

(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
07. September 2018 (07.09.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/158379 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01L 33/00 (2010.01) H01L 33/32 (2010.01)
H01L 33/44 (2010.01) H01L 33/48 (2010.01)
H01L 33/54 (2010.01) H01L 33/50 (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/055068

(22) Internationales Anmeldedatum:
01. März 2018 (01.03.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 104 479.5
03. März 2017 (03.03.2017) DE

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

(72) Erfinder: PINDL, Markus (verstorben).

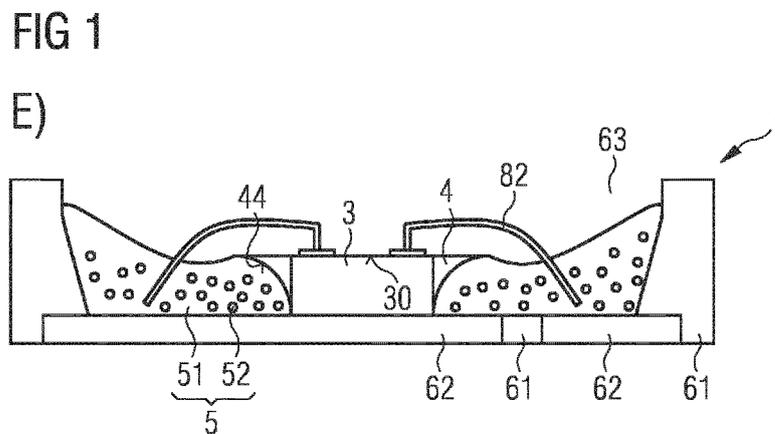
(72) Erfinder: JEREVIC, Simon; Lutherstr. 15, 93105 Tegernheim (DE).

(74) Anwalt: EPPING HERMANN FISCHER PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH; Schloßschmidstr. 5, 80639 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING OPTOELECTRONIC SEMICONDUCTOR COMPONENTS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON OPTOELEKTRONISCHEN HALBLEITERBAUTEILEN



(57) Abstract: In one embodiment, the invention relates to a method for producing optoelectronic semiconductor components (1), which method has the following steps: A) applying radiation-emitting semiconductor chips (3) to a temporary carrier (2), the semiconductor chips (3) being volume emitters; B) applying a clear potting (4) that is transparent to radiation directly to chip side surfaces (34) in such a way that the thickness of the clear potting (4) decreases monotonically or strictly monotonically in the direction away from the chip side surfaces (34); C) producing a reflection element (5) facing the chip side surfaces (34) in such a way that the reflection element (5) and the clear potting (4) touch at an outer face (44) of the clear potting (4) lying away from the chip side surfaces (34); and D) detaching the semiconductor chips (3) from the temporary carrier (2) and applying each of the semiconductor chips (3) to a component carrier (6) in such a way that respective light exit main sides (30) of the semiconductor chips (3) each face away from the component carrier (6), step C) being performed after step D).

(57) Zusammenfassung: In einer Ausführungsform weist das Verfahren zur Herstellung von optoelektronischen Halbleiterbauteilen (1) die folgenden Schritte auf: A) Aufbringen von Strahlung emittierenden Halbleiterchips (3) auf einen Zwischenträger (2), wobei es sich bei den Halbleiterchips (3) um Volumenemitter handelt; B) Aufbringen eines strahlungsdurchlässigen Klarvergusses (4) direkt auf Chipseitenflächen (34), sodass eine Dicke des Klarvergusses (4) in Richtung weg von den Chipseitenflächen (34) monoton oder streng monoton abnimmt; C) Erzeugen eines Reflexionselements (5) gegenüber den Chipseitenflächen (34), sodass sich das Reflexionselement (5) und der Klarverguss (4) an einer den Chipseitenflächen (34) gegenüberliegenden Außenseite (44) des Klarvergusses (4) berühren; und D) Ablösen der Halbleiterchips (3) von dem Zwischenträger (2) und Anbringen der Halbleiterchips (3) jeweils auf



WO 2018/158379 A1

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Beschreibung

VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON OPTOELEKTRONISCHEN
HALBLEITERBAUTEILEN

5

Es wird ein Verfahren zur Herstellung von optoelektronischen Halbleiterbauteilen angegeben.

10 Eine zu lösende Aufgabe besteht darin, ein Verfahren anzugeben, mit dem Halbleiterbauteile mit einer hohen Lichtauskoppelleffizienz herstellbar sind.

Diese Aufgabe wird unter anderem durch ein Verfahren mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs gelöst. Bevorzugte
15 Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform dient das Verfahren zur Herstellung von optoelektronischen Halbleiterbauteilen. Bei den hergestellten Halbleiterbauteilen handelt es sich
20 bevorzugt um Leuchtdioden. Weiterhin sind die hergestellten Halbleiterbauteile bevorzugt oberflächenmontierbar, sodass es sich um SMD-Bauteile handeln kann.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst das Verfahren
25 den Schritt des Aufbringens von Halbleiterchips auf einen Zwischenträger. Die Halbleiterchips sind dazu eingerichtet, eine Strahlung, insbesondere sichtbares Licht wie blaues Licht, zu erzeugen und zu emittieren. Die Halbleiterchips können Leuchtdiodenchips, kurz LED-Chips, sein.

30

Gemäß zumindest einer Ausführungsform handelt es sich bei dem Zwischenträger um einen temporären Träger. Das heißt, in den fertig hergestellten Halbleiterbauteilen ist der

Zwischenträger nicht mehr vorhanden. Der Zwischenträger kann aus mehreren Komponenten zusammengesetzt sein, insbesondere aus einem mechanisch stabilen Trägersubstrat, das sich im bestimmungsgemäßen Gebrauch bevorzugt nicht oder nicht
5 signifikant verbiegt, und/oder aus einer Ablösefolie. Bei der Ablösefolie kann es sich um eine thermische Ablösefolie, englisch thermal release foil, handeln.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform sind die
10 Halbleiterchips Volumenemitter. Dies bedeutet, dass die Halbleiterchips auch zu einer Lichtabstrahlung an Chipseitenflächen eingerichtet sind. Die Chipseitenflächen sind dabei quer, insbesondere senkrecht oder näherungsweise senkrecht zu einer Lichtaustrittshauptseite des jeweiligen
15 Halbleiterchips eingerichtet. Die Lichtaustrittshauptseite ist insbesondere eine der beiden größten Seiten des Halbleiterchips und ist bevorzugt senkrecht oder näherungsweise senkrecht zu einer Wachstumsrichtung einer Halbleiterschichtenfolge der Halbleiterchips orientiert. Die
20 Halbleiterchips können je genau zwei einander gegenüberliegende oder genau eine Lichtaustrittshauptseite aufweisen. An der insbesondere genau einen Lichtaustrittshauptseite verlässt bevorzugt ein Anteil von mindestens 40 % oder 50 % oder 60 % der im Betrieb erzeugten
25 Strahlung den betreffenden Halbleiterchip. Die Lichtaustrittshauptseite ist in den fertigen Halbleiterbauteilen besonders bevorzugt dem Bauteilträger abgewandt. Die der Lichtaustrittshauptseite gegenüberliegende Hauptseite der Halbleiterchips ist bevorzugt je mit einem
30 Spiegel für die Strahlung, wie einem Metallspiegel, versehen, insbesondere ganzflächig.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst die Halbleiterschichtenfolge der Halbleiterchips eine oder mehrere aktive Zonen zur Erzeugung der Strahlung. Die Strahlung, insbesondere das sichtbare Licht, wird über
5 Elektrolumineszenz erzeugt.

Die Halbleiterschichtenfolge basiert bevorzugt auf einem III-V-Verbindungshalbleitermaterial. Bei dem Halbleitermaterial handelt es sich zum Beispiel um ein Nitrid-
10 Verbindungshalbleitermaterial wie $\text{Al}_n\text{In}_{1-n-m}\text{Ga}_m\text{N}$ oder um ein Phosphid-Verbindungshalbleitermaterial wie $\text{Al}_n\text{In}_{1-n-m}\text{Ga}_m\text{P}$ oder auch um ein Arsenid-Verbindungshalbleitermaterial wie $\text{Al}_n\text{In}_{1-n-m}\text{Ga}_m\text{As}$ oder wie $\text{Al}_n\text{Ga}_m\text{In}_{1-n-m}\text{As}_k\text{P}_{1-k}$, wobei jeweils $0 \leq n \leq 1$, $0 \leq m \leq 1$ und
15 $n + m \leq 1$ sowie $0 \leq k < 1$ ist. Bevorzugt gilt dabei für zumindest eine Schicht oder für alle Schichten der Halbleiterschichtenfolge $0 < n \leq 0,8$, $0,4 \leq m < 1$ und $n + m \leq 0,95$ sowie $0 < k \leq 0,5$. Dabei kann die Halbleiterschichtenfolge Dotierstoffe sowie zusätzliche
20 Bestandteile aufweisen. Der Einfachheit halber sind jedoch nur die wesentlichen Bestandteile des Kristallgitters der Halbleiterschichtenfolge, also Al, As, Ga, In, N oder P, angegeben, auch wenn diese teilweise durch geringe Mengen weiterer Stoffe ersetzt und/oder ergänzt sein können.
25 Bevorzugt basiert die Halbleiterschichtenfolge auf AlInGaN.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst das Verfahren den Schritt des Aufbringens eines für die im Betrieb erzeugte Strahlung durchlässigen Klarvergusses. Der Klarverguss wird
30 bevorzugt direkt auf die Chipseitenflächen aufgebracht. Die Chipseitenflächen können überwiegend oder vollständig von dem Klarverguss bedeckt werden. Überwiegend bedeutet beispielsweise mindestens 50 % oder 70 % oder 90 %.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform nimmt eine Dicke des Klarvergusses in Richtung weg von dem Zwischenträger monoton oder streng monoton ab. Streng monoton bedeutet, dass die Dicke in Richtung weg von dem Zwischenträger kontinuierlich abnimmt. Monoton bedeutet, dass die Dicke in Richtung hin zu dem Zwischenträger nicht abnimmt. Mit anderen Worten können in Richtung weg von dem Zwischenträger Bereiche mit abnehmender Dicke und Bereiche mit gleich bleibender Dicke vorhanden sein. Bei der Dickenbetrachtung bleiben herstellungsbedingte, unabsichtliche Unregelmäßigkeiten wie eine Oberflächenaufräufung bevorzugt unberücksichtigt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst das Verfahren den Schritt des Erzeugens eines Reflexionselements. Das Reflexionselement ist zur Reflexion der im Betrieb erzeugten Strahlung eingerichtet. Eine Reflektivität des Reflexionselements, insbesondere gemittelt über alle relevanten Strahlungsauffreffwinkel und über den gesamten Spektralbereich der erzeugten Strahlung, liegt bevorzugt bei mindestens 80 % oder 90 % oder 95 %. Das Reflexionselement kann spekulär oder diffus reflektierend gestaltet sein. Es ist möglich, dass zumindest ein Teil der an dem Reflexionselement erfolgenden Reflexion auf Totalreflexion basiert, beispielsweise zu einem Anteil von mindestens 10 % oder 20 % oder 30 %.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform werden das Reflexionselement und/oder der Klarverguss so aufgebracht, dass sich das Reflexionselement und der Klarverguss an einer den Chipseitenflächen gegenüberliegenden Außenseite des Klarvergusses berühren. Bevorzugt bedeckt das Reflexionselement die Außenseite des Klarvergusses vollständig oder überwiegend. Mit anderen Worten befindet

sich das Reflexionselement bevorzugt in den fertigen Halbleiterbauteilen ganzflächig direkt an den Außenseiten.

5 Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist das Verfahren den Schritt des Ablösens der Halbleiterchips von dem Zwischenträger auf. Das Ablösen erfolgt beispielsweise über die Ablösefolie, deren Haftung an den Halbleiterchips etwa durch Temperatureinwirkung und/oder durch Strahlungseinwirkung reduziert oder aufgehoben wird.

10

Gemäß zumindest einer Ausführungsform werden die Halbleiterchips auf einem Bauteilträger angebracht. Der Bauteilträger ist in den fertigen Halbleiterbauteilen vorhanden und stellt bevorzugt je die mechanisch tragende und stabilisierende Komponente der fertigen Halbleiterbauteile dar. Der Bauteilträger ist somit ein permanenter Träger für die Halbleiterchips.

20 Gemäß zumindest einer Ausführungsform sind die Lichtaustrittshauptseiten der Halbleiterchips dem Bauteilträger abgewandt. Im bestimmungsgemäßen Gebrauch der fertigen Halbleiterbauteile wird bevorzugt keine Strahlung durch den Bauteilträger hindurch emittiert.

25 Gemäß zumindest einer Ausführungsform wird der Schritt des Aufbringens des Klarvergusses vor dem Schritt des Ablösens der Halbleiterchips von dem Zwischenträger und vor dem Aufbringen auf dem Bauteilträger durchgeführt. Insbesondere wird der Klarverguss vollständig ausgebildet und ausgeformt, solange sich die Halbleiterchips noch an dem Zwischenträger befinden. Sind die Halbleiterchips auf dem Bauteilträger angebracht, so erfolgt besonders bevorzugt keine Bearbeitung des Klarvergusses mehr.

30

In mindestens einer Ausführungsform ist das Verfahren zur Herstellung von optoelektronischen Halbleiterbauteilen eingerichtet und weist die folgenden Schritte auf:

- 5 A) Aufbringen von strahlungsemittierenden Halbleiterchips auf einen Zwischenträger, wobei es sich bei den Halbleiterchips um Volumenemitter handelt, die zu einer Lichtabstrahlung an Lichtaustrittshauptseiten und auch an Chipseitenflächen eingerichtet sind,
- 10 B) Aufbringen eines für die erzeugte Strahlung durchlässigen Klarvergusses direkt auf die Chipseitenflächen, sodass die Chipseitenflächen überwiegend oder, bevorzugt, vollständig von dem Klarverguss bedeckt werden und eine Dicke des Klarvergusses in Richtung weg von den
- 15 Lichtaustrittshauptseiten monoton oder streng monoton abnimmt,
- C) Erzeugen eines Reflexionselements, sodass sich das Reflexionselement und der Klarverguss an einer den Chipseitenflächen gegenüberliegenden Außenseite des Klarvergusses berühren, und
- 20 D) Ablösen der Halbleiterchips von dem Zwischenträger und Anbringen an einen Bauteilträger, sodass die Lichtaustrittshauptseiten der Halbleiterchips dem Bauteilträger abgewandt sind, wobei der Schritt B) vor dem Schritt D) durchgeführt wird.

25

Bei Leuchtdiodenchips, die Volumenemitter wie Saphirchips sind, tritt häufig das Problem auf, dass das von den Chipseitenflächen emittierte Licht durch einen direkt angebrachten Titandioxid-Reflektor abgeschattet wird. Dadurch

30 ist ein reflektierender Verguss nur wenig wirksam oder senkt sogar eine Lichtauskoppeleffizienz.

Bei dem hier beschriebenen Verfahren werden die
Chipseitenflächen vor einem Anbringen auf dem Bauteilträger
mit dem Klarverguss versehen, um eine hohe
Lichtauskoppelleffizienz zu gewährleisten. Durch den
5 Klarverguss wird also das Reflexionselement mindestens
stellenweise beabstandet zu den Chipseitenflächen angebracht.
Bevorzugt bilden die Außenseiten des Klarvergusses schräge,
reflektierende Flächen aus, die zu einer Strahlungsführung in
Richtung weg von dem Bauteilträger eingerichtet sind.

10

Gemäß zumindest einer Ausführungsform sind die
Lichtaustrittshauptseiten während der Schritte A) und B) dem
Zwischenträger zugewandt. Alternativ ist es möglich, dass die
Lichtaustrittshauptseiten während der Schritte A) und B) vom
15 Zwischenträger abgewandt sind.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform werden die
Verfahrensschritte in der folgenden Reihenfolge durchgeführt:
A), B), D), C).

20

Gemäß zumindest einer Ausführungsform werden die
Verfahrensschritte in der folgenden Reihenfolge durchgeführt:
A), C), B), D).

25

Gemäß zumindest einer Ausführungsform wird das
Reflexionselement im Schritt C) als Paste aufgebracht. Dabei
wird das Reflexionselement bevorzugt gitternetzförmig
gestaltet. Bei dem Gitternetz kann es sich um ein
quadratisches Gitter oder um ein Rechteckgitter oder auch um
30 ein hexagonales Gitter handeln, in Draufsicht gesehen. Die
Halbleiterchips befinden sich je innerhalb von Maschen dieses
Gitters, wobei bevorzugt pro Masche genau ein Halbleiterchip
vorhanden ist. Die Paste für das Reflexionselement kann vor

dem Anbringen der Halbleiterchips auf dem Zwischenträger gebildet werden oder auch nach dem Anbringen der Halbleiterchips auf dem Zwischenträger.

5 Gemäß zumindest einer Ausführungsform wird in Schritt B) das Reflexionselement vollständig mit dem Klarverguss überdeckt. Das heißt, durch den Klarverguss wird eine durchgehende, zusammenhängende Schicht gebildet, wobei sich das Reflexionselement zwischen dieser Schicht und dem Klarverguss
10 befindet. Dabei reicht der Klarverguss in einem Bereich direkt an den Halbleiterchips bevorzugt bis an den Zwischenträger heran. Insbesondere bedeckt der Klarverguss die Paste, aus der das Reflexionselement gebildet ist, vollständig.

15

Alternativ ist es möglich, dass der Klarverguss in einzelnen Bereichen, die nicht zusammenhängen, aufgebracht ist, wobei jeder dieser Bereiche einem der Halbleiterchips zugeordnet ist und diese Bereiche die zugeordneten Halbleiterchips
20 jeweils rahmenförmig umlaufen, in Draufsicht gesehen. Damit ist es möglich, dass das Reflexionselement, insbesondere durch die Paste gebildet, stellenweise nicht von dem Klarverguss bedeckt wird und/oder den Klarverguss in Richtung weg von dem Zwischenträger stellenweise überragt.
25 Bereichsweise jedoch wird das Reflexionselement von dem Klarverguss bedeckt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst das Verfahren zusätzlich einen Schritt G). Bevorzugt wird der Schritt G) nach dem Schritt B) und vor dem Schritt D) durchgeführt.
30 Hierbei folgt bevorzugt der Schritt B) dem Schritt C) nach. Dabei wird im Schritt B) ein zusammenhängender, durchgehender Klarverguss erzeugt. In Schritt G) erfolgt ein Vereinzeln.

Das Vereinzeln erfolgt durch das Reflexionselement und/oder durch den Klarverguss hindurch. Das Vereinzeln kann bis zu dem Zwischenträger reichen oder auch innerhalb des Reflexionselements und/oder innerhalb des Klarvergusses
5 enden. Das Vereinzeln kann einstufig oder mehrstufig ausgeführt werden, beispielsweise durch einen oder mehrere Sägeschritte und/oder durch einen oder mehrere Laserprozesse.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst das Verfahren
10 einen zusätzlichen Schritt H), der bevorzugt dem Schritt B) nachfolgt und dem Schritt D) vorausgeht, wobei wiederum bevorzugt der Schritt C) dem Schritt B) vorausgeht. Dabei wird in Schritt B) am Zwischenträger pro Halbleiterchip genau ein Klarverguss erzeugt, sodass insgesamt kein durchgehender
15 Klarverguss, sondern eine Vielzahl einzelner, separater Klarvergüsse gebildet wird, die je einem bestimmten Halbleiterchip zugeordnet sind. Die jeweiligen Klarvergüsse erstrecken sich auf das zugehörige Reflexionselement. Im Schritt H) erfolgt ein Vereinzeln nur durch das
20 Reflexionselement hindurch, die Klarvergüsse sind von dem Vereinzeln nicht betroffen. Alternativ ist es möglich, dass die Klarvergüsse an einem jeweiligen Rand von dem Vereinzeln mit betroffen sind, in Draufsicht gesehen, das Vereinzeln im Wesentlichen jedoch auf das Reflexionselement beschränkt ist.

25
Gemäß zumindest einer Ausführungsform erfolgt der Schritt B) vor dem Schritt C), wobei bevorzugt der Schritt D) zwischen den Schritten B) und C) durchgeführt wird. In Schritt B) wird in diesem Fall pro Halbleiterchip genau ein Klarverguss
30 erzeugt, sodass insgesamt kein durchgehender Klarverguss gebildet wird, sondern eine Vielzahl einzelner, separater Bereiche des Klarvergusses gebildet werden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform, wobei der Schritt B) dem Schritt C) vorausgeht und der Schritt D) bevorzugt zwischen den Schritten B) und C) durchgeführt wird, wird ein durchgehender Klarverguss erzeugt, der sich über alle
5 Halbleiterchips hinweg erstreckt und/oder alle Halbleiterchips miteinander verbindet. In einem zusätzlichen Schritt E), der bevorzugt vor den Schritten D) und C) durchgeführt wird, erfolgt ein Vereinzeln durch den Klarverguss hindurch. Insbesondere erfolgt das Vereinzeln
10 ausschließlich durch den Klarverguss hindurch, sodass das bevorzugt später erzeugte Reflexionselement von dem Vereinzeln nicht betroffen ist.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform werden die
15 Verfahrensschritte in der Reihenfolge A), B), C), D) durchgeführt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst der Schritt B) die Teilschritte B1) und B2). In Schritt B1) wird ein
20 Grundkörper, bevorzugt ein durchgehender Grundkörper, für den zumindest einen Klarverguss geformt. Im nachfolgenden Schritt B2) wird ein Material des Grundkörpers teilweise entfernt, sodass im Schritt B2) die Außenseiten teilweise oder vollständig gebildet werden. Es kann nur ein einziger Schritt
25 B2) oder es können mehrere Schritte B2) erfolgen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform, bei der die Schritte in der Reihenfolge A), B), C), D) durchgeführt werden, erfolgt in einem Schritt I) ein Vereinzeln. Der Schritt I) ist bevorzugt dem Schritt D) vorgeschaltet. Das Vereinzeln erfolgt in Schritt I) durch den Klarverguss und/oder durch
30 das Reflexionselement hindurch, bevorzugt bis hin zum Zwischenträger.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform wird der Grundkörper in Schritt B2) in Richtung hin zum Zwischenträger nur zum Teil entfernt. Somit ist es möglich, dass das in Schritt C) erzeugte Reflexionselement nicht bis zum Zwischenträger
5 reicht. Alternativ ist es möglich, dass in Schritt B2) der Grundkörper bis hin zum Zwischenträger entfernt wird.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist eine dem Zwischenträger zugewandte Seite des Reflexionselements flach
10 und/oder eben. Diese Seite des Reflexionselements kann parallel zu einer Hauptseite des Zwischenträgers und/oder parallel zu den Lichtaustrittshauptseiten orientiert sein. Alternativ weist das Reflexionselement eine schräg zum Zwischenträger verlaufende Grenzfläche auf. Dies gilt
15 insbesondere nach dem Schritt C) und/oder nach dem Schritt D).

Gemäß zumindest einer Ausführungsform wird eine Form der Außenseiten des Klarvergusses in Schritt B) durch eine Menge
20 eines Materials für den Klarverguss und aufgrund von Benetzung eingestellt. Benetzung bedeutet, dass sich die Form des Klarvergusses aufgrund der Oberflächeneigenschaften des Zwischenträgers, der Halbleiterchips und/oder des Reflexionselements ergibt, wobei eine Oberflächenenergie des
25 Materials des Klarvergusses zu berücksichtigen ist. Insbesondere sind die Chipseitenflächen benetzend für das Material des Klarvergusses gestaltet, sodass sich das Material des Klarvergusses an den Chipseitenflächen hochzieht. Eine dem Zwischenträger abgewandte Seite der
30 Halbleiterchips bleibt bevorzugt frei von dem Material des Klarvergusses. Dies ergibt sich insbesondere aus einer scharfen Kante zwischen den Chipseitenflächen und der dem Zwischenträger abgewandten Seite der Halbleiterchips,

insbesondere der Lichtaustrittshauptseite. Entsprechend wird das Material für den Klarverguss in Schritt B) in flüssiger Form aufgebracht, wie bevorzugt auch in allen anderen Ausführungsformen.

5

Gemäß zumindest einer Ausführungsform verläuft die Außenseite des Klarvergusses in einem Querschnitt senkrecht zur Lichtaustrittshauptseite des zugehörigen Halbleiterchips gesehen abschnittsweise oder in Gänze wie ein

10 Geradenabschnitt. Das heißt, der Klarverguss kann in diesem Querschnitt gesehen wie ein Dreieck, insbesondere wie ein rechtwinkliges oder näherungsweise rechtwinkliges Dreieck, geformt sein. Der rechte Winkel oder der näherungsweise rechte Winkel befindet sich bevorzugt zwischen den
15 Chipseitenflächen und dem Zwischenträger.

Bei den vorangehend und den nachfolgend genannten Winkelangaben wie parallel oder senkrecht oder rechter Winkel bedeutet der Begriff näherungsweise bevorzugt eine Toleranz
20 von höchstens 15° oder 5° oder 2° .

Gemäß zumindest einer Ausführungsform liegt ein Winkel zwischen der Außenseite und einem Lot zur Lichtaustrittshauptseite bei mindestens 10° oder 20° oder 30°
25 und/oder bei höchstens 70° oder 50° oder 40° oder 30° . Mit anderen Worten ist die Außenseite vergleichsweise steil zur Lichtaustrittshauptseite orientiert.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die Außenseite in
30 einem Querschnitt senkrecht zur Lichtaustrittshauptseite stellenweise oder durchgehend nach außen gewölbt. Mit anderen Worten wird, von dem Halbleiterchip aus gesehen, die Außenseite konkav gekrümmt geformt, stellenweise oder

durchgehend. Nach außen gewölbt bedeutet somit insbesondere, dass in dem nach außen gewölbten Bereich eine Breite des Klarvergusses in Richtung weg von der Lichtaustrittshauptseite immer langsamer abnimmt, im
5 Querschnitt gesehen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform verläuft die Außenseite im Querschnitt gesehen in einem ersten Bereich parallel zu den Chipseitenflächen oder näherungsweise parallel mit den
10 Chipseitenflächen. Der erste Bereich beginnt bevorzugt an der Lichtaustrittshauptseite und/oder an der dem Zwischenträger zugewandten Seite.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die Außenseite, im
15 Querschnitt senkrecht zur Lichtaustrittshauptseite gesehen, in einem zweiten Bereich durchgehend nach außen gewölbt geformt. Dabei ist die Außenseite bevorzugt durch den ersten Bereich und durch den zweiten Bereich gebildet, sodass keine weiteren Bereiche vorhanden sind. Der zweite Bereich liegt
20 somit an einer dem Zwischenträger abgewandten Seite des Klarvergusses.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist der erste Bereich längs der Chipseitenflächen einen Anteil von mindestens 40 %
25 oder 50 % oder 60 % oder 70 % einer Dicke der Halbleiterchips auf. Besonders bevorzugt weist der zweite Bereich einen größeren Anteil entlang der Chipseitenflächen auf als der erste Bereich.

30 Gemäß zumindest einer Ausführungsform wird das Reflexionselement im Schritt C) durch ein Matrixmaterial und darin eingebettete, bevorzugt reflektierende Streupartikel gebildet. Bei dem Matrixmaterial handelt es sich bevorzugt um

ein Silikon, insbesondere um ein niedrig brechendes Silikon mit einem Brechungsindex von höchstens 1,46, bei Raumtemperatur und einer Wellenlänge von 500 nm. Die Streupartikel sind beispielsweise durch Metalloxid-Partikel wie Titandioxid-Partikel gebildet, etwa mit einem Durchmesser von höchstens 0,5 µm.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform schließt das Reflexionselement bündig mit der Lichtaustrittshauptseite des zugehörigen Halbleiterchips ab. Dies gilt insbesondere nach dem Schritt D). Es ist möglich, dass das Reflexionselement an beiden Hauptseiten des Halbleiterchips bündig mit diesen Hauptseiten abschließt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform wird das Reflexionselement in Schritt C) durch eine oder mehrere reflektierende Metallschichten gebildet oder weist eine oder mehrere solcher Metallschichten auf. Die zumindest eine Metallschicht umfasst beispielsweise ein Metall wie Silber oder Aluminium, das eine hohe Reflektivität insbesondere für blaues Licht oder weißes Licht aufweist. Es ist möglich, dass sich zwischen dem Halbleiterchip und der Metallschicht zusätzlich eine elektrisch isolierende Passivierungsschicht befindet. Ferner ist es möglich, dass das Reflexionselement aus der zumindest einen Metallschicht und einer Paste oder einem Vergusskörper, auf dem die Metallschicht aufgebracht ist, zusammengesetzt ist.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform bedeckt das Reflexionselement, speziell die Metallschicht, nach dem Schritt C) und/oder in dem fertigen Halbleiterbauteil eine dem Zwischenträger abgewandte Seite des Halbleiterchips teilweise oder vollständig. Hierdurch kann ein dauerhafter

Spiegel an dieser Seite des Halbleiterchips gebildet werden. Bei dieser Hauptseite des Halbleiterchips handelt es sich nicht um die Lichtaustrittshauptseite.

5 Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst das Verfahren einen Schritt F), der bevorzugt den Schritten B) und/oder C) nachfolgt. In Schritt F) wird ein Konversionselement erzeugt. Das Konversionselement ist dazu eingerichtet, die vom Halbleiterchip erzeugte Strahlung teilweise oder vollständig
10 in eine Strahlung einer anderen, größeren Wellenlänge umzuwandeln. Beispielsweise kann über die umgewandelte Strahlung zusammen mit blauem Licht vom Halbleiterchip weißes Licht erzeugt werden.

15 Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist das Konversionselement aus einem Vergussmaterial und aus Leuchtstoffpartikeln zusammengesetzt. In Schritt F) ist es möglich, dass die Leuchtstoffpartikel sedimentieren. Durch diese Sedimentation können die Leuchtstoffpartikel auf die
20 Lichtaustrittshauptseite und auf den Klarverguss ausfallen. Dadurch, dass der Klarverguss und die Lichtaustrittshauptseite bevorzugt bündig miteinander abschließen, ist bevorzugt keine Stufe in den sedimentierten Leuchtstoffpartikeln, im Querschnitt gesehen, zu erkennen.

25 Gemäß zumindest einer Ausführungsform liegt ein Brechungsindexunterschied zwischen dem Material des Klarvergusses und dem Matrixmaterial des Reflexionselements bei mindestens 0,08 oder 0,1 oder 0,15. Dies gilt
30 insbesondere bei einer Temperatur von 300 K und bei einer Wellenlänge von 500 nm. Insbesondere handelt es sich bei dem Klarverguss um ein hochbrechendes Silikon mit einem Brechungsindex von mindestens 1,54 oder 1,56.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform basiert die Halbleiterschichtenfolge auf dem Materialsystem AlInGaN. Ferner weisen die Halbleiterchips ein Aufwachssubstrat auf, auf dem die Halbleiterschichtenfolge aufgewachsen ist. Das
5 Aufwachssubstrat ist bevorzugt ein Saphirsubstrat.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weisen die Halbleiterchips elektrische Anschlussflächen auf. Die elektrischen Anschlussflächen sind zur elektrischen
10 Kontaktierung der Halbleiterchips vorgesehen. Die elektrischen Anschlussflächen befinden sich bevorzugt an der Lichtaustrittshauptseite, können alternativ aber auch an einer der Lichtaustrittshauptseite gegenüberliegenden Hauptseite der Halbleiterchips angebracht sein.

15

Gemäß zumindest einer Ausführungsform sind die Halbleiterchips jeweils mit einem oder mit zwei Bonddrähten elektrisch mit dem Bauteilträger verbunden. Dabei umfasst der Bauteilträger bevorzugt elektrische Leiterbahnen, elektrische
20 Kontaktflächen und/oder einen Leiterrahmen. Ebenso ist es möglich, dass der Bauteilträger über ein Kunststoffgehäuse, ein Keramikgehäuse und/oder ein Glasgehäuse verfügt, in und/oder an dem die Kontaktflächen, die elektrischen Leiterbahnen und/oder der Leiterrahmen angebracht sind.

25

Nachfolgend wird ein hier beschriebenes Verfahren unter Bezugnahme auf die Zeichnung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Gleiche Bezugszeichen geben dabei gleiche Elemente in den einzelnen Figuren an. Es sind dabei jedoch
30 keine maßstäblichen Bezüge dargestellt, vielmehr können einzelne Elemente zum besseren Verständnis übertrieben groß dargestellt sein.

Es zeigen:

Figuren 1 bis 7 schematische Schnittdarstellungen von
Verfahrensschritten von Ausführungsbeispielen von
5 hier beschriebenen Verfahren zur Herstellung von
hier beschriebenen optoelektronischen
Halbleiterbauteilen.

In Figur 1 ist ein Ausführungsbeispiel eines Verfahrens zur
10 Herstellung von optoelektronischen Halbleiterbauteilen 1
illustriert. Gemäß Figur 1A wird ein Zwischenträger 2
bereitgestellt. Der Zwischenträger 2 ist aus einem
Trägersubstrat 21 und aus einer Ablösefolie 22
zusammengesetzt. Bei der Ablösefolie 22 handelt es sich
15 beispielsweise um eine Beschichtung oder um eine Folie, bei
der über Temperatureinwirkung oder über ultraviolette
Strahlung ein Haftungsvermögen herabsetzbar ist.
Entsprechende Zwischenträger 2 werden bevorzugt auch in allen
anderen Ausführungsbeispielen herangezogen.

20 Im Verfahrensschritt der Figur 1B werden auf den
Zwischenträger mehrere Strahlung emittierende Halbleiterchips
3 aufgebracht. Bei den Halbleiterchips 3 handelt es sich
bevorzugt um Leuchtdiodenchips zur Erzeugung von blauem
25 Licht. Die Halbleiterchips 3 weisen ein Aufwachssubstrat 32
auf, insbesondere ein lichtdurchlässiges Substrat etwa aus
Saphir. Auf dem Aufwachssubstrat 32 ist eine
Halbleiterschichtenfolge 31, insbesondere aus dem
Materialsystem AlInGaN, aufgewachsen. An einer dem
30 Zwischenträger 2 zugewandten Seite der
Halbleiterschichtenfolge 31 befinden sich elektrische
Anschlussflächen 81 zur Kontaktierung des Halbleiterchips 3.
Abweichend von der Darstellung in Figur 1B können die

Anschlussflächen 81 die Halbleiterschichtenfolge 31 in Richtung hin zu dem Zwischenträger 2 überragen und in der Ablösefolie 22 eingebettet sein. Entsprechende Halbleiterchips 3 werden bevorzugt in allen anderen
5 Ausführungsbeispielen verwendet.

Im Verfahrensschritt der Figur 1C ist illustriert, dass Klarvergüsse 4 erzeugt werden. Dabei ist pro Halbleiterchip 3 ein Klarverguss 4 vorhanden. Die Klarvergüsse 4 werden in
10 flüssigem Zustand aufgebracht, sodass sich über Benetzung und entsprechende Dosierung eines Materials für den jeweiligen Klarverguss 4 Menisken an den Halbleiterchips 3 ausbilden. Chipseitenflächen 34 der Halbleiterchips 3 werden dabei vollständig von dem Material des jeweiligen Klarvergusses 4
15 benetzt. Damit bilden sich vom Halbleiterchip 3 aus gesehen durchgehend nach außen gewölbte Außenseiten 44 des Klarvergusses 4. Das heißt, die Außenseiten 44 sind vom jeweiligen Halbleiterchip 3 aus gesehen konkav gekrümmt und eine Breite des Klarvergusses 4 nimmt in Richtung weg von der
20 Lichtaustrittshauptseite 30 immer langsamer ab. Beispielsweise ist der jeweilige Klarverguss 4 aus einem lichtdurchlässigen Silikon mit einem vergleichsweise hohen Brechungsindex. Nach dem Aufbringen des Klarvergusses 4 wird dieser ausgehärtet, beispielsweise thermisch oder
25 Fotochemisch.

Hin zu Figur 1D wurde der Zwischenträger 2 entfernt und die Halbleiterchips 3 zusammen mit dem jeweiligen Klarverguss 4 sind in einer Ausnehmung 63 eines Bauteilträgers 6 montiert.
30 Der Bauteilträger 6 ist zum Beispiel aus Leiterrahmen 62 und einem Gehäuse 61, etwa aus einem Kunststoff, zusammengesetzt. Der Leiterrahmen 62 ist bevorzugt reflektierend für die im Betrieb erzeugte Strahlung. Abweichend von der Darstellung in

Figur 1D können auch andere Gehäusebauformen verwendet werden.

Der Halbleiterchip 3 wird derart auf dem Leiterraum 62
5 angebracht, dass die zuvor dem Zwischenträger 2 zugewandte
Lichtaustrittsseite 30 nun dem Leiterraum 62 und damit dem
Bauteilträger 6 abgewandt ist. Zudem erfolgt eine elektrische
Kontaktierung an den Anschlussflächen 81 beispielsweise über
Bonddrähte 82 mit den Leiterraum 62.

10

Gemäß Figur 1E wird in die Ausnehmung 63 ein
Reflexionselement 5 eingebracht. Das Reflexionselement 5 ist
beispielsweise, wie auch in allen Ausführungsbeispielen
möglich, aus einem Matrixmaterial 51 und aus reflektierenden
15 Streupartikeln 52 zusammengesetzt. Das Matrixmaterial 51 ist
bevorzugt durch ein niedrig brechendes Silikon gebildet, bei
den Streupartikeln 52 kann es sich um Titanoxid-Partikel
handeln.

20

Das Reflexionselement 5 wird in flüssiger Form in die
Ausnehmung 63 eingebracht. Dabei benetzt das
Reflexionselement 5, das für einen Betrachter bevorzugt weiß
erscheint, Seitenwände des Gehäuses 61. Hinsichtlich des
Klarvergusses 4 bedeckt das Reflexionselement 5 bevorzugt

25

nicht eine den Leiterraum 62 abgewandte Seite des
Klarvergusses 4. Dabei schließt der Klarverguss 4 in Richtung
weg von den Leiterraum 62 bündig mit der

30

Lichtaustrittshauptseite 30 ab. Auch das Reflexionselement 5
kann bündig mit der den Leiterraum 62 abgewandten Seite des
Klarvergusses 4 abschließen. In Richtung weg von dem
Klarverguss 4 kann eine Dicke des Reflexionselements 5
abnehmen, bevor die Dicke des Reflexionselements 5 in
Richtung hin zu den Seitenwänden des Gehäuses 61 wieder

ansteigt. Eine den Leiterraum 62 abgewandte Oberseite des Reflexionselements 5 kann, wie in Figur 1E gezeigt, konvex gekrümmt sein.

5 Eine Dicke des Reflexionselements 5 beträgt über den Chipseitenflächen 34 und über den Außenseiten 44 bevorzugt mindestens 30 μm oder 50 μm , um eine ausreichende Reflektivität durch das als Verguss gestaltete Reflexionselement 5 zu gewährleisten.

10

Im optionalen Verfahrensschritt der Figur 1F ist gezeigt, dass ein Konversionselement 7 in die Ausnehmung 63 eingefüllt wird. Das Konversionselement 7 bedeckt bevorzugt den Halbleiterchip 3, den Klarverguss 4, die Bonddrähte 82 sowie
15 das Reflexionselement 5 vollständig und direkt. Die Ausnehmung 63 kann vollständig von dem Konversionselement 7 aufgefüllt werden, sodass das Gehäuse 61 bündig mit dem Konversionselement 7 abschließt.

20

In Figur 1G ist eine Alternative zu den Verfahrensschritten der Figuren 1B und 1C gezeigt. Dabei weist die Lichtaustrittshauptseite 30 auch zu dem Zwischenträger 2 hin, jedoch befinden sich die Anschlussflächen 81 an einer dem
Zwischenträger 2 abgewandten Seite.

25

Entsprechend werden die Halbleiterchips 3 zusammen mit dem Klarverguss 4 montiert, wie in Verbindung mit Figur 1H illustriert. Damit weisen die Anschlussflächen 81 hin zu elektrischen Leitungen und Kontaktflächen 62 des

30

Bauteilträgers 6. Bonddrähte sind nicht erforderlich. Das als Verguss gestaltete Reflexionselement 5 kann gleichzeitig das Gehäuse 61 des Bauteilträgers 6 bilden. Optional kann ein nicht gezeichnetes Konversionselement vorhanden sein.

Entsprechende Gehäusebauformen, bei dem das Gehäuse 61 durch das Reflexionselement 5 gebildet wird und/oder bei dem das Reflexionselement 5 eine glatte, ebene Oberseite aufweist, können auch in allen anderen Ausführungsbeispielen in gleicher Weise herangezogen werden.

In den weiteren Ausführungsbeispielen ist jeweils auf Halbleiterchips, wie in den Figuren 1B und 1C gezeigt, abgestellt. In gleicher Weise können alternativ auch die Halbleiterchips und die Gehäusebauform verwendet werden, wie in Verbindung mit den Figuren 1G und 1H illustriert.

In Figur 2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Herstellungsverfahrens illustriert. Gemäß Figur 2A werden die Halbleiterchips 3 auf dem Zwischenträger 2 angebracht, analog zu Figur 1B.

In Figur 2B wird der Klarverguss 4 erzeugt. Dabei wird mehr Material in Flüssigphase für den Klarverguss 4 aufgebracht als in Figur 1C, sodass sich ein zusammenhängender, durchgehender Klarverguss 4 bildet, der sich über alle Halbleiterchips 3 hinweg erstreckt. Ein solcher Klarverguss 4 kann auch in gleicher Weise in den Figuren 1G und 1H verwendet werden.

Gemäß Figur 2C erfolgt ein Vereinzeln. Dabei wird der Klarverguss 4 zwischen benachbarten Halbleiterchips 3 vollständig zerteilt, beispielsweise durch Sägen. Der Zwischenträger 2 wird entfernt.

Durch das Vereinzeln werden die Außenseiten 44 gebildet. In einem Bereich an der Lichtaustrittshauptseite 30 weisen die Außenseiten 44 dabei parallel zu den Chipseitenflächen 34

verlaufende Gebiete auf. In den übrigen Gebieten sind die Außenseiten 44 nach außen gewölbt, analog zu Figur 1C.

5 Gemäß Figur 2D werden die in Figur 2C erhaltenen Komponenten an dem Bauteilträger 6 montiert und über die Bonddrähte 82 elektrisch kontaktiert.

In Figur 2E ist gezeigt, dass das Reflexionselement 5 erzeugt wird, analog zu Figur 1E.

10

Nachfolgend wird, siehe Figur 2F, das Konversionselement 7 erzeugt. Wie in allen anderen Ausführungsbeispielen kann das Konversionselement 7 aus einem Vergussmaterial 71 und aus Leuchtstoffpartikeln 72 zusammengesetzt sein. Es ist möglich, dass die Leuchtstoffpartikel 72 sedimentieren und sich direkt an dem Halbleiterchip 3 und dem Klarverguss 4 abscheiden. Da der Klarverguss 4 und der Halbleiterchip 3 in Richtung weg von den Leiterrahmen 62 bündig miteinander abschließen, ebenso wie dies hinsichtlich des Reflexionselements 5 der Fall ist, ergibt sich keine Stufe in den sedimentierten Leuchtstoffpartikeln 72. Durch die sich reduzierende Dicke des Reflexionselements 5 in Richtung hin zu dem Halbleiterchip 3 versammeln sich die Leuchtstoffpartikel 72 zudem verstärkt oberhalb des Leuchtdiodenchips 3 und oberhalb des Klarvergusses 4, sodass eine insgesamt einzusetzende Leuchtstoffmenge reduzierbar ist.

15
20
25

Alternativ zu Figur 2B kann das Reflexionselement 5 durch eine oder mehrere reflektierende Metallschichten 53, beispielsweise aus Aluminium oder Silber, gebildet werden, vergleiche Figur 2G. Die Metallschicht 53 überformt den Klarverguss 4 und optional auch die Halbleiterchips 3 formtreu als dünne Schicht mit konstanter Schichtdicke,

30

beispielsweise mit einer Dicke von mindestens 50 nm und/oder höchstens 300 nm. Wird eine solche Metallschicht 53 verwendet, kann der Verfahrensschritt der Figur 2E entfallen.

5 Auch in Figur 1C kann eine Gestaltung, wie in Figur 2G veranschaulicht, entsprechend verwendet werden. Das Verfahren der Figur 1 kann demgemäß angepasst werden.

Auch beim Ausführungsbeispiel des Verfahrens der Figur 3
10 werden die Halbleiterchips 3 auf dem Zwischenträger 2 angebracht, siehe Figur 3A. Nachfolgend wird der Klarverguss 4 erstellt, siehe Figur 3B, analog zu Figur 1C. Dabei kann, abweichend von der Darstellung in Figur 3B, auch ein Klarverguss verwendet werden, wie in Figur 2B illustriert,
15 oder auch eine Konstellation, wie in Verbindung mit den Figuren 1G und 1H dargestellt.

Anders als in den Figuren 1E und 2E wird das Reflexionselement 5 in Figur 3C bereits an dem Zwischenträger
20 2 erzeugt. Gemäß Figur 3C handelt es sich bei dem Reflexionselement 5 um einen Verguss, der die Außenseiten 44 vollständig bedeckt und der bis an eine dem Zwischenträger 2 abgewandte Hauptseite der Halbleiterchips 3 reicht. Anstelle des in Figur 3C gezeichneten Vergusses für das
25 Reflexionselement 5 kann in gleicher Weise die in Figur 2G illustrierte Metallschicht herangezogen werden.

Anschließend wird, siehe Figur 3D, der Zwischenträger 2 abgelöst und es erfolgt ein Vereinzeln, siehe Figur 3E.
30 Daraufhin wird, siehe Figur 3F, die in Figur 3E erzeugte Komponente an dem Bauteilträger 6 angebracht.

In Figur 3G ist gezeigt, dass die Ausnehmung 63 mit dem Konversionselement 7 ausgefüllt wird, etwa wie in Figur 2F.

5 Auch beim Verfahren der Figur 4 werden die Halbleiterchips 3 auf dem Zwischenträger 2 angebracht, siehe Figur 4A. Dabei befinden sich die Lichtaustrittshauptseiten 30 mit den Anschlussflächen 81 jedoch an einer dem Zwischenträger 2 abgewandten Seite der Halbleiterchips 3.

10 Nachfolgend wird über eine reflektierende, bevorzugt weiße Paste 54 das Reflexionselement 5 erzeugt, siehe Figur 4B. Die Paste 54 bildet eine Negativform zu den später zu bildenden Außenseiten 44 aus. Eine solche Paste 54 wird auch als Globtop bezeichnet. Nach dem Aufbringen kann die Paste 54
15 über Temperatur oder Strahlung gehärtet werden.

Daraufhin wird, siehe Figur 4C, der Klarverguss 4 erzeugt. Der Klarverguss 4 kann das Reflexionselement 5 vollständig bedecken und einstückig gebildet sein. Alternativ zur
20 Darstellung in Figur 4C kann das Reflexionselement 5 den Klarverguss 4 auch stellenweise überragen, sodass analog zu Figur 1C pro Halbleiterchip 3 jeweils ein Klarverguss 4 entsteht.

25 Nachfolgend wird vereinzelt, siehe Figur 4D, es erfolgt ein Anbringen an den Bauteilträger 6, siehe Figur 4E, und es wird mit dem Konversionselement 7 befüllt, siehe Figur 4F.

30 Alternativ zum Schritt der Figur 4C ist es möglich, dass auf die Paste 54 die mindestens eine Metallschicht 53 aufgebracht wird. In diesem Fall kann die Paste 54 auch klarsichtig sein. Bevorzugt wird eine solche Metallschicht 53 ganzflächig aufgebracht, sodass an einer der Lichtaustrittshauptseite 30

gegenüberliegenden Seite durch die Metallschicht 53 ein Spiegel realisiert wird. Das Aufbringen der Halbleiterchips 3 auf dem Zwischenträger 2 erfolgt in diesem Fall bevorzugt nach dem Erzeugen der Metallschicht 53. Ebenso kann auch
5 gemäß der Figuren 4A und 4B die Reihenfolge des Aufbringens des Reflexionselements 5 und der Halbleiterchips 3 vertauscht werden.

Auch gemäß Figur 5A werden die Halbleiterchips 3 auf den
10 Zwischenträger 2 aufgebracht, wobei die Lichtaustrittshauptseiten 30 dem Zwischenträger 2 zugewandt sind. Gemäß Figur 5B wird ein Grundkörper 42 für den Klarverguss 4 erzeugt. Der Grundkörper 42 ist bevorzugt gleich dick wie die Halbleiterchips 3 und umgibt die
15 Halbleiterchips 3 einstückig.

Daraufhin erfolgt, siehe Figur 5C, ein Vereinzeln des Grundkörpers 42 zu den Klarvergüssen 4, wobei die Außenseiten 44 gebildet werden. Das Vereinzeln erfolgt beispielsweise
20 mittels eines Sägeblatts 9. Abweichend von der Darstellung der Figur 5C kann auch eine Außenseite 44 gebildet werden, wie in Verbindung mit Figur 2C illustriert.

Anschließend erfolgt, siehe Figur 5D, das Erzeugen des
25 Reflexionselements 5, analog zu Figur 3C. Abweichend von der Darstellung in Figur 5D kann auch eine Metallschicht 53, wie in Verbindung mit Figur 2G erläutert, verwendet werden.

Die vereinzelteten, von dem Zwischenträger 2 losgelösten
30 Komponenten sind in Figur 5E gezeigt, woraufhin das Anbringen an den Bauteilträger 6 erfolgt, siehe Figur 5F, und das optionale Anbringen des Konversionselements 7, siehe Figur 5G.

In Figur 6 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel des Verfahrens illustriert. Dabei ist die Außenseite 44 des Klarvergusses 4 im Querschnitt gesehen als gerade Linie gestaltet, sodass der Klarverguss 4 im Querschnitt gesehen
5 als rechtwinkliges Dreieck erscheint, wie auch in Figur 5C dargestellt. Eine entsprechende Gestaltung der Außenseite 44 kann auch in den Verfahrensschritten der Figuren 1C, 3B und 4C verwendet werden. Ebenso ist es möglich, dass der in Figur 2C nach außen gewölbte Bereich durch eine solche dreieckige
10 oder gerade verlaufende Form ersetzt wird, sodass die Außenseite 4 durch einen parallel zu den Chipseitenflächen 34 gebildeten Bereich und durch einen schräg und gerade verlaufenden Bereich zusammengesetzt ist. Gleiches gilt für die übrigen Ausführungsbeispiele.

15

In Figur 7 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel des Verfahrens illustriert, in Anlehnung an Figur 5. Anders als in Verbindung mit Figur 5C dargestellt, wird in einem ersten Vereinzelungsteilschritt gemäß Figur 7A der Grundkörper 42
20 für den Klarverguss 4 nur teilweise in Richtung hin zum Zwischenträger 2 über ein Sägeblatt 9 entfernt. Das Sägeblatt 9 weist dabei etwa einen rechteckigen Querschnitt auf, kann abweichend hiervon aber auch wie in Figur 5C schräge Seitenflächen aufweisen.

25

Der aus dem Grundkörper 42 entfernte Bereich wird dann, siehe Figur 7B, mit dem Reflexionselement 5 ausgefüllt. Das Reflexionselement 5 weist somit einen rechteckigen Querschnitt auf. Ein Abstand des Reflexionselements 5 zu den
30 Halbleiterchips 3 in Richtung parallel zu den Lichtaustrittshauptseiten 30 liegt bevorzugt bei mindestens 20 µm oder 40 µm und/oder bei höchstens 200 µm oder 100 µm.

Die weiteren Verfahrensschritte, nach dem Schritt der Figur 7B, können analog zu den Figuren 5E bis 5G erfolgen.

Mit dem hier beschriebenen Verfahren lassen sich
5 Halbleiterbauteile 1 herstellen, die eine erhöhte
Lichtauskopplung durch reflektierende Vergüsse auch bei
Saphirchips aufzeigen. Bei sedimentierten Leuchtstoffen ist
zudem, vergleiche Figur 2F, ein Farbort über einen Winkel
10 hinweg konstanter, da kein unkonvertiertes Licht an den
Chipseitenflächen austreten kann. Somit ist eine
Effizienzsteigerung unter Beibehaltung bestehender Bauformen
möglich.

Die in den Figuren gezeigten Komponenten folgen, sofern nicht
15 anders kenntlich gemacht, bevorzugt in der angegebenen
Reihenfolge jeweils unmittelbar aufeinander. Sich in den
Figuren nicht berührende Schichten sind voneinander
beabstandet. Soweit Linien parallel zueinander gezeichnet
sind, sind die entsprechenden Flächen ebenso parallel
20 zueinander ausgerichtet. Ebenfalls soweit nicht anders
kenntlich gemacht, sind die relativen Dickenverhältnisse,
Längenverhältnisse und Positionen der gezeichneten
Komponenten zueinander in den Figuren korrekt wiedergegeben.

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

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2017 104 479.5, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Bezugszeichenliste

	1	optoelektronisches Halbleiterbauteil
	2	Zwischenträger
5	21	Trägersubstrat
	22	Ablösefolie
	3	Strahlung emittierender Halbleiterchip
	30	Lichtaustrittshauptseite
	31	Halbleiterschichtenfolge
10	32	Aufwachssubstrat
	34	Chipseitenfläche
	4	Klarverguss
	42	Grundkörper für den Klarverguss
	44	Außenseite des Klarvergusses
15	5	Reflexionselement
	51	Matrixmaterial
	52	reflektierende Streupartikel
	53	Metallschicht
	54	Paste
20	6	Bauteilträger
	61	Kunststoffgehäuse
	62	Leiterrahmen
	63	Ausnehmung
	7	Konversionselement
25	71	Vergussmaterial
	72	Leuchtstoffpartikel
	81	elektrische Anschlussfläche
	82	Bonddraht
	9	Sägeblatt
30		

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von optoelektronischen Halbleiterbauteilen (1) mit den Schritten:

- 5 A) Aufbringen von Strahlung emittierenden Halbleiterchips (3) auf einen Zwischenträger (2), wobei es sich bei den Halbleiterchips (3) um Volumenemitter handelt, die zu einer Lichtabstrahlung an Lichtaustrittshauptseiten (30) und auch an Chipseitenflächen (34) eingerichtet sind,
- 10 B) Aufbringen eines für die erzeugte Strahlung durchlässigen Klarvergusses (4) direkt auf die Chipseitenflächen (34), sodass die Chipseitenflächen (34) überwiegend oder vollständig von dem Klarverguss (4) bedeckt werden und eine Dicke des Klarvergusses (4) je in Richtung weg von den
- 15 Lichtaustrittshauptseiten (30) monoton oder streng monoton abnimmt,
- C) Erzeugen eines Reflexionselements (5), sodass sich das Reflexionselement (5) und der Klarverguss (4) an einer den Chipseitenflächen (34) gegenüberliegenden Außenseite (44) des
- 20 Klarvergusses (4) berühren, und
- D) Ablösen der Halbleiterchips (3) von dem Zwischenträger (2) und Anbringen auf einem Bauteilträger (6), sodass die Lichtaustrittshauptseiten (30) der Halbleiterchips (3) dem Bauteilträger (6) abgewandt sind,
- 25 wobei
- die Lichtaustrittshauptseiten (30) während der Schritte A) und B) dem Zwischenträger (2) zugewandt sind und die Reihenfolge der Verfahrensschritte wie folgt ist: A), B), D), C), oder
 - 30 - die Lichtaustrittshauptseiten (30) während der Schritte A) und B) dem Zwischenträger (2) abgewandt sind und die Reihenfolge der Verfahrensschritte wie folgt ist: A), C), B), D).

2. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch,
bei dem die Lichtaustrittshauptseiten (30) während der
Schritte A) und B) dem Zwischenträger (2) zugewandt sind,
wobei die Reihenfolge der Verfahrensschritte wie folgt ist:

5 A), B), D), C).

3. Verfahren nach Anspruch 1,
bei dem die Lichtaustrittshauptseiten (30) während der
Schritte A) und B) dem Zwischenträger (2) abgewandt sind,
wobei die Reihenfolge der Verfahrensschritte wie folgt ist:

10 A), C), B), D).

4. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch,
bei dem das Reflexionselement (5) im Schritt C) als Paste
gitternetzförmig aufgebracht wird,
wobei im Schritt B) das Reflexionselement (5) vollständig mit
15 dem Klarverguss (4) überdeckt wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
das zusätzlich einen Schritt G) nach dem Schritt B) und vor
dem Schritt D) umfasst,
wobei im Schritt B) ein zusammenhängender, durchgehender
20 Klarverguss (4) erzeugt wird und im Schritt G) ein Vereinzeln
durch das Reflexionselement (5) und durch den Klarverguss (4)
hindurch erfolgt.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
das zusätzlich einen Schritt H) nach dem Schritt B) und vor
25 dem Schritt D) umfasst,
wobei im Schritt B) am Zwischenträger (2) pro Halbleiterchip
(3) genau ein Klarverguss (4) erzeugt wird, sodass insgesamt
kein durchgehender Klarverguss (4), sondern eine Vielzahl
einzelner, separater Klarvergüsse (4) gebildet werden, die
30 sich je auf das Reflexionselement (5) erstrecken,

wobei im Schritt H) ein Vereinzeln nur durch das Reflexionselement (5) hindurch erfolgt.

7. Verfahren nach Anspruch 2,

bei dem im Schritt B) am Zwischenträger (2) pro
5 Halbleiterchip (3) genau ein Klarverguss (4) erzeugt wird,
sodass insgesamt kein durchgehender Klarverguss (4), sondern
eine Vielzahl einzelner, separater Bereiche des Klarvergusses
(4) gebildet werden.

8. Verfahren nach Anspruch 2,

10 bei dem im Schritt B) am Zwischenträger (2) ein durchgehender
Klarverguss (4) erzeugt wird, der sich über alle
Halbleiterchips (3) hinweg erstreckt,
wobei in einem zusätzlichen Schritt E) vor dem Schritt D) und
vor dem Schritt C) ein Vereinzeln nur durch den Klarverguss
15 (4) hindurch erfolgt.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

bei dem sich eine Form der Außenseiten (44) des Klarvergusses
(4) im Schritt B) durch eine Menge eines Materials für den
Klarverguss (4) und aufgrund von Benetzung ergibt.

20 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

bei dem die Außenseite (44) in einem Querschnitt senkrecht
zur Lichtaustrittshauptseite (30) gesehen wie ein
Geradenabschnitt verläuft,
wobei ein Winkel zwischen der Außenseite (44) und einem Lot
25 zur Lichtaustrittshauptseite (30) zwischen einschließlich 20°
und 70° liegt.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,

bei dem die Außenseite (44) in einem Querschnitt senkrecht
zur Lichtaustrittshauptseite (30) gesehen

- durchgehend nach außen gewölbt ist, oder
- in einem ersten Bereich beginnend in einer Ebene mit der Lichtaustrittshauptseite (30) parallel zu den Chipseitenflächen (34) verläuft und in einem gesamten
5 verbleibenden zweiten Bereich durchgehend nach außen gewölbt ist und der erste Bereich längs der Chipseitenflächen (34) einen Anteil von mindestens 50 % einer Dicke der Halbleiterchips (3) ausmacht,
wobei nach außen gewölbt bedeutet, dass von dem jeweiligen
10 Halbleiterchip (3) aus gesehen die Außenseite (44) konkav gekrümmt geformt ist, sodass eine Breite des Klarvergusses (4) in Richtung weg von der Lichtaustrittshauptseite (30) immer langsamer abnimmt, im Querschnitt gesehen.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
15 bei dem das Reflexionselement (5) im Schritt C) durch ein Matrixmaterial (51) und darin eingebettete, reflektierende Streupartikel (52) gebildet wird,
wobei das Reflexionselement (5) bündig mit der jeweiligen Lichtaustrittshauptseite (30) abschließt.

20 13. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch,
wobei
- ein Brechungsindexunterschied zwischen dem Klarverguss (4) und dem Matrixmaterial (51) bei 300 K und bei einer Wellenlänge von 500 nm mindestens 0,1 beträgt,
25 - die Halbleiterchips (3) je eine Halbleiterschichtenfolge (31) aus AlInGaN und ein Aufwachssubstrat (32) aus Saphir aufweist,
- elektrische Anschlussflächen (81) zur Kontaktierung der Halbleiterchips (3) sich je an der Lichtaustrittshauptseite
30 (30) befinden,
- die Halbleiterchips (3) je mit Bonddrähten (82) elektrisch

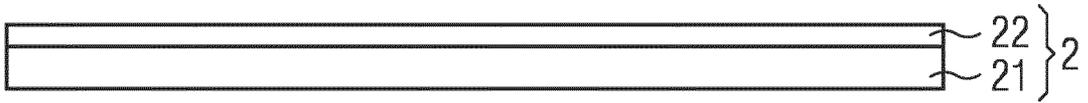
mit dem Bauteilträger (6) verbunden werden, und
- der Bauteilträger (6) ein Kunststoffgehäuse (61) und einen
Leiterrahmen (62) umfasst.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
5 bei dem das Reflexionselement (5) im Schritt C) durch
mindestens eine reflektierende Metallschicht (53) gebildet
wird,
wobei die Metallschicht (53) eine dem Zwischenträger (2)
abgewandte Seite des Halbleiterchips (3) mindestens zum Teil
10 dauerhaft bedeckt.

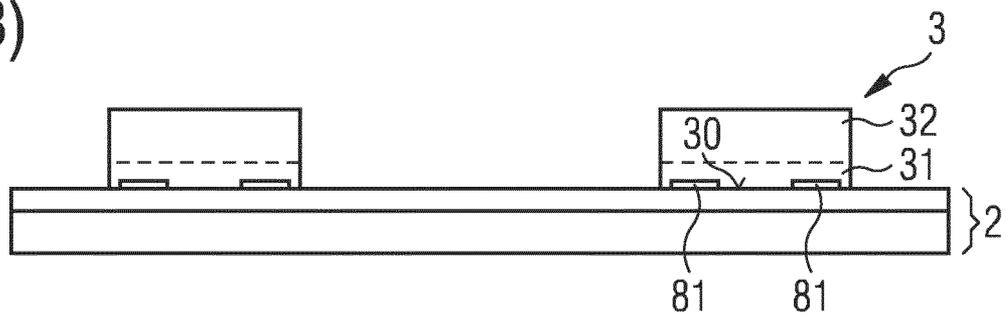
15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
ferner umfassend einen Schritt F), der den Schritten B) und
C) nachfolgt,
wobei im Schritt F) ein Vergussmaterial (72) und
15 Leuchtstoffpartikel (71) aufgebracht werden und die
Leuchtstoffpartikel (71) auf die Lichtaustrittshauptseite
(30) und den Klarverguss (4) sedimentieren.

FIG 1

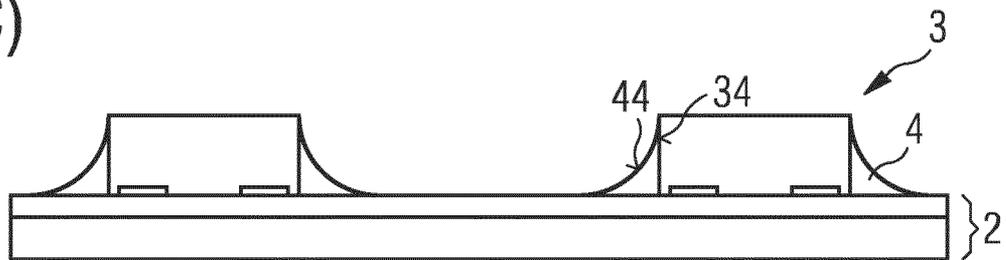
A)



B)



C)



D)

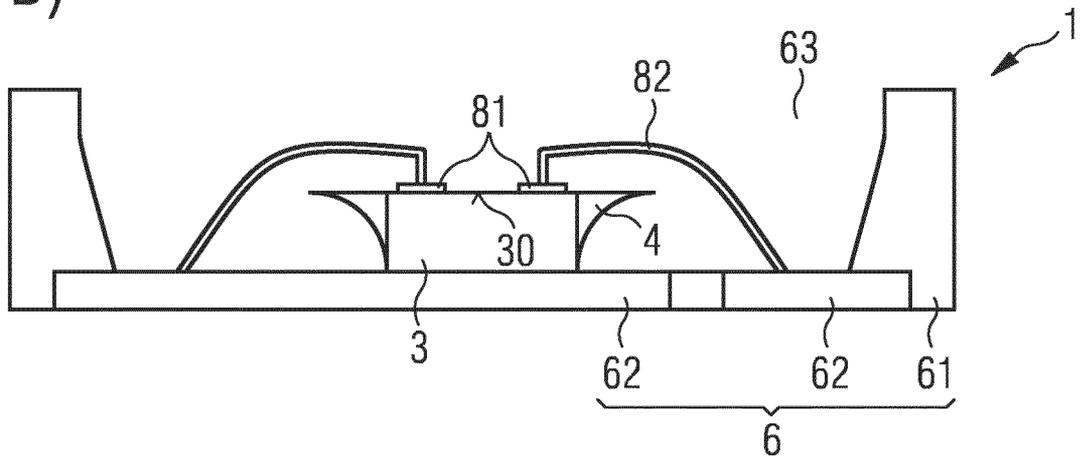
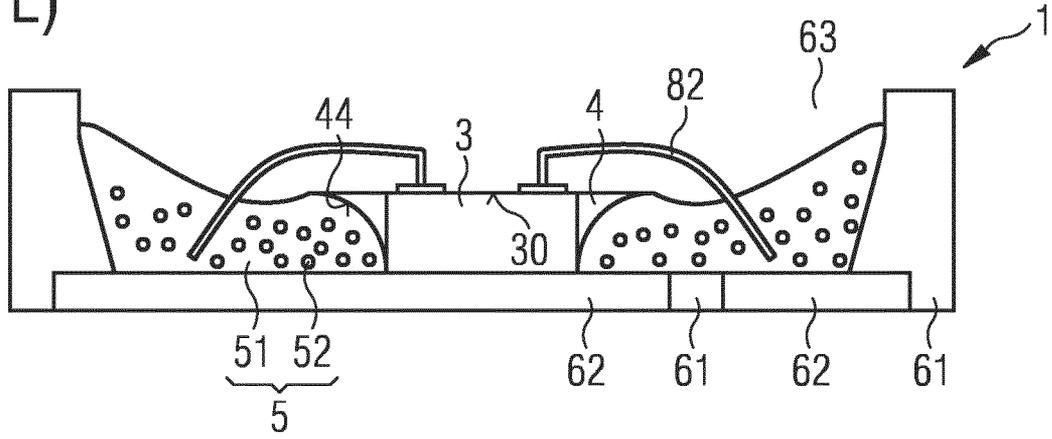
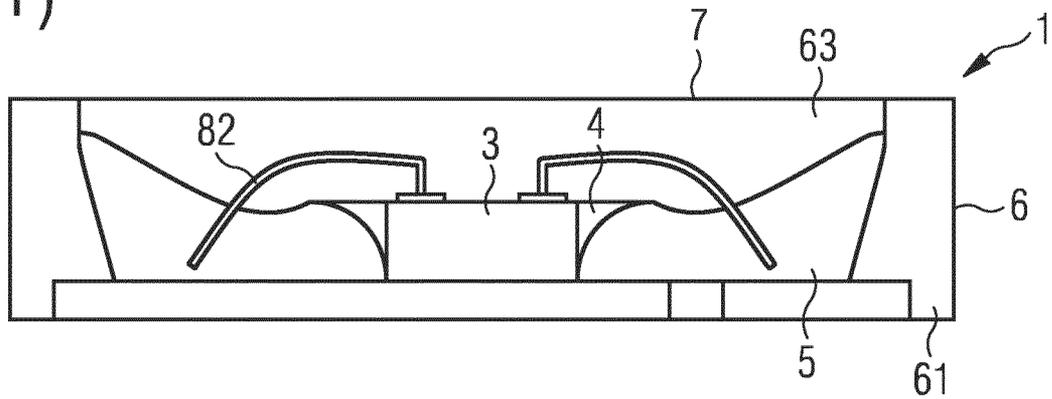


FIG 1

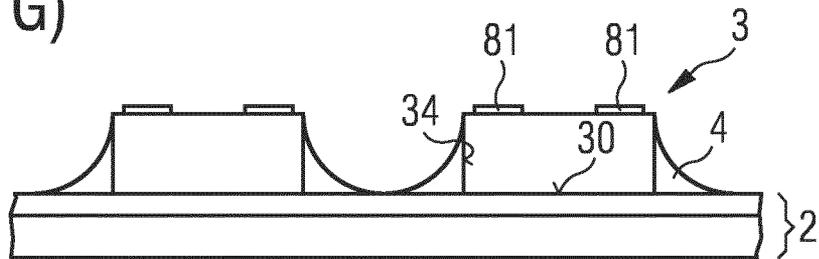
E)



F)



G)



H)

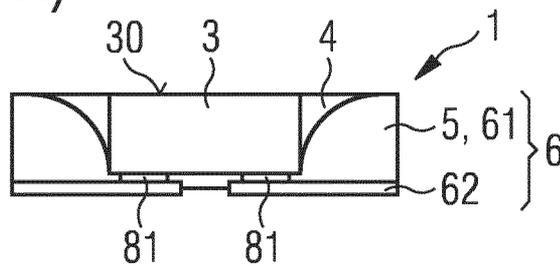
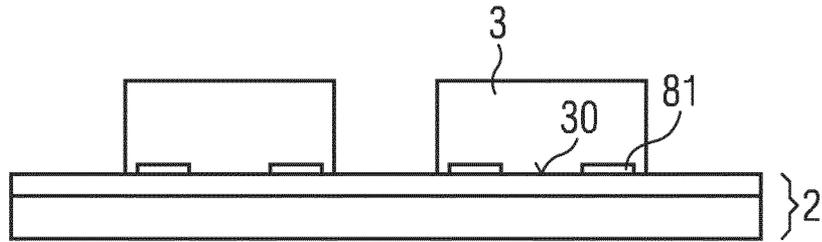
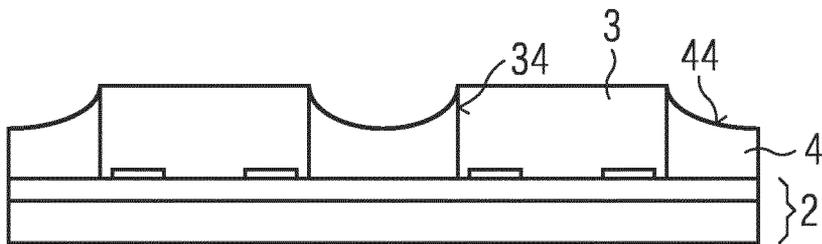


FIG 2

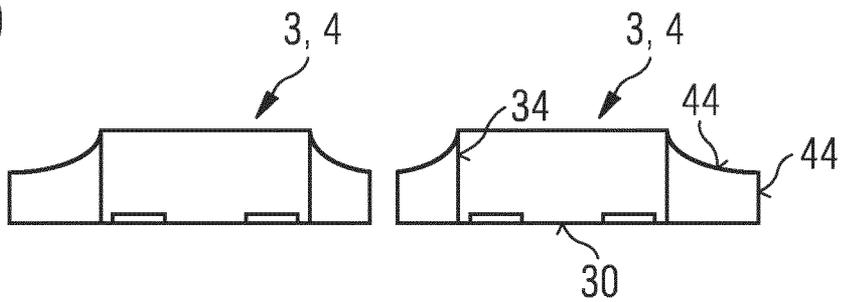
A)



B)



C)



D)

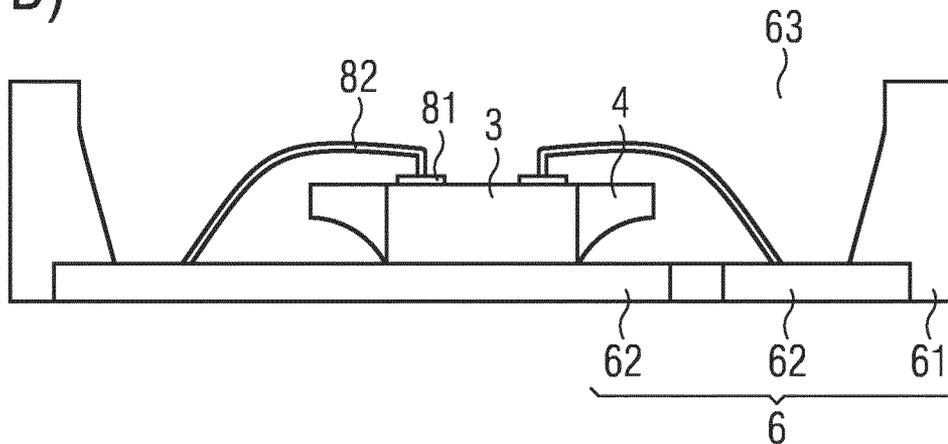
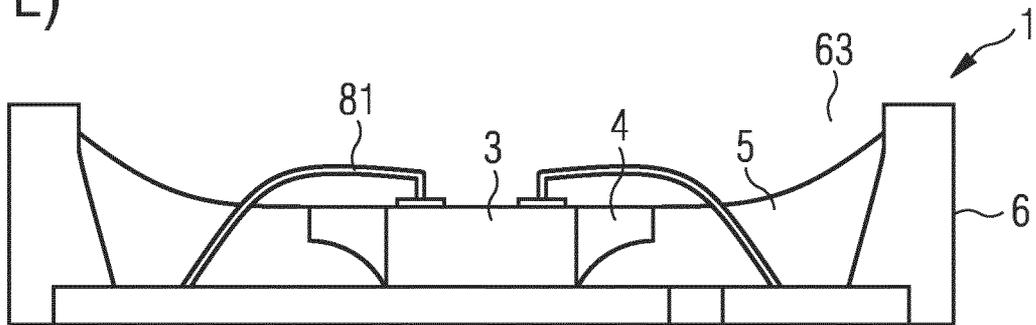
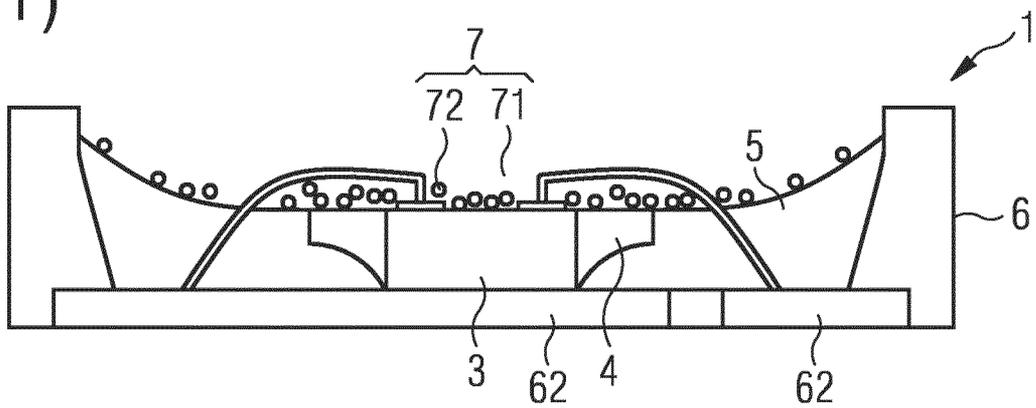


FIG 2

E)



F)



G)

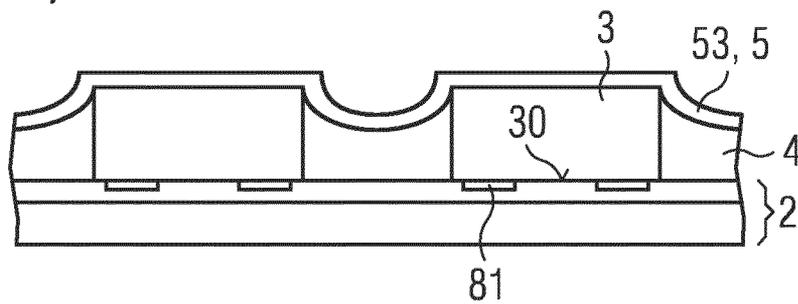


FIG 3

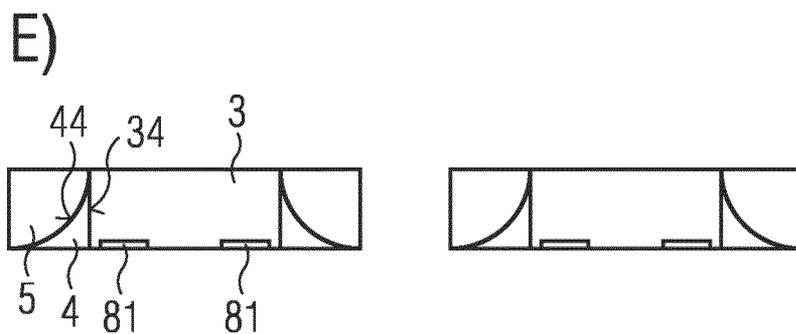
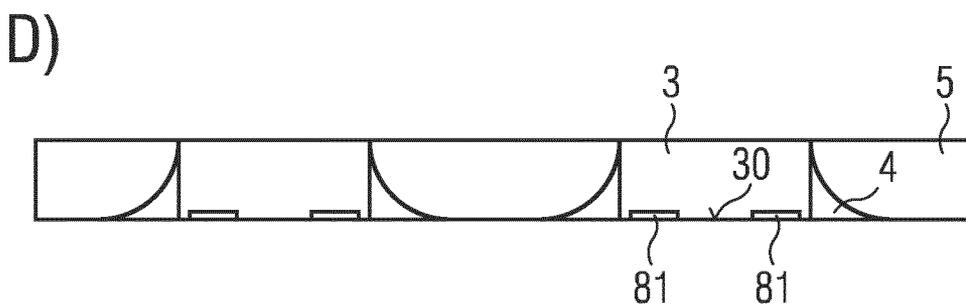
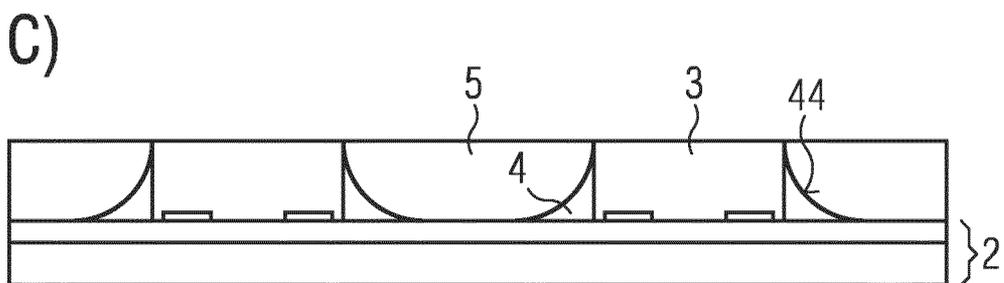
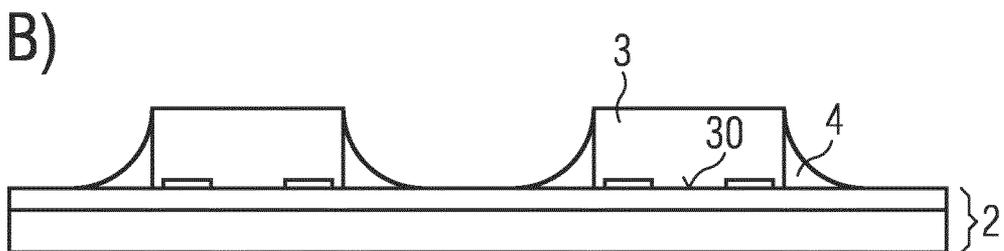
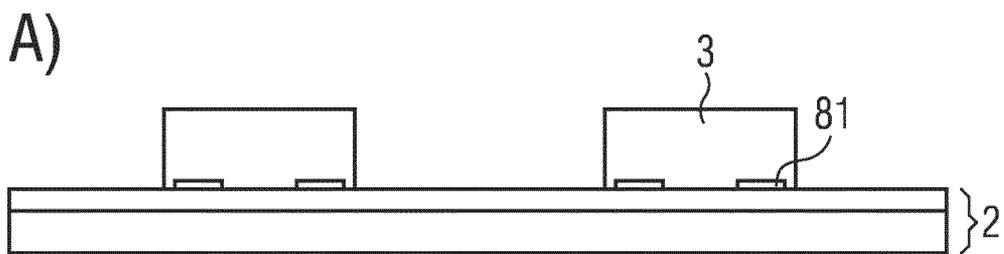
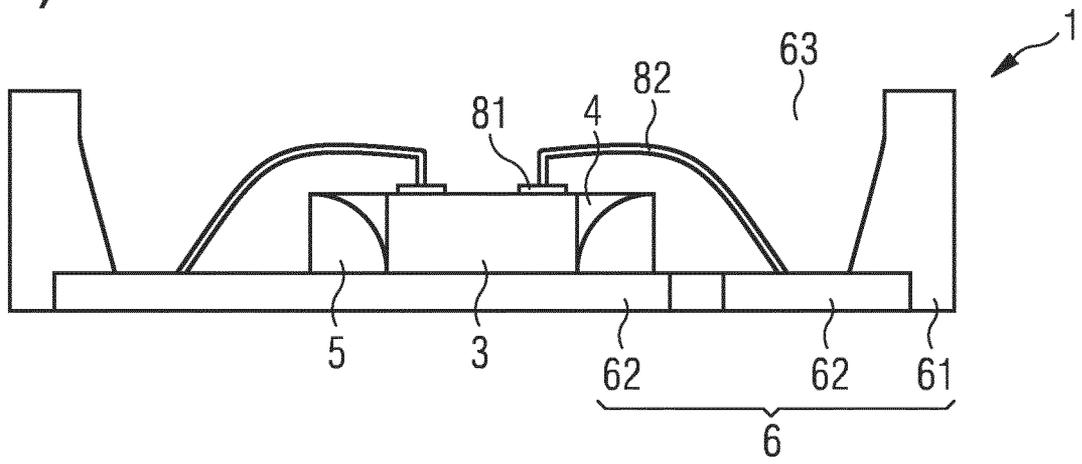


FIG 3

F)



G)

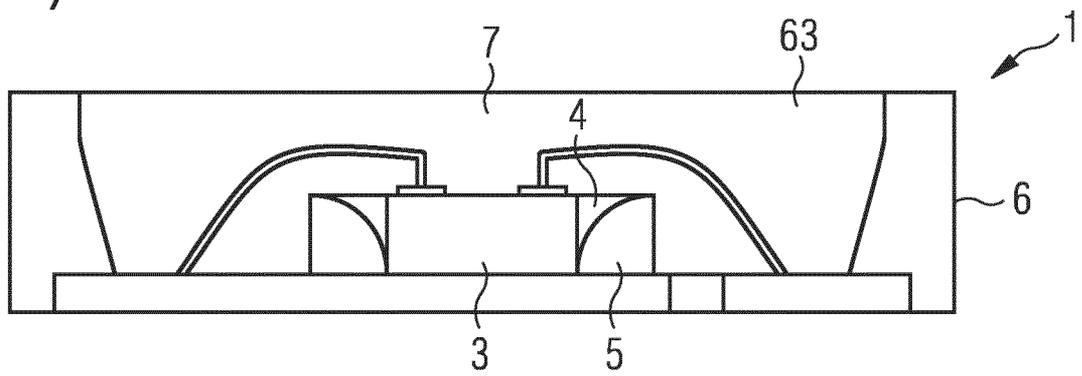


FIG 4

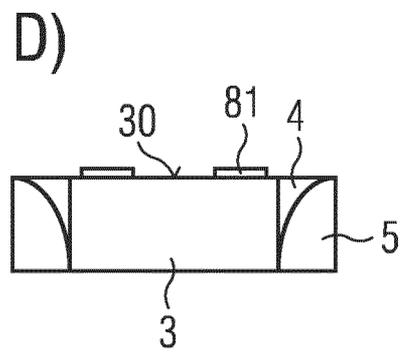
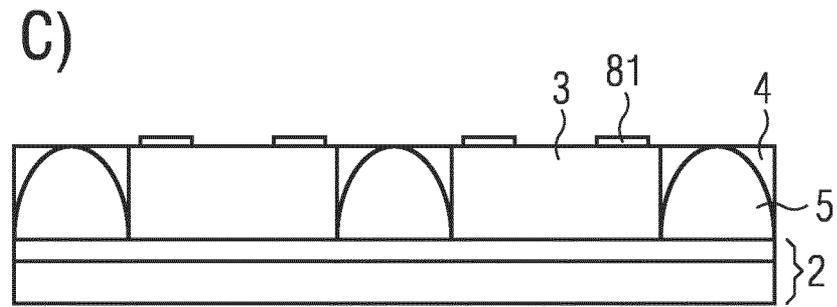
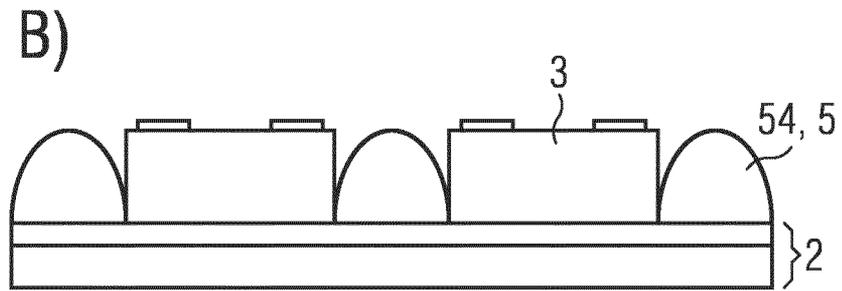
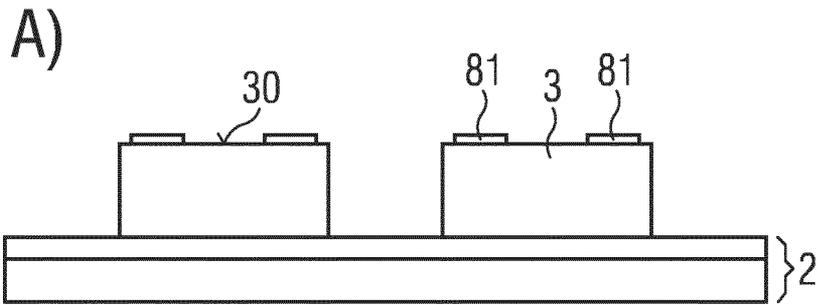
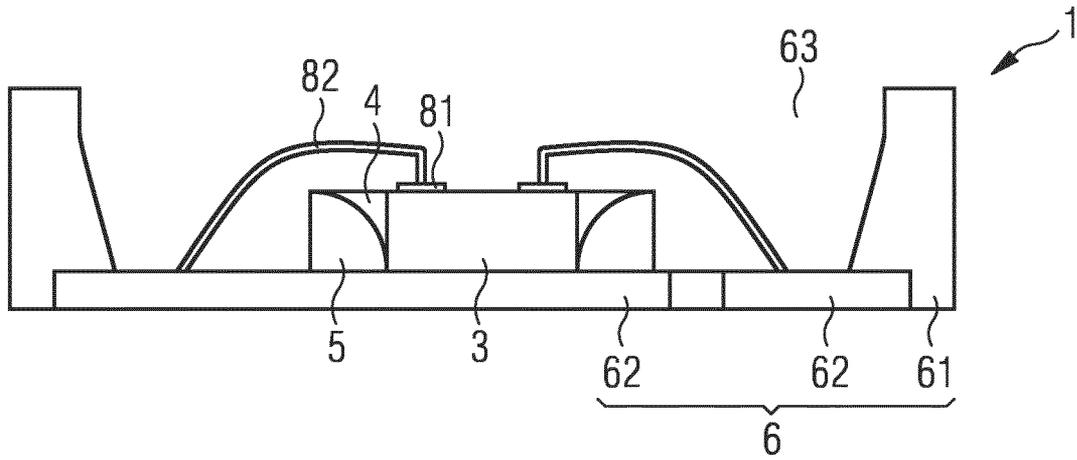
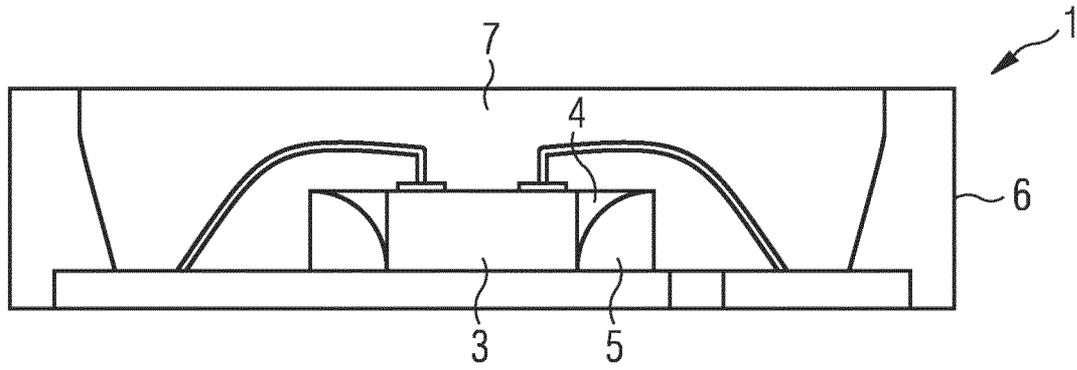


FIG 4

E)



F)



G)

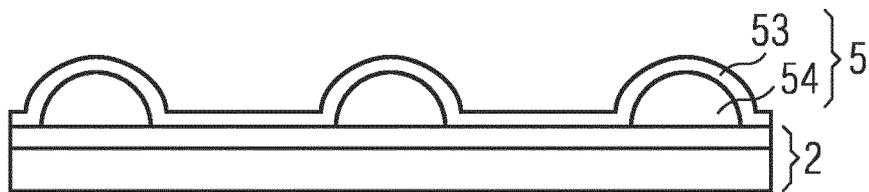
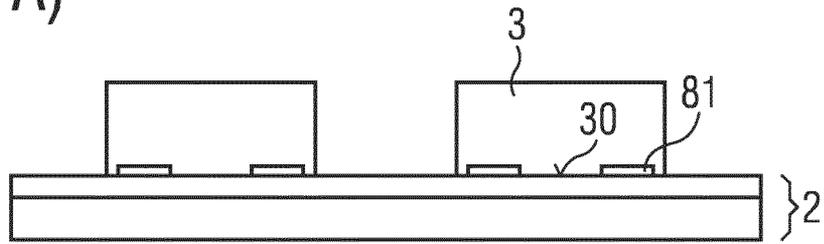
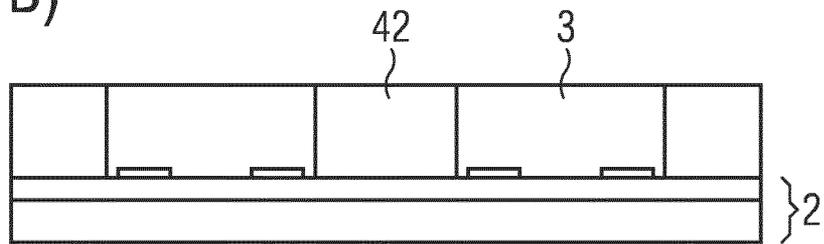


FIG 5

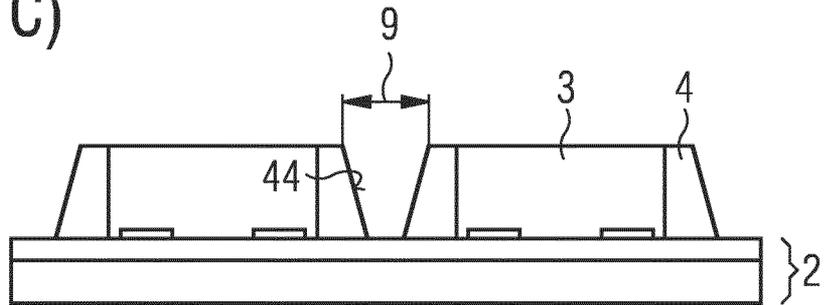
A)



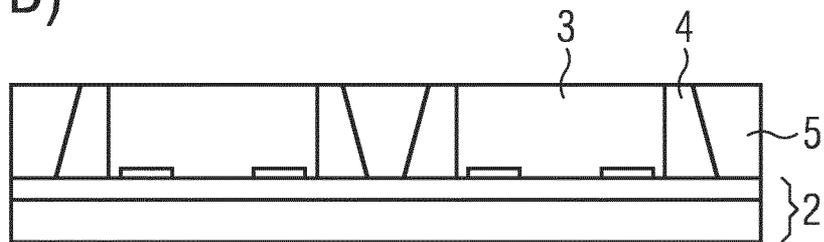
B)



C)



D)



E)

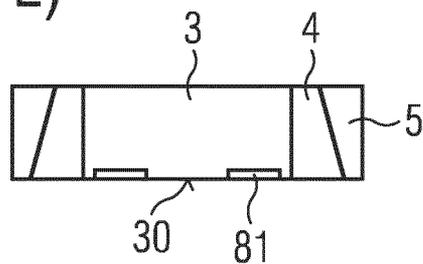
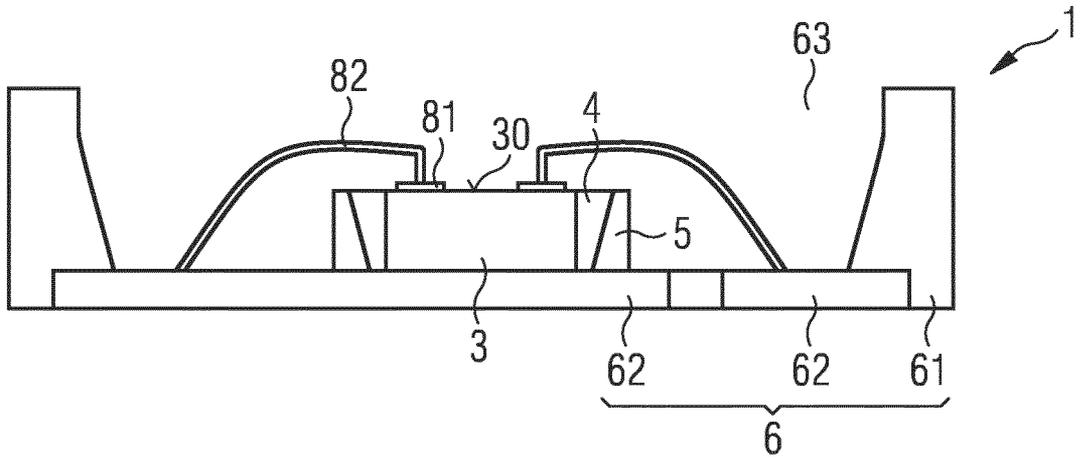


FIG 5

F)



G)

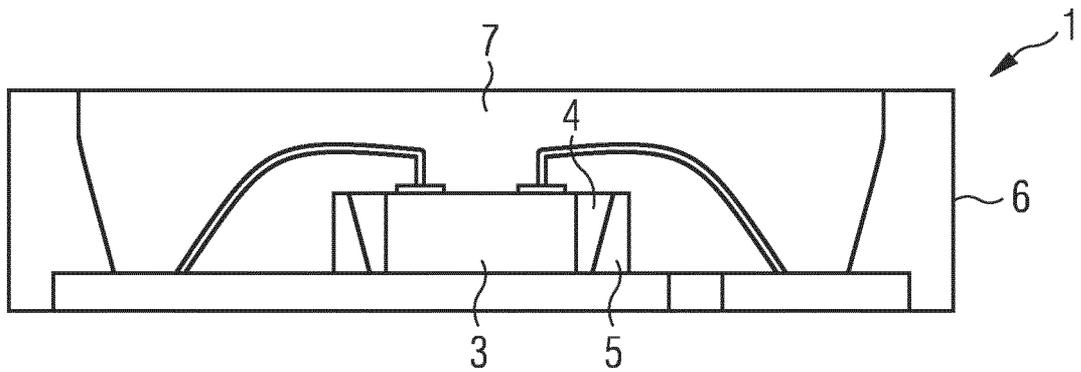


FIG 6

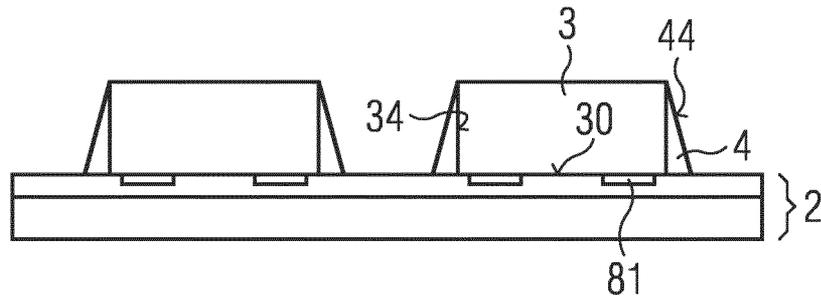
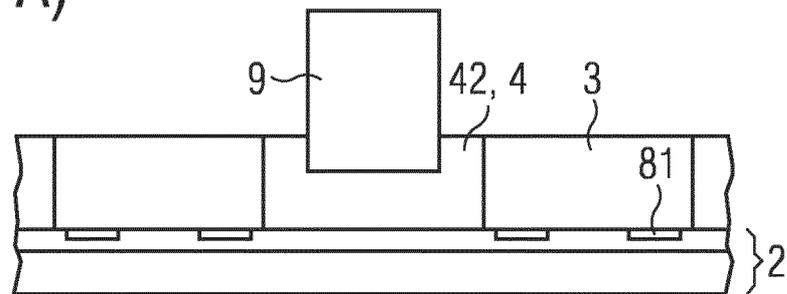
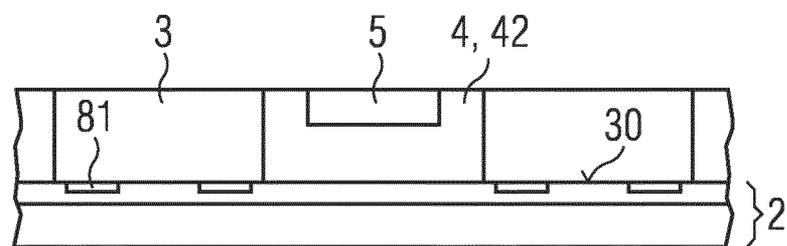


FIG 7

A)



B)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/055068

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. H01L33/00 H01L33/44 H01L33/54
 ADD. H01L33/32 H01L33/48 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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2012 104035 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 14 November 2013 (2013-11-14)	1,3,4, 11,12
A	abstract figure 1 paragraph [0004] - paragraph [0033] paragraph [0038] - paragraph [0050] claims 1-15	5,13
A	----- WO 2010/035206 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; JAGT HENDRIK J B [NL]; KLEYNEN CH) 1 April 2010 (2010-04-01) abstract figures 3,8,9 page 4, line 24 - page 7, line 29 page 11, line 2 - line 13 page 16, line 33 - page 23, line 19 ----- -/--	1,7,9, 11,12

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	Date of mailing of the international search report
5 June 2018	18/06/2018

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 De Kroon, Arnoud
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/055068

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 2 555 262 A2 (STANLEY ELECTRIC CO LTD [JP]) 6 February 2013 (2013-02-06) the whole document -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2018/055068

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102012104035 A1	14-11-2013	NONE	

WO 2010035206 A1	01-04-2010	CN 102165611 A	24-08-2011
		EP 2335295 A1	22-06-2011
		JP 5779097 B2	16-09-2015
		JP 2012503876 A	09-02-2012
		KR 20110070989 A	27-06-2011
		RU 2011116169 A	27-10-2012
		TW 201020582 A	01-06-2010
		US 2011175117 A1	21-07-2011
		WO 2010035206 A1	01-04-2010

EP 2555262 A2	06-02-2013	CN 102916118 A	06-02-2013
		EP 2555262 A2	06-02-2013
		JP 2013038187 A	21-02-2013
		KR 20130016066 A	14-02-2013
		US 2013033169 A1	07-02-2013

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES			
INV.	H01L33/00	H01L33/44	H01L33/54
ADD.	H01L33/32	H01L33/48	H01L33/50
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC			
B. RECHERCHIERTER GEBIETE			
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H01L			
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen			
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal			
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN			
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.	
X	DE 10 2012 104035 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 14. November 2013 (2013-11-14)	1,3,4, 11,12	
A	Zusammenfassung Abbildung 1 Absatz [0004] - Absatz [0033] Absatz [0038] - Absatz [0050] Ansprüche 1-15	5,13	
A	----- WO 2010/035206 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; JAGT HENDRIK J B [NL]; KLEYNEN CH) 1. April 2010 (2010-04-01) Zusammenfassung Abbildungen 3,8,9 Seite 4, Zeile 24 - Seite 7, Zeile 29 Seite 11, Zeile 2 - Zeile 13 Seite 16, Zeile 33 - Seite 23, Zeile 19 ----- -/--	1,7,9, 11,12	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts	
5. Juni 2018		18/06/2018	
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 De Kroon, Arnoud	

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 2 555 262 A2 (STANLEY ELECTRIC CO LTD [JP]) 6. Februar 2013 (2013-02-06) das ganze Dokument -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/055068

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102012104035 A1	14-11-2013	KEINE	

WO 2010035206 A1	01-04-2010	CN 102165611 A EP 2335295 A1 JP 5779097 B2 JP 2012503876 A KR 20110070989 A RU 2011116169 A TW 201020582 A US 2011175117 A1 WO 2010035206 A1	24-08-2011 22-06-2011 16-09-2015 09-02-2012 27-06-2011 27-10-2012 01-06-2010 21-07-2011 01-04-2010

EP 2555262 A2	06-02-2013	CN 102916118 A EP 2555262 A2 JP 2013038187 A KR 20130016066 A US 2013033169 A1	06-02-2013 06-02-2013 21-02-2013 14-02-2013 07-02-2013
