

(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  
22. August 2019 (22.08.2019)



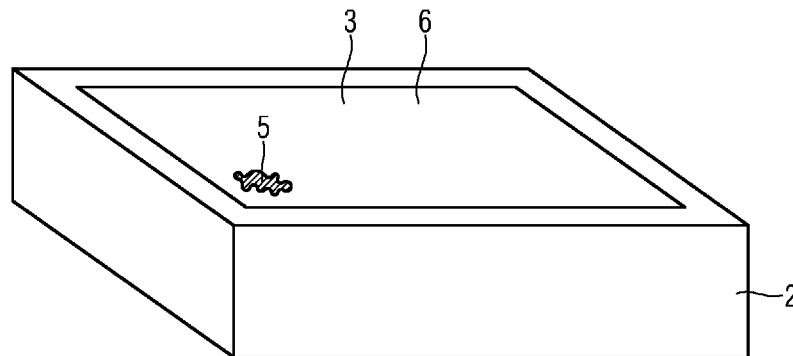
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2019/158465 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*H01L 33/00* (2010.01)      *H01L 33/50* (2010.01)  
*H01L 33/48* (2010.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen:      PCT/EP2019/053265
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
11. Februar 2019 (11.02.2019)
- (25) Einreichungssprache:      Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache:      Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2018 103 160.2  
13. Februar 2018 (13.02.2018)      DE
- (71) Anmelder: **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH** [DE/DE]; Leibnizstr. 4, 93055 Regensburg (DE).
- (72) Erfinder: **OTTO, Isabel**; Max-Reger-Str. 1c, 93128 Regenstauf (DE). **KOCH, Holger**; Bischof-Konrad-Str. 2b, 93051 Regensburg (DE). **HAHN, Berthold**; Am Pfannenstiel 2, 93155 Hemau (DE).
- (74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH**; Schloßschmidstr. 5, 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: OPTOELECTRONIC COMPONENT AND METHOD FOR PRODUCING AN OPTOELECTRONIC COMPONENT

(54) Bezeichnung: OPTOELEKTRONISCHES BAUELEMENT UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES OPTOELEKTRONISCHEN BAUELEMENTS

FIG 3



(57) Abstract: The invention relates to an optoelectronic component, which emits electromagnetic radiation from a radiation exit surface (3) of the optoelectronic component and has the following features: a radiation-emitting semiconductor chip (1), which produces electromagnetic radiation, and a marker element (5), which is applied to the radiation exit surface (3) of the optoelectronic component, the marker element (5) comprising a dye substance (4), which can be removed from the radiation exit surface (3) of the optoelectronic component using a solvent and/or is permeable to the electromagnetic radiation of the optoelectronic component. The invention further relates to a method for producing an optoelectronic component.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein optoelektronisches Bauelement, das elektromagnetische Strahlung von einer Strahlungsaustrittsfläche (3) des optoelektronischen Bauelements aussendet, mit den folgenden Merkmalen angegeben: einem strahlungsemitierenden Halbleiterchip (1), der elektromagnetische Strahlung erzeugt, und einem Markierungselement (5), das auf der Strahlungsaustrittsfläche (3) des optoelektronischen Bauelements aufgebracht ist, wobei das Markierungselement (5) eine Farbe (4) umfasst, die mit einem Lösungsmittel von der Strahlungsaustrittsfläche (3) des optoelektronischen Bauelements entfernbar und/oder durchlässig für die elektromagnetische Strahlung des optoelektronischen Bauelements ist. Außerdem wird ein Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauelements angegeben.



WO 2019/158465 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)

Beschreibung

OPTOELEKTRONISCHES BAUELEMENT UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG  
EINES OPTOELEKTRONISCHEN BAUELEMENTS

5

Es werden ein optoelektronisches Bauelement und ein Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauelements angegeben.

10 Es soll ein optoelektronisches Bauelement angegeben werden, das besonders einfach montiert werden kann. Außerdem soll ein Verfahren zur Herstellung eines Bauelements angegeben werden, das besonders einfach montiert werden kann.

15 Diese Aufgaben werden durch ein optoelektronisches Bauelement mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und durch ein Verfahren mit den Schritten des Patentanspruchs 8 gelöst.

Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen des  
20 optoelektronischen Bauelements und des Verfahrens zur Herstellung des optoelektronischen Bauelements sind Gegenstand der jeweils abhängigen Ansprüche.

Gemäß einer Ausführungsform weist das optoelektronische  
25 Bauelement eine Strahlungsaustrittsfläche auf, von der die elektromagnetische Strahlung des optoelektronischen Bauelements im Betrieb emittiert wird.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform umfasst das  
optoelektronische Bauelement einen strahlungsemittierenden  
30 Halbleiterchip, der elektromagnetische Strahlung erzeugt. Beispielsweise handelt es sich bei dem strahlungsemittierenden Halbleiterchip um einen Leuchtdiodenchip. Auch der strahlungsemittierende

Halbleiterchip weist eine Strahlungsausstrittsfläche auf, von der die im Betrieb erzeugte elektromagnetische Strahlung ausgesandt wird. Die Strahlungsausstrittsfläche des optoelektronischen Bauelements kann ganz oder teilweise durch  
5 die Strahlungsausstrittsfläche des Halbleiterchips gebildet sein. Weiterhin ist es auch möglich, dass auf die Strahlungsausstrittsfläche des strahlungsemittierenden Halbleiterchips ein Konversionselement aufgebracht ist, das elektromagnetische Strahlung des strahlungsemittierenden  
10 Halbleiterchips in elektromagnetische Strahlung eines anderen Wellenlängenbereichs umwandelt. Ein derartiges Konversionselement ist weiter unten im Text näher beschrieben.

15 Die Strahlungsausstrittsfläche des Halbleiterchips kann über die gesamte Fläche durchgehend strahlungsemittierend ausgebildet sein. Weiterhin ist es auch möglich, dass die Strahlungsausstrittsfläche eine Vielzahl strahlungsemittierender Unterbereiche aufweist, die durch  
20 nicht-strahlende Bereiche voneinander getrennt sind. Die Unterbereiche können beispielsweise in Pixel zusammengefasst sein oder Pixel ausbilden.

Die elektromagnetische Strahlung, die von dem  
25 strahlungsemittierenden Halbleiterchip erzeugt wird, kann beispielsweise infrarote Strahlung, sichtbares Licht oder ultraviolette Strahlung sein.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform umfasst das  
30 optoelektronische Bauelement ein Markierungselement. Das Markierungselement ist besonders bevorzugt auf der Strahlungsausstrittsfläche des optoelektronischen Bauelements aufgebracht.

Besonders bevorzugt umfasst das Markierungselement eine Farbe oder ist aus einer Farbe gebildet, die mit einem Lösungsmittel von der Strahlungsausstrittsfläche entfernbar ist. Alternativ oder zusätzlich ist es auch möglich, dass die Farbe durchlässig für die elektromagnetische Strahlung des optoelektronischen Bauelements ausgebildet ist.

„Durchlässig für die elektromagnetische Strahlung des optoelektronischen Bauelements“ bedeutet hierbei besonders bevorzugt, dass die Farbe zumindest 80 %, bevorzugt zumindest 90 % und besonders bevorzugt zumindest 95 % der elektromagnetischen Strahlung des optoelektronischen Bauelements durchlässt.

Umfasst das Markierungselement eine Farbe, die mit einem Lösungsmittel von der Strahlungsausstrittsfläche entfernbar ist, so kann mit Vorteil eine Alterung des Bauelements zumindest verringert werden. Insbesondere wird kein Effizienzverlust des Bauelements mit der Betriebsdauer erwartet.

Das Markierungselement ist bevorzugt auf dem Konversionselement aufgebracht, während ein Volumenbereich des Konversionselements bevorzugt frei ist von dem Markierungselement. Bei Bauelementen mit vergleichsweise geringer Strahlungsausstrittsfläche wird mit einer derartigen Anordnung des Markierungselements, dessen Farbe mit einem Lösungsmittel von der Strahlungsausstrittsfläche entfernbar und/oder durchlässig für die elektromagnetische Strahlung des optoelektronischen Bauelements ist, ein Verlust an Leuchtfläche gegenüber einem Konversionselement mit integriertem Markierungselement vermieden.

Beispielsweise absorbiert die Farbe einen bestimmten Wellenlängenbereich insbesondere des sichtbaren Lichts und weist daher einen Farbeindruck für das menschliche Auge auf.

5

Beispielsweise ist die absorbierende Farbe aus einem der folgenden Materialien gebildet oder weist eines der folgenden Materialien auf:  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , C,  $\text{BiVO}_4$ ,  $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$  (Eisencyanblau).

10

Besonders bevorzugt ist die Farbe aber wellenlängenkonvertierend ausgebildet. Beispielsweise umfasst die Farbe ein Harz, wie beispielsweise ein Silikon oder ein Epoxid, in das Leuchtstoffpartikel eingebracht sind. Die Leuchtstoffpartikel verleihen der Farbe bevorzugt die wellenlängenkonvertierenden Eigenschaften. Die Leuchtstoffpartikel sind dazu geeignet, elektromagnetische Strahlung eines ersten Wellenlängenbereichs in elektromagnetische Strahlung eines zweiten

15

Wellenlängenbereichs umzuwandeln. Bevorzugt umfasst der zweite Wellenlängenbereich größere Wellenlängen als der erste Wellenlängenbereich. Beispielsweise liegen der erste Wellenlängenbereich und der zweite Wellenlängenbereich im ultravioletten Spektralbereich. Besonders bevorzugt sind der erste Wellenlängenbereich und/oder der zweite Wellenlängenbereich nicht von der elektromagnetischen Strahlung umfasst, die das optoelektronische Bauelement aussendet.

20

25

30

Beispielsweise sind die Leuchtstoffpartikel aus einem der folgenden Materialien gebildet oder weisen eines der folgenden Materialien auf: ZnS, beispielsweise dotiert mit Mn, Ag, Cu oder Ln,  $\text{LaMgAl}_{11}\text{O}_{19}:\text{Ce}$ ,  $\text{YPO}_4:\text{Ce}$ ,  $\text{BaSi}_2\text{O}_5:\text{Pb}$ ,

$\text{Sr}_2\text{MgSi}_2\text{O}_7:\text{Pb}$ ,  $\text{SrB}_4\text{O}_7:\text{Eu}$ ,  $\text{SrAl}_{12}\text{O}_{19}:\text{Ce}$ ,  $\text{LaPO}_4:\text{Ce}$ ,  $\text{LaB}_3\text{O}_6:\text{Bi}$ ,  $\text{Gd}$ ,  $\text{YBO}_3:\text{Pr}$ ,  $\text{YAlO}_3:\text{Pr}$ ,  $\text{YPO}_4:\text{Bi}$ ,  $\text{CaSO}_4:\text{Pb}$ .

Gemäß einer weiteren Ausführungsform markiert das

5 Markierungselement die Position zumindest eines elektrischen Kontakts des optoelektronischen Bauelements. Der elektrische Kontakt ist hierbei besonders bevorzugt auf einer Rückseite des optoelektronischen Bauelements angeordnet, die der Strahlungsausstrittsfläche gegenüberliegt.

10

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist das

optoelektronische Bauelement zumindest zwei elektrische Kontakte auf. Besonders bevorzugt sind beide elektrischen Kontakte des optoelektronischen Bauelements auf dessen  
15 Rückseite angeordnet. Beispielsweise sind die elektrischen Kontakte streifenförmig ausgebildet und verlaufen im Wesentlichen parallel zueinander von einer Seitenfläche des optoelektronischen Bauelements zu einer gegenüberliegenden Seite des optoelektronischen Bauelements.

20

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist die Farbe absorbierend im ultravioletten Spektralbereich ausgebildet. Beispielsweise absorbiert die Farbe im ultravioletten Spektralbereich und  
25 sendet aufgrund wellenlängenkonvertierender Leuchtstoffpartikel elektromagnetische Strahlung eines zweiten Wellenlängenbereichs im längerwelligen ultravioletten Spektralbereich oder im sichtbaren Spektralbereich aus.

Hierbei sendet das optoelektronische Bauelement bevorzugt  
30 elektromagnetische Strahlung aus, die weder in dem ersten Wellenlängenbereich noch in dem zweiten Wellenlängenbereich liegt.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist die Strahlungsausstrittsfläche des optoelektronischen Bauelements höchstens 14 % kleiner als die Querschnittsfläche des optoelektronischen Bauelements.

5 Hierbei liegt die Querschnittsfläche besonders bevorzugt in der gleichen Ebene wie die Strahlungsausstrittsfläche. Mit anderen Worten ist die Hauptfläche, die die Strahlungsausstrittsfläche des optoelektronischen Bauelements umfasst, also nicht sehr viel größer als die  
10 Strahlungsausstrittsfläche. Beispielsweise umfasst das optoelektronische Bauelement neben dem Halbleiterchip lediglich einen schmalen Rahmen, der die Strahlungsausstrittsfläche umläuft und so nur einen sehr kleinen Flächenanteil zu der die Strahlungsausstrittsfläche  
15 umfassenden Hauptfläche beiträgt. Beispielsweise liegt die Größe der Querschnittsfläche zwischen einschließlich 150 Mikrometer mal 150 Mikrometer und einschließlich 2 Millimeter mal 2 Millimeter.

20 Gemäß einer weiteren Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements weist das Markierungselement eine Abmessung auf, die mindestens 140 Mikrometer groß ist. Ein derartiges Markierungselement ist mit Vorteil dazu geeignet, durch gängige Detektionseinrichtungen in der Montage erkannt zu  
25 werden.

Das Markierungselement kann beispielsweise als Quadrat, Rechteck oder Raute ausgebildet sein. Besonders bevorzugt weist das Markierungselement eine Form auf, die mit einem der  
30 im Folgenden beschriebenen Herstellungsverfahren automatisch erzeugt wird. Beispielsweise ist das Markierungselement als einfacher Fleck ausgebildet. Eine Abmessung des

Markierungselements kann beispielsweise eine Seitenlänge, ein Radius oder auch ein Durchmesser sein.

5 Besonders bevorzugt ist das Markierungselement nicht rotationssymmetrisch zu einem Symmetriepunkt der Strahlungsausstrittsfläche und/oder der Vorderseite des optoelektronischen Bauelements angeordnet.

10 Ist das Markierungselement dazu vorgesehen, wieder von der Strahlungsausstrittsfläche entfernt zu werden, beispielsweise nach erfolgter Montage des Bauelements, so wird hierzu bevorzugt ein Lösungsmittel verwendet. Bei dem Lösungsmittel zur Entfernung des Markierungselements kann es sich um Wasser, Ethanol, Aceton, Isopropanol handeln.

15 Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist das optoelektronische Bauelement ein Konversionselement auf, das dazu geeignet ist, elektromagnetische Strahlung des Halbleiterchips ganz oder teilweise in elektromagnetische  
20 Strahlung eines dritten Wellenlängenbereichs umzuwandeln. Beispielsweise ist die Strahlungsausstrittsfläche des optoelektronischen Bauelements durch eine Hauptfläche des Konversionselements gebildet.

25 Wandelt das Konversionselement die elektromagnetische Strahlung des Halbleiterchips möglichst vollständig in elektromagnetische Strahlung des dritten Wellenlängenbereichs um, so sendet das optoelektronische Bauelement elektromagnetische Strahlung des dritten Wellenlängenbereichs  
30 aus. Die Farbe des Markierungselements ist in diesem Fall besonders bevorzugt durchlässig für die elektromagnetische Strahlung des dritten Wellenlängenbereichs.

Alternativ ist es auch möglich, dass das Konversionselement dazu eingerichtet ist, die elektromagnetische Strahlung des Halbleiterchips lediglich teilweise in elektromagnetische Strahlung des dritten Wellenlängenbereichs umzuwandeln,  
5 sodass das optoelektronische Bauelement von seiner Strahlungsaustrittsfläche elektromagnetische Strahlung aussendet, die sich aus konvertierter Strahlung des dritten Wellenlängenbereichs und unkonvertierter Strahlung des elektromagnetischen Halbleiterchips zusammensetzt. In diesem  
10 Fall ist die Farbe des Markierungselements besonders bevorzugt durchlässig für elektromagnetische Strahlung des Halbleiterchips und elektromagnetische Strahlung des dritten Wellenlängenbereichs.

15 Das hier beschriebene optoelektronische Bauelement kann beispielsweise mit dem im Folgenden beschriebenen Verfahren hergestellt werden. Merkmale und Ausgestaltungen, die vorliegend lediglich in Verbindung mit dem optoelektronischen Bauelement beschrieben sind, können, falls sinnvoll,  
20 ebenfalls bei dem Verfahren ausgebildet sein und umgekehrt.

Gemäß einer Ausführungsform des Verfahrens wird die Farbe zur Erzeugung des Markierungselements auf die Strahlungsaustrittsfläche des optoelektronischen Bauelements  
25 aufgebracht.

Beispielsweise kann die Farbe aus einer Kartusche durch Beaufschlagung mit Druck durch Jetten durch ein Jet-Ventil aufgebracht werden. Hierbei wird bei der Beaufschlagung mit  
30 Druck ein Tropfen der Farbe erzeugt, der auf die Strahlungsaustrittsfläche auftrifft. Beispielsweise weist der Tropfen eine Masse zwischen einschließlich 10 Mikrogramm und einschließlich 100 Mikrogramm auf. Mit diesem Verfahren

können insbesondere Farben mit einer Viskosität zwischen einschließlich 10 Pa\*s und einschließlich 0,001 Pa\*s verarbeitet werden. Zur Einstellung der Viskosität auf einen gewünschten Wert kann die Farbe mit einem Lösungsmittel  
5 verdünnt werden.

Weiterhin ist es auch möglich, dass die Farbe aus einer Kartusche durch Beaufschlagung mit Druck durch Dispensen durch eine Nadel aufgebracht wird. Diese Ausführungsform des  
10 Verfahrens ist insbesondere für Farben mit einer Viskosität zwischen einschließlich 10000 Pa\*s und einschließlich 0,01 Pa\*s geeignet.

Schließlich ist es möglich, dass die Farbe aus einer  
15 offenporigen Membran oder einer Kapillare durch Kontakt mit der Oberfläche, auf die die Farbe aufgebracht werden soll, wie beispielsweise der Strahlungsausstrittsfläche, durch Inken aufgebracht wird. Hierbei kann die Kapillare oder die Membran manuell oder automatisiert mechanisch geführt werden. Auch  
20 diese Ausführungsform des Verfahrens ist insbesondere für Farben mit einer Viskosität zwischen einschließlich 10000 Pa\*s und einschließlich 0,01 Pa\*s geeignet.

Vorliegend wird vorgeschlagen, das Markierungselement, das  
25 etwa zur Markierung der Position eines rückseitigen elektrischen Kontakts dient, auf der Strahlungsausstrittsfläche des optoelektronischen Bauelements aufzubringen. So befindet sich das Markierungselement auf einer Vorderseite des optoelektronischen Bauelements, so dass  
30 das optoelektronische Bauelement in der Regel vereinfacht montiert werden kann, etwa auf einen Anschlussträger.

Insbesondere bei Bauelementen, bei denen die Strahlungsausstrittsfläche den Großteil der Vorderseite einnimmt, ist die Aufbringung des Markierungselements auf der Strahlungsausstrittsfläche unter Umständen unumgänglich, da  
5 ansonsten kein ausreichender Platz auf der Vorderseite zur Verfügung steht.

Bevorzugt kann das Markierungselement entweder wieder von der Strahlungsausstrittsfläche entfernt werden oder das  
10 Markierungselement weist eine Farbe auf oder ist aus einer Farbe gebildet, die für die elektromagnetische Strahlung des optoelektronischen Bauelements durchlässig ist. Auf diese Art und Weise kann mit Vorteil ein Markierungselement auf der Strahlungsausstrittsfläche erzeugt werden, das die  
15 Abstrahlcharakteristik des Bauelements und/oder die Effizienz des Bauelements nicht verringert.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den im Folgenden in Verbindung  
20 mit den Figuren beschriebenen Ausführungsbeispielen.

Anhand der schematischen perspektivischen Darstellungen der Figuren 1 und 2 wird ein Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauelements gemäß einem  
25 Ausführungsbeispiel beschrieben.

Die schematischen perspektivischen Darstellungen der Figuren 3 und 4 zeigen ein optoelektronisches Bauelement gemäß jeweils einem Ausführungsbeispiel.

30

Gleiche, gleichartige oder gleich wirkende Elemente sind in den Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen. Die Figuren und die Größenverhältnisse der in den Figuren dargestellten

Elemente untereinander sind nicht als maßstäblich zu betrachten. Vielmehr können einzelne Elemente, insbesondere Schichtdicken, zur besseren Darstellbarkeit und/oder zum besseren Verständnis übertrieben groß dargestellt sein.

5

Bei dem Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauelements gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figuren 1 und 2 wird in einem ersten Schritt ein optoelektronisches Bauelement ohne Markierungselement 5 bereitgestellt. Das optoelektronische Bauelement umfasst einen strahlungsemittierenden Halbleiterchip 1, der vorliegend vollständig von einem umlaufenden Rahmen 2 umschlossen wird. Der Rahmen ersetzt ein Bauelementgehäuse und dient der mechanischen Stabilität des optoelektronischen Bauelements.

10

Die Vorderseite des optoelektronischen Bauelements wird bei diesem Ausführungsbeispiel durch eine Strahlungsausstrittsfläche des strahlungsemittierenden Halbleiterchips 1 und eine stirnseitige Fläche des Rahmens 2 gebildet.

15

20

Vorliegend bildet die Strahlungsausstrittsfläche des strahlungsemittierenden Halbleiterchips die Strahlungsausstrittsfläche 3 des optoelektronischen Bauelements aus. Von der Strahlungsausstrittsfläche 3 des strahlungsemittierenden Halbleiterchips 1 wird die elektromagnetische Strahlung des optoelektronischen Bauelements ausgesandt.

25

30

In einem nächsten Schritt, der schematisch in Figur 2 dargestellt wird, wird eine Farbe 4 zur Erzeugung eines Markierungselements 5 auf die Strahlungsausstrittsfläche 3 des optoelektronischen Bauelements aufgebracht. Dies kann beispielsweise durch Jetten erfolgen. Beim Jetten wird die

Farbe 4 bevorzugt aus einer Kartusche durch Beaufschlagung mit Druck in Form eines Tropfens mit definierter Masse herausgedrückt.

5 Weiterhin ist es auch möglich, dass die Farbe 4 aus einer Kartusche dispensiert wird. Beim Dispensieren wird die Farbe 4 aus der Kartusche durch Beaufschlagung mit Druck durch eine Nadel in Form eines Tropfens mit definierter Masse herausgedrückt und auf die Strahlungsausstrittsfläche 3 aufgebracht.

10

Insbesondere beim Jetten oder Dispensieren wird in der Regel ein Tropfen erzeugt, der auf die Strahlungsausstrittsfläche 3 des optoelektronischen Bauelements auftrifft und dort einen mehr oder weniger regelmäßigen Fleck als Markierungselement 5

15

ausbildet.

Weiterhin ist es auch möglich, dass die Farbe 4 aus einer offenporigen Membran oder einer Kapillare auf die Strahlungsausstrittsfläche 3 aufgebracht wird. Hierbei tritt die Farbe 4 in der Regel aufgrund der Oberflächenkräfte aus der Membran oder der Kapillare aus.

20

Das erzeugte Markierungselement 5 ist dazu geeignet, einen elektrischen Kontakt auf einer Rückseite des optoelektronischen Bauelements, die der Vorderseite gegenüberliegt, zu markieren. Hierzu wird das Markierungselement 5 besonders bevorzugt unsymmetrisch zu einem Mittelpunkt der Vorderseite oder unsymmetrisch zu einer Rotationsachse der Vorderseite aufgebracht. Beispielsweise wird das Markierungselement 5 in einer Ecke der Vorderseite und/oder der Strahlungsausstrittsfläche 3 aufgebracht.

25

30

Das optoelektronische Bauelement gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 3 weist im Unterschied zu dem optoelektronischen Bauelement gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figuren 1 und 2 ein Konversionselement 6 auf. Das  
5 Konversionselement 6 ist dazu geeignet, elektromagnetische Strahlung, die von dem strahlungsemittierenden Halbleiterchip 1 erzeugt wird, zumindest teilweise in Strahlung eines dritten Wellenlängenbereichs umzuwandeln. Auf der Strahlungsaustrittsfläche 3 des optoelektronischen  
10 Bauelements ist vorliegend ein Markierungselement 5 ausgebildet, das die Form eines Flecks aufweist. Ein Markierungselement 5 mit der Form eines Flecks kann beispielsweise mittels Dispensens oder Jettens der Farbe 4 erzeugt werden.

15

Die Farbe 4 des Markierungselements 5 ist beispielsweise aus einem Harz gebildet, wie Silikon, in das Leuchtstoffpartikel eingebracht sind. Die Leuchtstoffpartikel sind hierbei bevorzugt dazu geeignet, elektromagnetische Strahlung eines  
20 ersten Wellenlängenbereichs aus dem ultravioletten Spektralbereich in elektromagnetische Strahlung eines zweiten Wellenlängenbereichs umzuwandeln, der längerwellige ultraviolette Strahlung als der erste Wellenlängenbereich aufweist. Besonders bevorzugt liegen der erste  
25 Wellenlängenbereich und der zweite Wellenlängenbereich nicht in dem Wellenlängenbereich, der von dem strahlungsemittierenden Halbleiterchip 1 ausgesandt wird.

Das optoelektronische Bauelement gemäß dem  
30 Ausführungsbeispiel der Figur 4 weist im Unterschied zu dem optoelektronischen Bauelement gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 3 ein Markierungselement 5 auf, das rechteckig ausgebildet ist. Das optoelektronische Bauelement weist

vorliegend eine Querschnittsfläche von ungefähr 1 Millimeter mal 1 Millimeter auf. Das Markierungselement 5 weist eine Kantenlänge von ungefähr 140 Mikrometer auf.

- 5 Die vorliegende Anmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Anmeldung DE 102018103160.2, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

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

Bezugszeichenliste

- 1 Halbleiterchip
- 2 Rahmen
- 5 3 Strahlungsausstrittsfläche
- 4 Farbe
- 5 Markierungselement
- 6 Konversionselement

## Patentansprüche

1. Optoelektronisches Bauelement, das elektromagnetische Strahlung von einer Strahlungsausstrittsfläche (3) aussendet,  
5 mit:  
- einem strahlungsemittierenden Halbleiterchip (1), der elektromagnetische Strahlung erzeugt, und  
- einem Markierungselement (5), das auf der Strahlungsausstrittsfläche (3) des optoelektronischen  
10 Bauelements aufgebracht ist, wobei das Markierungselement (5) eine Farbe (4) umfasst, die mit einem Lösungsmittel von der Strahlungsausstrittsfläche (3) entfernbar und/oder durchlässig für die elektromagnetische Strahlung des optoelektronischen Bauelements ist.  
15
2. Optoelektronisches Bauelement nach dem vorherigen Anspruch,  
bei dem die Farbe (4) ein Harz umfasst, in das Leuchtstoffpartikel eingebracht sind.  
20
3. Optoelektronisches Bauelement nach einem der obigen Ansprüche,  
bei dem das Markierungselement (5) die Position zumindest eines elektrischen Kontakts des optoelektronischen  
25 Bauelements markiert.
4. Optoelektronisches Bauelement nach einem der obigen Ansprüche,  
bei dem die Farbe (4) absorbierend im ultravioletten  
30 Spektralbereich ausgebildet ist.
5. Optoelektronisches Bauelement nach einem der obigen Ansprüche,

bei dem die Strahlungsausstrittsfläche (3) des optoelektronischen Bauelements höchstens 14 % kleiner ist der Querschnittsfläche des optoelektronischen Bauelements.

- 5 6. Optoelektronisches Bauelement nach einem der obigen Ansprüche,  
bei dem das Markierungselement (5) eine Abmessung aufweist, die mindestens 140 Mikrometer groß ist.
- 10 7. Optoelektronisches Bauelement nach einem der obigen Ansprüche, bei dem  
die Farbe (4) ein Harz umfasst, in das Leuchtstoffpartikel eingebracht sind, die elektromagnetische Strahlung eines ersten Wellenlängenbereichs in elektromagnetische Strahlung  
15 eines zweiten Wellenlängenbereichs umwandeln, wobei der erste Wellenlängenbereich und der zweite Wellenlängenbereich im ultravioletten Spektralbereich liegen.
8. Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen  
20 Bauelements,  
bei dem eine Farbe (4) zur Erzeugung eines Markierungselements (5) auf eine Strahlungsausstrittsfläche (3) des optoelektronischen Bauelements aufgebracht wird,  
wobei die Farbe (4) mit einem Lösungsmittel von der  
25 Strahlungsausstrittsfläche (3) entfernbar und/oder durchlässig für die elektromagnetische Strahlung des optoelektronischen Bauelements ist.
9. Verfahren nach dem vorherigen Anspruch,  
30 bei dem die Farbe (4) aus einer Kartusche durch Beaufschlagung mit Druck durch Jetten durch ein Jet-Ventil aufgebracht wird.

10. Verfahren nach Anspruch 8,  
bei dem die Farbe (4) aus einer Kartusche durch  
Beaufschlagung mit Druck durch Dispensen durch eine Nadel  
aufgebracht wird.

5

11. Verfahren nach Anspruch 8,  
bei dem die Farbe (4) aus einer offenporigen Membran oder  
einer Kapillare durch Kontakt mit der  
Strahlungsaustrittsfläche durch Inken aufgebracht wird.

FIG 1

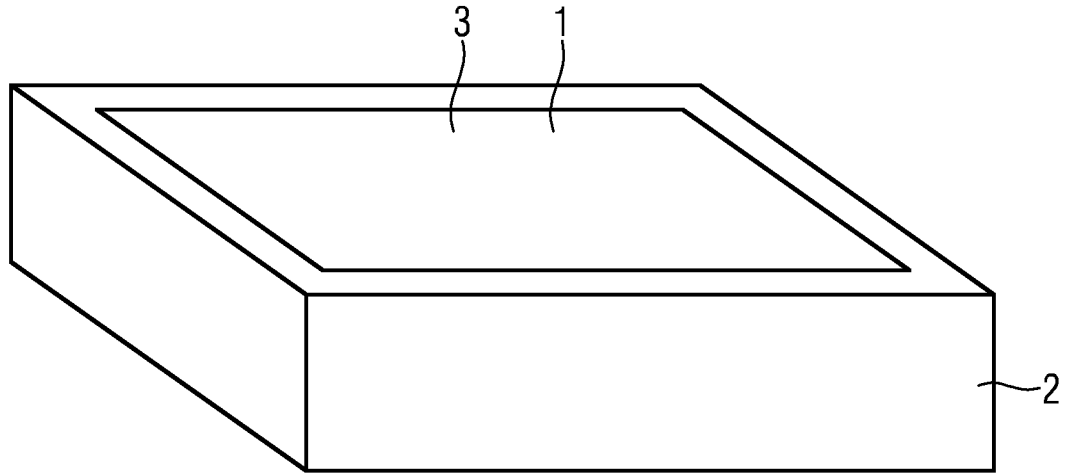


FIG 2

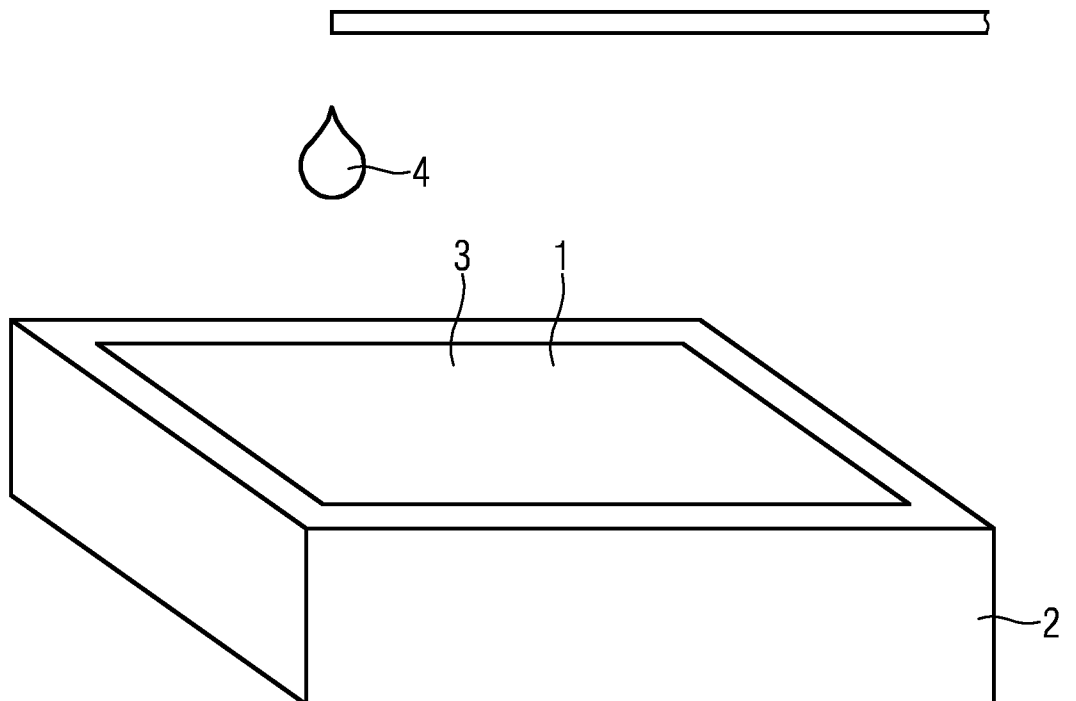


FIG 3

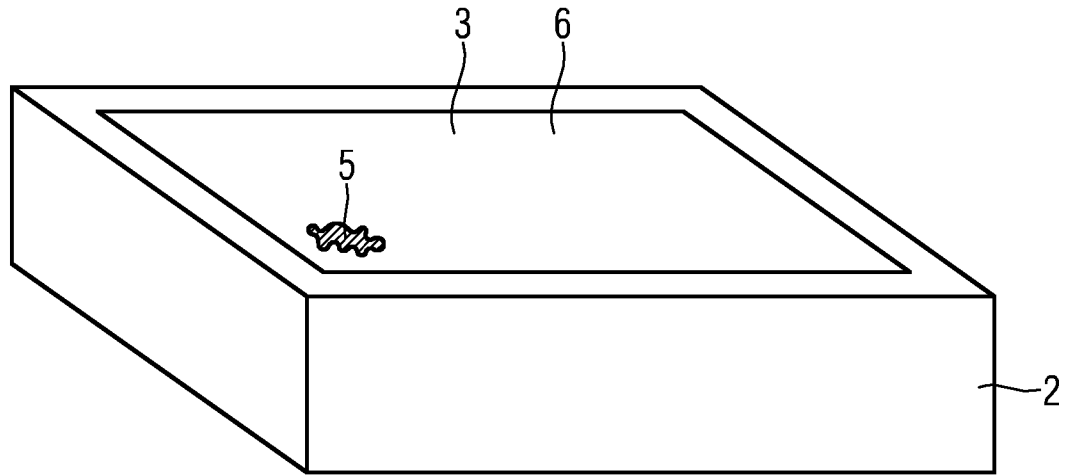
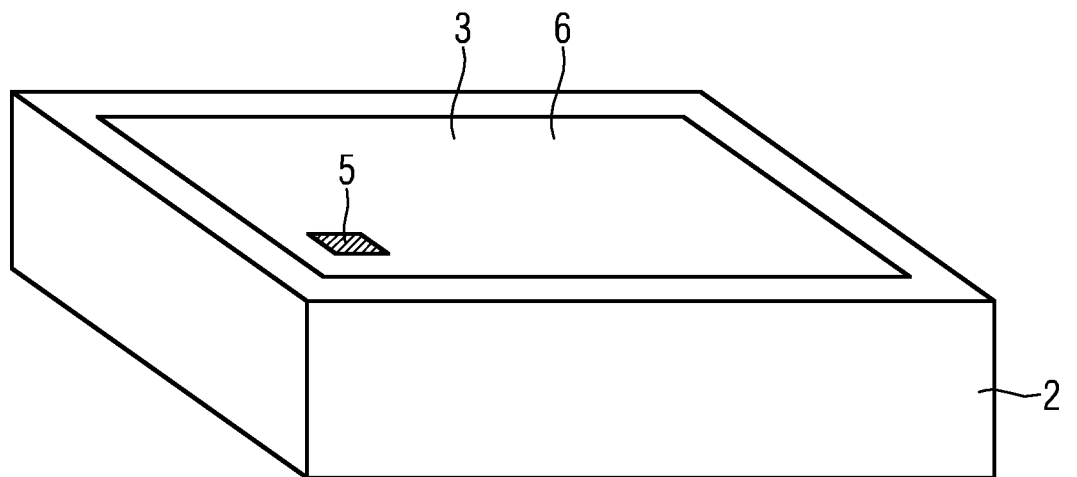


FIG 4



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/EP2019/053265**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>H01L 33/00</i> (2010.01)i; <i>H01L 33/48</i> (2010.01)i; <i>H01L 33/50</i> (2010.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B42D; 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		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2017191966 A1 (LG INNOTEK CO LTD [KR]) 09 November 2017 (2017-11-09) abstract figure 19 paragraph [0006] - paragraph [0027] paragraph [0060] - paragraph [0067] paragraph [0228] - paragraph [0231]	1-6,8-11
Y	WO 2017121833 A1 (BASF SE [DE]) 20 July 2017 (2017-07-20) abstract page 6, line 24 - page 26, line 4 page 97, line 23 - page 112, line 6	1-6,8-11
A	US 2013069525 A1 (IMAI SADATO [JP]) 21 March 2013 (2013-03-21) the whole document	1-11
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>13 March 2019</b>		Date of mailing of the international search report <b>21 March 2019</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>De Kroon, Arnoud</b>  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2019/053265**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2017191966	A1	09 November 2017	CN	109075232	A	21 December 2018
				WO	2017191966	A1	09 November 2017
WO	2017121833	A1	20 July 2017	CN	108495898	A	04 September 2018
				EP	3402845	A1	21 November 2018
				KR	20180101493	A	12 September 2018
				TW	201736369	A	16 October 2017
				US	2019023905	A1	24 January 2019
				WO	2017121833	A1	20 July 2017
US	2013069525	A1	21 March 2013	CN	103022010	A	03 April 2013
				DE	102012216852	A1	21 March 2013
				JP	5848562	B2	27 January 2016
				JP	2013069765	A	18 April 2013
				US	2013069525	A1	21 March 2013
				US	2015194578	A1	09 July 2015

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01L33/00 H01L33/48 H01L33/50 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B42D 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		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 2017/191966 A1 (LG INNOTEK CO LTD [KR]) 9. November 2017 (2017-11-09) Zusammenfassung Abbildung 19 Absatz [0006] - Absatz [0027] Absatz [0060] - Absatz [0067] Absatz [0228] - Absatz [0231] -----	1-6,8-11
Y	WO 2017/121833 A1 (BASF SE [DE]) 20. Juli 2017 (2017-07-20) Zusammenfassung Seite 6, Zeile 24 - Seite 26, Zeile 4 Seite 97, Zeile 23 - Seite 112, Zeile 6 -----	1-6,8-11
A	US 2013/069525 A1 (IMAI SADATO [JP]) 21. März 2013 (2013-03-21) das ganze Dokument -----	1-11
<input 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
13. März 2019		21/03/2019
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  De Kroon, Arnoud

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/053265

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2017191966 A1	09-11-2017	CN 109075232 A WO 2017191966 A1	21-12-2018 09-11-2017
-----			
WO 2017121833 A1	20-07-2017	CN 108495898 A EP 3402845 A1 KR 20180101493 A TW 201736369 A US 2019023905 A1 WO 2017121833 A1	04-09-2018 21-11-2018 12-09-2018 16-10-2017 24-01-2019 20-07-2017
-----			
US 2013069525 A1	21-03-2013	CN 103022010 A DE 102012216852 A1 JP 5848562 B2 JP 2013069765 A US 2013069525 A1 US 2015194578 A1	03-04-2013 21-03-2013 27-01-2016 18-04-2013 21-03-2013 09-07-2015
-----			