

(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
23. April 2020 (23.04.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/078820 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01L 33/50 (2010.01) H01L 33/48 (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/077475

(22) Internationales Anmeldedatum:

10. Oktober 2019 (10.10.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2018 125 632.9

16. Oktober 2018 (16.10.2018) DE

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

(72) Erfinder: **BRANDL, Martin**; Görlitzer Str. 9, 93309 Kelheim (DE). **PAJKIC, Zeljko**; Hermann-Köhl-Straße 4c, 93049 Regensburg (DE). **SCHULTEN, Dominik**; Lotte-Branz Straße 16, 93055 Regensburg (DE).

(74) Anwalt: **ZACCO PATENT- UND RECHTSANWÄLTE**; Bayerstrasse 83, 80335 München (DE).

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

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

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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: OPTOELECTRONIC COMPONENT HAVING A MARKING AND METHOD FOR PRODUCING OPTOELECTRONIC COMPONENTS

(54) Bezeichnung: OPTOELEKTRONISCHES BAUELEMENT MIT EINER MARKIERUNG UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN VON OPTOELEKTRONISCHEN BAUELEMENTEN

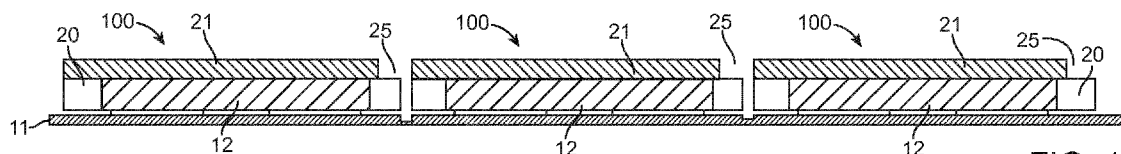


FIG. 1C

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing optoelectronic components (100) comprising the following steps: providing multiple optoelectronic semiconductor chips (12) which are embedded in a substrate layer (20), wherein a conversion layer (21) is applied to the optoelectronic semiconductor chips (12) and the substrate layer (20); generating markings (25) in and/or on the conversion layer (21); and cutting through the substrate layer (20) to obtain optoelectronic components (100), wherein the optoelectronic components (100) each have at least one of the markings (25).

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren zum Herstellen von optoelektronischen Bauelementen (100) umfasst folgende Schritte: Bereitstellen von mehreren optoelektronischen Halbleiterchips (12), die in eine Trägerschicht (20) eingebettet sind, wobei eine Konversionsschicht (21) auf den optoelektronischen Halbleiterchips (12) und der Trägerschicht (20) aufgebracht ist, Erzeugen von Markierungen (25) in und/oder auf der Konversionsschicht (21), und Durchtrennen der Trägerschicht (20), um optoelektronische Bauelemente (100) zu erhalten, wobei die optoelektronischen Bauelemente (100) jeweils mindestens eine der Markierungen (25) aufweisen.



WO 2020/078820 A1

**OPTOELEKTRONISCHES BAUELEMENT MIT EINER MARKIERUNG UND VERFAH-
REN ZUM HERSTELLEN VON OPTOELEKTRONISCHEN BAUELEMENTEN**

Die vorliegende Anmeldung nimmt die Priorität der deutschen
5 Patentanmeldung Nr. 10 2018 125 632.9 in Anspruch, die am 16.
Oktober 2018 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht
wurde. Der Offenbarungsgehalt der deutschen Patentanmeldung Nr.
10 2018 125 632.9 wird hiermit in den Offenbarungsgehalt der
vorliegenden Anmeldung aufgenommen.

10

Die vorliegende Erfindung betrifft ein optoelektronisches Bau-
element mit einer Markierung und ein Verfahren zum Herstellen
von optoelektronischen Bauelementen.

15 Markierung auf einer Oberfläche von optoelektronischen Bauele-
menten können die Polarität bzw. die Orientierung eines in dem
optoelektronischen Bauelement enthaltenen Halbleiterchips, bei-
spielsweise eines LED (englisch: light emitting diode)-Halb-
leiterchips, angeben. Eine derartige Markierung ist wichtig für
20 die Prozesskontrolle bei der Montage von optoelektronischen
Bauelementen in Endprodukten. Darüber hinaus ist die genannte
Polaritätsmarkierung auch bei der LED-Herstellung und der Pro-
zesskontrolle bei der Verpackung von optoelektronischen Bauele-
menten in einem Verpackungsgurt mit einem transparenten Abdeck-
25 band von Vorteil.

Optoelektronische Bauelemente weisen häufig eine Konversions-
schicht auf. Deren Eigenschaften sollten durch die Markierung
wenn überhaupt nur in geringem Umfang beeinträchtigt werden.

30

Der vorliegenden Erfindung liegt unter anderem die Aufgabe zu-
grunde, ein kostengünstiges Verfahren zum Herstellen von opto-
elektronischen Bauelementen anzugeben, wobei Markierungen auf
die optoelektronischen Bauelemente aufgebracht werden sollen.

35 Eine weitere Aufgabe besteht darin, die Markierungen derart

aufzubringen, dass die Eigenschaften einer Konversionsschicht des optoelektronischen Bauelements nicht oder nur in geringem Umfang beeinträchtigt werden. Weiterhin sollen ein optoelektronisches Bauelement mit einer Markierung und ein Blitzlicht
5 mit einem derartigen optoelektronischen Bauelement geschaffen werden.

Eine Aufgabe der Erfindung wird gelöst durch ein Verfahren zum Herstellen von optoelektronischen Bauelementen mit den Merkma-
10 len des Anspruchs 1. Eine Aufgabe der Erfindung wird ferner gelöst durch ein optoelektronisches Bauelement mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 10 und ein Blitzlicht mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 14. Bevorzugte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den ab-
15 hängigen Ansprüchen angegeben.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Herstellen von optoelektronischen Bauelementen umfasst, dass mehrere optoelektronische Halbleiterchips bereitgestellt werden, die in eine Trägerschicht eingebettet sind. Ferner befindet sich eine Konversionsschicht auf den optoelektronischen Halbleiterchips und der Trägerschicht. Anschließend werden in und/oder auf der Konversionsschicht Markierungen erzeugt. Nach der Erzeugung der Markierungen werden die Trägerschicht und, falls notwendig, wei-
20 tere Schichten, wie beispielsweise die Konversionsschicht, durchtrennt, um vereinzelte optoelektronische Bauelemente zu erhalten. Die optoelektronischen Bauelemente weisen jeweils mindestens eine der Markierungen auf.

Der Körper bzw. das Modul, das die in die Trägerschicht eingebetteten optoelektronischen Halbleiterchips sowie die darauf aufgebraachte Konversionsschicht enthält, kann auch als Panel bezeichnet werden. Der Begriff „Panel“ ist dem englischen Begriff „panel“ entlehnt, der wörtlich mit „Tafel“ übersetzt werden kann und im Deutschen ein für den Fachmann gebräuchlicher
35

Fachbegriff ist, um ein Zwischenprodukt bei der Herstellung von Bauelementen zu beschreiben, das mehrere in ein Trägermaterial eingebettete Halbleiterchips aufweist.

5 In dem Panel befinden sich die optoelektronischen Halbleiterchips nicht mehr in einem Halbleiterwaferverbund, sondern sind bereits, beispielsweise durch Sägen, vereinzelt worden. Die optoelektronischen Halbleiterchips können jeweils eine erste Hauptoberfläche, eine der ersten Hauptoberfläche gegenüberlie-
10 gende zweite Hauptoberfläche sowie mehrere, insbesondere vier Seitenflächen aufweisen, durch welche die erste und die zweite Hauptoberfläche miteinander verbunden werden. Die optoelektronischen Halbleiterchips können mit einem vorgegebenen Abstand in dem Panel angeordnet sein und derart in die Trägerschicht
15 eingebettet sein, dass die Seitenflächen der optoelektronischen Halbleiterchips von dem Material der Trägerschicht bedeckt sind. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die erste Hauptoberfläche und/oder die zweite Hauptoberfläche der optoelektronischen Halbleiterchips nicht von der Trägerschicht bedeckt sind.

20

Die Konversionsschicht kann durchgehend ausgebildet sein und sich über die optoelektronischen Halbleiterchips und die Trägerschicht erstrecken. Die Hauptoberflächen der optoelektronischen Halbleiterchips und die Oberfläche der Trägerschicht, auf
25 denen gemeinsam die Konversionsschicht aufgebracht ist, können bündig sein.

Die optoelektronischen Halbleiterchips können beispielsweise vom Flip-Chip-Typ sein. Bei einem Halbleiterchip vom Flip-Chip-
30 Typ befinden sich alle elektrischen Kontaktflächen auf einer Seite des Halbleiterchips. Die optoelektronischen Halbleiterchips vom Flip-Chip-Typ können in dem Panel derart angeordnet sein, dass diejenigen Hauptoberflächen der optoelektronischen Halbleiterchips, auf denen die elektrischen Kontaktflächen an-
35 geordnet sind, von der Konversionsschicht abgewandt sind.

Weiterhin kann auf der von der Konversionsschicht abgewandten Seite des Panels eine Umverdrahtungsschicht (englisch: re-distribution layer, RDL) angeordnet sein. Die Umverdrahtungsschicht enthält Leiterbahnen, die elektrische Kontaktflächen der optoelektronischen Halbleiterchips mit externen Kontaktelementen verbinden, welche lateral versetzt zu den elektrischen Kontaktflächen der optoelektronischen Halbleiterchips angeordnet sind und sich beispielsweise auch im Bereich der Trägerschicht befinden können.

10

Die optoelektronischen Halbleiterchips können Licht im sichtbaren Bereich, beispielsweise blaues oder grünes Licht, Ultraviolett (UV)-Licht und/oder Infrarot (IR)-Licht emittiert.

15 Beispielsweise können die optoelektronischen Halbleiterchips als Licht emittierende Dioden (englisch: light emitting diodes, LEDs), als organische Licht emittierende Dioden (englisch: organic light emitting diode, OLEDs), als Licht emittierende Transistoren oder als organische Licht emittierende Transistoren ausgebildet sein. Weiterhin können die optoelektronischen Halbleiterchips als Laser ausgebildet sein. Außerdem können sie Bestandteile von integrierten Schaltungen sein.

25 Die optoelektronischen Halbleiterchips können Oberflächenemitter sein, bei denen das Licht nur an einer Hauptoberfläche austritt, sie können aber auch Volumenemitter sein, bei denen das Licht an einer Hauptoberfläche und zusätzlich an angrenzenden Seitenflächen austritt.

30 Die Konversionsschicht, auch Konverterschicht oder Leuchtstoffschicht genannt, ist dazu ausgebildet, das von den optoelektronischen Halbleiterchips emittierte Licht in Licht mit anderer Wellenlänge umzuwandeln bzw. zu konvertieren. Mit anderen Worten ist die Konversionsschicht zur Konversion einer von den
35 optoelektronischen Halbleiterchips erzeugten Primärstrahlung

ausgebildet. Primärstrahlung, die in die jeweilige Konversions-
schicht eintritt, wird in der Konversionsschicht zumindest teil-
weise in eine Sekundärstrahlung umgewandelt. Dabei umfasst die
Sekundärstrahlung Wellenlängen, die sich von den Wellenlängen
5 der Primärstrahlung unterscheiden, d. h., die größer oder klei-
ner als die Wellenlängen der Primärstrahlung sind.

Die Konversionsschicht kann Konversionspartikel enthalten, wel-
che die Konversion des von den optoelektronischen Halbleiter-
chips emittierten Lichts bewirken. Beispielsweise können Phos-
phorpartikel als Konversionspartikel in der Konversionsschicht
10 enthalten sein. Phosphor kann als Konverter für blaues Licht
eingesetzt werden, um aus dem blauen Licht weißes Licht zu
erzeugen.

15 Weiterhin kann die Konversionsschicht zur Konversion des von
den optoelektronischen Halbleiterchips emittierten Lichts Quan-
tenpunkte (englisch: quantum dot, QD) enthalten. Quantenpunkte
sind nanoskopische Materialstrukturen, meist aus einem Halb-
leitermaterial, beispielsweise aus InGaAs, CdSe oder GaInP/InP.
20 Ladungsträger in einem Quantenpunkt sind in ihrer Beweglichkeit
in alle Raumrichtungen so weit eingeschränkt, dass ihre Energie
nicht mehr kontinuierliche, sondern nur noch diskrete Werte
annehmen kann. Quantenpunkte verhalten sich also ähnlich wie
Atome, jedoch kann ihre Form, Größe oder die Anzahl von Elekt-
25 ronen in ihnen beeinflusst werden. Dadurch lassen sich elekt-
ronische und optische Eigenschaften von Quantenpunkten maß-
schneidern.

Innerhalb der Konversionsschicht können die Konversionspartikel
30 bzw. Quantenpunkte in ein Material bzw. eine Matrix, beispiels-
weise aus einem Polymer, wie beispielsweise Epoxy, Silikon oder
Polysiloxan, oder einer Keramik oder Glas eingebettet sein.

Die Trägerschicht, in welche die optoelektronischen Halbleiterchips eingebettet sind, kann Licht reflektierend sein und insbesondere für einen Betrachter weiß erscheinen. Die Lichtreflexion kann durch reflektierende Partikel bewirkt werden, die in der Trägerschicht enthalten sind. Beispielsweise können die reflektierenden Partikel aus Titandioxid, TiO_2 , bestehen.

Reflektierend bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die reflektierenden Partikel zumindest für einen Teil des von den optoelektronischen Halbleiterchips emittierten Lichts oder zumindest für Licht in einem bestimmten Wellenlängenbereich im Wesentlichen reflektierend sind.

Die reflektierenden Partikel können in ein Material bzw. eine Matrix, beispielsweise aus einem Kunststoff, einem Epoxidharz oder einem Silikon, eingebettet sein. Die Trägerschicht kann auf die vereinzelt optoelektronischen Halbleiterchips beispielsweise mittels eines Mold- oder Dispensverfahrens aufgebracht werden.

Die Konversionsschicht kann nach dem Einbetten der optoelektronischen Halbleiterchips in die Trägerschicht auf die Trägerschicht sowie die optoelektronischen Halbleiterchips aufgebracht werden.

Das Panel mit den in die Trägerschicht eingebetteten optoelektronischen Halbleiterchips sowie der Konversionsschicht kann durch Sägen durchtrennt werden, um die einzelnen optoelektronischen Bauelemente zu erhalten.

Jedes optoelektronische Bauelement kann beispielsweise genau einen optoelektronischen Halbleiterchip, der in das Material der Trägerschicht eingebettet ist, enthalten. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass ein optoelektronisches Bauelement weitere

Halbleiterchips und/oder andere Komponenten umfasst. Das Trägermaterial kann ein Gehäuse bzw. Package für den optoelektronischen Halbleiterchip bilden.

5 Die optoelektronischen Bauelemente können Chip-Scale-Packages (CSP), auch Chip-Scaled-Packages genannt, sein. Der Begriff „Chip-Scale-Package“ ist ein für den Fachmann gebräuchlicher Fachbegriff und bezeichnet ein Gehäuse für einen Halbleiterchip in der Größenordnung des Halbleiterchips. Ein Chip-Scale-Pack-
10 age kann beispielsweise derart definiert werden, das eine Hauptoberfläche des Chip-Scale-Package maximal 20% größer ist als eine Hauptoberfläche des in dem Chip-Scale-Package enthaltenen Halbleiterchips.

15 Die Markierungen in und/oder auf der Konversionsschicht können jede geeignete Form aufweisen. Beispielsweise können die Markierungen länglich oder punktförmig sein, aus einem oder mehreren Streifen bestehen oder in einer Ecke oder an einer Seitenkante des optoelektronischen Bauelements angeordnet sein.

20 Die Markierungen können beispielsweise jeweils eine vorgegebene Hauptoberfläche und/oder eine vorgegebene Polarität und/oder eine vorgegebene Orientierung des optoelektronischen Halbleiterchips anzeigen.

25 Durch das Aufbringen der Markierungen auf die Konversionsschicht kann auf einen zusätzlichen Rahmen, der die Markierungen trägt, verzichtet werden. Dadurch können die optoelektronischen Bauelemente kostengünstiger und kompakter hergestellt werden. Ferner wird durch die Markierungen die Lebensdauer und Zuverlässigkeit der optoelektronischen Bauelemente nicht reduziert.
30

Weiterhin können die Markierungen lateral versetzt zu Licht emittierenden Bereichen der optoelektronischen Halbleiterchips

erzeugt werden. Insbesondere können die Markierungen nicht direkt oberhalb der Licht emittierenden Bereiche der optoelektronischen Halbleiterchips oder nicht direkt oberhalb der optoelektronischen Halbleiterchips, sondern oberhalb der Trägerschicht erzeugt werden. Dies bedeutet, dass auch kein Überlapp zwischen den Markierungen und den Licht emittierenden Bereichen der optoelektronischen Halbleiterchips besteht. In anderen Worten sind die Markierungen vollständig außerhalb der Umrisse der Licht emittierenden Bereiche der optoelektronischen Halbleiterchips angeordnet. Dies verhindert, dass die Eigenschaften der Konversionsschichten der optoelektronischen Bauelemente durch die Markierungen beeinträchtigt werden.

Die in der vorliegenden Anmeldung beschriebenen optoelektronischen Bauelemente können insbesondere in Blitzlichter, d. h. Beleuchtungsvorrichtungen für Fotografien, eingebaut werden. Aufgrund der kompakten Größe der optoelektronischen Bauelemente eignen sich diese in besonderer Weise für Blitzlichter in mobilen Geräten, insbesondere Mobilfunktelefonen bzw. Smartphones. Weiterhin ist es denkbar, die optoelektronischen Bauelemente auch in anderen Geräten einzusetzen, beispielsweise in Beleuchtungsvorrichtungen. Die optoelektronischen Bauelemente können beispielsweise in Fahrzeugaußenbeleuchtungen, wie zum Beispiel Scheinwerfern, aber auch in Fahrzeuginnenbeleuchtungen, zum Beispiel Ambientebeleuchtungen, zum Einsatz kommen.

Gemäß einer Ausgestaltung werden die Markierungen auf die Konversionsschicht gedruckt, beispielsweise mittels eines Tintenstrahldruckers oder Ink-Jet-Druckers.

30

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung wird zum Erzeugen der Markierungen Material der Konversionsschicht entfernt. Dadurch können Aussparungen in der Konversionsschicht geschaffen werden. Diese Aussparungen können beispielsweise durch die Konver-

sionsschicht bis zu der Trägerschicht reichen. Falls die Trägerschicht eine andere Farbe als die Konversionsschicht hat, hebt sich die Markierung für einen Betrachter oder einen optischen Sensor durch einen Farbkontrast von der Konversionsschicht ab. Es kann aber auch nur so viel Material von der Konversionsschicht entfernt werden, dass die Trägerschicht durch die verbleibende Konversionsschicht durchscheint.

Weiterhin ist es zumindest denkbar, dass die beiden vorstehenden Ausgestaltungen miteinander kombiniert werden, d. h., es werden Markierungen durch Drucken und andere Markierungen durch Entfernen von Konversionsmaterial auf ein- und demselben Panel erzeugt.

Beim Entfernen von Konversionsmaterial kann das Material mechanisch entfernt werden. Insbesondere kann das Material durch Sägen mittels eines Sägeblatts entfernt werden.

Es ist auch denkbar, Markierungen in bzw. auf der Konversionsschicht mittels eines Laserstrahls zu erzeugen. Der Laserstrahl schädigt jedoch möglicherweise die Konversionsschicht, was Auswirkungen auf Zuverlässigkeit, Konversionseffizienz und die optischen Eigenschaften der Konversionsschicht, insbesondere die Homogenität hinsichtlich Helligkeit und Farbe, haben kann. Im Vergleich zu der Laserstrahlbehandlung verursachen die übrigen in dieser Anmeldung beschriebenen Verfahren zur Erzeugung der Markierungen in und/oder auf der Konversionsschicht keine Schädigungen der Konversionsschicht, insbesondere des Leuchtstoffs, und bieten außerdem eine höhere Konversionseffizienz.

Die Konversionsschicht kann eine aushärtbare Materialkomponente, beispielsweise Silikon, aufweisen, die beim Bereitstellen des Panels nicht oder zumindest nicht vollständig ausgehärtet ist. Die aushärtbare Materialkomponente wird mit Ausnahme der Bereiche, an denen die Markierungen erzeugt werden sollen,

ausgehärtet. Anschließend kann das nicht ausgehärtete Material der Konversionsschicht entfernt werden, um die Markierungen in Form von Aussparungen in der Konversionsschicht zu erzeugen.

5 Falls die aushärtbare Materialkomponente mittels Licht einer bestimmten Wellenlänge, beispielsweise UV-Licht, aushärtbar ist, kann die Konversionsschicht mit Ausnahme der Bereiche, an denen die Markierungen erzeugt werden sollen, mit Licht einer geeigneten Wellenlänge oder eines geeigneten Wellenlängenbe-
10 reichs belichtet werden. Die Belichtung kann durch eine Maske erfolgen. Die Bereiche der Konversionsschicht, die durch die Maske abgedeckt sind, werden nicht ausgehärtet. Das nicht ausgehärtete Konversionsmaterial kann anschließend entfernt werden, um die gewünschten Aussparungen in der Konversionsschicht
15 zu erzeugen.

Weiterhin kann vorgesehen sein, dass vor dem Aufbringen der Konversionsschicht auf das Trägermaterial und die in das Trägermaterial eingebetteten optoelektronischen Halbleiterchips
20 ein Katalysatormaterial an den Stellen, an denen später die Markierungen erzeugt werden sollen, auf die Trägerschicht und/oder die optoelektronischen Halbleiterchips aufgebracht wird. Anschließend wird die Konversionsschicht auf die Trägerschicht, die optoelektronischen Halbleiterchips und das Katalysatormaterial
25 aufgebracht und ausgehärtet. Das Katalysatormaterial ist derart ausgebildet, dass es ein Aushärten der aushärtbaren Materialkomponente der Konversionsschicht inhibiert. Beispielsweise können Schwefelverbindungen als Katalysatormaterial das Aushärten von Silikon in der Konversionsschicht inhibieren. An-
30 schließend kann das nicht ausgehärtete Konversionsmaterial entfernt werden.

Ein optoelektronisches Bauelement gemäß einer Ausführungsform umfasst einen optoelektronischen Halbleiterchip, der in eine
35 Trägerschicht eingebettet ist, eine Konversionsschicht, die auf

dem optoelektronischen Halbleiterchip und der Trägerschicht aufgebracht ist, und mindestens eine Markierung in und/oder auf der Konversionsschicht.

- 5 Das optoelektronische Bauelement kann die oben im Zusammenhang mit dem Verfahren zum Herstellen von optoelektronischen Bauelementen beschriebenen Ausgestaltungen aufweisen.

Ein Blitzlicht gemäß einer weiteren Ausführungsform umfasst ein
10 oder mehrere der in der vorliegenden Anmeldung beschriebene optoelektronischen Bauelemente. Das Blitzlicht kann insbesondere in mobile Geräte, insbesondere Mobilfunktelefone bzw. Smartphones, eingebaut werden.

- 15 Im Folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. In diesen zeigen schematisch:

Fig. 1A bis 1E
20 Darstellungen eines Ausführungsbeispiels eines Verfahren zum Herstellen von optoelektronischen Bauelementen mit Markierungen in Form von gesägten Aussparungen in der Konversionsschicht;

25 Fig. 2A bis 2E Darstellungen eines Ausführungsbeispiels eines Verfahren zum Herstellen von optoelektronischen Bauelementen mit auf die Konversionsschicht gedruckten Markierungen;

30 Fig. 3A bis 3E Darstellungen eines Ausführungsbeispiels eines Verfahren zum Herstellen von optoelektronischen Bauelementen mit durch maschierte UV-Belichtung erzeugten Markierungen in der Konversionsschicht; und

Fig. 4A bis 4F Darstellungen eines Ausführungsbeispiels
eines Verfahren zum Herstellen von opto-
elektronischen Bauelementen mit durch Kata-
lysatoren erzeugten Markierungen in der Kon-
versionsschicht.

In der folgenden ausführlichen Beschreibung wird auf die bei-
gefügten Zeichnungen Bezug genommen, die einen Teil dieser Be-
schreibung bilden und in denen zur Veranschaulichung spezifi-
sche Ausführungsbeispiele gezeigt sind, in denen die Erfindung
ausgeübt werden kann. Da Komponenten von Ausführungsbeispielen
in einer Anzahl verschiedener Orientierungen positioniert wer-
den können, dient die Richtungsterminologie zur Veranschauli-
chung und ist auf keinerlei Weise einschränkend. Es versteht
sich, dass andere Ausführungsbeispiele benutzt und strukturelle
oder logische Änderungen vorgenommen werden können, ohne von
dem Schutzzumfang abzuweichen. Es versteht sich, dass die Merk-
male der hierin beschriebenen verschiedenen Ausführungsbei-
spiele miteinander kombiniert werden können, sofern nicht spe-
zifisch anders angegeben. Die folgende ausführliche Beschrei-
bung ist deshalb nicht in einschränkendem Sinne aufzufassen. In
den Figuren sind identische oder ähnliche Elemente mit identi-
schen Bezugszeichen versehen, soweit dies zweckmäßig ist.

Fig. 1A bis 1E zeigen schematisch ein Verfahren zum Herstellen
von optoelektronischen Bauelementen. Ein mit dem Verfahren her-
gestelltes optoelektronisches Bauelement 100 ist schematisch in
Fig. 1D und 1E dargestellt.

In Fig. 1A ist in einer Querschnittsdarstellung ein bereitge-
stelltes Panel 10 gezeigt, das auf einer Sägefolie 11 platziert
ist. Das Panel 10 enthält mehrere optoelektronische Halbleiter-
chips in der Form von LED-Halbleiterchips 12. In Fig. 1A sind
beispielhaft drei LED-Halbleiterchips 12 gezeigt, das Panel 10

kann jedoch auch eine andere Anzahl von LED-Halbleiterchips 12 enthalten.

Die LED-Halbleiterchips 12 weisen jeweils eine erste Hauptoberfläche 13 und eine der ersten Hauptoberfläche 13 gegenüberliegende zweite Hauptoberfläche 14 sowie mehrere Seitenflächen 15 auf, durch welche die erste und die zweite Hauptoberfläche 13, 14 miteinander verbunden werden. Die ersten Hauptoberflächen 14 der LED-Halbleiterchips 12 sind der Sägefolie 11 zugewandt.

Die LED-Halbleiterchips 12 sind vom Flip-Chip-Typ. Alle elektrischen Kontaktflächen 16 der LED-Halbleiterchips 12 befinden sich auf der ersten Hauptoberfläche 14.

Die LED-Halbleiterchips 12 sind aus dem Halbleiterwaferverbund vereinzelt und voneinander bestandet in einem Array angeordnet.

Die LED-Halbleiterchips 12 sind derart in eine Trägerschicht 20 eingebettet, dass die Seitenflächen 15 der LED-Halbleiterchips 12 von der Trägerschicht 20 bedeckt sind, jedoch die ersten und zweiten Hauptoberflächen 13, 14 nicht von der Trägerschicht 20 bedeckt sind. Die Trägerschicht 20 hat Licht reflektierende Eigenschaften und kann beispielsweise mittels eines Mold- oder Dispensverfahrens auf die LED-Halbleiterchips 12 aufgebracht worden sein.

Die ersten Hauptoberflächen 13 der LED-Halbleiterchips 12 sind bündig mit der angrenzenden Oberfläche der Trägerschicht 20 ausgebildet. Auf dieser von der Trägerschicht 20 und den ersten Hauptoberflächen 13 der LED-Halbleiterchips 12 gebildeten Oberfläche ist eine Konversionsschicht 21 abgeschieden.

In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel emittieren die LED-Halbleiterchips 12 blaues Licht und die Konversionsschicht 21 enthält Phosphorpartikel, die das von den LED-Halbleiterchips

12 emittierte Licht in weißes Licht umwandeln. Die LED-Halbleiterchips 12 können Oberflächenemitter sein, die Licht nur an der ersten Hauptoberfläche 13 emittieren. Alternativ können die LED-Halbleiterchips 12 Volumenemitter sein, die Licht zusätzlich an den Seitenflächen 15 emittieren.

In Fig. 1B wird ein Teil der Konversionsschicht 21 durch Sägen entfernt, um Aussparungen 22 in der Konversionsschicht 21 zu bilden. Die Aussparungen 22 erstrecken sich in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel in vertikaler Richtung, d. h. in einer Richtung senkrecht zu einer Hauptoberfläche der Konversionsschicht 21, vollständig durch die Konversionsschicht 21. Folglich ist im Bereich der Aussparungen 22 die Oberfläche der Trägerschicht 20 freigelegt.

Die Aussparungen 22 sind lateral versetzt zu Licht emittierenden Bereichen, d. h. optisch aktiven Bereichen, der LED-Halbleiterchips 12. Folglich befinden sich die Aussparungen 22 nicht oberhalb von optisch aktiven Bereichen und überlappen derartige Bereiche auch nicht. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel befinden sich die Aussparungen 22 vollständig oberhalb der Trägerschicht 20 und befinden sich außerhalb der Umriss der optoelektronischen Halbleiterchips 12, die in Fig. 1B durch gestrichelte Linien gekennzeichnet sind.

In Fig. 1C werden die optoelektronischen Bauelemente 100 vereinzelt. Dazu werden die Trägerschicht 20 und die Konversionsschicht 21 an geeigneten Stellen mittels eines Sägeblatts durchtrennt. Ferner wird die Trägerschicht 20 im Bereich der Aussparungen 22 durchtrennt. Das zum Vereinzeln der optoelektronischen Bauelemente 100 verwendete Sägeblatt ist dünner als das zum Erzeugen der Aussparungen 22 eingesetzte Sägeblatt. Dies hat zur Folge, dass jedes der optoelektronischen Bauelemente 100 eine Markierung 25 aufweist, welche aus einer der Aussparungen 22 hervorgegangen ist.

Nach dem Vereinzeln werden die optoelektronischen Bauelemente 100 von der Sägefolie 11 genommen und können in geeignete Geräte, beispielsweise Blitzlichter, eingebaut werden. Beispielsweise ist eines der optoelektronischen Bauelemente 100 in Fig. 1D im Querschnitt und in Fig. 1E in einer Draufsicht von oben gezeigt.

Das optoelektronische Bauelement 100 enthält genau einen LED-Halbleiterchip 12. Alle oder zumindest zwei der Seitenflächen 15 des LED-Halbleiterchips 12 sind von der Trägerschicht 20 bedeckt.

Ferner ist das optoelektronische Bauelement 100 ein Chip-Scale-Package. Die beiden Hauptoberflächen des optoelektronischen Bauelements 100 haben jeweils einen Flächeninhalt, der maximal 20% größer ist als eine der beiden Hauptoberflächen 13, 14 des LED-Halbleiterchips 12.

Wie sich Fig. 1E entnehmen lässt, erstreckt sich die Markierung 25 entlang einer Seitenkante des optoelektronischen Bauelements 100. Die durch die Markierung 25 freigelegte weiße Oberfläche der Trägerschicht 20 hebt sich farblich von der gelben Konversionsschicht 21 ab. Durch die Markierung 25 kann eine Polarität bzw. Orientierung des in dem optoelektronischen Bauelement 100 enthaltenen LED-Halbleiterchips 12 gekennzeichnet werden. Beispielsweise kann die Markierung 25 auf der Seite des LED-Halbleiterchips 12 angeordnet sein, auf der sich die Anode oder die Kathode des LED-Halbleiterchips 12 befindet.

Fig. 2A bis 2E zeigen schematisch ein weiteres Verfahren zum Herstellen von optoelektronischen Bauelementen. Ein mit dem Verfahren hergestelltes optoelektronisches Bauelement 200 ist schematisch in Fig. 2D im Querschnitt und in Fig. 2E in einer Draufsicht von oben dargestellt.

Das in Fig. 2A bis 2E dargestellte Verfahren ist in vielen Teilen ähnlich zu dem in Fig. 1A bis 1E dargestellten Verfahren. Im Folgenden werden daher nur die Unterschiede der beiden Verfahren beschrieben.

5 Das in Fig. 2A dargestellte Panel 10 entspricht dem Panel 10 aus Fig. 1A. In Fig. 2B wird anders als in Fig. 1B nicht Material von der Konversionsschicht 21 entfernt, sondern es werden Markierungen 25 auf die Oberseite der Konversionsschicht 20 mittels einer geeigneten Tinte und eines Ink-Jet-Druckers gedruckt. Die
10 Markierungen 25 können beispielsweise länglich oder punktförmig sein oder eine andere Form aufweisen.

Die Markierungen 25 werden lateral versetzt zu Licht emittierenden Bereichen der optoelektronischen Halbleiterchips 12 auf
15 die Konversionsschicht 21 gedruckt und überlappen derartige Bereiche auch nicht bzw. befinden sich vollständig außerhalb der Umrisse derartiger Bereiche.

Wie in Fig. 2C gezeigt ist, werden die optoelektronischen Bauelemente 200 anschließend vereinzelt.

Das in Fig. 2D und 2E dargestellte optoelektronische Bauelement 200 unterscheidet sich von dem in Fig. 1D und 1E dargestellten Bauelement 100 lediglich durch die Markierung 25, insbesondere
25 ihre Form und Platzierung. Fig. 2E zeigt, dass die auf die Konversionsschicht 21 gedruckte Markierung 25 punktförmig ist und in einer Ecke des optoelektronischen Bauelements 200 angeordnet ist. Die Markierung 25 kann alternativ eine andere geeignete Form aufweisen und an einer anderen Stelle auf das
30 optoelektronische Bauelement 200 gedruckt werden. Die Markierung 25 hebt sich durch ihre Farbe, beispielsweise schwarz, weiß oder silber, von der gelben Konversionsschicht 21 ab.

Fig. 3A bis 2E zeigen schematisch ein weiteres Verfahren zum
35 Herstellen von optoelektronischen Bauelementen. Ein mit dem

Verfahren hergestelltes optoelektronisches Bauelement 300 ist schematisch in Fig. 3D im Querschnitt und in Fig. 3E in einer Draufsicht von oben dargestellt.

5 Das in Fig. 3A bis 3E dargestellte Verfahren ist in vielen Teilen ähnlich zu dem in Fig. 1A bis 1E dargestellten Verfahren. Im Folgenden werden daher nur die Unterschiede der beiden Verfahren beschrieben.

10 Das in Fig. 3A dargestellte Panel 10 entspricht dem Panel 10 aus Fig. 1A. Allerdings besteht die Konversionsschicht 21 in Fig. 3A aus einer UV-härtenden Silikonfolie. Zum Aushärten wird die Silikonfolie durch eine Maske 30 mit UV-Licht 31 belichtet. Die Bereiche der Silikonfolie, die durch die Maske 30 verdeckt
15 sind, werden nicht mit dem UV-Licht 31 belichtet, so dass diese Bereiche nicht aushärten und das Konversionsmaterial dort entfernt werden kann. Dadurch entstehen Aussparungen 22 in der Konversionsschicht 21, die den Aussparungen 22 von Fig. 1B entsprechen und nicht oberhalb der LED-Halbleiterchips 12, sondern
20 oberhalb der Trägerschicht 20 angeordnet sind.

In Fig. 3C werden die optoelektronischen Bauelemente 300 durch Sägen analog zu Fig. 1C vereinzelt. Fig. 3E zeigt, dass die Markierung 25 in Form einer Aussparung an einer Seite des optoelektronischen Bauelements 300 angeordnet ist, sich jedoch im
25 Unterschied zu dem in Fig. 1E dargestellten optoelektronischen Bauelements 100 nicht entlang der ganzen Seite erstreckt. Eine gewünschte Form und Anordnung der Markierung 25 kann durch eine entsprechend ausgebildete Maske 30 erzielt werden.

30

Fig. 4A bis 4F zeigen schematisch ein weiteres Verfahren zum Herstellen von optoelektronischen Bauelementen. Ein mit dem Verfahren hergestelltes optoelektronisches Bauelement 400 ist schematisch in Fig. 4E im Querschnitt und in Fig. 4F in einer
35 Draufsicht von oben dargestellt.

Das optoelektronische Bauelement 400 ist in seinem grundsätzlichen Aufbau identisch mit dem in Fig. 3D und 3E gezeigten optoelektronischen Bauelement 300. Lediglich die Herstellungsverfahren unterscheiden sich. Im Folgenden werden die Unterschiede der beiden Verfahren beschrieben.

In Fig. 4A werden die in die Trägerschicht 20 eingebetteten LED-Halbleiterchips 12 bereitgestellt. Die Konversionsschicht 21 ist zu diesem Zeitpunkt noch nicht auf die Trägerschicht 20 und die LED-Halbleiterchips 12 aufgebracht. Jedoch wird an den Stellen der Trägerschicht 20, an denen später die Aussparungen 22 erzeugt werden sollen, ein Katalysatormaterial 40 auf die Trägerschicht 20 aufgebracht. Das Katalysatormaterial 40 besteht aus einer geeigneten Schwefelverbindung.

Anschließend wird in Fig. 4B die Konversionsschicht 21 aufgebracht, die aus einer Silikonfolie besteht. Die Silikonfolie härtet jedoch nur an den Stellen aus, an denen sie nicht in Kontakt mit dem Katalysatormaterial 40 steht, da das Katalysatormaterial 40 das Aushärten der Silikonfolie inhibiert. Das nicht ausgehärtete Silikon kann entfernt werden und es werden dadurch die in Fig. 4C gezeigten Aussparungen 22 erzeugt, die den in Fig. 3B gezeigten Aussparungen 22 entsprechen.

Die in Fig. 4D und 4E durchgeführten Verfahrensschritte sind identisch mit den in Fig. 3C und 3D gezeigten Verfahrensschritten.

BEZUGSZEICHENLISTE

	10	Panel
	11	Sägefolie
5	12	LED-Halbleiterchip
	13	erste Hauptoberfläche
	14	zweite Hauptoberfläche
	15	Seitenfläche
	16	Kontaktfläche
10	20	Trägerschicht
	21	Konversionsschicht
	22	Aussparung
	25	Markierung
	30	Maske
15	31	UV-Licht
	40	Katalysatormaterial
	100	optoelektronisches Bauelement
	200	optoelektronisches Bauelement
	300	optoelektronisches Bauelement
20	400	optoelektronisches Bauelement

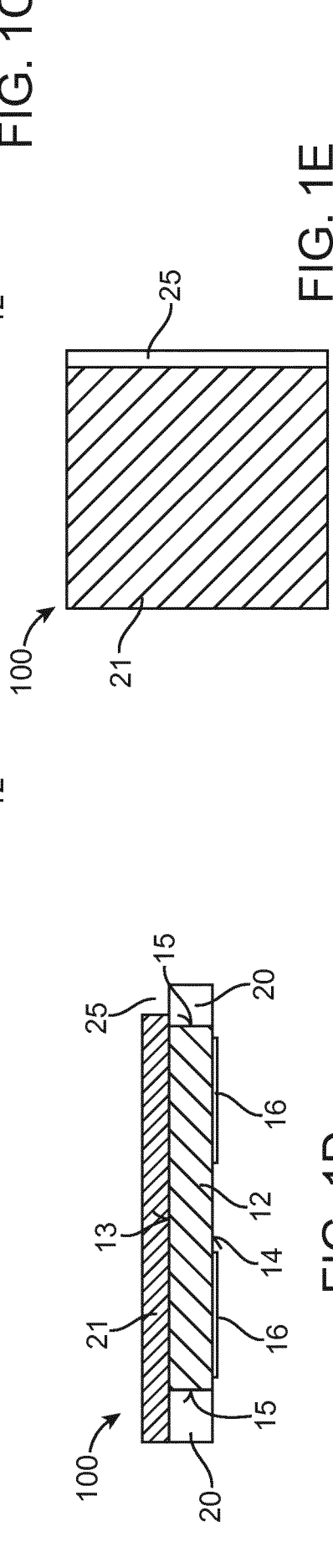
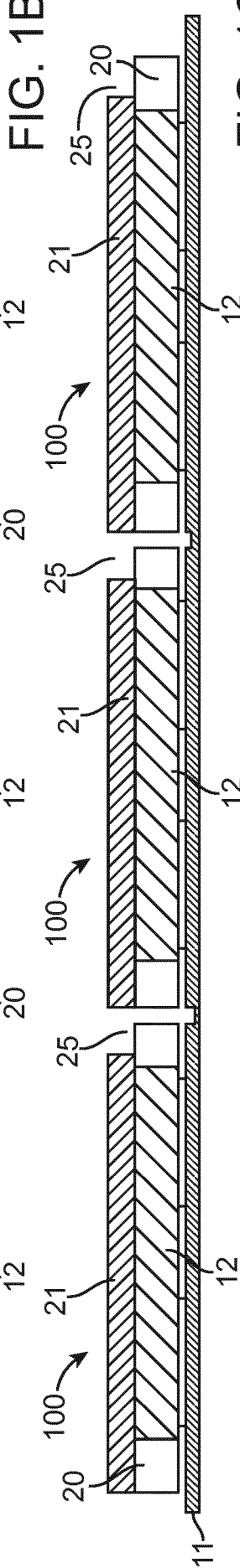
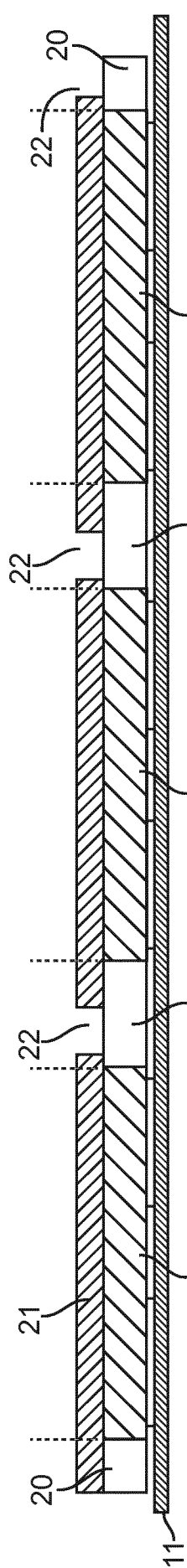
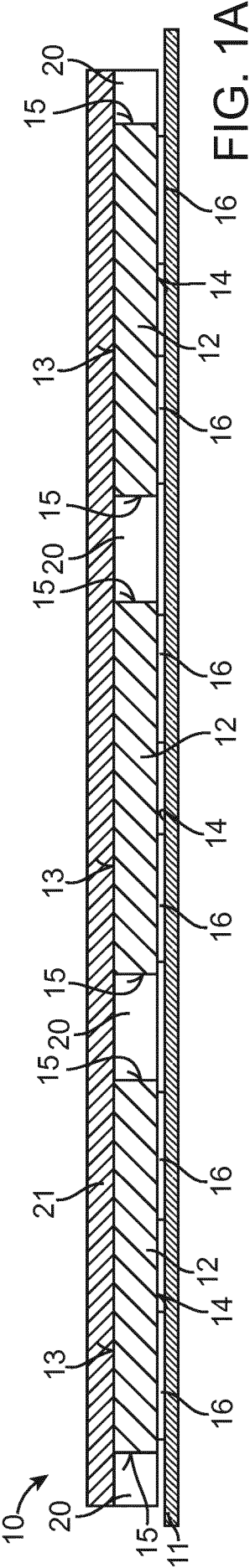
ANSPRÜCHE

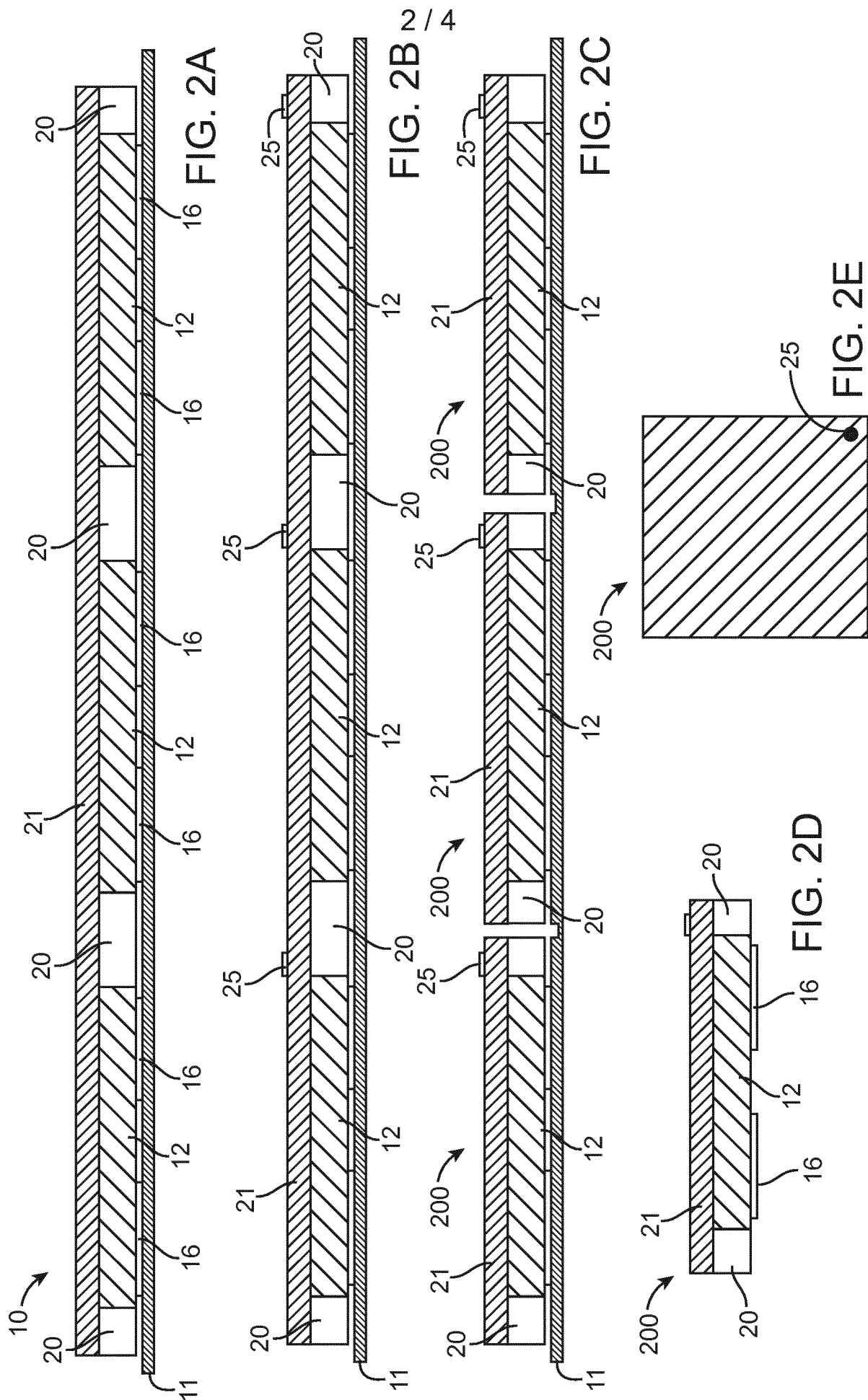
1. Verfahren zum Herstellen von optoelektronischen Bauelementen (100-400), mit folgenden Schritten:
 - 5 Bereitstellen von mehreren optoelektronischen Halbleiterchips (12), die in eine Trägerschicht (20) eingebettet sind, wobei eine Konversionsschicht (21) auf den optoelektronischen Halbleiterchips (12) und der Trägerschicht (20) aufgebracht ist,
 - 10 Erzeugen von Markierungen (25) in und/oder auf der Konversionsschicht (21), und
 - Durchtrennen der Trägerschicht (20), um optoelektronische Bauelemente (100-400) zu erhalten, wobei die optoelektronischen Bauelemente (100-400) jeweils mindestens eine
 - 15 der Markierungen (25) aufweisen,
 - wobei die mindestens eine Markierung (25) mindestens eine Aussparung in der Konversionsschicht (21) ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Markierungen (25)
 - 20 lateral versetzt zu Licht emittierenden Bereichen der optoelektronischen Halbleiterchips (12) erzeugt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei zum Erzeugen der Markierungen (25) Material der Konversionsschicht (21)
 - 25 entfernt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei das Material der Konversionsschicht (21) mechanisch entfernt wird.
- 30 5. Verfahren nach Anspruch 3, wobei die Konversionsschicht (21) eine aushärtbare Materialkomponente aufweist und die aushärtbare Materialkomponente mit Ausnahme der Bereiche, an denen die Markierungen (25) erzeugt werden, ausgehärtet wird.

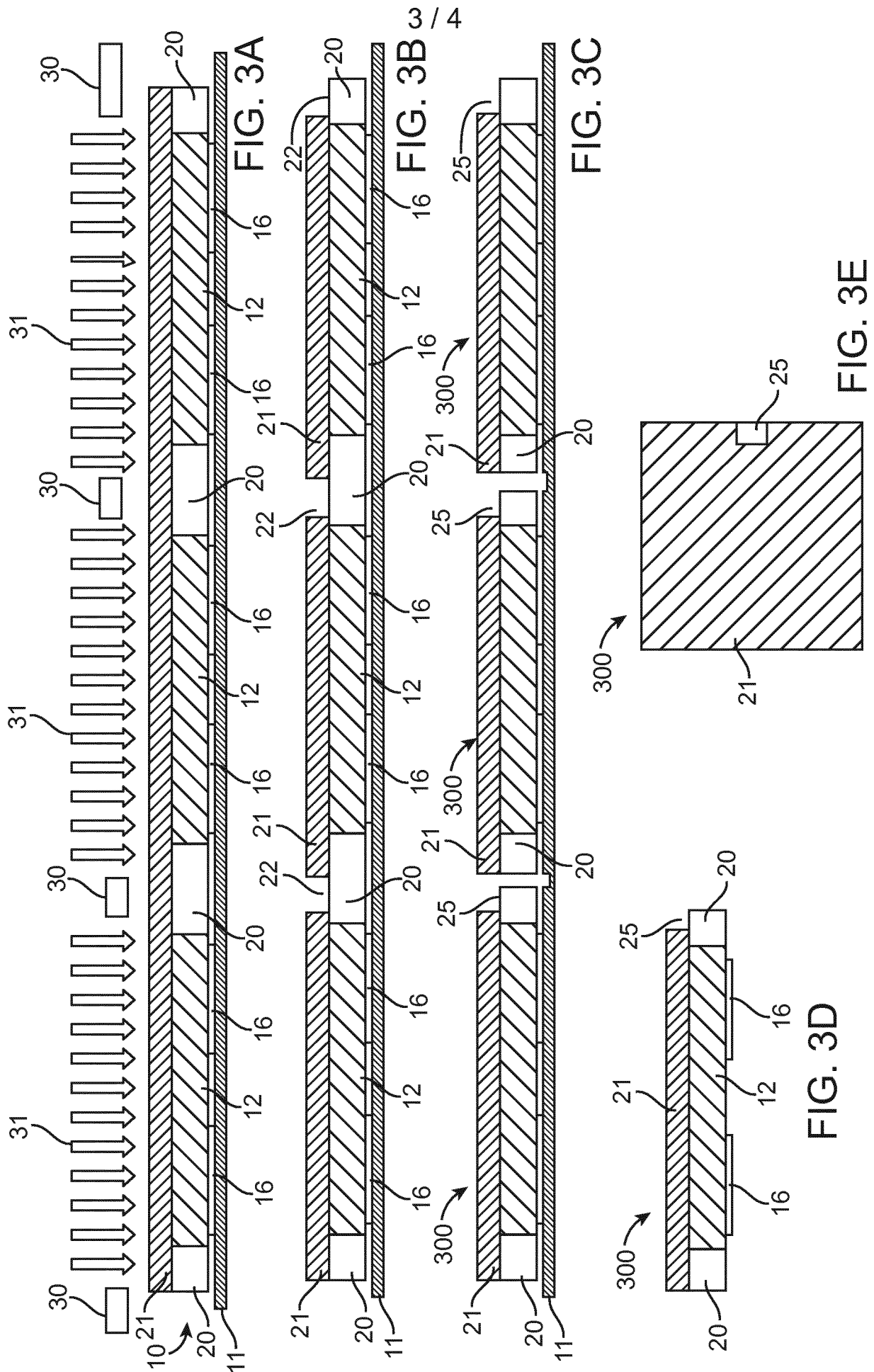
6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei zum Aushärten der aushärtbaren Materialkomponente die Konversionsschicht (21) mit Ausnahme der Bereiche, an denen die Markierungen erzeugt werden, belichtet wird.
- 5
7. Verfahren nach Anspruch 5, wobei vor dem Aufbringen der Konversionsschicht (21) an den Bereichen, an denen die Markierungen erzeugt werden, ein Katalysatormaterial (40) auf die Trägerschicht (20) und/oder die optoelektronischen Halbleiterchips (12) aufgebracht wird und anschließend die Konversionsschicht (21) auf die optoelektronischen Halbleiterchips (12), die Trägerschicht (20) und das Katalysatormaterial (40) aufgebracht wird, wobei das Katalysatormaterial (40) derart ausgestaltet ist, dass es ein Aushärten der aushärtbaren Materialkomponente der Konversionsschicht (21) inhibiert.
- 10
- 15
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Trägerschicht (20) reflektierend ist.
- 20
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die optoelektronischen Bauelemente (100-400) Chip-Scale-Packages sind.
- 25
10. Optoelektronisches Bauelement (100-400), mit einem optoelektronischen Halbleiterchip (12), der in eine Trägerschicht (20) eingebettet ist, einer Konversionsschicht (21), die auf dem optoelektronischen Halbleiterchip (12) und der Trägerschicht (20) aufgebracht ist, und
- 30
- mindestens einer Markierung (25) in und/oder auf der Konversionsschicht (21), wobei die mindestens eine Markierung (25) mindestens eine Aussparung in der Konversionsschicht (21) ist, und

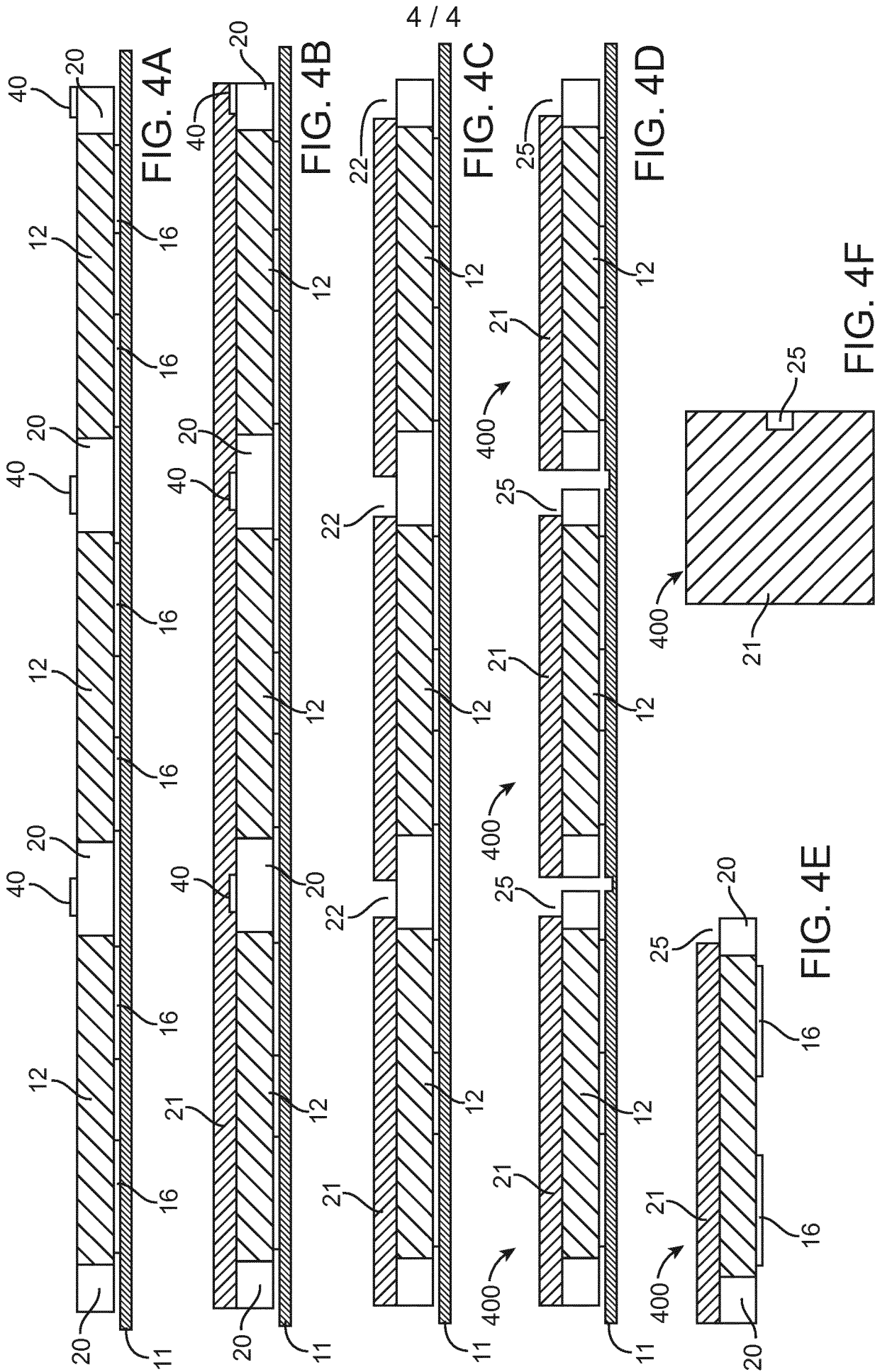
wobei sich die mindestens eine Markierung (25) zumindest teilweise entlang einer Seitenkante des optoelektronischen Bauelements (100-400) erstreckt.

- 5 11. Optoelektronisches Bauelement (100-400) nach Anspruch 10, wobei die mindestens eine Markierung (25) lateral versetzt zu einem Licht emittierenden Bereich des optoelektronischen Halbleiterchips (12) ist.
- 10 12. Optoelektronisches Bauelement (100-400) nach Anspruch 10 oder 11, wobei die Trägerschicht (20) reflektierend ist.
- 15 13. Optoelektronisches Bauelement (100-400) nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei das optoelektronische Bauelement (100-400) ein Chip-Scale-Package ist.
14. Blitzlicht mit mindestens einem optoelektronischen Bauelement (100-400) nach einem der Ansprüche 10 bis 13.









INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/077475

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01L 33/50**(2010.01)i; **H01L 33/48**(2010.01)n

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	US 2015200338 A1 (KIM TAE GYU [KR] ET AL) 16 July 2015 (2015-07-16)	1-4,8-14
Y	paragraphs [0108] - [0111]; figures 14A, 15, 17A	5,6
Y	WO 2009020547 A2 (CREE INC [US]; ANDREWS PETER S [US]; LE TOQUIN RONAN P [US]) 12 February 2009 (2009-02-12) paragraphs [0091] - [0097]; figure 9	5,6



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

13 January 2020

Date of mailing of the international search report

24 January 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Müller-Kirsch, Lutz

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/077475

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2015200338	A1	16 July 2015	CN	104779239	A	15 July 2015
				DE	102015100294	A1	16 July 2015
				KR	20150084312	A	22 July 2015
				TW	201528542	A	16 July 2015
				US	2015200338	A1	16 July 2015
				US	2016118551	A1	28 April 2016
WO	2009020547	A2	12 February 2009	US	2009039365	A1	12 February 2009
				US	2011089456	A1	21 April 2011
				WO	2009020547	A2	12 February 2009

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01L33/50

ADD. H01L33/48

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	US 2015/200338 A1 (KIM TAE GYU [KR] ET AL) 16. Juli 2015 (2015-07-16)	1-4,8-14
Y	Absätze [0108] - [0111]; Abbildungen 14A, 15, 17A	5,6
Y	----- WO 2009/020547 A2 (CREE INC [US]; ANDREWS PETER S [US]; LE TOQUIN RONAN P [US]) 12. Februar 2009 (2009-02-12) Absätze [0091] - [0097]; Abbildung 9 -----	5,6



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

13. Januar 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24/01/2020

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

Müller-Kirsch, Lutz

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/077475

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2015200338	A1	16-07-2015	CN	104779239 A	15-07-2015
			DE	102015100294 A1	16-07-2015
			KR	20150084312 A	22-07-2015
			TW	201528542 A	16-07-2015
			US	2015200338 A1	16-07-2015
			US	2016118551 A1	28-04-2016

WO 2009020547	A2	12-02-2009	US	2009039365 A1	12-02-2009
			US	2011089456 A1	21-04-2011
			WO	2009020547 A2	12-02-2009
