

(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
4. Oktober 2012 (04.10.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/130643 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01L 33/00 (2010.01) H01S 5/02 (2006.01)
H01L 31/18 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/054714

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. März 2012 (16.03.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 015 725.5 31. März 2011 (31.03.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS
GMBH** [DE/DE]; Leibnizstr. 4, 93055 Regensburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ZULL, Heribert**
[DE/DE]; Charles-Lindbergh-Straße 6, 93049 Regensburg
(DE). **PERZLMAIER, Korbinian** [DE/DE]; Bischof-
Konrad-Straße 2, 93051 Regensburg (DE). **PLÖBL,**
Andreas [DE/DE]; Johann-Igl-Weg 24, 93051 Regensburg
(DE). **VEIT, Thomas** [DE/DE]; Im Anger 93, 93098
Mintraching (DE). **KÄMPF, Mathias** [DE/DE]; Richard-

Wagner-Straße 52, 93133 Burglengenfeld (DE).
DENNEMARCK, Jens [DE/DE]; Hadamarstraße 22D,
93051 Regensburg (DE). **BÖHM, Bernd** [DE/DE];
Embacher Straße 14, 93083 Obertraubling (DE).

(74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER**
PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH;
Ridlerstraße 55, 80339 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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
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.

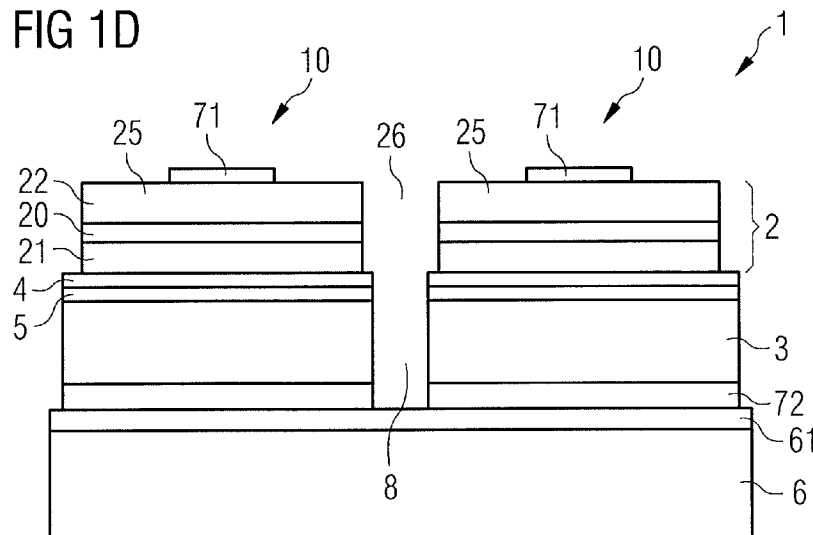
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR SEPARATING A COMPONENT COMPOSITE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM VEREINZELN EINES BAUELEMENTVERBUNDS

FIG 1D



(57) Abstract: The invention relates to a method for separating a component composite (1) into a plurality of component regions (10), wherein the component composite is provided having a semiconductor layer sequence (2) comprising a region for generating or receiving electromagnetic radiation. The component composite is mounted on a rigid subcarrier (6). The component composite is separated into the plurality of component regions, wherein one semiconductor body (25) is produced from the semiconductor layer sequence for each component region. The component regions are removed from the subcarrier.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/130643 A1



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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

Es wird ein Verfahren zum Vereinzelnen eines Bauelementverbunds (1) in eine Mehrzahl von Bauelementbereichen (10) angegeben, bei dem ein Bauelementverbund mit einer Halbleiterschichtenfolge (2), die einen zur Erzeugung oder zum Empfangen von elektromagnetischer Strahlung vorgesehenen Bereich aufweist, bereitgestellt wird. Der Bauelementverbund wird an einem starren Hilfsträger (6) befestigt. Der Bauelementverbund wird in die Mehrzahl von Bauelementbereichen vereinzelt, wobei für jeden Bauelementbereich jeweils ein Halbleiterkörper (25) aus der Halbleiterschichtenfolge hervorgeht. Die Bauelementbereiche werden von dem Hilfsträger entfernt.

Beschreibung

Verfahren zum Vereinzeln eines Bauelementverbunds

- 5 Die vorliegende Anmeldung betrifft ein Verfahren zum Vereinzeln eines Bauelementverbunds in eine Mehrzahl von Bauelementbereichen.

Bei der Herstellung von Halbleiterbauelementen,
10 beispielsweise optoelektronischen Halbleiterchips, können die zu vereinzelnden Halbleiterscheiben auf einer Trägerfolie angeordnet und anschließend einem Vereinzelungsprozess, beispielsweise Sägen oder Lasertrennen, ausgesetzt werden. Für Herstellungsprozesse, die eine hohe chemische
15 Belastbarkeit und/oder eine hohe Temperaturbelastbarkeit von beispielsweise 250 °C oder mehr, erfordern, sind solche Folien jedoch nicht oder zumindest nur bedingt geeignet.

Eine Aufgabe ist es, ein Verfahren anzugeben, mit dem eine
20 Vereinzelung verbessert und zuverlässig erzielt werden kann.

Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des Patentanspruchs 1
gelöst. Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegenstand
der abhängigen Patentansprüche.

25

In einer Ausführungsform wird bei einem Verfahren zum Vereinzeln eines Bauelementverbunds in eine Mehrzahl von Bauelementbereichen ein Bauelementverbund mit einer Halbleiterschichtenfolge bereitgestellt, wobei die
30 Halbleiterschichtenfolge vorzugsweise einen zur Erzeugung oder zum Empfangen von elektromagnetischer Strahlung vorgesehenen aktiven Bereich aufweist. Der Bauelementverbund wird an einem starren Hilfsträger befestigt. Der

Bauelementverbund wird in die Mehrzahl von Bauelementbereichen vereinzelt, wobei für jeden Bauelementbereich jeweils ein Halbleiterkörper aus der Halbleiterschichtenfolge hervorgeht. Die Bauelementbereiche
5 werden von dem Hilfsträger entfernt.

Unter einer Halbleiterschichtenfolge wird allgemein eine Abfolge von vorzugsweise epitaktischen Halbleiterschichten verstanden, die entlang einer Haupterstreckungsebene der
10 Halbleiterschichtenfolge unstrukturiert oder strukturiert sein kann. Beispielsweise kann die Halbleiterschichtenfolge bereits eine Strukturierung aufweisen, die die Halbleiterschichtenfolge in die Halbleiterkörper unterteilt. Alternativ oder ergänzend kann die Halbleiterschichtenfolge
15 eine Strukturierung, beispielsweise Ausnehmungen für die externe elektrische Kontaktierung einer oder mehrerer Halbleiterschichten der Halbleiterschichtenfolge aufweisen. Weiterhin kann auf der Halbleiterschichtenfolge auch
20 zumindest eine strukturierte oder unstrukturierte Kontaktschicht ausgebildet sein, die für die externe elektrische Kontaktierung der Halbleiterkörper vorgesehen ist.

Unter einem starren Hilfsträger wird insbesondere allgemein
25 ein Hilfsträger verstanden, der so dick ausgebildet ist, dass er sein Eigengewicht und bevorzugt auch das Gewicht des Bauelementverbunds trägt. Die Gewichtskraft des Hilfsträgers allein bewirkt also keine signifikante Deformation des Hilfsträgers. Eine flexible Folie, die vor dem Befestigen des
30 Bauelementverbunds gespannt wird, beispielsweise mittels einer Befestigung an einem spannbaren Rahmen, ist dagegen nicht als ein starrer Hilfsträger anzusehen.

Im Unterschied zu einer flexiblen Folie kann sich der starre Hilfsträger weiterhin durch eine hohe Temperaturstabilität und/oder eine hohe chemische Stabilität gegenüber Ätzprozessen auszeichnen.

5

In einer bevorzugten Ausgestaltung wird der Bauelementverbund mittels einer metallischen Verbindung auf dem Hilfsträger befestigt. Dies kann beispielsweise mittels Lötens, eutektischen Bondens, Fügens über isotherme Erstarrung (transient liquid phase bonding) oder mittels eines Thermokompressionsverfahrens erfolgen. Eine solche metallische Verbindung kann sich auch bei vergleichsweise hohen Temperaturen von beispielsweise 200 °C oder mehr durch eine hohe Stabilität auszeichnen.

10

Nach dem Vereinzeln werden die Bauelementbereiche von dem Hilfsträger vorzugsweise mittels eines Laserablöseverfahrens (Laser-Lift-Off) entfernt.

15

Das Entfernen der Bauelementbereiche kann derart erfolgen, dass die Bauelementbereiche selektiv von dem Hilfsträger entfernt werden. Das heißt, bei dem Verfahren können die Bauelementbereiche auch einzeln oder in Gruppen von dem Hilfsträger entfernt werden, während andere

20

Bauelementbereiche auf dem Hilfsträger zumindest zunächst verbleiben können. Für ein derartiges selektives Entfernen von Bauelementbereichen ist ein Laserablöseverfahren besonders geeignet.

25

In einer bevorzugten Ausgestaltung werden vor dem Entfernen der Bauelementbereiche vom Hilfsträger Seitenflächen der Bauelementbereiche mittels eines Plasmaverfahrens ausgebildet. Im Unterschied zu einem flexiblen Träger kann

der starre Hilfsträger den bei einem solchen Plasmaverfahren auftretenden vergleichsweise hohen Temperaturen standhalten. Die Seitenflächen begrenzen die Bauelementbereiche nach dem vollständigen Abschluss des Vereinzelungsschritts in einer
5 entlang einer Haupterstreckungsebene der Halbleiterschichten des Halbleiterkörpers verlaufenden lateralen Richtung. In Aufsicht auf die Bauelementbereiche erstreckt sich also kein Bereich der Bauelementbereiche, insbesondere kein Bereich der Halbleiterschichtenfolge über eine der Seitenflächen hinaus.

10

In einer Ausgestaltungsvariante wird der Bauelementverbund beim Vereinzeln mittels des Plasmaverfahrens durchtrennt. Im Unterschied zu einem mechanischen Verfahren wie Sägen oder Spalten erfordert ein Plasmaverfahren bei der Vereinzelung
15 keine Einschränkungen auf gerade verlaufende Vereinzelungsrichtungen. Eine Geometrie der Bauelementbereiche ist in vergleichsweise weiten Grenzen frei wählbar. Beispielsweise können die Bauelementbereiche in Aufsicht eine mehreckige Grundform mit mehr als vier Ecken,
20 beispielsweise eine hexagonale Grundform und/oder abgerundete Ecken, aufweisen. Mittels abgerundeter Ecken kann zur Senkung des Bruchrisikos eine Spannungskonzentration vermieden oder zumindest verringert werden.

25

In einer alternativen Ausgestaltungsvariante werden die Seitenflächen der Bauelementbereiche nach dem Vereinzeln des Bauelementverbunds mittels des Plasmaverfahrens ausgebildet. Das Vereinzeln des Bauelementverbunds kann beispielsweise mechanisch, etwa mittels Sägens, chemisch, etwa mittels
30 Ätzens, oder mittels kohärenter Strahlung, insbesondere mittels eines Lasertrennverfahrens, erfolgen. In diesem Fall können mittels des Plasmaverfahrens beim Vereinzeln auftretende Schädigungen entfernt werden. Die Ausbildung der

Seitenflächen der Bauelementbereiche erfolgt in diesem Fall also zweistufig.

In einer bevorzugten Ausgestaltung werden die
5 Bauelementbereiche vor dem Entfernen des Hilfsträgers auf einen weiteren Hilfsträger aufgebracht. Beispielsweise kann der weitere Hilfsträger eine Folie sein. Eine vorzugsweise dehnbare Folie eignet sich besonders für das temporäre Bereitstellen der Bauelementbereiche für die weitere
10 Verarbeitung, beispielsweise für die Platzierung der Bauelementbereiche in einem Gehäuse oder auf einem Anschlussträger. Davon abweichend ist auch die Verwendung eines weiteren starren Trägers als weiterer Hilfsträger denkbar. Auf dem weiteren Hilfsträger können gegebenenfalls
15 weitere Fertigungsschritte durchgeführt werden.

In einer bevorzugten Ausgestaltung wird auf den Hilfsträger vor dem Befestigen des Bauelementverbunds eine Opferschicht aufgebracht. Beim Entfernen der Bauelementbereiche von dem
20 Hilfsträger kann die Opferschicht zumindest teilweise zersetzt werden. Dies kann beispielsweise durch das Laserablöseverfahren erzielt werden. Auch ein chemisches Zersetzen der Opferschicht kann Anwendung finden.

25 In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung enthält der Hilfsträger Saphir. Weiterhin bevorzugt besteht der Hilfsträger oder zumindest eine Schicht des Hilfsträgers aus Saphir.

30 Saphir zeichnet sich durch eine hohe optische Transparenz im sichtbaren Spektralbereich aus, sodass bei einem Laserablöseverfahren die Laserstrahlung durch den Hilfsträger hindurch eingestrahlt werden kann. Bei Verwendung eines

Laserablöseverfahrens ist die Opferschicht zweckmäßigerweise für die verwendete Laserstrahlung absorbierend ausgebildet. Beispielsweise kann die Opferschicht Siliziumnitrid enthalten oder aus einem solchen Material bestehen. Auch ein anderes, insbesondere dielektrisches Material kann für die Opferschicht Anwendung finden, beispielsweise ein Oxid, etwa Siliziumoxid, oder ein Oxinitrid, beispielsweise Siliziumoxinitrid.

- 10 In einer bevorzugten Ausgestaltung wird der Bauelementverbund mittels der metallischen Verbindung auf dem Hilfsträger befestigt. Vor dem Entfernen der Bauelementbereiche werden Seitenflächen der Bauelementbereiche mittels eines Plasmaverfahrens ausgebildet und die Bauelementbereiche werden von dem Hilfsträger mittels eines Laserablöseverfahrens entfernt.

In einer bevorzugten Ausgestaltung wird die Halbleiterschichtenfolge auf einem Träger bereitgestellt.

- 20 Beim Befestigen des Bauelementverbunds an dem starren Hilfsträger ist die Halbleiterschichtenfolge vorzugsweise auf der vom Hilfsträger abgewandten Seite angeordnet. Der Träger wird vorzugsweise beim Vereinzeln des Bauelementverbunds durchtrennt. Die durch das Vereinzeln entstehenden Bauelementbereiche weisen somit jeweils einen Teil des Trägers und einen Teil der Halbleiterschichtenfolge auf. Nach dem Vereinzeln sind die Bauelementbereiche voneinander beabstandet und nur noch über den Hilfsträger mechanisch miteinander verbunden.

30

Der Hilfsträger wird dagegen vorzugsweise beim Vereinzeln des Bauelementverbunds nicht durchtrennt. Er kann so in einem

weiteren Verfahrensschritt erneut als Hilfsträger für einen Bauelementverbund verwendet werden.

Der Träger kann ein Aufwachssubstrat für die Halbleiterschichtenfolge sein. Alternativ kann der Träger vom Aufwachssubstrat für die Halbleiterschichtenfolge verschieden sein, wobei das Aufwachssubstrat vorzugsweise entfernt ist. In diesem Fall ist das Aufwachssubstrat bereits entfernt, wenn der Bauelementverbund an dem Hilfsträger befestigt wird.

10

Weitere Merkmale, Ausgestaltungen und Zweckmäßigkeiten ergeben sich aus der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele in Verbindung mit den Figuren.

15 Es zeigen:

Die Figuren 1A bis 1I ein erstes Ausführungsbeispiel für ein Verfahren zum Vereinzeln eines Bauelementverbunds anhand von schematisch in Schnittansicht dargestellten Zwischenschritten; und

20

die Figuren 2A bis 2C ein zweites Ausführungsbeispiel für ein Verfahren zum Vereinzeln eines Bauelementsverbunds anhand von schematisch in Schnittansicht dargestellten Zwischenschritten.

25

Gleiche, gleichartige oder gleich wirkende Elemente sind in den Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

Die Figuren und die Größenverhältnisse der in den Figuren dargestellten Elemente untereinander sind nicht als maßstäblich zu betrachten. Vielmehr können einzelne Elemente

30

zur besseren Darstellbarkeit und/oder zum besseren Verständnis übertrieben groß dargestellt sein.

Anhand der Figuren 1A bis 1I wird exemplarisch ein Ausführungsbeispiel für ein Verfahren zum Vereinzeln

5 beschrieben, bei dem ein Bauelementverbund 1 in eine Mehrzahl von Bauelementbereichen 10 vereinzelt wird. Zur vereinfachten Darstellung ist lediglich ein Ausschnitt des Bauelementverbunds gezeigt, aus dem zwei Bauelementbereiche hervorgehen. Die vereinzelt Bauelementbereiche sind in
10 diesem Ausführungsbeispiel jeweils optoelektronische Halbleiterchips, beispielsweise LED-Halbleiterchips, Halbleiterlaserchips oder Strahlungsempfänger.

Wie in Figur 1A dargestellt, wird ein Bauelementverbund 10
15 mit einer Halbleiterschichtenfolge 2 bereitgestellt. Die Halbleiterschichtenfolge 2 weist einen zur Erzeugung oder zum Empfangen von Strahlung vorgesehenen aktiven Bereich 20 auf, der zwischen einer ersten Halbleiterschicht 21 und einer zweiten Halbleiterschicht 22 angeordnet ist.

20 Die Halbleiterschichtenfolge ist auf einem Träger 3 angeordnet. Der Träger 3 enthält vorzugsweise ein Halbleitermaterial, beispielsweise Germanium, Silizium oder Galliumarsenid. Auch ein metallischer Träger kann Anwendung
25 finden.

Die Halbleiterschichtenfolge 2 ist mittels einer Verbindungsschicht 5, beispielsweise einer Lotschicht oder einer elektrisch leitfähigen Klebeschicht an dem Träger 3
30 befestigt. Der Träger 3 ist von einem Aufwachssubstrat für die vorzugsweise epitaktisch abgeschiedene Halbleiterschichtenfolge 2 verschieden und dient in den fertig gestellten Halbleiterchips der mechanischen

Stabilisierung der Halbleiterschichtenfolge 2. Das Aufwachsssubstrat ist hierfür nicht mehr erforderlich und daher entfernt.

- 5 Die Halbleiterschichtenfolge 2, insbesondere der aktive Bereich 20 enthält vorzugsweise ein III-V-Verbindungs-Halbleitermaterial.

- III-V-Verbindungshalbleitermaterialien sind zur
10 Strahlungserzeugung im ultravioletten ($\text{Al}_x \text{In}_y \text{Ga}_{1-x-y} \text{N}$) über den sichtbaren ($\text{Al}_x \text{In}_y \text{Ga}_{1-x-y} \text{N}$, insbesondere für blaue bis grüne Strahlung, oder $\text{Al}_x \text{In}_y \text{Ga}_{1-x-y} \text{P}$, insbesondere für gelbe bis rote Strahlung) bis in den infraroten ($\text{Al}_x \text{In}_y \text{Ga}_{1-x-y} \text{As}$) Spektralbereich besonders geeignet. Hierbei gilt jeweils
15 $0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$ und $x + y \leq 1$, insbesondere mit $x \neq 1$, $y \neq 1$, $x \neq 0$ und/oder $y \neq 0$. Mit III-V-Verbindungshalbleitermaterialien, insbesondere aus den genannten Materialsystemen, können weiterhin bei der Strahlungserzeugung hohe interne Quanteneffizienzen erzielt
20 werden.

- Aus der Halbleiterschichtenfolge 2 sind Halbleiterkörper 25 gebildet. Zwischen zwei benachbarten Halbleiterkörpern ist jeweils ein Trenngraben 26 ausgebildet, der die
25 Halbleiterschichtenfolge in einer vertikalen Richtung, also in einer senkrecht zu einer Haupterstreckungsebene der Halbleiterschichten der Halbleiterschichtenfolge 2 verlaufenden Richtung, zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig durchtrennt. Zweckmäßigerweise ist mittels des
30 Trenngrabens zumindest der aktive Bereich 20 durchtrennt.

Zwischen der Halbleiterschichtenfolge 2, insbesondere zwischen der dem Träger 3 zugewandten ersten

Halbleiterschicht 21 und der Verbindungsschicht 5 ist eine Spiegelschicht 4 angeordnet, die dafür vorgesehen ist, im Betrieb im aktiven Bereich 20 erzeugte und in Richtung des Trägers 3 abgestrahlte Strahlung zu reflektieren. Die
5 Spiegelschicht 4 enthält vorzugsweise ein Metall, beispielsweise Silber, Aluminium, Nickel, Rhodium oder Palladium, oder eine metallische Legierung mit zumindest einem der genannten Materialien. Insbesondere Silber und Aluminium zeichnen sich durch eine hohe Reflektivität im
10 sichtbaren Spektralbereich aus.

Auf der dem Träger 3 abgewandten Seite der Halbleiterschichtenfolge 2 ist, zweckmäßigerweise auf jedem Halbleiterkörper 25, ein erster Kontakt 71 angeordnet, der im
15 fertig gestellten Halbleiterbauelementbereich zur externen elektrischen Kontaktierung vorgesehen ist.

Zum Schutz der Halbleiterkörper kann auf den Halbleiterkörpern, insbesondere an den den aktiven Bereich
20 begrenzenden Seitenflächen der Halbleiterkörper, eine Passivierungsschicht ausgebildet sein (nicht explizit dargestellt).

Weiterhin wird ein starrer Hilfsträger 6 bereitgestellt. Der
25 Hilfsträger 6 ist so dick, dass er freitragend ist, also sein Eigengewicht tragen kann. Für den Hilfsträger 6 eignet sich insbesondere ein strahlungsdurchlässiges Material, beispielsweise Saphir.

30 Auf dem Hilfsträger 6 wird eine Opferschicht 61 ausgebildet. Die Opferschicht ist vorzugsweise strahlungsabsorbierend ausgebildet. Beispielsweise eignet sich für die Opferschicht

ein Nitrid, etwa Siliziumnitrid oder ein Oxinitrid, etwa Siliziumoxinitrid.

Wie in Figur 1B dargestellt, wird auf einer der
5 Halbleiterschichtenfolge 2 abgewandten Seite des Trägers 3 eine erste Metallisierungsschicht 721 aufgebracht. Auf dem Hilfsträger 6, insbesondere auf der dem Hilfsträger abgewandten Seite der Opferschicht 61, wird eine zweite Metallisierungsschicht 722 aufgebracht. Für das Aufbringen
10 der Metallisierungsschichten 721, 722 eignet sich beispielsweise ein PVD (Physical Vapor Deposition)-Verfahren, beispielsweise Sputtern, oder ein Aufdampf-Verfahren.

Die Opferschicht 61 kann mittels eines Aufdampf-Verfahrens,
15 beispielsweise eines PECVD (Plasma-Enhanced Chemical Vapor Deposition)-Verfahrens oder mittels eines PVD-Verfahrens aufgebracht werden.

Der Bauelementverbund 1 und der Hilfsträger 6 werden derart
20 zueinander positioniert, dass die erste Metallisierungsschicht 721 und die zweite Metallisierungsschicht 722 unmittelbar aneinander angrenzen. Mittels dieser Metallisierungsschichten wird eine mechanisch stabile metallische Verbindung zwischen dem Hilfsträger 6 und
25 dem Bauelementverbund 1 ausgebildet. Für das Herstellen der metallischen Verbindung eignet sich beispielsweise ein Löt-Verfahren, eutektisches Bonden, Fügen über isotherme Erstarrung oder ein Thermokompressionsverfahren.

30 Aus der ersten Metallisierungsschicht 721 und der zweiten Metallisierungsschicht 722 geht eine zweite Kontaktschicht 72 hervor, die im fertig gestellten Halbleiterchip für die externe elektrische Kontaktierung des Halbleiterchips dienen

kann (Figur 1C). Die Metallisierungsschichten 721, 722 enthalten vorzugsweise Au, Ti, Pt, Pd, Ag oder Sn, oder eine metallische Legierung mit zumindest einem dieser Materialien.

5 Nach der Verbindung mit dem Hilfsträger 6 wird, wie in Figur 1D dargestellt, ein Vereinzelungsgraben 8 ausgebildet, der den Bauelementverbund 1 in vertikaler Richtung vollständig durchtrennt. Der Vereinzelungsgraben verläuft in Aufsicht auf den Bauelementverbund entlang des Trenngrabens 26. Die
10 Bauelementbereiche 10 sind somit nach dem Vereinzeln lediglich über den Hilfsträger 6 mechanisch miteinander verbunden. Die Opferschicht 61 kann nach dem Durchtrennen unstrukturiert, also durchgängig, oder unstrukturiert sein. Der Vereinzelungsgraben kann sich also auch in die
15 Opferschicht hineinstrecken.

Das Ausbilden des Vereinzelungsgrabens 8 erfolgt vorzugsweise mittels eines Laser-Trennverfahrens. Alternativ kann auch ein mechanisches Verfahren, beispielsweise Sägen, Anwendung
20 finden.

Beim Vereinzeln wird der Träger 3 durchtrennt. Es hat sich herausgestellt, dass nicht nur der Halbleiterkörper 25, der den aktiven Bereich 20 aufweist, sondern auch die
25 Seitenflächen des Trägers des vereinzelt Bauelementbereichs 10 von großer Bedeutung für die Qualität des vereinzelt Bauelementbereichs sind. Schädigungen im Material des Trägers, die durch das Vereinzeln entstehen können, können die mechanische Stabilität des Trägers erheblich
30 beeinträchtigen. Nach dem Ausbilden der Vereinzelungsgräben 8 werden durch das Vereinzeln entstandene Schäden am Träger 3 in dem an die Vereinzelungsgräben 8 angrenzenden Bereich entfernt. Dies erfolgt vorzugsweise mittels eines

Plasmaverfahrens, insbesondere mittels isotropen Plasmaätzens. Durch das Entfernen des Trägermaterials mittels des Plasmaverfahrens werden Seitenflächen 81 ausgebildet, die die fertig gestellten Bauelementbereiche 10, insbesondere den

5 Träger 3, in lateraler Richtung, also entlang einer Haupterstreckungsebene der Halbleiterschichten der Halbleiterschichtenfolge 2, begrenzen.

Im Unterschied zu einer Folie als Hilfsträger hält der starre

10 Hilfsträger 6 den vergleichsweise hohen Temperaturen bei einem Plasmaverfahren, beispielsweise 200 °C oder mehr, stand. Beim Vereinzeln auftretende Schädigungen, die ansonsten zu einer erheblichen Beeinträchtigung der mechanischen Stabilität der Bauelementbereiche 10 führen

15 könnten, können aufgrund der Verwendung des starren Hilfsträgers also mittels eines Plasmaverfahrens, entfernt werden.

Nach dem Vereinzeln des Bauelementverbunds wird auf der dem

20 Hilfsträger 6 abgewandten Seite des Bauelementverbunds 1 ein weiterer Hilfsträger 9 aufgebracht. Das Aufbringen des Hilfsträgers 9 erfolgt zweckmäßigerweise, nachdem sämtliche Herstellungsschritte, bei denen vergleichsweise hohe Temperaturen und/oder eine hohe, beispielsweise chemische,

25 Beanspruchung auftreten kann, bereits durchgeführt sind.

Der weitere Hilfsträger 9 muss somit keine besonderen Anforderungen an die Temperaturbelastbarkeit und/oder an die chemische Stabilität erfüllen, sodass für den weiteren

30 Hilfsträger 9 auch eine Folie Anwendung finden kann.

Nachfolgend werden die Bauelementbereiche 10 von dem Hilfsträger 6 entfernt. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel

erfolgt dies mittels eines Laser-Ablöseverfahrens, bei dem Laserstrahlung durch den Hilfsträger 6 hindurch eingestrahlt wird. Die Laserstrahlung 6 ist in der Figur 1G durch die Pfeile 91 illustriert.

5

Die durch den Hilfsträger 6 hindurchtretende Laserstrahlung wird in der Opferschicht 61 absorbiert, was an der Grenzfläche zum Hilfsträger 6 zu einer Zersetzung der Opferschicht 61 führt. Ein Pfeil 95 veranschaulicht das
10 Ablösen des Hilfsträgers 6 von den Bauelementbereichen 10.

Ein Laser-Ablöseverfahren stellt eine besonders effiziente und zuverlässige Art des Entferns des Hilfsträgers 6 dar. Davon abweichend ist aber auch denkbar, den Hilfsträger
15 mechanisch, beispielsweise mittels Schleifens, Läppens oder Polierens und/oder chemisch, beispielsweise mittels nasschemischen oder trockenchemischen Ätzens, zu entfernen. Beispielsweise kann die Opferschicht 61 mittels eines nasschemischen Ätzverfahrens zersetzt werden. Bei einem
20 chemischen oder mechanischen Ablösen des Hilfsträgers 6 muss dieser nicht notwendigerweise strahlungsdurchlässig ausgebildet sein. Für den Hilfsträger 6 kann in diesem Fall beispielsweise auch ein Halbleitermaterial, etwa Silizium, Germanium oder Galliumarsenid, Anwendung finden.

25

Weiterhin kann abhängig von dem gewählten Verfahren für das Ablösen der Bauelementbereiche vom Hilfsträger 6, beispielsweise bei einem mechanischen Verfahren, auf die Opferschicht 61 auch verzichtet werden.

30

Der an den Bauelementbereichen 10 verbliebene Teil der Opferschicht 61 kann beispielsweise mittels eines nasschemischen Ätzverfahrens entfernt werden. Die

Bauelementbereiche 10 stehen, wie in Figur 1H dargestellt, für die weitere Verarbeitung, beispielsweise für die Montage in einem Gehäuse oder auf einem Anschlussträger, etwa einer Leiterplatte, auf dem weiteren Hilfsträger 9 zur Verfügung.

5 Auf dem weiteren Hilfsträger 9 sind die Bauelementbereiche 10 mit der dem ersten Kontakt 71 zugewandten Seite angeordnet.

Nachfolgend können die Bauelementbereiche 10 optional, wie in Figur 1I dargestellt, auf der dem weiteren Hilfsträger 9
10 abgewandten Seite auf einen dritten Hilfsträger 99 übertragen werden, so dass die Bauelementbereiche für die weitere Verarbeitung, beispielsweise für die Montage in einem Gehäuse oder auf einem Anschlussträger, mit der dem dritten
Hilfsträger zugewandten Seite auf dem dritten Hilfsträger
15 angeordnet sind. Der weitere Hilfsträger 9 kann entfernt werden. Insbesondere bei Verwendung einer Folie als dritten Hilfsträger erfordert das beschriebene Verfahren also keine Modifikation der nachfolgenden Fertigungsschritte.

20 Der Hilfsträger 6 wird beim Vereinzeln nicht durchtrennt und kann nach dem Ablösen der Bauelementbereiche 10 von dem Hilfsträger 6 für einen weiteren Vereinzlungsschritt wiederverwendet werden.

25 Das beschriebene Verfahren wurde lediglich exemplarisch für die Herstellung von Dünnschicht-Halbleiterchips gezeigt, bei denen das Aufwachssubstrat entfernt ist. Davon abweichend kann der Träger 3 auch das Aufwachssubstrat für die Halbleiterschichtenfolge 2 sein. In diesem Fall ist keine
30 Verbindungsschicht zwischen der Halbleiterschichtenfolge 2 und dem Träger 3 vorhanden. Die Spiegelschicht 4 kann in diesem Fall als eine in die Halbleiterschichtenfolge 2 integrierte Spiegelschicht, beispielsweise in Form eines

verteilten Bragg-Spiegels (Distributed Bragg Reflector, DBR) ausgebildet sein oder auch weggelassen werden.

Weiterhin kann das Ausbilden der Halbleiterkörper 25 aus der Halbleiterschichtenfolge auch erst beim Vereinzeln mittels der Vereinzelungsgräben 8 erfolgen. In diesem Fall durchtrennen die Vereinzelungsgräben 8 also die Halbleiterschichtenfolge 2 und den Träger 3.

Weiterhin ist das beschriebene Verfahren weitgehend unabhängig von der Art der Kontaktierung der Halbleiterschichten der Halbleiterschichtenfolge 2. Beispielsweise eignet sich das Verfahren auch für die Vereinzelung eines Bauelementverbunds, bei dem die erste Halbleiterschicht 21 und die zweite Halbleiterschicht 22 von der dem Träger 3 zugewandten Seite her elektrisch kontaktierbar sind, sodass eine vom Träger 3 abgewandte Oberseite der Halbleiterschichtenfolge 2 frei von einem externen elektrischen Kontakt ist.

20

Das anhand der Figuren 2A bis 2C dargestellte zweite Ausführungsbeispiel für ein Verfahren zur Vereinzelung eines Bauelementverbunds entspricht im Wesentlichen dem im Zusammenhang mit den Figuren 1A bis 1I beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel. Insbesondere kann der Bauelement-Trägerverbund 1 wie im Zusammenhang mit den Figuren 1A bis 1C beschrieben ausgeführt sein und an dem Hilfsträger 6 befestigt werden. Der in Figur 2A dargestellte Bauelementverbund 1 unterscheidet sich von dem in Figur 1C dargestellten Bauelementverbund lediglich dadurch, dass die Trenngräben 26 zwischen den Halbleiterkörpern 25 quer zu einer Hauptstreckungsrichtung der Trenngräben eine geringere laterale Ausdehnung aufweisen.

Die in Figur 2B dargestellte Vereinzelung erfolgt im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel unmittelbar mittels eines Plasmaverfahrens, insbesondere eines anisotropen Plasmaätzverfahrens. Die Seitenflächen 81 der Bauelementbereiche 10 entstehen also direkt beim Vereinzeln des Bauelementverbunds 1. Derartig hergestellte Vereinzelungsgräben 8 können sich durch eine geringere laterale Ausdehnung auszeichnen als Vereinzelungsgräben, die durch ein Lasertrennverfahren oder ein mechanisches Verfahren hergestellt werden. Die für die Bauelementbereiche 10 nutzbare Fläche kann also bei einem gleichgroßen Bauelementverbund erhöht werden. Weiterhin ist die Geometrie der Vereinzelungsgräben 8 in weiten Grenzen frei wählbar, sodass auf einfache Weise auch Bauelementbereiche 10 mit einer in Aufsicht von einer quadratischen oder rechteckigen Form abweichenden Grundform, beispielsweise mit einer hexagonalen Grundform, hergestellt werden können. Alternativ oder ergänzend können die Bauelementbereiche 10 in Aufsicht auch abgerundete Ecken aufweisen, wodurch die Stabilität der Bauelementbereiche weitergehend erhöht wird.

Die weiteren Verfahrensschritte können wie im Zusammenhang mit Figur 1F bis 1I beschrieben durchgeführt werden.

Alternativ zu einem Transfer aller Bauelementbereiche 10 auf den weiteren Hilfsträger 9 kann der Transfer, wie in Figur 2C dargestellt, auch nur selektiv für einen Teil der Bauelementbereiche erfolgen. Wie in Figur 2C dargestellt, wird also ein Bauelementbereich 10a auf den weiteren Hilfsträger 9 übertragen, während ein Bauelementbereich 10b auf dem Hilfsträger 6 zunächst verbleibt. Für ein derartig selektives Transferieren auf den weiteren Hilfsträger 9 eignet sich insbesondere das im Zusammenhang mit Figur 1G

beschriebene Laser-Ablöseverfahren. Beispielsweise können die zu transferierenden Bauelementbereiche 10a und die nicht zu transferierenden Bauelementbereiche 10b zeilenweise, spaltenweise oder schachbrettartig angeordnet sein, sodass
5 ein Mittenabstand zwischen zwei benachbarten Bauelementbereichen auf dem weiteren Hilfsträger 9 zumindest entlang einer lateralen Richtung größer ist als der ursprüngliche Mittenabstand benachbarter Bauelementbereiche 10 auf dem Hilfsträger 6 vor dem teilweisen Transfer.

10

Dieses anhand von Figur 2C beschriebene selektive Transferieren einzelner Bauelementbereiche 10 kann selbstverständlich auch für das im Zusammenhang mit den Figuren 1A bis 1I beschriebene erste Ausführungsbeispiel
15 Anwendung finden.

Es hat sich herausgestellt, dass mit dem beschriebenen Herstellungsverfahren durch die Verwendung eines Plasmaverfahrens bei der Vereinzelung auf einem starren
20 Hilfsträger Bauelementbereiche hergestellt werden können, die sich durch eine besonders hohe mechanische Stabilität auszeichnen. Trotz des im Vergleich zur Verwendung einer flexiblen Folie als Hilfsträger aufwändigeren Transfers des Bauelementverbunds kann das Vereinzelungsverfahren mittels
25 des starren Hilfsträgers also insgesamt verbessert werden. Weiterhin können die für die metallische Verbindung verwendeten Metallisierungsschichten 721, 722 im fertig gestellten Bauelementbereich verbleiben und zur
trägerseitigen elektrischen Kontaktierung der
30 Bauelementbereiche dienen. Auf einen zusätzlichen Herstellungsschritt für die Ausbildung des trägerseitigen Kontakt, also des zweiten Kontakts 72, kann also verzichtet werden.

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2011 015 725.5, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

- 5 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
10 oder diese Kombination selbst nicht explizit in den Patentansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Vereinzeln eines Bauelementverbunds (1) in eine Mehrzahl von Bauelementbereichen (10) mit den Schritten:
 - 5 a) Bereitstellen eines Bauelementverbunds (1) mit einer Halbleiterschichtenfolge (2), die einen zur Erzeugung oder zum Empfangen von elektromagnetischer Strahlung vorgesehenen aktiven Bereich (20) aufweist;
 - b) Befestigen des Bauelementverbunds an einem starren
 - 10 Hilfsträger (6);
 - c) Vereinzeln des Bauelementverbunds in die Mehrzahl von Bauelementbereichen, wobei für jeden Bauelementbereich jeweils ein Halbleiterkörper (25) aus der Halbleiterschichtenfolge hervorgeht; und
 - 15 d) Entfernen der Bauelementbereiche von dem Hilfsträger.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der Bauelementverbund mittels einer metallischen Verbindung auf dem Hilfsträger befestigt wird.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Bauelementbereiche von dem Hilfsträger mittels eines Laserablöseverfahrens entfernt werden.
- 25 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem vor Schritt d) Seitenflächen (81) der Bauelementbereiche mittels eines Plasmaverfahrens ausgebildet werden.
- 30 5. Verfahren nach Anspruch 4, bei dem der Bauelementverbund in Schritt c) mittels des Plasmaverfahrens durchtrennt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 4,
bei dem die Seitenflächen der Bauelementbereiche nach dem
Vereinzeln des Bauelementverbunds mittels des
Plasmaverfahrens ausgebildet werden.

5

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei dem der Bauelementverbund mittels eines
Lasertrennverfahrens vereinzelt wird.

10 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei dem die Bauelementbereiche in Schritt d) selektiv von dem
Hilfsträger entfernt werden.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
15 bei dem die Bauelementbereiche vor Schritt d) auf einen
weiteren Hilfsträger (9) aufgebracht werden.

10. Verfahren nach Anspruch 9,
bei dem der weitere Hilfsträger eine Folie ist.

20

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei dem vor Schritt b) auf den Hilfsträger eine Opferschicht
(61) aufgebracht wird.

25 12. Verfahren nach Anspruch 11,
bei dem die Opferschicht in Schritt d) zumindest teilweise
zersetzt wird.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
30 bei dem der Hilfsträger Saphir enthält.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei dem die Halbleiterschichtenfolge auf einem Träger (3)

bereitgestellt wird, wobei die Halbleiterschichtenfolge in Schritt b) auf der vom Hilfsträger abgewandten Seite angeordnet ist und der Träger in Schritt c) durchtrennt wird.

- 5 15. Verfahren nach Anspruch 1,
bei dem
- der Bauelementverbund mittels einer metallischen Verbindung auf dem Hilfsträger befestigt wird;
 - vor Schritt d) Seitenflächen (81) der Bauelementbereiche
- 10 mittels eines Plasmaverfahrens ausgebildet werden; und
- die Bauelementbereiche mittels eines Laserablöseverfahrens vom Hilfsträger entfernt werden.

FIG 1A

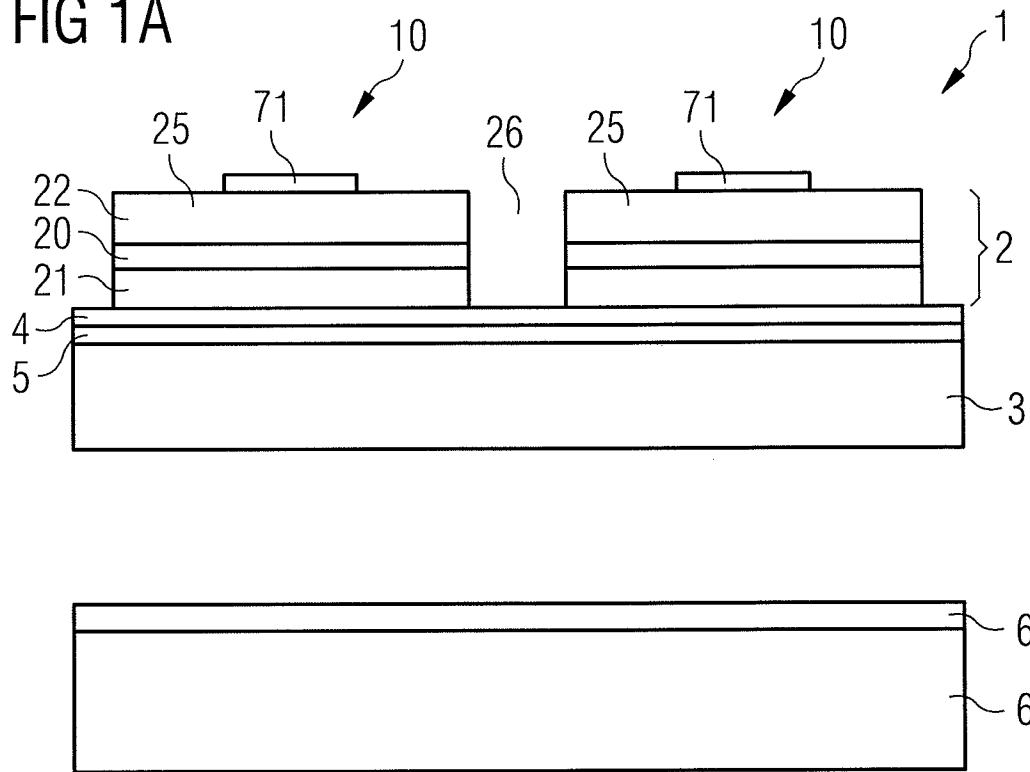


FIG 1B

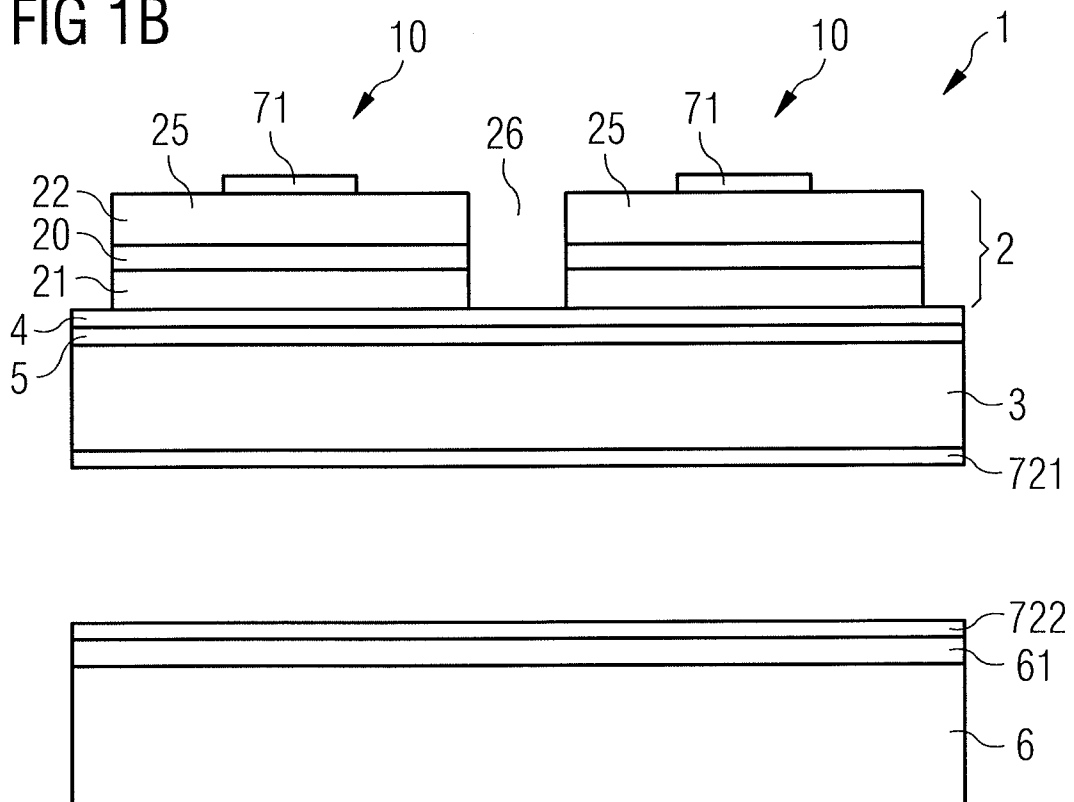


FIG 1C

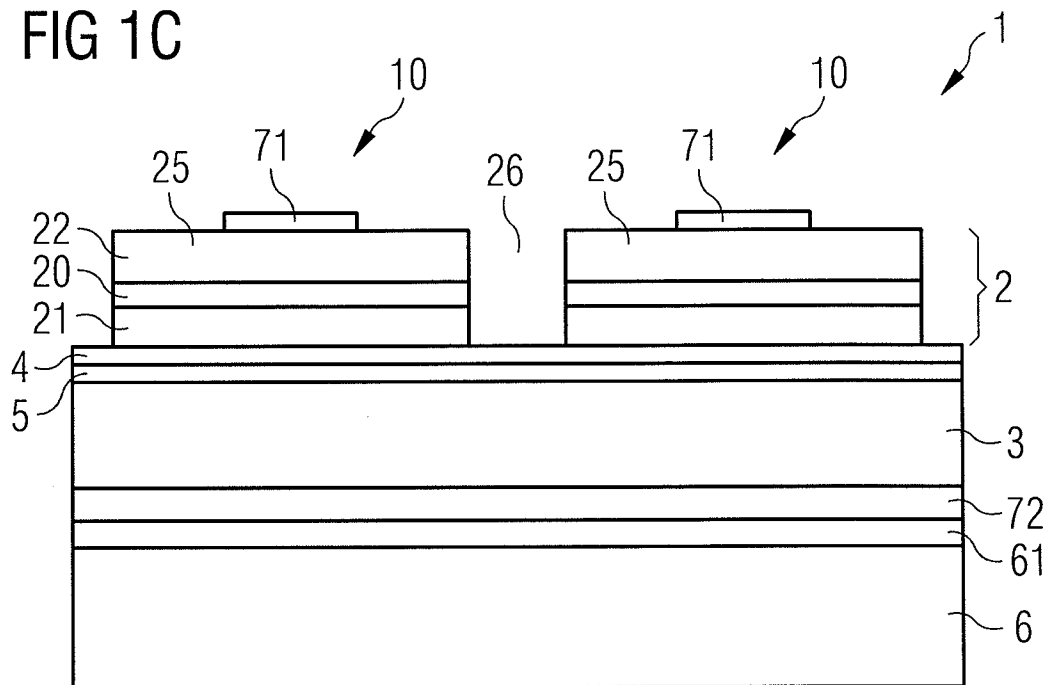


FIG 1D

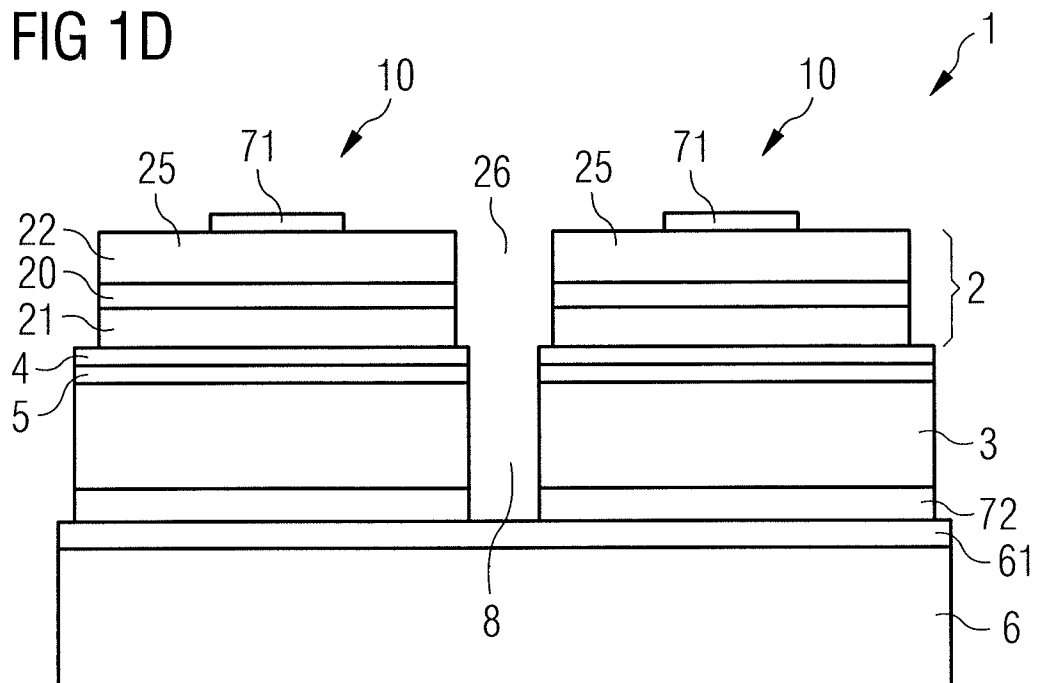


FIG 1E

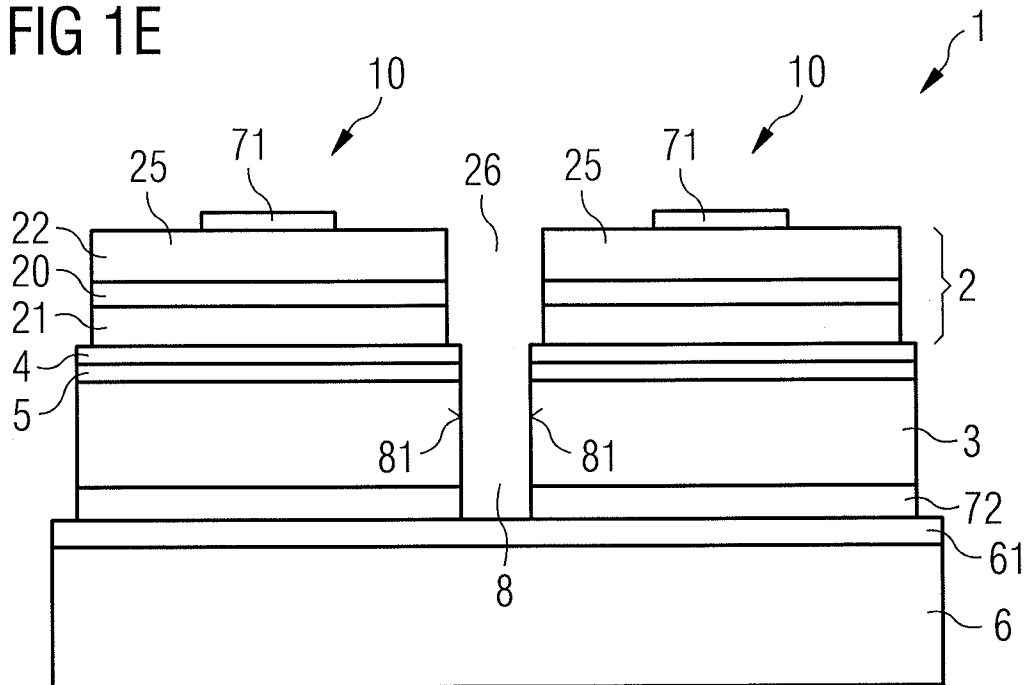


FIG 1F

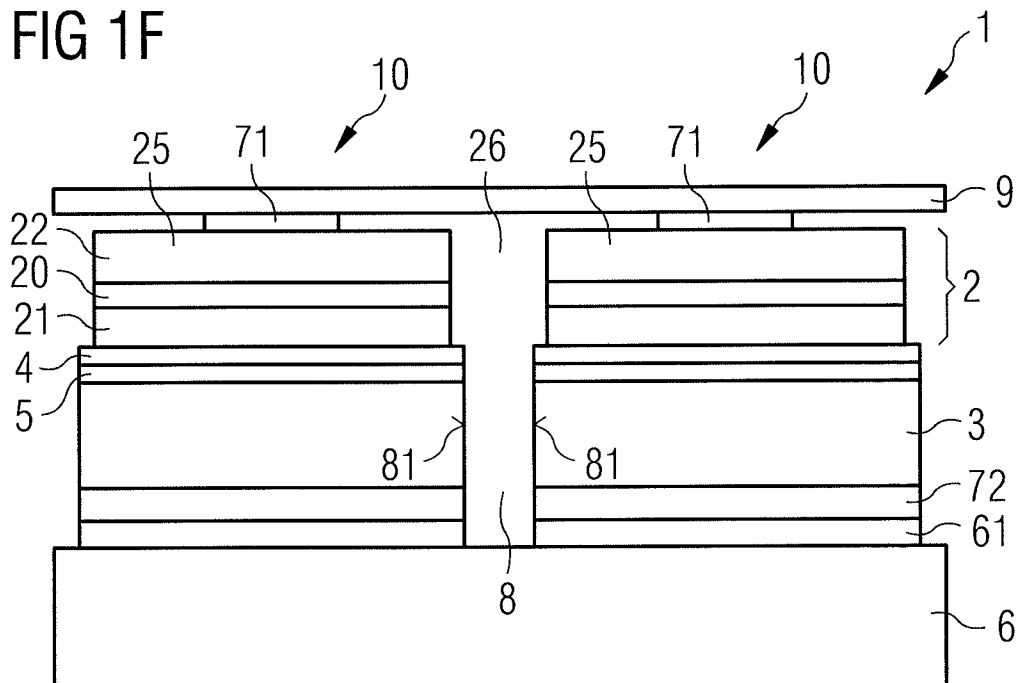


FIG 1G

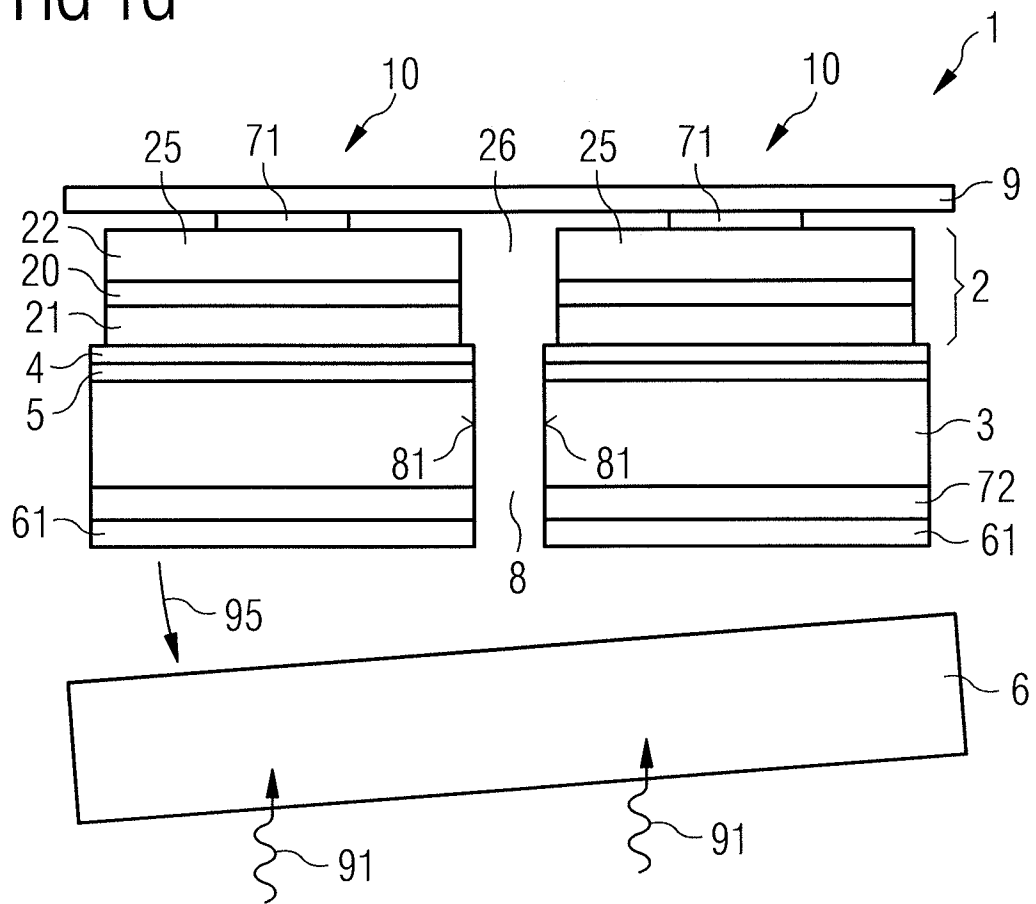


FIG 1H

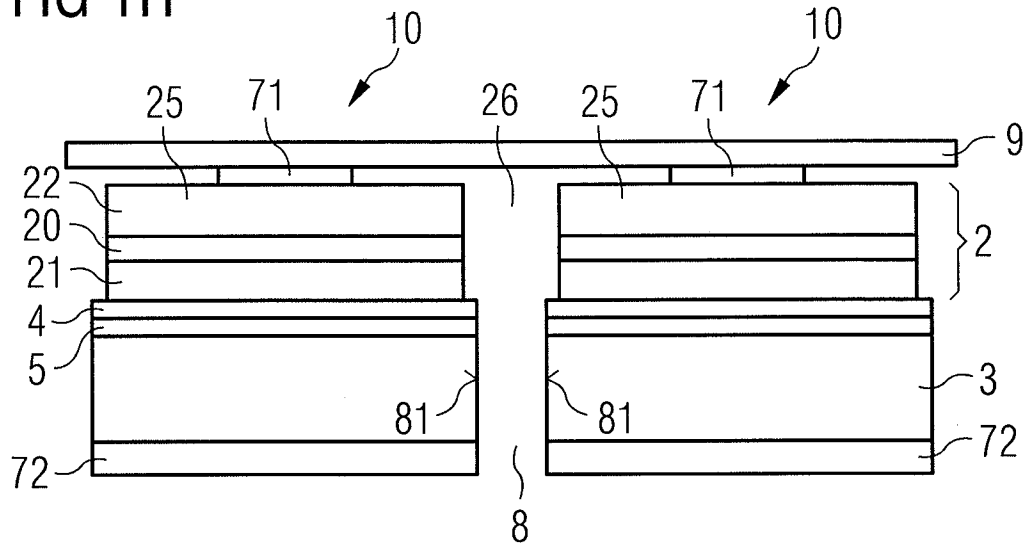


FIG 1I

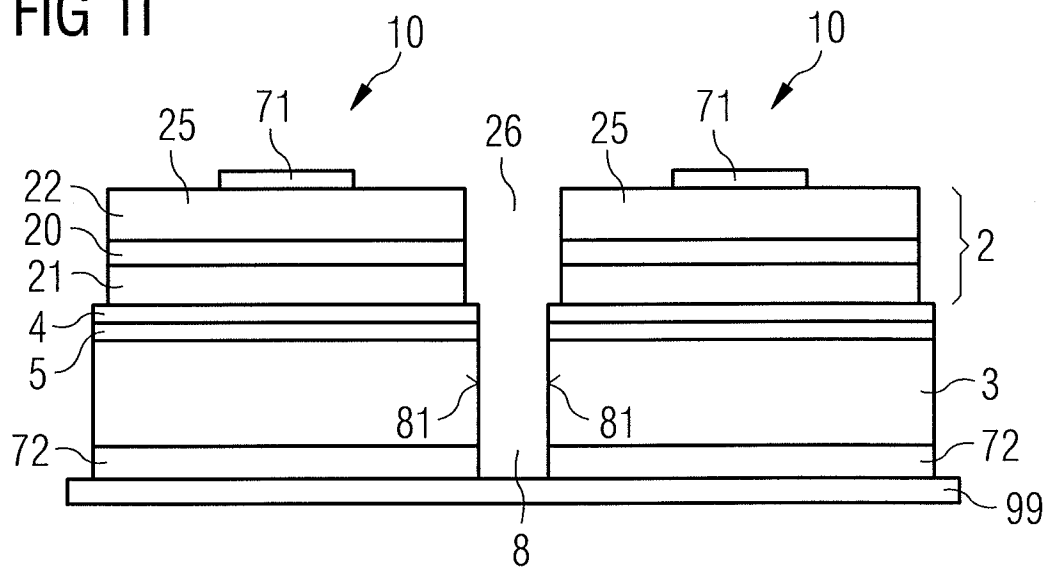


FIG 2A

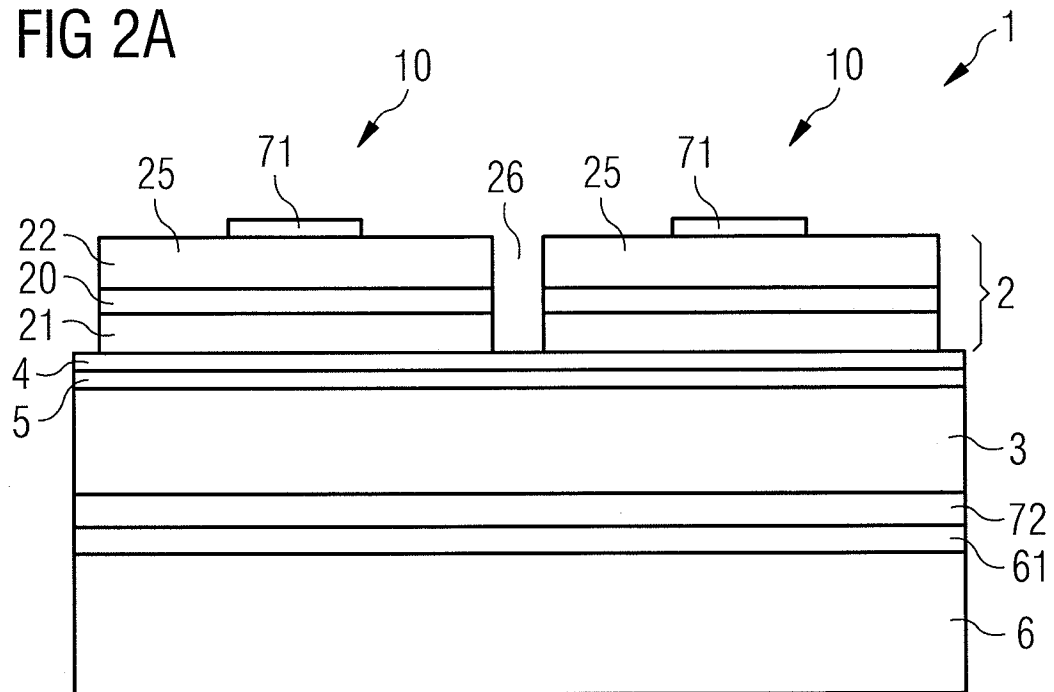


FIG 2B

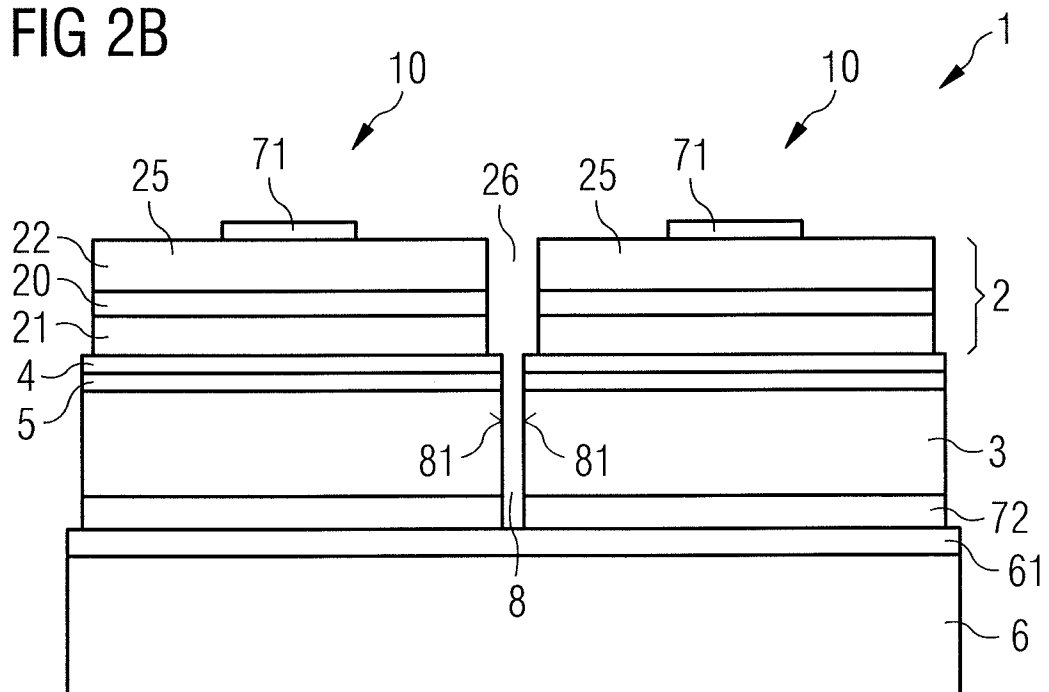
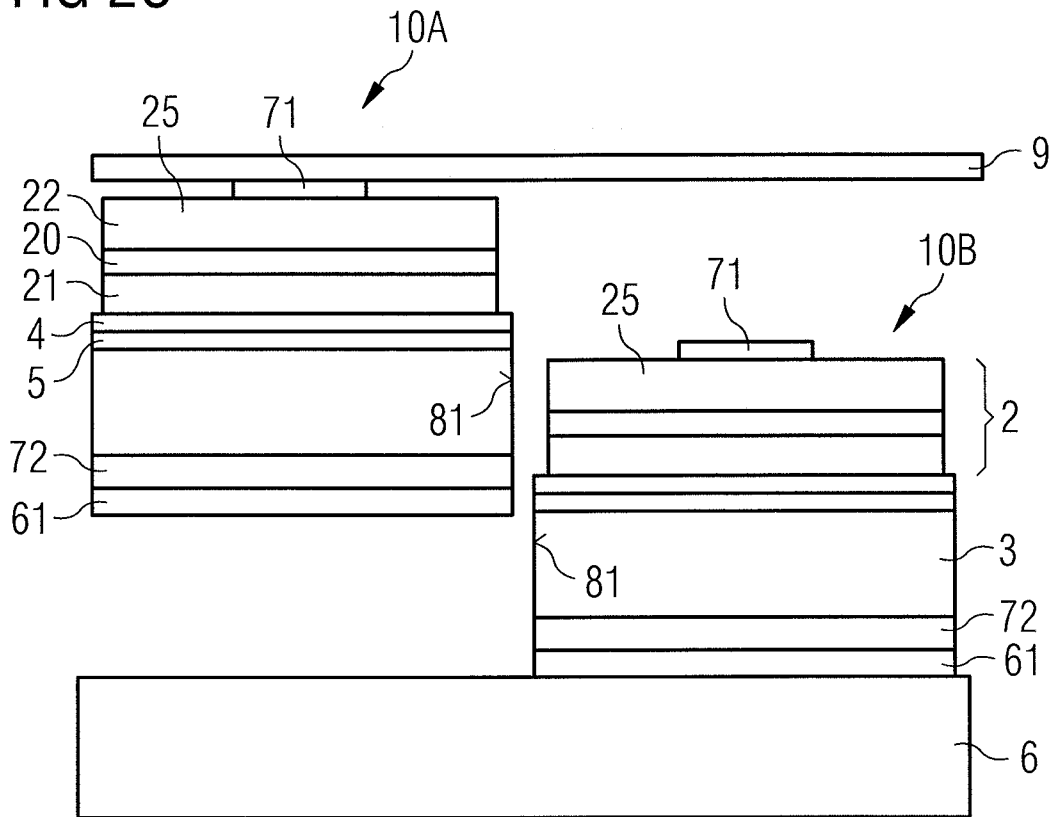


FIG 2C



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/054714

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L33/00 H01L31/18 H01S5/02
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 H01S

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010/289040 A1 (SEO WON CHEOL [KR] ET AL) 18 November 2010 (2010-11-18) paragraphs [0009] - [0012], [0021] - [0024], [0032], [0033], [0038], [0130], [0131]; claims 18,19 -----	1-15
A	WO 2005/008740 A2 (ALLEGIS TECHNOLOGIES INC [US]) 27 January 2005 (2005-01-27) page 12; claims 1-4 -----	1-15
A	US 2005/242365 A1 (YOO MYUNG C [US] YOO MYUNG CHEOL [US]) 3 November 2005 (2005-11-03) paragraphs [0009] - [0012], [0037] - [0040], [0066], [0067]; claims 1-17 ----- -/-	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 June 2012

Date of mailing of the international search report

04/07/2012

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

International application No
PCT/EP2012/054714

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2009/084857 A2 (SEOUL OPTO DEVICE CO LTD [KR]; SEO WON CHEOL [KR]; KIM CHANG YOUN [KR]) 9 July 2009 (2009-07-09) paragraphs [0029], [0030], [0071]; claims 18-23 -----	1-15
A	EP 2 302 703 A2 (TOSHIBA KK [JP]) 30 March 2011 (2011-03-30) claims 1-8; figures 5A-5C -----	1-15
A	US 2008/315220 A1 (LEE CHENG TSIN [US] ET AL) 25 December 2008 (2008-12-25) paragraphs [0088] - [0090]; claims 11-24 -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/054714

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2010289040	A1	18-11-2010	JP 2011508445 A 10-03-2011
		KR 20090072980 A 02-07-2009	
		US 2010289040 A1 18-11-2010	
		US 2012135551 A1 31-05-2012	
WO 2005008740	A2	27-01-2005	EP 1664393 A2 07-06-2006
		JP 2007525016 A 30-08-2007	
		US 7393705 B1 01-07-2008	
		US 2005042845 A1 24-02-2005	
		WO 2005008740 A2 27-01-2005	
US 2005242365	A1	03-11-2005	CN 101366121 A 11-02-2009
		CN 101901858 A 01-12-2010	
		EP 1749308 A2 07-02-2007	
		JP 2007536725 A 13-12-2007	
		KR 20070013291 A 30-01-2007	
		KR 20120031102 A 29-03-2012	
		US 2005242365 A1 03-11-2005	
		WO 2005104780 A2 10-11-2005	
WO 2009084857	A2	09-07-2009	NONE
EP 2302703	A2	30-03-2011	EP 2302703 A2 30-03-2011
		JP 2011071273 A 07-04-2011	
		TW 201112459 A 01-04-2011	
		US 2011073890 A1 31-03-2011	
US 2008315220	A1	25-12-2008	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H01L33/00 H01L31/18 H01S5/02
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H01L H01S

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2010/289040 A1 (SEO WON CHEOL [KR] ET AL) 18. November 2010 (2010-11-18) Absätze [0009] - [0012], [0021] - [0024], [0032], [0033], [0038], [0130], [0131]; Ansprüche 18,19 -----	1-15
A	WO 2005/008740 A2 (ALLEGIS TECHNOLOGIES INC [US]) 27. Januar 2005 (2005-01-27) Seite 12; Ansprüche 1-4 -----	1-15
A	US 2005/242365 A1 (YOO MYUNG C [US] YOO MYUNG CHEOL [US]) 3. November 2005 (2005-11-03) Absätze [0009] - [0012], [0037] - [0040], [0066], [0067]; Ansprüche 1-17 ----- -/-	1-15



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. Juni 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/07/2012

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

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2009/084857 A2 (SEOUL OPTO DEVICE CO LTD [KR]; SEO WON CHEOL [KR]; KIM CHANG YOUN [KR]) 9. Juli 2009 (2009-07-09) Absätze [0029], [0030], [0071]; Ansprüche 18-23 -----	1-15
A	EP 2 302 703 A2 (TOSHIBA KK [JP]) 30. März 2011 (2011-03-30) Ansprüche 1-8; Abbildungen 5A-5C -----	1-15
A	US 2008/315220 A1 (LEE CHENG TSIN [US] ET AL) 25. Dezember 2008 (2008-12-25) Absätze [0088] - [0090]; Ansprüche 11-24 -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/054714

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2010289040	A1	18-11-2010	JP	2011508445 A	10-03-2011
			KR	20090072980 A	02-07-2009
			US	2010289040 A1	18-11-2010
			US	2012135551 A1	31-05-2012

WO 2005008740	A2	27-01-2005	EP	1664393 A2	07-06-2006
			JP	2007525016 A	30-08-2007
			US	7393705 B1	01-07-2008
			US	2005042845 A1	24-02-2005
			WO	2005008740 A2	27-01-2005

US 2005242365	A1	03-11-2005	CN	101366121 A	11-02-2009
			CN	101901858 A	01-12-2010
			EP	1749308 A2	07-02-2007
			JP	2007536725 A	13-12-2007
			KR	20070013291 A	30-01-2007
			KR	20120031102 A	29-03-2012
			US	2005242365 A1	03-11-2005
			WO	2005104780 A2	10-11-2005

WO 2009084857	A2	09-07-2009	KEINE		

EP 2302703	A2	30-03-2011	EP	2302703 A2	30-03-2011
			JP	2011071273 A	07-04-2011
			TW	201112459 A	01-04-2011
			US	2011073890 A1	31-03-2011

US 2008315220	A1	25-12-2008	KEINE		
