

(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. November 2017 (23.11.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/198656 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01L 27/15 (2006.01) H01L 33/54 (2010.01)
H01L 33/50 (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/061713

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Mai 2017 (16.05.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 208 489.5
18. Mai 2016 (18.05.2016) DE

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

(72) Erfinder: KNOERR, Matthias; Quayside Condominiums
1E-8-3, Jalan Seri Tanjung Pinang, Tanjung Tokong, Pulau
Pinang, 10470 (MY).

(74) Anwalt: SCHINKINGER, Stefan; OSRAM GmbH Intel-
lectual Property, Postfach 22 13 17, 80503 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, 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).

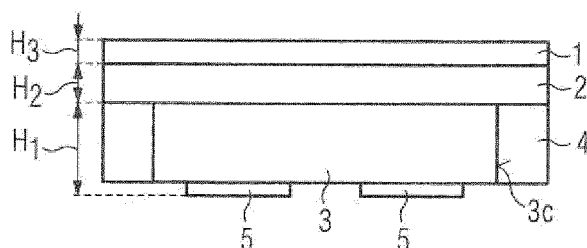
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

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

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

FIG 1A



(57) Abstract: The invention relates to a method for produc-
ing an optoelectronic component (100), comprising the follow-
ing steps: - providing a support plate (10), which comprises glass,
- applying a conversion coating (2) onto the support plate (10),
said coating comprising a luminescence conversion material, -
applying at least two optoelectronic semiconductor chips (3) on-
to the conversion coating on the side facing away from the sup-
port plate (10), and - introducing a cover material (40) between
the optoelectronic semiconductor chips (3), said material being
free of luminescence conversion material. The invention also re-
lates to an optoelectronic component.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zur Herstel-
lung eines optoelektronischen Bauteils (100) mit den folgenden
Schritten angegeben: - Bereitstellen einer Trägerplatte (10), die
ein Glas umfasst, - Aufbringen einer Konversionsschicht (2), die
ein Lumineszenzkonversionsmaterial umfasst, auf die Träger-
platte (10), - Aufbringen zumindest zweier optoelektronischer
Halbleiterchips (3) auf die Konversionsschicht an ihrer der Trä-
gerplatte (10) abgewandten Seite, und - Einbringen eines Umhül-
lungsmaterials (40), das frei von einem Lumineszenzkonversio-
nsmaterial ist, zwischen die optoelektronischen Halbleiterchips
(3). Ferner wird ein optoelektronisches Bauteil angegeben.



WO 2017/198656 A1

Beschreibung

VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES OPTOELEKTRONISCHEN BAUTEILS
UND OPTOELEKTRONISCHES BAUTEIL

5

Es wird ein Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils angegeben. Darüber hinaus wird ein optoelektronisches Bauteil angegeben, das beispielsweise mit diesem Verfahren herstellbar ist.

10

Die Druckschrift US 2015/0188000 A1 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils sowie ein optoelektronisches Bauteil.

15 Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2016 208 489.5, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Eine zu lösende Aufgabe besteht darin, ein Verfahren zur
20 Herstellung eines optoelektronischen Bauteils anzugeben, das besonders kostengünstig durchführbar ist. Eine weitere zu lösende Aufgabe besteht darin, ein optoelektronisches Bauteil anzugeben, mit dem beispielsweise weißes Licht besonders homogen erzeugt werden kann. Eine weitere zu lösende Aufgabe
25 besteht darin, ein optoelektronisches Bauteil anzugeben, das besonders kostengünstig herstellbar ist. Eine weitere zu lösende Aufgabe besteht darin, ein optoelektronisches Bauteil anzugeben, das besonders kompakt aufgebaut ist.

30 Es wird ein Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils angegeben. Bei dem optoelektronischen Bauteil kann es sich beispielsweise um eine Leuchtdiode handeln. Ferner ist es möglich, dass es sich

bei dem optoelektronischen Bauteil um eine Laserdiode handelt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst das Verfahren
5 zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils einen
Verfahrensschritt, bei dem eine Trägerplatte bereitgestellt
wird, die ein Glas umfasst. Die Trägerplatte kann dabei aus
einem Glas bestehen oder ein Glas enthalten. Enthält die
Trägerplatte neben dem Glas weitere Materialien, so stellt
10 das Glas beispielsweise ein Matrixmaterial dar, in dem die
weiteren Materialien eingebracht sind. Die Trägerplatte kann
auch in diesem Fall zum Großteil mit Glas gebildet sein, das
heißt der Gewichtsanteil des Glases an der Trägerplatte
beträgt dann beispielsweise wenigstens 50 %, insbesondere
15 wenigstens 70 %.

Bei der Trägerplatte handelt es sich beispielsweise um eine
Scheibe, deren Erstreckung in zwei orthogonale Raumrichtungen
groß ist gegen ihre Erstreckung in Richtung einer dritten
20 orthogonalen Raumrichtung. Beispielsweise weist die
Trägerplatte eine Fläche von 10 cm² oder mehr sowie eine
Dicke von 200 µm oder weniger auf. Die Trägerplatte kann
Kantenlängen von wenigstens 10 cm bis höchstens 50 cm
aufweisen, sodass die Fläche der Trägerplatte unter anderem
25 bis zu 2500 cm² betragen kann. Die Dicke der Trägerplatte
beträgt dann zwischen wenigstens 25 µm und höchstens 200 µm.
Eine Trägerplatte, die ein Glas umfasst, kann sich speziell
durch ihre besonders gleichmäßige Dicke auszeichnen, wobei
die Schwankung der Dicke über die gesamte Trägerplatte
30 weniger oder gleich 5 µm betragen kann.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst das Verfahren
einen Schritt, bei dem eine Konversionsschicht, die ein

- Lumineszenzkonversionsmaterial umfasst, auf die Trägerplatte aufgebracht wird. Die Konversionsschicht enthält dabei zumindest ein Lumineszenzkonversionsmaterial oder besteht aus dem zumindest einen Lumineszenzkonversionsmaterial. Bei dem
- 5 Lumineszenzkonversionsmaterial der Konversionsschicht handelt es sich beispielsweise um einen anorganischen oder organischen Leuchtstoff, der bei Anregung mit elektromagnetischer Strahlung elektromagnetische Strahlung einer größeren Wellenlänge emittiert. Beispielsweise
- 10 emittiert das Lumineszenzkonversionsmaterial bei Anregung mit blauem Licht gelbes oder grünlich-gelbes Licht, sodass vom fertiggestellten Bauteil im Betrieb weißes oder grünlich-weißes Licht emittiert werden kann.
- 15 Die Konversionsschicht kann neben einem Lumineszenzkonversionsmaterial weitere Materialien, zum Beispiel ein Matrixmaterial, in welches das Lumineszenzkonversionsmaterial eingebracht ist, umfassen. Bei dem Matrixmaterial kann es sich beispielsweise um ein
- 20 Silikon, ein Epoxidharz oder ein Silikon-Epoxidharz-Hybridmaterial handeln. Die Konversionsschicht weist zum Beispiel eine Dicke von wenigstens 10 µm und höchstens 100 µm auf.
- 25 Die Konversionsschicht kann großflächig oder aufgeteilt in mehrere Bereiche auf die Trägerplatte, beispielsweise auf die Oberseite der Trägerplatte, aufgebracht werden. Die Konversionsschicht bedeckt nach dem Aufbringen beispielsweise wenigstens 50 %, insbesondere wenigstens 70 % der Oberfläche
- 30 der Trägerplatte, auf welche die Konversionsschicht aufgebracht ist. Die Konversionsschicht ist dabei eine flächige Schicht, bei der laterale Ausdehnungen in einer Ebene parallel zur Hauptstreckungsebene der Trägerplatte

groß sind gegen die Dicke der Konversionsschicht in einer Richtung senkrecht zur Haupterstreckungsebene der Trägerplatte. Ferner zeichnet sich die Konversionsschicht insbesondere durch eine besonders gleichmäßige Dicke aus, wobei die Änderung der Dicke der Konversionsschicht über die gesamte Konversionsschicht beispielsweise weniger als 10 %, insbesondere weniger als 5 % betragen kann.

Gemäß wenigstens einer Ausführungsform des Verfahrens werden zumindest zwei optoelektronische Halbleiterchips auf die Konversionsschicht an ihrer der Trägerplatte abgewandten Seite aufgebracht. Bei den optoelektronischen Halbleiterchips handelt es sich beispielsweise um Leuchtdiodenchips, die im Betrieb Licht, insbesondere farbiges Licht oder UV-Strahlung, erzeugen. Die Leuchtdiodenchips werden derart auf die Konversionsschicht aufgesetzt, dass eine Strahlungsdurchtrittsfläche der Leuchtdiodenchips jeweils an die Konversionsschicht angrenzt. Ferner ist es möglich, dass zumindest manche der optoelektronischen Halbleiterchips Detektorchips wie zum Beispiel Fotodioden sind.

Insbesondere ist es möglich, dass im Verfahrensschritt des Aufbringens der optoelektronischen Halbleiterchips eine Vielzahl von optoelektronischen Halbleiterchips auf die Konversionsschicht aufgebracht wird, wobei die optoelektronischen Halbleiterchips, beispielsweise im Rahmen der Herstellungstoleranz, an den Knotenpunkten eines regelmäßigen Gitters, zum Beispiel eines quadratischen Gitters, angeordnet werden können.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils umfasst das Verfahren einen Schritt, bei dem ein Einbringen eines

Umhüllungsmaterials, das frei ist von einem Lumineszenzkonversionsmaterial, zwischen die optoelektronischen Halbleiterchips erfolgt. Bei dem Umhüllungsmaterial handelt es sich beispielsweise um ein

5 Material, das ein Silikon, ein Epoxidharz oder ein Silikon-Epoxidharz-Hybridmaterial als Matrixmaterial umfasst oder aus zumindest einem der genannten Materialien besteht. Das Umhüllungsmaterial ist dabei frei von dem Lumineszenzkonversionsmaterial, welches in der

10 Konversionsschicht vorhanden ist oder von den Lumineszenzkonversionsmaterialien, die in der Konversionsschicht vorhanden sind. Insbesondere ist es möglich, dass das Umhüllungsmaterial bei dem Aufbringen des Umhüllungsmaterials frei von jeglichem

15 Lumineszenzkonversionsmaterial ist. Das Umhüllungsmaterial kann jedoch mit Pigmenten, Farbstoffen und/oder Diffusormaterialien gefüllt sein. Dadurch ist es möglich, dass das Umhüllungsmaterial schwarz, farbig oder reflektierend weiß erscheint. Nach dem Aufbringen des

20 Umhüllungsmaterials ist es möglich, dass Lumineszenzkonversionsmaterial aus der Konversionsschicht an der Grenzfläche zwischen Konversionsschicht und Umhüllungsmaterial in kleinem Umfang in das Umhüllungsmaterial diffundiert. Zumindest beim Aufbringen des

25 Umhüllungsmaterials ist in diesem jedoch kein Lumineszenzkonversionsmaterial vorhanden und Lumineszenzkonversionsmaterial wird nicht gezielt in das Umhüllungsmaterial eingebracht.

30 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils umfasst das Verfahren die folgenden Schritte:

- Bereitstellen einer Trägerplatte, die ein Glas umfasst,

- Aufbringen einer Konversionsschicht, die ein Lumineszenzkonversionsmaterial umfasst, auf die Trägerplatte,
 - Aufbringen zumindest zweier optoelektronischer Halbleiterchips auf die Konversionsschicht an ihrer der
- 5 Trägerplatte abgewandten Seite, und
- Einbringen eines Umhüllungsmaterials, das frei von einem Lumineszenzkonversionsmaterial ist, zwischen die optoelektronischen Halbleiterchips.
- 10 Die angegebenen Verfahrensschritte können dabei insbesondere in der angegebenen Reihenfolge durchgeführt werden.

Dabei ist es insbesondere möglich, dass jedes der optoelektronischen Bauteile nach dem Trennen in mehrere

15 optoelektronische Bauteile zwei oder mehr optoelektronische Halbleiterchips umfasst. Bei den optoelektronischen Halbleiterchips kann es sich beispielsweise um lichtemittierende Halbleiterchips handeln, die im Betrieb Licht der gleichen Farbe oder Licht voneinander

20 unterschiedlicher Farbe emittieren.

Mit dem Verfahren ist es dabei möglich, optoelektronische Bauteile mit mehr als einem optoelektronischen Halbleiterchip herzustellen, bei dem die optoelektronischen Halbleiterchips

25 besonders nah aneinander angeordnet werden können. Die mit dem Verfahren hergestellten optoelektronischen Bauteile sind daher besonders kompakt.

Werden optoelektronische Halbleiterchips nebeneinander auf

30 eine Leiterplatte gesetzt, wie dies beispielsweise bei der Herstellung üblicher optoelektronischer Bauteile oder optoelektronischer Module der Fall ist, so beträgt aus Herstellungsgründen der Mindestabstand zwischen zwei

benachbarten optoelektronischen Halbleiterchips in der Regel 500 μm und mehr. Mit dem hier beschriebenen Verfahren ist es jedoch möglich, optoelektronische Bauteile zu fertigen, bei denen ein Mindestabstand von 50 μm oder weniger zwischen
5 benachbarten optoelektronischen Halbleiterchips erreichbar ist.

Dies ist der Fall, weil beim hier beschriebenen Verfahren optoelektronische Halbleiterchips beispielsweise nicht auf
10 vorgegebene elektrische Anschlussstellen gesetzt werden, die mittels Löten mit den Halbleiterchips verbunden werden. Vielmehr werden die Halbleiterchips auf eine strukturierte oder unstrukturierte Konversionsschicht gesetzt, wodurch beispielsweise keine Justage von elektrischen
15 Anschlussstellen der optoelektronischen Halbleiterchips zu Kontaktstellen einer Leiterplatte erforderlich ist. Beispielsweise beträgt der Abstand zwischen zwei benachbarten optoelektronischen Halbleiterchips in einem mit dem beschriebenen Verfahren hergestellten Bauteil wenigstens 20
20 μm und höchstens 50 μm .

Das hier beschriebene Verfahren beruht insbesondere auf den folgenden Ideen und Erkenntnissen:

25 Bei dem Verfahren kommt als Träger für die Konversionsschicht, die optoelektronischen Halbleiterchips sowie das Umhüllungsmaterial eine Trägerplatte aus Glas zum Einsatz, die im fertigen optoelektronischen Bauteil verbleiben kann. Während des Herstellungsverfahrens dient die
30 Trägerplatte als mechanischer Träger, auf dem die beschriebenen Verfahrensschritte durchgeführt werden. Aufgrund der Tatsache, dass die Trägerplatte während der Produktion des optoelektronischen Bauteils die Funktion eines

Trägers für die verbleibenden Komponenten des Bauteils übernimmt, wird eine einfachere Prozessierung und damit ein kostengünstigeres Herstellungsverfahren ermöglicht.

- 5 Nach dem Herstellen des optoelektronischen Bauteils kann ein Teil der Trägerplatte, der im Bauteil verbleibt, als Abdeckplatte dienen, welche die weiteren Komponenten des optoelektronischen Bauteils vor mechanischen und chemischen Einflüssen schützt. Auf diese Weise ist es unter anderem
- 10 möglich, im hergestellten optoelektronischen Bauteil empfindliche Materialien, zum Beispiel empfindliche Lumineszenzkonversionsmaterialien, wie etwa organische Leuchtstoffe oder Quantenpunktkonverter, zu nutzen. Ferner ist das Bauteil aufgrund der Trägerplatte, die im Bauteil
- 15 verbleibt, mechanisch besonders stabil und die Gefahr eines Brechens ist geringer als bei herkömmlichen Bauteilen.

- Darüber hinaus zeichnet sich das beschriebene Verfahren dadurch aus, dass das Lumineszenzkonversionsmaterial nur in
- 20 einer relativ dünn ausbildbaren Konversionsschicht und nicht im Umhüllungsmaterial vorhanden ist. Auf diese Weise ist das Verfahren einerseits kostensparend, da von dem oft teuren Lumineszenzkonversionsmaterial wesentlich weniger Material verwendet werden muss, als dies der Fall wäre, wenn auch das
- 25 Umhüllungsmaterial mit dem Lumineszenzkonversionsmaterial gefüllt ist. Andererseits kann eine Konversionsschicht - im Gegensatz zu einem Vergusskörper - mit einer sehr gleichmäßigen Dicke ausgebildet werden, sodass der Laufweg von im Betrieb des Bauteils im Halbleiterchip erzeugter
- 30 elektromagnetischer Strahlung durch die Konversionsschicht unabhängig vom Eintrittspunkt in die Konversionsschicht relativ gleichmäßig ist. Auf diese Weise kann das mit dem Verfahren hergestellte optoelektronische Bauteil

beispielsweise weißes Mischlicht mit hoher Homogenität über einen großen Bereich von Betrachtungswinkel erzeugen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens bleiben
5 Seitenflächen der optoelektronischen Halbleiterchips im Wesentlichen von der Konversionsschicht unbedeckt. Bei den Seitenflächen der optoelektronischen Halbleiterchips handelt es sich um diejenigen Flächen, welche Strahlungsdurchtrittsflächen der Halbleiterchips, die der
10 Trägerplatte zugewandt sind, und Bodenflächen der optoelektronischen Halbleiterchips, welche von der Trägerplatte abgewandt sind, miteinander verbinden. Beim Aufbringen der optoelektronischen Halbleiterchips auf die Konversionsschicht werden diese nun nicht mit Kraft in die
15 Konversionsschicht eingedrückt, so dass diese entlang der Seitenflächen der optoelektronischen Halbleiterchips verläuft, sondern die optoelektronischen Halbleiterchips werden gemäß dieser Ausführungsform des Verfahrens lediglich auf die Konversionsschicht aufgesetzt. Auf diese Weise kann
20 sichergestellt werden, dass die Seitenflächen der optoelektronischen Halbleiterchips im Rahmen der Herstellungstoleranz bis zur Fertigstellung des optoelektronischen Bauteils frei von Lumineszenzkonversionsmaterial bleiben, da beim Aufsetzen der
25 Halbleiterchips kein oder kaum Lumineszenzkonversionsmaterial an die Seitenflächen gelangt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens weist die Konversionsschicht nach dem Aufbringen von zumindest zwei
30 optoelektronischen Halbleiterchips eine im Wesentlichen konstante Dicke auf. Das heißt, die Konversionsschicht wird nicht in dem Bereich, in dem ein optoelektronischer Halbleiterchip auf die Konversionsschicht gesetzt ist,

zusammengedrückt und damit in ihrer Dicke reduziert, sondern die gleichmäßige Dicke der Konversionsschicht vor dem Aufbringen der Halbleiterchips bleibt auch nach dem Aufbringen der optoelektronischen Halbleiterchips erhalten.

5

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens vermittelt die Konversionsschicht eine Haftung zwischen den zumindest zwei optoelektronischen Halbleiterchips einerseits und der Trägerplatte andererseits. Das heißt, es ist möglich, dass die optoelektronischen Halbleiterchips beispielsweise an ihren der Trägerplatte zugewandten Strahlungsdurchtrittsflächen über die Konversionsschicht an der Trägerplatte befestigt, beispielsweise festgeklebt, sind. Die Konversionsschicht wirkt in diesem Fall zusätzlich zu ihren optischen Eigenschaften als mechanische Haftschrift zwischen den optoelektronischen Halbleiterchips und der Trägerplatte. Beispielsweise kann dies dadurch erreicht werden, dass ein Aushärten der Konversionsschicht nicht vor dem Aufbringen der zumindest zwei optoelektronischen Halbleiterchips, sondern erst, nachdem sämtliche optoelektronische Halbleiterchips aufgebracht sind, erfolgt.

In dieser Ausführungsform des Verfahrens ist es insbesondere möglich, dass die Konversionsschicht direkt an die Trägerplatte und direkt an die optoelektronischen Halbleiterchips grenzt, sodass vor dem Aufbringen des Umhüllungsmaterials eine mechanische Verbindung zwischen diesen Komponenten ausschließlich über die Konversionsschicht vermittelt wird.

30

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens weist die Konversionsschicht zumindest zwei Bereiche auf, die voneinander beabstandet sind. Das heißt, die

Konversionsschicht wird nicht ganzflächig unstrukturiert aufgebracht, sondern die Konversionsschicht wird in strukturierter Weise, getrennt in voneinander beabstandete Bereiche, auf die Trägerplatte aufgebracht. Dabei ist es insbesondere möglich, dass die Anzahl der Bereiche der Konversionsschicht der Anzahl der optoelektronischen Halbleiterchips, die im nachfolgenden Verfahrensschritt auf die Konversionsschicht aufgebracht werden, entspricht.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens wird beim Aufbringen der zumindest zwei optoelektronischen Halbleiterchips auf jeden der zumindest zwei Bereiche der Konversionsschicht genau einer der zumindest zwei optoelektronischen Halbleiterchips aufgebracht. Das heißt, zwischen den Bereichen der Konversionsschicht und den optoelektronischen Halbleiterchips gibt es eine eindeutige Zuordnung, sodass jedem Bereich genau ein optoelektronischer Halbleiterchip zugeordnet ist, der auf die Konversionsschicht im Bereich aufgebracht ist und umgekehrt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens überdeckt jeder der zumindest zwei optoelektronischen Halbleiterchips den Bereich der Konversionsschicht, auf den er aufgebracht ist, vollständig oder im Wesentlichen vollständig. Das heißt, der Bereich der Konversionsschicht steht nicht oder nur unwesentlich in lateralen Richtungen über die Seitenflächen des zugeordneten optoelektronischen Halbleiterchips über. In diesem Fall ist es insbesondere auch möglich, dass andererseits der Halbleiterchip nicht oder kaum den zugeordneten Bereich in lateralen Richtungen überragt. Das heißt, es ist insbesondere möglich, dass der Bereich der Konversionsschicht in einer Ebene parallel zur Haupterstreckungsebene der Trägerplatte eine Form sowie eine

Größe aufweist, die im Rahmen der Herstellungstoleranz der Form und Größe der Fläche, beispielsweise der Strahlungsdurchtrittsfläche, des optoelektronischen Halbleiterchips entspricht, die der Konversionsschicht
5 zugewandt ist.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens weist die Konversionsschicht zumindest zwei Bereiche auf, die voneinander beabstandet sind, beim Aufbringen der zumindest
10 zwei optoelektronischen Halbleiterchips auf jeden der zumindest zwei Bereiche der Konversionsschicht wird genau einer der zumindest zwei optoelektronischen Halbleiterchips auf jeden der Bereiche aufgebracht und jeder der zumindest zwei optoelektronischen Halbleiterchips überdeckt den Bereich
15 der Konversionsschicht, auf den er aufgebracht ist, vollständig oder im Wesentlichen vollständig.

Im Wesentlichen vollständig kann dabei insbesondere heißen, dass höchstens 10 % der Fläche des Bereichs der
20 Konversionsschicht, insbesondere höchstens 5 % der Fläche des Bereichs der Konversionsschicht vom zugeordneten Halbleiterchip unbedeckt bleiben.

In dieser Ausführungsform ist es insbesondere möglich, dass
25 das Material der Konversionsschicht nur dort auf die Trägerplatte aufgebracht wird, wo später ein optoelektronischer Halbleiterchip angeordnet wird. Auf diese Weise kann noch mehr Lumineszenzkonversionsmaterial eingespart werden, als dies ohnehin der Fall ist. Ferner ist
30 es auf diese Weise möglich, die Konversionsschicht noch effektiver gegen Umwelteinflüsse zu schützen, als dies durch die Trägerplatte schon der Fall ist, da auch Seitenflächen

der Konversionsschicht mit schützendem Material bedeckt werden können.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens
5 überdeckt das Umhüllungsmaterial nach dem Einbringen des Umhüllungsmaterials Seitenflächen eines jeden der zumindest zwei Bereiche der Konversionsschicht. Durch das strukturierte Aufbringen der Konversionsschicht in voneinander beabstandete Bereiche ist es möglich, das Umhüllungsmaterial derart
10 aufzubringen, dass es zusätzlich zu den Seitenflächen des Halbleiterchips auch die Seitenflächen des zugeordneten Bereichs der Konversionsschicht bedeckt. Die Seitenflächen des Bereichs der Konversionsschicht sind dabei diejenigen Flächen, welche die Fläche, die dem zugeordneten
15 Halbleiterchip zugewandt und die Fläche, welche dem zugeordneten Halbleiterchip abgewandt ist, miteinander verbinden. Auf diese Weise sind in dieser Ausführungsform die Seitenflächen der Bereiche der Konversionsschicht vorzugsweise vollständig vom Umhüllungsmaterial bedeckt. Die
20 Konversionsschicht ist dann vollständig von weiteren Komponenten des optoelektronischen Bauteils umgeben. So grenzt die Konversionsschicht an ihrer ersten Hauptfläche beispielsweise an die Trägerplatte, die mit einem Glas gebildet ist, und an ihrer zweiten Hauptfläche an den
25 zugeordneten optoelektronischen Halbleiterchip. Die Seitenflächen grenzen an das Umhüllungsmaterial. Die Konversionsschicht ist auf diese Weise also vollständig gekapselt und daher besonders gut vor äußeren mechanischen oder chemischen Einflüssen geschützt, sodass insbesondere
30 empfindliche Lumineszenzkonversionsmaterialien in der Konversionsschicht zum Einsatz kommen können.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens weisen verschiedene der zumindest zwei Bereiche der Konversionsschicht voneinander unterschiedliche Dicken auf. Das heißt, in der Ausführungsform des Verfahrens, in der die Konversionsschicht in voneinander beabstandeten Bereichen aufgebracht wird, ist es möglich, dass die Konversionsschicht keine gleichmäßige Dicke aufweist, sondern dass gezielt in unterschiedlichen Bereichen der Konversionsschicht eine unterschiedliche Dicke gewählt wird. Innerhalb der Bereiche der Konversionsschicht bleibt die Dicke dann im Rahmen der Herstellungstoleranz konstant. Auf diese Weise ist es möglich, dass auf ein und derselben Trägerplatte Kombinationen von Bereichen der Konversionsschicht und optoelektronischen Halbleiterchips erzeugt werden können, welche im Betrieb beispielsweise Licht mit voneinander unterschiedlicher Farbe oder voneinander unterschiedlichem Farbort erzeugen.

Ferner ist es möglich, dass durch die unterschiedlichen Bereiche Produktionsschwankungen im Farbort des von den optoelektronischen Halbleiterchips erzeugten Lichts angeglichen oder ausgeglichen werden, sodass die fertiggestellten optoelektronischen Bauteile Licht in einem engeren Farbortbereich abstrahlen, als dies ohne Anpassung der Dicke der Konversionsschicht möglich wäre. Darüber hinaus ist es möglich, dass anstelle oder zusätzlich zur Dicke der Konversionsschicht in den Bereichen auch die Materialzusammensetzung der Konversionsschicht in den Bereichen variiert wird. So kann sich in unterschiedlichen Bereichen der Konversionsschicht die Art oder Dichte des Lumineszenzkonversionsmaterials in der Konversionsschicht gezielt voneinander unterscheiden. Auf diese Weise ist es beispielsweise auch möglich, dass die Konversionsschicht in

einem Bereich ausschließlich Lumineszenzkonversionsmaterial aufweist, das im Betrieb des fertiggestellten Bauteils rotes Licht emittiert, und in einem anderen Bereich ausschließlich Lumineszenzkonversionsmaterial aufweist, das im Betrieb
5 grünes Licht emittiert. Ferner ist es möglich, dass die unterschiedliche Materialzusammensetzung der Konversionsschicht in den unterschiedlichen Bereichen gezielt zu unterschiedlichen Farborten des im fertiggestellten Bauteil emittierten Mischlichts führen. So kann in einem
10 Bereich zum Beispiel warmweißes Licht emittiert werden, wohingegen in einem anderen Bereich kaltweißes Licht emittiert wird.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens erfolgt
15 ein Trennen in mehrere optoelektronische Bauteile, wobei jedes der optoelektronischen Bauteile zumindest einen der zumindest zwei optoelektronischen Halbleiterchips, einen Teil der Trägerplatte, einen Teil der Konversionsschicht sowie einen Teil des Umhüllungsmaterials umfasst. Der Teil der
20 Trägerplatte, welcher im optoelektronischen Bauteil verbleibt, stellt im fertiggestellten optoelektronischen Bauteil eine Abdeckplatte dar, welche das optoelektronische Bauteil an der Lichtaustrittsseite nach außen hin abschließt. Der Teil des Umhüllungsmaterials, der im optoelektronischen
25 Halbleiterbauteil verbleibt, stellt einen Gehäusekörper dar, der den optoelektronischen Halbleiterchip an dessen Seitenflächen umgibt. Dieser Gehäusekörper kann dann an den Seitenflächen des Halbleiterchips direkt an den optoelektronischen Halbleiterchip grenzen. Das
30 optoelektronische Bauteil kann dabei einen, zwei oder mehr optoelektronische Halbleiterchips umfassen, je nachdem, entlang welcher Trennlinien ein Zertrennen erfolgt.

Es wird weiter ein optoelektronisches Bauteil angegeben. Das hier beschriebene optoelektronische Bauteil kann insbesondere mit einem hier beschriebenen Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils hergestellt werden. Das heißt,
5 sämtliche, der für das Verfahren offenbarten Merkmale sind auch für das optoelektronische Bauteil offenbart und umgekehrt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform wird ein
10 optoelektronisches Bauteil angegeben mit:
- einem optoelektronischen Halbleiterchip,
- einer Konversionsschicht, die an einer Oberseite des Halbleiterchips angeordnet ist, und
- einer Abdeckplatte, die ein Glas umfasst, an der dem
15 Halbleiterchip abgewandten Seite der Konversionsschicht, wobei
- die Konversionsschicht ein Lumineszenzkonversionsmaterial umfasst,
- die Konversionsschicht zwischen dem optoelektronischen
20 Halbleiterchip und der Abdeckplatte angeordnet ist, und
- Seitenflächen des optoelektronischen Halbleiterchips im Wesentlichen frei von der Konversionsschicht sind.

Bei der Abdeckplatte des optoelektronischen Bauteils kann es
25 sich dabei insbesondere um den Teil der Trägerplatte handeln, welcher nach dem Abschluss des hier beschriebenen Verfahrens innerhalb des optoelektronischen Bauteils verbleibt.

Beim hier beschriebenen optoelektronischen Bauteil sind die
30 Seitenflächen des optoelektronischen Halbleiterchips im Wesentlichen frei von der Konversionsschicht. „Im Wesentlichen frei von der Konversionsschicht“ heißt dabei, dass im Rahmen der Herstellungstoleranz die

Konversionsschicht sich nicht auf die Seitenflächen des optoelektronischen Halbleiterchips erstreckt, sondern lediglich an der der Abdeckplatte zugewandten Hauptfläche, insbesondere der Strahlungsdurchtrittsfläche, des

5 optoelektronischen Halbleiterchips angeordnet ist. Die Seitenflächen sind dabei beispielsweise zu höchstens 5 %, insbesondere zu höchstens 1 %, vom Material der Konversionsschicht bedeckt.

10 Beim hier beschriebenen optoelektronischen Bauteil wird dabei insbesondere die Erkenntnis genutzt, dass aufgrund der Konversionsschicht, die im Bauteil eine im Rahmen der Herstellungstoleranz gleichmäßige Dicke aufweist, Mischlicht aus der primär im Halbleiterchip erzeugten

15 elektromagnetischen Strahlung und der von dem Lumineszenzkonversionsmaterial in der Konversionsschicht sekundär emittierten elektromagnetischen Strahlung erzeugt werden kann, welches sich über einen großen Bereich von Betrachtungswinkeln durch eine besonders homogene

20 Farbortverteilung auszeichnet.

Beim hier beschriebenen optoelektronischen Bauteil ist es ferner insbesondere möglich, dass die Konversionsschicht direkt an die Abdeckplatte und den optoelektronischen

25 Halbleiterchip grenzt. Die Konversionsschicht kann in diesem Fall neben ihren optischen Eigenschaften auch die Funktion einer Haftschrift wahrnehmen, welche eine mechanische Verbindung zwischen dem optoelektronischen Halbleiterchip und der Abdeckplatte vermittelt.

30

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils umfasst das optoelektronische Halbleiterbauteil einen Gehäusekörper, der die Seitenflächen des

- optoelektronischen Halbleiterchips überdeckt und reflektierend ausgebildet ist. Bei dem Gehäusekörper handelt es sich um das ausgehärtete Umhüllungsmaterial, sofern das optoelektronische Bauteil durch ein hier beschriebenes
- 5 Verfahren hergestellt ist. Der Gehäusekörper kann dabei direkt an den optoelektronischen Halbleiterchip, die Konversionsschicht und gegebenenfalls die Abdeckplatte grenzen.
- 10 Der Gehäusekörper kann beispielsweise Licht reflektierend ausgebildet sein, zum Beispiel weist der Gehäusekörper für die im Betrieb im optoelektronischen Halbleiterchip sowie in der Konversionsschicht erzeugte elektromagnetische Strahlung eine Reflektivität von wenigstens 50 %, insbesondere von
- 15 wenigstens 75 %, auf. Der Gehäusekörper kann dabei farbig oder insbesondere weiß ausgebildet sein. Zu diesem Zweck kann der Gehäusekörper ein Matrixmaterial wie beispielsweise Silikon oder Epoxidharz umfassen, in welches Partikel eines Licht streuenden oder Licht reflektierenden Materials, wie
- 20 Titandioxid, eingebracht sind. Der Gehäusekörper kann darüber hinaus weitere Materialien umfassen, ist jedoch vorzugsweise frei von dem Lumineszenzkonversionsmaterial der Konversionsschicht oder den Lumineszenzkonversionsmaterialien der Konversionsschicht oder frei von jeglichem
- 25 Lumineszenzkonversionsmaterial.

- Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils überdeckt der Gehäusekörper Seitenflächen der Konversionsschicht. In diesem Fall ist die Konversionsschicht
- 30 im optoelektronischen Bauteil beispielsweise derart ausgebildet, dass sie im Wesentlichen deckungsgleich oder deckungsgleich mit der ihr zugewandten Hauptfläche des optoelektronischen Halbleiterchips ausgebildet ist. Das

- heißt, die Konversionsschicht weist dann beispielsweise in der Haupterstreckungsebene der Abdeckplatte eine Fläche auf, die höchstens um 10 %, insbesondere um höchstens 5 % von der der Konversionsschicht zugewandten Fläche des Halbleiterchips
- 5 in Größe und Form abweicht. In diesem Ausführungsbeispiel befindet sich der Gehäusekörper insbesondere in direktem Kontakt mit der Abdeckplatte, welche dann die Konversionsschicht und den optoelektronischen Halbleiterchip in lateralen Richtungen überragt. Auf diese Weise befindet
- 10 sich auch die Konversionsschicht innerhalb des Gehäusekörpers des optoelektronischen Bauteils und ist daher besonders gut vor äußeren mechanischen oder chemischen Beeinflussungen geschützt.
- 15 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils befindet sich der Gehäusekörper in direktem Kontakt mit dem optoelektronischen Halbleiterchip, der Konversionsschicht und der Abdeckplatte. Insbesondere ist es in dieser Ausführungsform möglich, dass das optoelektronische
- 20 Halbleiterbauteil aus dem Gehäusekörper, dem optoelektronischen Halbleiterchip sowie der Konversionsschicht und der Abdeckplatte besteht und sonst keine weiteren Komponenten umfasst.
- 25 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils weist die Konversionsschicht im Bauteil eine im Wesentlichen konstante Dicke auf. Dies kann beispielsweise heißen, dass die Konversionsschicht im Rahmen der Herstellungstoleranz eine konstante Dicke aufweist. Das heißt
- 30 beispielsweise, dass die Dicke der Konversionsschicht über die gesamte Konversionsschicht höchstens um 10 %, insbesondere höchstens um 5 %, variiert.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils umfasst die Abdeckplatte ein Glas, in das Partikel zumindest eines der folgenden Materialien eingebracht sind: das Lumineszenzkonversionsmaterial, ein weiteres

- 5 Lumineszenzkonversionsmaterial, Diffusormaterial. Das heißt, es kann beispielsweise das Lumineszenzkonversionsmaterial, welches auch in der Konversionsschicht vorhanden ist, in die Abdeckplatte eingebracht sein. Alternativ oder zusätzlich ist es möglich, dass in der Abdeckplatte ein anderes
- 10 Lumineszenzkonversionsmaterial eingebracht ist, welches beispielsweise bei Anregung Licht einer anderen Farbe erzeugt als das Lumineszenzkonversionsmaterial in der Konversionsschicht. Schließlich kann die Abdeckplatte zusätzlich oder alternativ ein Diffusormaterial enthalten.
- 15 Das Diffusormaterial ist beispielsweise dazu eingerichtet, auftreffende elektromagnetische Strahlung zu streuen und/oder zu reflektieren. Auf diese Weise kann eine Austrittswahrscheinlichkeit aus der Abdeckplatte erhöht werden, was insbesondere die Helligkeit des vom
- 20 optoelektronischen Bauteil im Betrieb erzeugten Lichts erhöht. Alternativ oder zusätzlich ist es möglich, dass die dem Halbleiterchip abgewandte Außenfläche der Abdeckplatte aufgeraut ist.

- 25 Umfasst das Bauteil zwei oder mehr Halbleiterchips, ist es möglich, dass zumindest einer der optoelektronischen Halbleiterchips ein Detektorchip wie zum Beispiel eine Fotodiode ist. Auf diese Weise kann es sich bei dem Bauteil zum Beispiel um eine Leuchtdiode mit integriertem
- 30 Umgebungslichtsensor handeln.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils umfasst das optoelektronische Bauteil wenigstens

zwei optoelektronische Halbleiterchips, die lateral beabstandet zueinander angeordnet sind, wobei alle optoelektronischen Halbleiterchips von der Abdeckplatte überdeckt sind. Der Abstand zwischen benachbarten
5 optoelektronischen Halbleiterchips zumindest in einer lateralen Richtung kann dabei zum Beispiel wenigstens 20 μm und höchstens 50 μm betragen. Solch geringe Abstände zwischen den optoelektronischen Halbleiterchips sind insbesondere durch die Herstellung mit einem hier beschriebenen Verfahren
10 ermöglicht.

Zwischen den optoelektronischen Halbleiterchips des optoelektronischen Halbleiterbauteils ist Material des Gehäusekörpers angeordnet. Insbesondere, wenn der
15 Gehäusekörper strahlungsundurchlässig, zum Beispiel reflektierend, ausgebildet ist, verhindert der Gehäusekörper auf diese Weise ein optisches Übersprechen zwischen den optoelektronischen Halbleiterchips des Bauteils. Handelt es sich bei den optoelektronischen Halbleiterchips des Bauteils
20 beispielsweise um lichtemittierende Halbleiterchips, so können diese auch getrennt voneinander angesteuert werden, ohne dass es zu einem Nebenleuchten benachbarter optoelektronischer Halbleiterchips kommt.

25 Die Abdeckplatte des Bauteils überdeckt dabei sämtliche optoelektronischen Halbleiterchips des Bauteils. Die Abdeckplatte und der Gehäusekörper stellen somit die Komponenten des optoelektronischen Bauteils dar, welche die optoelektronischen Halbleiterchips mechanisch tragen und
30 zusammenhalten.

Dabei ist es ferner möglich, dass auch die Konversionsschicht sämtliche optoelektronischen Halbleiterchips überdeckt. In

diesem Fall ist die Konversionsschicht beispielsweise unstrukturiert als einfach zusammenhängende durchgehende Schicht zwischen den optoelektronischen Halbleiterchips und der Abdeckplatte angeordnet. Insbesondere aufgrund der

5 Tatsache, dass im vorliegenden optoelektronischen Bauteil die optoelektronischen Halbleiterchips besonders nah aneinander angeordnet werden können, ist es mit einer solchen durchgehenden Konversionsschicht, die sämtliche optoelektronischen Halbleiterchips überdeckt, möglich, ein

10 lichtemittierendes optoelektronisches Bauteil anzugeben, das eine besonders homogene Leuchtfläche aufweist. Das heißt, beispielsweise Leuchtdichteschwankungen, gemessen an der den optoelektronischen Halbleiterchips abgewandten Außenfläche der Abdeckplatte, sind gering und im Rahmen der

15 Herstellungstoleranz beispielsweise nicht vorhanden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils ist die Konversionsschicht in mehrere Bereiche aufgeteilt, jedem optoelektronischen Halbleiterchip ist genau

20 ein Bereich der Konversionsschicht eineindeutig zugeordnet, wobei die Bereiche lateral beabstandet zueinander angeordnet sind und der Gehäusekörper stellenweise zwischen den Bereichen angeordnet ist. Mit anderen Worten grenzt jeder der optoelektronischen Halbleiterchips in dieser Ausführungsform

25 des optoelektronischen Bauteils an einen Bereich der Konversionsschicht, an den kein anderer optoelektronischer Halbleiterchip grenzt. Zwischen den Bereichen der Konversionsschicht kann Material des Gehäusekörpers angeordnet sein, was insbesondere für den Fall, dass der

30 Gehäusekörper reflektierend ausgebildet ist, ein optisches Übersprechen zwischen benachbarten Bereichen der Konversionsschicht verhindern kann. Der Abstand zwischen zwei benachbarten Bereichen der Konversionsschicht liegt dabei im

Bereich des Abstands zwischen zwei benachbarten optoelektronischen Halbleiterchips und kann beispielsweise wenigstens 15 μm und höchstens 50 μm betragen.

- 5 Dabei ist es insbesondere möglich, dass sich unterschiedlichen optoelektronischen Halbleiterchips zugeordnete Bereiche der Konversionsschicht hinsichtlich ihrer Dicke und/oder ihrer Materialzusammensetzung voneinander unterscheiden. So ist es beispielsweise möglich,
- 10 in ein und demselben optoelektronischen Bauteil optoelektronische Halbleiterchips einzusetzen, die unterschiedlichen Sortierklassen (englisch: bins) zugeordnet sind. Ein Unterschied im Farbort des vom optoelektronischen Halbleiterchip und dem zugeordneten Bereich der
- 15 Konversionsschicht abgestrahlten Mischlichts kann dann beispielsweise durch eine Veränderung der Materialzusammensetzung des Bereichs der Konversionsschicht oder durch eine Veränderung der Dicke des Bereichs der Konversionsschicht kompensiert werden. Auf diese Weise fällt
- 20 bei der Herstellung des Bauteils ein geringerer Ausschuss an nicht verwendbaren Halbleiterchips an, was zu geringeren Kosten bei der Herstellung des Bauteils führt. Andererseits ist es möglich, durch die unterschiedlichen Bereiche der Konversionsschicht gezielt Mischlicht unterschiedlicher Farbe
- 25 oder unterschiedlichen Farborts zu erzeugen. So kann beispielsweise von ein und demselben Bauteil warmweißes und kaltweißes Licht erzeugt werden.

- Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen
- 30 Bauteils umfasst das optoelektronische Bauteil ein elektrisches Verbindungselement an einer der Abdeckplatte abgewandten Unterseite des optoelektronischen Bauteils, wobei das elektrische Verbindungselement zumindest zwei der

- optoelektronischen Halbleiterchips elektrisch leitend miteinander verbindet. Bei dem elektrischen Verbindungselement handelt es sich beispielsweise um eine Metallisierung, die mit Verfahren wie Aufdampfen, Aufspucken, physikalische Dampfphasenepitaxie oder dergleichen aufgebracht werden kann. Mit dem elektrischen Verbindungselement ist es beispielsweise möglich, zwei benachbarte optoelektronische Halbleiterchips elektrisch zueinander in Reihe zu schalten. Werden im Bauteil mehrere elektrische Verbindungselemente, zum Beispiel zwei oder mehr elektrische Verbindungselemente, verwendet, so ist es möglich, die optoelektronischen Halbleiterchips im Bauteil elektrisch in Reihe, elektrisch parallel zueinander oder teilweise in Reihe und teilweise parallel zueinander zu verschalten. Auf diese Weise kann beispielsweise ein Bauteil realisiert werden, das mit einer hohen Spannung, zum Beispiel mit einer Spannung größer als 6 V, insbesondere mit einer Spannung von 12 V oder 24 V, betreibbar ist.
- Im Folgenden werden das hier beschriebene Verfahren sowie das hier beschriebene optoelektronische Bauteil anhand von Ausführungsbeispielen und den dazugehörigen Figuren näher erläutert.
- Die Figuren 1A, 1B und 1C zeigen schematische Darstellungen eines hier beschriebenen optoelektronischen Bauteils anhand eines ersten Ausführungsbeispiels.
- In Verbindung mit den schematischen Darstellungen der Figuren 2A, 2B, 2C, 2D, 2E, 2F, 2G ist ein erstes Ausführungsbeispiel eines hier beschriebenen Verfahrens zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils beispielsweise gemäß des ersten

Ausführungsbeispiels anhand von schematischen Darstellungen erläutert.

Die schematischen Darstellungen der Figuren 3A, 3B, 3C zeigen
5 ein hier beschriebenes optoelektronisches Bauteil gemäß eines zweiten Ausführungsbeispiels.

Die Figuren 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F, 4G, 4H zeigen anhand
schematischer Darstellungen ein zweites
10 Ausführungsbeispiel eines hier beschriebenen Verfahrens zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils, beispielsweise gemäß des zweiten Ausführungsbeispiels.

15 Die Figuren 5A, 5B und 5C zeigen schematische Darstellungen eines hier beschriebenen optoelektronischen Bauteils anhand eines dritten Ausführungsbeispiels.

In Verbindung mit den schematischen Darstellungen der Figuren
20 6A, 6B, 6C, 6D, 6E, 6F, 6G, 6H ist ein drittes Ausführungsbeispiel eines hier beschriebenen Verfahrens zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils, beispielsweise gemäß des dritten Ausführungsbeispiels, näher erläutert.

25 Die schematischen Darstellungen der Figuren 7A, 7B, 7C zeigen ein hier beschriebenes optoelektronisches Bauteil gemäß eines vierten Ausführungsbeispiels.

30 Die Figuren 8A, 8B, 8C, 8D, 8E, 8F, 8G, 8H, 8I zeigen anhand schematischer Darstellungen ein viertes Ausführungsbeispiel eines hier beschriebenen Verfahrens zur Herstellung eines optoelektronischen

Bauteils, beispielsweise gemäß des vierten Ausführungsbeispiels.

Die Figuren 9A, 9B, 9C zeigen ein hier beschriebenes
5 optoelektronisches Bauteil gemäß eines fünften Ausführungsbeispiels.

Die Figuren 10A, 10B, 10C, 10D, 10E, 10F, 10G zeigen anhand
schematischer Darstellungen ein fünftes
10 Ausführungsbeispiel eines hier beschriebenen Verfahrens zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils, beispielsweise gemäß des fünften Ausführungsbeispiels.

15 Die Figuren 11A und 11B zeigen schematische Aufsichten auf ein hier beschriebenes optoelektronisches Bauteil gemäß eines sechsten Ausführungsbeispiels.

Gleiche, gleichartige oder gleich wirkende Elemente sind in
20 den Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Die Figuren und die Größenverhältnisse der in den Figuren dargestellten Elemente untereinander sind nicht als maßstäblich zu betrachten. Vielmehr können einzelne Elemente zur besseren Darstellbarkeit und/oder für eine bessere
25 Verständlichkeit übertrieben groß dargestellt sein.

Die Figur 1A zeigt anhand einer schematischen Schnittdarstellung ein erstes Ausführungsbeispiel eines hier beschriebenen optoelektronischen Bauteils. Das
30 optoelektronische Bauteil umfasst einen optoelektronischen Halbleiterchip 3, bei dem es sich beispielsweise um einen Leuchtdiodenchip handelt. Der optoelektronische Halbleiterchip 3 weist zwei Anschlussstellen 5 auf, über die

der optoelektronische Halbleiterchip elektrisch kontaktiert und betrieben werden kann. Die Anschlussstellen 5 können an einer Unterseite des Halbleiterchips 3 angeordnet sein, sodass sowohl der Halbleiterchip 3 als auch das
5 optoelektronische Bauteil oberflächenmontierbar sind.

Das optoelektronische Bauteil umfasst ferner eine Abdeckplatte 1, die ein Glas umfasst und beispielsweise aus einem Glas besteht.

10

Die Abdeckplatte 1 zeichnet sich dabei durch eine im Rahmen der Herstellungstoleranz konstante Dicke aus.

Zwischen dem optoelektronischen Halbleiterchip 3 und der
15 Abdeckplatte 1 ist die Konversionsschicht 2 angeordnet, die ein Lumineszenzkonversionsmaterial enthält oder aus diesem besteht. Im Ausführungsbeispiel der Figur 1A überragt die Konversionsschicht 2 den optoelektronischen Halbleiterchip 3 in lateralen Richtungen, was insbesondere auch in der
20 Draufsicht der Figur 1B ersichtlich ist. Die Abdeckplatte 1, die Konversionsschicht 2 und der optoelektronische Halbleiterchip 3 grenzen jeweils direkt aneinander, wobei die Konversionsschicht 2 eine Haftung zwischen dem optoelektronischen Halbleiterchip 3 und der Abdeckplatte 1
25 vermittelt.

Das optoelektronische Bauteil umfasst weiter einen Gehäusekörper 4, welcher an den Seitenflächen 3c des Halbleiterchips 3 angeordnet ist und diese vollständig
30 bedeckt. Dies ist insbesondere auch aus der Draufsicht auf die Bodenfläche des optoelektronischen Bauteils an seinem der Abdeckplatte 1 abgewandten Seite in der Figur 1C ersichtlich.

Der Gehäusekörper 4 grenzt dabei direkt an den optoelektronischen Halbleiterchip und die Konversionsschicht 2, steht jedoch nicht in Kontakt mit der Abdeckplatte 1. Der Gehäusekörper 4 ist beispielsweise strahlungsreflektierend und weiß ausgebildet. Im Betrieb im Halbleiterchip 3 erzeugte elektromagnetische Strahlung, die auf den Gehäusekörper 4 trifft, wird in den Halbleiterchip 3 oder in die Konversionsschicht 2 reflektiert, um nach deren Durchlauf in die Abdeckplatte 1 einzutreten.

10

Die Konversionsschicht 2 im optoelektronischen Bauteil weist eine im Wesentlichen gleichmäßige Dicke auf und die Seitenflächen 3c des optoelektronischen Halbleiterchips 3 sind frei von der Konversionsschicht 2, sodass das optoelektronische Bauteil im Betrieb Mischstrahlung besonders hoher Homogenität erzeugen kann.

15

Die Dicke H1 des optoelektronischen Halbleiterchips 3 beträgt dabei zum Beispiel 150 μm , die Dicke der Konversionsschicht 2 beträgt 50 μm und die Dicke der Abdeckplatte 1 wenigstens 25 μm .

20

In Verbindung mit den schematischen Schnittdarstellungen der Figuren 2A bis 2G ist ein erstes Ausführungsbeispiel eines hier beschriebenen Verfahrens näher erläutert.

25

In einem ersten Verfahrensschritt wird in diesem Verfahren beispielsweise eine Trägerplatte 10 zur Verfügung gestellt, bei der es sich um eine 6-Zoll-Scheibe handeln kann, die in einen nicht dargestellten Rahmen eingespannt ist. Die Trägerplatte besteht dabei beispielsweise aus einem Glas, Figur 2A.

30

Im nächsten Verfahrensschritt, Figur 2B, wird auf die Trägerplatte 10 eine Konversionsschicht 2 großflächig aufgebracht, beispielsweise durch Sprühbeschichten oder durch Laminieren mit einer Folie. Die Konversionsschicht 2 enthält
5 zumindest ein Lumineszenzkonversionsmaterial.

Im nachfolgenden Verfahrensschritt, Figur 2C, wird eine Vielzahl von optoelektronischen Halbleiterchips auf die der Trägerplatte 10 abgewandte Seite der Konversionsschicht 2 aufgesetzt. Dabei ist es möglich, dass die Konversionsschicht
10 2 eine Haftung zwischen der Trägerplatte 10 und den optoelektronischen Halbleiterchips 3 vermittelt.

In Verbindung mit der Figur 2D ist ein nachfolgender
15 Verfahrensschritt gezeigt, bei dem ein Umhüllungsmaterial 40, bei dem es sich beispielsweise um ein mit Titandioxid gefülltes Silikon handeln kann, zwischen die optoelektronischen Halbleiterchips und auf die Konversionsschicht 2 aufgebracht wird. Die der Trägerplatte
20 10 abgewandte Seite der Halbleiterchips 3 kann dabei vom Umhüllungsmaterial 40 unbedeckt bleiben.

Das Umhüllungsmaterial 40 wird dabei beispielsweise durch Vergießen oder Abformen (zum Beispiel film-assisted molding)
25 aufgebracht.

Es kann weiter ein Aushärten der Umhüllungsmasse 40 erfolgen.

Im nachfolgenden Verfahrensschritt 2E erfolgt ein Zertrennen
30 der Anordnung in einzelne, optoelektronische Bauteile 100, beispielsweise durch Techniken wie Plasma-Verglasen (englisch: „plasma glazing“) und Sägen ohne Trägerfolie (englisch: „tapeless sawing“).

Beim Plasma-Verglasen erfolgt zum Beispiel ein Verglasen der Außenfläche des Umhüllungsmaterials 40, das zum Beispiel ein Silikon enthält. Das Verglasen erfolgt mit Hilfe eines Ar-O₂-
5 Plasmas, um die Klebrigkeit an der Außenfläche zu reduzieren. Beim Sägen ohne Trägerfolie wird die Anordnung ohne zum Beispiel vorheriges Aufkleben auf eine Trägerfolie, die als Hilfsträger dient, vereinzelt. Dies spart die Kosten für die Folie und die so hergestellten Bauteile 100 können direkt als
10 Schüttgut weiterverarbeitet werden.

In den fertiggestellten optoelektronischen Bauteilen ist die Abdeckplatte 1 durch den Teil der Trägerplatte 10 gegeben, der im Bauteil verbleibt, der Gehäusekörper 4 ist durch die
15 verbleibende, ausgehärtete Umhüllungsmasse 40 gegeben.

Anschließend erfolgt ein Testen der Bauteile 100, Figur 2F, sowie ein Verbauen der Bauteile am Bestimmungsort, beispielsweise in einem Gehäuse 200.
20

Bei dem Verfahren ist insbesondere beachtenswert, dass die Umhüllungsmasse 40 im in Verbindung mit der Figur 2D beschriebenen Verfahrensschritt eingebracht wird, wobei die Umhüllungsmasse frei von jeglichem
25 Lumineszenzkonversionsmaterial ist, sodass die optoelektronischen Halbleiterchips an ihren Seitenflächen 3c vom Umhüllungsmaterial 40 und nicht vom Material der Konversionsschicht 2 bedeckt sind.

30 In Verbindung mit der schematischen Schnittdarstellung der Figur 3A ist ein zweites Ausführungsbeispiel eines hier beschriebenen optoelektronischen Halbleiterbauteils näher erläutert. Im Unterschied zum Ausführungsbeispiel der Figur

1A überragt die Konversionsschicht 2 hier den optoelektronischen Halbleiterchip 3 in lateralen Richtungen nicht, wird jedoch ihrerseits in lateralen Richtungen von der Abdeckplatte 1 überragt. Die Konversionsschicht 2 weist
5 beispielsweise eine Fläche auf, die der ihr zugewandten Außenfläche des Halbleiterchips 3 im Rahmen der Herstellungstoleranz in Form und Größe entspricht. Entsprechend ist es möglich, dass sich der Gehäusekörper 4 auch entlang der Seitenflächen 2c der Konversionsschicht 2
10 erstreckt, sodass der Gehäusekörper 4 an den Seitenflächen 3c des optoelektronischen Halbleiterchips 3 sowie den Seitenflächen 2c der Konversionsschicht 2 angeordnet ist. Dies ist insbesondere auch aus den Draufsichten der Figuren 3B und 3C ersichtlich. Dabei zeigt die Figur 3B das
15 optoelektronische Bauteil der Figur 3 von der Seite der Abdeckplatte 1 her, wohingegen die Figur 3C eine Aufsicht auf die, der Abdeckplatte 1 abgewandte, Unterseite des Bauteils zeigt.

20 Das Ausführungsbeispiel der Figuren 3A bis 3C zeichnet sich im Unterschied zum Ausführungsbeispiel der Figuren 1A bis 1C durch eine weiter verbesserte Farbhomogenität aus, da lange Lichtwege durch die Konversionsschicht in den Bereichen, in denen die Konversionsschicht den Halbleiterchip 3 seitlich
25 überragt, ausgeschlossen sind.

In Verbindung mit den Figuren 4A bis 4H ist anhand schematischer Schnittdarstellungen ein Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils nach dem
30 zweiten Ausführungsbeispiel beschrieben.

Zunächst wird beim Herstellungsverfahren wieder die Trägerplatte 10 bereitgestellt, bei der es sich

beispielsweise um eine 6-Zoll-Glasplatte handeln kann, Figur 4A.

5 Anschließend erfolgt ein Aufbringen der Konversionsschicht 2 in voneinander beabstandeten Bereichen, beispielsweise über Sprühbeschichtung. Dies ist in Figur 4B dargestellt.

10 Über eine großflächige Lichtquelle 300 können die Bereiche der Konversionsschicht 2 nachfolgend gleichzeitig hinsichtlich der von ihnen unter Bestrahlung erzeugten elektromagnetischen Strahlung getestet werden, Figur 4C.

15 Im nächsten Verfahrensschritt, Figur 4D, erfolgt ein Aufsetzen jeweils genau eines optoelektronischen Halbleiterchips 3 auf einen Bereich der Konversionsschicht 2. Auf diese Weise sind die Bereiche der Konversionsschicht und die optoelektronischen Halbleiterchips einander eineindeutig zugeordnet.

20 Im nächsten Verfahrensschritt, Figur 4E, wird die Umhüllungsmasse 40 zwischen die optoelektronischen Halbleiterchips 3 eingebracht, wobei die optoelektronischen Halbleiterchips 3 an ihrer der Trägerplatte 10 abgewandten Seite von der Umhüllungsmasse 40 frei bleiben. Die
25 Umhüllungsmasse 40 befindet sich nach dem Einbringen in direktem Kontakt mit den Seitenflächen 3c der optoelektronischen Halbleiterchips 3 und den Seitenflächen 2c der Konversionsschicht 2 in den einzelnen Bereichen und der Trägerplatte 10.

30

Nach einem Aushärten der Umhüllungsmasse 40 erfolgt in dem Verfahrensschritt, der in Verbindung mit Figur 4F dargestellt ist, ein Zertrennen in einzelne optoelektronische Bauteile

100, die nachfolgend, Figur 4G, getestet und schließlich im in Verbindung mit Figur 4H beschriebenen Verfahrensschritt am Bestimmungsort, zum Beispiel in einem Gehäuse 200, verbaut werden können.

5

Insgesamt zeichnen sich hier beschriebene optoelektronische Bauteile dadurch aus, dass sie sowohl während als auch nach ihrer Herstellung aufgrund der Trägerplatte beziehungsweise der Abdeckplatte mechanisch besonders stabil sind. Dies ermöglicht eine besonders verlustfreie Oberflächenmontage der optoelektronischen Bauteile, da aufgrund der erhöhten mechanischen Stabilität eine Zerstörung der optoelektronischen Bauteile bei der Oberflächenmontage unwahrscheinlicher ist.

15

Ferner kann bei den hier beschriebenen optoelektronischen Bauteilen die Konversionsschicht ohne Plättchenübertrag auf die optoelektronischen Halbleiterchips aufgebracht werden, da diese in der Produktion direkt auf die Konversionsschicht aufgesetzt werden. Dies ermöglicht eine besonders schnelle und kostengünstige Herstellung der optoelektronischen Bauteile. Ferner können zur Bildung des Gehäusekörpers 4 schnell durchzuführende und kostengünstige Verfahren wie „film-assisted molding“ eingesetzt werden, welche das gleichzeitige Umhüllen einer Vielzahl von optoelektronischen Halbleiterchips ermöglicht.

20

Insbesondere im zweiten Ausführungsbeispiel des Verfahrens, bei dem die Konversionsschicht 2 in voneinander beabstandeten Bereichen aufgebracht wird, können die Bereiche der Konversionsschicht schon vor dem Aufbringen der Halbleiterchips hinsichtlich des von ihnen erzeugten Lichts kontrolliert werden, sodass fehlerhafte Bereiche schon vor

30

der Montage der optoelektronischen Halbleiterchips erkannt werden, wodurch schlussendlich weniger Ausschuss erzeugt wird, was wiederum zu einem kostengünstigeren Herstellungsverfahren führt.

5

In Verbindung mit den schematischen Darstellungen der Figuren 5A, 5B und 5C ist ein drittes Ausführungsbeispiel eines hier beschriebenen Bauteils näher erläutert. Im Unterschied beispielsweise zum in Verbindung mit den Figuren 1A bis 1C beschriebenen Ausführungsbeispiel umfasst das Bauteil 100 in diesem Ausführungsbeispiel zumindest zwei oder genau zwei optoelektronische Halbleiterchips 3. Die optoelektronischen Halbleiterchips 3 sind in den Gehäusekörper 4 eingebettet, sodass Material des Gehäusekörpers 4 auch zwischen den beiden
10 optoelektronischen Halbleiterchips 3 angeordnet ist. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die optoelektronischen Halbleiterchips 3 an ihrer der Abdeckplatte 1 abgewandten Unterseite über das elektrische Verbindungselement 7 elektrisch miteinander verbunden und zum Beispiel elektrisch
15 in Serie verschaltet. Auf das elektrische Anschlusselement 7 kann jedoch auch verzichtet werden, wenn eine Verschaltung der optoelektronischen Halbleiterchips 3 am Bestimmungsort, beispielsweise über die Kontaktstellen und Leiterbahnen einer Leiterplatte, erfolgt.

25

Der Abstand D zwischen den benachbarten optoelektronischen Halbleiterchips 3 beträgt beispielsweise zwischen wenigstens 20 µm und höchstens 50 µm. Auf diese Weise ist die Strecke, die vom elektrischen Verbindungselement 7 überbrückt werden
30 muss, besonders klein.

Im Ausführungsbeispiel der Figuren 5A bis 5C sind die optoelektronischen Halbleiterchips 3 sowohl vom Abdeckkörper

1 als auch von der Konversionsschicht 2 an ihrer Oberseite vollständig überdeckt. Die Konversionsschicht 2 ist dabei als durchgehende Schicht ausgebildet, die nicht in einzelne Bereiche strukturiert ist. Dies ermöglicht eine besonders
5 kostengünstige Herstellung des optoelektronischen Bauteils.

In Verbindung mit den Figuren 6A bis 6H ist anhand schematischer Schnittdarstellungen ein Ausführungsbeispiel eines Verfahrens zur Herstellung eines Bauteils gemäß des in
10 Verbindung mit den Figuren 5A bis 5C beschriebenen dritten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Das Herstellungsverfahren kann analog zum in Verbindung mit den Figuren 2A bis 2G beschriebenen Herstellungsverfahren durchgeführt werden.

15

Das heißt, es wird zunächst eine Trägerplatte 10 bereitgestellt, die ein Glas umfasst und zum Beispiel aus einem Glas besteht, Figur 6A.

20 Im nächsten Verfahrensschritt, Figur 6B, wird an der Oberseite der Trägerplatte 10 eine unstrukturierte Konversionsschicht 2 aufgebracht, die ein Lumineszenzkonversionsmaterial umfasst.

25 Im nachfolgenden Verfahrensschritt, Figur 6C, werden optoelektronische Halbleiterchips 3 auf die Konversionsschicht an ihrer der Trägerplatte 10 abgewandten Seite aufgebracht, wobei Anschlussstellen zur Kontaktierung der optoelektronischen Halbleiterchips der Trägerplatte
30 abgewandt sind. Bei den optoelektronischen Halbleiterchips handelt es sich daher um oberflächenmontierbare optoelektronische Halbleiterchips, bei denen sämtliche Anschlussstellen an einer Seite des zugeordneten

Halbleiterchips 3 angeordnet sind. Zum Beispiel handelt es sich bei den optoelektronischen Halbleiterchips 3 um sogenannte Saphir-Flip-Chips.

5 Im nächsten Verfahrensschritt, der in Verbindung mit der Figur 6D näher beschrieben ist, wird das Umhüllungsmaterial 40, das frei von einem Lumineszenzkonversionsmaterial ist, zwischen die optoelektronischen Halbleiterchips 3 eingebracht. Beispielsweise schließt das Umhüllungsmaterial
10 40 an der der Trägerplatte 10 abgewandten Seite der optoelektronischen Halbleiterchips 3 bündig mit diesen ab.

Im nachfolgenden Verfahrensschritt, Figur 6E, werden elektrische Verbindungselemente 7 zwischen je zwei
15 benachbarten optoelektronischen Halbleiterchips eingebracht, welche in direktem elektrischem Kontakt mit entsprechenden Anschlussstellen 5 der optoelektronischen Halbleiterchips 3 stehen. Die elektrischen Verbindungselemente 7 können beispielsweise mittels eines PVD-Verfahrens aufgebracht
20 werden. Die elektrischen Verbindungselemente stehen stellenweise mit dem Umhüllungsmaterial 40 in direktem Kontakt und sind am Umhüllungsmaterial 40 befestigt.

Im nachfolgenden Verfahrensschritt, Figur 6F, erfolgt ein
25 Vereinzeln zu optoelektronischen Bauteilen, wobei jedes Bauteil 100 vorliegend genau zwei optoelektronische Halbleiterchips 3 umfasst.

Die Bauteile werden dann wie weiter oben beschrieben
30 getestet, siehe Figur 6G, und im Gehäuse 200 verbaut.

In Verbindung mit den schematischen Figuren der Figur 7A bis 7C ist ein viertes Ausführungsbeispiel eines hier

beschriebenen optoelektronischen Bauteils näher erläutert. Im Unterschied zum in Verbindung mit den Figuren 5A bis 5C beschriebenen Ausführungsbeispiel ist in diesem Ausführungsbeispiel die Konversionsschicht nicht als durchgehende Schicht ausgebildet, sondern jedem optoelektronischen Halbleiterchip ist eineindeutig ein Bereich 21, 22 der Konversionsschicht 2 zugeordnet. Dabei sind die Seitenflächen 2c der Konversionsschicht auch zwischen den Bereichen der Konversionsschicht 21, 22 vom Material des Gehäusekörpers 4 bedeckt. Auf diese Weise ist ein optoelektronisches Bauteil realisiert, bei dem der Laufweg vom im Betrieb des Bauteils in den Halbleiterchips 3 erzeugter elektromagnetischer Strahlung durch die Konversionsschicht 2 auch im Bereich zwischen den optoelektronischen Halbleiterchips nicht vergrößert ist, was zu einer verbesserten Farbhomogenität des erzeugten Mischlichts führt.

In Verbindung mit den schematischen Darstellungen der Figuren 8A bis 8I ist ein Ausführungsbeispiel eines Verfahrens zur Herstellung eines Bauteils gemäß des vierten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Im Unterschied zum Ausführungsbeispiel, das beispielsweise in Verbindung mit den Figuren 6A bis 6H erläutert ist, erfolgt in diesem Ausführungsbeispiel auf die im ersten Verfahrensschritt, Figur 8A, bereitgestellte Trägerplatte 10 das Aufbringen einer strukturierten Konversionsschicht 2 mit entsprechenden Bereichen 21, 22, Figur 8B.

Im optionalen, in Verbindung mit der Figur 8C beschriebenen, Verfahrensschritt können die Bereiche 21, 22 der Konversionsschicht 2 mittels einer Lichtquelle 300 optisch kontrolliert werden.

Im nächsten Verfahrensschritt, Figur 8D, erfolgt ein Aufbringen der optoelektronischen Halbleiterchips 3 auf die Bereiche 21, 22 der Konversionsschicht 2, wobei jedem Bereich 21, 22 ein optoelektronischer Halbleiterchip 3 eineindeutig zugeordnet wird, Figur 8D.

Im nächsten Verfahrensschritt, Figur 8E, erfolgt das Aufbringen des Umhüllungsmaterials 40, welches sich auch zwischen die Bereiche 21, 22 der Konversionsschicht 2 erstreckt, sodass Seitenflächen der Bereiche der Konversionsschicht 2 ebenfalls mit dem Material des Umhüllungsmaterials 40 bedeckt sind.

Im nächsten Verfahrensschritt, Figur 8F, können die elektrischen Verbindungselemente 7 zwischen benachbarte optoelektronische Halbleiterchips 3 aufgebracht werden, welche Anschlussstellen 5 der optoelektronischen Halbleiterchips elektrisch leitend miteinander verbinden.

In Verbindung mit den Figuren 8G und 8H ist wiederum das Vereinzeln, Testen und Montieren der hergestellten optoelektronischen Bauteile 100 gezeigt.

In Verbindung mit den schematischen Darstellungen der Figuren 9A bis 9C ist ein fünftes Ausführungsbeispiel eines hier beschriebenen optoelektronischen Bauteils näher erläutert. In diesem Ausführungsbeispiel sind im Unterschied zum in Verbindung mit den Figuren 7A bis 7C beschriebenen Ausführungsbeispiel die unterschiedlichen Bereiche 21, 22 der Konversionsschicht 2 mit unterschiedlichen Konversionsmaterialien gebildet. Auf diese Weise kann das optoelektronische Bauteil beispielsweise Licht

unterschiedlicher Farbe oder unterschiedlichen Farborts von unterschiedlichen Bereichen her emittieren. Es ist auf diese Weise insbesondere möglich, dass das Bauteil rotes, blaues und grünes Licht oder rotes, blaues, grünes und weißes Licht
5 emittiert. Ferner ist es möglich, dass das Bauteil weißes Licht unterschiedlicher Farbtemperatur emittiert.

Dabei ist es insbesondere auch möglich, dass zumindest einem der optoelektronischen Halbleiterchips des Bauteils kein
10 Bereich der Konversionsschicht 2 nachgeordnet ist. Auf diese Weise kann aus diesem Bereich des Bauteils zum Beispiel unkonvertiertes blaues Licht emittiert werden. Zum Höhengleichgewicht zwischen dem optoelektronischen Halbleiterchip und der Abdeckplatte ist es möglich, dass zwischen dem
15 optoelektronischen Halbleiterchip 3 und der Abdeckplatte 1 ein nichtkonvertierendes optisches Element, zum Beispiel eine Streuschicht 8, angeordnet ist, welche dazu eingerichtet ist, das vom optoelektronischen Halbleiterchip 3 im Betrieb erzeugte Licht zu streuen.

20

Ferner ist es möglich, dass einer der optoelektronischen Halbleiterchips durch einen Sensor, zum Beispiel einen Fotodetektor, gebildet ist. Auf diese Weise kann in das Bauteil zum Beispiel ein Umgebungslichtsensor integriert
25 werden. Umfasst das Bauteil mehrere optoelektronische Halbleiterchips 3, die im Betrieb gegebenenfalls aufgrund des vorhandenen Bereichs 21, 22 der Konversionsschicht Licht voneinander unterschiedlicher Farbe emittieren, so ist es insbesondere möglich, dass der Gehäusekörper 4
30 strahlungsabsorbierend, zum Beispiel schwarz, ausgebildet ist. Auf diese Weise kann das Bauteil beispielsweise in einem Großleinwanddisplay eingesetzt werden.

In Verbindung mit den Figuren 10A bis 10G ist ein Ausführungsbeispiel zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils gemäß des fünften Ausführungsbeispiels näher erläutert. Im Unterschied zum in Verbindung mit den Figuren 8A bis 8I beschriebenen Ausführungsbeispiel ist diesem Ausführungsbeispiel in Verbindung mit der Figur 10B angedeutet, dass zumindest an manchen Stellen der Trägerplatte alternativ zur strukturierten Konversionsschicht 2 eine Streuschicht 8 oder eine nicht gezeigte Klebeschicht aufgebracht werden kann, auf die beispielsweise im späteren Verfahrensschritt, Figur 10C, optoelektronische Halbleiterchips aufgebracht werden, deren im Betrieb emittiertes Licht nicht konvertiert werden soll oder bei denen es sich um strahlungsdetektierende Chips handelt.

Ansonsten entsprechen die für dieses Ausführungsbeispiel gezeigten Verfahrensschritte den in Verbindung mit den Figuren 8A bis 8I beschriebenen Verfahrensschritten.

In Verbindung mit den Figuren 11A und 11B ist anhand schematischer Aufsichten ein sechstes Ausführungsbeispiel eines hier beschriebenen Bauteils näher erläutert. In diesem Ausführungsbeispiel umfasst das Bauteil insgesamt neun optoelektronische Halbleiterchips 3, bei denen es sich beispielsweise um gleichartige Leuchtdiodenchips handeln kann, denen jeweils gleichartige Bereiche 21, 22 einer Konversionsschicht 2 nachgeordnet sind. Die Figur 11A zeigt dabei eine Draufsicht auf die Emissionsfläche des Bauteils. Die Figur 11B zeigt schematisch die Unterseite des Bauteils. Wie der Figur 11B zu entnehmen ist, können über die elektrischen Verbindungselemente 7 die Halbleiterchips 3, die gemeinsam in einer Reihe des Bauteils angeordnet sind, in Serie verschaltet sein, wobei randseitig Verbindungselemente

7 vorhanden sind, welche die drei Serienschaltungen von
optoelektronischen Halbleiterchips 3 parallel zueinander
schalten. Insgesamt ist mit diesem Ausführungsbeispiel
erläutert, dass über die elektrischen Verbindungselemente 7
5 auch komplexe Verschaltungen der optoelektronischen
Halbleiterchips 3 untereinander möglich sind.

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

Bezugszeichenliste

	1	Abdeckplatte
	2	Konversionsschicht
5	2c	Seitenfläche der Konversionsschicht
	21, 22	Bereiche der Konversionsschicht
	3	optoelektronischer Halbleiterchip
	3c	Seitenfläche des optoelektronischen Halbleiterchips
10	4	Gehäusekörper
	5	Anschlussstellen
	7	elektrisches Verbindungselement
	8	Streuschicht
	10	Trägerplatte
15	40	Umhüllungsmaterial
	100	optoelektronisches Bauteil
	200	Gehäuse
	300	Lichtquelle
20	H1, H2, H3	Dicke
	D	Abstand

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils (100) mit den folgenden Schritten:

- Bereitstellen einer Trägerplatte (10), die ein Glas umfasst,
- Aufbringen einer Konversionsschicht (2), die ein Lumineszenzkonversionsmaterial umfasst, auf die Trägerplatte (10),
- Aufbringen von zumindest zwei optoelektronischen Halbleiterchips (3) auf die Konversionsschicht an ihrer der Trägerplatte (10) abgewandten Seite, und
- Einbringen eines Umhüllungsmaterials (40), das frei von einem Lumineszenzkonversionsmaterial ist, zwischen die optoelektronischen Halbleiterchips (3).

2. Verfahren nach dem vorherigen Anspruch, wobei Seitenflächen (3c) der optoelektronischen Halbleiterchips (3) im Wesentlichen von der Konversionsschicht (2) unbedeckt bleiben.

3. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Konversionsschicht (2) nach dem Aufbringen der zumindest zwei optoelektronischen Halbleiterchips (3) eine im Wesentlichen konstante Dicke aufweist.

4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Konversionsschicht (2) eine Haftung zwischen den zumindest zwei optoelektronischen Halbleiterchips (3) und der Trägerplatte vermittelt.

5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,

wobei

- die Konversionsschicht (2) zumindest zwei Bereiche (21, 22) aufweist, die voneinander beabstandet sind,

- beim Aufbringen der zumindest zwei optoelektronischen

5 Halbleiterchips (3) auf jeden der zumindest zwei Bereiche (21, 22) der Konversionsschicht (2) genau einer der zumindest zwei optoelektronischen Halbleiterchips (3) aufgebracht wird, und

10 - jeder der zumindest zwei optoelektronischen Halbleiterchips (3) den Bereich (21, 22) der Konversionsschicht (2), auf den er aufgebracht ist, vollständig oder im Wesentlichen vollständig überdeckt.

6. Verfahren nach dem vorherigen Anspruch,

15 wobei das Umhüllungsmaterial (40) nach dem Einbringen des Umhüllungsmaterials (40) Seitenflächen (2c) eines jeden der zumindest zwei Bereiche (21, 22) der Konversionsschicht (2) überdeckt.

20 7. Verfahren nach einem der beiden vorherigen Ansprüche, wobei unterschiedliche der zumindest zwei Bereiche (21, 22) der Konversionsschicht (2) voneinander unterschiedliche Dicken aufweisen und/oder voneinander unterschiedliche Materialzusammensetzungen aufweisen.

25

8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,

wobei ein Trennen in mehrere optoelektronische Bauteile (100) erfolgt, wobei jedes der optoelektronischen Bauteile (100) zumindest einen, insbesondere zwei oder mehr, der zumindest
30 zwei optoelektronischen Halbleiterchips (3), einen Teil der Trägerplatte (10), einen Teil der Konversionsschicht (2) sowie einen Teil des Umhüllungsmaterials (4) umfasst.

9. Optoelektronisches Bauteil (100)

mit

- einem optoelektronischen Halbleiterchip (3),
- einer Konversionsschicht (2), die an einer Oberseite des

5 Halbleiterchips (3) angeordnet ist, und

- einer Abdeckplatte (1), die ein Glas umfasst, an der dem Halbleiterchip (3) abgewandten Seite der Konversionsschicht (2), wobei

- die Konversionsschicht (2) ein

10 Lumineszenzkonversionsmaterial umfasst,

- die Konversionsschicht (2) zwischen dem optoelektronischen Halbleiterchip (3) und der Abdeckplatte (1) angeordnet ist, und

15 - Seitenflächen (3c) des optoelektronischen Halbleiterchips (3) im Wesentlichen frei von der Konversionsschicht (2) sind.

10. Optoelektronisches Bauteil nach dem vorherigen Anspruch mit einem Gehäusekörper (4), der die Seitenflächen des optoelektronischen Halbleiterchips (3) überdeckt und
20 reflektierend ausgebildet ist.

11. Optoelektronisches Bauteil nach dem vorherigen Anspruch, bei dem der Gehäusekörper (4) Seitenflächen der Konversionsschicht (2) überdeckt.

25

12. Optoelektronisches Bauteil nach einem der beiden vorherigen Ansprüche, bei dem sich der Gehäusekörper (4) in direktem Kontakt mit dem optoelektronischen Halbleiterchip (3), der
30 Konversionsschicht (2) und der Abdeckplatte (1) befindet.

13. Optoelektronisches Bauteil nach einem der vier vorherigen Ansprüche,

bei dem die Konversionsschicht (2) eine im Wesentlichen konstante Dicke aufweist.

14. Optoelektronisches Bauteil nach einem der fünf vorherigen Ansprüche,

bei dem die Abdeckplatte (1) ein Glas umfasst, in das Partikel zumindest eines der folgenden Materialien eingebracht sind: Lumineszenzkonversionsmaterial, weiteres Lumineszenzkonversionsmaterial, Diffusormaterial.

15. Optoelektronisches Bauteil nach einem der sechs vorherigen Ansprüche mit wenigstens zwei optoelektronischen Halbleiterchips (3), die lateral beabstandet zueinander angeordnet sind, wobei alle optoelektronischen Halbleiterchips (3) von der Abdeckplatte (1) überdeckt sind.

16. Optoelektronisches Bauteil nach dem vorherigen Anspruch, bei dem

- die Konversionsschicht (2) in mehrere Bereiche (21, 22) aufgeteilt ist, und

- jedem optoelektronischen Halbleiterchip (3) genau ein Bereich (21, 22) der Konversionsschicht (2) eineindeutig zugeordnet ist, wobei

- die Bereiche (21, 22) lateral beabstandet zueinander angeordnet sind, und

- der Gehäusekörper (4) stellenweise zwischen den Bereichen (21, 22) angeordnet ist.

17. Optoelektronisches Bauteil nach dem vorherigen Anspruch, bei dem unterschiedlichen optoelektronischen Halbleiterchips (3) zugeordnete Bereiche (21, 22) sich hinsichtlich ihrer

Dicke und/oder ihrer Materialzusammensetzung voneinander unterscheiden.

18. Optoelektronisches Bauteil nach den drei vorherigen
5 Ansprüchen,
bei dem der Abstand zwischen zwei benachbarten
optoelektronischen Halbleiterchips (3) zwischen wenigstens 20
 μm und höchstens 50 μm beträgt.
- 10 19. Optoelektronisches Bauteil nach den vier vorherigen
Ansprüchen mit
einem elektrischen Verbindungselement (7) an einer der
Abdeckplatte (1) abgewandten Unterseite des
optoelektronischen Bauteils (100), wobei das elektrische
15 Verbindungselement (7) zumindest zwei der optoelektronischen
Halbleiterchips (3) elektrisch leitend miteinander verbindet.

1/16

FIG 1A

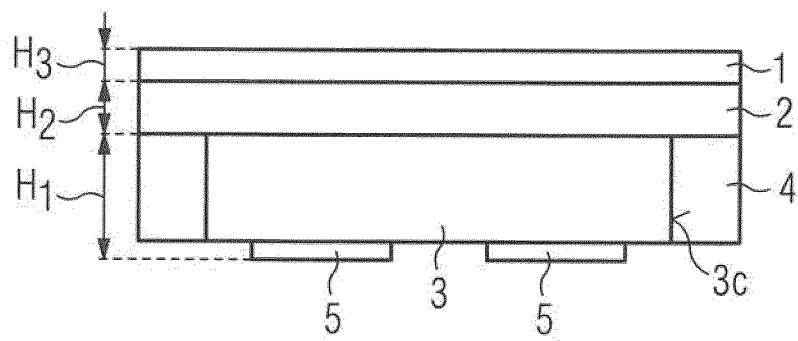


FIG 1B

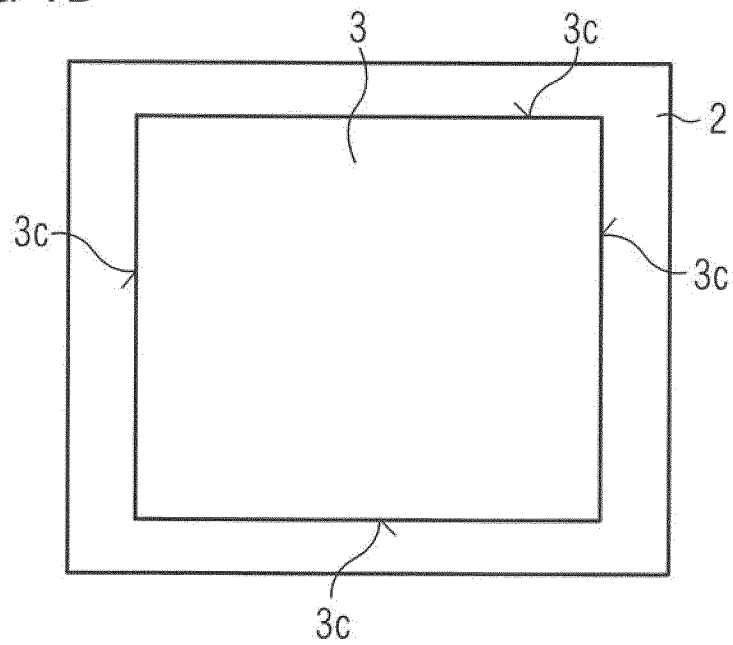


FIG 1C

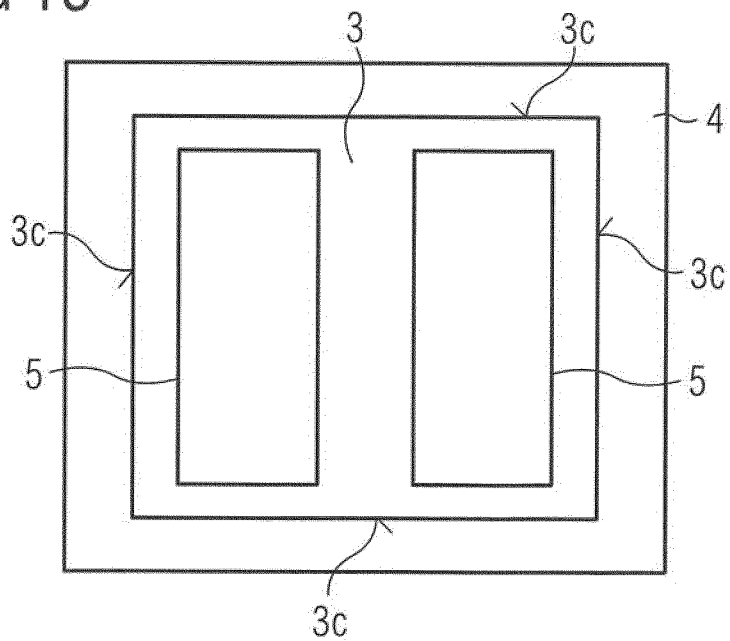


FIG 2A



FIG 2B



FIG 2C

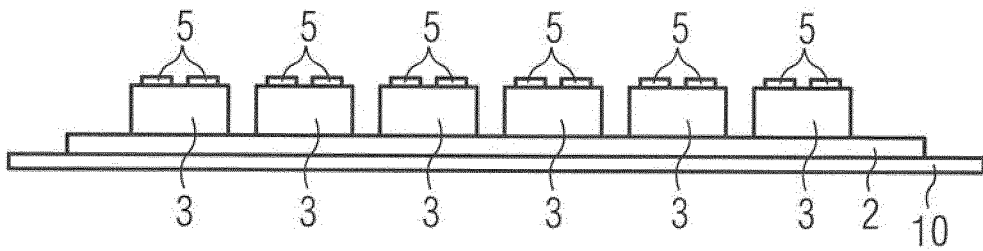


FIG 2D

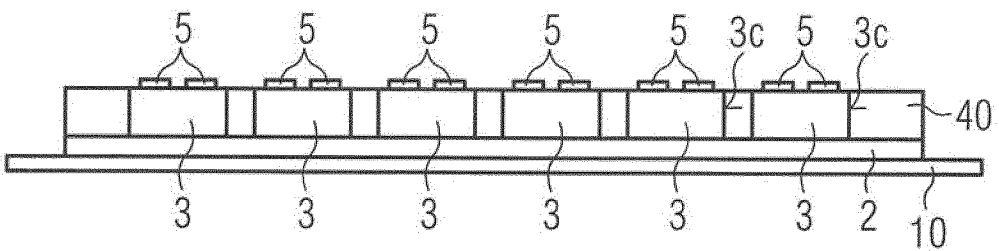


FIG 2E

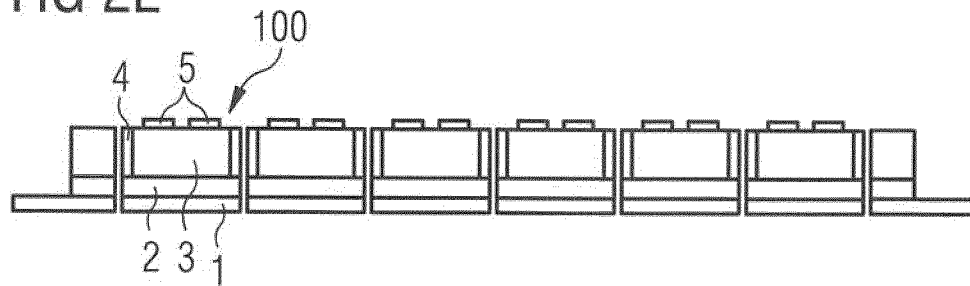


FIG 2F

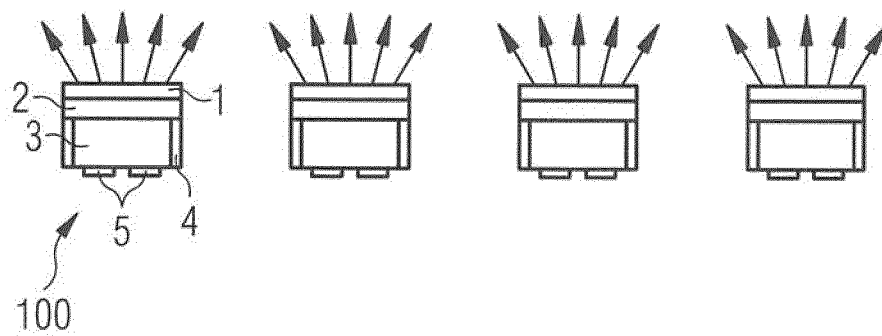
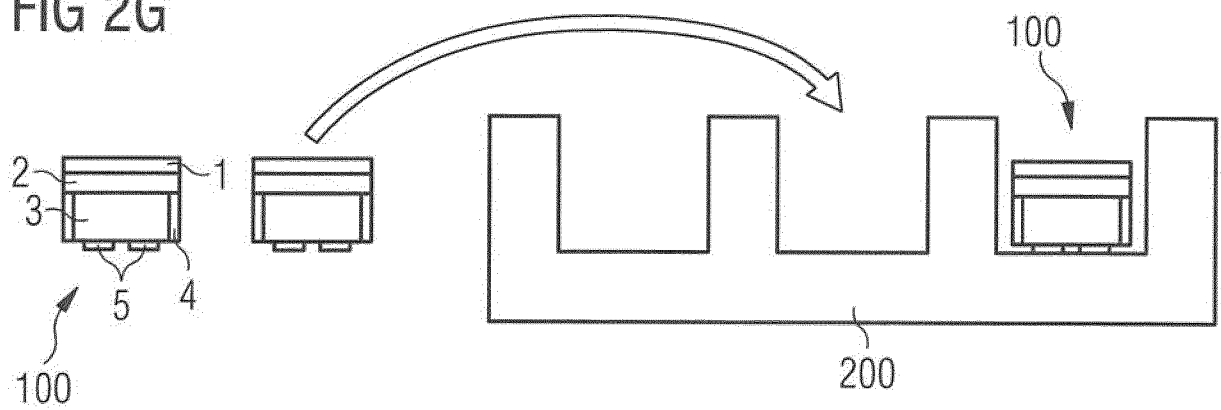


FIG 2G



4/16

FIG 3A

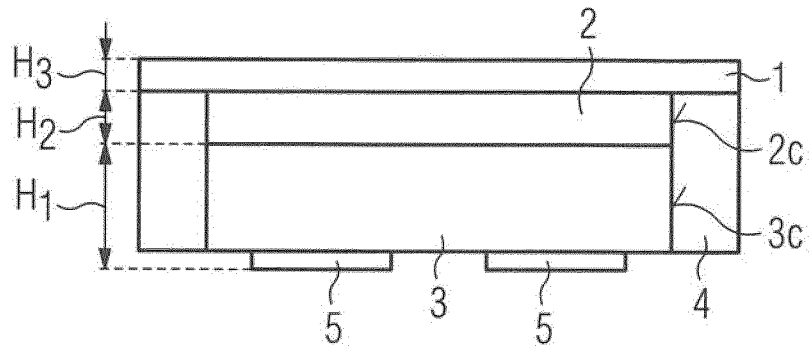


FIG 3B

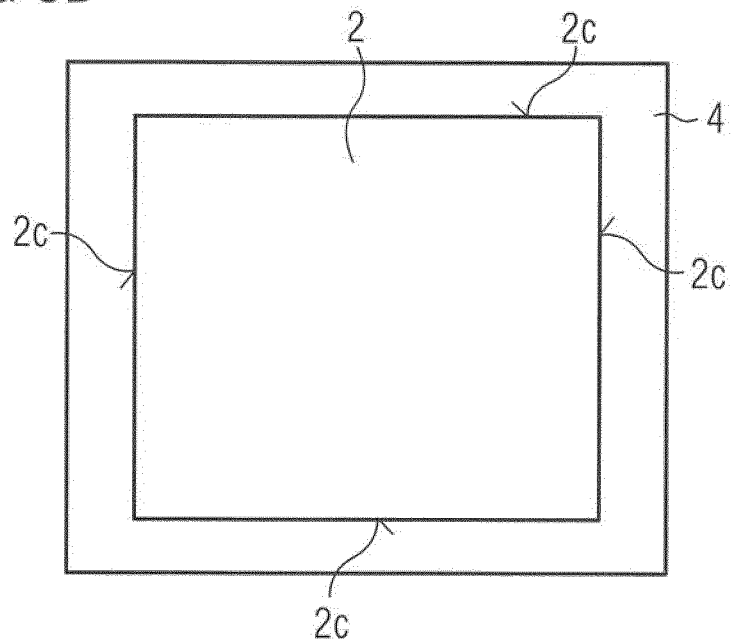
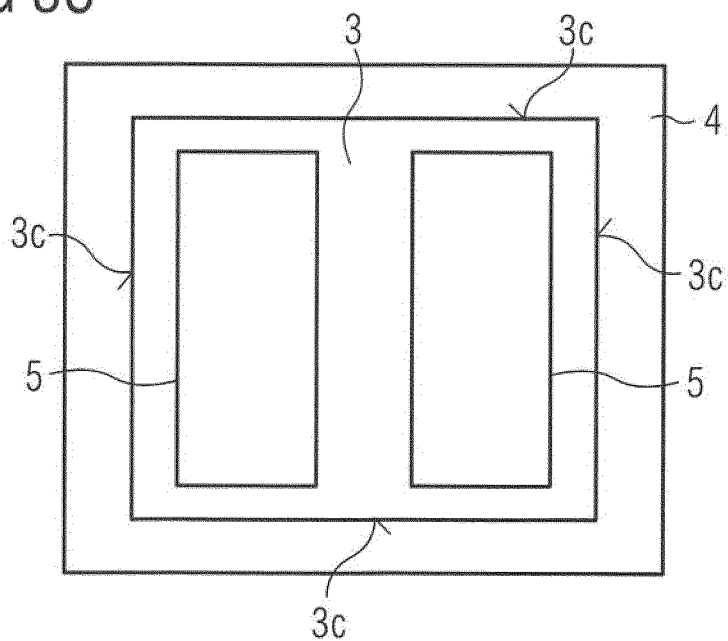


FIG 3C



5/16

FIG 4A



FIG 4B



FIG 4C

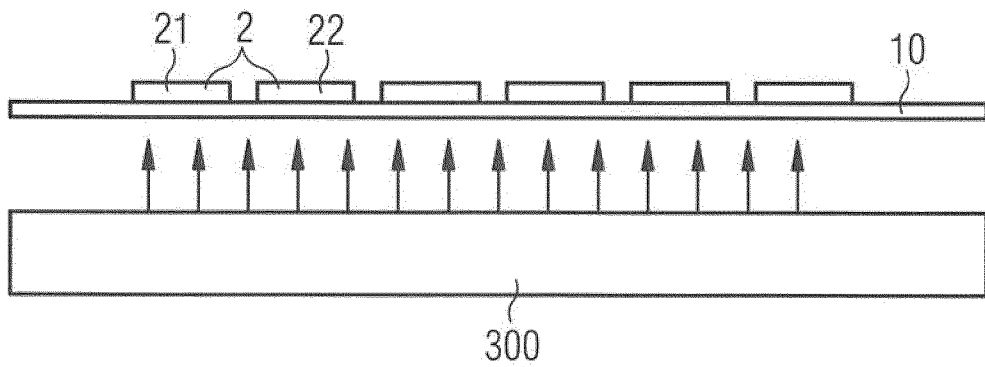


FIG 4D

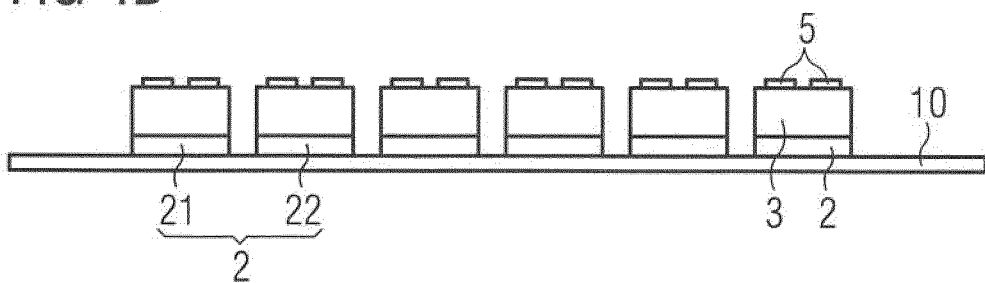
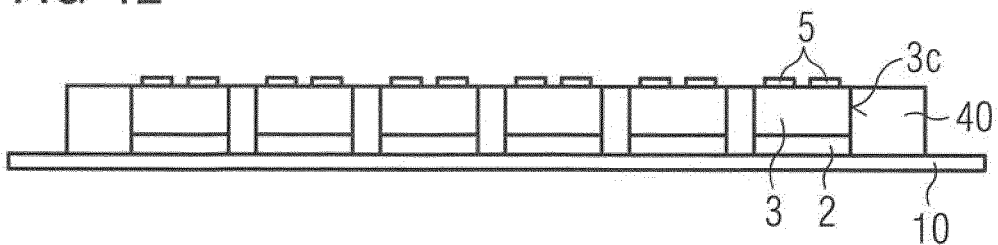


FIG 4E



6/16

FIG 4F

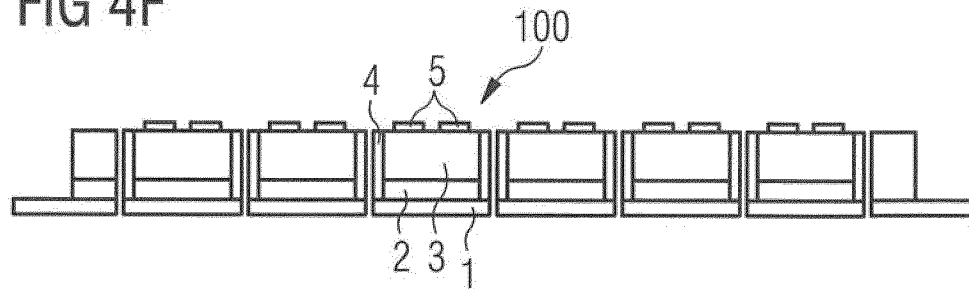


FIG 4G

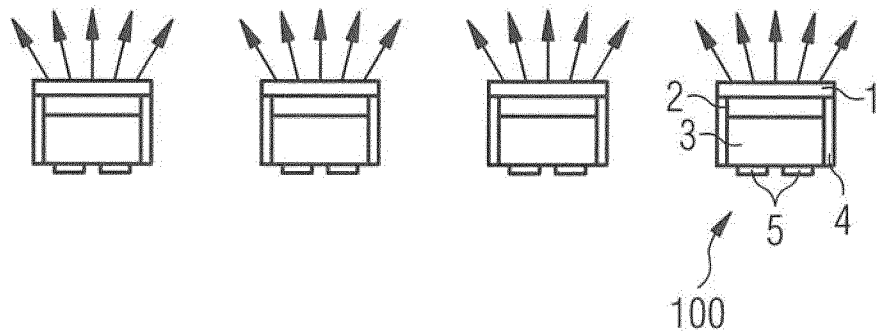
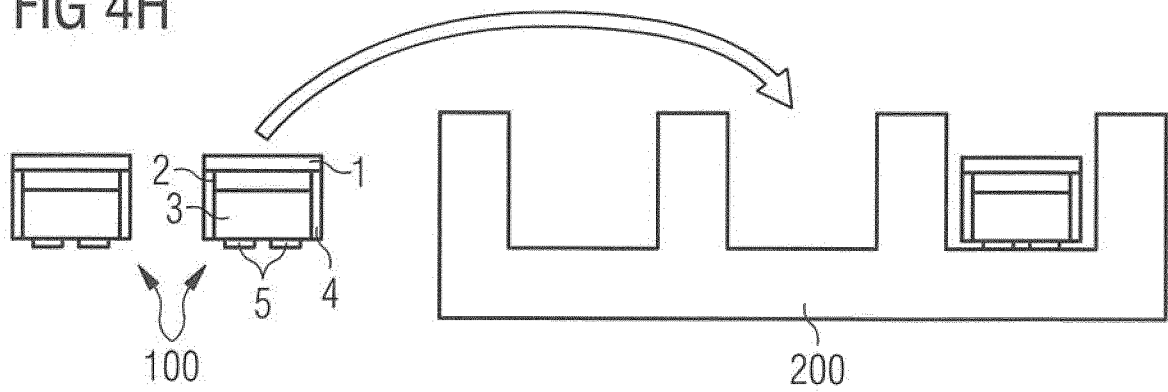


FIG 4H



7/16

FIG 5A

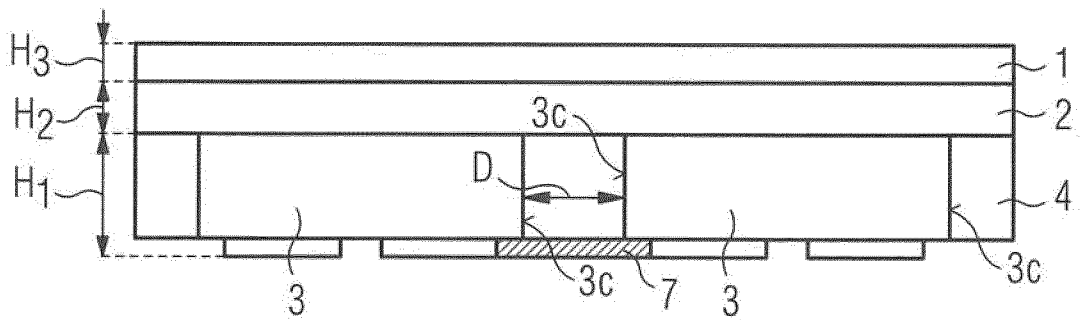


FIG 5B

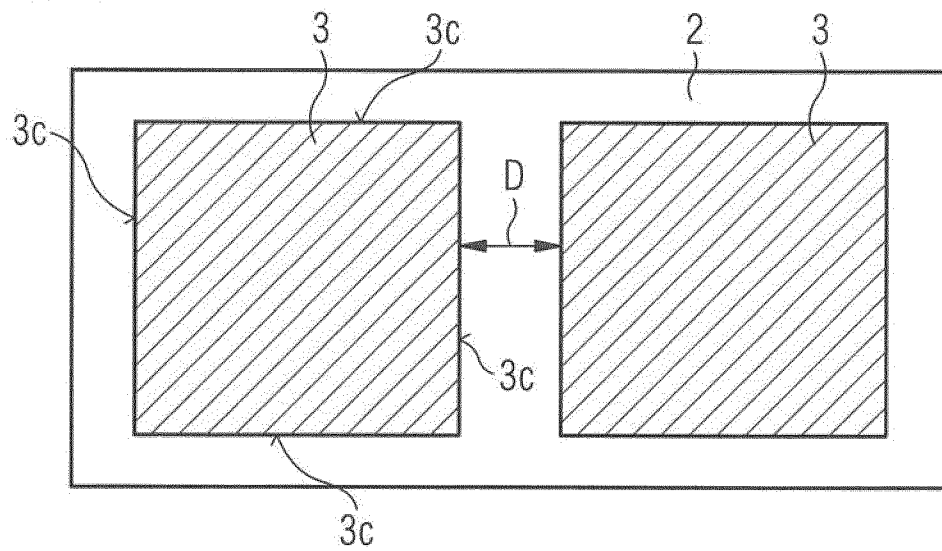


FIG 5C

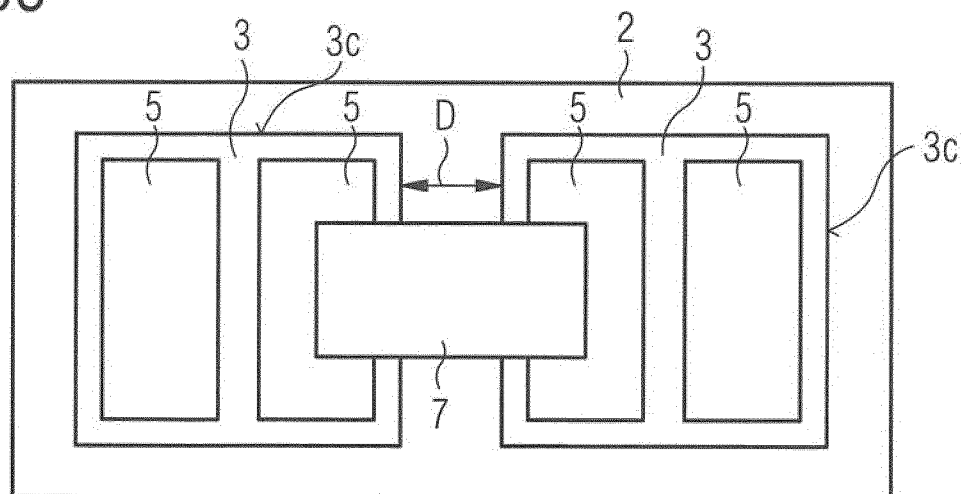


FIG 6A



FIG 6B



FIG 6C

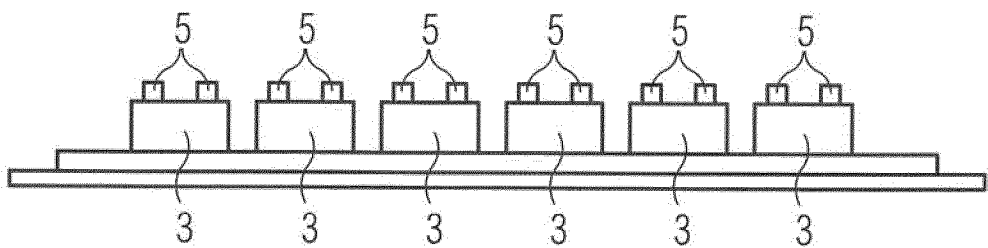


FIG 6D

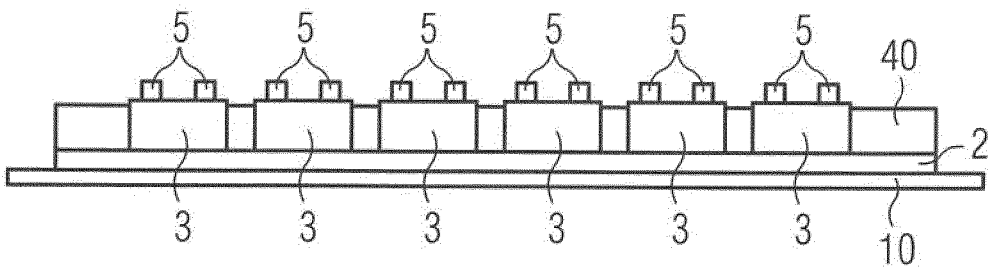


FIG 6E

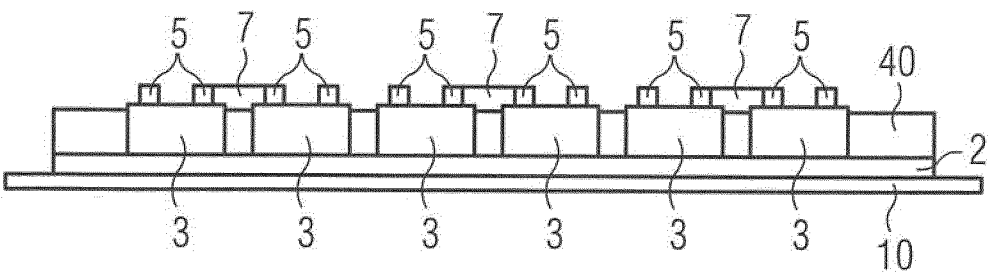


FIG 6F

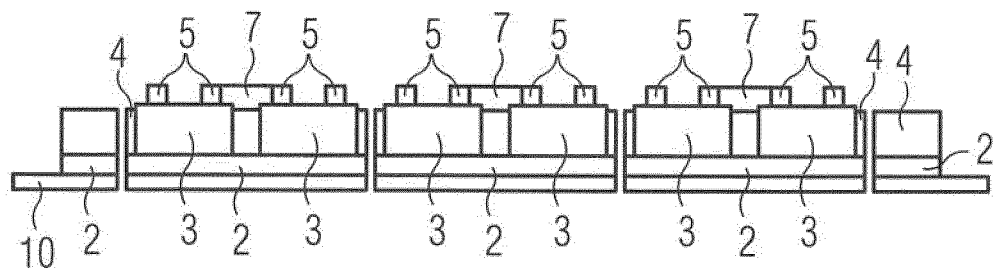


FIG 6G

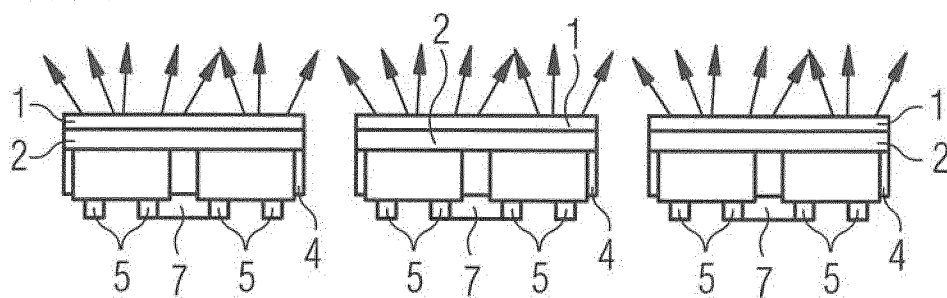
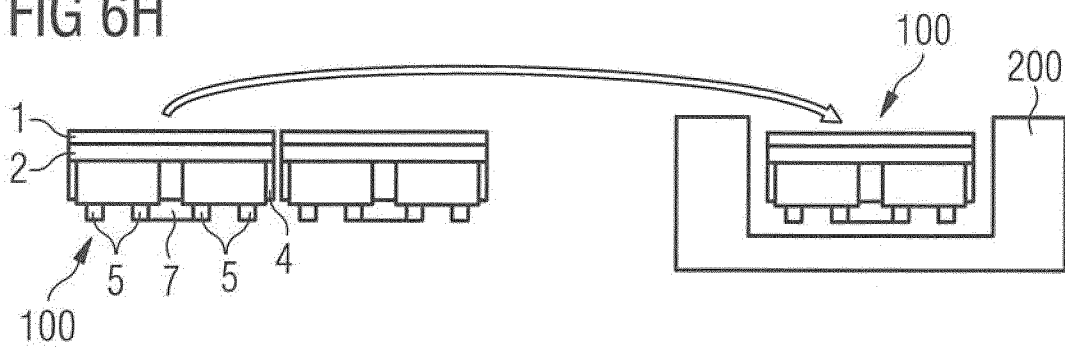


FIG 6H



10/16

FIG 7A

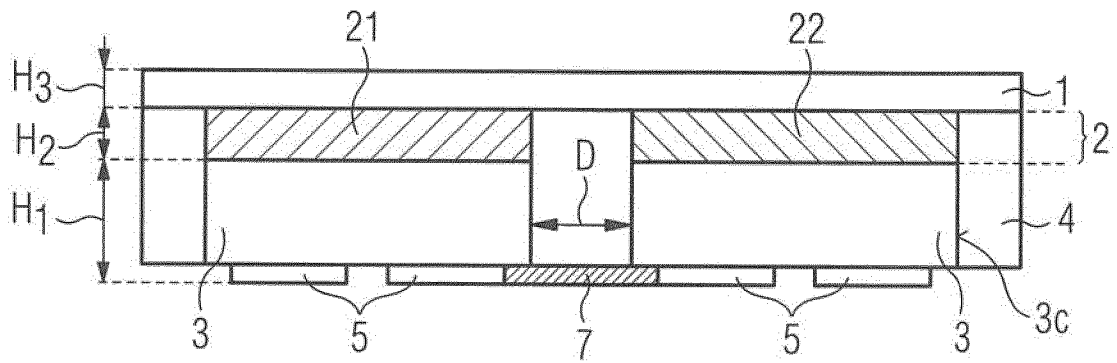


FIG 7B

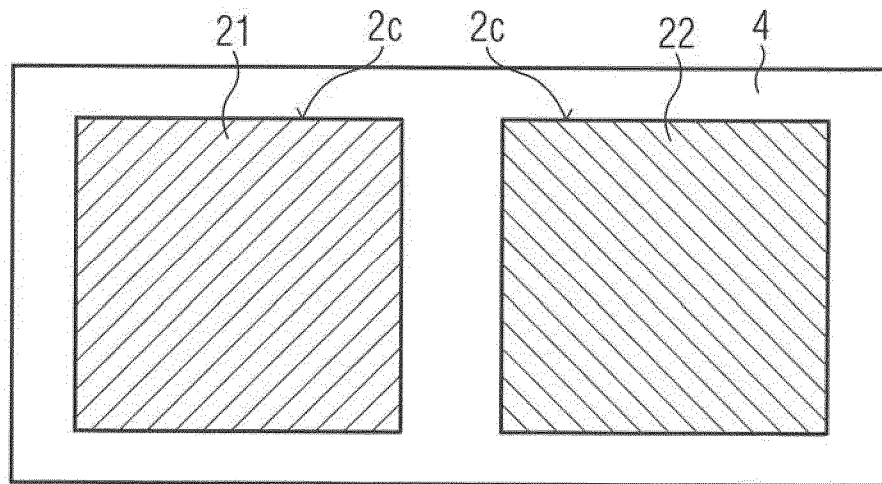
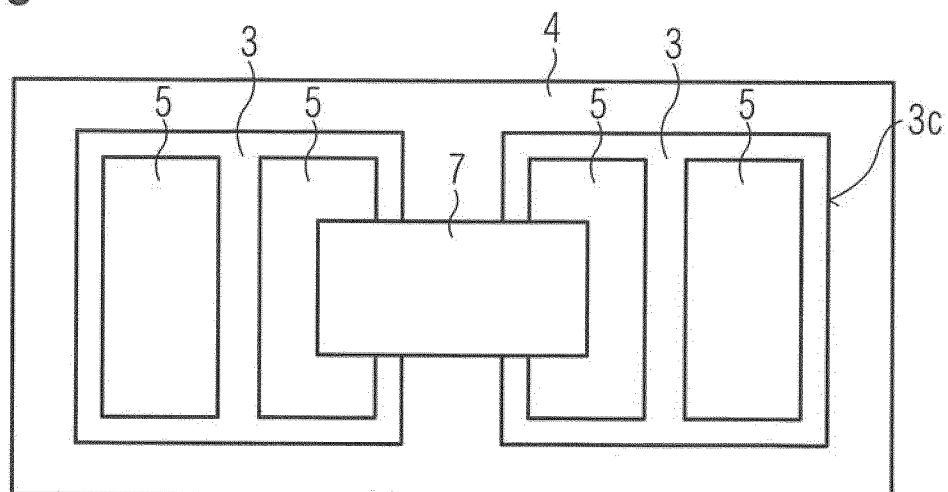


FIG 7C



11/16

FIG 8A



FIG 8B

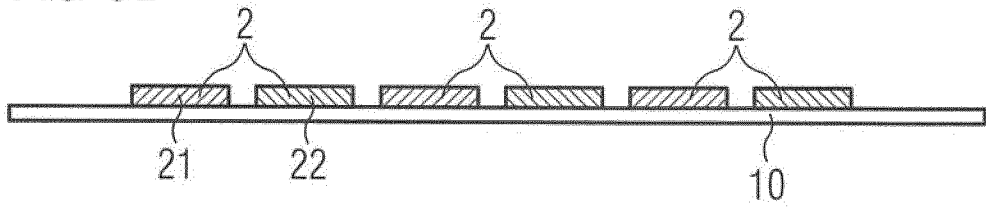


FIG 8C

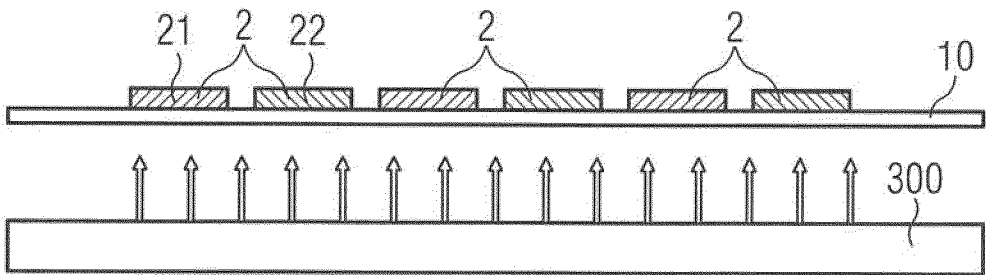
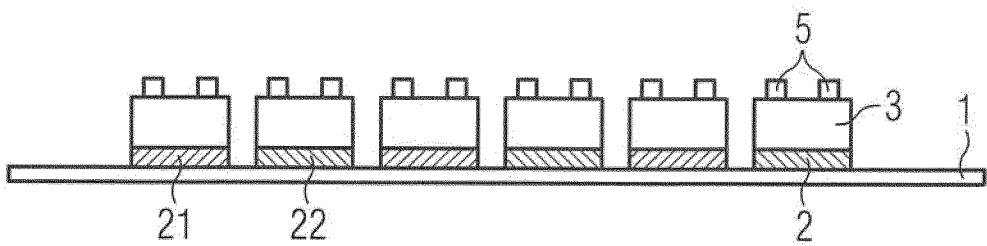


FIG 8D



12/16

FIG 8E

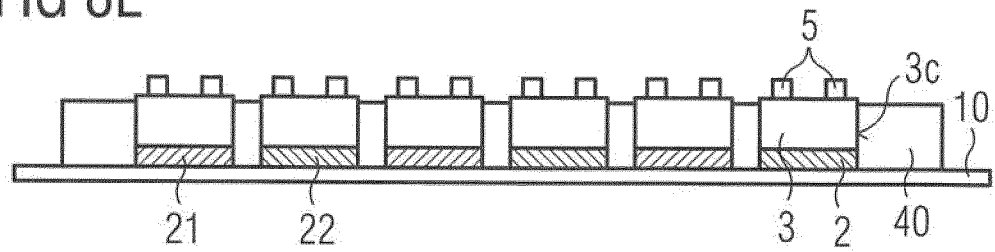


FIG 8F

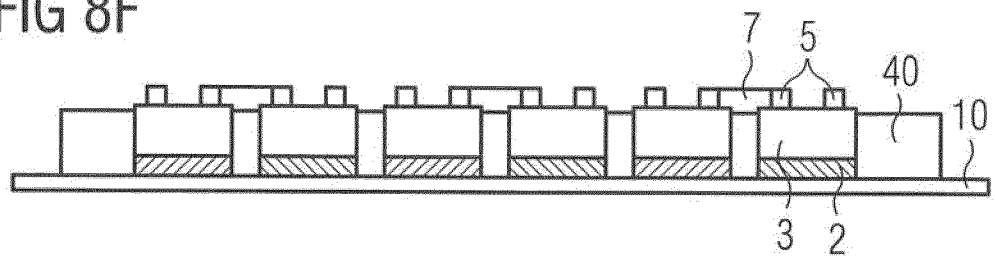


FIG 8G

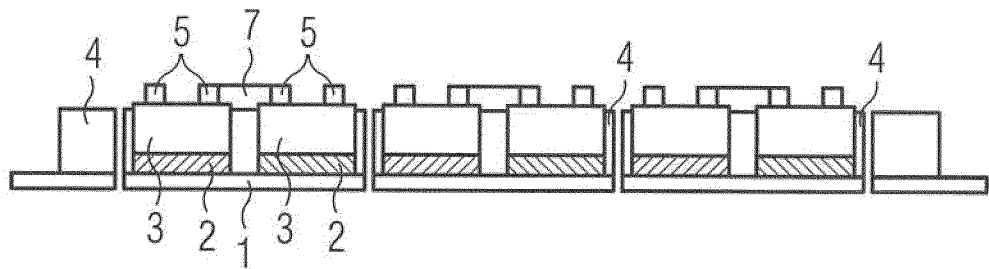


FIG 8H

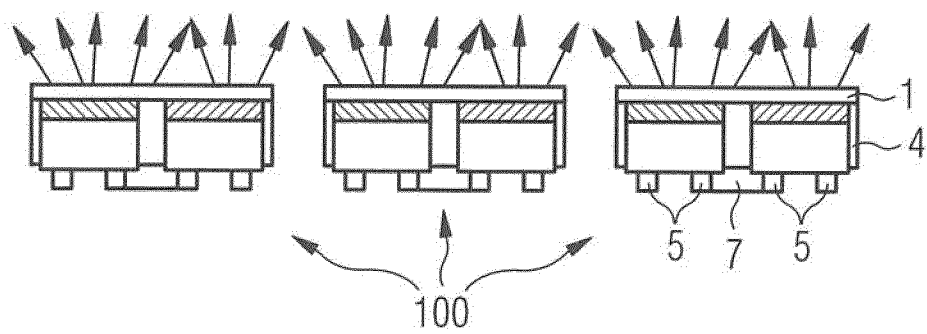


FIG 8I

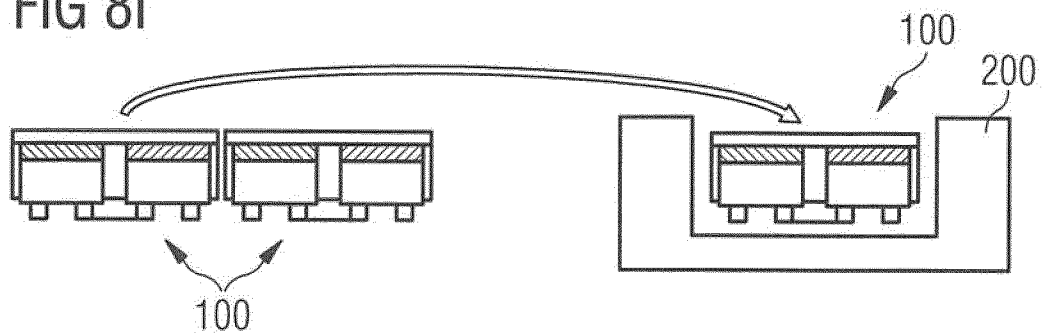


FIG 9A

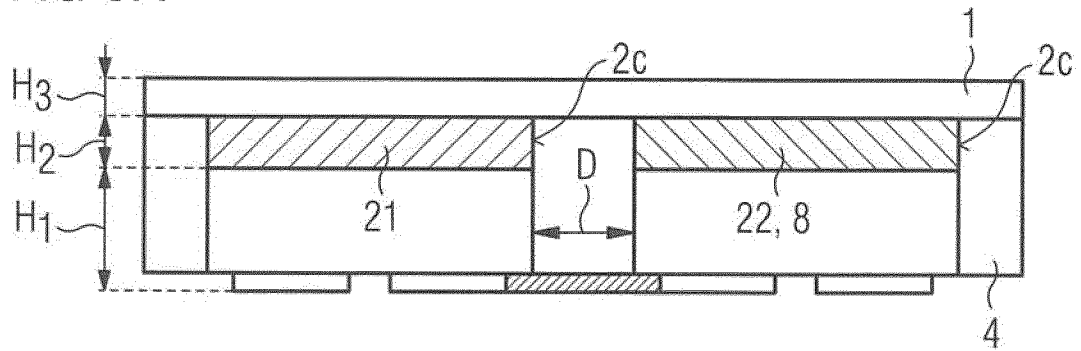


FIG 9B

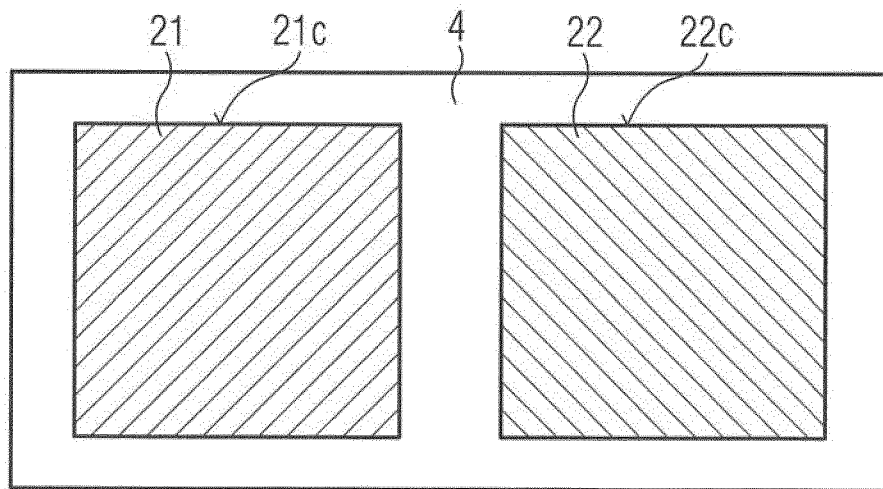
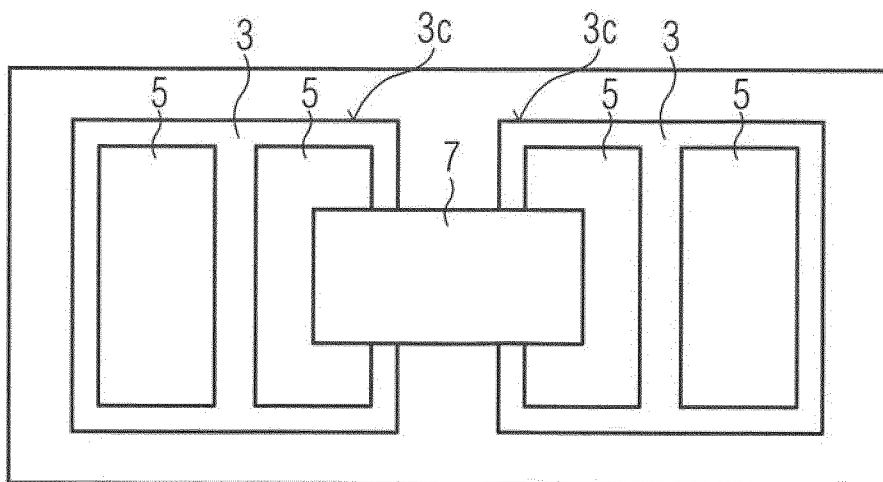


FIG 9C



14/16

FIG 10A



FIG 10B

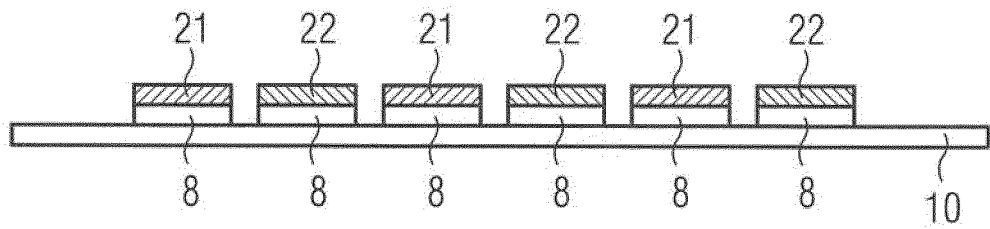


FIG 10C

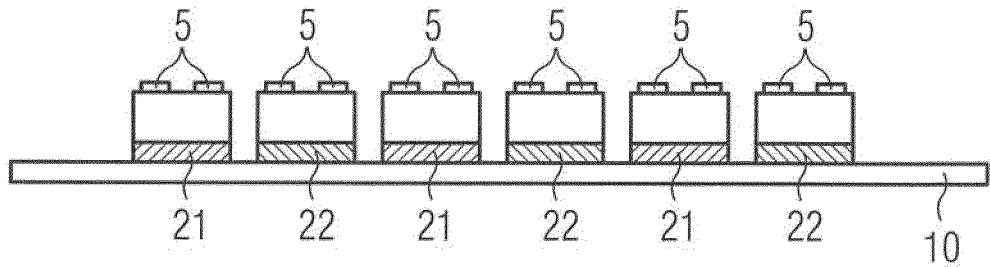


FIG 10D

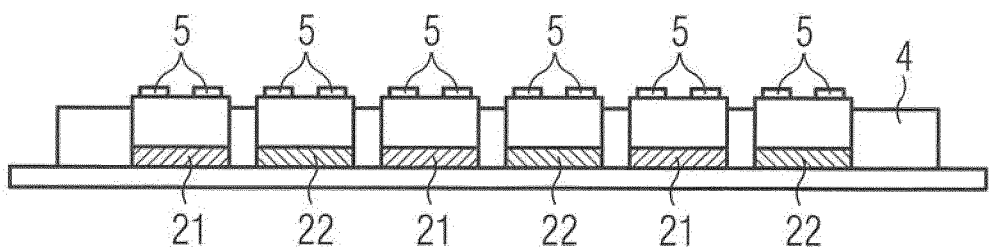


FIG 10E

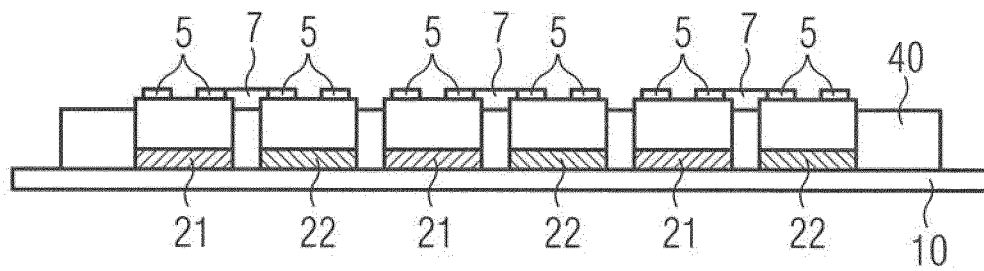


FIG 10F

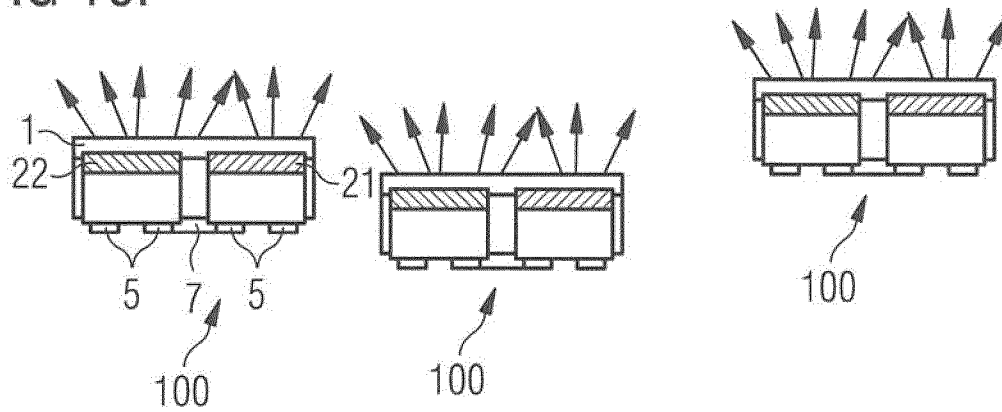


FIG 10G

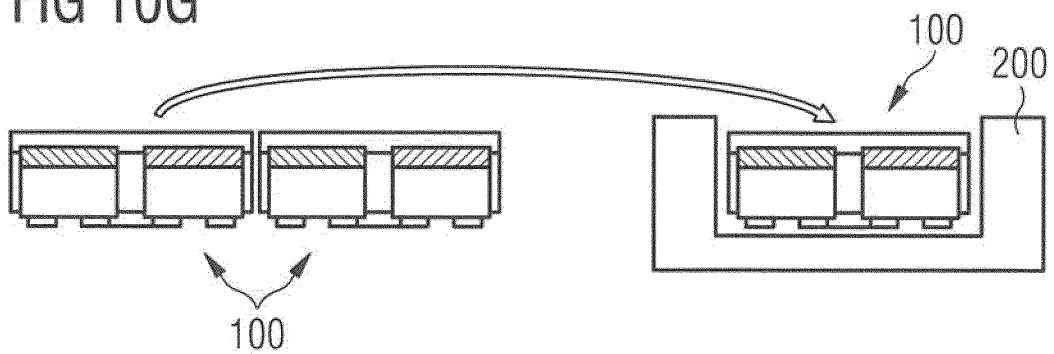


FIG 11A

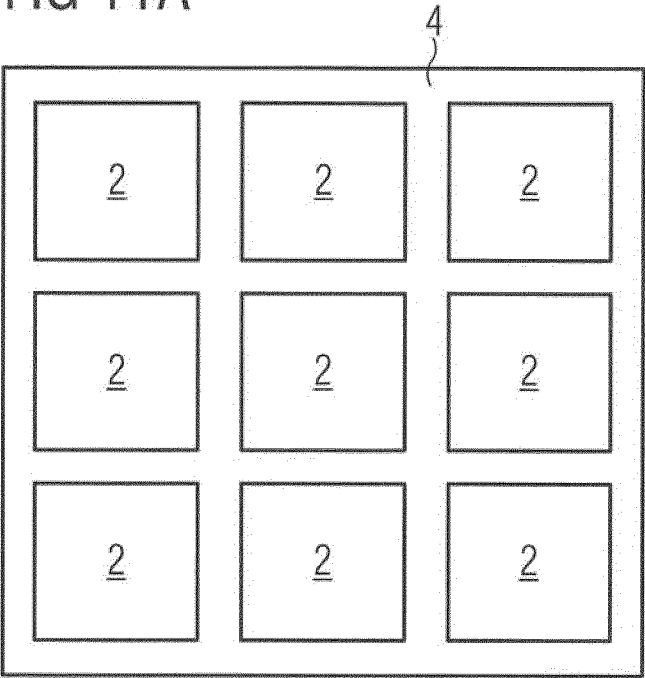
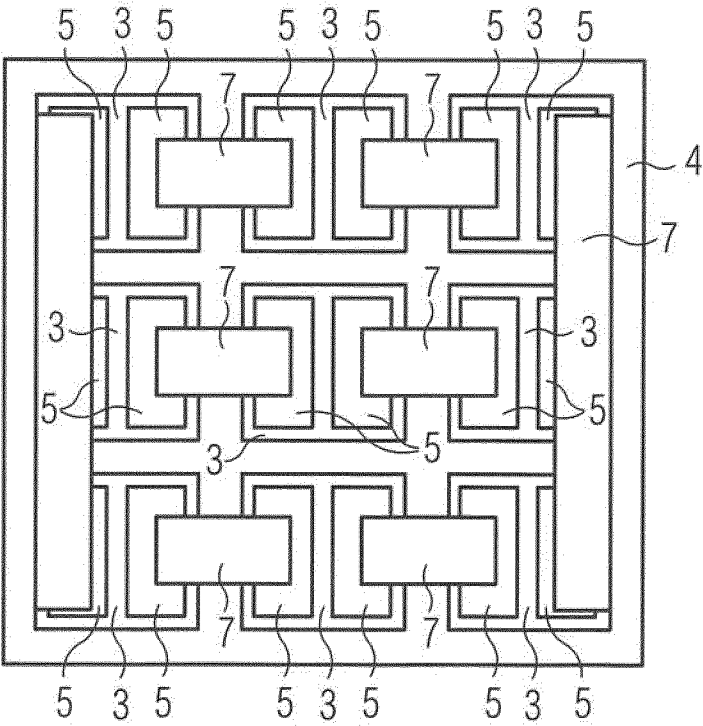


FIG 11B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/061713

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01L27/15 H01L33/50 H01L33/54
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	EP 2 620 989 A2 (STANLEY ELECTRIC CO LTD [JP]) 31 July 2013 (2013-07-31) paragraphs [0060], [0061]; claims 1-15; figure 2	1-19
A	----- DE 10 2010 033963 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 16 February 2012 (2012-02-16) claims 1-15; figure 1	1-19
A	----- DE 10 2014 101154 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 30 July 2015 (2015-07-30) claims 1-17; figures 1,16	1-19



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 June 2017

Date of mailing of the international search report

26/06/2017

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

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/061713

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2620989 A2	31-07-2013	EP 2620989 A2	31-07-2013
		JP 5883662 B2	15-03-2016
		JP 2013153094 A	08-08-2013
		US 2013193458 A1	01-08-2013

DE 102010033963 A1	16-02-2012	DE 102010033963 A1	16-02-2012
		US 2013193470 A1	01-08-2013
		WO 2012020062 A1	16-02-2012

DE 102014101154 A1	30-07-2015	DE 102014101154 A1	30-07-2015
		WO 2015114041 A1	06-08-2015

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H01L27/15 H01L33/50 H01L33/54
 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	EP 2 620 989 A2 (STANLEY ELECTRIC CO LTD [JP]) 31. Juli 2013 (2013-07-31) Absätze [0060], [0061]; Ansprüche 1-15; Abbildung 2	1-19
A	----- DE 10 2010 033963 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 16. Februar 2012 (2012-02-16) Ansprüche 1-15; Abbildung 1	1-19
A	----- DE 10 2014 101154 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 30. Juli 2015 (2015-07-30) Ansprüche 1-17; Abbildungen 1,16	1-19



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. Juni 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26/06/2017

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

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/061713

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2620989 A2	31-07-2013	EP 2620989 A2	31-07-2013
		JP 5883662 B2	15-03-2016
		JP 2013153094 A	08-08-2013
		US 2013193458 A1	01-08-2013

DE 102010033963 A1	16-02-2012	DE 102010033963 A1	16-02-2012
		US 2013193470 A1	01-08-2013
		WO 2012020062 A1	16-02-2012

DE 102014101154 A1	30-07-2015	DE 102014101154 A1	30-07-2015
		WO 2015114041 A1	06-08-2015
