in den Figuren 6, 20 gezeigt ist, werden im Anschluss hieran die Leiterabschnitte 120 von dem Leiterraum 110 getrennt, wodurch die kurzgeschlossenen Leiterabschnitte 120 elektrisch voneinander getrennt werden, und durch Biegen in eine stufenförmige Gestalt mit zwei Biegungen bzw. Knicken gebracht. In Bezug auf das Trennen können mit den Leiterabschnitten 120 verbundene Bestandteile des Rahmentails 114 entfernt werden, so dass von dem Rahmenteil 114 lediglich die länglichen Befestigungsabschnitte 117 übrig bleiben. In diesem Zustand wird die Anordnung umfassend die drei Paare aus

Leiterabschnitten 120, die Abdeckschichten 130, 140, die drei Halbleiterchip 150 und die reflektierende Masse 170 über die mit der Abdeckschicht 130 verbundenen Befestigungsabschnitte 117 an dem Leiterrahmen 110 gehalten.

5

Die Leiterabschnitte 120 der drei Paare werden seitlich der ersten Abdeckschicht 130 in eine Richtung gebogen, in welche auch die zweite Chipseite 252 der Halbleiterchips 150 weist. An einem Ende werden die Leiterabschnitte ferner nach außen gebogen. Die stufenförmigen Leiterabschnitte 120 weisen jeweils einen von der ersten Abdeckschicht 130 bedeckten Teilabschnitt 121, am Ende einen zu dem Teilabschnitt 121 höhenversetzten Anschlussabschnitt 123, und einen diese Abschnitte 121, 123 verbindenden und senkrecht hierzu verlaufenden Verbindungsabschnitt 122 auf.

Zum Fertigstellen des Halbleiterbauelements 100 wird nachfolgend eine Formmasse 180 auf der Anordnung umfassend die drei Paare aus gebogenen Leiterabschnitten 120, die Abdeckschichten 130, 140, die drei Halbleiterchips 150 und die reflektierende Masse 170 aufgebracht. Auf diese Weise wird ein die Formmasse 180 und die Abdeckschichten 130, 140 umfassendes Kunststoffgehäuse 190 gebildet. Das Halbleiterbauelement 100 ist in Figur 7 im Querschnitt, in Figur 21 in einer Rückseitenansicht und in Figur 22 in einer Vorderseitenansicht gezeigt. In Figur 22 sind ergänzend die drei von der zweiten Abdeckschicht 140 bedeckten und aufgrund der transparenten Ausgestaltung der Abdeckschicht 140 sichtbaren Halbleiterchips 150 angedeutet.

30

Die Formmasse 180 wird mit lateralen Außenabmessungen aufgebracht, welche im Wesentlichen mit den lateralen Außenabmessungen der ersten Abdeckschicht 130 übereinstimmen. Auch erfolgt das Aufbringen derart, dass von den Leiterabschnitten 120 lediglich die Anschlussabschnitte 123 freigestellt und damit zugänglich sind. Als Formmasse 180 kann ein schwarzes Kunststoffmaterial verwendet werden. Dieses kann dasselbe Material sein wie das der Abdeckschicht 130.

35

Das Gehäuse 190 weist eine Vorderseite 291 und eine hierzu entgegengesetzte Rückseite 292 auf, an welcher die Anschlussabschnitte 123 der drei Paare aus Leiterabschnitten 120 herausragen. Weiter weist das Gehäuse 190 eine rechteckige Aufsichtsform mit vier lateralen Seitenwänden 295, 296 auf.

Die Formmasse 180 wird zu einem großen Teil in einem Bereich zwischen den stufenförmig gebogenen Leiterabschnitten 120 angeordnet. Auch die Befestigungsabschnitte 117 des Leiterrahmens 110 werden am Rand an der zweiten Seite 222 des Leiterrahmens 110 mit der Formmasse 180 bedeckt (vgl. Figur 21), so dass das Gehäuse 190 an diesen Stellen jeweils eine einen Befestigungsabschnitt 117 umschließende Aussparung aufweist.

Daher wird auch das Gehäuse 190 über die Befestigungsabschnitte 117 an dem Leiterrahmen 110 gehalten.

Die Formmasse 180 wird des Weiteren seitlich der stufenförmigen Leiterabschnitte 120 angeordnet. Wie in Figur 7 gezeigt ist, wird die Formmasse 180 hierbei im Bereich der Seitenwände 295 mit im Vergleich zu der ersten Abdeckschicht 130 größeren lateralen Außenabmessungen aufgebracht, so dass die Verbindungsabschnitte 122 der Leiterabschnitte 120 in der Formmasse 180 eingebettet werden. Infolgedessen weist die Vorderseite 291 des Gehäuses 190, welche im Wesentlichen durch die beiden Abdeckschichten 130, 140 gebildet ist, am Rand bzw. an den Seitenwänden 295 Teilbereiche der Formmasse 180 auf, welche bündig mit der Abdeckschicht 130 abschließen (vgl. die Figuren 7, 22). Die Rückseite 292 des Gehäuses 190 und die Seitenwände 295 sind durch die Formmasse 180 gebildet. Die Seitenwände 296 des Gehäuses 190 sind durch die Formmasse 180 und, im Bereich der Vorderseite 291, durch die Abdeckschicht 130 gebildet. Die Seitenwände 296 weisen die oben beschriebenen Aussparungen auf, in welchen die Befestigungsabschnitte 117 des Leiterrahmens 110 aufgenommen sind.

In Bezug auf die verbundweise Herstellung mehrerer Halbleiterbauelemente 100 werden sämtliche Leiterabschnitte 120 von

dem Leiterrahmen 110 getrennt und anschließend stufenförmig gebogen. Des Weiteren wird im Bereich von jedem der Bauelemente 100 ein Gehäuse 190 ausgebildet.

- 5 Die fertiggestellten Halbleiterbauelemente 100 bzw. deren Gehäuse 190 werden über die Befestigungsabschnitte 117 (noch) an dem Leiterahmen 110 gehalten. Durch Herausdrücken können die Halbleiterbauelemente 100 von dem Leiterrahmen 110 getrennt und voneinander separiert werden.

10

Ein auf diese Weise hergestelltes Multichip-Bauelement 100 besitzt eine quaderförmige Gestalt und weist das Gehäuse 190, drei Halbleiterchips 150, die reflektierende Masse 170 und drei Paare aus stufenförmigen Leiterabschnitten 120 auf, welche über Bonddrähte 160 elektrisch mit den zugehörigen Halbleiterchips 150 verbunden sind. Die Paare aus Leiterabschnitten 120 dienen als Kathoden und Anoden der Halbleiterchips 150, und ermöglichen es, die Halbleiterchips 150 unabhängig voneinander mit elektrischer Energie zu versorgen und dadurch separat voneinander anzusteuern. Die drei Halbleiterchips 150 können wie oben angegeben zum Erzeugen unterschiedlicher Lichtstrahlungen, d.h. einer roten, einer grünen und einer blauen Lichtstrahlung ausgebildet sein, so dass das Halbleiterbauelement 100 als RGB-Pixel verwendet werden kann.

25

Die Lichtstrahlungen der drei Halbleiterchips 150 können über die transparente Abdeckschicht 140 von dem Halbleiterbauelement 100 abgegeben werden. Mit Hilfe der reflektierenden Masse 170 kann ein im Leuchtbetrieb in Richtung der Formmasse 180 abgestrahlter Teil der Strahlung reflektiert werden. Von den Leiterabschnitten 120 sind lediglich die rückseitigen Anschlussabschnitte 123 freigestellt. Mit den Anschlussabschnitten 123 kann das Halbleiterbauelement 100 auf Gegenanschlüssen einer Trägervorrichtung angeordnet werden. Das Halbleiterbauelement 100 kann eine große Bauhöhe von zum Beispiel wenigstens 2mm aufweisen. Die Anordnung der drei Halbleiterchips 150 nahe der Vorderseite 291, sowie die schwarze

Abdeckschicht 130, ermöglichen einen Leuchtbetrieb mit einer hohen Effizienz und einem hohen Kontrast.

Es ist möglich, aus mehreren der vorstehend beschriebenen Halbleiterbauelementen 100 eine Anzeigevorrichtung aufzubauen. Zur beispielhaften Veranschaulichung ist in Figur 23 eine solche Anzeigevorrichtung 200 ausschnittsweise im Querschnitt gezeigt. Bei der Anzeigevorrichtung 200 kann es sich um ein Modul einer Videowand handeln.

Die Anzeigevorrichtung 200 weist eine Leiterplatte 201, mehrere auf der Leiterplatte 201 angeordnete strahlungsemitierende Halbleiterbauelemente 100 und ein Vergussmaterial 205 auf. Das Vergussmaterial 205 befindet sich auf der Leiterplatte 201 in Bereichen neben und zwischen den Halbleiterbauelementen 100. Das Vergussmaterial 205, welches seitlich an die Halbleiterbauelemente 100 angrenzt, reicht (annähernd) bis zu den Vorderseiten 291 der Halbleiterbauelemente 100, so dass die Vorderseiten 291 der Halbleiterbauelemente 201 freiliegen. Das Vergussmaterial 205 kann ein Kunststoff- bzw. Silikonmaterial sein, und eine schwarze Farbe aufweisen.

Zur Herstellung der Anzeigevorrichtung 200 wird eine Oberflächenmontage durchgeführt, in welcher die Halbleiterbauelemente 100 über deren rückseitige Anschlussabschnitte 123 und ein elektrisch leitfähiges Verbindungsmittel wie zum Beispiel ein Lotmittel elektrisch und mechanisch mit Anschlüssen der Leiterplatte 201 verbunden werden (nicht dargestellt). Nachfolgend wird das Vergussmaterial 205 neben und zwischen den Halbleiterbauelementen 100 auf der Leiterplatte 201 aufgebracht.

Durch die große Bauhöhe der Halbleiterbauelemente 100 von zum Beispiel wenigstens 2mm ist es in entsprechender Weise möglich, das Vergussmaterial 205 mit einer Dicke von 2mm oder einer größeren Dicke auszubilden. Auf diese Weise können die rückseitigen Leiterabschnitte 123 der Halbleiterbauelemente

100 zuverlässig abgedichtet werden. Dadurch eignet sich die Anzeigevorrichtung 200 für eine Anwendung im Outdoor-Bereich.

Die anhand der Figuren erläuterten Ausführungsformen stellen bevorzugte bzw. beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung dar. Neben den beschriebenen und abgebildeten Ausführungsformen sind weitere Ausführungsformen vorstellbar, welche weitere Abwandlungen und/oder Kombinationen von Merkmalen umfassen können.

Es ist zum Beispiel möglich, ein Halbleiterbauelement nicht mit der oben angegebenen Dicke von wenigstens 2mm, sondern mit einer anderen bzw. geringeren Dicke auszubilden. Dies kann in Betracht kommen, wenn das Halbleiterbauelement nicht für den Einsatz bei einer Videowand im Outdoor-Bereich, sondern für eine andere Anwendung, zum Beispiel bei einer Videowand im Indoor-Bereich, vorgesehen ist.

In einer weiteren Abwandlung kann ein Multichip-Bauelement mit einem Leiterrahmen hergestellt werden, welcher entsprechend der in den Figuren 8, 9 gezeigten Ausgestaltung Befestigungsabschnitte 112 aufweist. In entsprechender Weise kann ein Einzelchip-Bauelement mit einem Leiterrahmen gefertigt werden, welcher keine Befestigungsabschnitte 112 aufweist, so dass stattdessen Befestigungsabschnitte 117 eines Rahmenteils 114 verwendet werden, wie es in Bezug auf die Herstellung eines Multichip-Bauelements erläutert wurde.

Des Weiteren kann es in Betracht kommen, zusätzlich zu oder anstelle von strahlungsemittierenden Halbleiterchips andere Typen von Halbleiterchips zu verwenden, und infolgedessen Halbleiterbauelemente mit anderen Typen von Halbleiterchips herzustellen. Hierunter können zum Beispiel strahlungsempfangende Halbleiterchips fallen.

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	Halbleiterbauelement
	110	Leiterrahmen
5	111	Steg
	112	Befestigungsabschnitt
	114	Rahmenteil
	117	Befestigungsabschnitt
	120	Leiterabschnitt
10	121	Teilabschnitt
	122	Verbindungsabschnitt
	123	Anschlussabschnitt
	125	Aussparung
	130	Abdeckschicht
15	135	Öffnung
	140	Abdeckschicht
	150	Halbleiterchip
	155	Kontakt
	160	Bonddraht
20	170	reflektierende Masse
	180	Formmasse
	190	Gehäuse
	200	Anzeigevorrichtung
	201	Leiterplatte
25	205	Vergussmaterial
	210	Trägerfolie
	221, 222	Seite
	251, 252	Chipseite
	291	Vorderseite
30	292	Rückseite
	295, 296	Seitenwand

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Herstellen eines oberflächenmontierbaren Halbleiterbauelements (100), umfassend:

5

Bereitstellen eines Leiterrahmens (110), wobei der Leiterraahmen (110) ein Paar aus zwei gegenüberliegend angeordneten Leiterabschnitten (120) aufweist;

10

Anordnen eines Halbleiterchips (150) in einem Zwischenbereich zwischen den Leiterabschnitten (120) und Befestigen des Halbleiterchips (150) an den Leiterabschnitten (120) durch Ausbilden einer Abdeckstruktur (130, 140), wobei die Abdeckstruktur (130, 140) die Leiterabschnitte (120) an einer ersten Seite (221) und den Halbleiterchip (150) an einer ersten Chipseite (251) bedeckt;

15

20

Ausbilden von Kontaktstrukturen (160), welche an einer zur ersten Seite (221) entgegengesetzten zweiten Seite (222) mit den Leiterabschnitten (120) und an einer zur ersten Chipseite (251) entgegengesetzten zweiten Chipseite (252) mit dem Halbleiterchip (150) verbunden sind;

25

Biegen der Leiterabschnitte (120), so dass die Leiterabschnitte (120) einen Teilabschnitt (121) neben dem Zwischenbereich und einen zu dem Teilabschnitt (121) versetzten Anschlussabschnitt (123) aufweisen; und

30

Anordnen einer Formmasse (180) in einem Bereich zwischen den gebogenen Leiterabschnitten (120) und seitlich der Leiterabschnitte (120), so dass ein die Formmasse (180) und die Abdeckstruktur (130, 140) aufweisendes Gehäuse (190) gebildet wird, bei welchem die Anschlussabschnitte (123) von außen zugänglich sind.

35

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Anordnen und Befestigen des Halbleiterchips (150) nach dem Bereitstellen des Leiterrahmens (110)

durchgeführt wird,

wobei das Ausbilden der Kontaktstrukturen (160) nach dem Anordnen und Befestigen des Halbleiterchips (150) durchgeführt wird,

wobei das Biegen der Leiterabschnitte (120) nach dem Ausbilden der Kontaktstrukturen (160) durchgeführt wird,

und wobei das Anordnen der Formmasse (180) nach dem Biegen der Leiterabschnitte (120) durchgeführt wird.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Halbleiterchip (150) ein strahlungsemittierender Halbleiterchip ist.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Leiterabschnitte (120) durch das Biegen eine stufenförmige Gestalt aufweisen.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Abdeckstruktur eine erste Abdeckschicht (130) und eine zweite Abdeckschicht (140) aufweist, und wobei das Anordnen des Halbleiterchips (150) und das Ausbilden der Abdeckstruktur wie folgt durchgeführt wird:

Ausbilden der ersten Abdeckschicht (130) vor dem Anordnen des Halbleiterchips (150), wobei die erste Abdeckschicht mit den Leiterabschnitten (120) verbunden ist und eine Öffnung (135) aufweist;

Anordnen des Halbleiterchips (150) im Bereich der Öffnung (135) der ersten Abdeckschicht (130); und

Ausbilden der zweiten Abdeckschicht (140) im Bereich der Öffnung (135) der ersten Abdeckschicht (130) nach dem Anordnen des Halbleiterchips (150), wobei die zweite Abdeckschicht mit dem Halbleiterchip (150) und mit der

ersten Abdeckschicht (130) verbunden ist.

6. Verfahren nach Anspruch 5,
wobei die zweite Abdeckschicht (140) ein transparentes
Kunststoffmaterial aufweist.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 oder 6,
wobei die erste Abdeckschicht (130) ein schwarzes Kunst-
stoffmaterial aufweist.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7,
wobei die zweite Abdeckschicht (140) eine Konversions-
schicht zur Strahlungskonversion ist.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Formmasse (180) ein schwarzes Kunststoffmate-
rial aufweist.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei nach dem Ausbilden der Kontaktstrukturen (160) ei-
ne reflektierende Masse (170) auf dem Halbleiterchip
(150) im Bereich der zweiten Chipseite (252) aufgebracht
wird.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Leiterabschnitte (120) eine Aussparung (125)
zur Verankerung der Abdeckstruktur (130, 140) aufweisen.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der Leiterraahmen (110) Befestigungsabschnitte
(112, 117) aufweist, wobei die Abdeckstruktur (130, 140)
und das Gehäuse (190) an die Befestigungsabschnitte
(112, 117) heranreichend ausgebildet werden, und wobei
die Leiterabschnitte (120) von dem Leiterraahmen (110)
getrennt werden.

13. Verfahren nach Anspruch 12,
wobei das Trennen der Leiterabschnitte (120) von dem

Leiterrahmen (110) vor dem Biegen der Leiterabschnitte (120) durchgeführt wird,

wobei eine nach dem Trennen der Leiterabschnitte (120) vorliegende Anordnung umfassend die getrennten Leiterabschnitte (120), die Abdeckstruktur (130, 140) und den Halbleiterchip (150) über die an die Befestigungsabschnitte (112, 117) heranreichende Abdeckstruktur (130, 140) an dem Leiterrahmen (110) gehalten wird,

wobei das nach dem Biegen der Leiterabschnitte (120) und nach dem Aufbringen der Formmasse (180) vorliegende Halbleiterbauelement (100) über die Befestigungsabschnitte (112, 117) an dem Leiterrahmen (110) gehalten wird,

und wobei das Halbleiterbauelement (100) durch Herausdrücken von dem Leiterrahmen (110) separiert wird.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der bereitgestellte Leiterrahmen (110) mehrere Paare aus zwei gegenüberliegend angeordneten Leiterabschnitten (120) aufweist, zwischen welchen der Zwischenbereich vorhanden ist,

wobei mehrere und den Paaren aus Leiterabschnitten (120) zugeordnete Halbleiterchips (150) in dem Zwischenbereich angeordnet und durch das Ausbilden der Abdeckstruktur (130, 140) an den Leiterabschnitten (120) befestigt werden,

wobei die Halbleiterchips (150) durch das Ausbilden von Kontaktstrukturen (160) mit den zugehörigen Paaren aus Leiterabschnitten (120) verbunden werden,

wobei die Leiterabschnitte (120) der mehreren Paare gebogen werden und dadurch jeweils einen Teilabschnitt (121) neben dem Zwischenbereich und einen zu dem Teilab-

schnitt (121) versetzten Anschlussabschnitt (123) aufweisen,

wobei die Formmasse (180) in einem Bereich zwischen den gebogenen Leiterabschnitten (120) und seitlich der Leiterabschnitte (120) der mehreren Paare angeordnet wird, und wobei die Anschlussabschnitte (123) der Leiterabschnitte (120) der mehreren Paare bei dem Gehäuse (190) von außen zugänglich sind.

15. Verfahren nach Anspruch 14,

wobei der bereitgestellte Leiterraum (110) drei Paare aus zwei gegenüberliegend angeordneten Leiterabschnitten (120) aufweist, und wobei drei Halbleiterchips (150) in dem Zwischenbereich angeordnet werden, welche zum Erzeugen von unterschiedlichen Lichtstrahlungen ausgebildet sind.

16. Oberflächenmontierbares Halbleiterbauelement (100), aufweisend:

ein Paar aus zwei gegenüberliegend angeordneten Leiterabschnitten (120), wobei die Leiterabschnitte (120) durch einen Zwischenbereich getrennt sind, und wobei die Leiterabschnitte (120) eine gebogene Gestalt mit einem Teilabschnitt (121) neben dem Zwischenbereich und einem zu dem Teilabschnitt (121) versetzten Anschlussabschnitt (123) aufweisen;

einen Halbleiterchip (150), wobei der Halbleiterchip (150) in dem Zwischenbereich zwischen den Leiterabschnitten (120) angeordnet ist;

eine Abdeckstruktur (130, 140), wobei die Abdeckstruktur die Leiterabschnitte (120) an einer ersten Seite (221) und den Halbleiterchip (150) an einer ersten Chipseite (251) bedeckt;

Kontaktstrukturen (160), welche an einer zur ersten Seite (221) entgegengesetzten zweiten Seite (222) mit den Leiterabschnitten (120) und an einer zur ersten Chipseite (251) entgegengesetzten zweiten Chipseite (252) mit dem Halbleiterchip (150) verbunden sind;

eine Formmasse (180), welche in einem Bereich zwischen den gebogenen Leiterabschnitten (120) und seitlich der Leiterabschnitte (120) angeordnet ist, wobei die Formmasse (180) und die Abdeckstruktur (130, 140) ein Gehäuse (190) bilden, bei welchem die Anschlussabschnitte (123) von außen zugänglich sind.

17. Halbleiterbauelement nach Anspruch 16, wobei die Leiterabschnitte (120) als Kathode und Anode des Halbleiterchips (150) dienen.

18. Halbleiterbauelement nach einem der Ansprüche 16 oder 17, wobei die Abdeckstruktur eine erste und zweite Abdeckschicht (130, 140) aufweist,

wobei die erste Abdeckschicht (130) mit den Leiterabschnitten (120) verbunden ist und eine Öffnung (135) aufweist,

wobei der Halbleiterchip (150) im Bereich der Öffnung (135) der ersten Abdeckschicht (130) angeordnet ist,

wobei die zweite Abdeckschicht (140) im Bereich der Öffnung (135) der ersten Abdeckschicht (130) angeordnet ist,

und wobei die zweite Abdeckschicht (140) mit dem Halbleiterchip (150) und mit der ersten Abdeckschicht (130) verbunden ist und als Fenster zur Strahlungsemission dient.

19. Anzeigevorrichtung (200), aufweisend eine Leiterplatte (201), mehrere auf der Leiterplatte (201) angeordnete Halbleiterbauelemente (100) nach einem der Ansprüche 16 bis 18 und ein Vergussmaterial (205),

5

wobei die Halbleiterchips (105) der Halbleiterbauelemente (100) strahlungsemitierende Halbleiterchips sind,

10

und wobei das Vergussmaterial (205) auf der Leiterplatte (201) in Bereichen neben und zwischen den Halbleiterbauelementen (100) angeordnet ist.

FIG 1

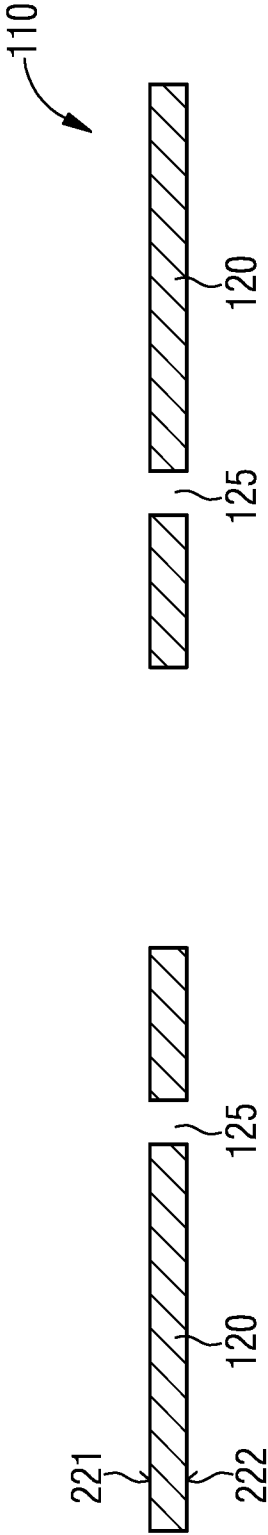


FIG 2

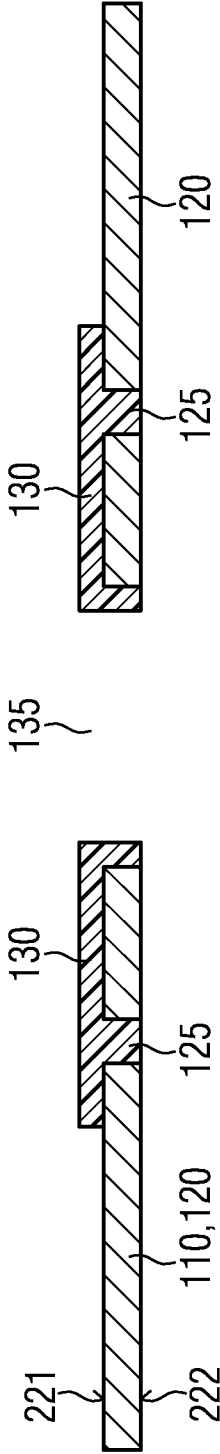


FIG 3

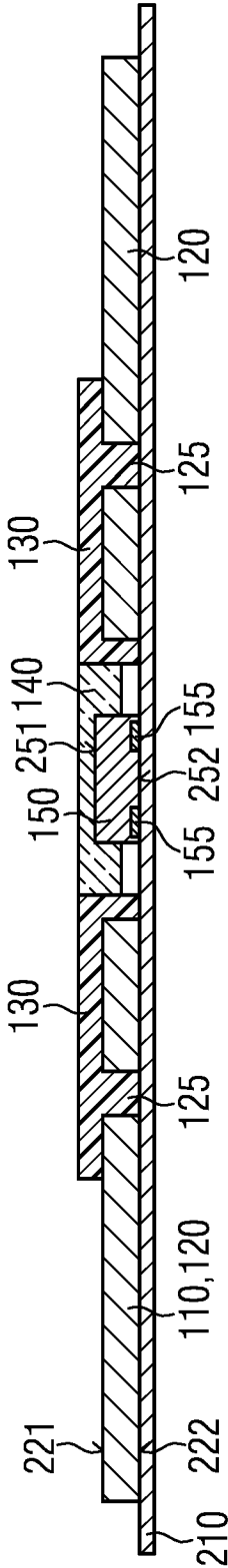


FIG 4

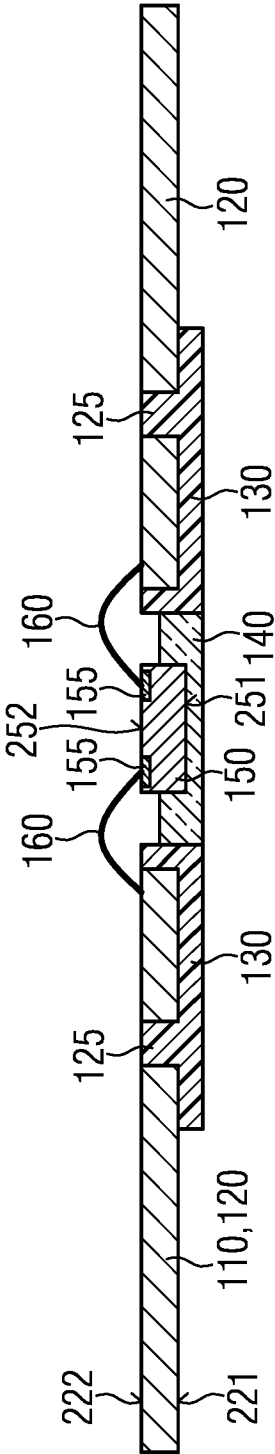


FIG 5

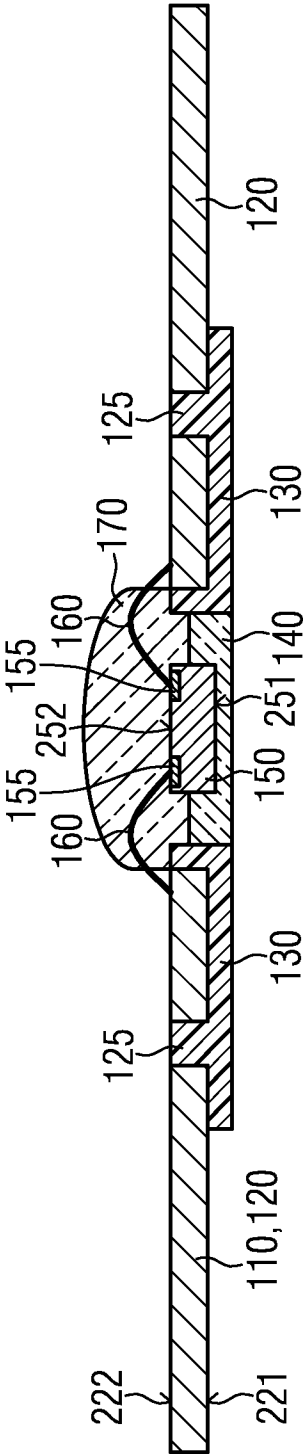


FIG 6

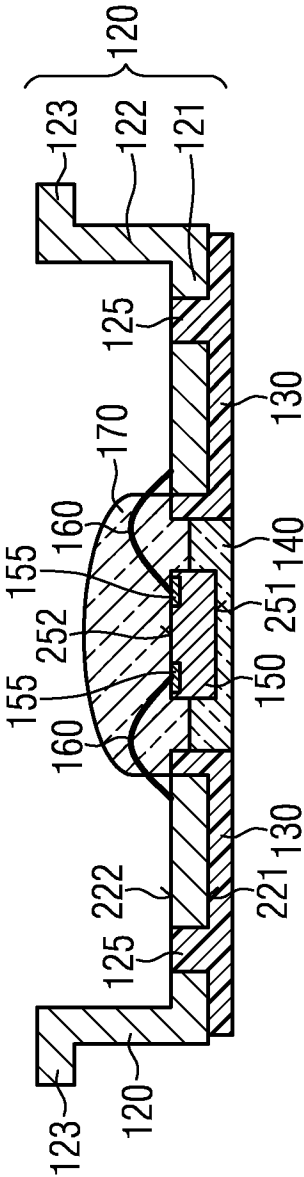


FIG 7

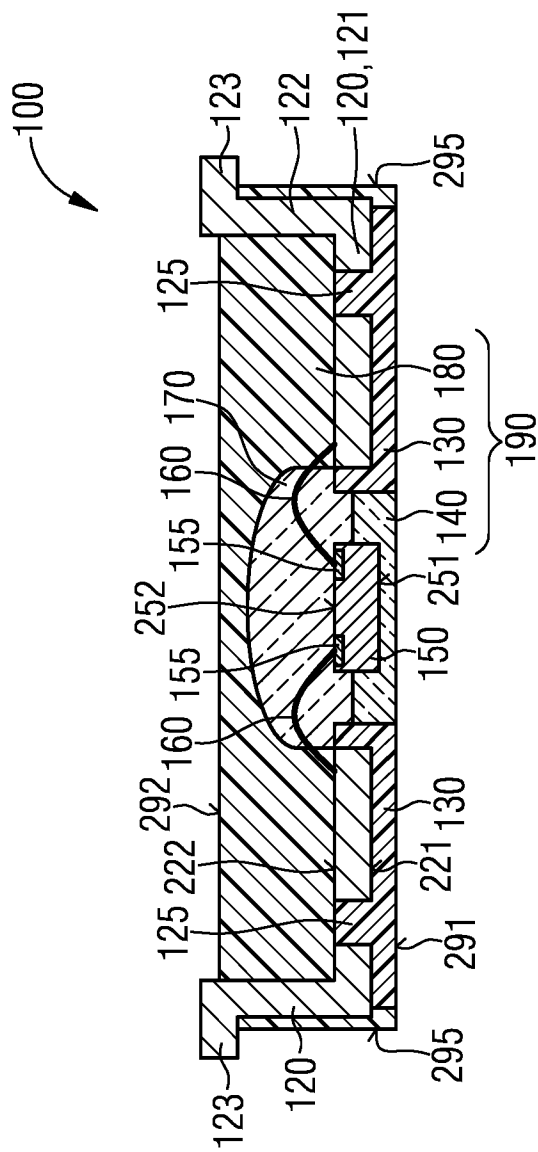


FIG 8

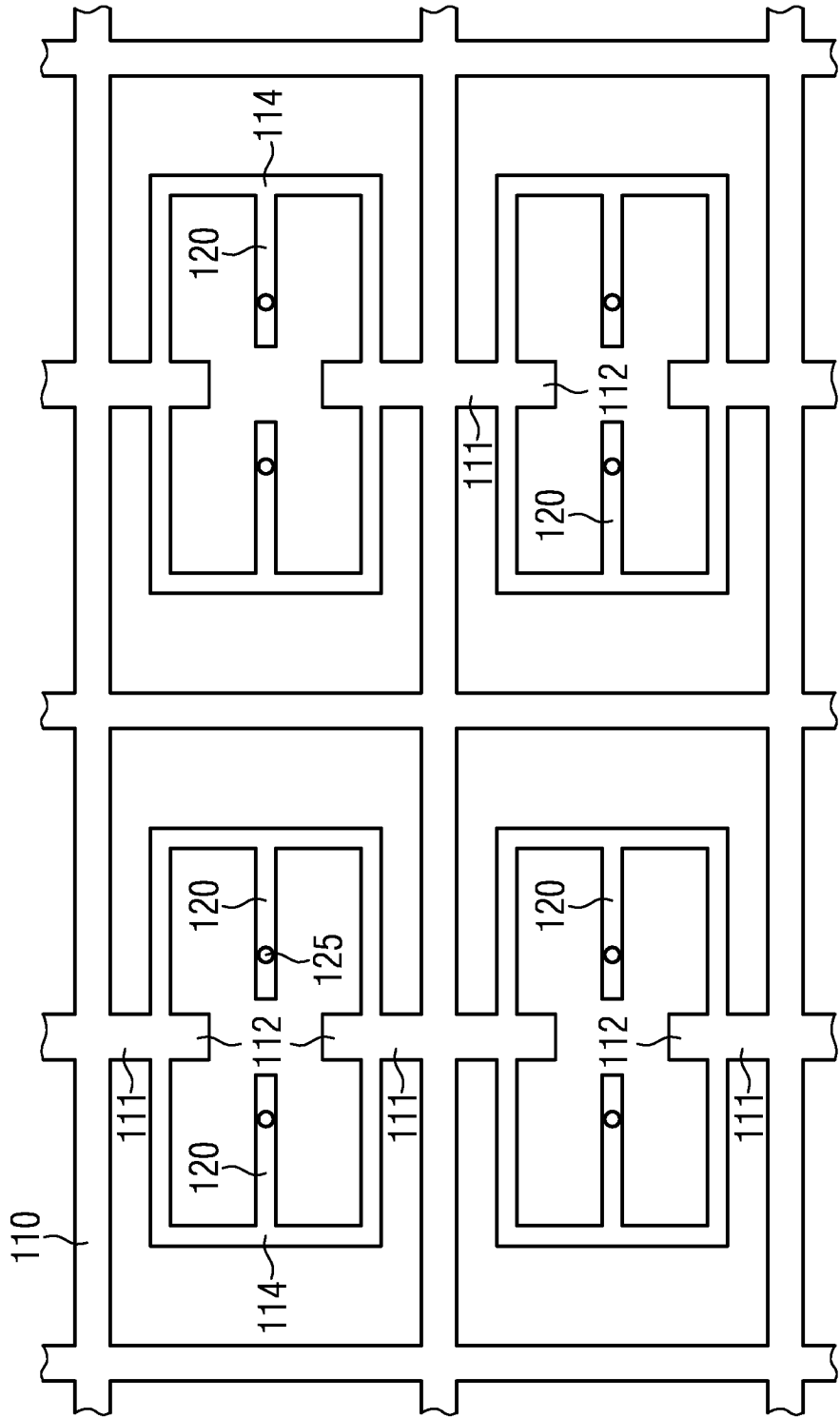


FIG 9

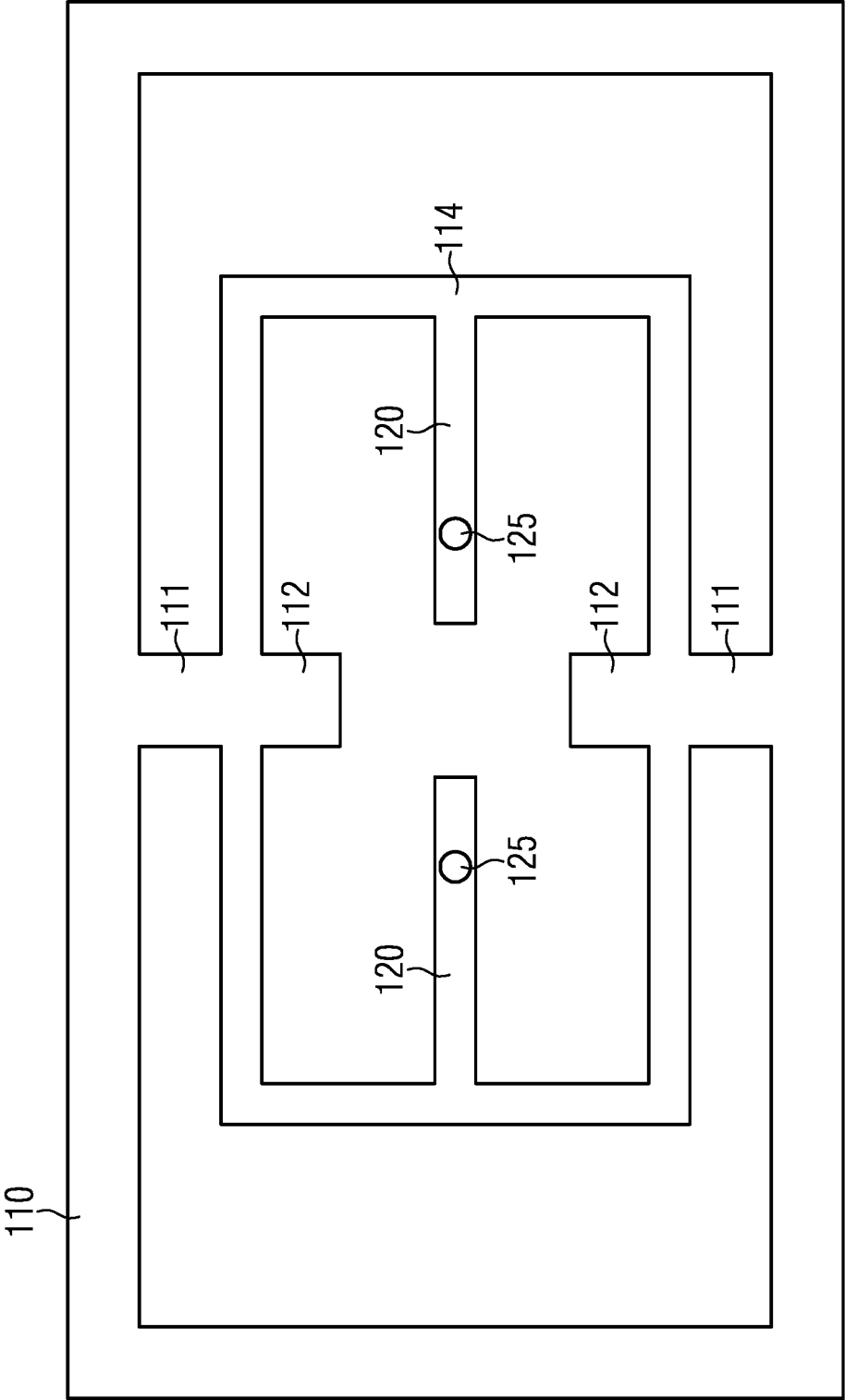


FIG 10

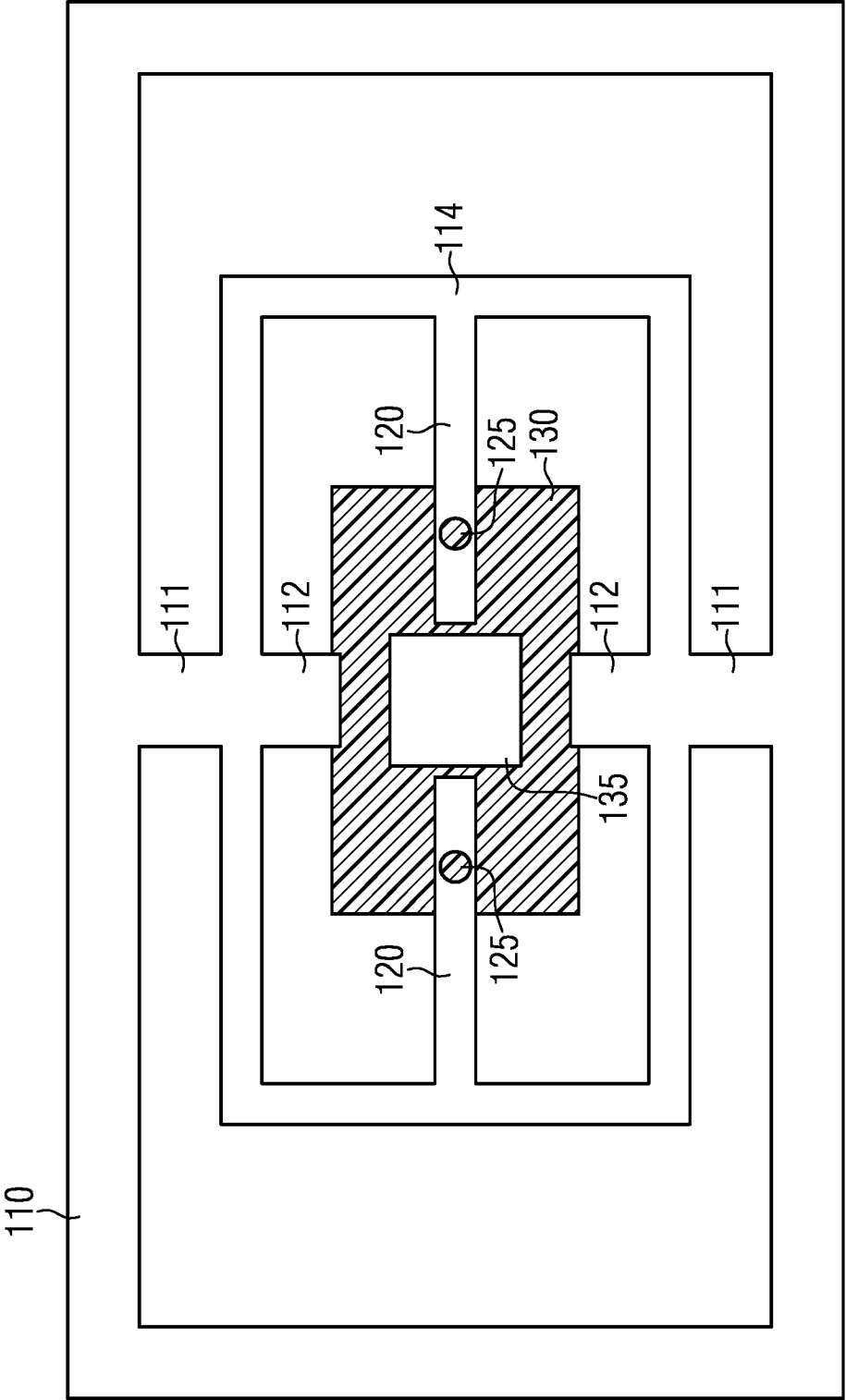


FIG 11

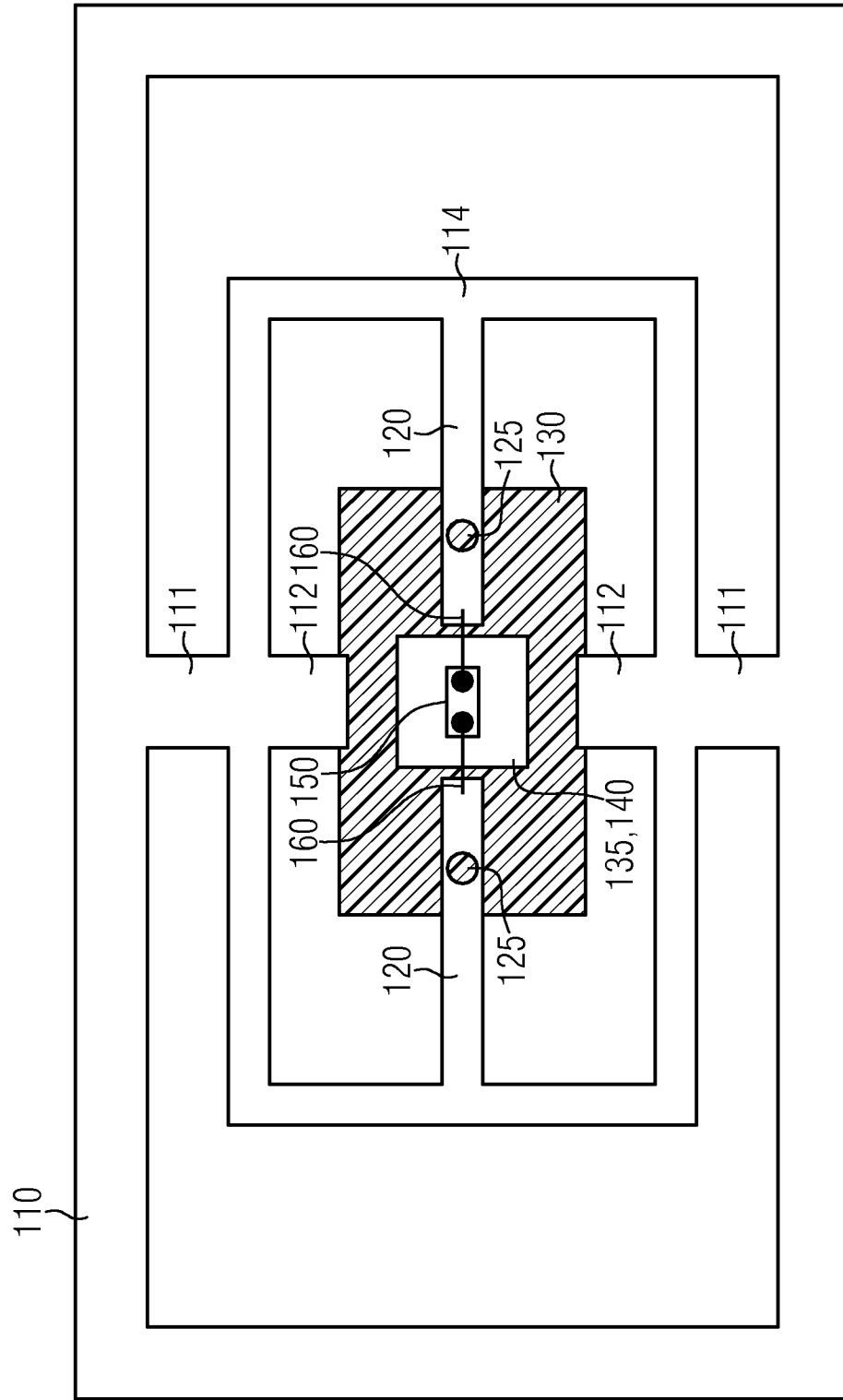


FIG 12

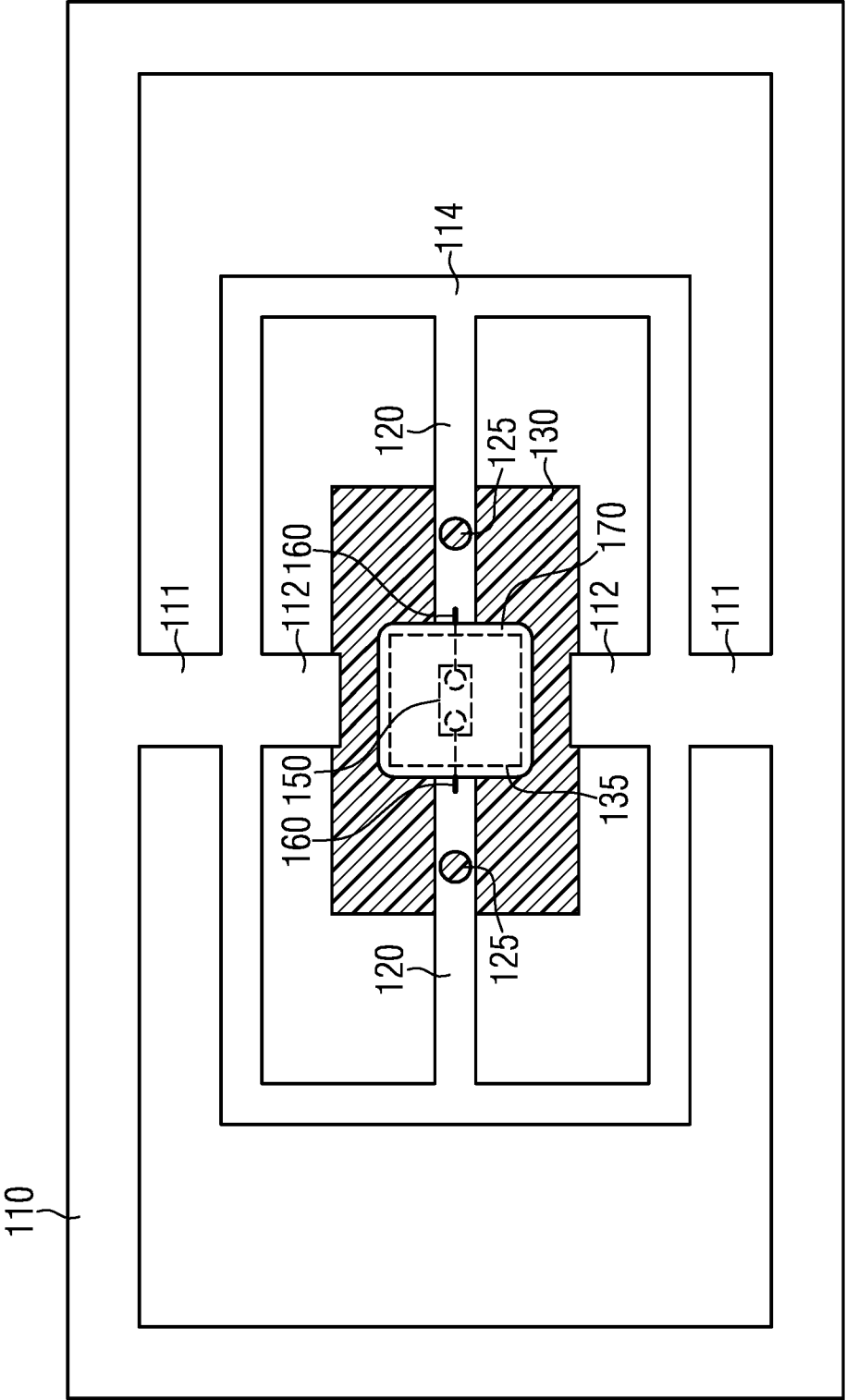


FIG 13

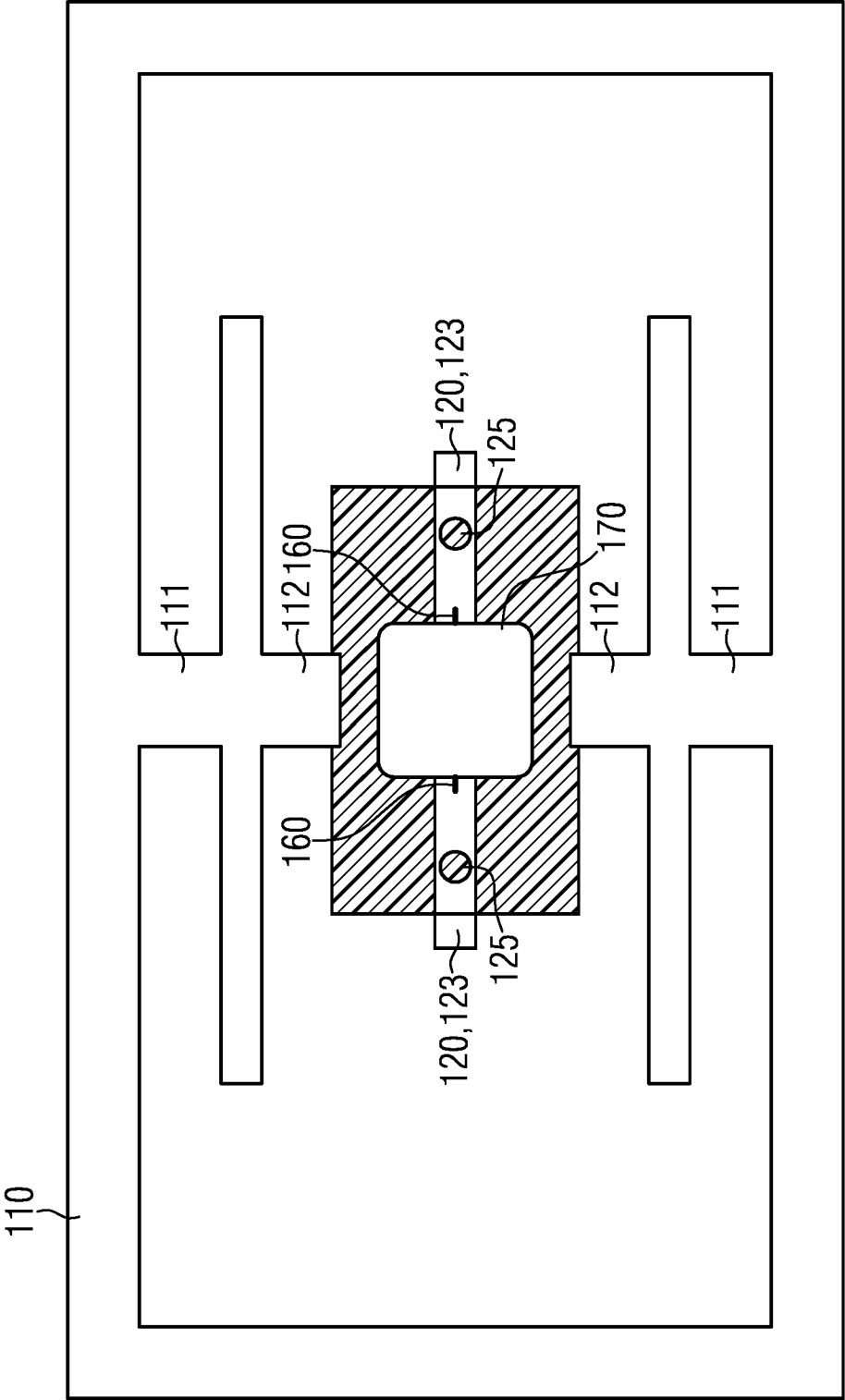


FIG 14

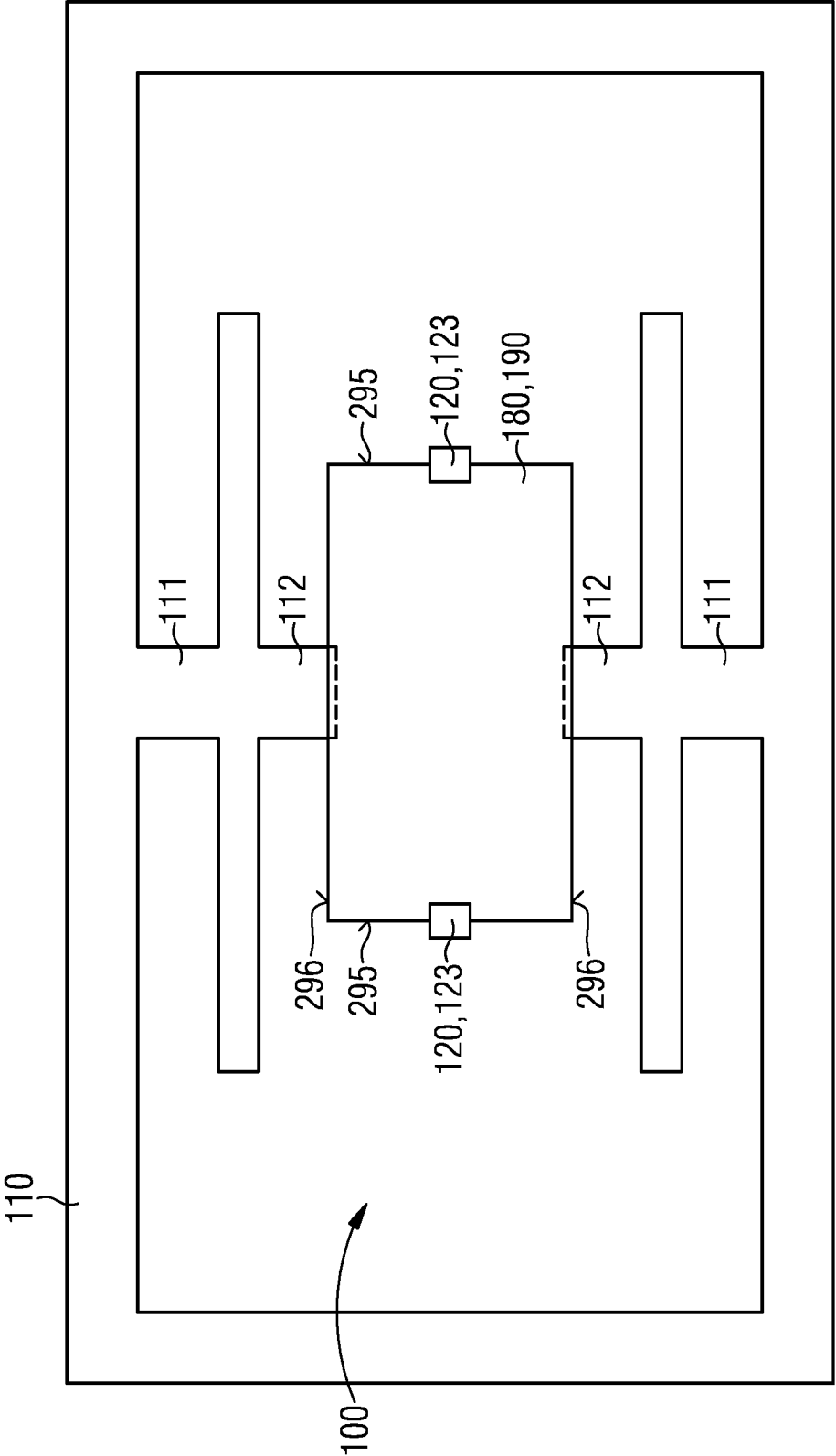


FIG 15

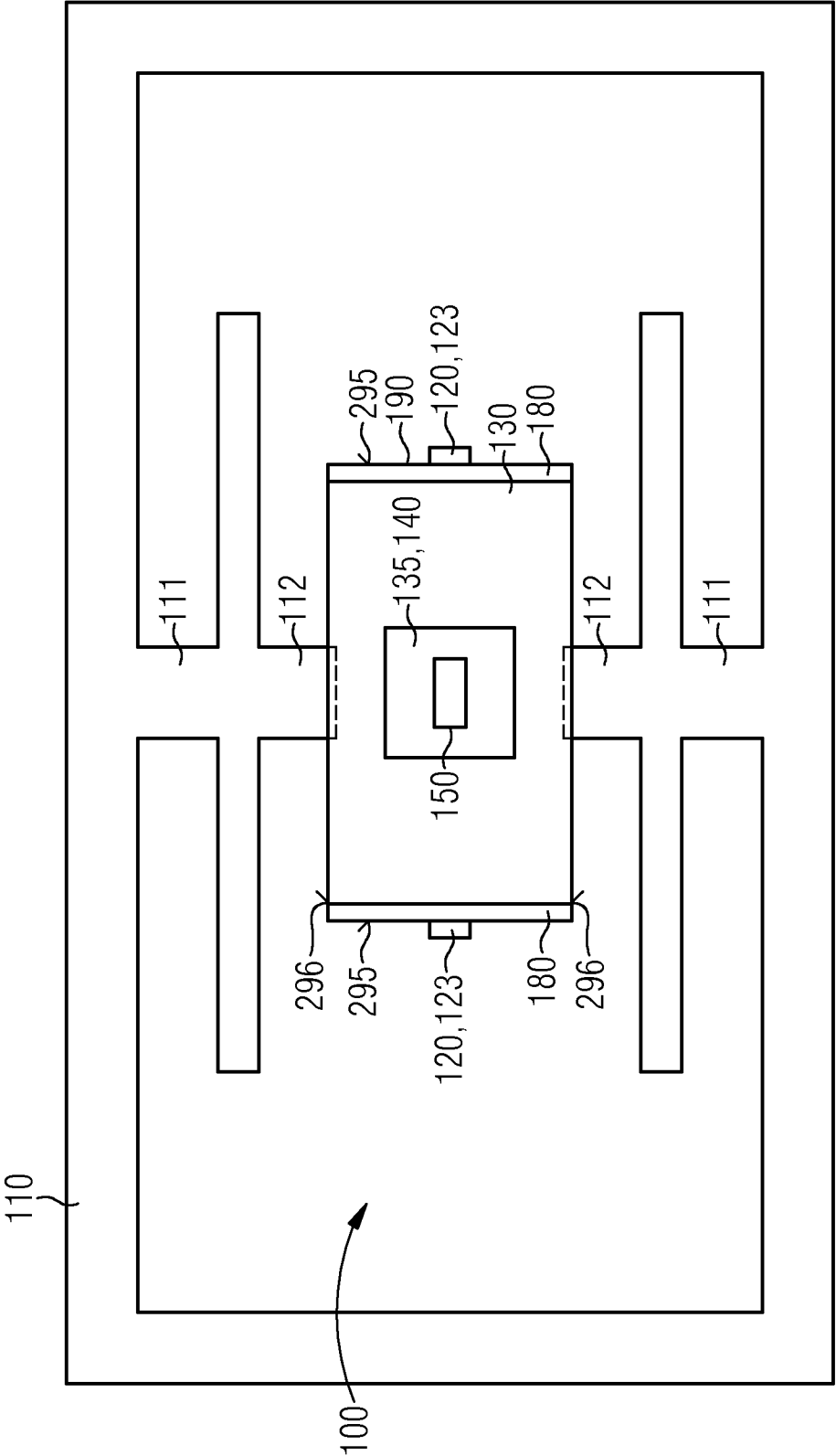


FIG 16

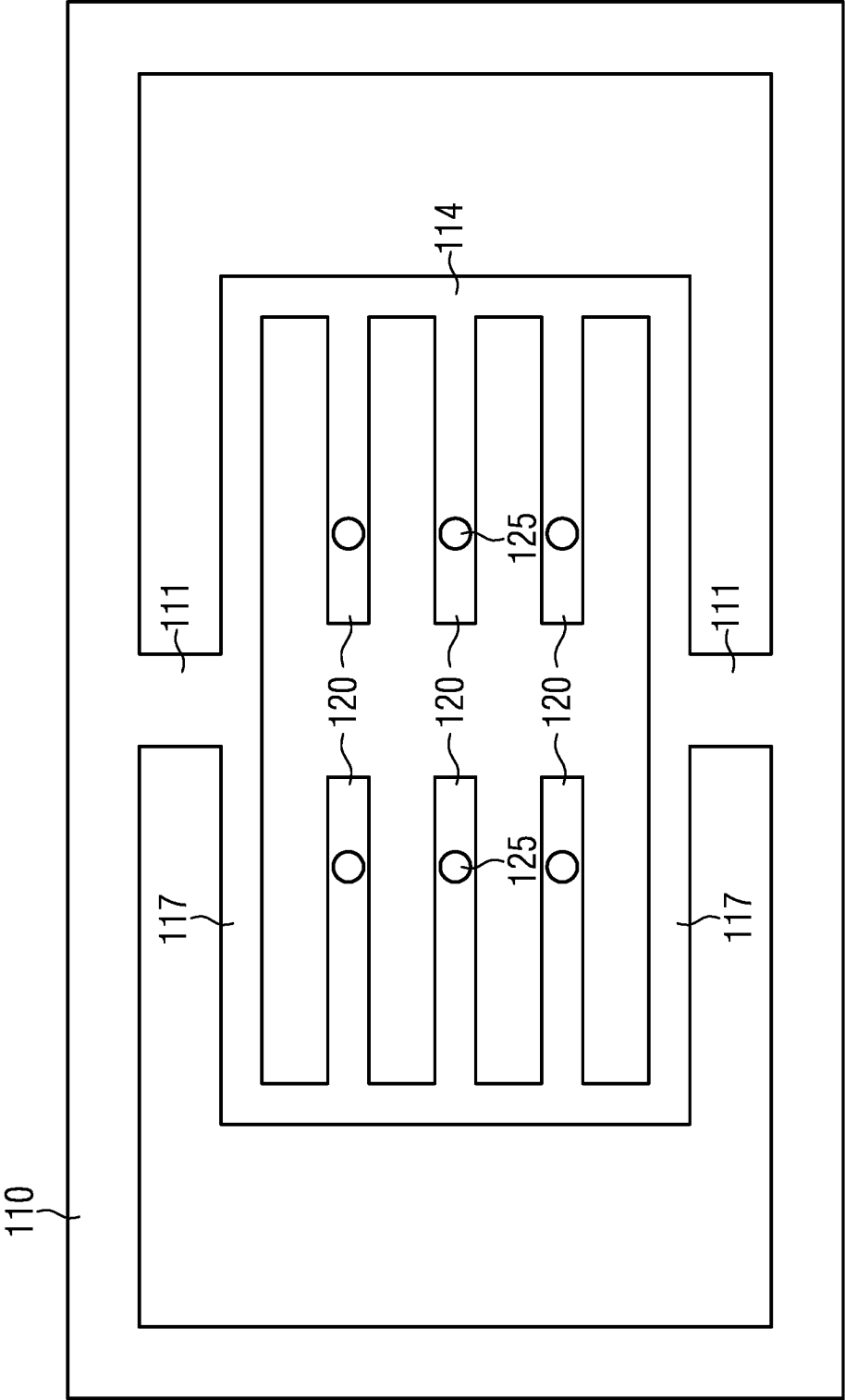


FIG 17

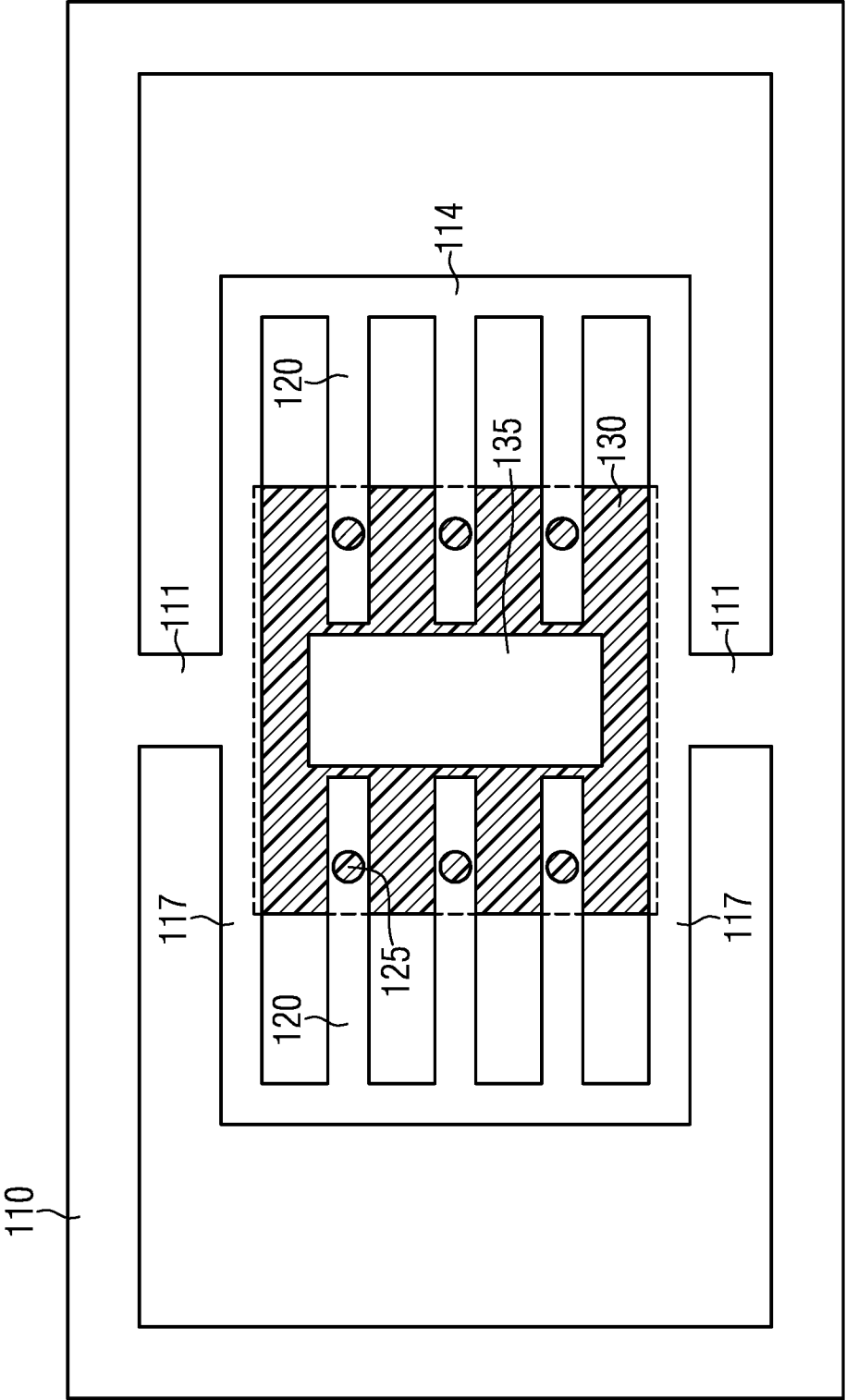


FIG 18

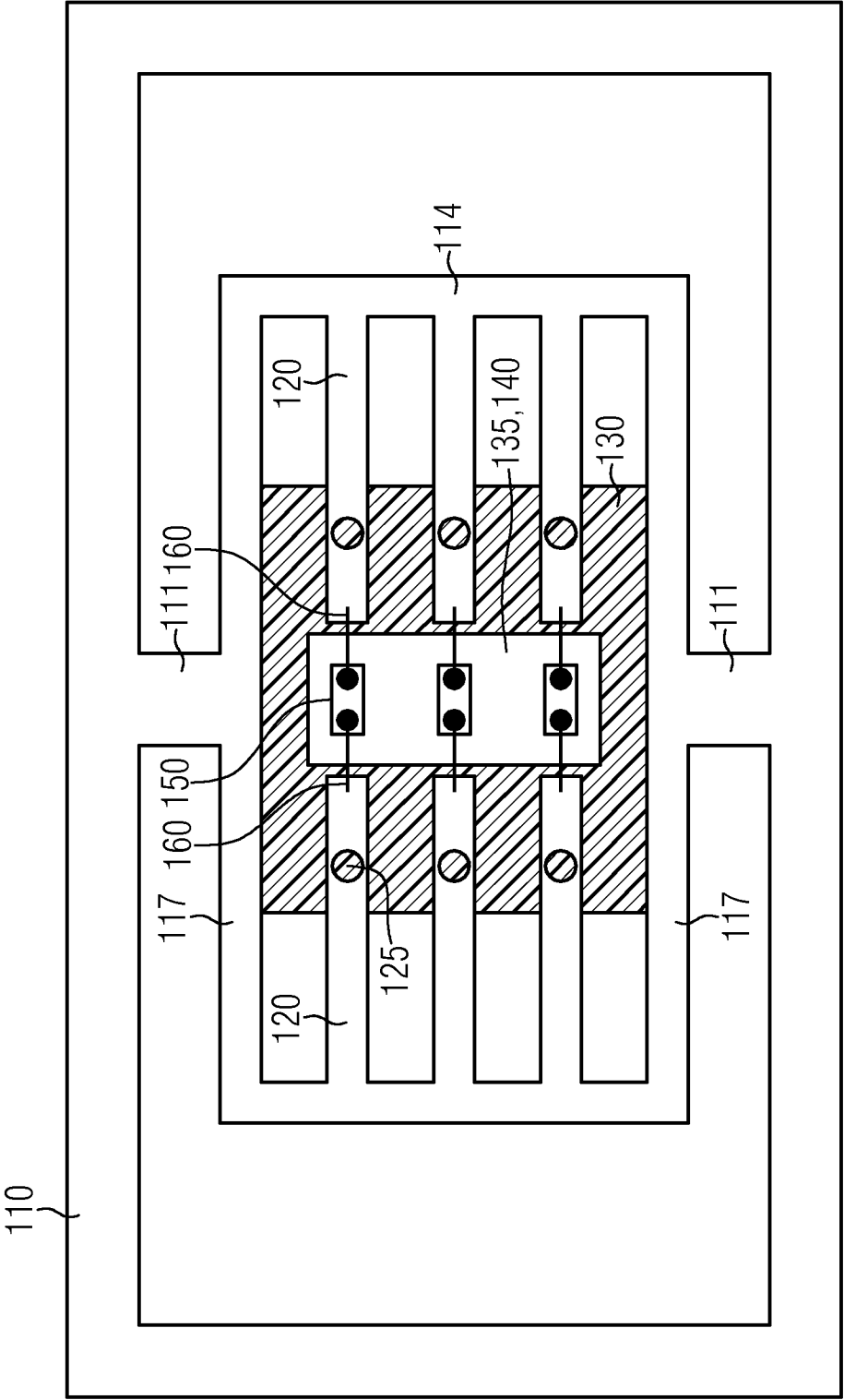


FIG 19

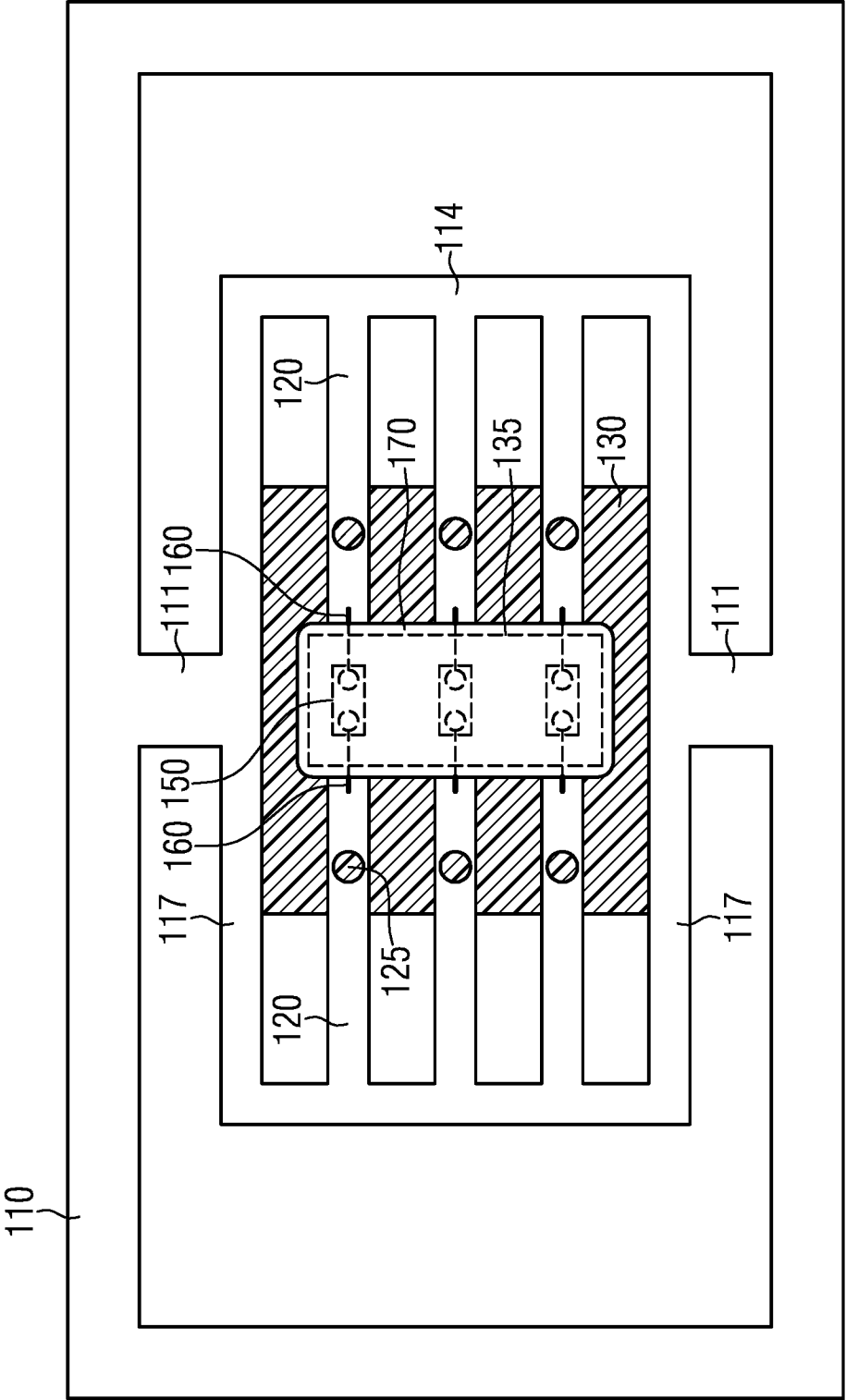


FIG 20

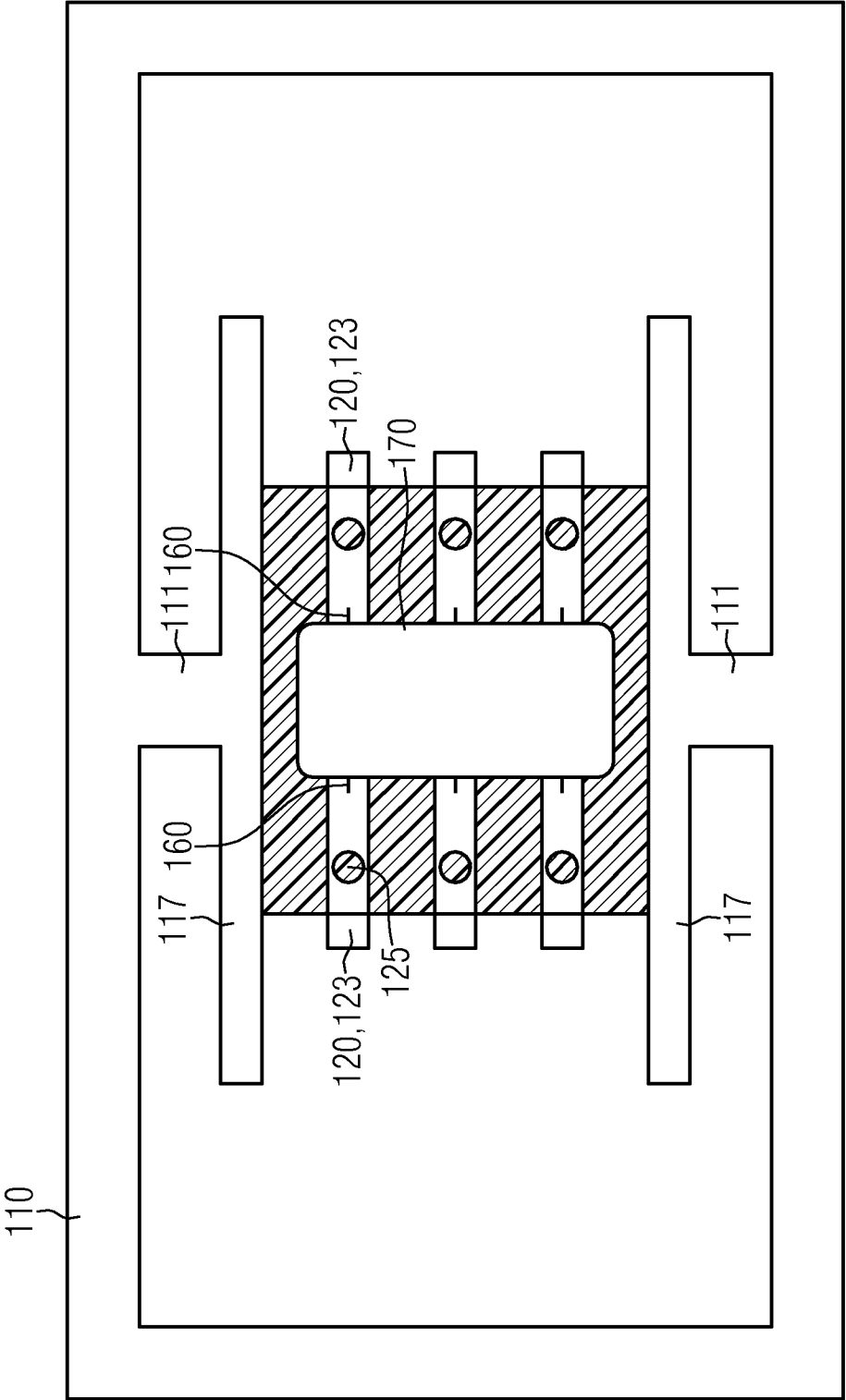


FIG 21

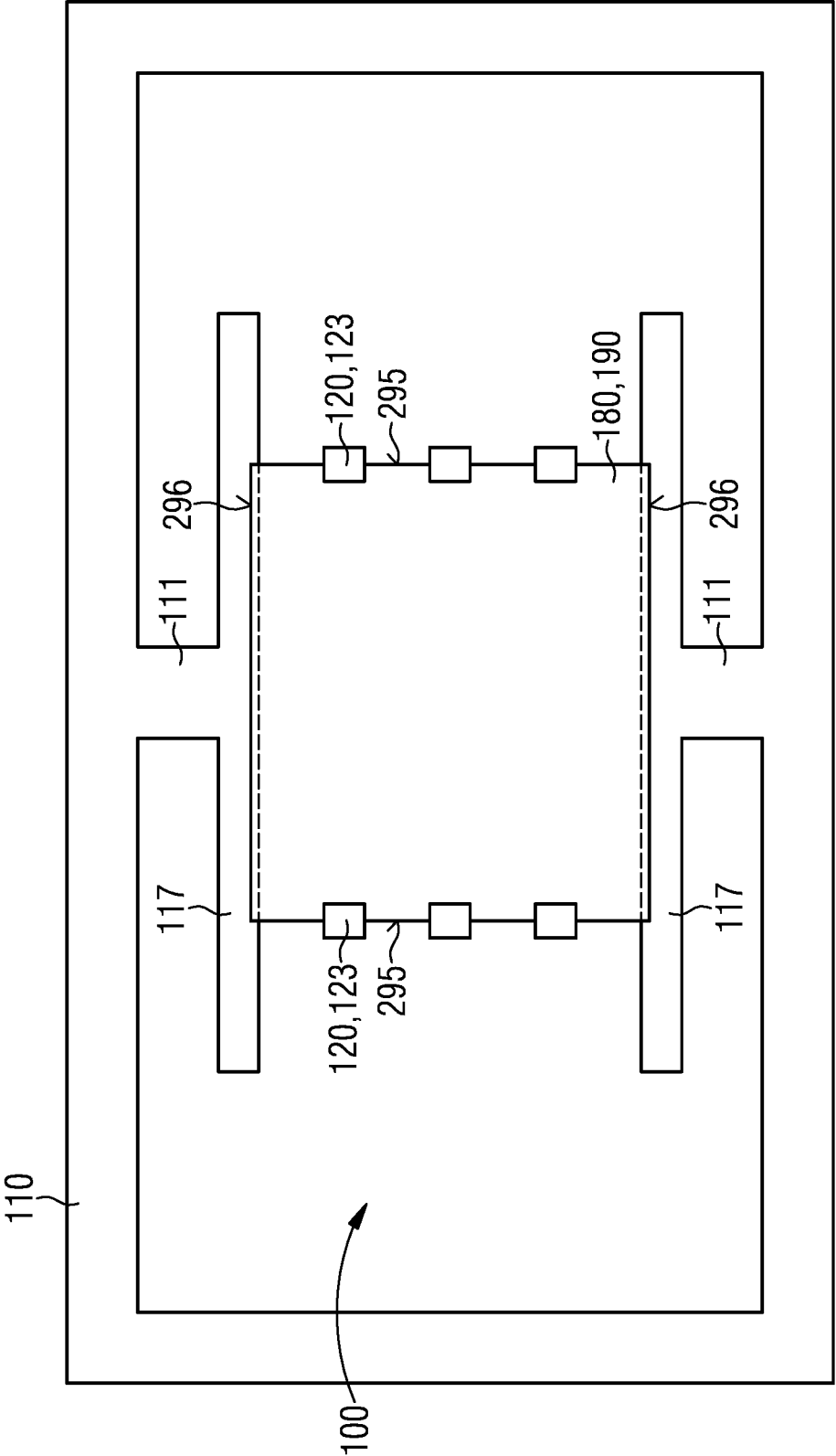


FIG 22

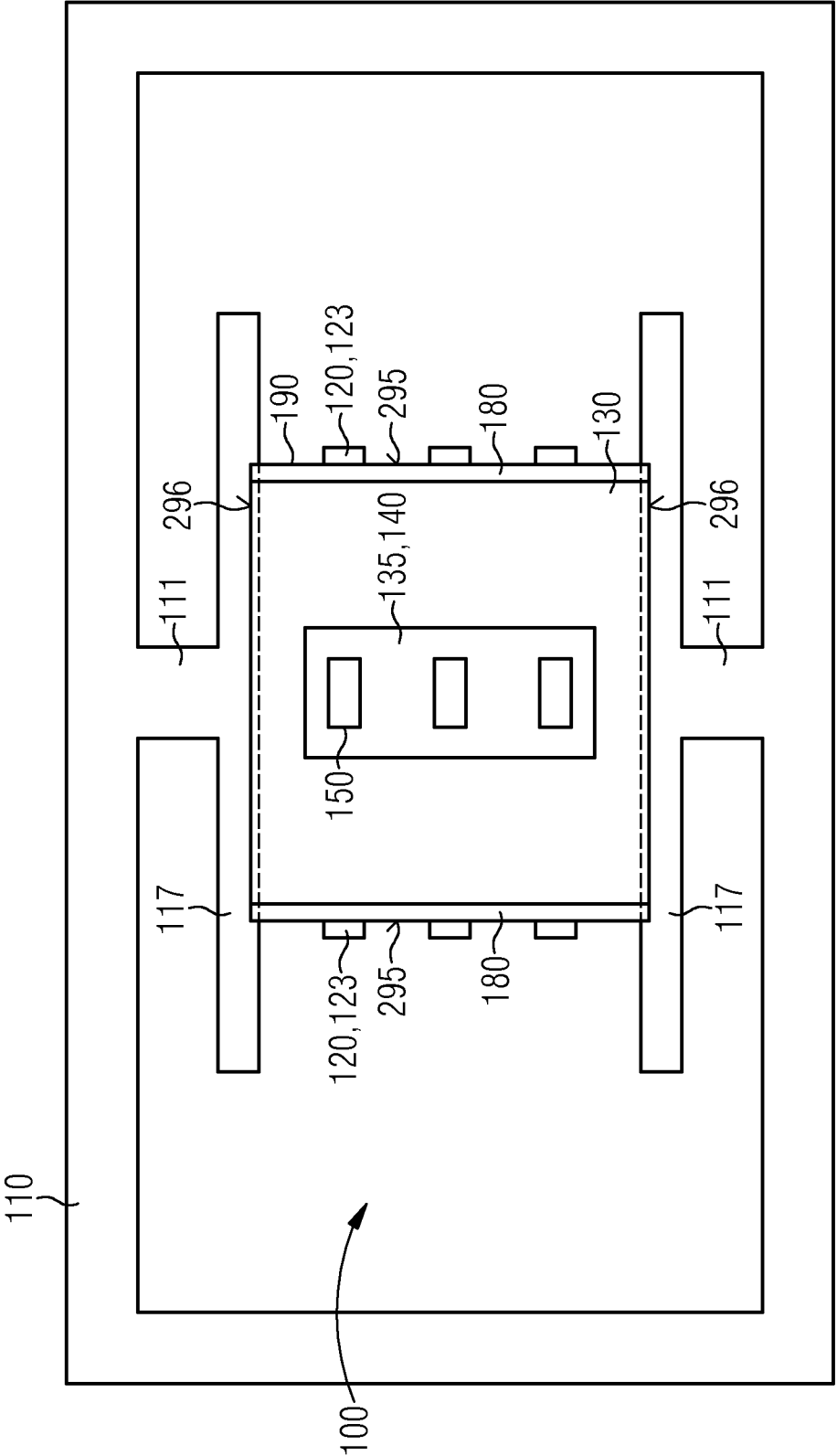
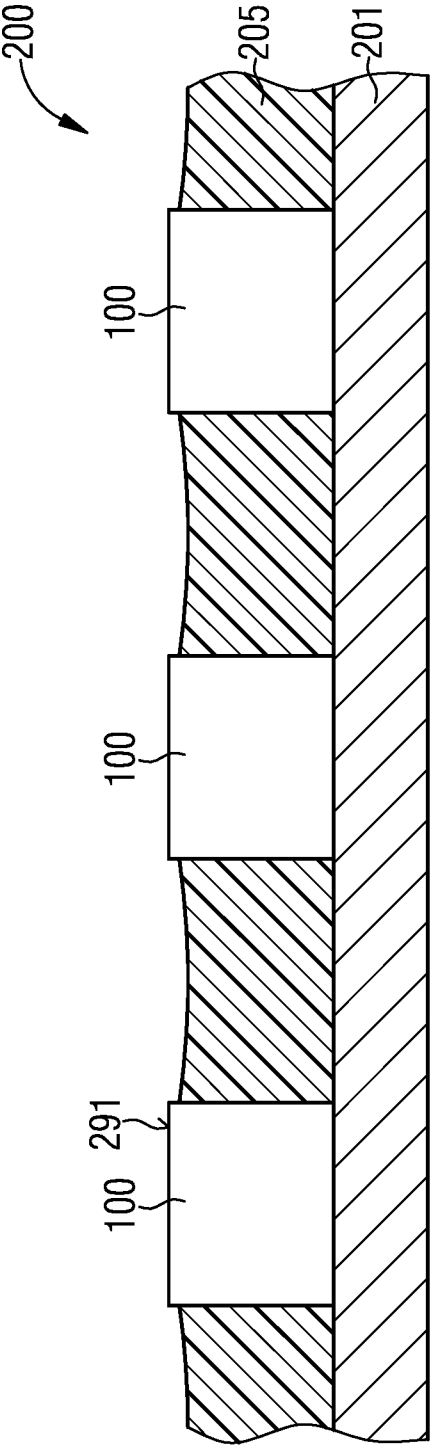


FIG 23



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/058088

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01L23/495 H01L23/498 H01L21/48 H01L33/58 H01L33/62
H01L23/00
ADD. H01L23/31 H01L21/56 H01L33/48 H01L33/60 H01L33/50

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L

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

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

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2007/080357 A1 (ISHII YORISHIGE [JP]) 12 April 2007 (2007-04-12) paragraph [0067] - paragraph [0126]; figures 1A-9	1-19
X	DE 10 2014 208958 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 12 November 2015 (2015-11-12)	1-4, 16-19
A	paragraph [0039] - paragraph [0089]; figures 1a-6	5-15
X	JP H10 32351 A (TOSHIBA CORP) 3 February 1998 (1998-02-03)	1-4, 16-19
A	paragraph [0034] - paragraph [0073]; figures 1-7B	5-15
	----- -/--	



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

16 May 2017

Date of mailing of the international search report

31/05/2017

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

Albrecht, Claus

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/058088

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP H10 151794 A (NICHIA KAGAKU KOGYO KK) 9 June 1998 (1998-06-09) paragraph [0012] - paragraph [0041]; figures 1A-B	1-19
A	----- EP 1 119 058 A1 (CITIZEN ELECTRONICS [JP]) 25 July 2001 (2001-07-25) paragraph [0023] - paragraph [0047]; figures 1-10 -----	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/058088

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2007080357 A1	12-04-2007	DE 112004002138 T5 JP 2005159296 A US 2007080357 A1 WO 2005045944 A1	03-01-2008 16-06-2005 12-04-2007 19-05-2005
DE 102014208958 A1	12-11-2015	DE 102014208958 A1 DE 112015002255 A5 WO 2015173032 A1	12-11-2015 26-01-2017 19-11-2015
JP H1032351 A	03-02-1998	JP 3238326 B2 JP H1032351 A	10-12-2001 03-02-1998
JP H10151794 A	09-06-1998	JP 3992770 B2 JP H10151794 A	17-10-2007 09-06-1998
EP 1119058 A1	25-07-2001	CN 1319259 A EP 1119058 A1 KR 100463653 B1 US 6396082 B1 WO 0109963 A1	24-10-2001 25-07-2001 29-12-2004 28-05-2002 08-02-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/058088

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01L23/495 H01L23/498 H01L21/48 H01L33/58 H01L33/62
H01L23/00
ADD. H01L23/31 H01L21/56 H01L33/48 H01L33/60 H01L33/50

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherhierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H01L

Recherhierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherhierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2007/080357 A1 (ISHII YORISHIGE [JP]) 12. April 2007 (2007-04-12) Absatz [0067] - Absatz [0126]; Abbildungen 1A-9	1-19
X	DE 10 2014 208958 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 12. November 2015 (2015-11-12) Absatz [0039] - Absatz [0089]; Abbildungen 1a-6	1-4, 16-19
A	JP H10 32351 A (TOSHIBA CORP) 3. Februar 1998 (1998-02-03) Absatz [0034] - Absatz [0073]; Abbildungen 1-7B	5-15
X		1-4, 16-19
A		5-15
	-/--	



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

16. Mai 2017

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

31/05/2017

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

Albrecht, Claus

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/058088

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	JP H10 151794 A (NICHIA KAGAKU KOGYO KK) 9. Juni 1998 (1998-06-09) Absatz [0012] - Absatz [0041]; Abbildungen 1A-B	1-19

A	EP 1 119 058 A1 (CITIZEN ELECTRONICS [JP]) 25. Juli 2001 (2001-07-25) Absatz [0023] - Absatz [0047]; Abbildungen 1-10	1-19

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/058088

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2007080357 A1	12-04-2007	DE 112004002138 T5	03-01-2008
		JP 2005159296 A	16-06-2005
		US 2007080357 A1	12-04-2007
		WO 2005045944 A1	19-05-2005

DE 102014208958 A1	12-11-2015	DE 102014208958 A1	12-11-2015
		DE 112015002255 A5	26-01-2017
		WO 2015173032 A1	19-11-2015

JP H1032351 A	03-02-1998	JP 3238326 B2	10-12-2001
		JP H1032351 A	03-02-1998

JP H10151794 A	09-06-1998	JP 3992770 B2	17-10-2007
		JP H10151794 A	09-06-1998

EP 1119058 A1	25-07-2001	CN 1319259 A	24-10-2001
		EP 1119058 A1	25-07-2001
		KR 100463653 B1	29-12-2004
		US 6396082 B1	28-05-2002
		WO 0109963 A1	08-02-2001
