

(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
20. Juli 2017 (20.07.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/121815 A1

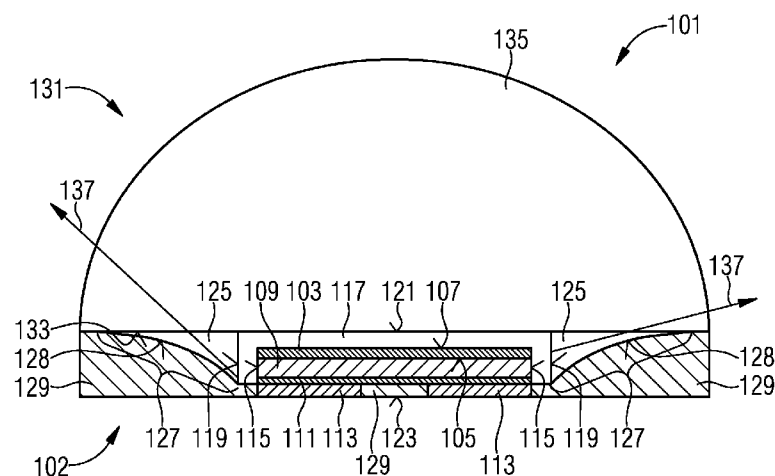
- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
H01L 33/50 (2010.01) *H01L 33/60* (2010.01)
H01L 33/54 (2010.01) *H01L 33/58* (2010.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2017/050591
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
12. Januar 2017 (12.01.2017)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2016 100 563.0
14. Januar 2016 (14.01.2016) DE
- (71) **Anmelder:** OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS
GMBH [DE/DE]; Leibnizstraße 4, 93055 Regensburg (DE).
- (72) **Erfinder:** TANGRING, Ivar; Gutenbergplatz 4, 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, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD FOR PRODUCING AN OPTOELECTRONIC LIGHTING DEVICE AND OPTOELECTRONIC LIGHTING DEVICE

(54) **Bezeichnung :** VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINER OPTOELEKTRONISCHEN LEUCHTVORRICHTUNG UND OPTOELEKTRONISCHE LEUCHTVORRICHTUNG

FIG 1



(57) **Abstract:** The invention relates to a method for producing an optoelectronic lighting device and an optoelectronic lighting device. The invention provides an efficient technical concept, which can efficiently increase a decoupling of electromagnetic radiation from a volume emitter LED chip. This is achieved in that, a frame made of an optical material is provided on side surfaces of the volume emitter LED chip, wherein the frame has a curved section. Light that is decoupled via the side surfaces of the volume emitter LED chip is thereby coupled into the frame, and can be decoupled again via same or reflected, for example, on a reflective material applied to the frame.

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/121815 A1



Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer optoelektronischen Leuchtvorrichtung und eine optoelektronische Leuchtvorrichtung. Die Erfindung stellt ein effizientes technisches Konzept bereit, welches in effizienter Weise eine Auskopplung von elektromagnetischer Strahlung aus einem Volumenstrahler-LED-Chip erhöhen kann. Dies dadurch, indem an Seitenflächen des Volumenstrahler-LED-Chips ein Rahmen aus einem optischen Werkstoff vorgesehen ist, wobei der Rahmen einen gekrümmten Abschnitt aufweist. Licht, welches durch die Seitenflächen des Volumenstrahler-LED-Chips ausgekoppelt wird, wird somit in den Rahmen eingekoppelt werden und kann durch diesen wieder auskoppeln oder zum Beispiel an einem reflektierenden Werkstoff, der auf dem Rahmen aufgebracht ist, reflektiert werden.

**VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINER OPTOELEKTRONISCHEN
LEUCHTVORRICHTUNG UND OPTOELEKTRONISCHE LEUCHTVORRICHTUNG**

BESCHREIBUNG

5

Die Erfindung betrifft eine optoelektronische Leuchtvorrichtung sowie ein Verfahren zum Herstellen einer optoelektronischen Leuchtvorrichtung.

10 Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung DE 10 2016 100 563.0, deren Offenbarungsgesamt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Die Offenlegungsschrift DE 10 2010 031 237 A1 beschreibt in
15 ihrem Absatz [0031], dass ein Saphir-Volumen-Emitter beispielsweise aus der Offenlegungsschrift DE 10 2006 015 788 A1 bekannt sei. Im Absatz [0031] der Offenlegungsschrift DE 10 2010 031 237 A1 wird weiter ausgeführt, dass als Aufwachssubstrat für eine Halbleiterschichtenfolge Saphir verwendet werden könne. Im Gegensatz zu einem Dünnschichtchip würde
20 beim Saphir-Volumen-Emitter das Aufwachssubstrat am Ende des Herstellungsprozesses nicht von der Halbleiterschichtenfolge abgelöst. Das (Aufwachs-)Substrat sei strahlungsdurchlässig für die in einer aktiven Zone der Halbleiterschichtenfolge
25 erzeugte Strahlung.

Im Absatz [0031] der Offenlegungsschrift DE 10 2010 031 237 A1 wird weiter ausgeführt, dass bei einem
30 Volumenstrahler im Gegensatz zu einem Oberflächenemitter auch über das Substrat ein maßgeblicher Strahlungsanteil aus dem Halbleiterchip ausgekoppelt würde.

Darüber hinaus wird bei einem Volumenstrahler erzeugte elektromagnetische Strahlung auch über Seitenflächen des Substrats
35 des Volumenstrahlers ausgekoppelt.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe ist darin zu sehen, ein effizientes Konzept zum effizienten Auskoppeln von

elektromagnetischer Strahlung aus einem Volumenstrahler-LED-Chip bereitzustellen.

5 Diese Aufgabe wird mittels des jeweiligen Gegenstands der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand von jeweils abhängigen Unteransprüchen.

10 Nach einem Aspekt wird ein Verfahren zum Herstellen einer optoelektronischen Leuchtvorrichtung bereitgestellt, umfassend die folgenden Schritte:

- 15 – Bereitstellen eines oder mehrerer Volumenstrahler-LED-Chips, die jeweils ein Substrat umfassen, das eine erste Seite und eine der ersten Seite gegenüberliegende zweite Seite aufweist, wobei auf der ersten Seite des Substrats eine Halbleiterschichtenfolge umfassend eine aktive Zone zur Erzeugung von elektromagnetischer Strahlung angeordnet ist, wobei das Substrat für die erzeugte elektromagnetische Strahlung zumindest teilweise durchlässig ist,
- 20 – Anordnen des oder der Volumenstrahler-LED-Chips auf eine Montagefläche eines optischen Bauteils derart, dass nach dem Anordnen die zweite Seite des jeweiligen Substrats der Montagefläche zugewandt ist und die erste Seite des jeweiligen Substrats der Montagefläche abgewandt ist,
- 25 – Aufbringen eines aushärtbaren, fließfähigen, optischen Werkstoffs auf die Montagefläche, um jeweils einen den oder die mehreren Volumenstrahler-LED-Chips zumindest teilweise umschließenden, eine oder mehrere jeweilige Seitenflächen des oder der mehreren Volumenstrahler-LED-Chips kontaktierenden, auseinanderfließenden Rahmen zu bilden,
- 30 – Aushärten des jeweiligen Rahmens, um jeweils einen ausgehärteten, den oder die mehreren Volumenstrahler-LED-Chips zumindest teilweise umschließenden, die eine oder die mehreren jeweiligen Seitenflächen kontaktierenden Rahmen zu bilden, der aufgrund des Auseinanderfließens einen der
- 35 Montagefläche gegenüberliegenden gekrümmten Abschnitt aufweist.

Nach einem anderen Aspekt wird eine optoelektronische Leucht-
vorrichtung bereitgestellt, umfassend:

- 5 - einen oder mehrere Volumenstrahler-LED-Chips, die jeweils ein Substrat umfassen, das eine erste Seite und eine der ersten Seite gegenüberliegende zweite Seite aufweist, wobei auf der ersten Seite des Substrats eine Halbleiterschichtenfolge umfassend eine aktive Zone zur Erzeugung von elektromagnetischer Strahlung angeordnet ist, wobei das Substrat für die erzeugte elektromagnetische Strahlung
10 zumindest teilweise durchlässig ist,
- wobei der oder die Volumenstrahler-LED-Chips auf einer Montagefläche eines optischen Bauteils derart angeordnet sind, dass die zweite Seite des jeweiligen Substrats der Montagefläche zugewandt ist und die erste Seite des jeweiligen Substrats der Montagefläche abgewandt ist,
15
- wobei jeweils ein den oder die mehreren Volumenstrahler-LED-Chips zumindest teilweise umschließender, die eine oder die mehreren jeweiligen Seitenflächen kontaktierender, ausgehärteter Rahmen aus einem optischen Werkstoff gebildet ist, der einen der Montagefläche gegenüberliegenden gekrümmten Abschnitt aufweist.
20

Die Erfindung basiert auf der Erkenntnis, dass die obige Aufgabe dadurch gelöst werden kann, dass um den oder die Volumenstrahler-LED-Chips ein Rahmen gebildet wird, der einen gekrümmten Abschnitt aufweist. Somit wird in vorteilhafter Weise bewirkt, dass elektromagnetische Strahlung, die aus den Seitenflächen ausgekoppelt wird, an diesem gekrümmten Abschnitt reflektiert, insbesondere in Richtung des optischen Bauteils reflektiert, werden kann, so dass hierüber eine effiziente Auskopplung von elektromagnetischer Strahlung aus dem oder den mehreren Volumenstrahler-LED-Chips bewirkt werden kann.
25

35 Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass sich der gekrümmte Abschnitt basierend auf einem selbstregulierenden Prozess bildet. Dies dadurch, dass ein fließfähiger Werkstoff verwendet wird, der aufgrund seiner Fließfähigkeit nach dem Aufbringen

auf die Montagefläche auseinanderfließt. Somit bildet sich der gekrümmte Abschnitt von selbst, ohne dass hierfür aktiv eingegriffen werden müsste. Wenn nun der Werkstoff ausgehärtet wird, so wird sich der gekrümmte Abschnitt nicht mehr verändern und stabil werden.

Die Verwendung des Adjektivs "optisch" im Zusammenhang mit dem optischen Bauteil und mit dem optischen Werkstoff bedeutet insbesondere, dass der Werkstoff respektive das Bauteil für elektromagnetische Strahlung zumindest teilweise, insbesondere vollständig, durchlässig ist. Insbesondere ist der Werkstoff respektive das Bauteil für eine elektromagnetische Strahlung zumindest teilweise, insbesondere vollständig, durchlässig, die von der Halbleiterschichtenfolge in der aktiven Zone erzeugt wird.

„Teilweise durchlässig“ im Sinne der vorliegenden Erfindung bedeutet zum Beispiel eine Transmission für die elektromagnetische Strahlung von mindestens 70 %, insbesondere 80 %, vorzugsweise 90 %, beispielsweise 95 %, beispielsweise 99 %.

Sofern der Volumenstrahler-LED-Chip eine Konversionsschicht aufweisen sollte, was, wie nachstehend noch ausgeführt wird, bei beispielhaften Ausführungsformen vorgesehen ist, so bedeutet optisch insbesondere, dass der Werkstoff respektive das Bauteil für die konvertierte elektromagnetische Strahlung zumindest teilweise, insbesondere vollständig, durchlässig ist.

Eine Konversionsschicht ist insbesondere eine Schicht, welche ausgebildet ist, eine erste Wellenlänge oder einen ersten Wellenlängenbereich der mittels der aktiven Zone erzeugten elektromagnetischen Strahlung in elektromagnetische Strahlung aufweisend eine zweite Wellenlänge respektive einen zweiten Wellenlängenbereich zu konvertieren. Zum Beispiel umfasst die Konversionsschicht einen Leuchtstoff.

Die Formulierung "zumindest teilweise durchlässig" umfasst insbesondere, dass eine Transmission für eine Wellenlänge der erzeugten oder konvertierten elektromagnetischen Strahlung bei mindestens 70 %, insbesondere 80 %, beispielsweise 90 %, 5 insbesondere 95 %, zum Beispiel 99 %, liegt. Die Formulierung „zumindest teilweise durchlässig“ umfasst insbesondere die Formulierung „vollständig durchlässig“.

Nach einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass auf einer der 10 Montagefläche abgewandten Fläche des jeweiligen ausgehärteten Rahmens ein reflektierender Werkstoff aufgebracht wird.

Dadurch wird insbesondere der technische Vorteil bewirkt, dass eine Lichtausbeute oder eine Ausbeute an elektromagnetischer 15 Strahlung effizient weiter erhöht werden kann. Insbesondere wird dadurch der technische Vorteil bewirkt, dass eine Auskoppelleffizienz aus dem oder den Volumenstrahler-LED-Chips weiter effizient erhöht werden kann. Denn so bewirkt der reflektierende Werkstoff eine effizientere Reflexion der 20 erzeugten elektromagnetischen Strahlung respektive der konvertierten elektromagnetischen Strahlung.

Aufgrund des gekrümmten Abschnitts und dem darauf aufgebracht 25 reflektierenden Werkstoff ist somit in vorteilhafter Weise ein Reflektor für die erzeugte elektromagnetische Strahlung respektive für die konvertierte elektromagnetische Strahlung gebildet. Der gekrümmte Abschnitt weist zum Beispiel eine Hyperbelform auf.

Ein reflektierender Werkstoff bezeichnet somit insbesondere 30 einen Werkstoff, der ausgebildet ist, zumindest einen Teilbereich, insbesondere den vollständigen Wellenlängenbereich, der erzeugten respektive konvertierten elektromagnetischen Strahlung zu reflektieren. Ein Reflexionsgrad für die erzeugte 35 respektive konvertierte elektromagnetische Strahlung beträgt zum Beispiel mindestens 70 %, insbesondere mindestens 80 %, beispielsweise mindestens 90 %, insbesondere mindestens 95 %, zum Beispiel mindestens 99 %.

Nach einer Ausführungsform ist der reflektierende Werkstoff ein Polymer, insbesondere ein Silikon, respektive umfasst ein reflektierender Werkstoff ein Polymer, insbesondere ein Silikon.
5

Der reflektierende Werkstoff umfasst nach einer Ausführungsform ein Epoxidharz oder ist aus einem Epoxidharz gebildet.

10 Ein reflektierender Werkstoff umfasst zum Beispiel mehrere Streupartikel. An solchen Streupartikeln wird in vorteilhafter Weise bewirkt, dass sich die erzeugte respektive konvertierte elektromagnetische Strahlung streuen kann.

15 Streupartikel sind zum Beispiel TiO_2 -Partikel.

Zum Beispiel ist der reflektierende Werkstoff eine Mold-Masse oder eine Vergussmasse, in welcher Streupartikel eingebettet sind.

20

Zum Beispiel ist der reflektierende Werkstoff ausgebildet, einen weißen Farbeindruck zu erzeugen. Ein solch reflektierender Werkstoff kann insbesondere als ein weiß reflektierender Werkstoff bezeichnet werden.

25

Nach einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass mehrere Volumenstrahler-LED-Chips vorgesehen werden und dass das optische Bauteil mehrere der Montagefläche gegenüberliegende Linsen umfasst, wobei nach dem Aushärten des jeweiligen Rahmens die
30 Volumenstrahler-LED-Chips vereinzelt werden, so dass jeder Volumenstrahler-LED-Chip mit einer oder mehreren eigenen Linsen versehen ist.

Dadurch wird insbesondere der technische Vorteil bewirkt,
35 dass eine effiziente optische Abbildung der erzeugten respektive konvertierten elektromagnetischen Strahlung über die Linsen bewirkt werden kann.

Nach einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass mehrere Volumenstrahler-LED-Chips vorgesehen werden, wobei das optische Bauteil mehrere der Montagefläche gegenüberliegende Linsen umfasst. Gemäß dieser Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Volumenstrahler-LED-Chips nicht vereinzelt werden. Somit ist ein Multichipbauteil bereitgestellt, wobei jedem Volumenstrahler-LED-Chip eine oder mehrere eigene Linsen zugeordnet sind.

10 Nach einer Ausführungsform ist das optische Bauteil quaderförmig ausgebildet.

Dadurch wird insbesondere der technische Vorteil bewirkt, dass eine effiziente Lichtauskopplung oder Auskopplung von elektromagnetischer Strahlung aus dem oder den Volumenstrahler-LED-Chips bewirkt werden kann. Das quaderförmig ausgebildete optische Bauteil ist zum Beispiel als ein Plättchen gebildet.

20 Nach einer Ausführungsform ist das optische Bauteil aus Glas gebildet.

Das optische Bauteil ist nach einer Ausführungsform aus Silikon gebildet.

25

Nach einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass mehrere Volumenstrahler-LED-Chips vorgesehen werden, wobei das optische Bauteil quaderförmig ausgebildet ist, wobei nach dem Aushärten des jeweiligen Rahmens die Volumenstrahler-LED-Chips vereinzelt werden, so dass jeder Volumenstrahler-LED-Chip mit einem eigenen quaderförmig ausgebildeten optischen Bauteil versehen ist.

35 Nach einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass der oder die mehreren Volumenstrahler-LED-Chips jeweils eine Konversionsschicht aufweisen, die auf der zweiten Seite des jeweiligen Substrats angeordnet ist und die die jeweilige(n) Seitenflä-

che(n) des oder der mehreren Volumenstrahler-LED-Chips bilden.

Dadurch wird insbesondere der technische Vorteil bewirkt,
5 dass eine effiziente Konversion von elektromagnetischer Strahlung mittels der Konversionsschicht bewirkt werden kann. Entsprechend der konkret verwendeten Konversionsschicht ist es somit in vorteilhafter Weise ermöglicht, gewünschte konvertierte Wellenlängen zu erzeugen.

10

Nach einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass der optische Werkstoff ein Polymer, insbesondere ein Silikon, ist respektive ein Polymer, insbesondere ein Silikon, umfasst.

15

Durch das Vorsehen eines Polymers, insbesondere eines Silikons, wird insbesondere der technische Vorteil bewirkt, dass ein effizientes Aufbringen und effizientes Aushärten ermöglicht werden. Insbesondere sind Polymere respektive Silikone einfach technisch handhabbar und in der Regel kostengünstig.

20

Gemäß einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass das jeweilige Substrat ein Saphir-Substrat ist, so dass der oder die mehreren Volumenstrahler-LED-Chips als Saphir-Volumenstrahler-LED-Chips ausgebildet sind.

25

Dadurch wird insbesondere der technische Vorteil bewirkt, dass die Volumenstrahler-LED-Chips effizient hergestellt werden können.

30

In einer Ausführungsform ist das Substrat ein Aufwachssubstrat für die Halbleiterschichtenfolge. Das heißt, dass die Halbleiterschichtenfolge zum Beispiel auf dem Substrat aufgewachsen ist.

35

Nach einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass die optoelektronische Leuchtvorrichtung mittels des Verfahrens zum Herstellen einer optoelektronischen Leuchtvorrichtung hergestellt ist respektive wird.

Technische Funktionalitäten der optoelektronischen Leuchtvorrichtung ergeben sich analog aus entsprechenden technischen Funktionalitäten des Verfahrens zum Herstellen einer optoelektronischen Leuchtvorrichtung. Das heißt also insbesondere, dass sich Vorrichtungsmerkmale aus entsprechenden Verfahrensmerkmalen und umgekehrt ergeben.

Nach einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass auf einer der Montagefläche abgewandten Fläche des jeweiligen ausgehärteten Rahmens ein reflektierender Werkstoff aufgebracht ist.

Nach einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass das optische Bauteil mehrere der Montagefläche gegenüberliegende Linsen umfasst, so dass für ein Vereinzeln jeder Volumenstrahler-LED-Chip mit einer oder mehreren eigenen Linsen versehen werden kann.

In einer Ausführungsform ist die Linse respektive sind die Linsen aus Glas gebildet. Zum Beispiel ist die Linse als eine Glasscheibe gebildet, die an einer Seite flach und an einer der einen Seite gegenüberliegenden anderen Seite gewölbt ist, die Glasscheibe weist also eine Linsenwölbung auf.

In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass der oder die mehreren Volumenstrahler-LED-Chips jeweils eine Konversionsschicht aufweisen, die ausschließlich auf der zweiten Seite des jeweiligen Substrats angeordnet ist, so dass die jeweilige(n) Seitenfläche(n) des oder der mehreren Volumenstrahler-LED-Chips frei von der Konversionsschicht sind.

In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass der optische Werkstoff einen Leuchtstoff umfasst. Somit umfasst der ausgehärtete Rahmen diesen Leuchtstoff.

35

In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Konversionsschicht einen Leuchtstoff umfasst.

In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Leuchtstoff des optischen Werkstoffs verschieden vom Leuchtstoff der Konversionsschicht ist. Dadurch wird insbesondere der technische Vorteil bewirkt, dass die Konversionsschicht und der ausgehärtete Rahmen unterschiedliche Konversionseigenschaften aufweisen können.

Sofern die Seitenflanken der Halbleiterschichtenfolge mit einem Leuchtstoff versehen sind, zum Beispiel der Leuchtstoff der Konversionsschicht oder des ausgehärteten Rahmens, wird insbesondere der technische Vorteil bewirkt, dass durch diese räumliche Nähe des Leuchtstoffs zur Halbleiterschichtenfolge eine effiziente Abführung von thermischer Energie bewirkt ist, die im Betrieb des Volumenstrahler-LED-Chips erzeugt wird.

In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass der optische Werkstoff und der Werkstoff, aus welchem die Konversionsschicht gebildet ist, unterschiedliche Werkstoffe sind. Das heißt also insbesondere, dass die Werkstoffe, in denen der jeweilige Leuchtstoff eingebettet ist, unterschiedlich sein können. Insbesondere handelt sich um die gleichen Werkstoffe.

In einer Ausführungsform entspricht der Leuchtstoff der Konversionsschicht dem Leuchtstoff des optischen Werkstoffs. Das heißt also insbesondere, dass die Konversionsschicht den gleichen Leuchtstoff umfasst wie der optische Werkstoff.

Das heißt also insbesondere, dass die jeweiligen Leuchtstoffe selbst unterschiedlich oder identisch sein können.

In einer Ausführungsform ist der optische Werkstoff ein Konversions-Matrix-Material. In einer Ausführungsform umfasst die Konversionsschicht ein Konversions-Matrix-Material. In einer Ausführungsform ist das Konversions-Matrix-Material der Konversionsschicht verschieden von dem Konversions-Matrix-Material, der als optischer Werkstoff verwendet ist respekti-

ve wird. Dadurch können in vorteilhafter Weise effizient gewünschte Konversionseigenschaften erzielt werden.

In das entsprechende Konversions-Matrix-Material ist nach einer Ausführungsform der jeweilige Leuchtstoff eingebettet. Der optische Werkstoff ist somit nach einer Ausführungsform ein Konversions-Matrix-Material mit eingebettetem Leuchtstoff. Die Konversionsschicht ist somit nach einer Ausführungsform aus einem Konversions-Matrix-Material mit eingebettetem Leuchtstoff gebildet.

Die Formulierung "respektive" umfasst insbesondere die Formulierung "und/oder".

Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden, wobei

Fig. 1 eine erste optoelektronische Leuchtvorrichtung,

Fig. 2 eine zweite optoelektronische Leuchtvorrichtung,

Fig. 3 eine dritte optoelektronische Leuchtvorrichtung,

Fig. 4 bis 7 jeweils einen aufeinanderfolgenden Zeitpunkt in einem Verfahren zum Herstellen einer optoelektronischen Leuchtvorrichtung,

Fig. 8 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Herstellen einer optoelektronischen Leuchtvorrichtung,

Fig. 9 einen Zeitpunkt in einem Verfahren zum Herstellen einer optoelektronischen Leuchtvorrichtung und

5 Fig. 10 eine vierte optoelektronische Leuchtvorrichtung

zeigen.

10 Im Folgenden können für gleiche Merkmale gleiche Bezugszeichen verwendet werden. Des Weiteren ist der Übersicht halber vorgesehen, dass nicht in sämtlichen Zeichnungen für sämtliche Elemente stets alle Bezugszeichen eingezeichnet sind.

15 Fig. 1 zeigt eine erste optoelektronische Leuchtvorrichtung 101 in einer seitlichen Schnittansicht.

Die optoelektronische Leuchtvorrichtung 101 umfasst einen Volumenstrahler-LED-Chip 102. Der Volumenstrahler-LED-Chip 102 weist ein Substrat 103 auf. Das Substrat 103 weist eine erste Seite 105 auf. Das Substrat 103 weist eine zweite Seite 107 auf, die der ersten Seite 105 gegenüber liegt. Das Substrat 103 ist zum Beispiel ein Saphirsubstrat. Der Volumenstrahler-LED-Chip 102 ist zum Beispiel ein Saphir-
25 Volumenstrahler-LED-Chips

Auf der ersten Seite 105 des Substrats 103 ist eine Halbleiterschichtenfolge 109 angeordnet, die eine nicht gezeigte aktive Zone zur Erzeugung von elektromagnetischer Strahlung
30 umfasst.

Auf der Halbleiterschichtenfolge 109 ist eine Spiegelschicht 111 angeordnet, die die erzeugte elektromagnetische Strahlung, die in Richtung der Spiegelschicht 111 strahlt, zurückreflektiert in Richtung des Substrats 103. Die nicht gezeigte aktive Zone befindet sich also zwischen der Spiegelschicht 111 und dem Substrat 103.
35

Auf der Spiegelschicht 111 sind zwei voneinander beabstandete und elektrisch isolierte Löt pads 113 angeordnet. Über die beiden Löt pads 113 ist eine elektrische Kontaktierung der Halbleiterschichtenfolge 109 bewirkt. Die Spiegelschicht 111 ist ausgebildet, diese elektrische Kontaktierung über die beiden Löt pads 113 zu ermöglichen. Das heißt, dass eine elektrische Kontaktierung der Halbleiterschichtenfolge 109 durch die Spiegelschicht 111 ermöglicht ist.

Der Volumenstrahler-LED-Chip 102 umfasst eine Konversionsschicht 117. Die Konversionsschicht 117 ist auf gegenüberliegenden seitlichen Flanken 115 der Halbleiterschichtenfolge 109, der Spiegelschicht 111 und des Substrats 103 angeordnet. Das heißt, dass die Konversionsschicht 117 bis zur Unterkante der Spiegelschicht 111 verläuft. Die Konversionsschicht 117 ist ferner auf der zweiten Seite 107 des Substrats 103 angeordnet.

Die Konversionsschicht 117 bildet somit gegenüberliegende Seitenflächen 119 des Volumenstrahler-LED-Chips 102.

Die optoelektronische Leuchtvorrichtung 101 umfasst ferner ein optisches Bauteil 131. Das optische Bauteil 131 umfasst eine Montagefläche 133. Das optische Bauteil 131 umfasst ferner eine Linse 135, die der Montagefläche 133 gegenüber liegt.

Der Volumenstrahler-LED-Chip 102 weist somit eine Oberseite 121 auf, die durch eine der zweiten Seite 107 des Substrats 103 abgewandte Fläche der Konversionsschicht 117 gebildet ist.

Der Volumenstrahler-LED-Chip 102 weist ferner eine Unterseite 123 auf, die der Oberseite 121 gegenüber liegt und die zumindest teilweise durch Flächen der Löt pads 113 sowie der Konversionsschicht 117 gebildet sind, die der Oberseite 121 abgewandt sind.

Der Volumenstrahler-LED-Chip 102 ist mit seiner Oberseite 121 auf der Montagefläche 133 des optischen Bauteils 131 angeordnet. Zum Beispiel ist der Volumenstrahler-LED-Chip 102 auf der Montagefläche 133 geklebt.

5

Aufgrund dieser Anordnung ist somit die zweite Seite 107 der Montagefläche 133 zugewandt.

Die optoelektronische Leuchtvorrichtung 101 umfasst ferner einen Rahmen 125, der aus einem ausgehärteten optischen Werkstoff gebildet ist, der vor dem Aushärten fließfähig war. Dieser Rahmen 125 kontaktiert die Seitenflächen 119 des Volumenstrahler-LED-Chips 102. Ferner umschließt der Rahmen 125 den Volumenstrahler-LED-Chip 102. Der Rahmen 125 ist ferner auf der Montagefläche 133 aufgebracht.

20

Der ausgehärtete Rahmen 125 weist einen gekrümmten Abschnitt 127 auf. Der gekrümmte Abschnitt 127 liegt der Montagefläche 133 gegenüber.

Auf einer Fläche 128 des gekrümmten Abschnitts 127 und allgemein des Rahmens 125, die der Montagefläche 133 abgewandt ist, ist ein reflektierender Werkstoff 129 aufgebracht. Der reflektierende Werkstoff 129 ist zum Beispiel ein weißes Silikon oder Epoxidharz, allgemein eine weiße Moldmasse.

Der reflektierende Werkstoff 129 wird zum Beispiel mittels eines Moldprozesses oder Moldverfahrens oder eines Vergussprozesses aufgebracht. Der reflektierende Werkstoff 129 wird derart aufgebracht, dass dieser bündig mit der Unterseite 123 des Volumenstrahler-LED-Chips 102 verläuft. Somit ist eine planare Unterseite gebildet.

Es sind zwei Pfeile mit dem Bezugszeichen 137 in Fig. 1 eingezeichnet, die symbolisch einen Lichtverlauf von konvertierter elektromagnetischer Strahlung zeigen. Dieser Licht- oder Strahlverlauf 137 zeigt, dass die konvertierte elektromagnetische Strahlung von der Konversionsschicht 117 in den opti-

35

schen Werkstoff, also in den Rahmen 125, eingekoppelt wird. Abhängig von der Einkopplung und der ursprünglichen Strahlrichtung tritt das konvertierte Licht 137 in die Linse 135 ein und von dort wieder aus der Linse 135 hinaus. Der Über-
5 sichts halber ist eine Brechung des konvertierten Lichts 137 aufgrund der Linse 135 nicht gezeigt.

Je nach ursprünglich eingekoppelter Strahlrichtung des konvertierten Lichts kann es auch sein, dass dieses Licht o-
10 der allgemein diese elektromagnetische Strahlung vom reflektierenden Werkstoff 129 reflektiert wird.

Somit wird in vorteilhafter Weise eine effiziente Auskopplung der mittels des Volumenstrahler-LED-Chips 102 erzeugten
15 elektromagnetischen Strahlung bewirkt. Dies insbesondere im Vergleich zu dem Fall, in welchem auf den optischen Werkstoff, also auf den Rahmen 125 mit seinem gekrümmten Abschnitt 127, verzichtet würde, wobei dann anstelle des Rahmens 125 nur reflektierender Werkstoff 129, also zum Beispiel
20 weiße Moldmasse, vorgesehen wäre. Denn in diesem Fall würde das Licht oder allgemein die elektromagnetische Strahlung, die über die Seitenflächen 119 aus dem Volumenstrahler-LED-Chip 102 ausgekoppelt wird, direkt aufgrund des reflektierenden Werkstoffs 129 zurück in den Volumenstrahler-LED-Chip 102
25 reflektiert werden, wodurch sich eine Auskoppelleffizienz verringern würde.

Fig. 2 zeigt eine zweite optoelektronische Leuchtvorrichtung 201 in einer seitlichen Schnittansicht.
30

Die optoelektronische Leuchtvorrichtung 201 ist im Wesentlichen analog zur ersten optoelektronischen Leuchtvorrichtung 101 der Fig. 1 gebildet. Als ein Unterschied ist anstelle des optischen Bauteils 131 ein anderes optisches Bauteil
35 203 vorgesehen, welches quaderförmig ausgebildet ist. Das optische Bauteil 203 ist zum Beispiel ein transparentes Plättchen aus Glas.

Fig. 3 zeigt eine dritte optoelektronische Leuchtvorrichtung 301 in einer seitlichen Schnittansicht.

Die optoelektronische Leuchtvorrichtung 301 ist im Wesentlichen analog zur zweiten optoelektronischen Leuchtvorrichtung 201 der Fig. 2 ausgebildet. Als ein Unterschied sind mehrere Volumenstrahler-LED-Chips 102 vorgesehen, die alle ein gemeinsames optisches Bauteil 203 umfassen, wobei das optische Bauteil 203 quaderförmig ausgebildet ist. So ist zum Beispiel ein so genanntes Multichip-Package bereitgestellt oder gebildet.

Fig. 4 bis 7 zeigen jeweils einen nacheinander folgenden Zeitpunkt in einem Verfahren zum Herstellen einer optoelektronischen Leuchtvorrichtung, hier insbesondere zum Herstellen von mehreren optoelektronischen Leuchtvorrichtungen 101 gemäß Fig. 1, in einer seitlichen Schnittansicht.

In einem in Fig. 4 gezeigten ersten Schritt ist vorgesehen, dass mehrere Volumenstrahler-LED-Chips 102 mit ihrer Oberseite 121 auf eine Montagefläche 133 eines optischen Bauteils 131 angeordnet werden. Das optische Bauteil 131 weist mehrere Linsen 135 auf, die der Montagefläche 133 gegenüber liegen. Es ist vorgesehen dass jedem Volumenstrahler-LED-Chip 102 eine eigene Linse 135 zugeordnet wird.

Insbesondere werden die Volumenstrahler-LED-Chips 102 derart auf die Montagefläche 133 angeordnet, dass eine hier nicht gezeigte optische Achse der jeweiligen Linse 135 durch eine hier nicht gezeigte Symmetrieachse der Volumenstrahler-LED-Chips 102 verläuft.

Zum Beispiel ist vorgesehen, dass die Volumenstrahler-LED-Chips 102 auf die Montagefläche 133 geklebt werden.

35

Das optische Bauteil 131 ist zum Beispiel ein gemoldetes Bauteil. Zum Beispiel ist das optische Bauteil 131 ein spritzgossenes Bauteil. Sofern ein optisches Bauteil mehrere Linsen

umfasst, kann dieses auch als ein Linsenarray oder eine Anordnung aus Linsen bezeichnet werden.

5 Fig. 5 zeigt einen zweiten Schritt in dem Verfahren zum Herstellen einer optoelektronischen Leuchtvorrichtung, der dem ersten Schritt zeitlich nachfolgt. Gemäß diesem zweiten Schritt ist vorgesehen, dass ein aushärtbarer fließfähiger, optischer Werkstoff 501 auf die Montagefläche 133 aufgebracht wird, um jeweils einen die mehreren Volumenstrahler-LED-Chips
10 102 umschließenden Rahmen zu bilden. Dieser Rahmen kontaktiert die Seitenflächen 119 der jeweiligen Volumenstrahler-LED-Chips 102 und fließt aufgrund seiner Fließfähigkeit auseinander. Es ist vorgesehen, den aushärtbaren und aufgetragenen Werkstoff 501 auszuhärten, so dass sich ein Rahmen 125
15 umfassend einen gekrümmten Abschnitt 127 analog zu Fig. 1 bildet.

Der optische Werkstoff 501 ist zum Beispiel ein Klarsilikon.

20 Fig. 6 zeigt einen dritten Zeitpunkt in einem Verfahren zum Herstellen einer optoelektronischen Leuchtvorrichtung, wobei der dritte Zeitpunkt dem zweiten Zeitpunkt nachfolgt. Gemäß diesem dritten Schritt ist vorgesehen, dass der reflektierende Werkstoff 129 auf die Fläche 128 aufgebracht wird. Zum
25 Beispiel ist vorgesehen, dass der reflektierende Werkstoff 129 im Rahmen eines Moldprozesses oder eines Moldverfahrens oder eines Vergussprozesses aufgebracht wird. Hierbei ist vorgesehen, dass der reflektierende Werkstoff 129 derart aufgebracht wird, dass eine bündige Unterseite entsteht.

30 Fig. 7 zeigt einen vierten Zeitpunkt in einem Verfahren zum Herstellen einer optoelektronischen Leuchtvorrichtung, wobei der vierte Zeitpunkt dem dritten Zeitpunkt zeitlich nachfolgt. Gemäß diesem vierten Schritt ist vorgesehen, dass die
35 mehreren Volumenstrahler-LED-Chips 102 vereinzelt werden, so dass mehrere optoelektronische Leuchtvorrichtungen 101 gemäß Fig. 1 hergestellt werden.

Das Vereinzeln umfasst zum Beispiel ein Sägen und/oder ein Stempeln und/oder ein Lasersägen.

Fig. 8 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Herstellen einer optoelektronischen Leuchtvorrichtung.

Das Verfahren umfasst die folgenden Schritte:

- Bereitstellen 801 eines oder mehrerer Volumenstrahler-LED-Chips, die jeweils ein Substrat umfassen, das eine erste Seite und eine der ersten Seite gegenüberliegende zweite Seite aufweist, wobei auf der ersten Seite des Substrats eine Halbleiterschichtenfolge umfassend eine aktive Zone zur Erzeugung von elektromagnetischer Strahlung angeordnet ist, wobei das Substrat für die erzeugte elektromagnetische Strahlung zumindest teilweise durchlässig ist,
- Anordnen 803 des oder der Volumenstrahler-LED-Chips auf eine Montagefläche eines optischen Bauteils derart, dass nach dem Anordnen 803 die zweite Seite des jeweiligen Substrats der Montagefläche zugewandt ist und die erste Seite des jeweiligen Substrats der Montagefläche abgewandt ist,
- Aufbringen 805 eines aushärtbaren, fließfähigen, optischen Werkstoffs auf die Montagefläche, um jeweils einen den oder die mehreren Volumenstrahler-LED-Chips zumindest teilweise umschließenden, insbesondere vollständig umschließenden, eine oder mehrere jeweilige Seitenflächen des oder der mehreren Volumenstrahler-LED-Chips kontaktierenden, auseinanderfließenden Rahmen zu bilden,
- Aushärten 807 des jeweiligen Rahmens, um jeweils einen ausgehärteten, den oder die mehreren Volumenstrahler-LED-Chips zumindest teilweise umschließenden, die eine oder die mehreren jeweiligen Seitenflächen kontaktierenden Rahmen zu bilden, der aufgrund des Auseinanderfließens einen der Montagefläche gegenüberliegenden gekrümmten Abschnitt aufweist.

35

Da der gekrümmte Abschnitt einem Trichter ähnlich sieht respektive eine Trichterform aufweisen kann, kann der gekrümmte Abschnitt auch als ein Trichterabschnitt bezeichnet werden.

Es ist also zum Beispiel vorgesehen, dass der gekrümmte Abschnitt eine Trichterform aufweist.

Fig. 9 zeigt einen Zeitpunkt in einem Verfahren zum Herstellen einer optoelektronischen Leuchtvorrichtung.

Es wird ein Volumenstrahler-LED-Chip 901 bereitgestellt. Der Volumenstrahler-LED-Chip 901 ist im Wesentlichen analog zum Volumenstrahler-LED-Chip 102 ausgebildet.

10

Als ein Unterschied ist beim Volumenstrahler-LED-Chip 901 die Konversionsschicht 117 nicht auf den seitlichen Flanken 115 der Halbleiterschichtenfolge 109, der Spiegelschicht 111 und des Substrats 103 angeordnet. Die Konversionsschicht 117 des Volumenstrahler-LED-Chips 901 ist ausschließlich auf der

15

Die seitlichen Flanken 115, die frei von der Konversionsschicht 117 sind, bilden gegenüberliegende Seitenflächen 119 des Volumenstrahler-LED-Chips 901.

20

Fig. 10 zeigt eine optoelektronische Leuchtvorrichtung 1001.

Die optoelektronische Leuchtvorrichtung 1001 wurde im Wesentlichen analog zur optoelektronischen Leuchtvorrichtung 201 der Fig. 2 gemäß einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens hergestellt.

25

Als ein Unterschied wurde nicht der Volumenstrahler-LED-Chip 102 verwendet, sondern der Volumenstrahler-LED-Chip 901 gemäß Fig. 9.

30

Ferner umfasst der optische Werkstoff, der zum Bilden des ausgehärteten Rahmens 125 verwendet wurde, einen Leuchtstoff. Somit umfasst der ausgehärtete Rahmen 125 diesen Leuchtstoff und weist somit in vorteilhafter Weise eine Konversionsfunktion auf. Das heißt, dass elektromagnetische Strahlung, die von den Seitenflächen 119 emittiert wird, mittels des Leucht-

35

stoffs des ausgehärteten Rahmens 125 in ihrer Wellenlänge konvertiert wird.

5 In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Leuchtstoff des ausgehärteten Rahmens 125 verschieden von einem Leuchtstoff ist, der von der Konversionsschicht 117 umfasst ist. Dadurch wird insbesondere der technische Vorteil bewirkt, dass die Konversionsschicht 117 und der ausgehärtete Rahmen 125 unterschiedliche Konversionseigenschaften aufweisen können.
10

Zusammenfassend stellt die Erfindung ein effizientes technisches Konzept bereit, welches in effizienter Weise eine Auskopplung von elektromagnetischer Strahlung aus einem Volumenstrahler-LED-Chip erhöhen kann. Dies dadurch, indem an Seitenflächen des Volumenstrahler-LED-Chips ein Rahmen aus einem optischen Werkstoff vorgesehen ist, wobei der Rahmen einen gekrümmten Abschnitt aufweist. Licht, welches durch die Seitenflächen des Volumenstrahler-LED-Chips ausgekoppelt wird,
15 wird somit in den Rahmen eingekoppelt werden und kann durch diesen wieder auskoppeln oder zum Beispiel an einem reflektierenden Werkstoff, der auf dem Rahmen aufgebracht ist, reflektiert werden.
20

25 Obwohl die Erfindung im Detail durch die bevorzugten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu
30 verlassen.

BEZUGSZEICHENLISTE

	101	erste optoelektronische Leuchtvorrichtung
	102	Volumenstrahler-LED-Chip
5	103	Substrat
	105	erste Seite des Substrats
	107	zweite Seite des Substrats
	109	Halbleiterschichtenfolge
	111	Spiegelschicht
10	113	Lötpad
	115	seitliche Flanke
	117	Konversionsschicht
	119	Seitenfläche
	121	Oberseite des Volumenstrahler-LED-Chips
15	123	Unterseite des Volumenstrahler-LED-Chips
	125	ausgehärteter Rahmen
	127	gekrümmter Abschnitt des ausgehärteten Rahmens
	128	Fläche des ausgehärteten Rahmens
	129	reflektierender Werkstoff
20	131	optisches Bauteil
	133	Montagefläche
	135	Linse
	137	konvertiertes Licht
	201	zweite optoelektronische Leuchtvorrichtung
25	203	optisches Bauteil
	301	dritte optoelektronische Leuchtvorrichtung
	501	optischer Werkstoff
	801	Bereitstellen
	803	Anordnen
30	805	Aufbringen
	807	Aushärten
	901	Volumenstrahler-LED-Chip
	1001	vierte optoelektronische Leuchtvorrichtung

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Herstellen einer optoelektronischen Leucht-
vorrichtung (101, 201, 301), umfassend die folgenden

5 Schritte:

- Bereitstellen (801) eines oder mehrerer Volumenstrah-
ler-LED-Chips (102), die jeweils ein Substrat (103)
umfassen, das eine erste Seite (105) und eine der ers-
ten Seite (105) gegenüberliegende zweite Seite (107)
10 aufweist, wobei auf der ersten Seite (105) des Sub-
strats (103) eine Halbleiterschichtenfolge (109) um-
fassend eine aktive Zone zur Erzeugung von elektromag-
netischer Strahlung angeordnet ist, wobei das Sub-
strat (103) für die erzeugte elektromagnetische Strah-
15 lung zumindest teilweise durchlässig ist,
- Anordnen (803) des oder der Volumenstrahler-LED-
Chips (102) auf eine Montagefläche (133) eines opti-
schen Bauteils (131, 203) derart, dass nach dem Anord-
nen (803) die zweite Seite (107) des jeweiligen Sub-
strats (103) der Montagefläche (133) zugewandt ist und
20 die erste Seite (105) des jeweiligen Substrats (103)
der Montagefläche (133) abgewandt ist,
- Aufbringen (805) eines aushärtbaren, fließfähigen, op-
tischen Werkstoffs (501) auf die Montagefläche (133),
25 um jeweils einen den oder die mehreren Volumenstrah-
ler-LED-Chips (102) zumindest teilweise umschließen-
den, eine oder mehrere jeweilige Seitenflächen (119)
des oder der mehreren Volumenstrahler-LED-Chips (102)
kontaktierenden, auseinanderfließenden Rahmen (125) zu
30 bilden,
- Aushärten (807) des jeweiligen Rahmens (125), um je-
weils einen ausgehärteten, den oder die mehreren Volu-
menstrahler-LED-Chips (102) zumindest teilweise um-
schließenden, die eine oder die mehreren jeweiligen
35 Seitenflächen (119) kontaktierenden Rahmen (125) zu
bilden, der aufgrund des Auseinanderfließens einen der
Montagefläche (133) gegenüberliegenden gekrümmten Ab-
schnitt (127) aufweist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei auf einer der Montagefläche (133) abgewandten Fläche (128) des jeweiligen ausgehärteten Rahmens (125) ein reflektierender Werkstoff (129) aufgebracht wird.
- 5
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei mehrere Volumenstrahler-LED-Chips (102) vorgesehen werden und wobei das optische Bauteil (131, 203) mehrere der Montagefläche (133) gegenüberliegende Linsen (135) umfasst, wobei
- 10 nach dem Aushärten des jeweiligen Rahmens (125) die Volumenstrahler-LED-Chips (102) vereinzelt werden, so dass jeder Volumenstrahler-LED-Chip (102) mit einer oder mehreren eigenen Linsen (135) versehen ist.
- 15
4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das optische Bauteil (131, 203) quaderförmig ausgebildet ist.
5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der
- 20 oder die mehreren Volumenstrahler-LED-Chips (102) jeweils eine Konversionsschicht (117) aufweisen, die auf der zweiten Seite (107) des jeweiligen Substrats (103) angeordnet ist und die die jeweilige(n) Seitenfläche(n) (119) des oder der mehreren Volumenstrahler-LED-Chips (102)
- 25 bilden.
6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der
- oder die mehreren Volumenstrahler-LED-Chips (102) jeweils eine Konversionsschicht (117) aufweisen, die ausschließlich auf der zweiten Seite (107) des jeweiligen Substrats (103) angeordnet ist, so dass die jeweilige(n) Seitenfläche(n) (119) des oder der mehreren Volumenstrahler-LED-Chips (102) frei von der Konversionsschicht (117) sind.
- 30
7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der
- optische Werkstoff (501) ein Polymer, insbesondere ein Silikon, ist respektive ein Polymer, insbesondere ein Silikon, umfasst.
- 35

8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das jeweilige Substrat (103) ein Saphir-Substrat ist, so dass der oder die mehreren Volumenstrahler-LED-Chips (102) als Saphir-Volumenstrahler-LED-Chips (102) ausgebildet sind.
9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der optische Werkstoff (501) einen Leuchtstoff umfasst.
10. Optoelektronische Leuchtvorrichtung (101, 201, 301), umfassend:
- einen oder mehrere Volumenstrahler-LED-Chips (102), die jeweils ein Substrat (103) umfassen, das eine erste Seite (105) und eine der ersten Seite (105) gegenüberliegende zweite Seite (107) aufweist, wobei auf der ersten Seite (105) des Substrats (103) eine Halbleiterschichtenfolge (109) umfassend eine aktive Zone zur Erzeugung von elektromagnetischer Strahlung angeordnet ist, wobei das Substrat (103) für die erzeugte elektromagnetische Strahlung zumindest teilweise durchlässig ist,
 - wobei der oder die Volumenstrahler-LED-Chips (102) auf einer Montagefläche (133) eines optischen Bauteils (131, 203) derart angeordnet sind, dass die zweite Seite (107) des jeweiligen Substrats (103) der Montagefläche (133) zugewandt ist und die erste Seite (105) des jeweiligen Substrats (103) der Montagefläche (133) abgewandt ist,
 - wobei jeweils ein den oder die mehreren Volumenstrahler-LED-Chips (102) zumindest teilweise umschließender, die eine oder die mehreren jeweiligen Seitenflächen (119) kontaktierender, ausgehärteter Rahmen (125) aus einem optischen Werkstoff (501) gebildet ist, der einen der Montagefläche (133) gegenüberliegenden gekrümmten Abschnitt (127) aufweist.
11. Optoelektronische Leuchtvorrichtung (101, 201, 301) nach Anspruch 10, wobei auf einer der Montagefläche (133) ab-

gewandten Fläche (128) des jeweiligen ausgehärteten Rahmens (125) ein reflektierender Werkstoff (129) aufgebracht ist.

- 5 12. Optoelektronische Leuchtvorrichtung (101, 201, 301) nach Anspruch 10 oder 11, wobei das optische Bauteil (131, 203) mehrere der Montagefläche (133) gegenüberliegende Linsen (135) umfasst, so dass für ein Vereinzeln jeder Volumenstrahler-LED-Chip (102) mit einer oder mehreren
10 eigenen Linsen (135) versehen werden kann.
13. Optoelektronische Leuchtvorrichtung (101, 201, 301) nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei das optische Bauteil (131, 203) quaderförmig ausgebildet ist.
15
14. Optoelektronische Leuchtvorrichtung (101, 201, 301) nach einem der Ansprüche 10 bis 13, wobei der oder die mehreren Volumenstrahler-LED-Chips (102) jeweils eine Konversionsschicht (117) aufweisen, die auf der zweiten Seite
20 (107) des jeweiligen Substrats (103) angeordnet ist und die die jeweilige(n) Seitenfläche(n) (119) des oder der mehreren Volumenstrahler-LED-Chips (102) bilden.
15. Optoelektronische Leuchtvorrichtung (101, 201, 301) nach einem der Ansprüche 10 bis 14, wobei der oder die mehreren Volumenstrahler-LED-Chips (102) jeweils eine Konversionsschicht (117) aufweisen, die ausschließlich auf der
25 zweiten Seite (107) des jeweiligen Substrats (103) angeordnet ist, so dass die jeweilige(n) Seitenfläche(n) (119) des oder der mehreren Volumenstrahler-LED-Chips
30 (102) frei von der Konversionsschicht (117) sind.
16. Optoelektronische Leuchtvorrichtung (101, 201, 301) nach einem der Ansprüche 10 bis 15, wobei der optische Werkstoff (501) ein Polymer, insbesondere ein Silikon, ist
35 respektive ein Polymer, insbesondere ein Silikon, umfasst.

17. Optoelektronische Leuchtvorrichtung (101, 201, 301) nach einem der Ansprüche 10 bis 16, wobei das jeweilige Substrat (103) ein Saphir-Substrat ist, so dass der oder die mehreren Volumenstrahler-LED-Chips (102) als Saphir-
5 Volumenstrahler-LED-Chips (102) ausgebildet sind.

18. Optoelektronische Leuchtvorrichtung (101, 201, 301) nach einem der Ansprüche 10 bis 17, wobei der optische Werkstoff (501) einen Leuchtstoff umfasst.
10

FIG 1

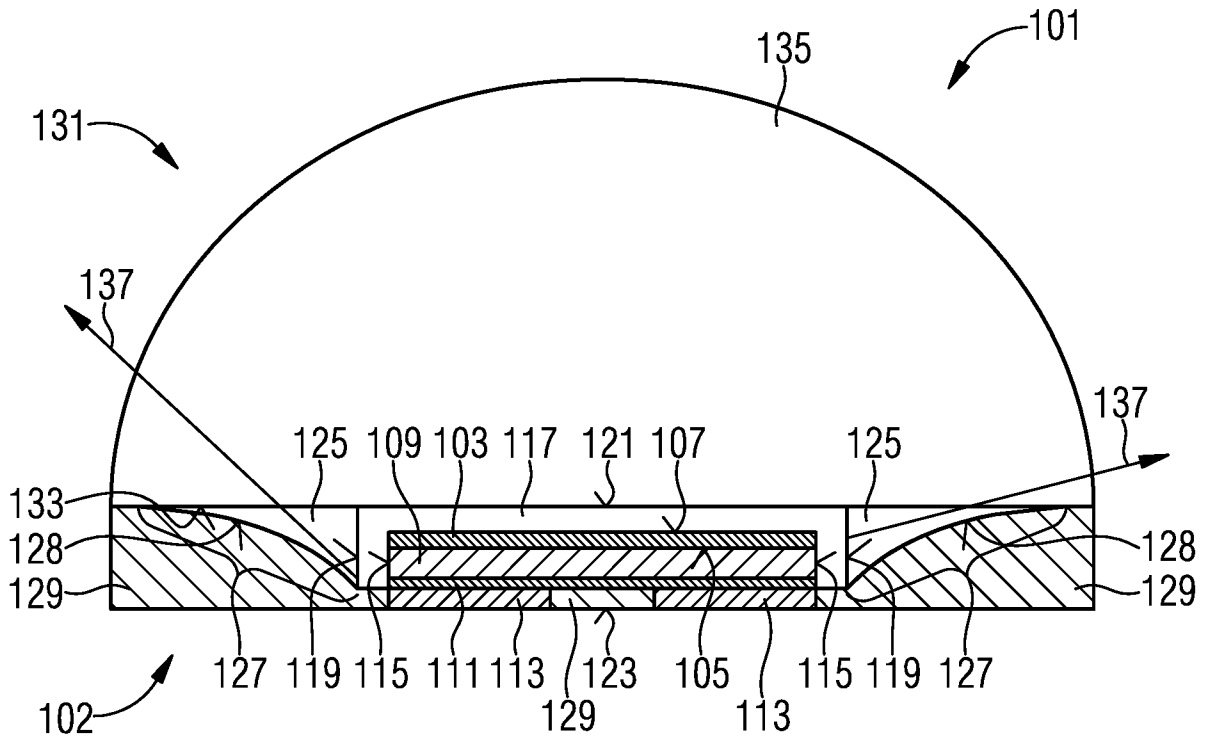


FIG 2

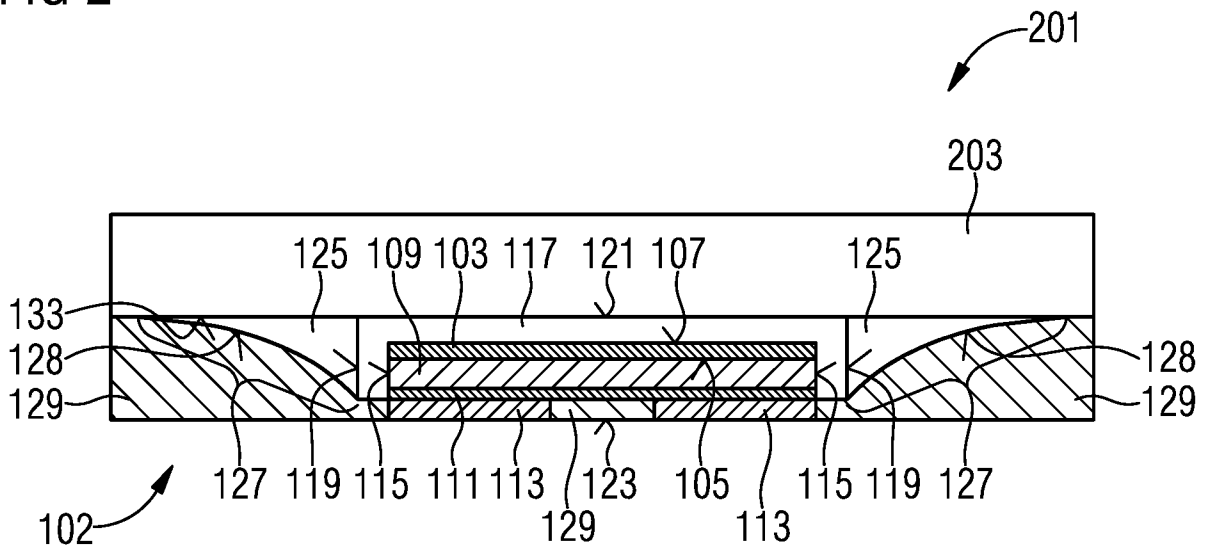


FIG 3

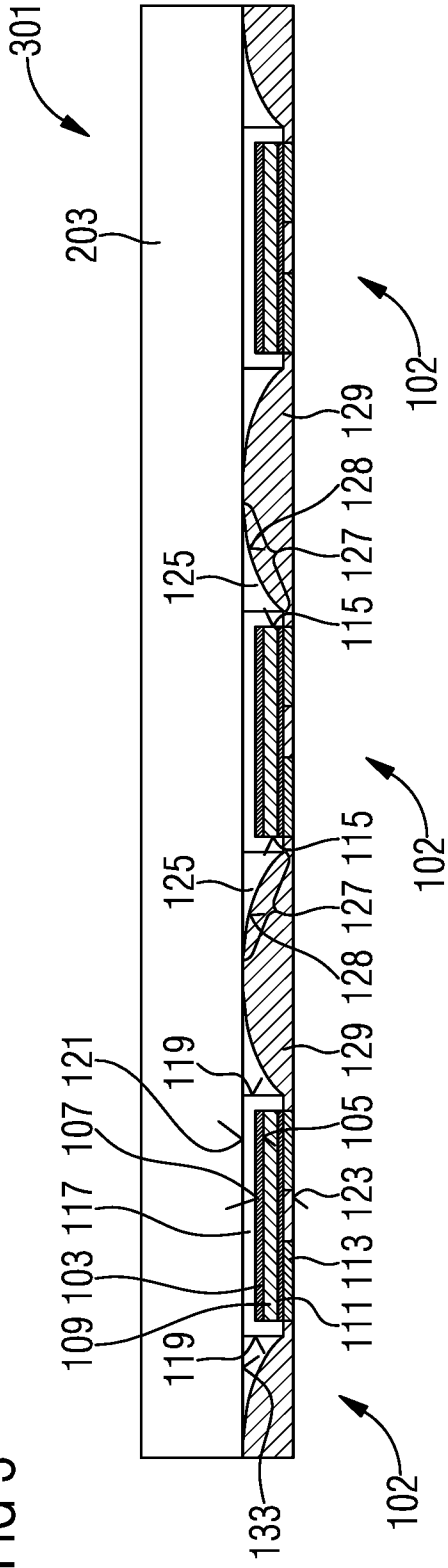


FIG 4

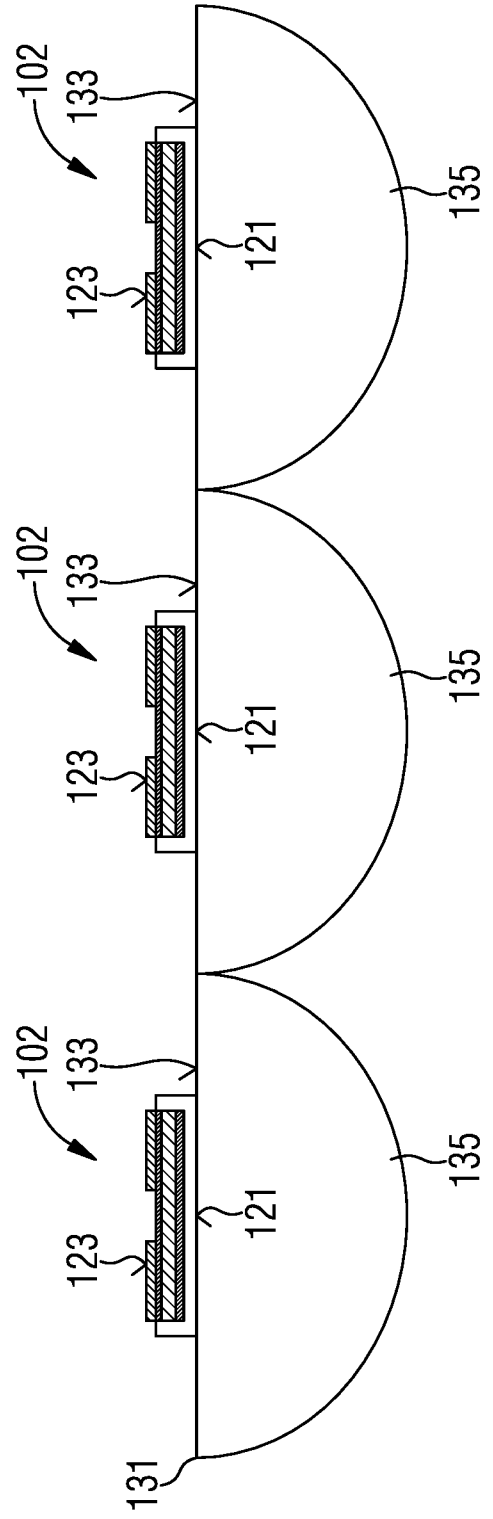


FIG 5

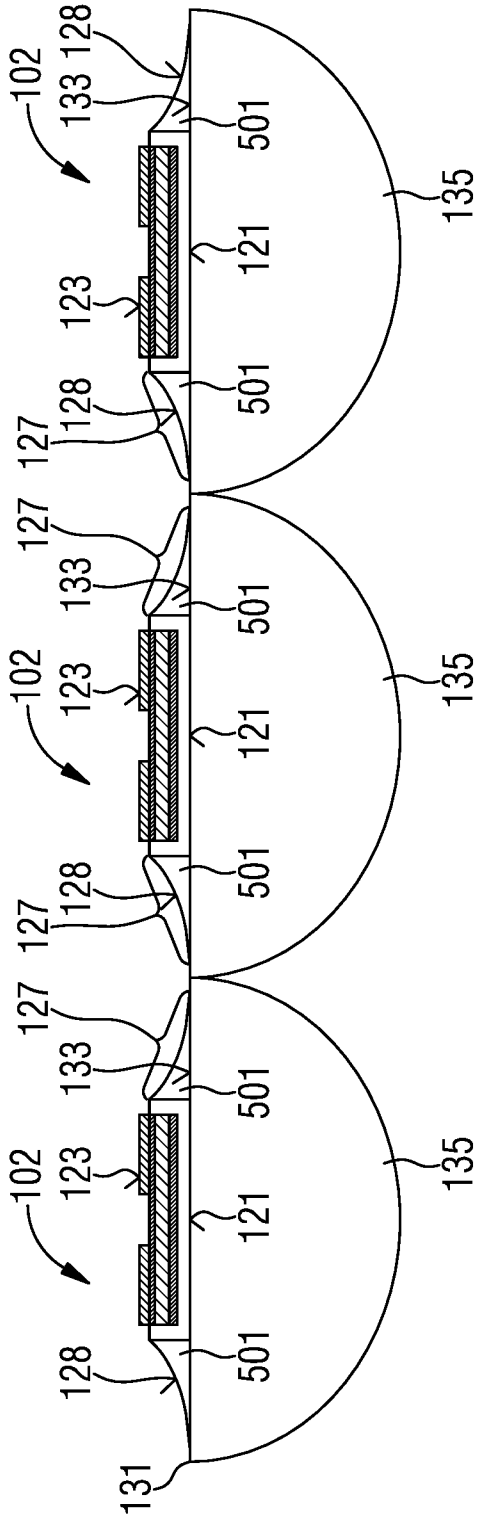


FIG 6

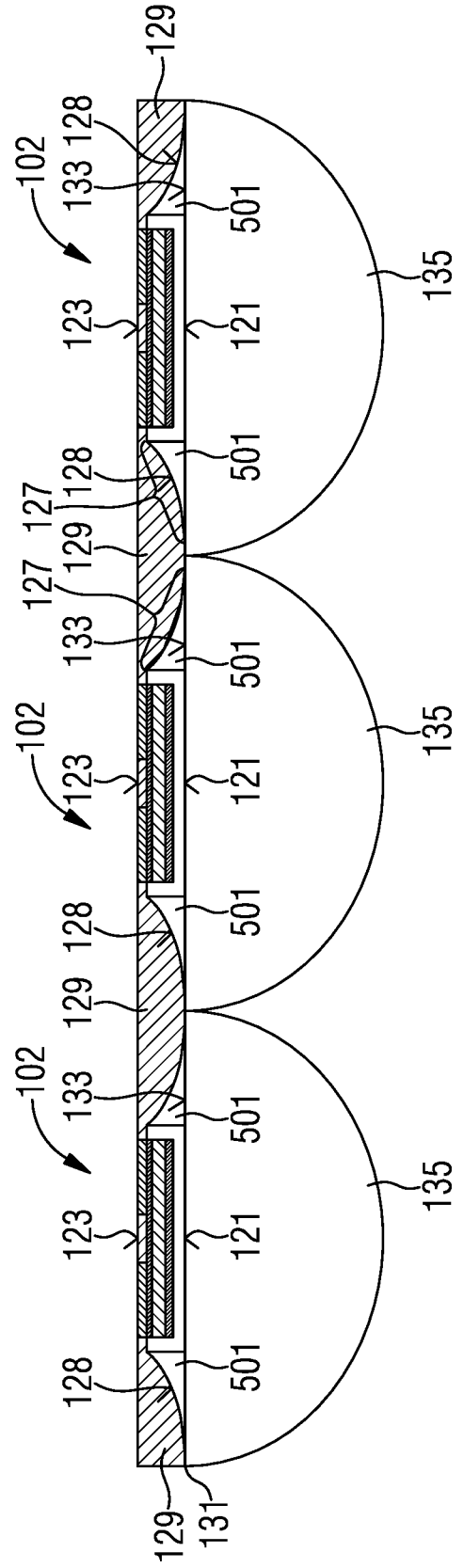


FIG 7

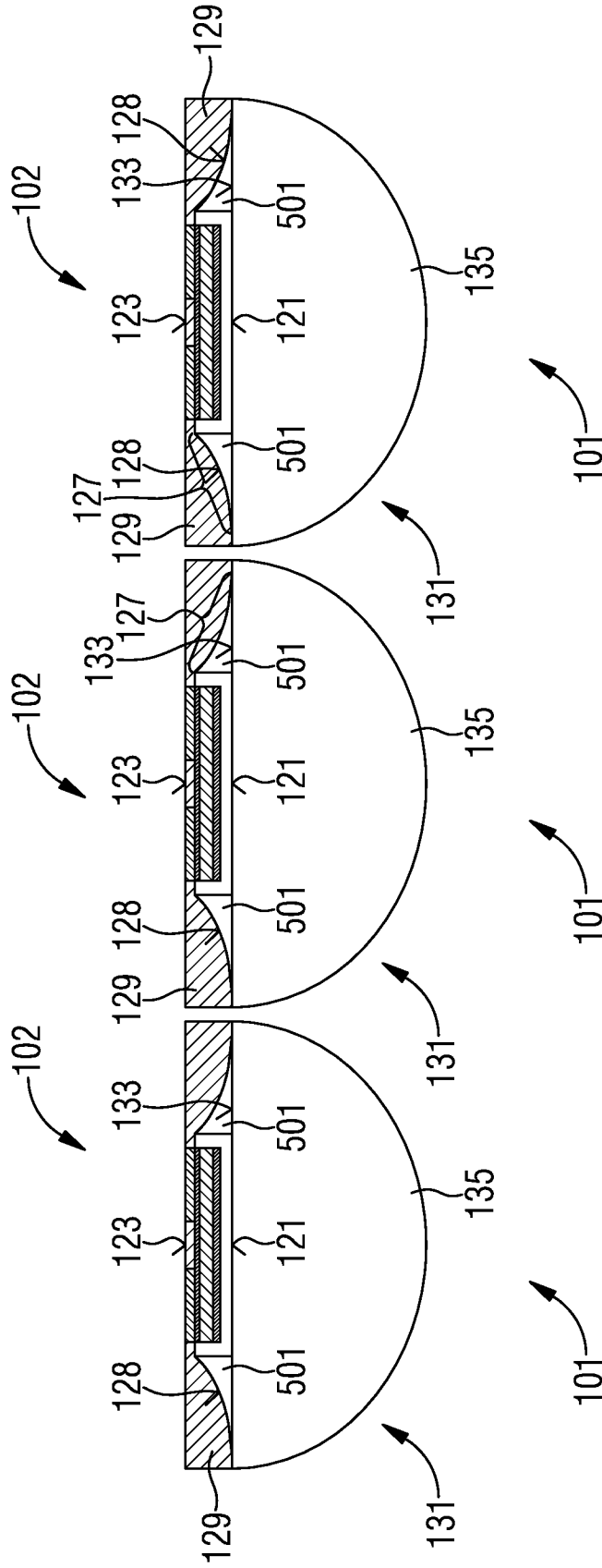


FIG 8

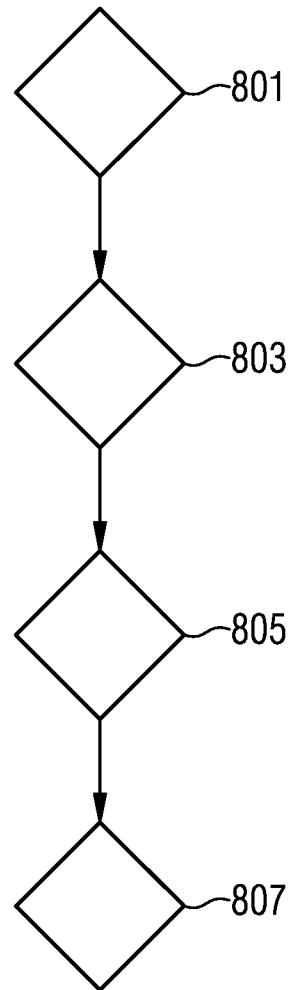


FIG 9

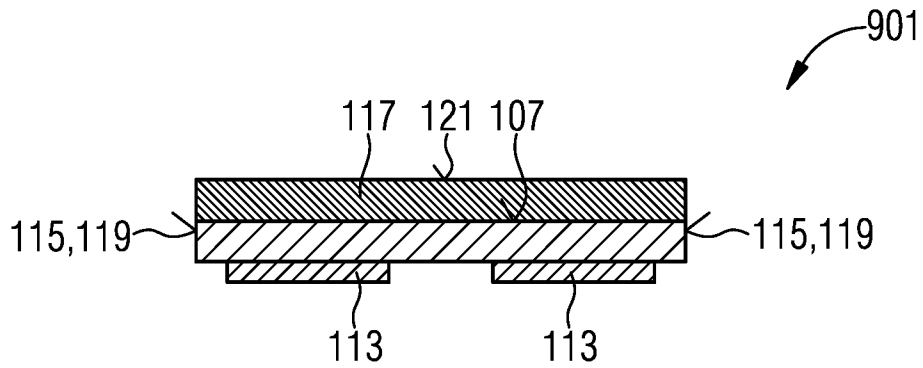
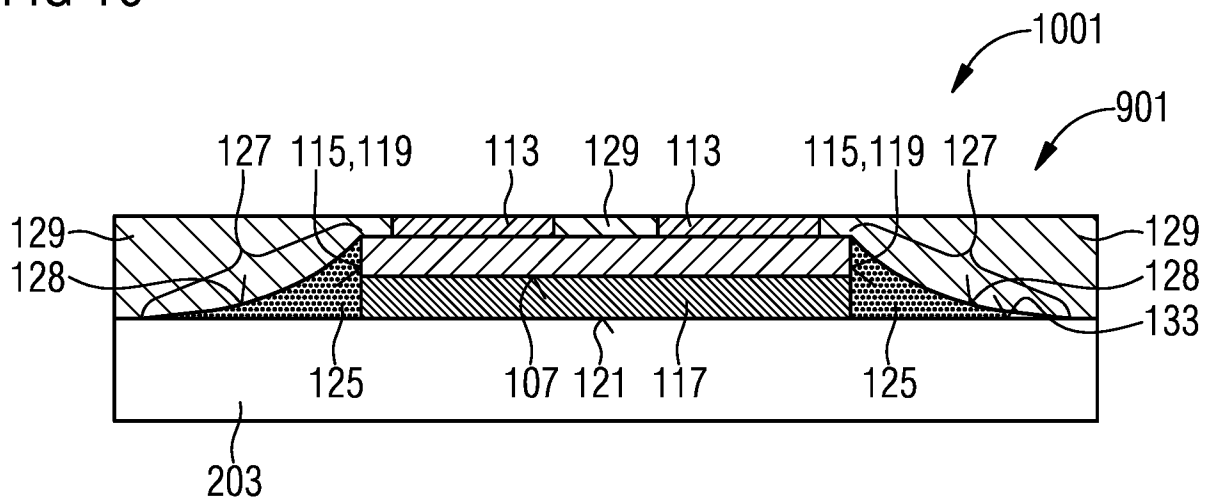


FIG 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/050591

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. H01L33/50 H01L33/54 H01L33/60
 ADD. H01L33/58

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

B. FIELDS SEARCHED

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

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2013 112549 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 21 May 2015 (2015-05-21) paragraph [0001] - paragraph [0014] paragraph [0048] - paragraph [0066]; figures 1A-1E paragraph [0080] - paragraph [0086]; figures 4A, 4B	1-18
X	US 2012/056229 A1 (HSU CHIA-LIANG [TW]) 8 March 2012 (2012-03-08) paragraph [0014] - paragraph [0019]; figures 1A-1H paragraph [0020]; figures 2A, 2B paragraph [0028] - paragraph [0033]; figures 5A-5H	10,11, 14,16,17
	----- -/--	

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 20 February 2017	Date of mailing of the international search report 01/03/2017
---	--

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 Franssen, Gijs
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/050591

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 195 27 026 A1 (SIEMENS AG [DE]) 6 February 1997 (1997-02-06) column 4, line 30 - line 65; figure 4 column 4, line 66 - column 5, line 4; figure 2 -----	2,3,12, 13
A	WO 2013/145071 A1 (FUJI MACHINE MFG [JP]; HASHIMOTO YOSHITAKA [JP]; FUJITA MASATOSHI [JP]) 3 October 2013 (2013-10-03) figure 3 -----	1,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2017/050591

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102013112549 A1	21-05-2015	CN 105723527 A	29-06-2016
		DE 102013112549 A1	21-05-2015
		US 2016293812 A1	06-10-2016
		WO 2015071109 A1	21-05-2015

US 2012056229 A1	08-03-2012	TW 201212291 A	16-03-2012
		US 2012056229 A1	08-03-2012
		US 2015054016 A1	26-02-2015
		US 2017025592 A1	26-01-2017

DE 19527026 A1	06-02-1997	DE 19527026 A1	06-02-1997
		EP 0842543 A1	20-05-1998
		JP 3386817 B2	17-03-2003
		JP H11509687 A	24-08-1999
		WO 9704491 A1	06-02-1997

WO 2013145071 A1	03-10-2013	JP 6029188 B2	24-11-2016
		JP WO2013145071 A1	03-08-2015
		WO 2013145071 A1	03-10-2013

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01L33/50 H01L33/54 H01L33/60 ADD. H01L33/58		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H01L		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2013 112549 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 21. Mai 2015 (2015-05-21) Absatz [0001] - Absatz [0014] Absatz [0048] - Absatz [0066]; Abbildungen 1A-1E Absatz [0080] - Absatz [0086]; Abbildungen 4A, 4B -----	1-18
X	US 2012/056229 A1 (HSU CHIA-LIANG [TW]) 8. März 2012 (2012-03-08) Absatz [0014] - Absatz [0019]; Abbildungen 1A-1H Absatz [0020]; Abbildungen 2A, 2B Absatz [0028] - Absatz [0033]; Abbildungen 5A-5H ----- -/--	10,11, 14,16,17
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts	
20. Februar 2017	01/03/2017	
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 Franssen, Gijs	

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 195 27 026 A1 (SIEMENS AG [DE]) 6. Februar 1997 (1997-02-06) Spalte 4, Zeile 30 - Zeile 65; Abbildung 4 Spalte 4, Zeile 66 - Spalte 5, Zeile 4; Abbildung 2	2,3,12, 13
A	----- WO 2013/145071 A1 (FUJI MACHINE MFG [JP]; HASHIMOTO YOSHITAKA [JP]; FUJITA MASATOSHI [JP]) 3. Oktober 2013 (2013-10-03) Abbildung 3 -----	1,10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/050591

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102013112549 A1	21-05-2015	CN 105723527 A	29-06-2016
		DE 102013112549 A1	21-05-2015
		US 2016293812 A1	06-10-2016
		WO 2015071109 A1	21-05-2015

US 2012056229 A1	08-03-2012	TW 201212291 A	16-03-2012
		US 2012056229 A1	08-03-2012
		US 2015054016 A1	26-02-2015
		US 2017025592 A1	26-01-2017

DE 19527026 A1	06-02-1997	DE 19527026 A1	06-02-1997
		EP 0842543 A1	20-05-1998
		JP 3386817 B2	17-03-2003
		JP H11509687 A	24-08-1999
		WO 9704491 A1	06-02-1997

WO 2013145071 A1	03-10-2013	JP 6029188 B2	24-11-2016
		JP WO2013145071 A1	03-08-2015
		WO 2013145071 A1	03-10-2013
