

(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  
24. November 2016 (24.11.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2016/184813 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
*H01L 33/62* (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/060885

(22) Internationales Anmeldedatum:  
13. Mai 2016 (13.05.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2015 107 742.6 18. Mai 2015 (18.05.2015) DE

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

(72) Erfinder: **SABATHIL, Matthias**; Glasbläserstr. 2, 93059  
Regensburg (DE). **MOOSBURGER, Jürgen**; D.-Martin-  
Luther-Str. 7 a, 93138 Lappersdorf (DE). **SINGER,  
Frank**; Telemannstr. 104, 93128 Regensburg (DE).

(74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER  
PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH**;  
ZUSAMMENSCHLUSS NR. 175, 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, DK,  
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,  
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,  
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,  
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,  
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,  
ZW.

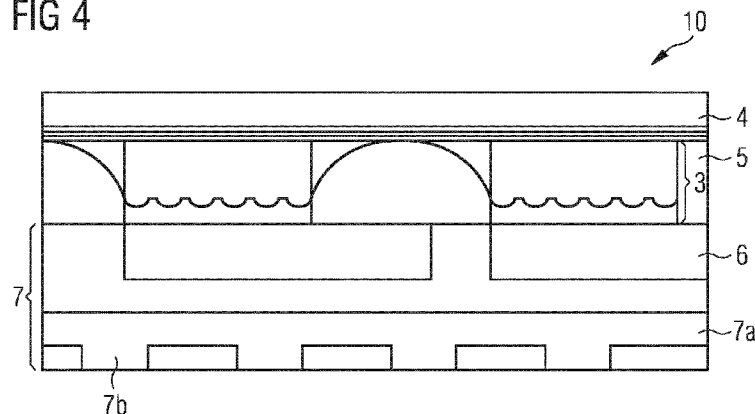
(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES OPTOELEKTRONISCHEN BAUTEILS UND  
OPTOELEKTRONISCHES BAUTEIL

FIG 4



(57) **Abstract:** The method for producing an optoelectronic component (10) comprises a provision of a wafer substrate (1) comprising a light-emitting layer sequence (1a), a separating of the wafer substrate (1) with the layer sequence (1a) into multiple semiconductor components (3), an application of the semiconductor components (3) onto an intermediate carrier (4), and an arrangement of a casting compound (5) to the intermediate carrier (4) so the casting compound (5) laterally surrounds the semiconductor components (3) and is in direct contact with side surfaces (3b) of the semiconductor components (3) at least in some places. Furthermore, the method comprises an arrangement of a contact (6) on a respective semiconductor component (3) and the casting compound (5), wherein a respective contact (6) is arranged on a side (3a) of the semiconductor component (3) and the casting compound (5), said side facing away from the intermediate carrier (4). The method further comprises a connecting of the component (10) to a carrier element (7) on a side (3a) of the semiconductor components (3) facing away from the intermediate carrier (4), a removal of the intermediate carrier (4) and of the respective wafer substrate (1) of the semiconductor components (3), and an electrical contacting of the semiconductor components (3) via the contacts (6) and the casting compound (5), wherein a contact layer (8) is guided to the light-emitting layer sequence (1a) via an upper side (5a) of the casting compound (5), said upper side facing away from the contacts (6).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/184813 A1



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)

---

Das Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils (10) umfasst ein Bereitstellen eines Wafersubstrats (1) umfassend eine lichtemittierende Schichtenfolge (1a), ein Vereinzeln des Wafersubstrats (1) mit der Schichtenfolge (1a) in mehrere Halbleiterbauteile (3), ein Aufbringen der Halbleiterbauteile (3) auf einen Zwischenträger (4), und ein Anordnen eines Vergusses (5) auf den Zwischenträger (4), so dass der Verguss (5) die Halbleiterbauteile (3) lateral umgibt und mit Seitenflächen (3b) der Halbleiterbauteile (3) zumindest stellenweise in direktem Kontakt ist. Weiterhin umfasst das Verfahren ein Anordnen jeweils eines Kontaktes (6) auf jeweils einem Halbleiterbauteil (3) und dem Verguss (5), wobei jeweils ein Kontakt (6) an einer dem Zwischenträger (4) abgewandten Seite (3a) des Halbleiterbauteils (3) und des Vergusses (5) angeordnet ist. Das Verfahren umfasst weiterhin ein Verbinden des Bauteils (10) mit einem Trägerelement (7), an einer dem Zwischenträger (4) abgewandten Seite (3a) der Halbleiterbauteile (3), ein Entfernen des Zwischenträgers (4) und jeweils des Wafersubstrats (1) der Halbleiterbauteile (3), und ein elektrisches Kontaktieren der Halbleiterbauteile (3) über die Kontakte (6) und den Verguss (5), wobei eine Kontaktschicht (8) über eine Oberseite (5a) des Vergusses (5), welche den Kontakten (6) abgewandt ist, zur lichtemittierenden Schichtenfolge (1a) geführt wird.

## Beschreibung

Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils  
und optoelektronisches Bauteil

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines  
optoelektronischen Bauteils und ein optoelektronisches  
Bauteil.

10 Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen  
Patentanmeldung 10 2015 107 742.6, deren Offenbarungsgehalt  
hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Bei der Anordnung einer Mehrzahl von Halbleiterchips in einem  
15 lichtemittierenden Bauteil wird eine kostengünstige  
Herstellung linearer oder flächiger LED-Bauteile  
(insbesondere Light Engines) angestrebt. Hierbei ist es  
vorteilhaft den Aufwand des Testens und Sortierens der  
Halbleiterchips zu minimieren. In gängigen  
20 Herstellungsverfahren werden Halbleiterchips bereits vor der  
Montage auf Trägerelementen mit Kontakten ausgebildet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur  
Herstellung eines optoelektronischen Bauteils und ein  
25 optoelektronisches Bauteil mit einer verbesserten  
Kontaktierung eines lichtemittierenden Halbleiterbauteils  
anzugeben.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Herstellung eines  
30 optoelektronischen Bauteils und durch ein optoelektronisches  
Bauteil gemäß den unabhängigen Patentansprüchen gelöst.  
Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der  
Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Das Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils umfasst ein Bereitstellen eines Wafersubstrats umfassend eine lichtemittierende Schichtenfolge, ein  
5 Vereinzeln des Wafersubstrats mit der Schichtenfolge in mehrere Halbleiterbauteile, und ein Aufbringen der Halbleiterbauteile auf einen Zwischenträger.

Ein Wafersubstrat umfasst eine lichtemittierende  
10 Schichtenfolge vorteilhaft so, dass die lichtemittierende Schichtenfolge auf dem Wafersubstrat angeordnet ist, vorteilhaft epitaktisch aufgewachsen ist. Hierbei weist vorteilhaft die lichtemittierende Schichtenfolge eine konstante Dicke über dem Wafersubstrat auf. Durch ein  
15 Vereinzeln des Wafersubstrats in eine Vielzahl von Einzelstücken, ergeben sich einzelne Halbleiterbauteile, wobei jedes eine lichtemittierende Schichtenfolge, vorteilhaft gleicher Dicke, aufweist. Das Vereinzeln erfolgt beispielsweise durch Plasmatreppen. Die vereinzelt  
20 Halbleiterbauteile werden auf einem Zwischenträger angeordnet, wodurch diese zur weiteren Prozessierung an einem fixen Ort an dem Zwischenträger gehalten werden können. Hierbei werden die Halbleiterbauteile vorteilhaft jeweils von Seiten des Wafersubstrats auf den Zwischenträger aufgebracht.  
25 Mit anderen Worten ist die lichtemittierende Schichtenfolge eines jeden Halbleiterbauteils nach dem Anordnen vom Zwischenträger abgewandt. Der Zwischenträger umfasst beispielsweise FeNi.  
30 Vorzugsweise werden die Halbleiterbauteile lateral beabstandet zueinander angeordnet. Die Verteilung der Halbleiterbauteile auf dem Zwischenträger ist hierbei beliebig.

In einem weiteren Verfahrensschritt umfasst das Verfahren ein Anordnen eines Vergusses auf dem Zwischenträger, so dass der Verguss die Halbleiterbauteile lateral umgibt und mit  
5 Seitenflächen der Halbleiterbauteile zumindest stellenweise in direktem Kontakt ist, sowie ein Anordnen jeweils eines Kontaktes auf jeweils einem Halbleiterbauteil und dem Verguss, wobei jeweils ein Kontakt an einer dem Zwischenträger abgewandten Seite des Halbleiterbauteils und  
10 des Vergusses angeordnet ist.

Der Verguss wird vorteilhaft in die Zwischenräume zwischen den Halbleiterbauteilen gefüllt. Zum Anordnen des Vergusses eignet sich beispielsweise folienbasiertes Spritzpressen  
15 (film assisted transfer molding (FAM)) oder Aufschleudern oder Dispensieren des Vergussmaterials, beispielsweise von weißem Peterslack (Elpemer SD2491SG-TSW). Hierbei erfolgt das Anordnen in einer Art und Weise, dass eine dem Zwischenträger abgewandte Seite der Halbleiterbauteile frei vom  
20 Vergussmaterial bleibt.

Der Verguss ist vorzugsweise reflektierend ausgebildet und ist beispielsweise weiß. Die Zwischenräume zwischen den Halbleiterbauteilen bilden vorteilhaft Kavitäten, in welche  
25 der Verguss eingebracht wird, wobei die Höhe des Wafersubstrats vorteilhaft die Tiefe der Kavitäten bestimmt. Vorzugsweise wird das Wafersubstrat vor dem Anordnen der Halbleiterbauteile auf dem Zwischenträger nicht gedünnt. Dies erleichtert das Aufbringen des Vergusses, beispielsweise  
30 durch folienbasiertes Spritzpressen.

Vorteilhaft erstreckt sich bei jedem Halbleiterbauteil jeweils ein Kontakt zumindest teilweise über eine dem

Zwischenträger abgewandte Seite des Halbleiterbauteils.

Weiterhin wird der Kontakt so angeordnet, dass dieser sich über das Halbleiterbauteil hinaus auf den Verguss erstreckt.

Dazu wird der Verguss beim Anordnen auf dem Zwischenträger

5 bis auf eine gleiche Höhe mit dem Halbleiterbauteil

aufgebracht, so dass der Verguss vorteilhaft bündig mit dem Halbleiterbauteil abschließt und eine planare Oberfläche mit der dem Zwischenträger abgewandten Seite des

Halbleiterbauteils bildet. Somit kann der Kontakt eben vom

10 Halbleiterbauteil auf den Verguss geführt werden, vorteilhaft ohne dass der Kontakt eine Stufe aufweist oder einen Höhenunterschied überwinden muss.

Die Kontakte werden beispielsweise galvanisch in

15 strukturierter Form auf den Halbleiterbauteilen und dem Verguss abgeschieden.

In einem weiteren Verfahrensschritt umfasst das Verfahren ein Verbinden des Bauteils mit einem Trägerelement, an einer dem

20 Zwischenträger abgewandten Seite der Halbleiterbauteile,

sowie ein Entfernen des Zwischenträgers und jeweils des

Wafersubstrats der Halbleiterbauteile. Weiterhin umfasst das Verfahren ein elektrisches Kontaktieren der

Halbleiterbauteile über die Kontakte und den Verguss, wobei

25 eine Kontaktschicht über eine Oberseite des Vergusses, welche den Kontakten abgewandt ist, zur lichtemittierenden Schichtenfolge geführt wird.

In dem Verfahren werden die Halbleiterbauteile mit dem

30 Verguss und den Kontakten vom temporären Zwischenträger

abgelöst und auf das Trägerelement aufgebracht, welches nach

Ablösen des Zwischenträgers im Bauteil verbleibt. Die

Halbleiterbauelemente können eine streifenförmige oder

flächige Anordnung aufweisen. Hierbei werden vorteilhaft die Kontakte, welche auf den Halbleiterbauteilen angeordnet sind, in das Trägerelement integriert, beispielsweise von diesem eingebettet und damit mechanisch stabil umschlossen.

5

Zur Verbesserung der Haftung der Halbleiterbauteile an dem Zwischenträger kann vorteilhaft eine Klebeschicht auf dem Zwischenträger angeordnet werden, bevor die Halbleiterbauteile angeordnet werden. Weiterhin ist es  
10 möglich, dass eine Ablöseschicht auf den Zwischenträger angeordnet wird, bevor die Halbleiterbauteile angeordnet werden, damit das Entfernen des Zwischenträgers erleichtert wird. Die Ablöseschicht kann beispielsweise Cr umfassen. Weiterhin können beispielsweise zwischen der Ablöseschicht  
15 und der Klebeschicht weitere Schichten, etwa Pufferschichten wie beispielsweise Kupferschichten angeordnet werden. Hierbei folgt beispielsweise die Klebeschicht der Ablöseschicht in Richtung weg vom Zwischenträger nach. Die Klebeschicht kann vorteilhaft durch Aufbringen eines Klebematerials oder einer  
20 Klebefolie ausgebildet werden.

Durch Ablöseverfahren, beispielsweise Ätzverfahren, wird das Wafersubstrat abgelöst, so dass vorteilhaft nur die lichtemittierende Schichtenfolge vom Halbleiterbauteil übrig  
25 bleibt und vorteilhaft an einer dem Trägerelement abgewandten Seite freiliegt.

Über eine dem Trägerelement abgewandte Oberseite des Vergusses wird die Kontaktschicht zur lichtemittierenden  
30 Schichtenfolge geführt und erstreckt sich vorteilhaft teilweise auf eine dem Trägerelement abgewandte Oberseite dieser. Die Kontaktschicht verkörpert eine elektrische Kontaktierung der Schichtenfolge und der Kontakt an der dem

Trägerlement zugewandten Seite der Schichtenfolge eine weitere Kontaktierung, den Gegenpol zur Kontaktschicht.

Es können auf diese Weise vorteilhaft lineare und flächige Anordnungen von lichtemittierenden Halbleiterbauteilen hergestellt werden, wobei kostengünstige Prozesse aus der Leiterplattenfertigungstechnik angewandt werden können. Beispielsweise kann die Kontaktierung durch LDI (Laser-assisted Direct Imprint) oder Siebdruck erfolgen.

Die Ausführung der Halbleiterbauteile kann als Dünnschichtchips im Bauteil realisiert werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens umfasst das Wafersubstrat Si. Ein Wafersubstrat umfassend Si eignet sich vorteilhaft zum epitaktischen Aufwachsen von Halbleiterschichten, wie einer lichtemittierenden Schichtenfolge. Gleichzeitig eignet sich ein Wafersubstrat umfassend Si auch dazu während dem Verfahren gut entfernt zu werden, so dass die lichtemittierende Schichtenfolge auf dem Trägerelement verbleibt. Das Wafersubstrat kann hierbei als patterned silicon substrate (PSS) hergestellt sein.

Gemäß einer Ausführungsform des Verfahrens umfasst der Zwischenträger Cu, FeNi oder Co. Alternativ kann der Zwischenträger eine Moldmasse aufweisen. Der Zwischenträger ist ein temporärer Träger, also ein Träger, welcher nur zeitweise im Bauteil zur Herstellung dieses verbleibt. Der Zwischenträger ist aus einem festen Material gebildet, das geeignet ist, die Halbleiterbauteile mechanisch stabil zu fixieren und in weiterer Folge einfach wieder von den Halbleiterbauteilen entfernt zu werden. Der Zwischenträger

kann beispielsweise eine Dicke von 70 µm bis 100 µm aufweisen.

5 Gemäß einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens wird eine Opferschicht zumindest stellenweise lateral neben den Halbleiterbauteilen auf dem Zwischenträger angeordnet, wobei die Opferschicht mit Seitenflächen der Halbleiterbauteile zumindest stellenweise in direktem Kontakt ist und eine konkave Oberfläche zwischen einer Seitenfläche des  
10 Halbleiterbauteils und dem Zwischenträger ausbildet.

Die Opferschicht verrundet vorteilhaft einen Kantenbereich zwischen einer Oberseite des Zwischenträgers und einer an diese Oberseite anliegende, beispielsweise senkrecht auf  
15 dieser stehende, Seitenfläche eines der Halbleiterbauteile. Die Dicke der Opferschicht über der Oberseite des Zwischenträgers sowie über der Seitenfläche des Halbleiterbauteils wird vorteilhaft mit zunehmender Distanz vom Kantenbereich geringer. Die Opferschicht kann die  
20 Oberseite des Zwischenträgers sowie die Seitenfläche des Halbleiterbauteils nur teilweise oder auch vollständig bedecken. Die Oberfläche der Opferschicht im Kantenbereich an der dem Zwischenträger und dem Halbleiterbauteil abgewandten Seite weist somit vorteilhaft eine konkave Form auf.

25

Gemäß einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens wird der Verguss auf die konkav gekrümmte Oberfläche der Opferschicht aufgebracht.

30 Gemäß einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens wird mit dem Entfernen des Zwischenträgers und des Wafersubstrats auch die Opferschicht entfernt. Hierbei wird vorteilhaft durch die Opferschicht verhindert, dass ein während des Verfahrens

angeordneter Verguss den Kantenbereich zwischen dem Zwischenträger und dem Halbleiterbauteil ausfüllt und der Verguss nach dem Entfernen des Zwischenträgers eine rechteckige Form aufweist.

5

Gemäß einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens weist nach dem Entfernen des Zwischenträgers, des Wafersubstrats und der Opferschicht der Verguss an einer dem Trägerelement abgewandten Seite eine konvexe Oberfläche auf.

10

Die konvexe Oberfläche des Vergusses ergibt sich in den Bereichen, welche während dem Verfahren den Kantenbereichen zwischen dem Zwischenträger und den Halbleiterbauteilen zugewandt waren. Im fertiggestellten Bauteil ergibt sich

15 durch die konvexe Oberfläche eines reflektiven Vergusses eine lichtreflektive Wirkung. Hierbei wird vorteilhaft Licht, welches vom benachbarten Halbleiterbauteil auf die konvexe Oberfläche des Vergusses trifft mit einem höheren Anteil in Abstrahlrichtung des Bauteils, also weg vom Trägerelement, 20 umgelenkt, als dies bei einer rechteckigen Vergussform der Fall ist.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens wird nach dem Entfernen der Opferschicht die Kontaktschicht über die 25 konvexe Oberfläche des Vergusses zur Schichtenfolge geführt.

Mittels einer Kontaktführung über die konvexe Oberfläche kann die lichtemittierende Schichtenfolge vorteilhaft auf nahezu gleicher Höhe an ihrer dem Trägerelement abgewandten 30 Oberseite mit der Kontaktschicht kontaktiert werden. Dadurch sind vorteilhaft Überwindungen von Höhenunterschieden zwischen einer Oberseite des Vergusses und der Schichtenfolge nicht nötig. Folglich erfolgt eine einfachere Kontaktierung

der Schichtenfolge mit der Kontaktschicht, vorzugsweise in planarer Kontaktierung.

5    Gemäß einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens umfasst das Trägerelement mehrere Schichten.

Das Trägerelement kann vorteilhaft eine Mehrzahl von Schichten umfassen, wobei es sich bei den Schichten um Wärmeleiter, Kupferschichten, elektrische Leiter und Weitere  
10    handeln kann. Auch ist es möglich, dass Durchkontaktierungen in das Trägerelement eingebracht sind. Als Trägerelemente eignen sich beispielsweise FR4-Prepreg Folien (vorimprägnierte Fasern).

15    Gemäß einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens erfolgt das Verbinden des Bauteils mit dem Trägerelement mittels Druckpressen.

Unter hoher Temperatur und Druck erfolgt vorteilhaft ein  
20    Anpressen des Trägerelements was vorteilhaft dazu führt, dass die Kontakte an den Halbleiterbauteilen in das Material des Trägerelements zumindest teilweise eingebettet werden und sich ein mechanisch stabiler Verbund der Kontakte mit dem Trägerelement ergibt. Weiterhin werden vorteilhaft die  
25    Kontakte mit elektrischen Leitern im Trägerelement in einem Prozessschritt während des Druckpressens leitend verbunden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens wird zur elektrischen Kontaktierung eines Halbleiterbauteils eine  
30    Durchkontaktierung in den Verguss eingebracht und die Kontaktschicht durch diese Durchkontaktierung zu einem der Kontakte geführt.

Die Durchkontaktierung wird beispielsweise mittels Bohren, etwa unter Anwendung von Lasern, in den Verguss eingebracht, wobei das Einbringen der Durchkontaktierung erst nach dem Entfernen des Zwischenträgers erfolgt. Die Durchkontaktierung wird vorteilhaft an einem Bereich des Vergusses eingebracht, welcher sich über einem Kontakt befindet. Hierbei handelt es sich um einen Kontakt, der sich von der dem Trägerelement zugewandten Seite eines Halbleiterbauteils auf eine dem Trägerelement zugewandten Seite des Vergusses erstreckt. Auf diese Weise wird eine elektrische Verbindung vom Kontakt auf die dem Trägerelement abgewandte Oberseite des Vergusses geführt. Die Kontaktschicht eines weiteren Halbleiterbauteils schließt vorteilhaft an der Oberseite an die Durchkontaktierung an. Somit kann vorteilhaft ein Halbleiterbauteil über dessen Kontaktführung mit einem Kontakt eines benachbarten Halbleiterbauteils über die Durchkontaktierung im Verguss verbunden bzw. verschaltet werden. Das benachbarte Halbleiterbauteil kann in einem weiteren Bereich des Vergusses mittels einer weiteren Durchkontaktierung kontaktiert werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens werden die Halbleiterbauteile in Serie geschaltet. Mehrere Halbleiterbauteile können beispielsweise jeweils über Durchkontaktierungen im Verguss mit benachbarten Halbleiterbauteilen in Reihe geschaltet werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens werden die Halbleiterbauteile auf deren Funktionsweise getestet und im Falle eines Defekts wird die Kontaktschicht des defekten Halbleiterbauteils kurzgeschlossen.

In einer Anordnung mehrerer Halbleiterbauteile ist es vorteilhaft defekte Halbleiterbauteile kurzzuschließen. Vorteilhaft werden einzelne Halbleiterbauteile so kurzgeschlossen, dass die restlichen Halbleiterbauteile im optoelektronischen Bauteil trotzdem kontaktiert und in Betrieb bleiben können. Hierbei ist es möglich, dass beispielsweise eine Durchkontaktierung im Verguss so breit ausgebildet wird, dass beide Kontakte zweier benachbarter Halbleiterbauteile kontaktiert werden.

10

Gemäß einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens erfolgt das Kurzschließen der Kontaktschicht mittels zweier Durchkontaktierungen durch den Verguss zu unterschiedlichen Kontakten.

15

Es ist vorteilhaft möglich zwei Durchkontaktierungen im Verguss zwischen zwei benachbarten Halbleiterbauteilen auszubilden, wobei die zwei Durchkontaktierungen an einer den Kontakten abgewandten Seite des Vergusses miteinander elektrisch leitend verbunden, und somit kurzgeschlossen werden, in etwa mittels der Kontaktschicht.

20

Alternativ dazu wäre es auch möglich die lichtemitterende Schichtenfolge selbst kurzzuschließen, indem der pn-Kontakt dieser, beispielsweise mittels eines Lasers, zerstört wird und elektrisch leitend verbunden wird.

25

Gemäß einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens wird das Wafersubstrat vor dem Anordnen auf dem Zwischenträger auf eine Höhe von höchstens 40 µm, vorzugsweise 20 µm, geschliffen.

30

Die Höhe des Wafersubstrats bestimmt vorteilhaft die Höhe des Vergusses im Bauteil. Ist der Verguss reflektiv ausgebildet, kann daher vorteilhaft die Abstrahlungseigenschaft des Bauteils beeinflusst werden.

5

Gemäß einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens wird zwischen einem der Halbleiterbauteile und dem zugehörigen Kontakt eine Spiegelschicht angeordnet. Die lichtemittierende Schichtenfolge des Halbleiterbauteils ist vorteilhaft transparent und kann Licht in alle Richtungen abstrahlen. Um etwa die dem Trägerelement abgewandte Oberseite zu bevorzugen, wird auf der dem Trägerelement und den Kontakten zugewandten Seite der Halbleiterbauteile, insbesondere der lichtemittierenden Schichtenfolge, eine Spiegelschicht angeordnet. Dabei kann sich der zugehörige Kontakt über die Spiegelschicht lateral hinaus erstrecken, um vor dem Verbinden des Bauteils mit dem Trägerelement die Spiegelschicht zu verkapseln. Die Spiegelschicht umfasst beispielsweise Ag.

20

Gemäß einer Ausführungsform umfasst das optoelektronische Bauteil ein Trägerelement mit darin integrierten Kontakten, eine Mehrzahl von Halbleiterbauteilen jeweils umfassend eine lichtemittierende Schichtenfolge, wobei jeweils ein Halbleiterbauteil auf jeweils einem Kontakt des Trägerelements angeordnet ist.

25

Das optoelektronische Bauteil umfasst weiterhin einen Verguss, welcher auf dem Trägerelement angeordnet ist und die Halbleiterbauteile lateral umgibt und mit Seitenflächen der Halbleiterbauteile zumindest stellenweise in direktem Kontakt ist, sowie eine Kontaktschicht, welche jeweils über eine Oberseite des Vergusses, welche dem Trägerelement abgewandt

30

ist, zu einer der lichtemittierenden Schichtenfolgen der Halbleiterbauteile geführt ist und diese elektrisch kontaktiert.

- 5 Die Kontakte erstrecken sich vorteilhaft von der lichtemittierenden Schichtenfolge auf den Verguss an einer dem Trägerelement zugewandten Seite des Vergusses. Es ist weiterhin möglich, dass vorteilhaft eine Spiegelschicht zwischen der lichtemittierenden Schichtenfolge und dem
- 10 Kontakt angeordnet ist, um aus der Schichtenfolge emittiertes Licht in eine Richtung weg vom Träger zu reflektieren.

- Der Verguss zwischen den Halbleiterbauteilen kann vorteilhaft eine konvexe Oberfläche umfassen. Mittels einer
- 15 Kontaktführung über die konvexe Oberfläche ist die lichtemittierende Schichtenfolge vorteilhaft auf nahezu gleicher Höhe an ihrer dem Trägerelement abgewandten Oberseite mit der Kontaktschicht kontaktiert. Dadurch sind vorteilhaft Überwindungen von Höhenunterschieden zwischen
- 20 einer Oberseite des Vergusses und der Schichtenfolge nicht nötig. Folglich ist die Schichtenfolge mit der Kontaktschicht einfach kontaktierbar, vorzugsweise in planarer Kontaktierung.

- 25 Das optoelektronische Bauteil umfasst weiterhin eine Durchkontaktierung zur elektrischen Kontaktierung eines Halbleiterbauteils durch den Verguss, durch welche die Kontaktschicht mit einem weiteren Kontakt des Trägerelements elektrisch leitend verbunden ist.

30

Die Durchkontaktierung eines Halbleiterbauteils ist vorteilhaft an einem Bereich des Vergusses eingebracht, welcher sich über einem Kontakt befindet. Dies kann jeweils

bei allen Halbleiterbauteilen der Fall sein. Hierbei handelt es sich um einen Kontakt, der sich von der dem Trägerelement zugewandte Seite eines Halbleiterbauteils auf eine dem Trägerelement zugewandten Seite des Vergusses erstreckt. Auf  
5 diese Weise wird eine elektrische Verbindung vom Kontakt auf die dem Trägerelement abgewandte Oberseite des Vergusses geführt. Die Kontaktschicht eines weiteren Halbleiterbauteils schließt vorteilhaft an die Durchkontaktierung an. Somit kann vorteilhaft ein Halbleiterbauteil über dessen Kontaktführung  
10 mit einem Kontakt eines benachbarten Halbleiterbauteils über die Durchkontaktierung im Verguss verbunden bzw. verschaltet sein. Das benachbarte Halbleiterbauteil kann in einem weiteren Bereich des Vergusses mittels einer weiteren Durchkontaktierung kontaktiert sein. So können mehrere  
15 Halbleiterbauteile im optoelektronischen Bauteil vorteilhaft in Serie geschaltet sein.

Weitere Vorteile, vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen ergeben sich aus den im Folgenden in  
20 Verbindung mit den Figuren beschriebenen Ausführungsbeispielen.

Die Figuren 1, 2, 3, 4, 5 und 6 zeigen ein optoelektronisches Bauteil in einer schematischen Seitenansicht während des  
25 Vefahrens.

Die Figur 7 zeigt ein fertiggestelltes optoelektronisches Bauteil in einer schematischen Seitenansicht.

30 Die Figuren 8a und 8b zeigen ein Kurzschließen der Kontakte.

Gleiche oder gleichwirkende Elemente sind in den Figuren jeweils mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Die in den

Figuren dargestellten Bestandteile sowie die Größenverhältnisse der Bestandteile untereinander sind nicht als maßstabsgerecht anzusehen.

- 5 Die Figur 1 zeigt in einer schematischen Seitenansicht einen Zwischenträger 4 auf welchem in einem Verfahrensschritt zwei Halbleiterbauteile 3 in lateralem Abstand zueinander angeordnet werden. Die Halbleiterbauteile 3 umfassen jeweils ein Wafersubstrat 1 und eine lichtemittierende Schichtenfolge
- 10 1a, wobei das Wafersubstrat 1 in der Anordnung der Halbleiterbauteile 3 dem Zwischenträger zugewandt ist. Der Zwischenträger 4 umfasst beispielsweise Cu, oder ist als Cu-Folie ausgebildet. Das Wafersubstrat 1 umfasst vorteilhaft Si und weist beispielsweise eine Höhe von 20 µm bis 40 µm auf.
- 15 Die lichtemittierende Schichtenfolge 1a umfasst ein Nitridverbindungshalbleitermaterial wie zum Beispiel GaN. Hierbei ist vorzugsweise eine n-dotierte GaN Schicht dem Wafersubstrat 1 zugewandt.
- 20 Es ist weiterhin möglich, dass vorteilhaft eine Spiegelschicht 11 auf einer dem Zwischenträger 4 abgewandten Seite der lichtemittierenden Schichtenfolge 1a angeordnet ist. Hierzu ist das Halbleiterbauteil vorteilhaft für das Licht transparent.
- 25 Weiterhin werden vorteilhaft vor dem Anordnen der Halbleiterbauteile 3 auf dem Zwischenträger 1 weitere Schichten angeordnet. Hierbei kann es sich um eine Klebeschicht 4a, eine Pufferschicht 4b und eine Ablöseschicht
- 30 4c handeln, welche zwischen dem Zwischenträger 4 und dem Halbleiterbauteil 3 angeordnet sind, beispielsweise in der oben angegebenen Reihenfolge. Die Klebeschicht 4a dient zur Verbesserung der Haftung der Halbleiterbauteile 3 an dem

Zwischenträger. Die Klebeschicht 4a kann vorteilhaft durch Aufbringen eines Klebematerials oder einer Klebefolie ausgebildet werden.

- 5 Die Ablöseschicht 4c erleichtert das nachträgliche Entfernen des Zwischenträgers 4 vom Halbleiterbauteil 3 in einem folgenden Verfahrensschritt. Die Ablöseschicht kann beispielsweise Cr umfassen.
- 10 Die Figur 2 zeigt in einer schematischen Seitenansicht den Zwischenträger 4 aus der Figur 1, wobei in einem weiteren Verfahrensschritt eine Opferschicht 6a lateral neben den Halbleiterbauteilen 3 auf dem Zwischenträger 4 angeordnet wird, so dass die Opferschicht 6a eine konkave Oberfläche 6b
- 15 zwischen einer Seitenfläche 3b des Halbleiterbauteils 3 und dem Zwischenträger 4 ausbildet. Die Opferschicht verrundet vorteilhaft einen Kantenbereich zwischen einer Oberseite 4a des Zwischenträgers 4 und einer an diese Oberseite 6b anliegende, beispielsweise senkrecht auf dieser stehende,
- 20 Seitenfläche 3b eines der Halbleiterbauteile. Die Dicke D der Opferschicht über der Oberseite 4a des Zwischenträgers 4 sowie über der Seitenfläche 3b des Halbleiterbauteils 3 wird vorteilhaft mit zunehmender Distanz vom Kantenbereich geringer. Die Opferschicht 6a bedeckt beispielsweise die
- 25 Seitenfläche 3b bis zu einer dem Zwischenträger 4 abgewandten Oberseite der Schichtenfolge 1a.

- In einem weiteren Verfahrensschritt wird der Verguss 5 auf die konkav gekrümmte Oberfläche 6b der Opferschicht 6a
- 30 aufgebracht. Hierbei füllt der Verguss 5 die zwischen den Halbleiterbauteilen 3 befindlichen Zwischenräume vollständig auf. Mit anderen Worten schließt der Verguss 5 bündig mit einer dem Zwischenträger 4 abgewandten Oberseite der

Schichtenfolge 1a planar ab. Der Verguss ist vorteilhaft reflektiv und erscheint weiß.

Die Figur 3 zeigt in einer schematischen Seitenansicht den  
5 Zwischenträger 4 aus der Figur 1, wobei in einem weiteren  
Verfahrensschritt Kontakte 6 auf den Halbleiterbauteilen 3  
angeordnet werden. Hierbei wird jeweils ein Kontakt 6 einem  
Halbleiterbauteil 3 zugeordnet, so dass der Kontakt 6 die  
lichtemittierende Schichtenfolge 1a an einer dem  
10 Zwischenträger 4 abgewandten Seite, vorzugsweise über deren  
gesamte Breite, kontaktiert. Weiterhin wird der Kontakt so  
angeordnet, dass dieser sich über das Halbleiterbauteil 3  
teilweise auf eine dem Zwischenträger 4 abgewandte Oberseite  
des Vergusses 5 erstreckt. Die Kontakte 6 werden  
15 beispielsweise galvanisch in strukturierter Form, etwa  
mittels einer Maske und anschließender Photolithographie, auf  
den Halbleiterbauteilen 3 und dem Verguss 5 angeordnet.

Die Figur 4 zeigt in einer schematischen Seitenansicht den  
20 Zwischenträger 4 aus der Figur 1, wobei in einem weiteren  
Verfahrensschritt ein Trägerelement 7 mit dem Bauteil 10  
verbunden wird, so dass das Trägerelement 7 an der dem  
Zwischenträger 4 abgewandten Seite der Kontakte 6 und des  
Vergusses 5 durch Druckpressen angeordnet wird. Unter hoher  
25 Temperatur und Druck werden die Kontakte 6 in das  
Trägerelement 7 eingepresst, so dass die Kontakte 6 vom  
Material des Trägerelement 7 eingebettet werden. Nach dem  
Druckpressen ist das Trägerelement 7 mit dem Verguss und den  
Kontakten 6 in direktem Kontakt. Das Trägerelement 7 umfasst  
30 vorteilhaft eine Mehrzahl von Schichten. Beispielsweise  
umfasst das Trägerelement 7 eine FR4-Prepreg Folie  
(vorimprägnierte Fasern). Das Trägerelement 7 kann  
Wärmeleiter und/oder elektrische Leiter, zum Beispiel

Kupferschichten, umfassen. In der Figur 4 umfasst das Trägerelement 7 eine weitere Kupferschicht 7a zur verbesserten Ableitung von Wärme von den Halbleiterbauteilen 3. Die Kupferschicht 7a erstreckt sich vorteilhaft im Inneren des Trägerelements 7 und weist Verbindungsbereiche 7b zu einer den Halbleiterbauteilen 3 abgewandten Außenfläche des Trägerelements 7 auf.

Die Figur 5 zeigt in einer schematischen Seitenansicht das Bauteil 10 aus der Figur 4, wobei in einem weiteren Verfahrensschritt der Zwischenträger 4, die Opferschicht 6 und das Wafersubstrat 1 entfernt wurden. Nach dem Entfernen der Opferschicht verbleiben zwischen den lichtemittierenden Schichtenfolgen 1a der Halbleiterbauteile 3 Bereiche des Vergusses 5, welche eine Oberseite 5a mit einer konvexen Oberfläche aufweisen, die dem Trägerelement 7 abgewandt ist.

Die konvexe Oberfläche des Vergusses ergibt sich in den Bereichen, welche während dem Verfahren den Kantenbereichen zwischen dem Zwischenträger und den Halbleiterbauteilen zugewandt waren. Es ergibt sich durch die konvexe Oberfläche eines reflektiven Vergusses 5 eine lichtreflektive Wirkung. Hierbei wird vorteilhaft Licht, welches von der anliegenden lichtemittierenden Schichtenfolge 1a auf die konvexe Oberfläche 5a des Vergusses 5 trifft mit einem höheren Anteil in Abstrahlrichtung des Bauteils, also weg vom Trägerelement 7 umgelenkt, als dies bei einer rechteckigen Vergussform der Fall ist.

Die Figur 6 zeigt in einer schematischen Seitenansicht das Bauteil 10 aus der Figur 5, wobei in einem weiteren Verfahrensschritt eine Durchkontaktierung 9 in den Verguss 5 eingebracht und eine Kontaktschicht 8 von dieser

Durchkontaktierung 9 über die konvexe Oberfläche 5a des Vergusses 5 zur lichtemittierenden Schichtenfolge 1a geführt wird. Die lichtemittierende Schichtenfolge 1a wird vorteilhaft planar an ihrer dem Trägerelement 7 abgewandten Oberseite mit der Kontaktschicht 8 kontaktiert. Dadurch sind vorteilhaft Überwindungen von Höhenunterschieden zwischen einer Oberseite des Vergusses und der Schichtenfolge nicht nötig. Folglich erfolgt eine einfachere Kontaktierung der Schichtenfolge mit der Kontaktschicht, vorzugsweise in planarer Kontaktierung.

Die Durchkontaktierung wird beispielsweise mittels Bohren, etwa unter Anwendung eines Lasers, in den Verguss eingebracht. Die Durchkontaktierung 9 wird vorteilhaft an einem Bereich des Vergusses eingebracht, welcher sich über einem Kontakt 6 befindet. Hierbei handelt es sich um einen Kontakt 6, der sich von der dem Trägerelement 7 zugewandten Seite eines Halbleiterbauteils 3 auf eine dem Trägerelement zugewandten Seite des Vergusses 5 erstreckt. Auf diese Weise wird eine elektrische Verbindung vom Kontakt 6 auf die dem Trägerelement 7 abgewandte Oberseite 5a des Vergusses 5 geführt. Die Kontaktschicht 8 eines weiteren benachbarten Halbleiterbauteils 3 schließt vorteilhaft an der Oberseite 5a an die Durchkontaktierung 9 an. Somit kann vorteilhaft ein Halbleiterbauteil 3 über dessen Kontaktschicht 8 mit einem Kontakt 6 eines benachbarten Halbleiterbauteils 3 über die Durchkontaktierung 9 im Verguss 5 verbunden bzw. verschaltet werden.

Die Figur 7 zeigt in einer schematischen Seitenansicht das fertiggestellte Bauteil 10 aus der Figur 6 nach Abschluss des Verfahrens. Eine Mehrzahl von Halbleiterbauteilen 3 ist auf einem Trägerelement 7 angeordnet und in Serie geschaltet. Die

äußersten Kontakte 6, links außen sowie rechts außen, bilden die elektrischen Kontaktstellen 6', über welche das Bauteil 10 von außen kontaktiert werden kann.

- 5 Die Figuren 8a und 8b zeigen Ausführungen der Durchkontaktierungen 9 im Bauteil 10 für den Fall, dass ein defektes Halbleiterbauteil 3 kurzgeschlossen werden muss.

10 In dem Bauteil 10 können die Halbleiterbauteile 3 auf deren Funktionsweise getestet und im Falle eines Defekts kurzgeschlossen werden. Einzelne Halbleiterbauteile 3 können vorteilhaft so kurzgeschlossen werden, dass die restlichen Halbleiterbauteile 3 im optoelektronischen Bauteil 10 trotzdem kontaktiert und in Betrieb bleiben können.

15 Die Figur 8a zeigt ein Bauteil 10, in welchem zum Kurzschluss eine Durchkontaktierung 9 so breit ausgebildet wird, dass beide Kontakte 6 zweier benachbarter Halbleiterbauteile kontaktiert werden.

20 Die Figur 8b zeigt eine weitere Möglichkeit des Kurzschließens, wobei zwei Durchkontaktierungen 9 durch den Verguss 5 zu unterschiedlichen Kontakten 6 geführt werden und an der Oberseite 5a des Vergusses 5 durch die Kontaktschicht 25 8 miteinander verbunden sind.

Alternativ dazu wäre es auch möglich die lichtemitterende Schichtenfolge 1a selbst kurzzuschließen, indem der pn-Kontakt dieser, beispielsweise mittels eines Lasers, zerstört 30 wird und elektrisch leitend verbunden wird.

Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele auf diese 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 dieses Merkmal oder diese Kombination selbst nicht explizit in den

5 Patentansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

## Bezugszeichenliste

|    |    |                                     |
|----|----|-------------------------------------|
|    | 1  | Wafersubstrat                       |
|    | 1a | lichtemittierende Schichtenfolge    |
| 5  | 3  | Halbleiterbauteil                   |
|    | 3a | Seite des Halbleiterbauteils        |
|    | 3b | Seitenfläche des Halbleiterbauteils |
|    | 4  | Zwischenträger                      |
|    | 4a | Oberseite                           |
| 10 | 4b | Pufferschicht                       |
|    | 4c | Ablöseschicht                       |
|    | 5  | Verguss                             |
|    | 5a | Oberfläche des Vergusses            |
|    | 6  | Kontakt                             |
| 15 | 6a | Opferschicht                        |
|    | 6b | Oberfläche der Opferschicht         |
|    | 6' | elektrische Kontaktstelle           |
|    | 7  | Trägerelement                       |
|    | 7a | Kupferschicht                       |
| 20 | 7b | Verbindungsbereich                  |
|    | 8  | Kontaktschicht                      |
|    | 9  | Durchkontaktierung                  |
|    | 10 | optoelektronisches Bauteil          |

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils (10) mit den Schritten:

- 5       - Bereitstellen eines Wafersubstrats (1) umfassend eine lichtemittierende Schichtenfolge (1a),
- Vereinzeln des Wafersubstrats (1) mit der Schichtenfolge (1a) in mehrere Halbleiterbauteile (3),
- Aufbringen der Halbleiterbauteile (3) auf einen
- 10       Zwischenträger (4),
- Anordnen eines Vergusses (5) auf den Zwischenträger (4), so dass der Verguss (5) die Halbleiterbauteile (3) lateral umgibt und mit Seitenflächen (3b) der Halbleiterbauteile (3) zumindest stellenweise in
- 15       direktem Kontakt ist,
- Anordnen jeweils eines Kontaktes (6) auf jeweils einem Halbleiterbauteil (3) und dem Verguss (5), wobei jeweils ein Kontakt (6) an einer dem Zwischenträger (4) abgewandten Seite (3a) des Halbleiterbauteils (3)
- 20       und des Vergusses (5) angeordnet ist,
- Verbinden des Bauteils (10) mit einem Trägerelement (7), an einer dem Zwischenträger (4) abgewandten Seite (3a) der Halbleiterbauteile (3),
- Entfernen des Zwischenträgers (4) und jeweils des
- 25       Wafersubstrats (1) der Halbleiterbauteile (3), und
- elektrisches Kontaktieren der Halbleiterbauteile (3) über die Kontakte (6) und den Verguss (5), wobei eine Kontaktschicht (8) über eine Oberseite (5a) des Vergusses (5), welche den Kontakten (6) abgewandt ist,
- 30       zur lichtemittierenden Schichtenfolge (1a) geführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,  
bei dem das Wafersubstrat (1) Si umfasst.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
5 bei dem der Zwischenträger (4) Cu, FeNi oder Co umfasst.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
bei dem eine Opferschicht (6a) zumindest stellenweise  
lateral neben den Halbleiterbauteilen (3) auf dem  
10 Zwischenträger (4) angeordnet wird, wobei die  
Opferschicht (6a) mit Seitenflächen (3b) der  
Halbleiterbauteile (3) zumindest stellenweise in direktem  
Kontakt ist und eine konkave Oberfläche (6b) zwischen  
einer Seitenfläche (3b) des Halbleiterbauteils (3) und  
15 dem Zwischenträger (4) ausbildet.
5. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch,  
bei dem der Verguss (5) auf die konkav gekrümmte  
Oberfläche (6b) der Opferschicht (6a) aufgebracht wird.  
20
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 oder 5,  
bei dem mit dem Entfernen des Zwischenträgers (4) und des  
Wafersubstrats (1) auch die Opferschicht (6a) entfernt  
wird.  
25
7. Verfahren nach Anspruch 6,  
bei dem nach dem Entfernen des Zwischenträgers (4), des  
Wafersubstrats (1) und der Opferschicht (6a) der Verguss  
(5) an einer dem Trägerelement (7) abgewandten Seite eine  
30 konvexe Oberfläche (5a) aufweist.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 7,

bei dem nach dem Entfernen der Opferschicht (6a) die Kontaktschicht (8) über die konvexe Oberfläche (5a) des Vergusses (5) zur Schichtenfolge (1a) geführt wird.

- 5 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
bei dem das Trägerelement (7) mehrere Schichten umfasst.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
bei dem das Verbinden des Bauteils (10) mit dem  
10 Trägerelement (7) mittels Druckpressen erfolgt.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
bei dem zur elektrischen Kontaktierung eines  
Halbleiterbauteils eine Durchkontaktierung (9) in den  
15 Verguss (5) eingebracht wird und die Kontaktschicht (8)  
durch diese Durchkontaktierung (9) zu einem der Kontakte  
(6) geführt wird.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
20 bei dem die Halbleiterbauteile (3) in Serie geschaltet  
werden.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
bei dem die Halbleiterbauteile (3) auf deren  
25 Funktionsweise getestet werden und im Falle eines Defekts  
die Kontaktschicht (8) des defekten Halbleiterbauteils  
(3) kurzgeschlossen wird.
14. Verfahren nach dem vorherigen Anspruch,  
30 bei dem das Kurzschließen der Kontaktschicht (8) mittels  
zweier Durchkontaktierungen (9) durch den Verguss (5) zu  
unterschiedlichen Kontakten (6) erfolgt.

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
bei dem das Wafersubstrat (1) vor dem Anordnen auf dem  
Zwischenträger (4) auf einer Höhe (h) von höchstens 40  
µm, vorzugsweise 20 µm, geschliffen wird.

5

16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
bei dem zwischen einem der Halbleiterbauteile (3) und dem  
zugehörigen Kontakt (6) eine Spiegelschicht (11)  
angeordnet wird.

10

17. Optoelektronisches Bauteil (10) umfassend

- ein Trägerelement (7) mit darin integrierten Kontakten  
(6),

15

- eine Mehrzahl von Halbleiterbauteilen (3) jeweils  
umfassend eine lichtemittierende Schichtenfolge (1a),  
wobei jeweils ein Halbleiterbauteil (3) auf jeweils  
einem Kontakt (6) des Trägerelements (7) angeordnet  
ist,

20

- einen Verguss (5), welcher auf dem Trägerelement (7)  
angeordnet ist und die Halbleiterbauteile (3) lateral  
umgibt und mit Seitenflächen (3b) der  
Halbleiterbauteile (3) zumindest stellenweise in  
direktem Kontakt ist,

25

- eine Kontaktschicht (8), welche jeweils über eine  
Oberseite (5a) des Vergusses (5), welche dem  
Trägerelement (7) abgewandt ist, zu einer der  
lichtemittierenden Schichtenfolgen (1a) der  
Halbleiterbauteile (3) geführt ist und diese  
elektrisch kontaktiert, und

30

- eine Durchkontaktierung (9) zur elektrischen  
Kontaktierung eines Halbleiterbauteils (3) durch den  
Verguss (5), durch welche die Kontaktschicht (8) mit

- 27 -

einem weiteren Kontakt (6) des Trägerelements (7)  
elektrisch leitend verbunden ist.

FIG 1

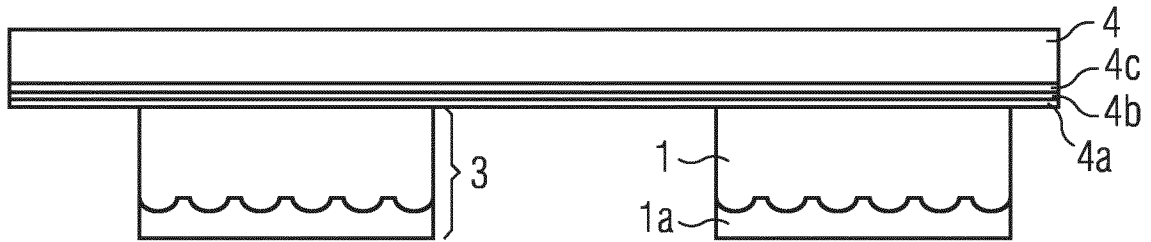


FIG 2

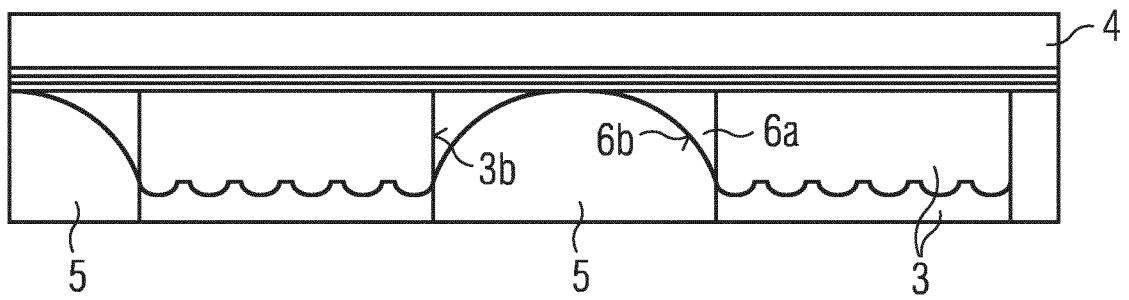


FIG 3

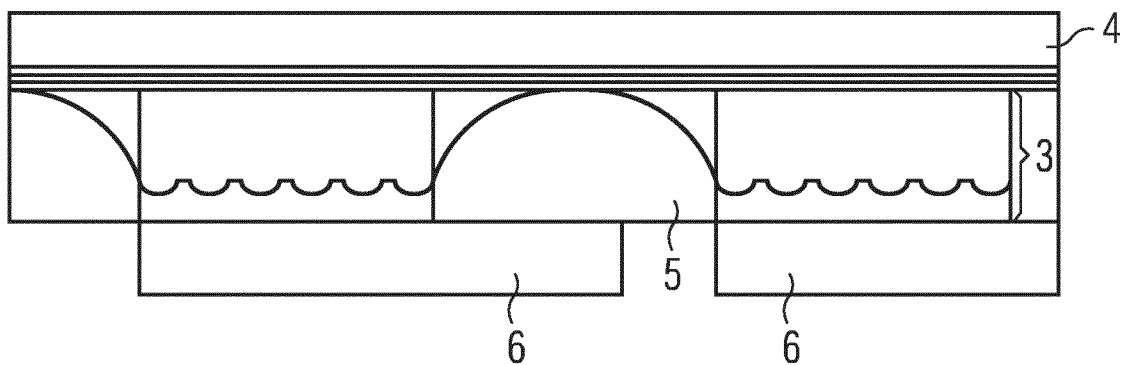


FIG 4

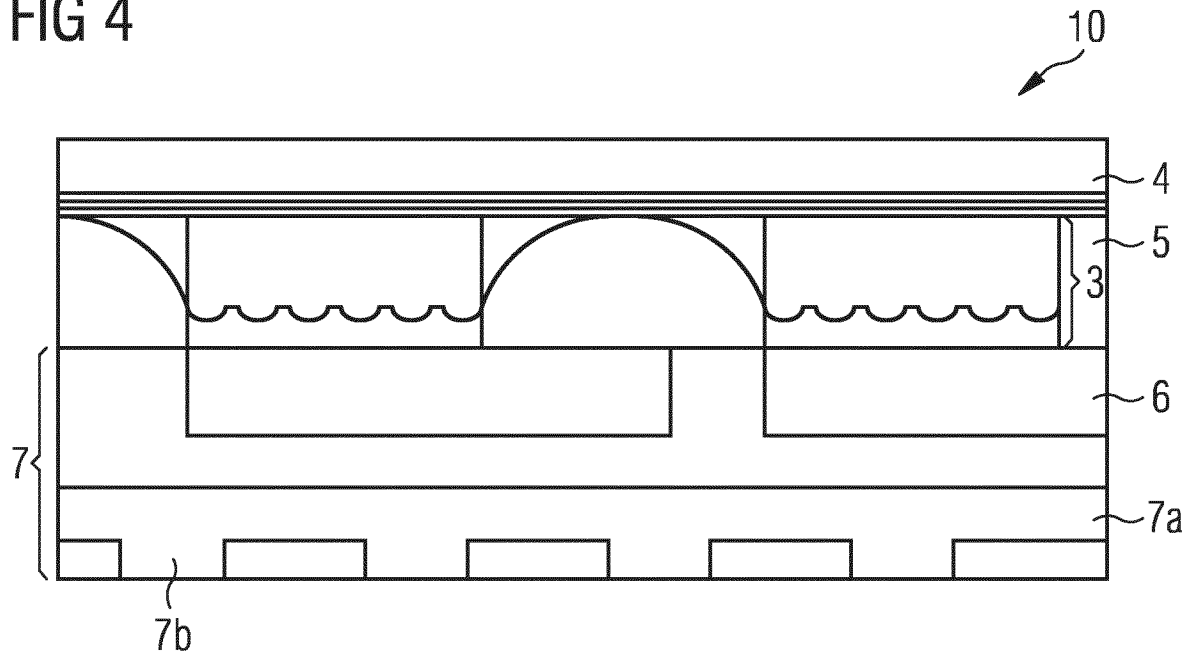


FIG 5

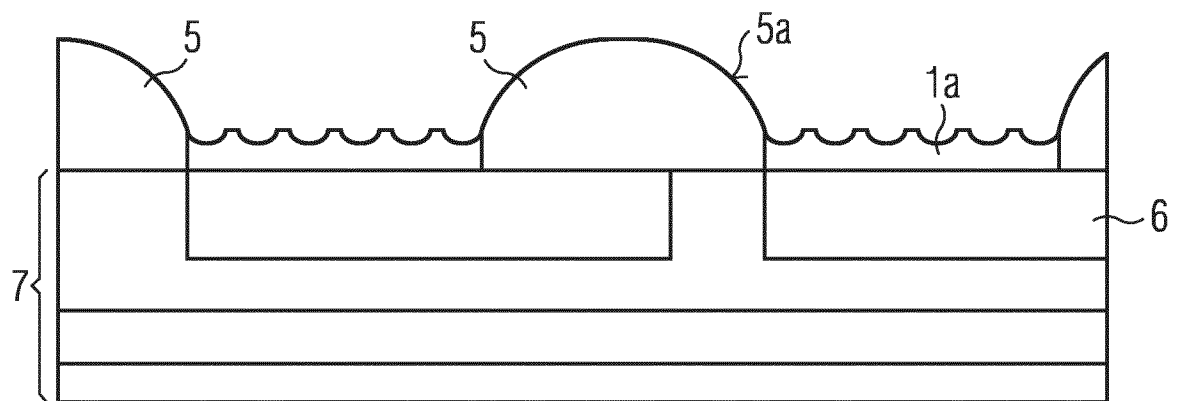


FIG 6

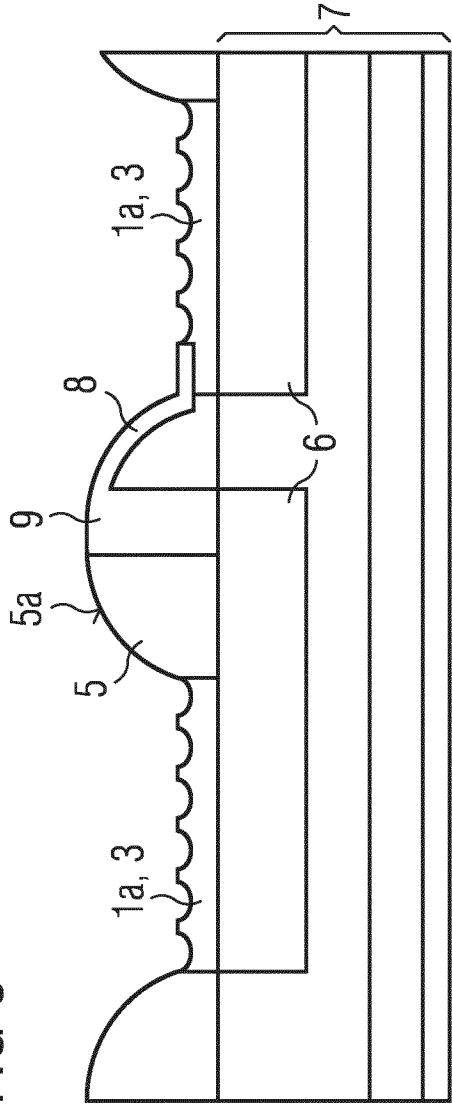
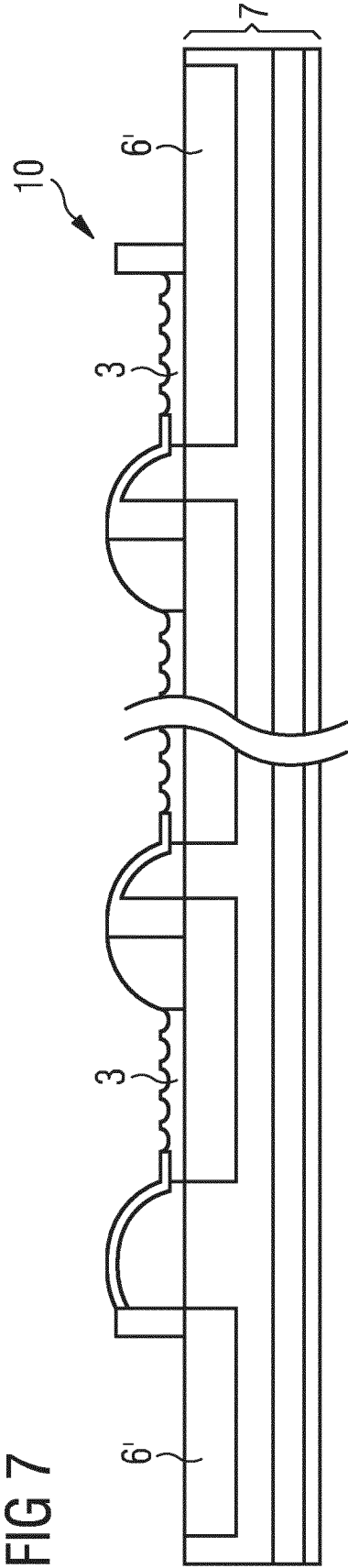
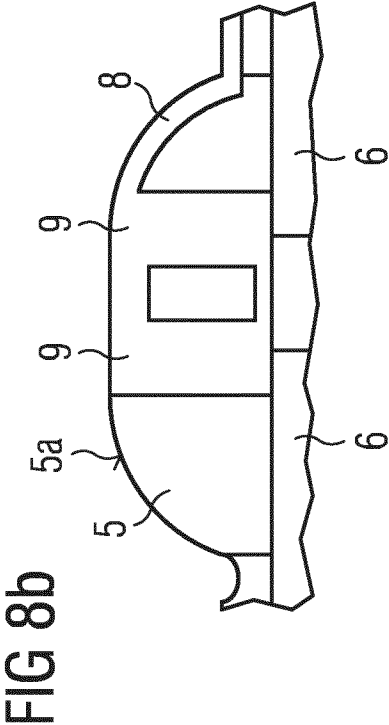
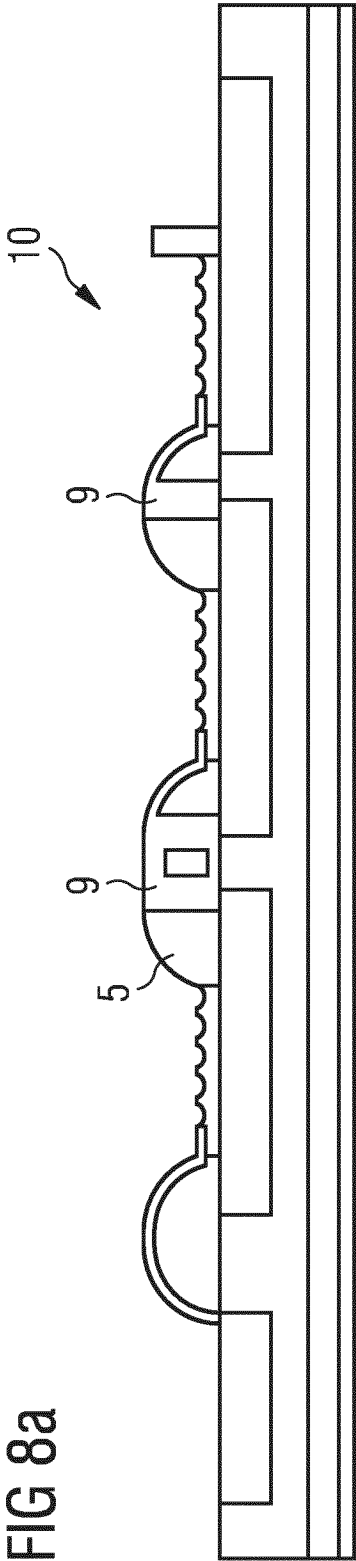


FIG 7





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/060885

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. H01L33/62  
ADD.

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

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
H01L

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

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

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                            | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | DE 10 2010 034565 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE])<br>23 February 2012 (2012-02-23)<br>paragraphs [0039] - [0046]; claims 1-14;<br>figures 1,2        | 1-17                  |
| A         | DE 10 2009 036621 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE])<br>10 February 2011 (2011-02-10)<br>paragraphs [0040] - [0046], [0053];<br>claims 1-9; figures 1-3 | 1-17                  |
| A         | US 2014/231850 A1 (TISCHLER MICHAEL A [CA] ET AL) 21 August 2014 (2014-08-21)<br>figures 4,5                                                                  | 17                    |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 July 2016

Date of mailing of the international search report

18/07/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

But, Gabriela-Ileana

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/060885

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
| DE 102010034565 A1                        | 23-02-2012          | CN 103069563 A             | 24-04-2013          |
|                                           |                     | DE 102010034565 A1         | 23-02-2012          |
|                                           |                     | EP 2606510 A1              | 26-06-2013          |
|                                           |                     | JP 5670571 B2              | 18-02-2015          |
|                                           |                     | JP 2013535847 A            | 12-09-2013          |
|                                           |                     | KR 20130079501 A           | 10-07-2013          |
|                                           |                     | US 2013214323 A1           | 22-08-2013          |
|                                           |                     | WO 2012022695 A1           | 23-02-2012          |
| -----                                     |                     |                            |                     |
| DE 102009036621 A1                        | 10-02-2011          | CN 102473814 A             | 23-05-2012          |
|                                           |                     | DE 102009036621 A1         | 10-02-2011          |
|                                           |                     | EP 2462633 A1              | 13-06-2012          |
|                                           |                     | JP 5801805 B2              | 28-10-2015          |
|                                           |                     | JP 2013501368 A            | 10-01-2013          |
|                                           |                     | JP 2016021583 A            | 04-02-2016          |
|                                           |                     | KR 20120056269 A           | 01-06-2012          |
|                                           |                     | TW 201115792 A             | 01-05-2011          |
|                                           |                     | US 2012119233 A1           | 17-05-2012          |
|                                           |                     | US 2014284645 A1           | 25-09-2014          |
|                                           |                     | US 2016056343 A1           | 25-02-2016          |
|                                           |                     | WO 2011015449 A1           | 10-02-2011          |
| -----                                     |                     |                            |                     |
| US 2014231850 A1                          | 21-08-2014          | US 2014231850 A1           | 21-08-2014          |
|                                           |                     | US 2015111326 A1           | 23-04-2015          |
|                                           |                     | US 2015357533 A1           | 10-12-2015          |
|                                           |                     | WO 2014128559 A1           | 28-08-2014          |
| -----                                     |                     |                            |                     |

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

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
H01L

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                                | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| X          | DE 10 2010 034565 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE])<br>23. Februar 2012 (2012-02-23)<br>Absätze [0039] - [0046]; Ansprüche 1-14;<br>Abbildungen 1,2        | 1-17               |
| A          | DE 10 2009 036621 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE])<br>10. Februar 2011 (2011-02-10)<br>Absätze [0040] - [0046], [0053];<br>Ansprüche 1-9; Abbildungen 1-3 | 1-17               |
| A          | US 2014/231850 A1 (TISCHLER MICHAEL A [CA] ET AL) 21. August 2014 (2014-08-21)<br>Abbildungen 4,5                                                                 | 17                 |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. Juli 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/07/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

But, Gabriela-Ileana

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/060885

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 102010034565 A1                                 | 23-02-2012                    | CN 103069563 A                    | 24-04-2013                    |
|                                                    |                               | DE 102010034565 A1                | 23-02-2012                    |
|                                                    |                               | EP 2606510 A1                     | 26-06-2013                    |
|                                                    |                               | JP 5670571 B2                     | 18-02-2015                    |
|                                                    |                               | JP 2013535847 A                   | 12-09-2013                    |
|                                                    |                               | KR 20130079501 A                  | 10-07-2013                    |
|                                                    |                               | US 2013214323 A1                  | 22-08-2013                    |
|                                                    |                               | WO 2012022695 A1                  | 23-02-2012                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| DE 102009036621 A1                                 | 10-02-2011                    | CN 102473814 A                    | 23-05-2012                    |
|                                                    |                               | DE 102009036621 A1                | 10-02-2011                    |
|                                                    |                               | EP 2462633 A1                     | 13-06-2012                    |
|                                                    |                               | JP 5801805 B2                     | 28-10-2015                    |
|                                                    |                               | JP 2013501368 A                   | 10-01-2013                    |
|                                                    |                               | JP 2016021583 A                   | 04-02-2016                    |
|                                                    |                               | KR 20120056269 A                  | 01-06-2012                    |
|                                                    |                               | TW 201115792 A                    | 01-05-2011                    |
|                                                    |                               | US 2012119233 A1                  | 17-05-2012                    |
|                                                    |                               | US 2014284645 A1                  | 25-09-2014                    |
|                                                    |                               | US 2016056343 A1                  | 25-02-2016                    |
|                                                    |                               | WO 2011015449 A1                  | 10-02-2011                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| US 2014231850 A1                                   | 21-08-2014                    | US 2014231850 A1                  | 21-08-2014                    |
|                                                    |                               | US 2015111326 A1                  | 23-04-2015                    |
|                                                    |                               | US 2015357533 A1                  | 10-12-2015                    |
|                                                    |                               | WO 2014128559 A1                  | 28-08-2014                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |