

(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
21. Juni 2018 (21.06.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/109060 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01L 33/50 (2010.01) H01L 33/48 (2010.01)
H01L 33/00 (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/082757

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Dezember 2017 (14.12.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 124 526.7
15. Dezember 2016 (15.12.2016) DE

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

(72) Erfinder: **TANGRING, Ivar**; Gutenbergplatz 4, 93047 Regensburg (DE). **ROEMER, Rebecca**; Unter den Schwibbögen 23, 93047 Regensburg (DE). **RACHKOVA, Elena**; Am Landlforst 2, 93188 Pielenhofen (DE). **SOBCZYK, Sandra**; Scheugässchen 3, 93047 Regensburg (DE).

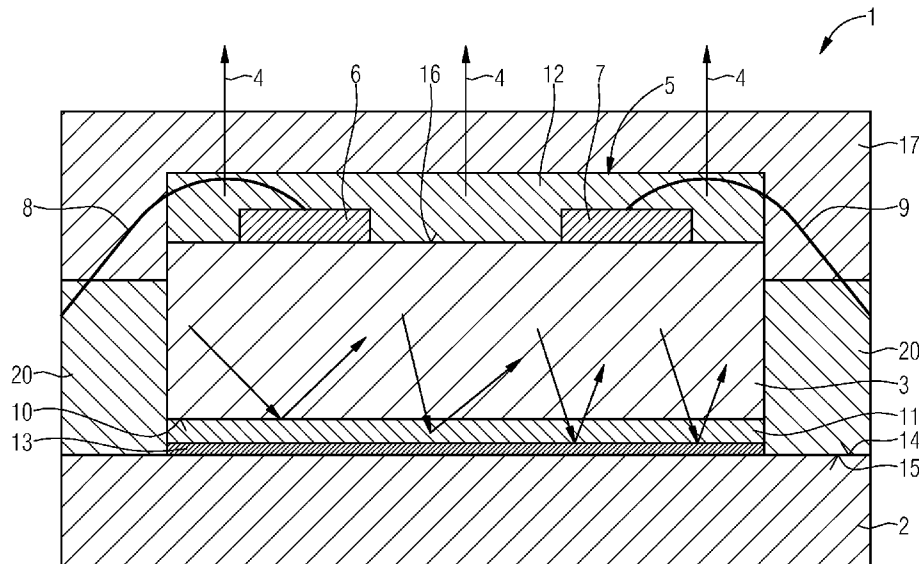
(74) Anwalt: **PATENTANWALTSKANZLEI WILHELM & BECK**; Prinzenstr. 13, 80639 München (DE).

(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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) Title: COMPONENT HAVING AN OPTOELECTRONIC PART

(54) Bezeichnung: BAUTEIL MIT EINEM OPTOELEKTRONISCHEN BAUELEMENT

FIG 1



(57) Abstract: The invention relates to a component having an optoelectronic part, wherein the part is designed to generate electromagnetic radiation having an initial wavelength, the part being designed to emit the radiation via an emission surface, the part being designed to output part of the radiation via an underside, wherein a substrate is provided, wherein a first conversion layer is provided, wherein the first conversion layer is arranged between the underside of the component and the substrate, wherein the first conversion layer at least partly absorbs the radiation from the part and emits the same with a first wavelength, wherein the first wavelength is higher than the initial wavelength.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Bauteil mit einem optoelektronischen Bauelement, wobei das Bauelement aus-



WO 2018/109060 A1

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)

gebildet ist, um eine elektromagnetische Strahlung mit einer Ausgangswellenlänge zu erzeugen, wobei das Bauelement ausgebildet ist, um die Strahlung über eine Abstrahlfläche abzugeben, wobei das Bauteil ausgebildet ist, um einen Teil der Strahlung über eine Unterseite abzugeben, wobei ein Träger vorgesehen ist, wobei eine erste Konversionsschicht vorgesehen ist, wobei die erste Konversionsschicht zwischen der Unterseite des Bauteils und dem Träger angeordnet ist, wobei die erste Konversionsschicht die Strahlung des Bauelementes wenigstens teilweise absorbiert und mit einer ersten Wellenlänge emittiert, wobei die erste Wellenlänge größer als die Ausgangswellenlänge ist.

BAUTEIL MIT EINEM OPTOELEKTRONISCHEN BAUELEMENT**BESCHREIBUNG**

5 Die Erfindung betrifft ein Bauteil mit einem optoelektronischen Bauelement, ein Verfahren zum Herstellen eines Bauteils und ein Verfahren zum Herstellen eines Bauelementes.

10 Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung DE 10 2016 124 526.7, deren Offenbarungsgesamt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

15 Im Stand der Technik sind Bauteile mit optoelektronischen Bauelementen bekannt, wobei die Bauelemente ausgebildet sind, um eine elektromagnetische Strahlung zu erzeugen. Zudem ist es bekannt, eine Konversionsschicht über dem Bauelement vorzusehen, um die Wellenlänge der elektromagnetischen Strahlung des Bauelementes zu verschieben.

20 Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Bauteil bereitzustellen, das geringere optische Verluste aufweist. Zudem besteht die Aufgabe der Erfindung darin, einfache Verfahren zum Herstellen eines Bauteils und eines Bauelementes bereitzustellen.

25 Die Aufgaben der Erfindung wird durch die unabhängigen Patentansprüche gelöst. In den abhängigen Ansprüchen sind Weiterbildungen des Bauteils angegeben.

30 Ein Vorteil des beschriebenen Bauteils besteht darin, dass Strahlungsverluste der Strahlung, die über eine Unterseite des Bauelementes abgegeben wird, reduziert werden. Dies wird dadurch erreicht, dass zwischen dem optoelektronischen Bauelement und dem Träger eine erste Konversionsschicht vorgesehen ist. Die erste Konversionsschicht verändert die Ausgangswellenlänge der Strahlung. Die Strahlung mit der veränderten Wellenlänge erfährt bei einer Reflexion an einem Träger und im Bauelement geringere Strahlungsverluste.

35

Dazu ist ein Bauteil mit einem optoelektronischen Bauelement vorgesehen, wobei das Bauelement ausgebildet ist, um eine elektromagnetische Strahlung zu erzeugen. Das Bauelement ist ausgebildet, um die Strahlung über eine Abstrahlfläche abzugeben. Weiterhin weist das Bauelement eine Unterseite auf, über die ein Teil der Strahlung abgegeben wird. Das Bauelement ist auf einem Träger angeordnet. Zwischen dem Träger und dem Bauelement ist eine erste Konversionsschicht mit einem ersten Konversionsmaterial angeordnet. Die erste Konversionsschicht absorbiert die Strahlung des Bauelementes mit der Ausgangswellenlänge und gibt eine in der Wellenlänge verschobene Strahlung mit einer ersten Wellenlänge aus. Die erste Wellenlänge ist größer als die Ausgangswellenlänge.

Da die erste Konversionsschicht zwischen dem Bauelement und dem Träger angeordnet ist, trifft weniger elektromagnetische Strahlung des Bauelementes mit der unveränderten Ausgangswellenlänge auf den Träger treffen. Träger mit z.B. einer Silberschicht weisen eine Reflektivität auf, die mit Zunahme der Wellenlänge ebenfalls zunimmt. Somit werden Strahlungsverluste bei der Reflexion am Träger dadurch reduziert, dass wenigstens ein Teil der Strahlung vor dem Auftreffen auf den Träger in der Wellenlänge zu einer längeren Wellenlänge verschoben wird. Zudem emittiert die erste Konversionsschicht wenigstens ein Teil der absorbierten und in der Wellenlänge verschobenen Strahlung wieder in Richtung auf das Bauelement. Dieser Teil kann bis zu 50% der emittierten Strahlung sein, der nicht auf den Träger bzw. einen Spiegel trifft. Auch dadurch werden Strahlungsverluste reduziert.

In einer weiteren Ausführungsform ist über dem Bauelement eine zweite Konversionsschicht angeordnet. Das zweite Konversionsmaterial absorbiert die Strahlung des Bauelementes mit der Ausgangswellenlänge und gibt eine Strahlung mit einer zweiten Wellenlänge ab. Die erste Wellenlänge ist größer als die zweite Wellenlänge. Mithilfe der zweiten Konversionsschicht

kann eine gewünschte Wellenlängenverteilung der vom Bauteil abgegebenen Strahlung erreicht werden.

Die beschriebene Anordnung eignet sich insbesondere für Bauelemente, die blaues Licht ausstrahlen. Die erste Konversionsschicht kann beispielsweise ausgebildet sein, um das blaue Licht in der Wellenlänge zu rotem Licht zu verschieben. Die zweite Konversionsschicht kann ausgebildet sein, um elektromagnetische Strahlung, insbesondere blaues Licht, in der Wellenlänge zu grünem Licht zu verschieben. Somit kann z.B. weißes Licht erzeugt werden.

Da die erste Konversionsschicht unterhalb des Bauelementes angeordnet ist, kann die elektromagnetische Strahlung mit der ersten Wellenlänge ohne wesentliche Absorption durch die zweite Konversionsschicht gestrahlt werden.

In einer Ausführungsform weist die erste Konversionsschicht eine Dicke auf, die kleiner als 20 μm ist. Auf diese Weise wird eine gute thermische Kopplung zwischen der Unterseite des Bauelementes und dem Träger erreicht. Die erste Konversionsschicht kann auch dünner als 20 μm ausgebildet werden, um eine bessere thermische Kopplung zu erreichen. Beispielsweise kann die erste Konversionsschicht dünner als 15 μm oder dünner als 10 μm und insbesondere dünner als 5 μm sein. Eine gewisse Mindestdicke von beispielsweise 1 μm oder 3 μm kann für die Stabilität der ersten Konversionsschicht von Vorteil sein. Bei gleichem Leuchtstoff und bei gleicher Korngröße ist je dünner die erste Konversionsschicht ausgebildet ist, umso geringer der Anteil der Strahlung, der in der ersten Konversionsschicht zu der zweiten Wellenlänge verschoben wird. Jedoch nimmt der thermische Kontakt zwischen dem Bauelement und dem Träger mit Abnahme der Dicke der ersten Konversionsschicht zu.

Abhängig von der gewählten Ausführungsform weist die erste Konversionsschicht erste Konversionspartikel auf, die eine Größe, insbesondere eine mittlere Größe aufweisen, die klei-

ner als 10 μm ist. Abhängig von der gewählten Ausführungsform können die ersten Konversionspartikel kleiner als 5 μm sein, insbesondere die mittlere Größe der ersten Konversionspartikel kann kleiner als 5 μm sein. Mithilfe der kleinen Partikelgröße kann eine dünne erste Konversionsschicht mit hoher Packungsdichte hergestellt werden. Zudem wird durch eine größere Anzahl bei der Verwendung von kleinen Konversionspartikeln und gleichem Volumen- oder Gewichtsanteil eine höhere Reflektivität erreicht. Die diffuse Reflektivität wird somit durch die stärkere Streuung an der größeren Anzahl der kleinen Konversionspartikeln erhöht. Die hohe Reflektivität ist von Vorteil, da bei einer Reflexion in der ersten Konversionsschicht ein Auftreffen der Strahlung auf den Träger vermieden wird. Bei einer Reflexion am Träger können weitere Strahlungsverluste auftreten.

In einer weiteren Ausführungsform weist die erste Konversionsschicht ein Matrixmaterial und erste Konversionspartikel auf. Die Konversionspartikel weisen abhängig von der gewählten Ausführungsform wenigstens 50 % an Volumen der ersten Konversionsschicht auf. Abhängig von der gewählten Ausführungsform können die Konversionspartikel wenigstens 70 % an Volumen der ersten Konversionsschicht darstellen. Aufgrund der hohen Packungsdichte wird eine hohe thermische Leitfähigkeit erreicht. Die hohe thermische Leitfähigkeit ist gut für eine gute Wärmeabfuhr zum Träger. Die Konversionspartikel weisen eine höhere thermische Leitfähigkeit als das Matrixmaterial auf. Insofern ist es wünschenswert, möglichst viel Konversionsmaterial in die erste Konversionsschicht einzubringen, da dadurch die thermische Leitfähigkeit der ersten Konversionsschicht steigt.

In einer weiteren Ausführungsform weist das Matrixmaterial der ersten Konversionsschicht einen optischen Brechungsindex auf, der kleiner ist als 1,45. Dadurch wird ein erhöhter Reflexionsgrad für die Strahlung bei einem Übergang zwischen dem Bauelement und ersten Konversionsschicht erreicht.

Abhängig von der gewählten Ausführungsform kann zwischen der ersten Konversionsschicht und dem Träger oder zwischen der ersten Konversionsschicht und dem Bauelement eine Klebeschicht ausgebildet sein. Die Klebeschicht kann beispielsweise aus Silikon bestehen. Abhängig von der gewählten Ausführungsform weist die Klebeschicht einen optischen Brechungsindex auf, der kleiner als 1,45 ist. Dadurch kann auch ein erhöhter Reflexionsgrad erreicht werden.

- 10 In einer weiteren Ausführungsform ist auf dem Träger eine Spiegelschicht angeordnet. Die Spiegelschicht erhöht den Reflexionsgrad der Strahlung zurück in Richtung auf das Bauelement und damit zurück in Richtung auf die Abstrahlfläche des Bauelementes. Die Spiegelschicht kann Metall, insbesondere
15 Silber aufweisen oder aus Metall bestehen und insbesondere aus Silber bestehen.

- Abhängig von der gewählten Ausführungsform ist die erste Konversionsschicht auch seitlich neben dem Bauelement auf dem
20 Träger angeordnet. Dadurch wird elektromagnetische Strahlung, die seitlich vom Bauelement in Richtung auf den Träger gerichtet ist, in der Wellenlänge verschoben. Somit wird auch dadurch der Reflexionsgrad am Träger erhöht.

- 25 In einer weiteren Ausführungsform ist die zweite Konversionsschicht auch seitlich des Bauelementes auf dem Träger angeordnet. Dadurch kann auch seitlich vom Bauelement abgegebene Strahlung in der Wellenlänge zur zweiten Wellenlänge verschoben werden. Dadurch wird eine homogenere Verteilung einer
30 gleichen Wellenlängenverteilung über eine vergrößerte Abstrahlfläche erreicht, die das Bauelement und den Träger umfasst.

- Abhängig von der gewählten Ausführungsform kann eine weitere
35 erste Konversionsschicht zwischen der Abstrahlfläche des Bauelementes und der zweiten Konversionsschicht angeordnet sein. Dadurch kann eine gewünschte Wellenlängenverschiebung in Richtung auf die erste Wellenlänge erreicht werden. Somit ist

es nicht erforderlich, die gesamte gewünschte Wellenlängenverschiebung in Richtung auf die erste Wellenlänge in der ersten Konversionsschicht zwischen dem Bauelement und dem Träger zu erreichen. Dadurch kann die erste Konversionsschicht mit einer geringen Dicke ausgebildet werden. Auch die geringe Dicke sorgt für eine gute thermische Kopplung zwischen dem Bauelement und dem Träger. Zudem kann auf diese Weise der Aufbau der ersten Konversionsschicht allein auf die Funktion beschränkt werden, die Strahlungsverluste der Strahlung zu reduzieren, die nach unten auf den Träger und wieder zurück zum Bauelement gestrahlt wird. Die gewünschte Wellenlängenverteilung kann mit der weiteren ersten Konversionsschicht eingestellt werden. Somit kann die Dicke der ersten Konversionsschicht und die Packungsdicke der Streupartikel der ersten Konversionsschicht auf die Reduzierung der Strahlungsverluste und/oder die thermische Leitfähigkeit optimiert werden.

Abhängig von der gewählten Ausführungsform kann die zweite Konversionsschicht auch erste Konversionspartikel aufweisen. Somit kann eine Verschiebung der Wellenlänge eines Anteils der elektromagnetischen Strahlung in die erste Wellenlänge auch mithilfe der zweiten Konversionsschicht erreicht werden. Auch dieses Merkmal ist dazu geeignet, um die erste Konversionsschicht dünn auszubilden, damit eine gute thermische Kopplung zwischen dem Bauelement und dem Träger vorliegt.

In einer Ausführungsform weisen die erste und/oder die zweite Konversionsschicht Konversionspartikel mit unterschiedlichen Emissionswellenlängen auf. Die erste und/oder die zweite Konversionsschicht können verschiedene Konversionspartikel aufweisen, die im Wesentlichen Licht mit gleicher Farbe aber mit unterschiedlichen Wellenlängen emittiert. Zudem können die erste und die zweite Konversionsschicht verschiedene Konversionspartikel aufweisen, die verschieden farbiges Licht wie z.B. rotes Licht, grünes Licht und/oder gelbes Licht emittieren. Zudem können die erste und/oder die zweite Konversionsschicht bis zu fünf verschiedene Konversionspartikel aufwei-

sen, wobei die verschiedenen Konversionspartikel Strahlung, insbesondere Licht mit verschiedenen Wellenlängen emittieren. Die verschiedene Konversionspartikel können fünf verschiedene Wellenlängen an Licht, d.h. insbesondere fünf verschiedene
5 Farben wie z.B. rotes Licht, grünes Licht und/oder gelbes Licht emittieren.

Es wird ein einfaches und kostengünstiges Verfahren zum Herstellen eines Bauteils mit einem optoelektronischen Bauelement vorgeschlagen, wobei das Bauelement ausgebildet ist, um
10 eine elektromagnetische Strahlung mit einer Ausgangswellenlänge zu erzeugen, wobei das Bauelement ausgebildet ist, um die Strahlung über eine Abstrahlfläche abzugeben, wobei ein Träger mit einem Rahmen bereitgestellt wird, wobei der Rahmen
15 einen Aufnahmeraum umgibt, wobei das Bauteil in den Aufnahmeraum auf dem Träger in der Weise angeordnet wird, dass eine erste Konversionsschicht zwischen einer Unterseite des Bauteils und dem Träger angeordnet wird, wobei das Bauteil ausgebildet ist, um einen Teil der Strahlung über die Unterseite
20 abzugeben, wobei die erste Konversionsschicht die Strahlung des Bauelementes wenigstens teilweise absorbiert und mit einer ersten Wellenlänge emittiert, wobei die erste Wellenlänge größer als die Ausgangswellenlänge ist, wobei in den Aufnahmeraum ein flüssiges Matrixmaterial mit zweiten Konversionspartikeln eingefüllt wird, wobei bei einem Absetzvorgang sich
25 die zweiten Konversionspartikel auf dem Bauelement absetzen und eine zweite Konversionsschicht ausbilden.

Es wird ein einfaches und kostengünstiges Verfahren zum Herstellen eines Bauelementes vorgeschlagen, wobei ein Wafer mit
30 einer Halbleiterschichtstruktur zum Erzeugen elektromagnetischer Strahlung bereitgestellt wird, wobei in den Wafer mit Laserstrahlen Sollbruchstellen eingebracht werden, wobei auf eine Seite des Wafers eine erste Konversionsschicht aufgesprüht wird, und wobei nach einem Aushärten der ersten Konversionsschicht der Wafer anhand der Sollbruchstellen in einzelne Bauelemente aufgeteilt wird.
35

Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und einfacher in Verbindung mit der Beschreibung der folgenden Ausführungsbeispiele verstanden, die mit detaillierteren Ausführungen in Verbindung mit den Figuren erläutert werden. Es zeigen

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine erste Ausführungsform eines Bauteils,

Fig. 2 einen Querschnitt durch eine zweite Ausführungsform eines Bauteils,

Fig. 3 einen Querschnitt durch eine dritte Ausführungsform eines Bauteils,

Fig. 4 bis 7 ein Verfahren zum Herstellen eines Bauteils,

Fig. 8 bis 11 ein Verfahren zur Herstellung eines Bauelementes mit einer ersten Konversionsschicht.

Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch eine schematische Darstellung eines Bauteils 1, das einen Träger 2 aufweist. Auf dem Träger 2 ist ein optoelektronisches Bauelement 3 angeordnet. Das optoelektronische Bauelement 3 ist ausgebildet, um eine elektromagnetische Strahlung, insbesondere sichtbares Licht zu erzeugen. Das optoelektronische Bauelement 3 kann beispielsweise als Halbleiterchip in Form einer Laserdiode oder einer Leuchtdiode ausgebildet sein. Das optoelektronische Bauelement 3 kann eine aktive Zone mit einer p-n-Grenzschicht aufweisen, die bei einer Bestromung elektromagnetische Strahlung erzeugt.

Beispielsweise kann das optoelektronische Bauelement 3 ausgebildet sein, um blaues Licht zu erzeugen. Der Träger 2 kann beispielsweise in Form einer Leiterplatte ausgebildet sein. Zudem kann der Träger 2 auch aus anderen Materialien, insbesondere aus einer Folie, einer Keramik, einem Kunststoff, ei-

nem Moldmaterial, einem Saphir oder Silizium bestehen oder wenigstens eines der genannten Materialien aufweisen. Der Träger 2 kann auch aus Metall, insbesondere aus einem metallischen Leiterraahmenabschnitt gebildet sein. Der Träger 2
5 kann insbesondere aus Kupfer bestehen.

Das Bauelement 3 ist ausgebildet, um elektromagnetische Strahlung 4 über eine Abstrahlfläche 5 abzugeben. Die Abstrahlfläche 5 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel
10 gegenüberliegend zum Träger 2 angeordnet. Das Bauelement 3 weist die aktive Zone zum Erzeugen der Strahlung in einem oberen Bereich auf, der beispielsweise direkt an die Oberseite 16 des Bauelementes 3 angrenzt. Dadurch wird der größte Teil der Strahlung über die Oberseite 16 abgegeben. Weiterhin
15 ist das Bauelement 3 ausgebildet, um einen Teil der Strahlung 4 seitlich und nach unten in Richtung auf den Träger 2 abzugeben. Diese Situation ist schematisch in Form von Pfeilen in der Figur dargestellt. Das Bauelement 3 kann eine Halbleiterschicht aufweisen, die auf einem transparenten Substrat, beispielsweise aus Saphir angeordnet ist. Somit kann das Bauelement 3 einen lichtemittierenden Saphirchip darstellen.
20

In der dargestellten Ausführungsform weist das Bauelement 3 auf einer Oberseite 16, die die Abstrahlfläche 5 bildet,
25 elektrische Kontakte 6, 7 auf. Die elektrischen Kontakte 6, 7 sind mit elektrischen Leitungen 8, 9 verbunden. Die elektrischen Leitungen 8, 9 sind vorgesehen, um eine elektrische Spannung über die elektrischen Kontakte 6, 7 an das Bauelement 3, insbesondere an die aktive Zone mit der p-n-Schicht
30 anzulegen. Die dargestellte elektrische Kontaktierung ist nur beispielhaft. Anstelle der Anordnung der elektrischen Kontakte 6, 7 auf der Abstrahlfläche 5 können die elektrischen Kontakte 6, 7 auch auf einer Unterseite 10 des Bauelementes 3 oder an Seitenflächen des Bauelementes 3 vorgesehen sein. Zudem
35 können anstelle der dargestellten Bonddrähte als elektrische Leitungen auch Lotkugeln oder elektrische Leiterbahnen vorgesehen sein. Zudem kann abhängig von der gewählten Ausführungsform auch eine Flip-Chip-Montage vorgesehen sein, bei

der das Bauelement 3 mit der Abstrahlfläche 5 auf dem Träger 2 montiert ist.

Zwischen dem Bauelement 3 und dem Träger 2 ist eine erste Konversionsschicht 11 angeordnet. Die erste Konversionsschicht 11 weist erstes Konversionsmaterial auf, das ausgebildet ist, um die elektromagnetische Strahlung des Bauelementes 3, die eine Ausgangswellenlänge aufweist, zu absorbieren und mit einer ersten Wellenlänge zu emittieren. Die erste Wellenlänge ist z.B. größer als die Ausgangswellenlänge.

In der dargestellten Ausführungsform ist die erste Konversionsschicht 11 auf einer Unterseite 10 des Bauelementes 3 angeordnet. Das Bauelement 3 kann beispielsweise eine rechteckförmige oder eine quadratische Grundfläche und damit eine rechteckförmige oder quadratische Unterseite 10 aufweisen.

Zwischen der ersten Konversionsschicht 11 und dem Träger 2 ist eine Klebeschicht 13 angeordnet. Die Klebeschicht 13 kann beispielsweise Silikon aufweisen oder aus Silikon bestehen. Abhängig von der gewählten Ausführungsform weist die Klebeschicht 13 einen niedrigen Brechungsindex auf, der insbesondere unter 1,45 liegt. Abhängig von der gewählten Ausführungsform kann die Klebeschicht 13 eine Schichtdicke von beispielsweise 0,5 μm bis 1 μm aufweisen. Die Klebeschicht 13 kann auch dicker ausgebildet werden, wobei jedoch eine geringe Dicke der Klebeschicht 13 bevorzugt wird. Die Klebeschicht 13 wird so dick ausgebildet, dass eine langzeitstabile Befestigung des Bauelementes 3 auf dem Träger 2 erreicht wird. Abhängig von der gewählten Ausführungsform könnte die erste Konversionsschicht 11 auch direkt auf dem Träger 2 angeordnet sein und die Klebeschicht 13 zwischen der ersten Konversionsschicht 11 und der Unterseite 10 des Bauelementes 3 angeordnet sein. Zudem kann auf die Klebeschicht 13 auch verzichtet werden, wobei das Bauelement 3 über die erste Konversionsschicht 11 mit dem Träger 2 verbunden ist.

Die erste Konversionsschicht 11 weist beispielsweise eine Dicke auf, die dünner als 20 μm , insbesondere dünner als 10 μm ist. Die erste Konversionsschicht 11 kann ein Matrixmaterial und Konversionspartikel aufweisen. Beispielsweise kann das Matrixmaterial ein Silikon sein. Für eine gute thermische Anbindung des Bauelementes 3 ist die erste Konversionsschicht 11 möglichst dünn ausgebildet. Zudem weist vorzugsweise die erste Konversionsschicht 11 eine hohe thermische Leitfähigkeit auf. Die thermische Leitfähigkeit kann dadurch verbessert werden, dass die Konversionspartikel mit einer hohen Packungsdichte in der ersten Konversionsschicht 11 vorliegen. Beispielsweise können die Konversionspartikel mehr als 50 Vol.-%, insbesondere mehr als 70 Vol.-% der Konversionsschicht ausmachen. Je höher die Packungsdichte der Konversionspartikel ist, umso höher ist die thermische Leitfähigkeit, da die Konversionspartikel eine höhere thermische Leitfähigkeit als das Matrixmaterial aufweisen.

Eine Oberseite 14 des Trägers 2 kann eine Spiegelschicht 15 aufweisen. Die Spiegelschicht 15 kann beispielsweise Metall aufweisen, insbesondere aus Metall bestehen. Beispielsweise kann die Spiegelschicht 15 Silber aufweisen, insbesondere aus Silber bestehen. Zudem kann die Spiegelschicht eine Reflektivität aufweisen, die für elektromagnetische Strahlung mit einer längeren Wellenlängen größer ist als für eine kürzere Wellenlänge. Beispielsweise kann die Spiegelschicht 15 blaues Licht weniger stark reflektieren wie rotes Licht.

Auf der Oberseite 16 des Bauelementes 3, die gegenüberliegend zum Träger 2 angeordnet ist, ist eine zweite Konversionsschicht 12 vorgesehen. Abhängig von der gewählten Ausführungsform kann die zweite Konversionsschicht 12 direkt auf der Oberseite 16 des Bauelementes 3 angeordnet sein. Zudem können abhängig von der gewählten Ausführungsform auch zusätzliche Schichten zwischen der Oberseite 16 des Bauelementes 3 und der zweiten Konversionsschicht 12 vorgesehen sein. Die zweite Konversionsschicht 12 weist ein zweites Konversionsmaterial auf. Das zweite Konversionsmaterial ist ausgebil-

det, um die Strahlung 4 des Bauelementes 3 zu absorbieren und mit einer zweiten Wellenlänge zu emittieren. Die zweite Wellenlänge ist größer als die erste Wellenlänge der von der ersten Konversionsschicht 11 emittierten Strahlung. Beispielsweise kann die zweite Wellenlänge im grünen sichtbaren Bereich liegen. Die erste Wellenlänge kann im roten sichtbaren Bereich liegen. Diese Ausführungsform ist insbesondere von Vorteil, wenn das Bauteil 1 insgesamt ein weißes Licht abgeben soll. Die zweite Konversionsschicht 12 kann ebenfalls ein Matrixmaterial und zweite Konversionspartikel aufweisen.

Abhängig von der gewählten Ausführungsform kann eine weitere zweite Konversionsschicht 20 auch seitlich neben dem Bauelement 3 auf der Oberseite 14 des Trägers 2 angeordnet sein. Die weitere zweite Konversionsschicht 20 kann aus dem gleichen Material wie die zweite Konversionsschicht 12 bestehen. Weiterhin kann, wie dargestellt, eine transparente Deckschicht 17 die Anordnung, insbesondere die zweite Konversionsschicht 12 abdecken. Abhängig von der gewählten Ausführungsform kann auf die Deckschicht 17 auch verzichtet werden. Zudem kann abhängig von der gewählten Ausführung auf die zweite Konversionsschicht 12 verzichtet werden.

Die elektromagnetische Strahlung des Bauelementes 3, die die Ausgangswellenlänge aufweist und in Richtung auf den Träger 2 abgestrahlt wird, kann auf verschiedene Arten gestreut beziehungsweise reflektiert werden. Ein Teil der Strahlung kann über eine Totalreflexion an der Grenzfläche zwischen der Unterseite 10 des Bauelementes 3 und der ersten Konversionsschicht 11 zurück reflektiert werden. Die zurück reflektierte Strahlung mit der Ausgangswellenlänge hat eine hohe Wahrscheinlichkeit dafür, dass die Strahlung in der aktiven Zone des Bauelementes 3 wieder absorbiert wird.

Zudem hat die Strahlung 4 mit der Ausgangswellenlänge eine höhere Wahrscheinlichkeit dafür an den elektrischen Kontakten 6, 7 absorbiert zu werden, im Vergleich zu einer Strahlung mit einer längeren Wellenlänge. Dies trifft insbesondere für

blaues Licht zu, das vom Bauelement 3 erzeugt wird. Abhängig von der gewählten Ausführungsform kann auf der Unterseite 10 des Bauelementes 3 eine weitere Spiegelschicht beispielsweise in Form einer dielektrischen Schichtstruktur oder einer Halbleiterschichtstruktur vorgesehen sein. Auf diese weitere Spiegelschicht kann jedoch auch verzichtet werden.

Der Anteil der Strahlung, der an der Grenzfläche zwischen der ersten Konversionsschicht 11 und der Unterseite 10 des Bauelementes 3 kann dadurch erhöht werden, dass die erste Konversionsschicht einen hohen Brechungsindex aufweist. Insbesondere kann das Matrixmaterial der ersten Konversionsschicht einen hohen Brechungsindex aufweisen, der über 1,45 liegt. Dadurch wird eine Abstrahlung der Lichtleistung über die Abstrahlfläche 5 verbessert.

Ein weiterer Anteil der Strahlung 4, der in die erste Konversionsschicht 11 eindringt, wird in der ersten Konversionsschicht 11 absorbiert und mit der ersten Wellenlänge wieder emittiert. Die Emission der elektromagnetischen Strahlung mit der ersten Wellenlänge erfolgt zu ungefähr 50 % in Richtung der Abstrahlfläche 5. Die anderen 50 % der Strahlung mit der ersten Wellenlänge werden in Richtung auf den Träger 2 abgegeben. Bei Vorhandensein der Klebeschicht 13, die einen niedrigen Brechungsindex aufweist, wird die in Richtung auf den Träger 2 emittierte Strahlung an der Grenzfläche zwischen der ersten Konversionsschicht 11 und der Klebeschicht 13 in Richtung auf die Abstrahlfläche 5 zurückgestreut. Auch dadurch wird der Anteil der Strahlung reduziert, der tatsächlich auf den Träger 2 beziehungsweise die Spiegelschicht 15 des Trägers 2 auftrifft.

Der Anteil der elektromagnetischen Strahlung, der auf den Träger 2 beziehungsweise auf die Spiegelschicht 15 des Trägers 2 auftrifft, besteht aufgrund der ersten Konversionsschicht 11 nur zu einem gewissen Anteil aus der Strahlung mit der Ausgangswellenlänge und zusätzlich aus einem Anteil aus der elektromagnetischen Strahlung mit der ersten Wellenlänge.

Je höher der Anteil der Strahlung mit der ersten Wellenlänge ist, umso höher ist der Reflexionsgrad an der Spiegelschicht 15 sein. Dies trifft insbesondere dann zu, wenn die Spiegelschicht 15 Silber aufweist oder aus Silber besteht und die erste Wellenlänge länger ist als die Ausgangswellenlänge der Strahlung des Bauelementes 3. Silber weist eine höhere Reflektivität für längere Wellenlängen auf. Dadurch wird durch die Anordnung der ersten Konversionsschicht 11 zwischen der Unterseite des Bauelementes 3 und der Spiegelschicht 15 der Anteil der von der Spiegelschicht 15 in Richtung auf die Abstrahlfläche 5 zurück reflektierten elektromagnetischen Strahlung erhöht.

Fig. 2 zeigt einen schematischen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform eines Bauteils 1, das im Wesentlichen gemäß der Ausführungsform der Fig. 1 ausgebildet ist. Bei dieser Ausführungsform weisen jedoch die zweite Konversionsschicht 12 und/oder die weitere zweite Konversionsschicht 20 zusätzlich erstes Konversionsmaterial beispielsweise in Form von ersten Konversionspartikeln 18 auf.

Fig. 3 zeigt einen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform eines Bauteils 1, das im Wesentlichen gemäß der Ausführungsform der Fig. 1 aufgebaut ist, wobei jedoch bei dieser Ausführungsform zusätzlich zwischen dem Träger 2 und der zweiten Konversionsschicht 12 eine weitere erste Konversionsschicht 19 angeordnet ist. In der dargestellten Ausführungsform weist die weitere erste Konversionsschicht 19, die seitlich neben dem Bauelement 3 auf dem Träger 2 angeordnet ist, eine Dicke auf, die größer als die Dicke der ersten Konversionsschicht 11 ist, die unter dem Bauelement 3 angeordnet ist. Die weitere erste Konversionsschicht 19 erstreckt sich somit bis an Seitenflächen des Bauelementes 3. Die weiteren zweiten Konversionsschichten 20, die seitlich neben dem Bauelement 3 angeordnet sind, erstrecken sich in der dargestellten Ausführungsform bis auf eine Oberseite 16 des Bauelementes 3. Zudem ist eine zusätzliche erste Konversionsschicht 21 zwischen dem Bauelement 3 und der zweiten Konversionsschicht

12 angeordnet. Die weitere erste Konversionsschicht 19 und die zusätzliche erste Konversionsschicht 21 können aus dem gleichen Material gebildet sein, wie die erste Konversionsschicht 11.

5

Da in Abstrahlrichtung des Bauteils 1 die weitere erste Konversionsschicht 19 beziehungsweise die zusätzliche erste Konversionsschicht 21 vor der weiteren zweiten Konversionsschicht 20 beziehungsweise vor der zweiten Konversionsschicht 12 angeordnet ist, wird eine Absorption der Strahlung mit der ersten Wellenlänge in der zweiten Konversionsschicht 12 beziehungsweise in der weiteren zweiten Konversionsschicht 20 reduziert, insbesondere vermieden. Dies wird dadurch erreicht, dass die weitere zweite Konversionsschicht 20 beziehungsweise die zweite Konversionsschicht 12 in der Weise ausgebildet sind, dass die elektromagnetische Strahlung der ersten Wellenlänge kaum oder nicht absorbiert wird. Auf diese Weise ist es einfacher, die tatsächlich vom Bauelement 1 abgestrahlte Wellenlängenverteilung durch die Schichtanordnungen festzulegen.

Wie bereits ausgeführt, kann auch bei den Ausführungsformen der Fig. 2 und 3 eine Kleberschicht 13 zur Befestigung der ersten Konversionsschicht 11 mit dem Bauelement 3 auf dem Träger 2 vorgesehen sein. Abhängig von der gewählten Ausführungsform kann die Kleberschicht 13 auch zwischen der ersten Konversionsschicht 11 und dem Bauelement 3 angeordnet sein.

Folgende Leuchtstoffe können z.B. für die Konversionsschichten, insbesondere die Konversionspartikel verwendet werden, wobei die Auflistung nicht abschließend ist:

1. Granate $(Y, Lu, Tb)_3(Al, Ga)_5O_{12}:Ce^{3+}$
Alternative Schreibweise $A_3B_5O_{12}:Ce^{3+}$ mit A=Y, Lu, Tb alleine oder in Kombination, B= Al alleine oder in Kombination mit Ga

2. b-SiAlON $\text{Eu}_x\text{Si}_{6-z}\text{Al}_z\text{O}_z\text{N}_{8-z}$

(Beschreibung: von der Struktur des b-Si₃N₄ abgeleitet durch partielle Substitution von Si-N durch Al-O)

3. a-SiAlON $\text{M}_x\text{Si}_{12-m-n}\text{Al}_{m+n}\text{O}_n\text{N}_{16-n}:\text{Eu}$ ($x=m/v$, v =Wertigkeit des Metalls M)

Beschreibung: feste Lösungen im System a-Si₃N₄-Al₂O₃-AlN-MO_{v/2} mit M = Ca, Li, Y alleine oder in Kombination, nicht beschränkt auf diese M)

4. 222-SiONE $\text{EASi}_2\text{N}_2\text{O}_2:\text{Eu}^{2+}$ mit EA = Sr, Ba, Ca und/oder Mg

5. CASN, SCASN und verwandte Leuchtstoffe:

$\text{CaAlSiN}_3:\text{Eu}^{2+}$ (CASN)

(Ca,Sr)AlSiN₃:Eu²⁺ (SCASN) (alternativ MAlSiN₃:Eu²⁺ mit M=Ca, Sr (alleine oder in Kombination; optional kann M auch zum Teil durch Ba besetzt sein; optional kann das Al:Si-Verhältnis von 1:1 abweichen, wobei die Kompensation zum Ladungsausgleich z.B. durch einen gleichzeitigen Austausch von N durch O oder von Ca, Sr durch Li erfolgen kann)

(Sr,Ca)AlSiN₃*Si₂N₂O:Eu²⁺

6. Sr(Ca,Sr)Si₂Al₂N₆:Eu²⁺ (optional kann das Al:Si-Verhältnis von 1:1 abweichen, wobei die Kompensation zum Ladungsausgleich z.B. durch einen gleichzeitigen Austausch von N durch O oder von Ca, Sr durch Li erfolgen kann)

7. 258-Leuchtstoffe

(Ca,Ba,Sr)₂Si₅N₈:Eu²⁺ (alternativ M₂Si₅N₈:Eu²⁺ mit M=Ca, Sr, Ba (alleine oder in Kombination))

(Ca,Ba,Sr)₂(Si,Al)₅(N,O)₈:Eu²⁺ (alternativ M₂(Si,Al)₅(N,O)₈:Eu²⁺ mit M=Ca, Sr, Ba (alleine oder in Kombination))

8. SLA (Sr,Ca)[LiAl₃N₄]:Eu²⁺9. AE₄Al₁₄O₂₅:Eu²⁺ mit AE = Sr, Ba, Ca, Mg (alleine oder in Kombination)10. Orthosilikate M₂SiO₄:Eu²⁺ mit M=Ba, Sr, Ca, Mg (alleine oder in Kombination)11. Nitridoorthosilikate M_{2-x}Lu_xSiO_{4-x}N_x:Eu²⁺ mit M=Ba, Sr, Ca, Mg (alleine oder in Kombination)

12. KSF und verwandte Leuchtstoffe: $\text{K}_2\text{SiF}_6\text{:Mn}^{4+}$ und $(\text{K,Na})_2(\text{Si,Ti})\text{F}_6\text{:Mn}^{4+}$
13. Quantendots

5 Generell sind bei den Leuchtstoffen in dieser Liste leichte stöchiometrische Abweichungen im Maße wie sie dem Fachmann bekannt sind, möglich; weitere Co-Dotierungen mit anderen als den genannten Aktivatoren sind im Stand der Technik bekannt und können ebenfalls vorliegen.

10

Die Fig. 4 bis 7 zeigen Verfahrensschritte zur Herstellung eines Bauteils 1, das einen Träger 2 in Form eines metallischen Leiterrahmenabschnittes aufweist. Zudem ist ein zweiter Träger 22 ebenfalls in Form eines weiteren metallischen Leiterrahmenabschnittes vorgesehen. Der Träger 2 und der zweite Träger 22 sind in ein Moldmaterial 23 eingebettet und bilden eine Trägerstruktur. Das Moldmaterial 23 besteht aus einem elektrisch isolierenden Material, beispielsweise aus Epoxymaterial oder Silikon. Das Moldmaterial 23 verbindet mechanisch den ersten und den zweiten Träger 2, 22. Zudem bildet das Moldmaterial 23 einen umlaufenden Rahmen 24, der einen Aufnahmeraum 25 umringt. Im Aufnahmeraum 25 ist ein Bauelement 3 angeordnet. Das Bauelement 3 ist entsprechend dem Bauelement 3 der Figur 1 ausgebildet. Das Bauelement 3 weist auf der Oberseite 16 einen ersten und einen zweiten elektrischen Kontakt 6, 7 auf. Zwischen einer Unterseite 10 des Bauelementes 3 und dem Träger 2 ist eine erste Konversionsschicht 11 angeordnet. Zudem kann abhängig von der gewählten Ausführungsform eine Kleberschicht 13 vorgesehen sein. Weiterhin kann der Träger 2 auf einer Oberseite 14 eine Spiegelschicht 15 aufweisen. Die Spiegelschicht 15 kann, wie bereits zu Fig. 1 ausgeführt, Metall aufweisen oder aus Metall gebildet sein. Insbesondere kann die Spiegelschicht 15 Silber aufweisen oder insbesondere aus Silber gebildet sein. Der Träger 2, die erste Konversionsschicht 11 und das Bauelement 3 können gemäß den beschriebenen Ausführungsformen der Fig. 1 ausgebildet sein. Der Aufnahmeraum 25 kann eine rechteckförmige oder quadratische Grundfläche aufweisen.

In einem weiteren Verfahrensschritt werden Bonddrähte als erste und zweite elektrische Leitung 8, 9 mit den elektrischen Kontakten 6, 7 und dem Träger 2 beziehungsweise dem zweiten Träger 22 elektrisch leitend verbunden. Der Träger 2 und der zweite Träger 22 sind wie bereits ausgeführt als Leiterrahmenabschnitte ausgebildet und somit aus einem elektrisch leitenden Material. Der Träger 2 und der zweite Träger 22 grenzen mit Unterseiten an eine Unterseite des Rahmens 24 und bilden mit den Unterseiten weitere Kontaktflächen 26, 27. In einem weiteren Verfahrensschritt wird ein flüssiges Matrixmaterial 28 mit zweiten Konversionspartikeln 34 in den Aufnahmeraum 25 eingefüllt. Abhängig von der gewählten Ausführungsform kann in dem Matrixmaterial auch ein erstes Konversionsmaterial enthalten sein. Das Matrixmaterial kann beispielsweise flüssiges Silikon sein. Dieser Verfahrensstand ist in Fig. 6 dargestellt. Die zweiten Konversionspartikel 34 setzen sich mit der Zeit ab und bilden somit die in Fig. 1 dargestellte zweite Konversionsschicht 12 auf der Oberseite des Bauelementes 3 und die weitere zweite Konversionsschicht 20 auf dem Träger 2 und dem zweiten Träger 22 neben dem Bauelement 3. Das Matrixmaterial 28 ohne zweite Konversionspartikel 34 oder mit geringer Konzentration von zweiten Konversionspartikeln 34 bildet die Deckschicht 17. Dieser Verfahrensschritt ist in Fig. 7 dargestellt. Auf diese Weise kann eine Anordnung gemäß Fig. 1 erhalten werden.

Die Fig. 8 bis 10 zeigen Verfahrensschritte für eine einfache Herstellung eines Bauelementes 3 mit einer ersten Konversionsschicht 11. In Fig. 8 ist ein Wafer 29 dargestellt, der bereits gedünnt wurde, wobei zudem elektrische Kontakte 6, 7 auf einer Seite des Wafers 29 angeordnet sind. Der Wafer kann einen Saphirwafer mit einer Halbleiterschichtstruktur mit einer aktiven Zone zum Erzeugen elektromagnetischer Strahlung darstellen. Die Kontakte 6, 7 sind mit der p-Seite bzw. mit der n-Seite der pn Struktur der aktiven Zone verbunden. Beispielsweise kann die Halbleiterschichtstruktur eine Leuchtdi-

odenstruktur darstellen, die z.B. auf einem GaN oder InGaN Materialsystem basiert.

In einem folgenden Verfahrensschritt, der in Fig. 9 dargestellt ist, werden mithilfe von Laserstrahlen 30 Sollbruchstellen 31 in den Wafer 29 eingebracht. Anschließend wird auf eine zweite Seite 32 des Wafers 29 eine erste Konversionsschicht 11 aufgebracht. Die Konversionsschicht 11 kann beispielsweise mit einem Sprühverfahren aufgebracht werden. Die erste Konversionsschicht 11 kann beispielsweise als Matrixmaterial Silikon aufweisen, in das erste Konversionspartikel eingebettet sind. Weiterhin kann abhängig von der gewählten Ausführungsform eine Kleberschicht 13 auf die erste Konversionsschicht 11 aufgebracht werden. Die Kleberschicht 13 kann, wie bereits zu Fig. 1 erläutert, aus Silikon bestehen und einen niedrigen Brechungsindex aufweisen. Der Brechungsindex kann beispielsweise unter 1,45 liegen. Die Kleberschicht 13 stellt in diesem Ausführungsbeispiel eine transparente Schicht dar, die einen niedrigen Brechungsindex aufweist.

In einem folgenden Verfahrensschritt, der in Fig. 11 dargestellt ist, werden einzelne Bauelemente 3 entlang der Sollbruchstellen 31 aus dem Wafer 29 gebrochen. Aufgrund der geringen Dicke der ersten Konversionsschicht 11 im Bereich zwischen 1 und 20 μm , insbesondere im Bereich zwischen 5 und 10 μm ist die Gefahr einer Beschädigung der ersten Konversionsschicht 11 beim Brechen der Bauelemente 3 relativ gering. Die erhaltenen Bauelemente 3 können dann, wie bereits erläutert, zu einem Bauteil 1 weiter verarbeitet werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

	1	Bauteil
	2	Träger
5	3	Bauelement
	4	Strahlung
	5	Abstrahlfläche
	6	erster elektrischer Kontakt
	7	zweiter elektrischer Kontakt
10	8	erste elektrische Leitung
	9	zweite elektrische Leitung
	10	Unterseite Bauelement
	11	erste Konversionsschicht
	12	zweite Konversionsschicht
15	13	Klebeschicht
	14	Oberseite Träger
	15	Spiegelschicht
	16	Oberseite Bauelement
	17	Deckschicht
20	18	erste Konversionspartikel
	19	weitere erste Konversionsschicht
	20	weitere zweite Konversionsschicht
	21	zusätzliche erste Konversionsschicht
	22	zweiter Träger
25	23	Moldmaterial
	24	Rahmen
	25	Aufnahmeraum
	26	erste weitere Kontaktfläche
	27	zweite weitere Kontaktfläche
30	28	Matrixmaterial
	29	Wafer
	30	Laserstrahl
	31	Sollbruchstelle
	32	zweite Seite
35	34	zweite Konversionspartikel

PATENTANSPRÜCHE

1. Bauteil (1) mit einem optoelektronischen Bauelement (3),
wobei das Bauelement (3) ausgebildet ist, um eine elekt-
romagnetische Strahlung (4) mit einer Ausgangswellenlänge
zu erzeugen, wobei das Bauelement (3) ausgebildet ist, um
die Strahlung (4) über eine Abstrahlfläche (5) abzugeben,
wobei das Bauelement (3) ausgebildet ist, um einen Teil
der Strahlung (4) über eine Unterseite (10) abzugeben,
wobei ein Träger (2) vorgesehen ist, wobei eine erste
Konversionsschicht (11) vorgesehen ist, wobei die erste
Konversionsschicht zwischen der Unterseite des Bauele-
ments (3) und dem Träger (2) angeordnet ist, wobei die
erste Konversionsschicht (12) die Strahlung (4) des Bau-
elementes (3) wenigstens teilweise absorbiert und mit ei-
ner ersten Wellenlänge emittiert, wobei die erste Wellen-
länge größer als die Ausgangswellenlänge ist.
2. Bauteil nach Anspruch 1, wobei eine zweite Konversions-
schicht (12) vorgesehen ist, wobei die zweite Konversi-
onsschicht (12) über der Abstrahlfläche (5) des Bauele-
mentes (3) angeordnet ist, wobei die zweite Konversions-
schicht (12) die Strahlung (4) des Bauelementes (3) ab-
sorbiert und mit einer zweiten Wellenlänge emittiert, wo-
bei die erste Wellenlänge größer als die zweite Wellen-
länge ist.
3. Bauteil nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Strahlung blau-
es Licht aufweist, wobei die erste Wellenlänge rotes
Licht aufweist, und wobei die zweite Wellenlänge grünes
Licht aufweist.
4. Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
die erste Konversionsschicht (11) eine Dicke aufweist,
die kleiner als 20 μm , insbesondere kleiner als 10 μm
ist.

5. Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste Konversionsschicht (11) erste Konversionspartikel (18) aufweist, die eine Größe aufweisen, die kleiner als 10 μm ist, insbesondere kleiner als 5 μm .
- 5
6. Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste Konversionsschicht (11) ein Matrixmaterial und erste Konversionspartikel (18) aufweist, wobei die ersten Konversionspartikel (18) wenigstens 50 % Volumen der ersten Konversionsschicht (11), insbesondere wenigstens 70 % Volumen der ersten Konversionsschicht (11) darstellen.
- 10
7. Bauteil nach Anspruch 6, wobei das Matrixmaterial einen optischen Brechungsindex aufweist, der kleiner als 1,45 ist.
- 15
8. Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zwischen dem Träger (2) und der Unterseite (10) des Bauelementes (3) eine Klebeschicht (13) angeordnet ist.
- 20
9. Bauteil nach Anspruch 8, wobei die Klebeschicht (13) einen optischen Brechungsindex aufweist, der kleiner als 1,45 ist.
- 25
10. Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei auf dem Träger (2) eine Spiegelschicht (15) aufgebracht ist, wobei die Spiegelschicht (15) insbesondere eine höhere Reflektivität bei einer größeren Wellenlänge aufweist.
- 30
11. Bauteil nach Anspruch 10, wobei die Spiegelschicht (15) Metall, insbesondere Silber aufweist.
- 35
12. Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste Konversionsschicht (11) auch seitlich neben dem Bauelement (3) auf dem Träger (2) angeordnet ist.

13. Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die zweite Konversionsschicht (12) auch seitlich neben dem Bauelement (3) auf dem Träger (2) angeordnet ist.
- 5 14. Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine weitere erste Konversionsschicht (19) zwischen der Abstrahlfläche des Bauelementes (3) und der zweiten Konversionsschicht (12) angeordnet ist.
- 10 15. Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die zweite Konversionsschicht (12) erste Konversionspartikel (18) aufweist.
- 15 16. Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Bauteil ausgebildet ist, um weißes Licht abzugeben.
17. Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste und/oder die zweite Konversionsschicht (11, 12) Konversionspartikel (18, 34) mit unterschiedlichen Emissionswellenlängen aufweisen.
- 20
18. Verfahren zum Herstellen eines Bauteils mit einem optoelektronischen Bauelement, wobei das Bauelement ausgebildet ist, um eine elektromagnetische Strahlung mit einer Ausgangswellenlänge zu erzeugen, wobei das Bauelement ausgebildet ist, um die Strahlung über eine Abstrahlfläche abzugeben, wobei ein Träger mit einem Rahmen bereitgestellt wird, wobei der Rahmen einen Aufnahmeraum umgibt, wobei das Bauelement in den Aufnahmeraum auf dem Träger in der Weise angeordnet wird, dass eine erste Konversionsschicht zwischen einer Unterseite des Bauelements und dem Träger angeordnet wird, wobei das Bauelement ausgebildet ist, um einen Teil der Strahlung über die Unterseite abzugeben, wobei die erste Konversionsschicht die Strahlung des Bauelementes wenigstens teilweise absorbiert und mit einer ersten Wellenlänge emittiert, wobei die erste Wellenlänge größer als die Ausgangswellenlänge ist, wobei in den Aufnahmeraum ein flüssiges Matrixmate-
- 25
- 30
- 35

rial mit zweiten Konversionspartikeln eingefüllt wird, wobei bei einem Absetzvorgang sich die zweiten Konversionspartikel auf dem Bauelement absetzen und eine zweite Konversionsschicht ausbilden.

5

19. Verfahren zum Herstellen eines Bauelementes, wobei ein Wafer mit einer Halbleiterschichtstruktur zum Erzeugen elektromagnetischer Strahlung bereitgestellt wird, wobei in den Wafer mit Laserstrahlen Sollbruchstellen eingebracht werden, wobei auf eine Seite des Wafers eine erste Konversionsschicht aufgesprüht wird, und wobei nach einem Aushärten der ersten Konversionsschicht der Wafer anhand der Sollbruchstellen in einzelne Bauelemente aufgeteilt wird.

10

15

FIG 1

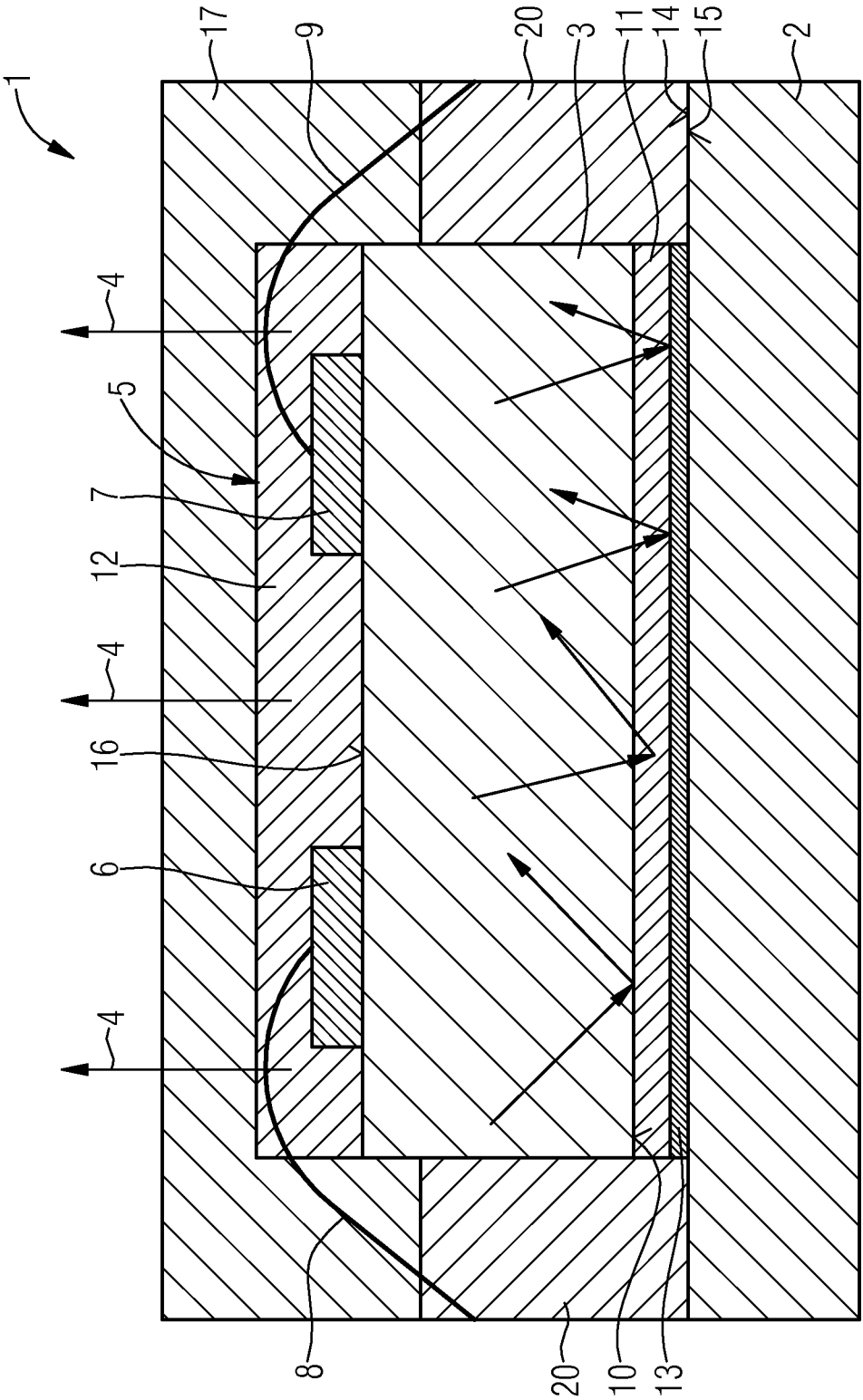


FIG 2

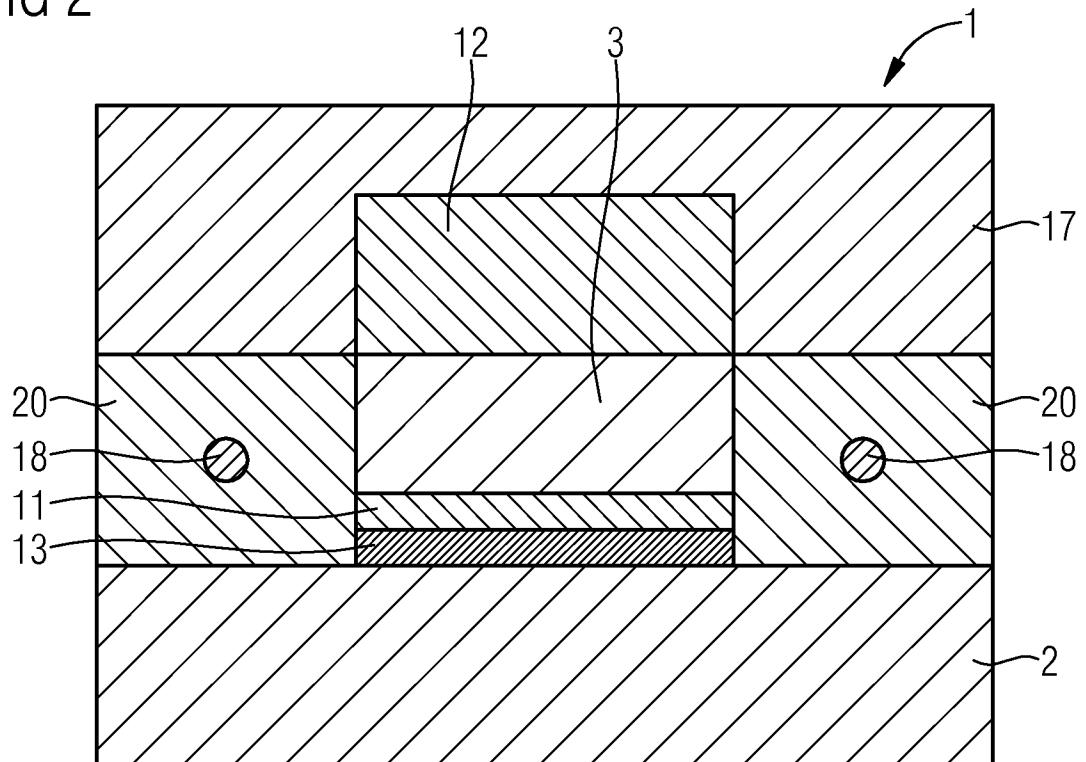


FIG 3

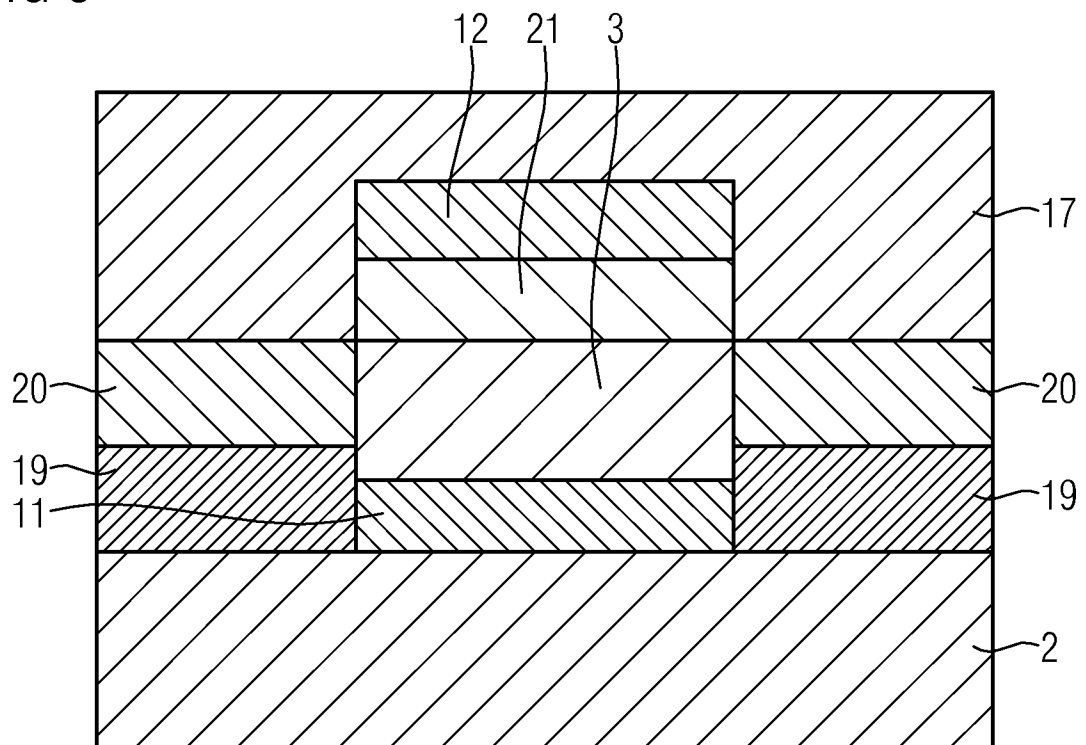


FIG 4

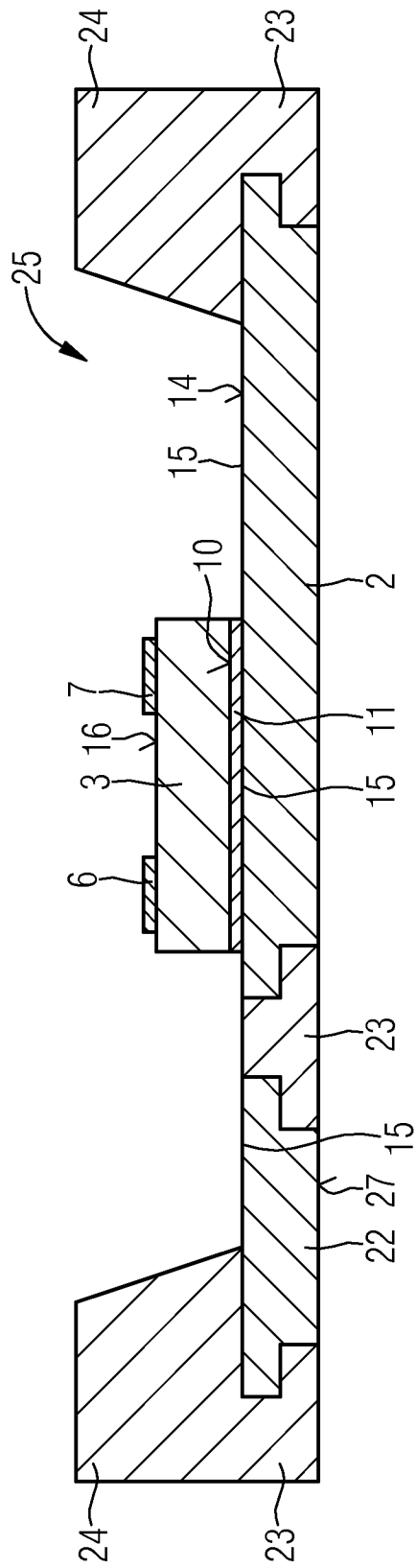


FIG 5

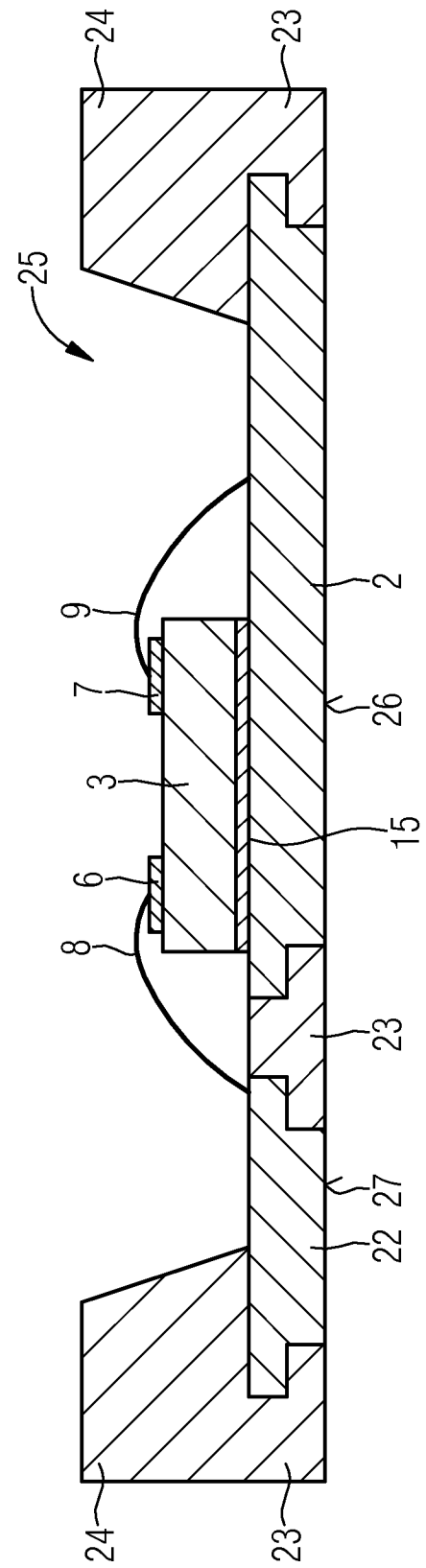


FIG 6

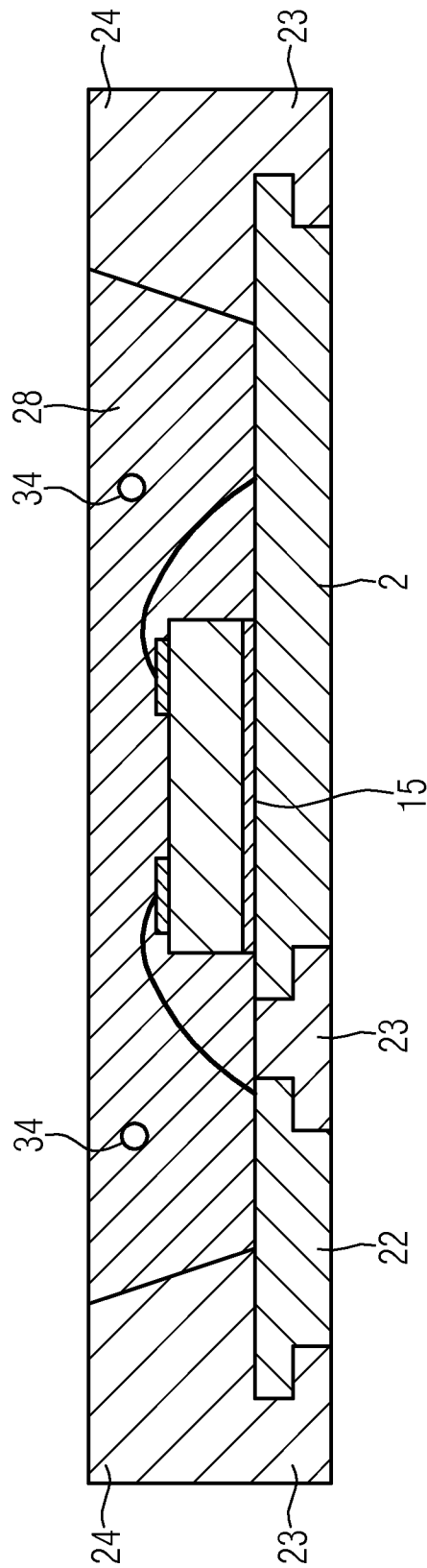


FIG 7

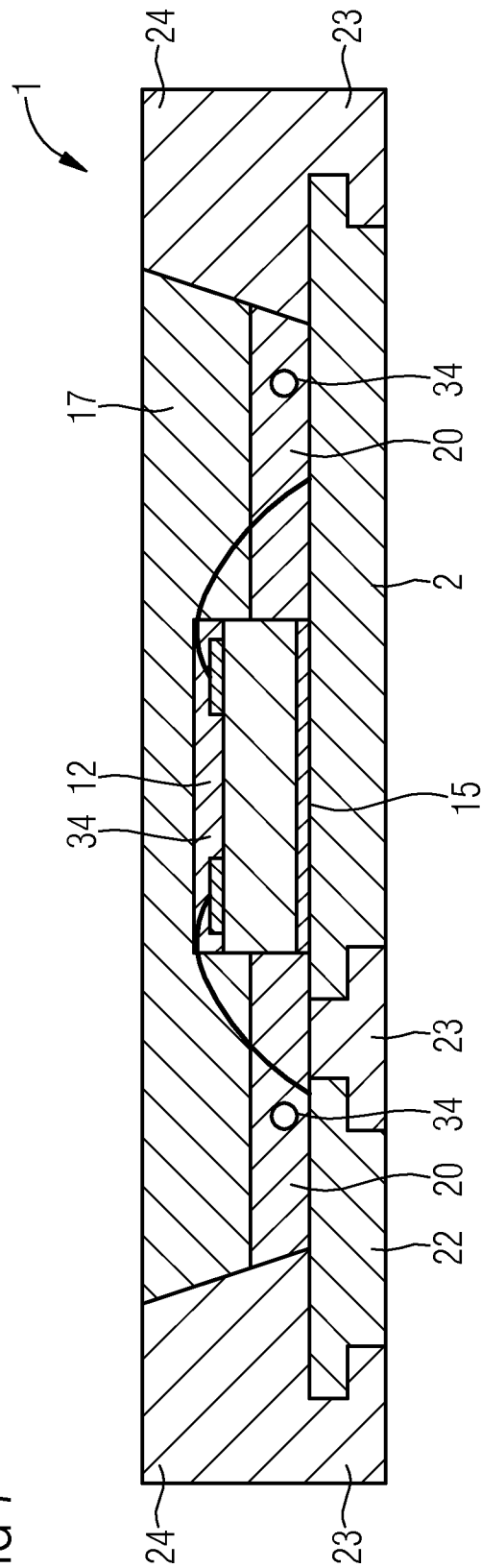


FIG 8

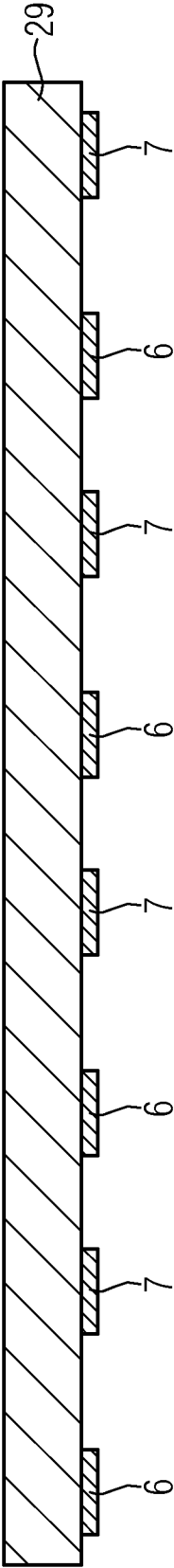


FIG 9

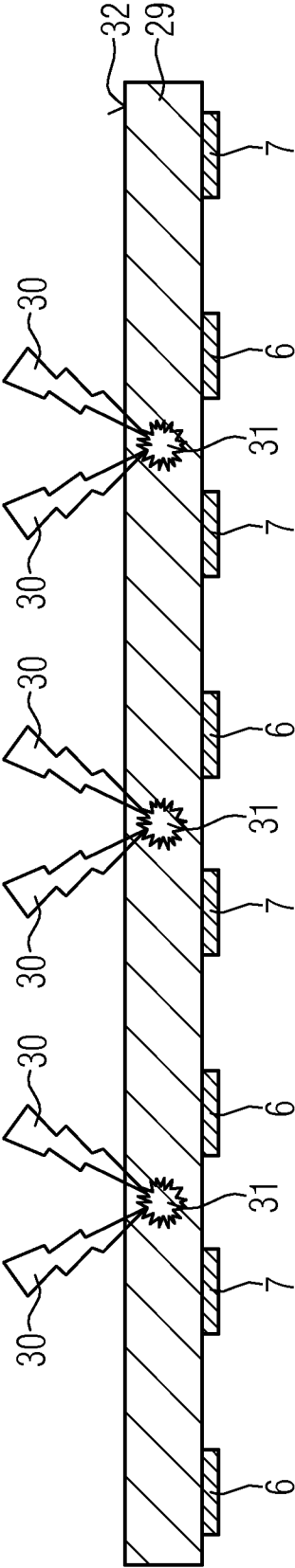


FIG 10

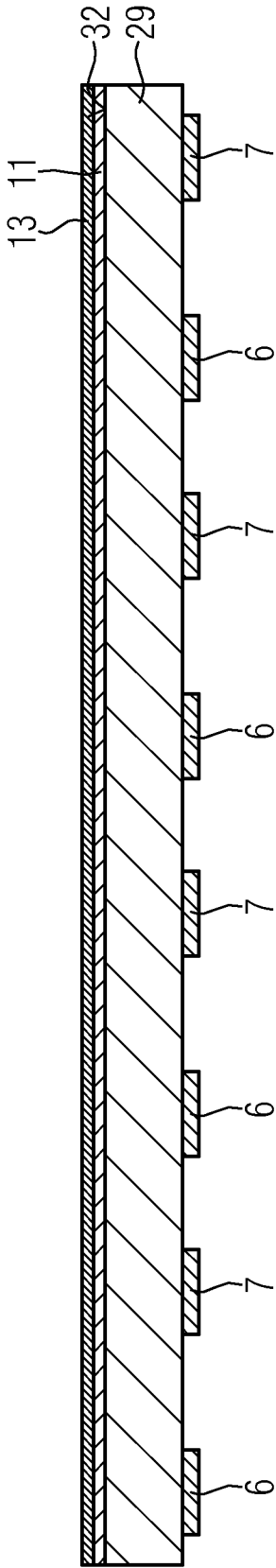
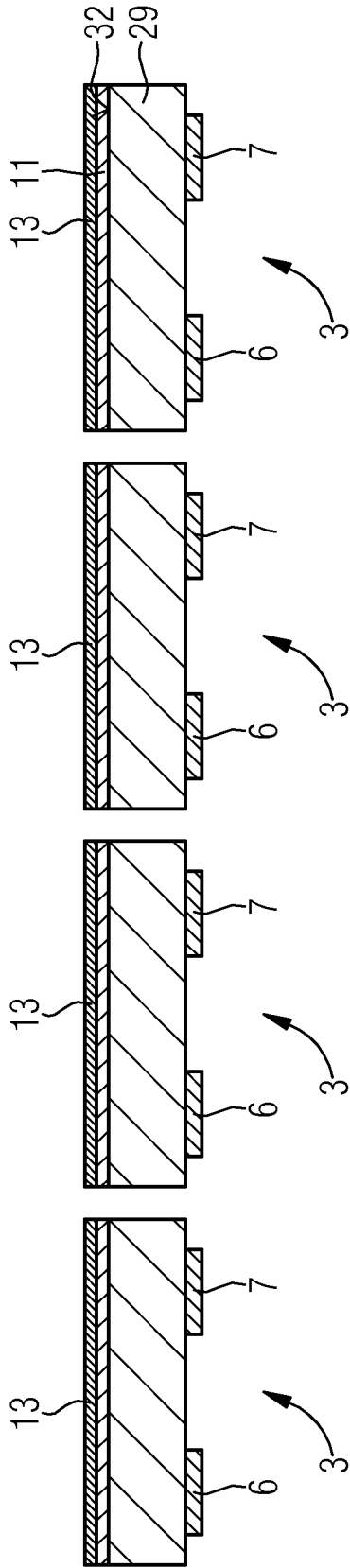


FIG 11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/082757

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01L33/50

ADD. H01L33/00 H01L33/48

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 2 339 656 A2 (TOSHIBA KK [JP]) 29 June 2011 (2011-06-29)	1-18
Y	paragraphs [0006] - [0165]; figures 1-11B -----	19
X	US 2011/248304 A1 (ICHIKAWA MASATSUGU [JP]) 13 October 2011 (2011-10-13)	1-18
A	paragraphs [0023] - [0098]; figures 1-9b -----	19
X	JP 2005 123560 A (NICHIA KAGAKU KOGYO KK) 12 May 2005 (2005-05-12)	1-8, 12-18
A	paragraphs [0021] - [0147] - paragraph [0149]; figures 1-18 -----	9-11, 19
X	JP 2001 210874 A (SHARP KK) 3 August 2001 (2001-08-03)	1-18
A	paragraphs [0018] - [0027]; figures 1-3 -----	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

2 March 2018

Date of mailing of the international search report

09/03/2018

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

Albrecht, Claus

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/082757

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2009/008666 A1 (OTSUKA KAZUAKI [JP] ET AL) 8 January 2009 (2009-01-08)	1-18
A	paragraphs [0025] - [0114]; figures 1-12 -----	19
Y	WO 2014/173590 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 30 October 2014 (2014-10-30)	19
A	page 15, line 25 - page 28, line 17; figures 1A-5B -----	18
A	US 2014/117388 A1 (KUO YEN-TING [TW] ET AL) 1 May 2014 (2014-05-01) paragraphs [0016] - [0040]; figures 1-18 -----	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/082757

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 2339656	A2	29-06-2011	CN	102104107 A		22-06-2011
			EP	2339656 A2		29-06-2011
			EP	3270426 A1		17-01-2018
			JP	5050045 B2		17-10-2012
			JP	2011134762 A		07-07-2011
			KR	20110073230 A		29-06-2011
			TW	201128815 A		16-08-2011
			TW	201419592 A		16-05-2014
			US	2011147775 A1		23-06-2011
			US	2013069098 A1		21-03-2013

US 2011248304	A1	13-10-2011	JP	5515992 B2		11-06-2014
			JP	2011222641 A		04-11-2011
			US	2011248304 A1		13-10-2011

JP 2005123560	A	12-05-2005	JP	4337574 B2		30-09-2009
			JP	2005123560 A		12-05-2005

JP 2001210874	A	03-08-2001	JP	3748355 B2		22-02-2006
			JP	2001210874 A		03-08-2001

US 2009008666	A1	08-01-2009	CN	101315966 A		03-12-2008
			JP	4920497 B2		18-04-2012
			JP	2008300460 A		11-12-2008
			US	2009008666 A1		08-01-2009

WO 2014173590	A1	30-10-2014	CN	105122472 A		02-12-2015
			DE 10	2013104270 A1		30-10-2014
			DE 11	2014002166 A5		07-01-2016
			US	2016027959 A1		28-01-2016
			WO	2014173589 A1		30-10-2014
			WO	2014173590 A1		30-10-2014

US 2014117388	A1	01-05-2014	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01L33/50

ADD. H01L33/00 H01L33/48

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H01L

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 339 656 A2 (TOSHIBA KK [JP]) 29. Juni 2011 (2011-06-29)	1-18
Y	Absätze [0006] - [0165]; Abbildungen 1-11B -----	19
X	US 2011/248304 A1 (ICHIKAWA MASATSUGU [JP]) 13. Oktober 2011 (2011-10-13)	1-18
A	Absätze [0023] - [0098]; Abbildungen 1-9b -----	19
X	JP 2005 123560 A (NICHIA KAGAKU KOGYO KK) 12. Mai 2005 (2005-05-12)	1-8, 12-18
A	Absätze [0021] - [0147] - Absatz [0149]; Abbildungen 1-18 -----	9-11,19
X	JP 2001 210874 A (SHARP KK) 3. August 2001 (2001-08-03)	1-18
A	Absätze [0018] - [0027]; Abbildungen 1-3 -----	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

2. März 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/03/2018

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

Albrecht, Claus

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2009/008666 A1 (OTSUKA KAZUAKI [JP] ET AL) 8. Januar 2009 (2009-01-08)	1-18
A	Absätze [0025] - [0114]; Abbildungen 1-12 -----	19
Y	WO 2014/173590 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 30. Oktober 2014 (2014-10-30)	19
A	Seite 15, Zeile 25 - Seite 28, Zeile 17; Abbildungen 1A-5B -----	18
A	US 2014/117388 A1 (KUO YEN-TING [TW] ET AL) 1. Mai 2014 (2014-05-01)	1-19
	Absätze [0016] - [0040]; Abbildungen 1-18 -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/082757

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2339656	A2	29-06-2011	CN 102104107 A 22-06-2011
			EP 2339656 A2 29-06-2011
			EP 3270426 A1 17-01-2018
			JP 5050045 B2 17-10-2012
			JP 2011134762 A 07-07-2011
			KR 20110073230 A 29-06-2011
			TW 201128815 A 16-08-2011
			TW 201419592 A 16-05-2014
			US 2011147775 A1 23-06-2011
			US 2013069098 A1 21-03-2013
US 2011248304	A1	13-10-2011	JP 5515992 B2 11-06-2014
			JP 2011222641 A 04-11-2011
			US 2011248304 A1 13-10-2011
JP 2005123560	A	12-05-2005	JP 4337574 B2 30-09-2009
			JP 2005123560 A 12-05-2005
JP 2001210874	A	03-08-2001	JP 3748355 B2 22-02-2006
			JP 2001210874 A 03-08-2001
US 2009008666	A1	08-01-2009	CN 101315966 A 03-12-2008
			JP 4920497 B2 18-04-2012
			JP 2008300460 A 11-12-2008
			US 2009008666 A1 08-01-2009
WO 2014173590	A1	30-10-2014	CN 105122472 A 02-12-2015
			DE 102013104270 A1 30-10-2014
			DE 112014002166 A5 07-01-2016
			US 2016027959 A1 28-01-2016
			WO 2014173589 A1 30-10-2014
			WO 2014173590 A1 30-10-2014
US 2014117388	A1	01-05-2014	KEINE