

(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
8. Juni 2017 (08.06.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/093262 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 33/48 (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/079152

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. November 2016 (29.11.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 120 855.5
1. Dezember 2015 (01.12.2015) DE

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

(72) Erfinder: **PINDL, Markus**; Ringstr. 53 c, 93105
Tegernheim (DE). **SPERL, Matthias**; Brombeerweg 2,
93098 Mintraching (DE).

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

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, 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.

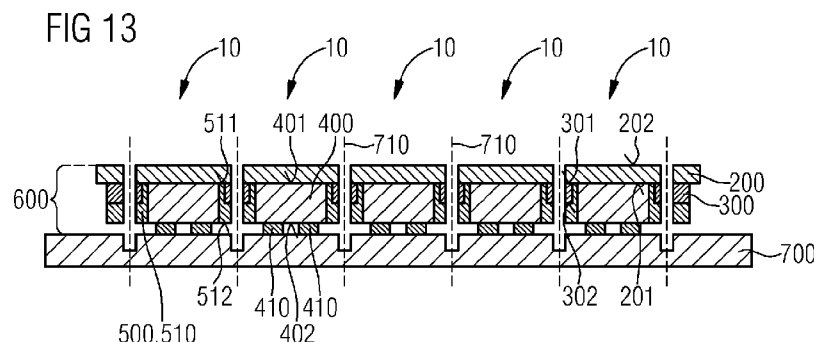
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, 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: METHOD FOR PRODUCING AN OPTOELECTRONIC COMPONENT, AND OPTOELECTRONIC COMPONENT

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES OPTOELEKTRONISCHEN BAUELEMENTS UND
OPTOELEKTRONISCHES BAUELEMENT



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing an optoelectronic component, comprising the steps of providing a support; securing a sheet, which has a wavelength-converting material, on an upper face of the support; arranging a grid structure on an upper face of the sheet; arranging an optoelectronic semiconductor chip in an opening of the grid structure on the upper face of the sheet; arranging a potting material on the upper face of the sheet, the grid structure and the optoelectronic semiconductor chip being at least partly embedded into the potting material, wherein a composite body is formed, which comprises the potting material, the sheet, the grid structure and the optoelectronic semiconductor chip; and separating the composite body from the support.

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelement umfasst Schritte zum Bereitstellen eines Trägers, zum Befestigen eines ein wellenlängenkonvertierendes Material aufweisenden Bogens an einer Oberseite des Trägers, zum Anordnen einer Gitterstruktur an einer Oberseite des Bogens, zum Anordnen eines optoelektronischen Halbleiterchips in einer Öffnung der Gitterstruktur an der Oberseite des Bogens, zum Anordnen eines Vergussmaterials

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2017/093262 A1



an der Oberseite des Bogens, wobei die Gitterstruktur und der optoelektronische Halbleiterchip zumindest teilweise in das Vergussmaterial eingebettet werden, wobei ein das Vergussmaterial, den Bogen, die Gitterstruktur und den optoelektronischen Halbleiterchip umfassender Verbundkörper gebildet wird, und zum Ablösen des Verbundkörpers von dem Träger.

VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES OPTOELEKTRONISCHEN BAUELEMENTS UND OPTOELEKTRONISCHES BAUELEMENT

BESCHREIBUNG

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements gemäß Patentanspruch 1 sowie ein optoelektronisches Bauelement gemäß Patentanspruch 16.

10

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2015 120 855.5, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

15 Aus dem Stand der Technik sind optoelektronische Bauelemente mit unterschiedlichen Gehäuseformen bekannt.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements
20 anzugeben. Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein optoelektronisches Bauelement bereitzustellen. Diese Aufgabe wird durch ein optoelektronisches Bauelement mit den Merkmalen des An-
25 spruchs 16 gelöst. In den abhängigen Ansprüchen sind verschiedene Weiterbildungen angegeben.

Ein Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements umfasst Schritte zum Bereitstellen eines Trägers, zum
30 Befestigen eines ein wellenlängenkonvertierendes Material aufweisenden Bogens an einer Oberseite des Trägers, zum Anordnen einer Gitterstruktur an einer Oberseite des Bogens, zum Anordnen eines optoelektronischen Halbleiterchips in einer Öffnung der Gitterstruktur an der Oberseite des Bogens,
35 zum Anordnen eines Vergussmaterials an der Oberseite des Bogens, wobei die Gitterstruktur und der optoelektronische Halbleiterchip zumindest teilweise in das Vergussmaterial

eingebettet werden, wobei ein das Vergussmaterial, den Bogen, die Gitterstruktur und den optoelektronischen Halbleiterchip umfassender Verbundkörper gebildet wird, und zum Ablösen des Verbundkörpers von dem Träger.

5

Dieses Verfahren ermöglicht eine Herstellung eines optoelektronischen Bauelements mit vorteilhafterweise sehr kompakten äußeren Abmessungen. Die Abmessungen des Verbundkörpers des durch das Verfahren erhältlichen optoelektronischen Bauelements können nur wenig über die Abmessungen des optoelektronischen Halbleiterchips hinausgehen. Die in das Vergussmaterial eingebettete Gitterstruktur kann vorteilhafterweise eine mechanische Stabilisierung und Versteifung des durch das Verfahren erhältlichen optoelektronischen Bauelements bewirken. Dies erleichtert die Durchführung der weiteren Bearbeitungsschritte des Herstellungsverfahrens und reduziert die Gefahr einer Beschädigung des optoelektronischen Bauelements. Zusätzlich kann die in das Vergussmaterial eingebettete Gitterstruktur als Reflektor für durch den optoelektronischen Halbleiterchip emittierte elektromagnetische Strahlung dienen und dadurch eine Strahlformung bewirken. Das Herstellungsverfahren ist vorteilhafterweise einfach, schnell und kostengünstig durchführbar. Der bei dem Verfahren verwendete Träger kann vorteilhafterweise einfach ausgebildet sein. Insbesondere muss sich der bei dem Verfahren verwendete Träger vorteilhafterweise nicht für einen Formprozess (Moldprozess) eignen.

In einer Ausführungsform des Verfahrens weist die Öffnung der Gitterstruktur eine Fläche auf, die zwischen 10 % und 30 % größer ist als die Fläche einer Vorderseite des optoelektronischen Halbleiterchips. Vorteilhafterweise umschließt die Gitterstruktur die Vorderseite des optoelektronischen Halbleiterchips dadurch eng, wodurch die Gitterstruktur nur eine geringfügige Erhöhung der notwendigen Mindestgröße des Verbundkörpers des durch das Verfahren erhältlichen optoelektronischen

- nischen Bauelements bewirkt. Gleichzeitig ermöglicht die gegenüber der Fläche der Vorderseite des optoelektronischen Halbleiterchips größere Fläche der Öffnung der Gitterstruktur eine einfache Positionierung des optoelektronischen Halbleiterchips in der Öffnung der Gitterstruktur. Dabei kann die Gitterstruktur vorteilhafterweise zusätzlich als Bezugssystem zur Ausrichtung des optoelektronischen Halbleiterchips dienen.
- 10 In einer Ausführungsform des Verfahrens wird die Gitterstruktur durch Laminieren an der Oberseite des Bogens angeordnet. Vorteilhafterweise ermöglicht dies eine Vorstrukturierung der Gitterstruktur, wodurch das Verfahren einfach und kostengünstig durchführbar ist.
- 15 In einer Ausführungsform des Verfahrens weist die Gitterstruktur in zur Oberseite des Bogens senkrechte Richtung eine Dicke auf, die geringer als die Dicke des optoelektronischen Halbleiterchips ist. Vorteilhafterweise ist es dadurch
- 20 sehr einfach, den optoelektronischen Halbleiterchip in der Öffnung der Gitterstruktur anzuordnen.
- In einer Ausführungsform des Verfahrens weist die Gitterstruktur in zur Oberseite des Bogens senkrechte Richtung
- 25 eine Dicke zwischen 20 µm und 100 µm auf. Vorteilhafterweise weist die Gitterstruktur dadurch einerseits eine ausreichende Dicke auf, um eine mechanische Stabilisierung und Versteifung des Verbundkörpers zu bewirken, andererseits jedoch eine ausreichend geringe Dicke, um eine einfache Anordnung des optoelektronischen Halbleiterchips in der Öffnung der Gitterstruktur an der Oberseite des Bogens zu ermöglichen.
- 30 In einer Ausführungsform des Verfahrens wird die Gitterstruktur mit einer Vorderseite bereitgestellt, die eine Strukturierung aufweist. Dabei wird die Gitterstruktur derart angeordnet, dass die Vorderseite der Gitterstruktur der Oberseite des Bogens zugewandt ist. Die Vorderseite der Gitterstruktur
- 35

liegt dann an einer Vorderseite des durch das Verfahren erhältlichen optoelektronischen Bauelements frei. Die Strukturierung der Vorderseite der Gitterstruktur kann dadurch eine Abstrahlcharakteristik des durch das Verfahren erhältlichen optoelektronischen Bauelements beeinflussen.

In einer Ausführungsform des Verfahrens umfasst die Strukturierung eine die Öffnung der Gitterstruktur zumindest teilweise umlaufende Sägezahnstruktur. Vorteilhafterweise kann die Strukturierung der Vorderseite der Gitterstruktur bei dem durch dieses Verfahren erhältlichen optoelektronischen Bauelement eine Bündelung der durch den optoelektronischen Halbleiterchip des optoelektronischen Bauelements emittierten elektromagnetischen Strahlung bewirken.

In einer Ausführungsform des Verfahrens umfasst das Befestigen des Bogens an der Oberseite des Trägers Schritte zum Anordnen einer lösbaren Klebefolie an der Oberseite des Trägers und zum Anordnen des Bogens an der Klebefolie. Dabei wird der Verbundkörper von dem Träger abgelöst, indem die Klebefolie von dem Träger abgelöst wird. Die Klebefolie kann beispielsweise eine thermisch lösbare Klebefolie oder eine durch UV-Bestrahlung lösbare Klebefolie sein. Vorteilhafterweise ermöglicht das Verfahren dadurch ein einfaches Ablösen des Verbundkörpers des durch das Verfahren erhältlichen optoelektronischen Bauelements von dem bei dem Verfahren verwendeten Träger.

In einer Ausführungsform des Verfahrens wird der Bogen als Bogen eines Materials bereitgestellt, das Silikon und in das Silikon eingebettete wellenlängenkonvertierende Partikel aufweist. Der Bogen kann dadurch bei dem durch das Verfahren erhältlichen optoelektronischen Bauelement dazu dienen, eine durch den optoelektronischen Halbleiterchip emittierte elektromagnetische Strahlung zumindest teilweise in elektromagnetische Strahlung einer anderen Wellenlänge zu konvertieren. Da das Material des Bogens Silikon aufweist, kann der Bogen

vorteilhafterweise eine Klebrigkeit aufweisen, die das Anordnen des optoelektronischen Halbleiterchips an der Oberseite des Bogens vereinfacht. Dadurch lässt sich das Verfahren vorteilhafterweise besonders einfach durchführen.

5

In einer Ausführungsform des Verfahrens wird der optoelektronische Halbleiterchip derart an dem Bogen angeordnet, dass eine eine Strahlungsemissionsfläche bildende Vorderseite des optoelektronischen Halbleiterchips dem Bogen zugewandt ist.

10 Dadurch ist der Bogen bei dem durch das Verfahren erhältlichen optoelektronischen Bauelement über der Strahlungsemissionsfläche des optoelektronischen Halbleiterchips angeordnet, wodurch es ermöglicht wird, dass zumindest ein Teil einer von dem optoelektronischen Halbleiterchip an der Strahlungsemissionsfläche emittierten elektromagnetischen Strahlung in dem
15 Bogen in elektromagnetische Strahlung mit einer anderen, beispielsweise größeren, Wellenlänge konvertiert wird.

In einer Ausführungsform des Verfahrens erfolgt das Anordnen
20 des Vergussmaterials so, dass eine Rückseite des optoelektronischen Halbleiterchips nicht durch das Vergussmaterial bedeckt wird. Vorteilhafterweise bleiben die Rückseite des optoelektronischen Halbleiterchips und an der Rückseite des optoelektronischen Halbleiterchips angeordnete elektrische
25 Kontaktflächen des optoelektronischen Halbleiterchips dadurch frei. Dies ermöglicht es, den optoelektronischen Halbleiterchip des durch das Verfahren erhältlichen optoelektronischen Bauelements über die an der Rückseite des optoelektronischen Halbleiterchips angeordneten elektrischen Kontaktflächen
30 elektrisch zu kontaktieren.

In einer Ausführungsform des Verfahrens umfasst dieses einen weiteren Schritt zum Anordnen des Verbundkörpers an einer weiteren Folie derart, dass der Bogen von der weiteren Folie
35 abgewandt ist. Die weitere Folie kann beispielsweise als Träger während eines nachfolgenden Verfahrensschritts zum Zerteilen des Verbundkörpers dienen.

In einer Ausführungsform des Verfahrens wird die Gitterstruktur mit einer Mehrzahl von Öffnungen bereitgestellt. Dabei wird eine Mehrzahl optoelektronischer Halbleiterchips an dem
5 Bogen angeordnet. Der Verbundkörper wird dabei so ausgebildet, dass er alle optoelektronischen Halbleiterchips umfasst. Vorteilhafterweise ermöglicht das Verfahren dadurch eine parallele Herstellung einer Mehrzahl optoelektronischer Bauelemente in gemeinsamen Arbeitsgängen. Hierdurch sinkt der Her-
10stellungsaufwand pro optoelektronischem Bauelement.

In einer Ausführungsform des Verfahrens umfasst dieses einen weiteren Schritt zum Zerteilen des Verbundkörpers. Dabei kann der Verbundkörper so zerteilt werden, dass jeder Teil des
15 Verbundkörpers mindestens einen optoelektronischen Halbleiterchip umfasst. Dadurch können gemeinsam in einem Verbund hergestellte optoelektronische Bauelemente voneinander getrennt werden.

20 In einer Ausführungsform des Verfahrens erfolgt das Zerteilen des Verbundkörpers entlang von Trennebenen, die sich durch Durchbrüche der Gitterstruktur erstrecken. Vorteilhafterweise erleichtern die in der Gitterstruktur angeordneten Durchbrüche das Zerteilen des Verbundkörpers und der einen Teil des
25 Verbundkörpers bildenden Gitterstruktur. Die Durchbrüche können außerdem vorteilhafterweise eine Bildung von Graten im Bereich der Trennebenen reduzieren.

Ein optoelektronisches Bauelement weist einen Verbundkörper
30 auf, der einen Formkörper, einen in den Formkörper eingebetteten optoelektronischen Halbleiterchip, eine in den Formkörper eingebettete Gitterstruktur und eine an eine Vorderseite des Formkörpers angrenzende Schicht eines wellenlängenkonvertierenden Materials umfasst. Dabei ist der optoelektronische
35 Halbleiterchip in einer Öffnung der Gitterstruktur angeordnet. Eine Vorderseite des optoelektronischen Halbleiterchips

und eine Vorderseite der Gitterstruktur schließen bündig mit der Vorderseite des Formkörpers ab.

Vorteilhafterweise kann der Verbundkörper dieses optoelektronischen Bauelements ein Gehäuse mit sehr kompakten äußeren Abmessungen bilden. Die Abmessungen des das Gehäuse des optoelektronischen Bauelements bildenden Verbundkörpers können nur geringfügig größer als die Abmessungen des optoelektronischen Halbleiterchips sein. Die einen Teil des Verbundkörpers bildende Gitterstruktur bewirkt bei diesem optoelektronischen Bauelement vorteilhafterweise eine mechanische Stabilisierung und Versteifung des das Gehäuse bildenden Verbundkörpers, wodurch das optoelektronische Bauelement eine große Robustheit aufweisen kann. Die in den Formkörper eingebettete Gitterstruktur kann außerdem dazu dienen, eine Abstrahlcharakteristik des optoelektronischen Bauelements zu beeinflussen.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements schließt eine Rückseite des optoelektronischen Halbleiterchips bündig mit einer Rückseite des Formkörpers ab. Dadurch liegt die Rückseite des optoelektronischen Halbleiterchips an der Rückseite des ein Gehäuse des optoelektronischen Bauelements bildenden Verbundkörpers frei, was es ermöglicht, das optoelektronische Bauelement über an der Rückseite des optoelektronischen Halbleiterchips angeordnete elektrische Kontaktflächen elektrisch zu kontaktieren.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist eine Rückseite der Gitterstruktur durch den Formkörper bedeckt. Vorteilhafterweise werden dadurch durch die Gitterstruktur verursachte Kurzschlüsse verhindert.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements weist die Vorderseite der Gitterstruktur eine Strukturierung auf. Diese Strukturierung kann dazu dienen, eine Abstrahlcharakteristik des optoelektronischen Bauelements zu beeinflussen.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements umfasst die Strukturierung eine die Öffnung der Gitterstruktur zumindest teilweise umlaufende Sägezahnstruktur. Dadurch
5 kann die Strukturierung der Vorderseite der Gitterstruktur vorteilhafterweise eine Bündelung von durch den optoelektronischen Halbleiterchip des optoelektronischen Bauelements emittierter elektromagnetischer Strahlung bewirken.

10 Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert
15 werden. Dabei zeigen in jeweils schematisierter Darstellung

Figur 1 eine geschnittene Seitenansicht eines Trägers;

20 Figur 2 den Träger mit einer darauf angeordneten Klebefolie;

Figur 3 den Träger und die Klebefolie mit einem darauf angeordneten wellenlängenkonvertierenden Bogen;

25 Figur 4 den wellenlängenkonvertierenden Bogen nach dem Ablösen einer ersten Abdecklage;

Figur 5 eine über einer Oberseite des wellenlängenkonvertierenden Bogens angeordnete Gitterstruktur;
30

Figur 6 eine Aufsicht auf die Gitterstruktur;

Figur 7 eine geschnittene Seitenansicht der Gitterstruktur;
35

- Figur 8 eine geschnittene Seitenansicht des Trägers, der Klebefolie, des wellenlängenkonvertierenden Bogens, der Gitterstruktur und in Öffnungen der Gitterstruktur an der Oberseite des Bogens angeordneter optoelektronischer Halbleiterchips;
- Figur 9 einen durch Einbetten der optoelektronischen Halbleiterchips und der Gitterstruktur in ein Vergussmaterial gebildeten Verbundkörper;
- Figur 10 den Verbundkörper nach dem Ablösen des Trägers;
- Figur 11 den Verbundkörper nach dem Anordnen auf einer weiteren Folie;
- Figur 12 den Verbundkörper nach dem Ablösen der Klebefolie und einer zweiten Abdecklage von dem wellenlängenkonvertierenden Bogen;
- Figur 13 eine Mehrzahl durch Zerteilen des Verbundkörpers gebildeter optoelektronischer Bauelemente;
- Figur 14 eine geschnittene Seitenansicht einer alternativen Ausführungsform der Gitterstruktur; und
- Figur 15 eine Aufsicht auf eine weitere alternative Ausführungsform der Gitterstruktur.
- Figur 1 zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht eines Trägers 100. Der Träger 100 weist eine ebene Oberseite 101 auf. Der Träger 100 kann beispielsweise als Scheibe ausgebildet sein. Der Träger 100 kann beispielsweise ein Glas, Edelstahl, Aluminium oder eine Legierung aufweisen.
- Figur 2 zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht des Trägers 100 in einem der Darstellung der Figur 1 zeitlich nachfolgenden Bearbeitungsstand.

Auf der Oberseite 101 des Trägers 100 ist eine lösbare Klebefolie 110 angeordnet worden. Die lösbare Klebefolie 110 weist eine erste Seite 111 und eine der ersten Seite 111 gegenüberliegende zweite Seite 112 auf. Sowohl die erste Seite 111 als auch die zweite Seite 112 der lösbaren Klebefolie 110 sind klebend ausgebildet. Die zweite Seite 112 der lösbaren Klebefolie 110 ist an der Oberseite 101 des Trägers 100 angeordnet. Die Klebefolie kann beispielsweise eine thermisch lösbare Klebefolie oder eine durch UV-Bestrahlung lösbare Klebefolie sein. Die Klebeverbindung zwischen der zweiten Seite 112 der lösbaren Klebefolie 110 und der Oberseite 101 des Trägers 100 kann dann durch eine thermische Behandlung oder durch UV-Bestrahlung gelöst werden.

15

Figur 3 zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht des Trägers 100 und der lösbaren Klebefolie 110 in einem der Darstellung der Figur 2 zeitlich nachfolgenden Bearbeitungsstand.

20

Mittels der lösbaren Klebefolie 110 ist ein wellenlängenkonvertierender Bogen 200 an der Oberseite 101 des Trägers 100 befestigt worden. Der wellenlängenkonvertierende Bogen 200 weist ein Material auf, das dazu ausgebildet ist, in den wellenlängenkonvertierenden Bogen 200 eintretende elektromagnetische Strahlung mit einer Wellenlänge aus einem ersten Spektralbereich zumindest teilweise in elektromagnetische Strahlung mit einer Wellenlänge aus einem zweiten Spektralbereich zu konvertieren. Der wellenlängenkonvertierende Bogen 200 kann insbesondere ein Material aufweisen, das Silikon und in das Silikon eingebettete wellenlängenkonvertierende Partikel aufweist. Das Material des wellenlängenkonvertierenden Bogens kann dabei in einem nicht vollständig ausgehärteten Zustand vorliegen.

35

Der wellenlängenkonvertierende Bogen 200 weist eine Ober-
seite 201 und eine der Oberseite 201 gegenüberliegende Unter-
seite 202 auf. Die Oberseite 201 und die Unterseite 202 des
wellenlängenkonvertierenden Bogens 200 können jeweils eine
5 leichte Klebrigkeit aufweisen. Die Oberseite 201 des wellen-
längenkonvertierenden Bogens 200 ist zum Schutz vor einer
Verschmutzung durch eine erste Abdecklage 210 bedeckt. Die
Unterseite 202 des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200 ist
zum Schutz vor einer Verschmutzung durch eine zweite Abdeck-
10 lage 220 bedeckt. Die Abdecklagen 210, 220 können auch als
Liner bezeichnet werden.

Der wellenlängenkonvertierende Bogen 200 ist derart an der
ersten Seite 111 der lösbaren Klebefolie 110 angeordnet, dass
15 die Unterseite 202 des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200
der lösbaren Klebefolie 110 und somit auch der Oberseite 101
des Trägers 100 zugewandt ist. Damit ist die an der Unter-
seite 202 des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200 angeord-
nete zweite Abdecklage 220 auf die erste Seite 111 der lösba-
20 ren Klebefolie 110 auflaminiert.

Der wellenlängenkonvertierende Bogen 200 kann beispielsweise
eine Dicke zwischen 20 µm und 150 µm aufweisen.

25 Die Abdecklagen 210, 220 können beispielsweise ein Kunst-
stoffmaterial aufweisen. Die Abdecklagen 210, 220 können bei-
spielsweise als Polymer-Folien ausgebildet sein, insbesondere
beispielsweise als Fluor-Polymer-Folien. Es ist zweckmäßig,
dass die Abdecklagen 210, 220 eine geringe Haftkraft zum Ma-
30 terial des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200 aufweisen.

Figur 4 zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht
des Trägers 100, der lösbaren Klebefolie 110 und des wellen-
längenkonvertierenden Bogens 200 in einem der Darstellung der
35 Figur 3 zeitlich nachfolgenden Bearbeitungsstand.

Die zuvor noch an der Oberseite 201 des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200 befindliche erste Abdecklage 210 ist entfernt worden. Das Entfernen der ersten Abdecklage 210 kann beispielsweise durch einfaches Abziehen erfolgt sein.

5

Figur 5 zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht des Trägers 100, der lösbaren Klebefolie 110 und des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200 in einem der Darstellung der Figur 4 zeitlich nachfolgenden Bearbeitungsstand.

10

An der Oberseite 201 des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200 ist eine Gitterstruktur 300 angeordnet worden. Figur 6 zeigt eine schematische Aufsicht auf eine Vorderseite 301 der Gitterstruktur 300. Figur 7 zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht der Gitterstruktur 300.

15

Die Gitterstruktur 300 ist als flaches, ebenes und im Wesentlichen zweidimensionales Gitter mit einer Mehrzahl von Öffnungen 310 ausgebildet, die sich jeweils von der Vorderseite 301 der Gitterstruktur 300 zu einer der Vorderseite 301 gegenüberliegenden Rückseite 302 der Gitterstruktur 300 durch die Gitterstruktur 300 erstrecken. Es ist zweckmäßig, dass die Öffnungen 310 der Gitterstruktur 300 in einem regelmäßigen zweidimensionalen Muster angeordnet sind, beispielsweise in einer rechteckigen Matrixanordnung. Es ist zweckmäßig, dass die Öffnungen 310 der Gitterstruktur 300 rechteckige Querschnitte aufweisen. Beispielsweise können die Öffnungen 310 der Gitterstruktur 300 quadratische Querschnitte aufweisen.

25

Es ist zweckmäßig, dass die Gitterstruktur 300 ein Material mit hoher optischer Reflektivität aufweist. Insbesondere ist es zweckmäßig, dass die Vorderseite 301 der Gitterstruktur 300 eine hohe optische Reflektivität aufweist. Die Gitterstruktur 300 kann beispielsweise ein Metall oder einen

30

35

Kunststoff aufweisen. Insbesondere kann die Gitterstruktur 300 beispielsweise Kupfer und/oder Silber, PEEK, PPA oder ein weißes Epoxidharz aufweisen.

5 Die Gitterstruktur 300 kann bereits vor ihrer Anordnung an der Oberseite 201 des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200 strukturiert worden sein, also insbesondere mit den Öffnungen 310 versehen worden sein. Die Öffnungen 310 können beispielsweise durch ein Stanzverfahren oder ein Ätzverfahren
10 angelegt worden sein.

Das Anordnen der Gitterstruktur 300 an der Oberseite 201 des Bogens 200 kann beispielsweise durch Laminieren erfolgt sein. Die Gitterstruktur 300 kann durch eine vorhandene Klebrigkeit
15 der Oberseite 201 des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200 an der Oberseite 201 des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200 gehalten werden. Die Gitterstruktur 300 ist derart an der Oberseite 201 des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200 angeordnet worden, dass die Vorderseite 301 der Gitterstruktur 300 der Oberseite 201 des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200 zugewandt ist und mit der Oberseite 201 des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200 in Kontakt steht. Die Vorderseite 301 der Gitterstruktur 300 ist bei der in Figuren 5 bis 7 gezeigten Ausführungsform des Gitters 300 eben
20 ausgebildet.
25

Die Gitterstruktur 300 weist eine in Richtung von ihrer Vorderseite 301 zu ihrer Rückseite 302 bemessene Dicke 303 auf. Die Dicke 303 kann beispielsweise zwischen 20 µm und 100 µm
30 betragen. Insbesondere kann die Dicke 303 beispielsweise 50 µm betragen.

Figur 8 zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht des Trägers 100, der lösbaren Klebefolie 110, des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200 und der Gitterstruktur 300 in
35 einem der Darstellung der Figur 5 zeitlich nachfolgenden Bearbeitungsstand.

An der Oberseite 201 des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200 sind mehrere optoelektronische Halbleiterchips 400 in den Öffnungen 310 der Gitterstruktur 300 angeordnet worden. Die optoelektronischen Halbleiterchips 400 sind dazu ausgebildet, elektromagnetische Strahlung, beispielsweise sichtbares Licht, zu emittieren. Dabei sind die optoelektronischen Halbleiterchips 400 dazu ausgebildet, elektromagnetische Strahlung mit einer Wellenlänge zu emittieren, die durch den wellenlängenkonvertierenden Bogen 200 zumindest teilweise in elektromagnetische Strahlung einer anderen Wellenlänge konvertiert werden kann. Die optoelektronischen Halbleiterchips 400 können beispielsweise dazu ausgebildet sein, elektrische Strahlung mit einer Wellenlänge aus dem blauen oder ultravioletten Spektralbereich zu emittieren. Bei den optoelektronischen Halbleiterchips 400 kann es sich beispielsweise um Leuchtdiodenchips (LED-Chips) handeln.

Im in Figur 8 dargestellten Beispiel sind die optoelektronischen Halbleiterchips 400 als Saphir-Flip-Chips ausgebildet. Jeder optoelektronische Halbleiterchip 400 weist eine Strahlungsemissionsfläche bildende Vorderseite 401 auf. Die Vorderseite 401 kann an einer Saphir-Seite des jeweiligen optoelektronischen Halbleiterchips 400 gebildet sein. Im Betrieb des jeweiligen optoelektronischen Halbleiterchips 400 wird zumindest ein Teil der durch den optoelektronischen Halbleiterchip 400 emittierten elektromagnetischen Strahlung an der die Strahlungsemissionsfläche bildenden Vorderseite 401 abgestrahlt. Zusätzlich kann elektromagnetische Strahlung auch an anderen Flächen der optoelektronischen Halbleiterchips 400 abgestrahlt werden. Die optoelektronischen Halbleiterchips 400 könnten alternativ auch beispielsweise als oberflächenemittierende Flip-Chips ausgebildet sein.

35

Weiter weist jeder optoelektronische Halbleiterchip 400 eine der Vorderseite 401 gegenüberliegende Rückseite 402 auf. An

der Rückseite 402 sind elektrische Kontaktflächen 410 der optoelektronischen Halbleiterchips 400 angeordnet, über die der jeweilige optoelektronische Halbleiterchip 400 elektrisch kontaktiert und mit elektrischem Strom beziehungsweise elektrischer Spannung beaufschlagt werden kann.

Die optoelektronischen Halbleiterchips 400 sind derart an der Oberseite 202 des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200 angeordnet worden, dass die Vorderseiten 401 der optoelektronischen Halbleiterchips 400 der Oberseite 201 des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200 zugewandt sind und mit dieser in Kontakt stehen. Dabei können die optoelektronischen Halbleiterchips 400 durch eine Klebrigkeit der Oberseite 201 des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200 an ihren jeweiligen Positionen gehalten werden.

Die optoelektronischen Halbleiterchips 400 sind in den Öffnungen 310 der Gitterstruktur 300 angeordnet worden. Dabei ist in jeder Öffnung 310 der Gitterstruktur 300 ein optoelektronischer Halbleiterchip 400 angeordnet worden.

Es ist zweckmäßig, dass die Öffnungen 310 der Gitterstruktur 300 eine Form aufweisen, die der Form der Vorderseiten 401 der optoelektronischen Halbleiterchips 400 ähnlich ist. Beispielsweise können sowohl die Öffnungen 310 der Gitterstruktur 300 als auch die Vorderseiten 401 der optoelektronischen Halbleiterchips 400 rechteckig, insbesondere quadratisch, ausgebildet sein.

Dabei weist jede Öffnung 310 der Gitterstruktur 300 eine Fläche 311 auf, die etwas größer ist als eine Fläche 404 der Vorderseite 401 des zugehörigen optoelektronischen Halbleiterchips 400. Dadurch sind die optoelektronischen Halbleiterchips 400 beabstandet von der Gitterstruktur 300 in den Öffnungen 310 der Gitterstruktur 300 angeordnet. Beispielsweise können die Flächen 311 der Öffnungen 310 der Gitterstruktur 300 zwischen 10 % und 30 % größer sein als die

Flächen 404 der Vorderseiten 401 der optoelektronischen Halbleiterchips 400. Beispielsweise können die Vorderseiten 401 der optoelektronischen Halbleiterchips 400 jeweils eine Fläche 404 von $1000\text{ }\mu\text{m} \times 1000\text{ }\mu\text{m}$ aufweisen. Die Öffnungen 310 der Gitterstruktur 300 können beispielsweise jeweils eine Fläche 311 von $1100\text{ }\mu\text{m} \times 1100\text{ }\mu\text{m}$ aufweisen.

Das Anordnen der optoelektronischen Halbleiterchips 400 an der Oberseite 201 des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200 kann beispielsweise durch ein Die-Attach-Verfahren erfolgt sein. Dabei können die Öffnungen 310 der Gitterstruktur 300 zur lokalen Ausrichtung der optoelektronischen Halbleiterchips 400 genutzt worden sein.

Jeder optoelektronische Halbleiterchip 400 weist eine in Richtung von seiner Vorderseite 401 zu seiner Rückseite 402 bemessene Dicke 403 auf. Es ist zweckmäßig, dass die Dicke 303 der Gitterstruktur 300 geringer als die Dicke 403 der optoelektronischen Halbleiterchips 400 ist. Die Rückseiten 402 der an der Oberseite 201 des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200 angeordneten optoelektronischen Halbleiterchips 400 ragen dann über die Rückseite 302 der an der Oberseite 201 des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200 angeordneten Gitterstruktur 300 hinaus.

Nach dem Anordnen der optoelektronischen Halbleiterchips 400 an der Oberseite 201 des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200 kann ein weiterer Verfahrensschritt durchgeführt werden, um das Material des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200 auszuhärten. Das Aushärten des Materials des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200 kann dabei beispielsweise durch eine thermische Behandlung oder durch Bestrahlung mit Licht einer festgelegten Wellenlänge erfolgen.

Figur 9 zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht des Trägers 100, der lösbaren Klebefolie 110, des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200, der Gitterstruktur 300 und der

optoelektronischen Halbleiterchips 400 in einem der Darstellung der Figur 8 zeitlich nachfolgenden Bearbeitungsstand.

An der Oberseite 201 des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200 ist ein Vergussmaterial 500 angeordnet worden. Dabei sind die an der Oberseite 201 des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200 angeordnete Gitterstruktur 300 und die an der Oberseite 201 des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200 angeordneten optoelektronischen Halbleiterchips 400 zumindest teilweise in das Vergussmaterial 500 eingebettet worden. Die Rückseite 302 der Gitterstruktur 300 und sich zwischen der Vorderseite 301 und der Rückseite 302 erstreckende Seitenflächen der Gitterstruktur 300 sind zumindest teilweise durch das Vergussmaterial 500 bedeckt. Auch sich zwischen den Vorderseiten 401 und den Rückseiten 402 der optoelektronischen Halbleiterchips 400 erstreckende Seitenflächen der optoelektronischen Halbleiterchips 400 sind zumindest teilweise durch das Vergussmaterial 500 bedeckt. Die Rückseiten 402 der optoelektronischen Halbleiterchips 400 sind dagegen zumindest soweit frei und durch das Vergussmaterial 500 unbedeckt geblieben, dass die an den Rückseiten 402 der optoelektronischen Halbleiterchips 400 angeordneten elektrischen Kontaktflächen 410 weiter zugänglich sind. Das Vergussmaterial 500 grenzt auch an die Oberseite 201 des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200 an.

Das Vergussmaterial 500 bildet einen Formkörper 510, in den die Gitterstruktur 300 und die optoelektronischen Halbleiterchips 400 zumindest teilweise eingebettet sind. Der Formkörper 510 weist eine an die Oberseite 201 des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200 angrenzende Vorderseite 511 und eine der Vorderseite 511 gegenüberliegende Rückseite 512 auf. Es ist zweckmäßig, dass die Rückseiten 402 der optoelektronischen Halbleiterchips 400 etwa bündig mit der Rückseite 512 des Formkörpers 510 abschließen. Die Rückseite 302 der Gitterstruktur 300 ist hingegen durch den Formkörper 510 be-

deckt. Die Vorderseiten 401 der optoelektronischen Halbleiterchips 400 und die Vorderseite 301 der Gitterstruktur 300 schließen bündig mit der Vorderseite 511 des Formkörpers 510 ab. Der durch das Vergussmaterial 500 gebildete Formkörper 510, die in den Formkörper 510 eingebettete Gitterstruktur 300, die in den Formkörper 510 eingebetteten optoelektronischen Halbleiterchips 400 und der wellenlängenkonvertierende Bogen 200 bilden gemeinsam einen Verbundkörper 600.

- 10 Das Vergussmaterial 500 und der aus dem Vergussmaterial 500 gebildete Formkörper 510 können eine hohe optische Reflektivität aufweisen. Das Vergussmaterial 500 kann beispielsweise ein Silikon oder ein Epoxidharz aufweisen. Außerdem kann das Vergussmaterial 500 eingebettete Partikel aufweisen, beispielsweise optisch reflektierende Partikel, beispielsweise Partikel, die TiO_2 aufweisen.

Das Vergussmaterial 500 kann beispielsweise in fließfähiger Form an der Oberseite 201 des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200 über der Gitterstruktur 300 und zwischen den optoelektronischen Halbleiterchips 400 angeordnet worden sein. Hierzu kann zuvor ein die Gitterstruktur 300 und die optoelektronischen Halbleiterchips 400 an der Oberseite 201 des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200 umgrenzender Damm vorgesehen worden sein. Das Anordnen des Vergussmaterials 500 kann beispielsweise durch ein Dosierverfahren erfolgt sein, insbesondere beispielsweise durch ein berührungsloses Dosierverfahren. Beispielsweise kann das Vergussmaterial 500 durch Jetting angeordnet worden sein. Falls auf das vorherige Vorsehen eines Damms verzichtet wurde, so wurde das Vergussmaterial 500 zweckmäßigerweise in zähflüssiger Form an der Oberseite 201 des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200 angeordnet, um ein übermäßiges Zerfließen des Vergussmaterials 500 zu verhindern.

35

Nach dem Anordnen des Vergussmaterials 500 an der Oberseite 201 des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200 kann ein

weiterer Verfahrensschritt zum Aushärten des aus dem Vergussmaterial 500 gebildeten Formkörpers 510 durchgeführt werden. Das Aushärten des Formkörpers 510 kann beispielsweise durch eine thermische Behandlung oder durch Bestrahlung mit Licht einer festgelegten Wellenlänge erfolgen. Es ist möglich, das Material des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200 und den aus dem Vergussmaterial 500 gebildeten Formkörper 510 in einem gemeinsamen Bearbeitungsschritt auszuhärten.

Figur 10 zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht des Verbundkörpers 600 in einem der Darstellung der Figur 9 zeitlich nachfolgenden Bearbeitungsstand.

Der Verbundkörper 600 ist von der Oberseite 101 des Trägers 100 abgelöst worden. Dies ist durch Ablösen der lösbaren Klebefolie 110 von der Oberseite 101 des Trägers 100 erfolgt. Hierzu wurde die Klebeverbindung zwischen der zweiten Seite 112 der lösbaren Klebefolie 110 und der Oberseite 101 des Trägers 100 gelöst. Das Ablösen des Verbundkörpers 600 von der Oberseite 101 des Trägers 100 kann dadurch erleichtert worden sein, dass die in den Formkörper 510 eingebettete Gitterstruktur 300 eine mechanische Stabilisierung und Versteifung des den Formkörper 510 umfassenden Verbundkörpers 600 bewirkt. In dem in Figur 10 gezeigten Bearbeitungsstand ist die erste Seite 111 der lösbaren Klebefolie 110 noch mit der an der Unterseite 202 des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200 angeordneten zweiten Abdecklage 220 verbunden.

Figur 11 zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht des Verbundkörpers 600 und der lösbaren Klebefolie 110 in einem der Darstellung der Figur 10 zeitlich nachfolgenden Bearbeitungsstand.

Der Verbundkörper 600 ist an einer weiteren Folie 700 angeordnet worden. Dabei wurde der Verbundkörper 600 derart angeordnet, dass die Rückseiten 402 der optoelektronischen Halbleiterchips 400 der weiteren Folie 700 zugewandt sind und der

wellenlängenkonvertierende Bogen 200 von der weiteren Folie 700 abgewandt ist. Der Verbundkörper 600 kann beispielsweise mittels einer Klebeverbindung mit der weiteren Folie 700 verbunden sein. Die weitere Folie 700 kann auch als
5 Dicing-Folie bezeichnet werden.

Figur 12 zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht des an der weiteren Folie 700 angeordneten Verbundkörpers 600 in einem der Darstellung der Figur 11 zeitlich nachfolgenden
10 Bearbeitungsstand.

Die zuvor an der Unterseite 202 des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200 angeordnete zweite Abdecklage 220 und die mit der zweiten Abdecklage 220 verbundene lösbare Klebefolie 110
15 sind von dem Verbundkörper 600 abgelöst worden. Das Ablösen kann beispielsweise durch ein Abziehen der zweiten Abdecklage 220 von der Unterseite 202 des wellenlängenkonvertierenden Bogens 200 erfolgt sein.

20 Figur 13 zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht des an der weiteren Folie 700 angeordneten Verbundkörpers 600 in einem der Darstellung der Figur 12 zeitlich nachfolgenden Bearbeitungsstand.

25 Der Verbundkörper 600 ist entlang von senkrecht zu der weiteren Folie 700 verlaufenden Trennebenen 710 zerteilt worden. Das Zerteilen des Verbundkörpers 600 kann beispielsweise durch Sägen, Lasertrennen oder Stanzen erfolgt sein. Jeder durch das Zerteilen entstandene Teil des Verbundkörpers 600
30 weist mindestens einen eingebetteten optoelektronischen Halbleiterchip 400 auf und bildet ein optoelektronisches Bauelement 10.

Figur 14 zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht
35 einer alternativen Ausführungsform der Gitterstruktur 300. Die in Figur 14 gezeigte Ausführungsform der Gitterstruktur

tur 300 kann bei dem anhand der Figuren 1 bis 13 beschriebenen Verfahren anstelle der in Figuren 6 und 7 gezeigten Ausführungsform der Gitterstruktur 300 verwendet werden.

- 5 Die in Figur 14 gezeigte Ausführungsform der Gitterstruktur 300 unterscheidet sich von der in Figuren 6 und 7 gezeigten Ausführungsform der Gitterstruktur 300 dadurch, dass die Gitterstruktur 300 an ihrer Vorderseite 301 eine Strukturierung 320 aufweist. Die Vorderseite 301 der Gitterstruktur 300
10 ist damit nicht eben ausgebildet. Im in Figur 14 gezeigten Beispiel umfasst die Strukturierung 320 die Öffnungen 310 der Gitterstruktur 300 zumindest teilweise umlaufende Sägezahnstrukturen. Die Sägezahnstrukturen können die Öffnungen 310 der Gitterstruktur 300 beispielsweise radialsymmetrisch um-
15 schließen. Die Sägezahnstrukturen der Strukturierung 320 an der Vorderseite 301 der Gitterstruktur 300 können dazu dienen, bei den optoelektronischen Bauelementen 10 durch die optoelektronischen Halbleiterchips 400 emittierte elektromagnetische Strahlung zu bündeln, indem sie schräg abgestrahlte
20 elektromagnetische Strahlung in Richtung eines optischen Zentrums reflektieren. Die Strukturierung 320 an der Vorderseite 301 der Gitterstruktur 300 könnte auch anders ausgebildet sein.
- 25 Figur 15 zeigt eine schematische Aufsicht auf die Vorderseite 301 einer weiteren alternativen Ausführungsform der Gitterstruktur 300. Die in Figur 15 gezeigte Ausführungsform der Gitterstruktur 300 kann bei dem anhand der Figuren 1 bis 13 beschriebenen Verfahren anstelle der in Figuren 6 und 7
30 gezeigten Ausführungsform der Gitterstruktur 300 verwendet werden.

Die in Figur 15 gezeigte Ausführungsform der Gitterstruktur 300 unterscheidet sich von der in Figuren 6 und 7 gezeigten Ausführungsform der Gitterstruktur 300 durch zusätzliche
35 Durchbrüche 315, die zwischen den Öffnungen 310 der Gitterstruktur 300 angeordnet sind und sich jeweils zwischen der

Vorderseite 301 und der Rückseite 302 durch die Gitterstruktur 300 erstrecken. Die Durchbrüche 315 können beispielsweise gemeinsam mit den Öffnungen 310 in der Gitterstruktur 300 angelegt worden sein.

5

Die Durchbrüche 315 sind so angeordnet, dass sich die Trennebenen 710, entlang derer der Verbundkörper 600 in dem in Zusammenhang mit Figur 13 beschriebenen Verfahrensschritt zerteilt wird, durch die Durchbrüche 315 erstrecken. Die Durchbrüche 315 erleichtern dadurch das Zerteilen des Verbundkörpers 600, indem sie das Zerteilen der einen Teil des Verbundkörpers 600 bildenden Gitterstruktur 300 erleichtern. Insbesondere kann das Vorsehen der Durchbrüche 315 eine Verwendung einer höheren Sägeschwindigkeit ermöglichen. Durch die Durchbrüche 315 wird außerdem eine übermäßige Gratbildung während des Zerteilens der einen Teil des Verbundkörpers 600 bildenden Gitterstruktur 300 verhindert.

In einer weiteren Ausführungsform der Gitterstruktur 300 weist diese sowohl die an der Vorderseite 301 ausgebildete Strukturierung 320 als auch die Durchbrüche 315 auf.

Die Erfindung wurde anhand der bevorzugten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben. Dennoch ist die Erfindung nicht auf die offenbarten Beispiele eingeschränkt. Vielmehr können hieraus andere Variationen vom Fachmann abgeleitet werden, ohne den Schutzbereich der Erfindung zu verlassen.

30

BEZUGSZEICHENLISTE

	10	optoelektronisches Bauelement
5	100	Träger
	101	Oberseite
	110	lösbare Klebefolie
	111	erste Seite
10	112	zweite Seite
	200	wellenlängenkonvertierender Bogen
	201	Oberseite
	202	Unterseite
15	210	erste Abdecklage
	220	zweite Abdecklage
	300	Gitterstruktur
	301	Vorderseite
20	302	Rückseite
	303	Dicke
	310	Öffnung
	311	Fläche
	315	Durchbruch
25	320	Strukturierung
	400	optoelektronischer Halbleiterchip
	401	Vorderseite
	402	Rückseite
30	403	Dicke
	404	Fläche
	410	elektrische Kontaktfläche
	500	Vergussmaterial
35	510	Formkörper
	511	Vorderseite
	512	Rückseite

600 Verbundkörper

700 weitere Folie

5 710 Trennebene

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements (10)
mit den folgenden Schritten:
 - Bereitstellen eines Trägers (100);
 - Befestigen eines ein wellenlängenkonvertierendes Material aufweisenden Bogens (200) an einer Oberseite (101) des Trägers (100);
 - Anordnen einer Gitterstruktur (300) an einer Oberseite (201) des Bogens (200);
 - Anordnen eines optoelektronischen Halbleiterchips (400) in einer Öffnung (310) der Gitterstruktur (300) an der Oberseite (201) des Bogens (200);
 - Anordnen eines Vergussmaterials (500) an der Oberseite (201) des Bogens (200), wobei die Gitterstruktur (300) und der optoelektronische Halbleiterchip (400) zumindest teilweise in das Vergussmaterial (500) eingebettet werden, wobei ein das Vergussmaterial (500), den Bogen (200), die Gitterstruktur (300) und den optoelektronischen Halbleiterchip (400) umfassender Verbundkörper (600) gebildet wird;
 - Ablösen des Verbundkörpers (600) von dem Träger (100).
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei die Öffnung (310) der Gitterstruktur (300) eine Fläche (311) aufweist, die zwischen 10 % und 30 % größer ist als die Fläche (404) einer Vorderseite (401) des optoelektronischen Halbleiterchips (400).
3. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Gitterstruktur (300) durch Laminieren an der Oberseite (201) des Bogens (200) angeordnet wird.
4. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Gitterstruktur (300) in zur Oberseite (201) des

- Bogens (200) senkrechte Richtung eine Dicke (303) aufweist, die geringer als die Dicke (403) des optoelektronischen Halbleiterchips (400) ist.
- 5 5. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Gitterstruktur (300) in zur Oberseite (201) des Bogens (200) senkrechte Richtung eine Dicke (303) zwischen 20 µm und 100 µm aufweist.
- 10 6. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Gitterstruktur (300) mit einer Vorderseite (301) bereitgestellt wird, die eine Strukturierung (320) aufweist, wobei die Gitterstruktur (300) derart angeordnet wird, dass die Vorderseite (301) der Gitterstruktur (300) der
15 Oberseite (201) des Bogens (200) zugewandt ist.
7. Verfahren gemäß Anspruch 6, wobei die Strukturierung (320) eine die Öffnung (310) der Gitterstruktur (300) zumindest teilweise umlaufende Säge-
20 zahnstruktur umfasst.
8. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Befestigen des Bogens (200) an der Oberseite (101) des Trägers (100) die folgenden Schritte umfasst:
25 - Anordnen einer lösbaren Klebefolie (110) an der Oberseite (101) des Trägers (100);
- Anordnen des Bogens (200) an der Klebefolie (110);
wobei der Verbundkörper (600) von dem Träger (100) abgelöst wird, indem die Klebefolie (110) von dem Träger
30 (100) abgelöst wird.
9. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Bogen (200) als Bogen eines Materials bereitgestellt wird, das Silikon und in das Silikon eingebettete
35 wellenlängenkonvertierende Partikel aufweist.

10. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der optoelektronische Halbleiterchip (400) derart
an dem Bogen (200) angeordnet wird, dass eine eine Strah-
lungsemissionsfläche bildende Vorderseite (401) des opto-
elektronischen Halbleiterchips (400) dem Bogen (200) zu-
gewandt ist.
11. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei das Anordnen des Vergussmaterials (500) so erfolgt,
dass eine Rückseite (402) des optoelektronischen Halb-
leiterchips (400) nicht durch das Vergussmaterial (500)
bedeckt wird.
12. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei das Verfahren den folgenden weiteren Schritt um-
fasst:
- Anordnen des Verbundkörpers (600) an einer weiteren Fo-
lie (700) derart, dass der Bogen (200) von der weiteren
Folie (700) abgewandt ist.
13. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Gitterstruktur (300) mit einer Mehrzahl von
Öffnungen (310) bereitgestellt wird,
wobei eine Mehrzahl optoelektronischer Halbleiterchips
(400) an dem Bogen (200) angeordnet wird,
wobei der Verbundkörper (600) so ausgebildet wird, dass
er alle optoelektronischen Halbleiterchips (400) umfasst.
14. Verfahren gemäß Anspruch 13,
wobei das Verfahren den folgenden weiteren Schritt um-
fasst:
- Zerteilen des Verbundkörpers (600).
15. Verfahren gemäß Anspruch 14,
wobei das Zerteilen des Verbundkörpers (600) entlang von
Trennebenen (710) erfolgt, die sich durch Durchbrüche
(315) der Gitterstruktur (300) erstrecken.

16. Optoelektronisches Bauelement (10)
mit einem Verbundkörper (600), der einen Formkörper
(510), einen in den Formkörper (510) eingebetteten opto-
elektronischen Halbleiterchip (400), eine in den Formkörper
5 eingebettete Gitterstruktur (300) und eine an
eine Vorderseite (511) des Formkörpers (510) angrenzende
Schicht (200) eines wellenlängenkonvertierenden Materials
umfasst,
10 wobei der optoelektronische Halbleiterchip (400) in einer
Öffnung (310) der Gitterstruktur (300) angeordnet ist,
wobei eine Vorderseite (401) des optoelektronischen Halb-
leiterchips (400) und eine Vorderseite (301) der Git-
terstruktur (300) bündig mit der Vorderseite (511) des
15 Formkörpers (510) abschließen.
17. Optoelektronisches Bauelement (10) gemäß Anspruch 16,
wobei eine Rückseite (402) des optoelektronischen Halb-
leiterchips (400) bündig mit einer Rückseite (512) des
20 Formkörpers (510) abschließt.
18. Optoelektronisches Bauelement (10) gemäß einem der An-
sprüche 16 und 17,
wobei eine Rückseite (302) der Gitterstruktur (300) durch
25 den Formkörper (510) bedeckt ist.
19. Optoelektronisches Bauelement (10) gemäß einem der An-
sprüche 16 bis 18,
wobei die Vorderseite (301) der Gitterstruktur (300) eine
30 Strukturierung (320) aufweist.
20. Optoelektronisches Bauelement (10) gemäß Anspruch 19,
wobei die Strukturierung (320) eine die Öffnung (310) der
Gitterstruktur (300) zumindest teilweise umlaufende Säge-
35 zahnstruktur umfasst.

FIG 1

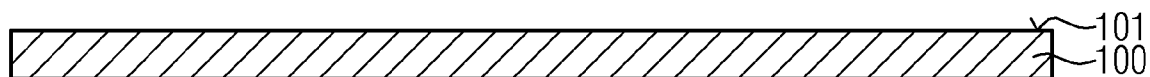


FIG 2

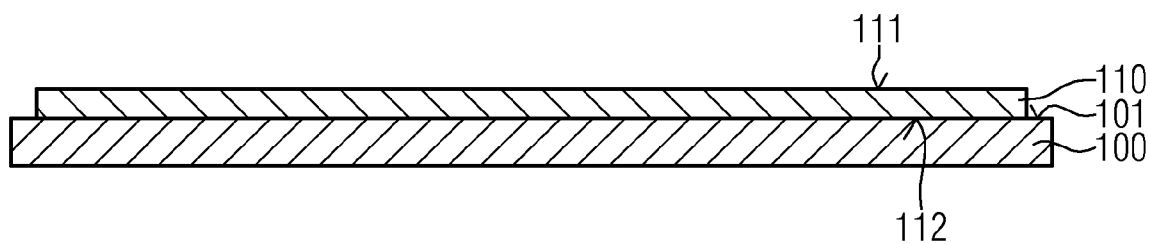


FIG 3

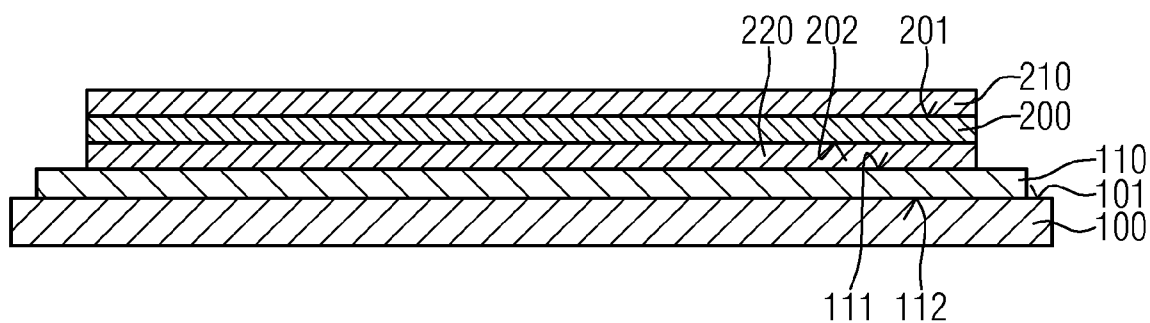


FIG 4

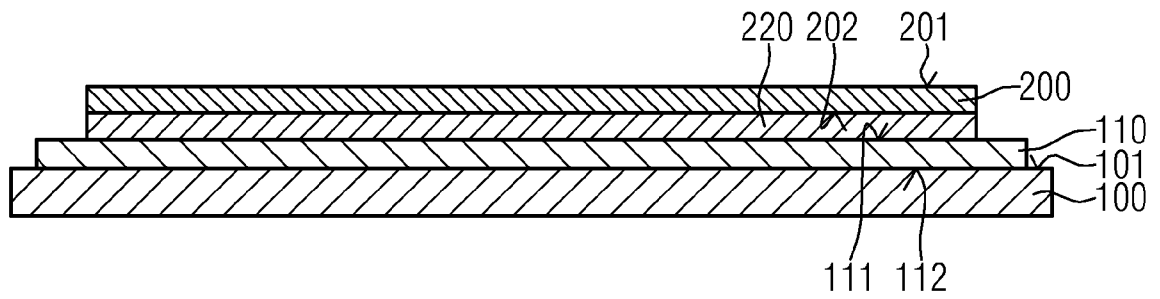
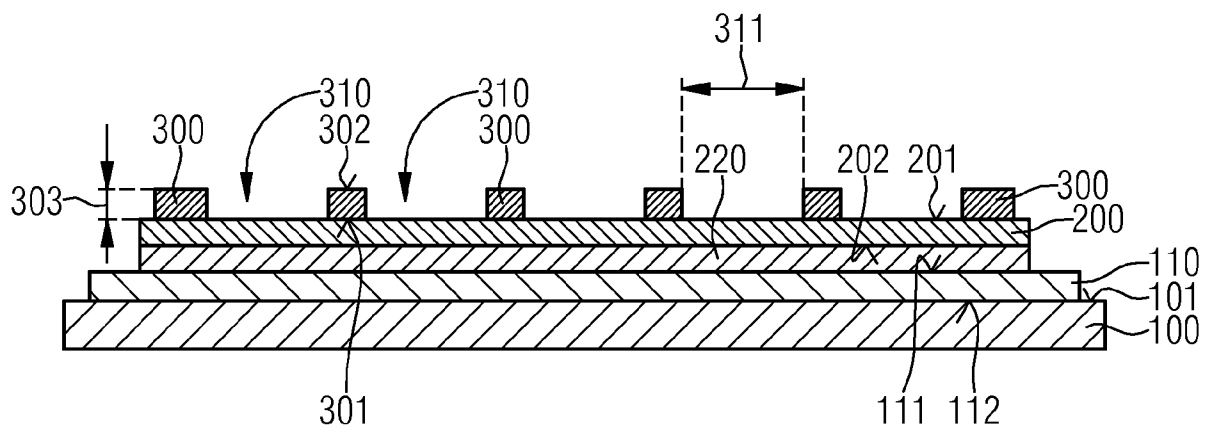


FIG 5



3/6

FIG 6

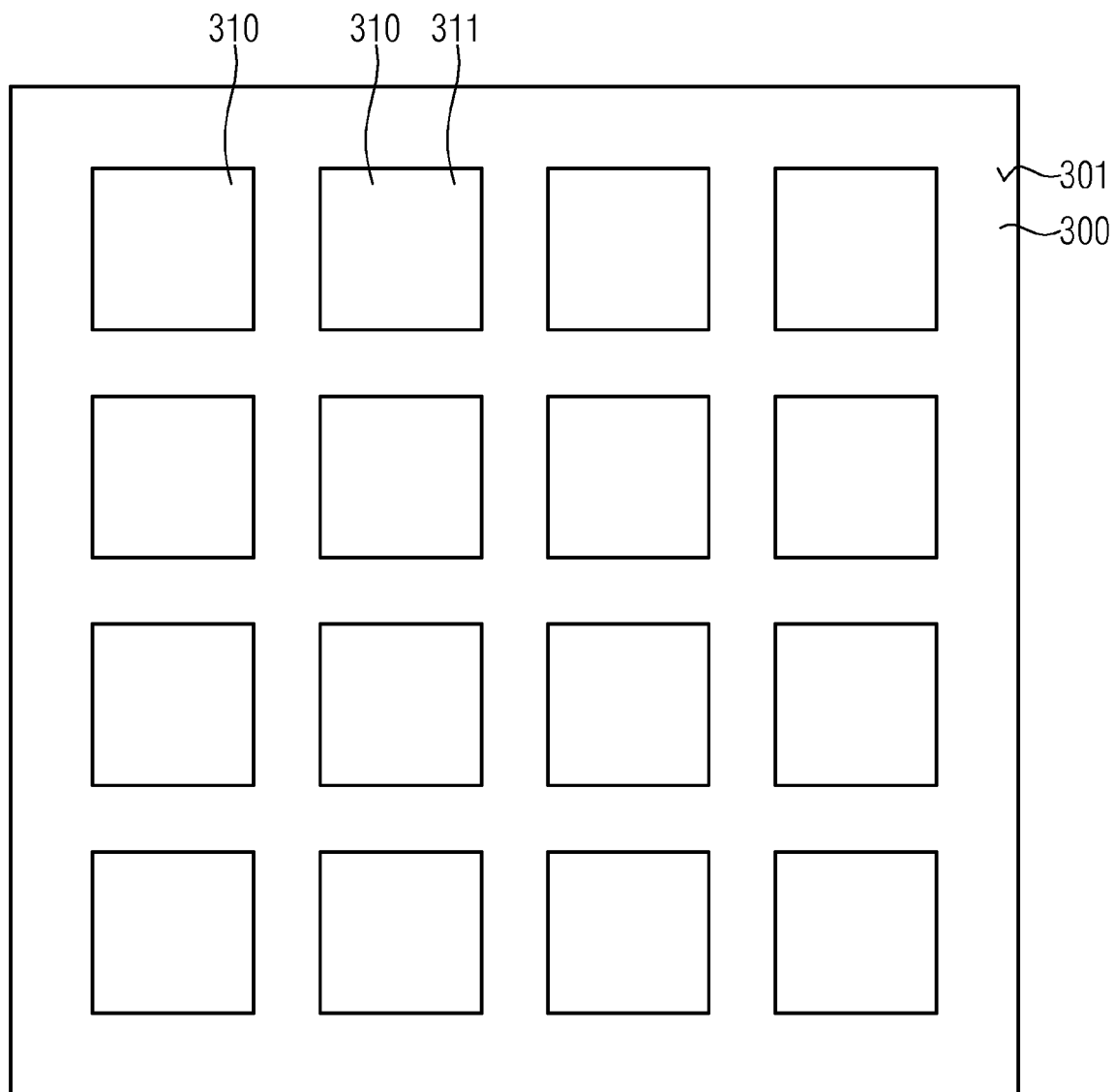


FIG 7

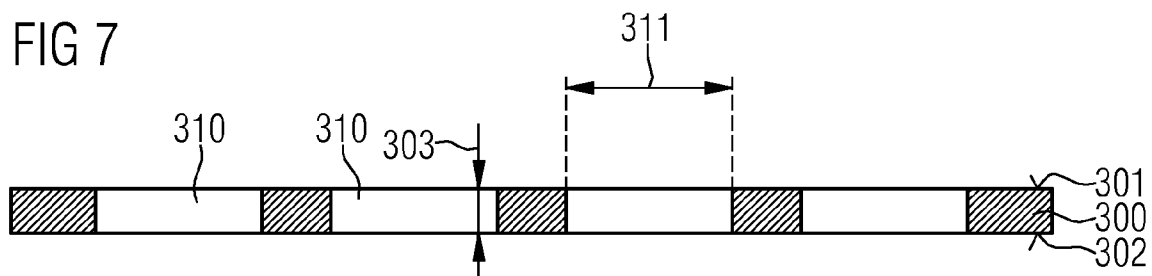


FIG 8

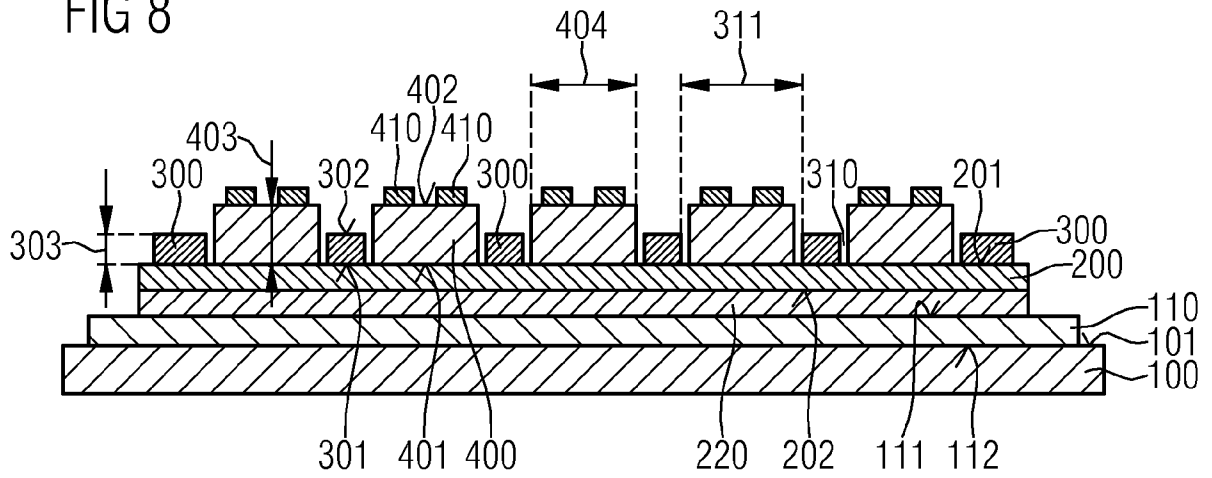


FIG 9

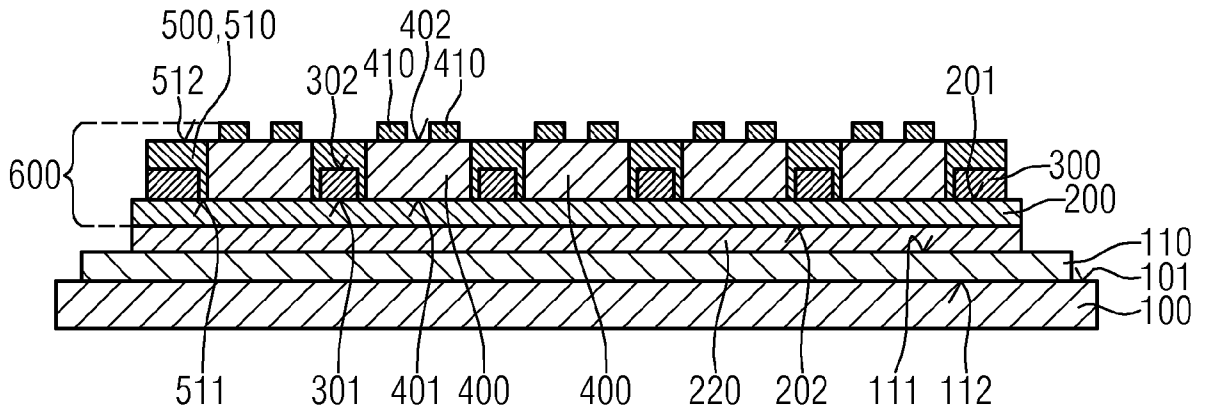


FIG 10

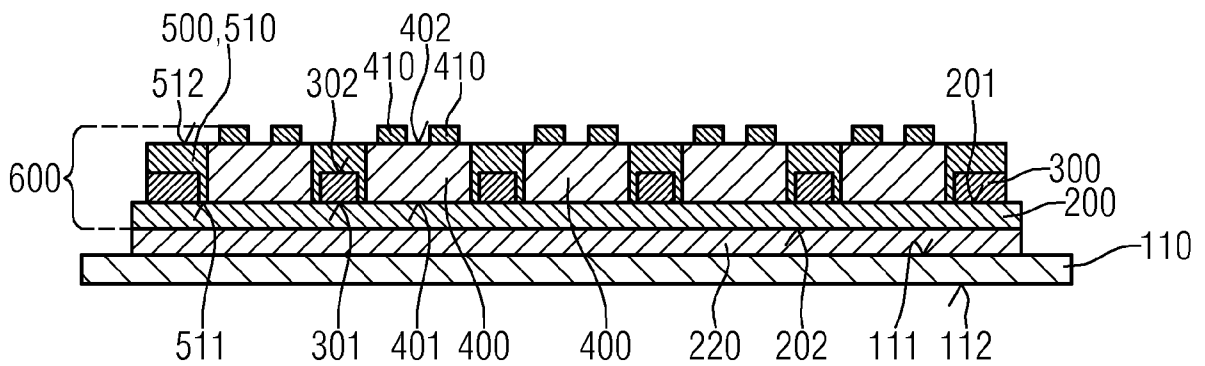


FIG 11

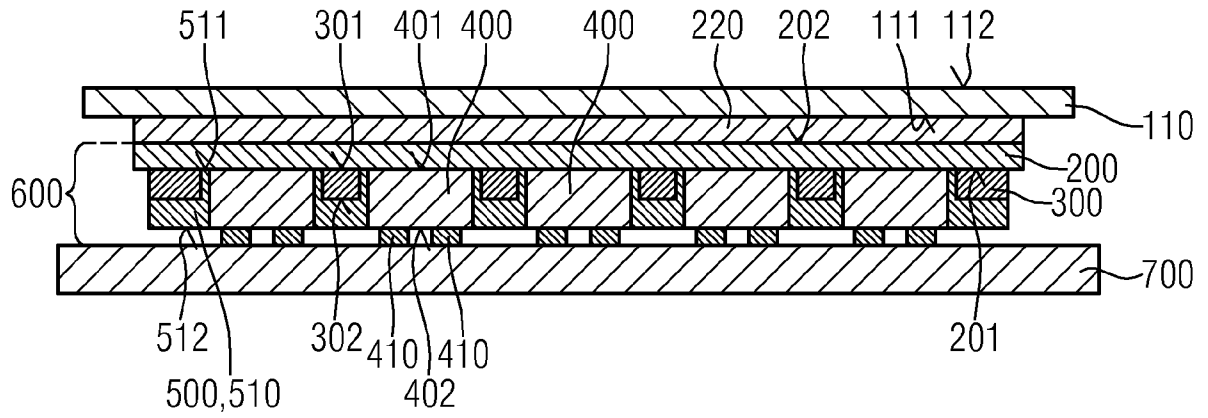


FIG 12

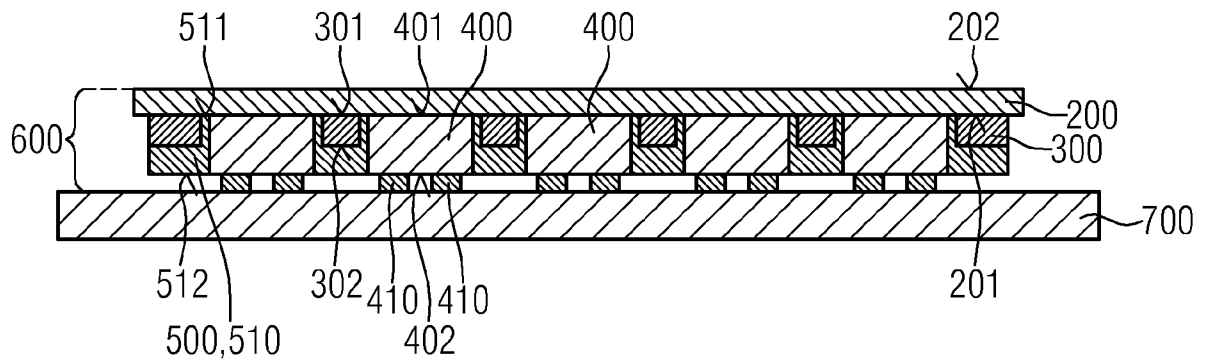
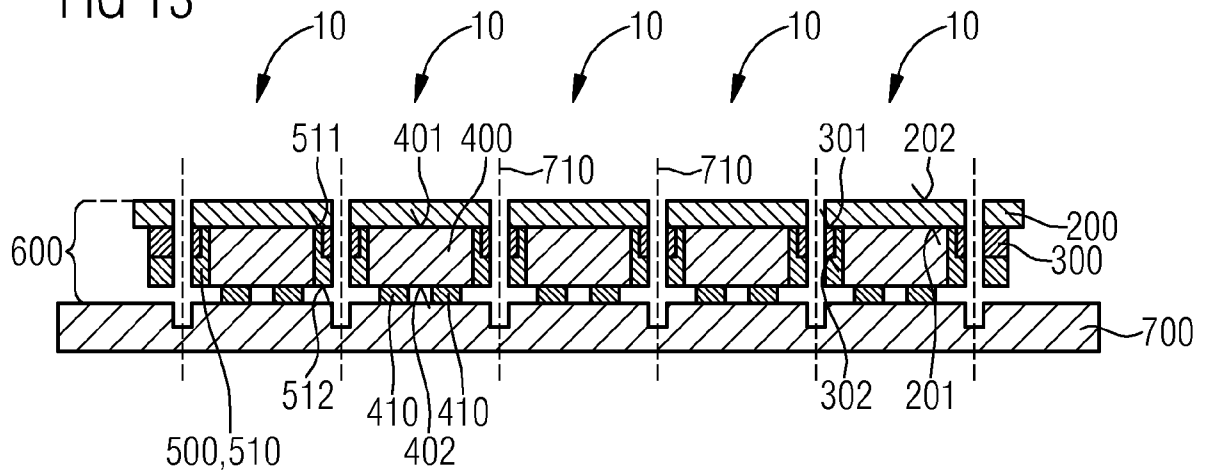


FIG 13



6/6

FIG 14

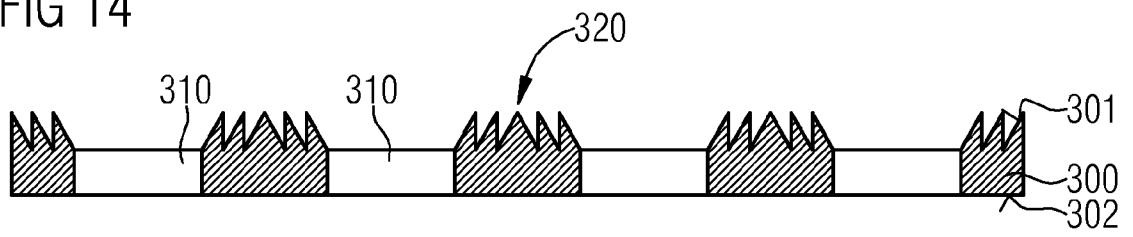
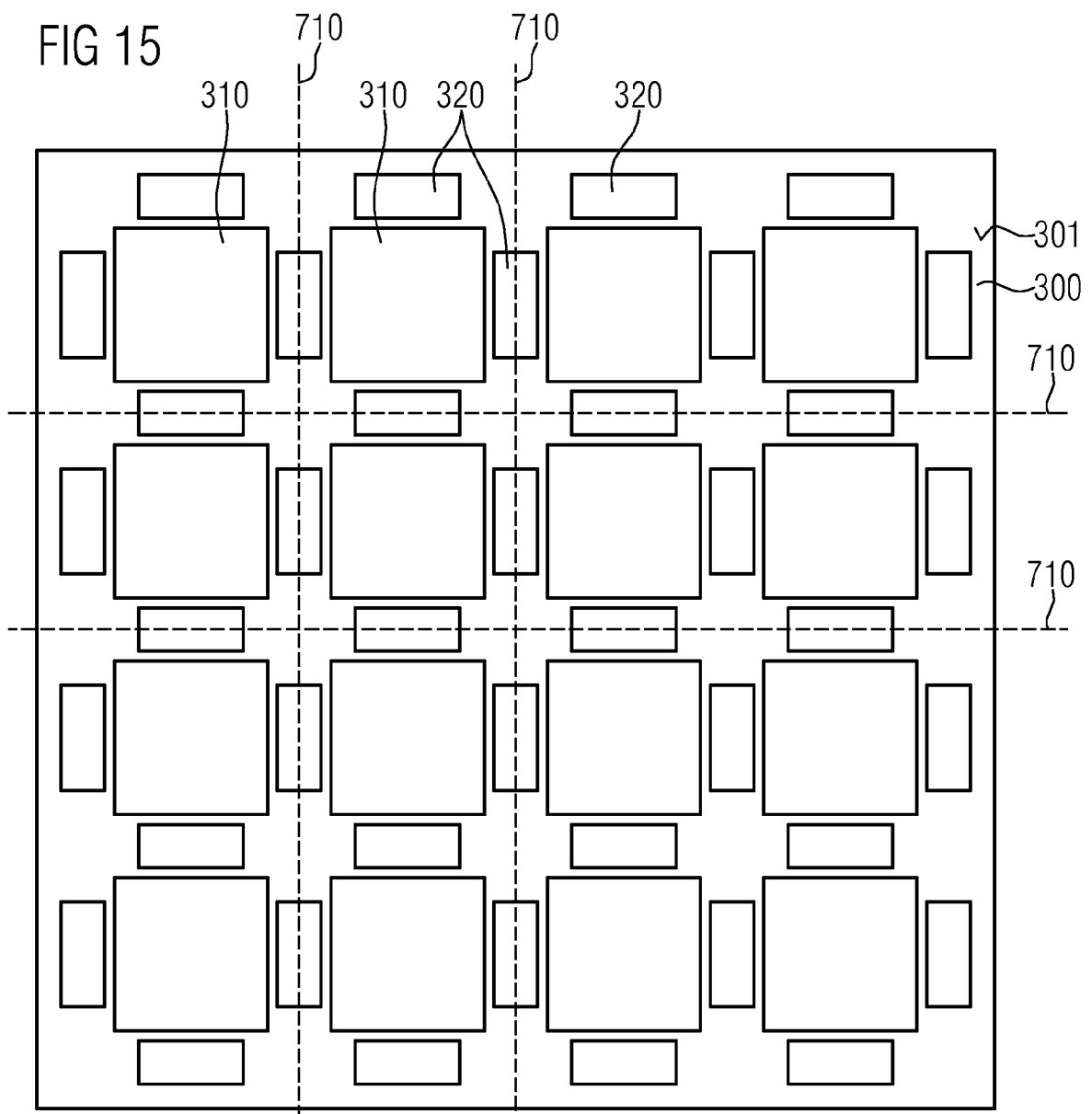


FIG 15



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/079152

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L33/48
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

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

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2013 212928 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 8 January 2015 (2015-01-08) paragraphs [0007], [0045], [0064]; claims 1-15; figures 1-8 -----	1-20
A	DE 10 2007 053067 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 2 April 2009 (2009-04-02) paragraphs [0006] - [0009], [0022], [0024], [0027]; claims 1-26 -----	1-20
A	WO 2015/014874 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 5 February 2015 (2015-02-05) claims 1-20; figures 1-6 ----- -/-	1,16



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

24 January 2017

Date of mailing of the international search report

30/01/2017

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

But, Gabriela-Ileana

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/079152

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 2015/014875 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 5 February 2015 (2015-02-05) claims 1-15; figures 3-6 -----	1,16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/079152

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102013212928 A1	08-01-2015	CN 105340087 A	17-02-2016
		DE 102013212928 A1	08-01-2015
		JP 2016523455 A	08-08-2016
		KR 20160029030 A	14-03-2016
		US 2016163932 A1	09-06-2016
		WO 2015001037 A1	08-01-2015

DE 102007053067 A1	02-04-2009	DE 102007053067 A1	02-04-2009
		TW 200915447 A	01-04-2009
		WO 2009039802 A1	02-04-2009

WO 2015014874 A1	05-02-2015	CN 105453281 A	30-03-2016
		DE 102013214877 A1	19-02-2015
		JP 2016532152 A	13-10-2016
		US 2016155912 A1	02-06-2016
		WO 2015014874 A1	05-02-2015

WO 2015014875 A1	05-02-2015	CN 105409014 A	16-03-2016
		DE 102013214896 A1	05-02-2015
		JP 2016532898 A	20-10-2016
		US 2016181483 A1	23-06-2016
		WO 2015014875 A1	05-02-2015

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01L33/48
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01L

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2013 212928 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 8. Januar 2015 (2015-01-08) Absätze [0007], [0045], [0064]; Ansprüche 1-15; Abbildungen 1-8 -----	1-20
A	DE 10 2007 053067 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 2. April 2009 (2009-04-02) Absätze [0006] - [0009], [0022], [0024], [0027]; Ansprüche 1-26 -----	1-20
A	WO 2015/014874 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 5. Februar 2015 (2015-02-05) Ansprüche 1-20; Abbildungen 1-6 ----- -/-	1,16

☒ 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

24. Januar 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/01/2017

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

Bevollmächtigter Bediensteter

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 2015/014875 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 5. Februar 2015 (2015-02-05) Ansprüche 1-15; Abbildungen 3-6 -----	1,16

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/079152

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102013212928 A1	08-01-2015	CN 105340087 A	17-02-2016
		DE 102013212928 A1	08-01-2015
		JP 2016523455 A	08-08-2016
		KR 20160029030 A	14-03-2016
		US 2016163932 A1	09-06-2016
		WO 2015001037 A1	08-01-2015

DE 102007053067 A1	02-04-2009	DE 102007053067 A1	02-04-2009
		TW 200915447 A	01-04-2009
		WO 2009039802 A1	02-04-2009

WO 2015014874 A1	05-02-2015	CN 105453281 A	30-03-2016
		DE 102013214877 A1	19-02-2015
		JP 2016532152 A	13-10-2016
		US 2016155912 A1	02-06-2016
		WO 2015014874 A1	05-02-2015

WO 2015014875 A1	05-02-2015	CN 105409014 A	16-03-2016
		DE 102013214896 A1	05-02-2015
		JP 2016532898 A	20-10-2016
		US 2016181483 A1	23-06-2016
		WO 2015014875 A1	05-02-2015
