

(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
16. April 2020 (16.04.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/074252 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01L 25/075 (2006.01) F21K 9/232 (2016.01)
H01L 33/52 (2010.01) F21S 4/26 (2016.01)
H01L 33/62 (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/075696

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. September 2019 (24.09.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 124 751.6
08. Oktober 2018 (08.10.2018) DE

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

(72) **Erfinder: PAJKIC, Zeljko**; Hermann-Köhl Str. 4c, 93049 Regensburg (DE). **RACZ, David**; Am Flachsfield 10, 93055 Regensburg (DE). **HAIBERGER, Luca**; Residenzstr. 2, 93047 Regensburg (DE).

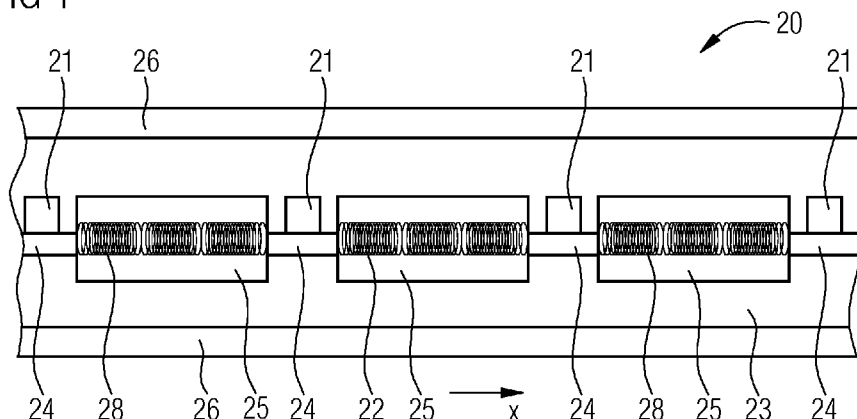
(74) **Anwalt: EPPING HERMANN FISCHER PATENTAN-
WALTSGESELLSCHAFT MBH**; Schloßschmidstr. 5, 80639 München (DE).

(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 BAUTEIL UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES OPTOELEKTRONISCHEN BAUTEILS

FIG 1



(57) **Abstract:** The invention relates to an optoelectronic component (20), comprising: at least two optoelectronic semiconductor chips (21), which are designed to emit electromagnetic radiation during operation; at least one connecting element (22), which is electrically conductive, flexible and extensible; and a shaped body (23), which surrounds the at least two optoelectronic semiconductor chips (21) and the at least one connecting element (22) at least in some locations, wherein the optoelectronic semiconductor chips (21) are each arranged on a carrier (24). The invention further relates to a method for producing an optoelectronic component (20).

(57) **Zusammenfassung:** Es wird ein optoelektronisches Bauteil (20) angegeben mit mindestens zwei optoelektronischen Halbleiterchips (21), die dazu ausgelegt sind im Betrieb elektromagnetische Strahlung zu emittieren, mindestens einem Verbindungselement (22), welches elektrisch leitfähig, flexibel und dehnbar ist, und einem Formkörper (23), welcher die mindestens zwei optoelektronischen Halbleiterchips (21) und das mindestens eine Verbindungselement (22) zumindest stellenweise umgibt, wobei die optoelektronischen Halbleiterchips (21) jeweils auf einem Träger (24) angeordnet sind. Außerdem wird ein Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils (20) angegeben.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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 BAUTEIL UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG
EINES OPTOELEKTRONISCHEN BAUTEILS

5

Es werden ein optoelektronisches Bauteil und ein Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils angegeben.

10 Eine zu lösende Aufgabe besteht darin, ein dehnbares optoelektronisches Bauteil anzugeben. Eine weitere zu lösende Aufgabe besteht darin, ein Verfahren zur Herstellung eines dehnbaren optoelektronischen Bauteils anzugeben.

15 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils umfasst das optoelektronische Bauteil mindestens zwei optoelektronische Halbleiterchips, die dazu ausgelegt sind im Betrieb elektromagnetische Strahlung zu emittieren. Bei den optoelektronischen Halbleiterchips handelt es sich zum Beispiel um Lumineszenzdiodechips wie Leuchtdiodechips
20 oder um Laserdiodechips. Die optoelektronischen Halbleiterchips können dazu ausgelegt sein im Betrieb elektromagnetische Strahlung im sichtbaren Bereich zu emittieren.

25 Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst das optoelektronische Bauteil mindestens ein Verbindungselement, welches elektrisch leitfähig, flexibel und dehnbar ist. Das Verbindungselement kann beispielsweise mit oder aus einem Draht gebildet sein. Zum Beispiel weist das
30 Verbindungselement ein elektrisch leitfähiges Material wie ein Metall auf. Dass das Verbindungselement flexibel ist, kann bedeuten, dass das Verbindungselement reversibel oder irreversibel in mindestens eine Richtung biegsam oder biegsam

ist. Das bedeutet insbesondere, dass das Verbindungselement reversibel oder irreversibel in mindestens eine Richtung verformt, gebogen oder verbogen werden kann. Bevorzugt kann das Verbindungselement in verschiedene Richtungen verformt, gebogen oder verbogen werden. Das Verbindungselement kann sowohl plastisch als auch elastisch verformt werden. Das Verbindungselement kann somit verbiegbar oder krümmbar sein. Insbesondere weist das Verbindungselement keine starre Form auf. Das kann bedeuten, dass das Verbindungselement verbogen werden kann, ohne dass das Verbindungselement dabei zerstört oder zerbrochen wird. Dass das Verbindungselement dehnbar ist, kann bedeuten, dass die Länge des Verbindungselements reversibel oder irreversibel geändert werden kann. Dabei kann die Länge des Verbindungselements innerhalb eines Toleranzbereiches geändert werden, ohne dass das Verbindungselement dabei zerstört wird. Eine Änderung der Länge kann bedeuten, dass die Länge des Verbindungselements verlängert oder verkürzt wird. Somit kann das Verbindungselement elastisch sein. Die optoelektronischen Halbleiterchips und das Verbindungselement können mechanisch miteinander verbunden sein.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst das optoelektronische Bauteil einen Formkörper, welcher die mindestens zwei optoelektronischen Halbleiterchips und das mindestens eine Verbindungselement zumindest stellenweise umgibt. Der Formkörper kann mittels eines Gieß- und/oder Spritzverfahrens hergestellt werden. Unter diese Verfahren fallen hierbei alle Herstellungsverfahren, bei denen eine Formmasse in eine vorgegebene Form eingebracht wird und insbesondere nachfolgend gehärtet wird. Insbesondere umfasst der Begriff Gieß-Verfahren Gießen (casting), Spritzgießen (injection molding), Spritzpressen (transfer molding) und

Formpressen (compression molding). Der Formkörper kann an die optoelektronischen Halbleiterchips angeformt werden. Der Formkörper kann in direktem Kontakt mit den optoelektronischen Halbleiterchips sein. Außerdem kann der Formkörper stellenweise beabstandet zum Verbindungselement angeordnet sein.

Der Formkörper kann ein Polymermaterial, wie zum Beispiel ein Silikon oder mehrere Silikone, aufweisen. Insbesondere ist der Formkörper flexibel und dehnbar. Weiter kann der Formkörper durchlässig für die von den optoelektronischen Halbleiterchips emittierte elektromagnetische Strahlung sein. Das kann bedeuten, dass der Formkörper transparent oder transluzent für die von den optoelektronischen Halbleiterchips emittierte elektromagnetische Strahlung ist.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils sind die optoelektronischen Halbleiterchips jeweils auf einem Träger angeordnet. Bei dem Träger kann es sich beispielsweise um einen Anschlussträger, eine Leiterplatte, eine bedruckte Leiterplatte oder um einen Wafer handeln. Der Träger kann ein dreidimensionaler Körper sein und beispielsweise die Form eines Zylinders, einer Scheibe oder eines Quaders aufweisen. Der Träger kann eine Haupterstreckungsebene aufweisen. Die Haupterstreckungsebene des Trägers verläuft beispielsweise parallel zu einer Oberfläche, zum Beispiel einer Deckfläche, des Trägers. Der Träger kann ein Halbleitermaterial aufweisen. Beispielsweise kann der Träger Silizium aufweisen, auf das und/oder in das elektrisch leitende Strukturen wie Leiterbahnen und/oder Kontaktstellen auf- und/oder eingebracht sind.

Der Träger kann flexibel sein. Das kann bedeuten, dass der Träger reversibel oder irreversibel in mindestens eine Richtung biegsam oder biegsam ist. Das bedeutet insbesondere, dass der Träger reversibel oder irreversibel in mindestens
5 eine Richtung verformt, gebogen oder verbogen werden kann. Bevorzugt kann der Träger in verschiedene Richtungen verformt, gebogen oder verbogen werden. Der Träger kann sowohl plastisch als auch elastisch verformt werden. Der Träger kann somit verbiegsam oder krümmbar sein. Insbesondere
10 weist der Träger keine starre Form auf. Das kann bedeuten, dass der Träger verbogen werden kann, ohne dass der Träger dabei zerstört wird.

Der Formkörper kann den Träger zumindest stellenweise
15 umgeben. Der Formkörper kann stellenweise in direktem Kontakt mit dem Träger sein. Außerdem kann der Formkörper an den Träger angeformt sein.

Die optoelektronischen Halbleiterchips können mittels einem
20 Klebematerial oder einem Lotmaterial auf jeweils einem Träger befestigt sein. Bei den optoelektronischen Halbleiterchips kann es sich um oberflächenmontierbare Halbleiterchips handeln. Es ist weiter möglich, dass die optoelektronischen Halbleiterchips mindestens einen elektrischen Kontakt an
25 einer dem Träger abgewandten Seite aufweisen, wobei dieser elektrische Kontakt über einen Bonddraht mit dem Träger verbunden ist.

Eine Strahlungsausstrittsseite der optoelektronischen
30 Halbleiterchips kann eine dem Träger abgewandte Seite sein. Eine Hauptabstrahlrichtung der optoelektronischen Halbleiterchips kann senkrecht zur Haupterstreckungsebene des Trägers sein und vom Träger weg zeigen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils umfasst das optoelektronische Bauteil mindestens zwei optoelektronische Halbleiterchips, die dazu ausgelegt sind im Betrieb elektromagnetische Strahlung zu emittieren, 5 mindestens ein Verbindungselement, welches elektrisch leitfähig, flexibel und dehnbar ist, und einen Formkörper, welcher die mindestens zwei optoelektronischen Halbleiterchips und das mindestens eine Verbindungselement zumindest stellenweise umgibt, wobei die optoelektronischen 10 Halbleiterchips jeweils auf einem Träger angeordnet sind.

Dem hier beschriebenen optoelektronischen Bauteil liegt unter anderem die Idee zugrunde, dass eine Dehnbarkeit des optoelektronischen Bauteils durch die Verwendung von 15 mindestens einem flexiblen und dehnbaren Verbindungselement ermöglicht werden kann. Das Verbindungselement kann zwischen je zwei optoelektronischen Halbleiterchips angeordnet sein. Da auch der Formkörper flexibel und dehnbar sein kann, kann das optoelektronische Bauteil insgesamt flexibel und dehnbar 20 sein. Ein flexibles und dehnbare optoelektronisches Bauteil ist in vielen Anwendungen vorteilhaft. Beispielsweise kann das optoelektronische Bauteil an verschiedene Anwendungen angepasst werden. Zum Beispiel kann ein optoelektronisches Bauteil einer Größe in verschiedenen Anwendungen 25 verschiedener Größe verwendet werden. Dazu kann das optoelektronische Bauteil flexibel verbogen werden und die Länge des optoelektronischen Bauteils kann an die jeweilige Anwendung angepasst werden. Außerdem kann das optoelektronische Bauteil in flexiblen Anwendungen, 30 beispielsweise Kleidungsstücken, verwendet werden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils ist im Formkörper mindestens eine Kavität gebildet

und das mindestens eine Verbindungselement ist in der Kavität angeordnet. Die Kavität ist eine Ausnehmung im Formkörper. Somit ist die Kavität frei vom Material des Formkörpers. Das Volumen der Kavität kann größer als das Volumen des

5 Verbindungselements sein. Die Kavität kann das Verbindungselement von verschiedenen Seiten zumindest stellenweise umgeben. Weiter kann die Kavität direkt an den Formkörper angrenzen. Die Kavität kann mit einem Gas, beispielsweise mit Luft, gefüllt sein. Daher ist das
10 Verbindungselement in der Kavität beweglich. Dies ermöglicht ein Verbiegen oder ein Dehnen des Verbindungselements in der Kavität. Durch das Verbiegen oder Dehnen des Verbindungselements in der Kavität kann auch das gesamte optoelektronische Bauteil gebogen oder gedehnt werden. Es ist
15 weiter möglich, dass das Verbindungselement in der Kavität gestaucht wird, und dass somit auch das optoelektronische Bauteil gestaucht werden kann. „Stauchen“ kann in diesem Zusammenhang bedeuten, dass die Länge des Verbindungselements verkürzt wird.

20 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils sind die Träger jeweils für die vom jeweils zugehörigen optoelektronischen Halbleiterchip emittierte elektromagnetische Strahlung zumindest teilweise durchlässig.
25 Das kann bedeuten, dass der Träger transparent oder transluzent für die vom jeweils zugehörigen optoelektronischen Halbleiterchip emittierte elektromagnetische Strahlung ist. Vorteilhafterweise kann somit vom optoelektronischen Halbleiterchip emittierte
30 elektromagnetische Strahlung auch an der Seite des Trägers aus dem optoelektronischen Bauteil austreten. Daher kann insgesamt die vom optoelektronischen Halbleiterchip

emittierte elektromagnetische Strahlung in verschiedenen Richtungen aus dem optoelektronischen Bauteil austreten.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils ist das Verbindungselement in Form einer Feder oder einer Spule ausgebildet. Das kann bedeuten, dass das Verbindungselement mindestens zwei Windungen aufweist. Das Verbindungselement kann in Form eines Drahtes, welcher als Feder oder Spule gewickelt ist, ausgebildet sein. Es ist weiter möglich, dass es sich bei dem Verbindungselement um eine Feder oder eine Spule handelt. Das Verbindungselement kann ein elektrisch leitfähiges Material aufweisen. Dass das Verbindungselement in Form einer Feder oder einer Spule ausgebildet ist, ermöglicht, dass das Verbindungselement flexibel und dehnbar ist. Eine Feder oder eine Spule können in verschiedene Richtungen gebogen werden. Außerdem können eine Feder oder eine Spule in die Länge gezogen oder gestaucht werden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils ist das Verbindungselement mit mindestens einem der Träger elektrisch verbunden. Der Träger kann einen elektrischen Kontakt aufweisen, mit welchem das Verbindungselement elektrisch verbunden ist. Über den elektrischen Kontakt des Trägers kann der zugehörige optoelektronische Halbleiterchip mit Energie versorgt werden. Somit können über die elektrische Verbindung zwischen dem Verbindungselement und mindestens einem Träger mehrere optoelektronische Halbleiterchips elektrisch in Serie geschaltet werden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils weist der Formkörper eine Formmasse auf. Die

Formmasse kann durchlässig für die von den optoelektronischen Halbleiterchips im Betrieb emittierte elektromagnetische Strahlung sein. Das kann bedeuten, dass die Formmasse transparent oder transluzent für die von den

5 optoelektronischen Halbleiterchips im Betrieb emittierte elektromagnetische Strahlung ist. Die Formmasse kann mittels eines Molding-Verfahrens an die optoelektronischen Halbleiterchips und die Kavität angeformt sein.

Vorteilhafterweise kann somit die von den optoelektronischen
10 Halbleiterchips im Betrieb emittierte elektromagnetische Strahlung oder ein Großteil der von den optoelektronischen Halbleiterchips im Betrieb emittierten elektromagnetischen Strahlung durch den Formkörper aus dem optoelektronischen Bauteil austreten.

15

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils weist die Formmasse ein Polymermaterial auf. Bei dem Polymermaterial kann es sich um Silikon oder Silikone handeln. Weiter ist es möglich, dass es sich bei dem

20 Polymermaterial um ein Material handelt, welches dazu ausgelegt ist die Wellenlänge der von den optoelektronischen Halbleiterchips emittierten elektromagnetischen Strahlung zu konvertieren. Vorteilhafterweise ist das Polymermaterial durchlässig für die von den optoelektronischen

25 Halbleiterchips emittierte elektromagnetische Strahlung.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils sind in die Formmasse Konversionspartikel und/oder Streupartikel eingebracht. Die Formmasse kann somit ein

30 Matrixmaterial sein. Die Konversionspartikel können dazu ausgelegt sein die Wellenlänge der von den optoelektronischen Halbleiterchips im Betrieb emittierten elektromagnetischen Strahlung zu konvertieren. Somit kann die Wellenlänge oder

die Farbe der vom optoelektronischen Bauteil im Betrieb emittierten elektromagnetischen Strahlung eingestellt oder verändert werden. Die Streupartikel können unterschiedliche Formen und Größen aufweisen. Die Streupartikel können insbesondere strahlungsundurchlässig sein. Das heißt, dass die Streupartikel die von den optoelektronischen Halbleiterchips emittierte elektromagnetische Strahlung absorbieren oder reflektieren. Es ist auch möglich, dass die von den optoelektronischen Halbleiterchips emittierte elektromagnetische Strahlung an den Streupartikeln gestreut wird. Somit kann die von den optoelektronischen Halbleiterchips emittierte elektromagnetische Strahlung vom optoelektronischen Bauteil in verschiedene Richtungen abgestrahlt werden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils umgibt eine außenseitige Ummantelung den Formkörper. Die Ummantelung kann den Formkörper vollständig umgeben. Die Ummantelung kann als eine Schicht auf den Formkörper aufgebracht sein. Zum Beispiel weist die Ummantelung Nylon oder Polyester auf. Die Ummantelung kann dazu dienen den Formkörper vor äußeren Umwelteinflüssen zu schützen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils sind die optoelektronischen Halbleiterchips derart angeordnet, dass ihre Hauptabstrahlrichtungen verschieden voneinander sind. Das kann bedeuten, dass einer der optoelektronischen Halbleiterchips eine Hauptabstrahlrichtung der emittierten elektromagnetischen Strahlung aufweist, welche verschieden von der Hauptabstrahlrichtung eines anderen optoelektronischen Halbleiterchips ist. Dazu kann einer der optoelektronischen Halbleiterchips mit dem zugehörigen Träger um 180° zu einem anderen

optoelektronischen Halbleiterchip mit dessen zugehörigem Träger verdreht angeordnet sein. Durch diese Anordnung kann das optoelektronische Bauteil im Betrieb elektromagnetische Strahlung in verschiedene Richtungen emittieren.

5

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils ist auf den Formkörper stellenweise eine dehnbare reflektierende Schicht aufgebracht. Die dehnbare reflektierende Schicht kann an einer Seite auf den Formkörper aufgebracht sein, welche einer Unterseite des Trägers zugewandt ist, wobei die Unterseite des Trägers dem optoelektronischen Halbleiterchip abgewandt ist. Die dehnbare reflektierende Schicht kann an der dem Träger zugewandten Seite den Formkörper vollständig bedecken. Dass die dehnbare reflektierende Schicht dehnbar ist, kann bedeuten, dass die dehnbare reflektierende Schicht bei einer Dehnung, Stauchung oder Verbiegung des Formkörpers intakt bleibt. Mit anderen Worten wird die dehnbare reflektierende Schicht bei einer Dehnung, Stauchung oder Verbiegung des Formkörpers nicht beschädigt oder in einzelne Teile zerbrochen. Die dehnbare reflektierende Schicht kann dazu ausgelegt sein von den optoelektronischen Halbleiterchips im Betrieb emittierte elektromagnetische Strahlung reflektieren. Dies ermöglicht, dass von den optoelektronischen Halbleiterchips im Betrieb emittierte elektromagnetische Strahlung nicht allseitig aus dem Formkörper austritt. Zum Beispiel tritt die von den optoelektronischen Halbleiterchips im Betrieb emittierte elektromagnetische Strahlung bevorzugt in einem mittels der reflektierenden Schicht vorgegebenen Teilbereich aus dem optoelektronischen Bauteil aus.

10

15

20

25

30

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils ist zwischen jeweils zwei optoelektronischen

Halbleiterchips ein Verbindungselement angeordnet. Das kann bedeuten, dass das Verbindungselement mechanisch mit den Trägern der zwei optoelektronischen Halbleiterchips verbunden ist. Weiter kann das Verbindungselement elektrisch mit beiden
5 optoelektronischen Halbleiterchips verbunden sein. Dazu kann das Verbindungselement elektrisch mit den zwei Trägern verbunden sein. Da jeweils ein Verbindungselement zwischen jeweils zwei optoelektronischen Halbleiterchips angeordnet ist, ist das optoelektronische Bauteil insgesamt flexibel und
10 dehnbar.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils sind die optoelektronischen Halbleiterchips zwischen einem Verbindungselement und einem weiteren
15 Verbindungselement angeordnet. Das weitere Verbindungselement kann den gleichen Aufbau wie das Verbindungselement aufweisen. Der Träger des optoelektronischen Halbleiterchips kann mechanisch mit dem Verbindungselement und dem weiteren Verbindungselement verbunden sein. Weiter kann der
20 optoelektronische Halbleiterchip elektrisch mit dem Verbindungselement und dem weiteren Verbindungselement verbunden sein. Dazu kann der Träger des optoelektronischen Halbleiterchips elektrisch mit dem Verbindungselement und dem weiteren Verbindungselement verbunden sein. Da die
25 optoelektronischen Halbleiterchips zwischen einem Verbindungselement und einem weiteren Verbindungselement angeordnet sind, ist das optoelektronische Bauteil insgesamt flexibel und dehnbar.

30 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils sind eine Vielzahl von optoelektronischen Halbleiterchips und eine Vielzahl von Verbindungselementen seriell angeordnet. Dabei können die optoelektronischen

Halbleiterchips und die Verbindungselemente abwechselnd angeordnet sein. Das kann bedeuten, dass zwischen zwei optoelektronischen Halbleiterchips jeweils ein Verbindungselement angeordnet ist und dass zwischen zwei
5 Verbindungselementen jeweils ein optoelektronischer Halbleiterchip angeordnet ist. Die optoelektronischen Halbleiterchips und die Verbindungselemente können elektrisch seriell verbunden sein. Insgesamt kann das optoelektronische Bauteil mindestens zehn optoelektronische Halbleiterchips
10 aufweisen. Weiter kann das optoelektronische Bauteil höchstens 70 optoelektronische Halbleiterchips aufweisen. Somit kann es sich bei dem optoelektronischen Bauteil um eine Kette handeln, welche dazu ausgelegt ist im Betrieb elektromagnetische Strahlung zu emittieren. Die Länge des
15 optoelektronischen Bauteils kann mindestens 10 mm und höchstens 50 cm betragen. Ein Querschnitt durch das optoelektronische Bauteil kann höchstens 1 cm betragen. Da das optoelektronische Bauteil flexibel und dehnbar ist, kann es an verschiedene Geometrien angepasst werden.

20 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauteils sind eine Vielzahl von optoelektronischen Halbleiterchips und eine Vielzahl von Verbindungselementen entlang eines Rings angeordnet sind. Bei dem Ring kann es
25 sich um eine geschlossene Kette von optoelektronischen Halbleiterchips und Verbindungselementen handeln. Dabei können die optoelektronischen Halbleiterchips und die Verbindungselemente jeweils abwechselnd angeordnet sein. Die optoelektronischen Halbleiterchips und die
30 Verbindungselemente können elektrisch seriell verbunden sein. Das optoelektronische Bauteil kann höchstens zehn optoelektronische Halbleiterchips aufweisen. Da das optoelektronische Bauteil flexibel und dehnbar ist, kann der

Ring von optoelektronischen Halbleiterchips und Verbindungselementen an verschiedene Geometrien angepasst werden.

5 Es wird außerdem eine optoelektronische Komponente angegeben. Gemäß zumindest einer Ausführungsform der optoelektronischen Komponente umfasst die optoelektronische Komponente ein hier beschriebenes optoelektronisches Bauteil und eine Energieversorgung, mit welcher das optoelektronische Bauteil
10 elektrisch verbunden ist. Mindestens einer der optoelektronischen Halbleiterchips oder mindestens ein Verbindungselement ist elektrisch mit der Energieversorgung verbunden. Die Energieversorgung ist insbesondere dazu ausgelegt die optoelektronischen Halbleiterchips mit Energie
15 zu versorgen.

Es wird ferner ein Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils angegeben. Das optoelektronische Bauteil ist bevorzugt mit einem hier beschriebenen Verfahren
20 herstellbar. Mit anderen Worten, sämtliche für das optoelektronische Bauteil offenbarte Merkmale sind auch für das Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils offenbart und umgekehrt.

25 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils umfasst das Verfahren einen Verfahrensschritt, bei dem mindestens zwei optoelektronische Halbleiterchips auf jeweils einem Träger bereitgestellt werden, wobei die optoelektronischen
30 Halbleiterchips dazu ausgelegt sind im Betrieb elektromagnetische Strahlung zu emittieren. Die optoelektronischen Halbleiterchips können jeweils durch Kleben oder Löten am Träger befestigt sein.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils umfasst das Verfahren einen Verfahrensschritt, bei dem mindestens ein Verbindungselement, welches elektrisch leitfähig, flexibel und dehnbar ist, bereit gestellt wird. Das Verbindungselement kann mechanisch mit zwei Trägern verbunden sein. Das bedeutet, dass das Verbindungselement zwischen jeweils zwei Trägern angeordnet sein kann. Somit können die Träger mit den optoelektronischen Halbleiterchips und das mindestens eine Verbindungselement als eine Kette miteinander verbunden sein.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils umfasst das Verfahren einen Verfahrensschritt, bei dem die optoelektronischen Halbleiterchips und das Verbindungselement zumindest stellenweise mit einem Formkörper umformt werden. Die optoelektronischen Halbleiterchips und das Verbindungselement können durch den Formkörper mittels eines Gieß- und/oder Spritzverfahrens umformt werden. Dazu kann eine Formmasse in eine vorgegebene Form eingebracht werden und nachfolgend gehärtet werden.

Ein derart hergestelltes optoelektronisches Bauteil kann insgesamt flexibel und dehnbar sein. Damit kann das optoelektronische Bauteil in einer Vielzahl von Anwendungen verwendet werden. Insbesondere kann das optoelektronische Bauteil an verschiedene und komplizierte Geometrien angepasst werden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens wird vor dem Umformen der optoelektronischen Halbleiterchips und des Verbindungselements mit dem Formkörper mindestens eine Kavität im Formkörper ausgebildet. Das Verbindungselement

kann in der Kavität angeordnet sein. Die Kavität kann derart angeordnet sein, dass der Formkörper zumindest stellenweise beabstandet zum Verbindungselement angeordnet ist. Außerdem kann der Formkörper in direktem Kontakt mit den
5 optoelektronischen Halbleiterchips sein. Da das Verbindungselement in der Kavität angeordnet ist, welche frei vom Formkörper ist, kann sich das Verbindungselement frei bewegen. Durch die Möglichkeit des Verbindungselements sich in der Kavität frei zu bewegen, ist auch das
10 optoelektronische Bauteil flexibel und dehnbar.

Im Folgenden werden das hier beschriebene optoelektronische Bauteil und das hier beschriebene Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils in Verbindung mit
15 Ausführungsbeispielen und den dazugehörigen Figuren näher erläutert.

Figur 1 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein optoelektronisches Bauteil gemäß einem Ausführungsbeispiel.
20

In den Figuren 2, 3 und 4 sind schematische Querschnitte durch zwei weitere Ausführungsbeispiele des optoelektronischen Bauteils gezeigt.

25 In den Figuren 5, 6A und 6B sind verschiedene Anwendungen von Ausführungsbeispielen des optoelektronischen Bauteils gezeigt.

In den Figuren 7A und 7B ist ein weiteres Ausführungsbeispiel
30 des optoelektronischen Bauteils schematisch dargestellt.

Gleiche, gleichartige oder gleich wirkende Elemente sind in den Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Die

Figuren und die Größenverhältnisse der in den Figuren dargestellten Elemente untereinander sind nicht als maßstäblich zu betrachten. Vielmehr können einzelne Elemente zur besseren Darstellbarkeit und/oder für eine bessere
5 Verständlichkeit übertrieben groß dargestellt sein.

In Figur 1 ist ein schematischer Querschnitt durch ein optoelektronisches Bauteil 20 gemäß einem Ausführungsbeispiel gezeigt. Der schematische Querschnitt zeigt lediglich einen
10 Ausschnitt des optoelektronischen Bauteils 20, was durch gestrichelte Linien am Rand dargestellt ist. Der gezeigte Aufbau des optoelektronischen Bauteils 20 kann sich somit an die gestrichelten Linien anschließend beliebig fortsetzen.

15 Das optoelektronische Bauteil 20 weist eine Mehrzahl von optoelektronischen Halbleiterchips 21 auf. Die optoelektronischen Halbleiterchips 21 sind dazu ausgelegt im Betrieb elektromagnetische Strahlung zu emittieren. Die Hauptabstrahlrichtungen der optoelektronischen
20 Halbleiterchips 21 sind gleich oder ungefähr gleich. Jeder der optoelektronischen Halbleiterchips 21 ist auf einem Träger 24 angeordnet. Die Träger 24 sind durchlässig für die vom jeweils zugehörigen optoelektronischen Halbleiterchip 21 emittierte elektromagnetische Strahlung.

25

Das optoelektronische Bauteil 20 weist weiter mindestens ein Verbindungselement 22 auf. Zudem weist das optoelektronische Bauteil 20 zwei weitere Verbindungselemente 28 auf. Die Verbindungselemente 22, 28 sind elektrisch leitfähig,
30 flexibel und dehnbar. Jedes der Verbindungselemente 22, 28 ist in Form einer Feder oder einer Spule ausgebildet und weist eine Haupterstreckungsrichtung x auf. Außerdem sind die Verbindungselemente 22, 28 mit mindestens einem Träger 24

elektrisch verbunden. In diesem Ausführungsbeispiel sind die Verbindungselemente 22, 28 elektrisch mit den jeweils benachbarten Trägern 24 verbunden. Das bedeutet vorzugsweise, dass jedes Verbindungselement 22, 28 mechanisch mit zwei

5 Trägern 24 verbunden ist. Somit ist zwischen jeweils zwei optoelektronischen Halbleiterchips 21 ein Verbindungselement 22, 28 angeordnet. Zudem sind die optoelektronischen Halbleiterchips 21 jeweils zwischen einem Verbindungselement 22 und einem weiteren Verbindungselement 28 angeordnet.

10 Insgesamt ist somit eine Vielzahl von optoelektronischen Halbleiterchips 21 und eine Vielzahl von Verbindungselementen 22, 28 seriell oder in Form einer Kette angeordnet.

Das optoelektronische Bauteil 20 umfasst weiter einen

15 Formkörper 23. Der Formkörper 23 umgibt die optoelektronischen Halbleiterchips 21 und das mindestens eine Verbindungselement 22 zumindest stellenweise. Außerdem umgibt der Formkörper 23 die weiteren Verbindungselemente 28 zumindest stellenweise. Der Formkörper 23 weist eine

20 Formmasse auf, welche ein Polymermaterial aufweist. In die Formmasse können Konversionspartikel und/oder Streupartikel eingebracht sein. Im Formkörper 23 sind Kavitäten 25 gebildet. Die Verbindungselemente 22, 28 sind jeweils in den zugeordneten Kavitäten 25 angeordnet. Die Kavitäten 25 sind

25 frei von der Formmasse. In einem Querschnitt, welcher senkrecht zur Hauptstreckungsrichtung x der Verbindungselemente 22, 28 verläuft, umgibt eine Kavität 25 das jeweils zugeordnete Verbindungselement 22, 28 vollständig.

30

Das optoelektronische Bauteil 20 umfasst weiter eine Ummantelung 26. Die Ummantelung 26 umgibt den Formkörper 23 vollständig.

Das in Figur 1 gezeigte optoelektronische Bauteil 20 kann hergestellt werden, indem die optoelektronischen Halbleiterchips 21 auf den Trägern 24 bereitgestellt werden. Außerdem werden die Verbindungselemente 22, 28 bereitgestellt und mit den Trägern 24 elektrisch und mechanisch verbunden. Anschließend werden die optoelektronischen Halbleiterchips 21 und die Verbindungselemente 22, 28 zumindest stellenweise mit dem Formkörper 23 mittels eines Gieß- und/oder Spritzverfahrens umformt. Dazu wird die Formmasse in eine vorgegebene Form eingebracht und nachfolgend gehärtet. Vor dem Umformen der optoelektronischen Halbleiterchips 21 und der Verbindungselemente 22, 28 mit dem Formkörper 23 werden die Kavitäten 25 im Formkörper 23 ausgebildet.

In Figur 2 ist ein schematischer Querschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel des optoelektronischen Bauteils 20 gezeigt. Im Unterschied zu dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Hauptabstrahlrichtungen der optoelektronischen Halbleiterchips 21 verschieden voneinander. Dazu sind zwei der Träger 24 mit den optoelektronischen Halbleiterchips 21 um 180° gedreht zu den anderen zwei Trägern 24 mit den optoelektronischen Halbleiterchips 21 angeordnet. Das bedeutet, dass die Hauptabstrahlrichtungen von zwei benachbarten optoelektronischen Halbleiterchips 21 entgegengesetzt zueinander verlaufen. Auf diese Art und Weise kann das optoelektronische Bauteil 20 elektromagnetische Strahlung in verschiedene Richtungen emittieren. Die Abstrahlung des optoelektronischen Bauteils 20 kann homogen sein.

Außerdem weist das optoelektronische Bauteil 20 im Vergleich zu dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel keine

Ummantelung 26 auf. Bei der Ummantelung 26 handelt es sich um eine optionale zusätzliche Schutzschicht.

In Figur 3 ist ein schematischer Querschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel des optoelektronischen Bauteils 20 gezeigt. Im Vergleich zu dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel weist das optoelektronische Bauteil 20 keine Ummantelung 26 auf.

10 In Figur 4 ist ein schematischer Querschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel des optoelektronischen Bauteils 20 gezeigt. Der Querschnitt verläuft senkrecht zur Haupterstreckungsrichtung x der Verbindungselemente 22, 28. Die Ebene des Querschnitts verläuft durch einen der
15 optoelektronischen Halbleiterchips 21. Der optoelektronische Halbleiterchip 21 ist auf dem Träger 24 angeordnet. Der Formkörper 23 umgibt den optoelektronischen Halbleiterchip 21 und den Träger 24. Der Formkörper 23 weist im Querschnitt die Form eines Kreises auf. Auf den Formkörper 23 ist
20 stellenweise eine dehnbare reflektierende Schicht 27 aufgebracht. Die dehnbare reflektierende Schicht 27 ist an einer Seite des Formkörpers 23 aufgebracht, welche einer Unterseite 29 des Trägers 24 zugewandt ist, wobei die Unterseite 29 dem optoelektronischen Halbleiterchip 21
25 abgewandt ist. Die dehnbare reflektierende Schicht 27 bedeckt etwa den halben Umfang des Querschnitts durch den Formkörper 23. Daher ist der Formkörper 23 stellenweise frei von der dehnbaren reflektierenden Schicht 27. Der Formkörper 23 ist an einer dem optoelektronischen Halbleiterchip 21 zugewandten
30 Seite frei von der dehnbaren reflektierenden Schicht 27. Die dehnbare reflektierende Schicht 27 ist dazu ausgelegt vom optoelektronischen Halbleiterchip 21 emittierte elektromagnetische Strahlung zu reflektieren. Das

optoelektronische Bauteil 20 strahlt somit nur an der Seite, welche frei von der dehnbaren reflektierenden Schicht 27 ist, elektromagnetische Strahlung ab.

5 In Figur 5 ist die Anwendung des optoelektronischen Bauteils 20 gemäß einem Ausführungsbeispiel in einer Textilie gezeigt. Das optoelektronische Bauteil 20 ist durch einen Web-Prozess in die Textilie eingebettet. Bei der Textilie kann es sich um ein Kleidungsstück handeln.

10

In Figur 6A ist eine weitere Anwendung des optoelektronischen Bauteils 20 gemäß einem Ausführungsbeispiel gezeigt. In dieser Anwendung ist eine Vielzahl von optoelektronischen Bauteilen 20 in einer Leuchte 30 angeordnet. Da die
15 optoelektronischen Bauteile 20 flexibel und dehnbar sind, kann eine komplexe Geometrie der Leuchte 30 erreicht werden.

In Figur 6B ist eine weitere Anwendung von optoelektronischen Bauteilen 20 gemäß einem Ausführungsbeispiel in einer Leuchte
20 30 gezeigt. Auch in diesem Fall ermöglichen die Flexibilität und Dehnbarkeit der optoelektronischen Bauteile 20 eine komplexe Geometrie der Leuchte 30.

In Figur 7A ist ein schematischer Querschnitt durch ein
25 weiteres Ausführungsbeispiel des optoelektronischen Bauteils 20 gezeigt. Der Aufbau des optoelektronischen Bauteils 20 ist vereinfacht dargestellt und entspricht dem in Figur 3 gezeigten Aufbau. Das optoelektronische Bauteil 20 weist insgesamt acht optoelektronische Halbleiterchips 21 auf.
30 Somit ist eine Vielzahl von optoelektronischen Halbleiterchips 21 und eine Vielzahl von Verbindungselementen 22, 28 entlang eines Rings angeordnet. Da das optoelektronische Bauteil 20 flexibel und dehnbar ist, kann

der Durchmesser des Rings verändert werden, was durch die vier Pfeile dargestellt ist.

5 In Figur 7B ist das in Figur 7A gezeigte Ausführungsbeispiel des optoelektronischen Bauteils 20 auf einer Kamera angeordnet gezeigt. Bei der Kamera handelt es sich zum Beispiel um eine Kamera von einem Smartphone. Es sind zwei Kameras mit verschiedenen Durchmessern gezeigt. Da das optoelektronische Bauteil 20 flexibel und dehnbar ist, kann
10 es auf beiden Kameras angeordnet werden. Somit kann das optoelektronische Bauteil 20 bei einer Vielzahl von unterschiedlich großen Kameras als Blitzlicht verwendet werden.

15 Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 102018124751.6, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der
20 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
25 Patentansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

Bezugszeichenliste

- 20: optoelektronisches Bauteil
- 21: optoelektronischer Halbleiterchip
- 5 22: Verbindungselement
- 23: Formkörper
- 24: Träger
- 25: Kavität
- 26: Ummantelung
- 10 27: dehnbare reflektierende Schicht
- 28: weiteres Verbindungselement
- 29: Unterseite
- 30: Leuchte
- x: Haupterstreckungsrichtung

Patentansprüche

1. Optoelektronisches Bauteil (20) mit:

- mindestens zwei optoelektronischen Halbleiterchips (21),
5 die dazu ausgelegt sind im Betrieb elektromagnetische Strahlung zu emittieren,
- mindestens einem Verbindungselement (22), welches elektrisch leitfähig, flexibel und dehnbar ist, und
- einem Formkörper (23), welcher die mindestens zwei
10 optoelektronischen Halbleiterchips (21) und das mindestens eine Verbindungselement (22) zumindest stellenweise umgibt, wobei
- die optoelektronischen Halbleiterchips (21) jeweils auf einem Träger (24) angeordnet sind,
- 15 - der Formkörper an die optoelektronischen Halbleiterchips und/oder den Träger angeformt ist, und
- im Formkörper (23) mindestens eine Kavität (25) gebildet ist, und
- das mindestens eine Verbindungselement (22) in der Kavität
20 (25) angeordnet ist.

2. Optoelektronisches Bauteil (20) gemäß Anspruch 1, bei dem der Formkörper (23) mit einem Gieß- und/oder Spritzverfahren gebildet ist.

25

3. Optoelektronisches Bauteil (20) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die Träger (24) jeweils für die vom jeweils zugehörigen optoelektronischen Halbleiterchip (21) emittierte elektromagnetische Strahlung zumindest teilweise
30 durchlässig sind.

4. Optoelektronisches Bauteil (20) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, bei dem das Verbindungselement (22) in Form einer Feder oder einer Spule ausgebildet ist.

5 5. Optoelektronisches Bauteil (20) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, bei dem das Verbindungselement (22) mit mindestens einem der Träger (24) elektrisch verbunden ist.

6. Optoelektronisches Bauteil (20) gemäß einem der vorherigen
10 Ansprüche, bei dem der Formkörper (23) eine Formmasse aufweist.

7. Optoelektronisches Bauteil (20) gemäß dem vorherigen
Anspruch, bei dem die Formmasse ein Polymermaterial aufweist.
15

8. Optoelektronisches Bauteil (20) gemäß einem der zwei
vorherigen Ansprüche, bei dem in die Formmasse
Konversionspartikel und/oder Streupartikel eingebracht sind.

20 9. Optoelektronisches Bauteil (20) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, bei dem eine außenseitige Ummantelung (26) den Formkörper (23) umgibt.

10. Optoelektronisches Bauteil (20) gemäß einem der
25 vorherigen Ansprüche, bei dem die optoelektronischen Halbleiterchips (21) derart angeordnet sind, dass ihre Hauptabstrahlrichtungen verschieden voneinander sind.

11. Optoelektronisches Bauteil (20) gemäß einem der
30 vorherigen Ansprüche, bei dem auf den Formkörper (23) stellenweise eine dehnbare reflektierende Schicht (27) aufgebracht ist.

12. Optoelektronisches Bauteil (20) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, bei dem zwischen jeweils zwei optoelektronischen Halbleiterchips (21) ein Verbindungselement (22) angeordnet ist.

5

13. Optoelektronisches Bauteil (20) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die optoelektronischen Halbleiterchips (21) zwischen einem Verbindungselement (22) und einem weiteren Verbindungselement (28) angeordnet sind.

10

14. Optoelektronisches Bauteil (20) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, bei dem eine Vielzahl von optoelektronischen Halbleiterchips (21) und eine Vielzahl von Verbindungselementen (22) seriell angeordnet sind.

15

15. Optoelektronisches Bauteil (20) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, bei dem eine Vielzahl von optoelektronischen Halbleiterchips (21) und eine Vielzahl von Verbindungselementen (22) entlang eines Rings angeordnet sind.

20

16. Optoelektronische Komponente mit:

- einem optoelektronischen Bauteil (20) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, und

25

- einer Energieversorgung, mit welcher das optoelektronische Bauteil (20) elektrisch verbunden ist.

17. Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils (20) mit den Schritten:

30

- Bereitstellen von mindestens zwei optoelektronischen Halbleiterchips (21) auf jeweils einem Träger (24), wobei die optoelektronischen Halbleiterchips (21) dazu ausgelegt sind im Betrieb elektromagnetische Strahlung zu emittieren,

- 26 -

- Bereitstellen von mindestens einem Verbindungselement (22),
welches elektrisch leitfähig, flexibel und dehnbar ist, und
- zumindest stellenweises Umformen der optoelektronischen
Halbleiterchips (21) und des Verbindungselements (22) mit
5 einem Formkörper (23), wobei
- vor dem Umformen der optoelektronischen Halbleiterchips
(21) und des Verbindungselements (22) mit dem Formkörper (23)
mindestens eine Kavität (25) im Formkörper (23) ausgebildet
wird, und
- 10 - das mindestens eine Verbindungselement (22) in der Kavität
(25) angeordnet ist.

FIG 1

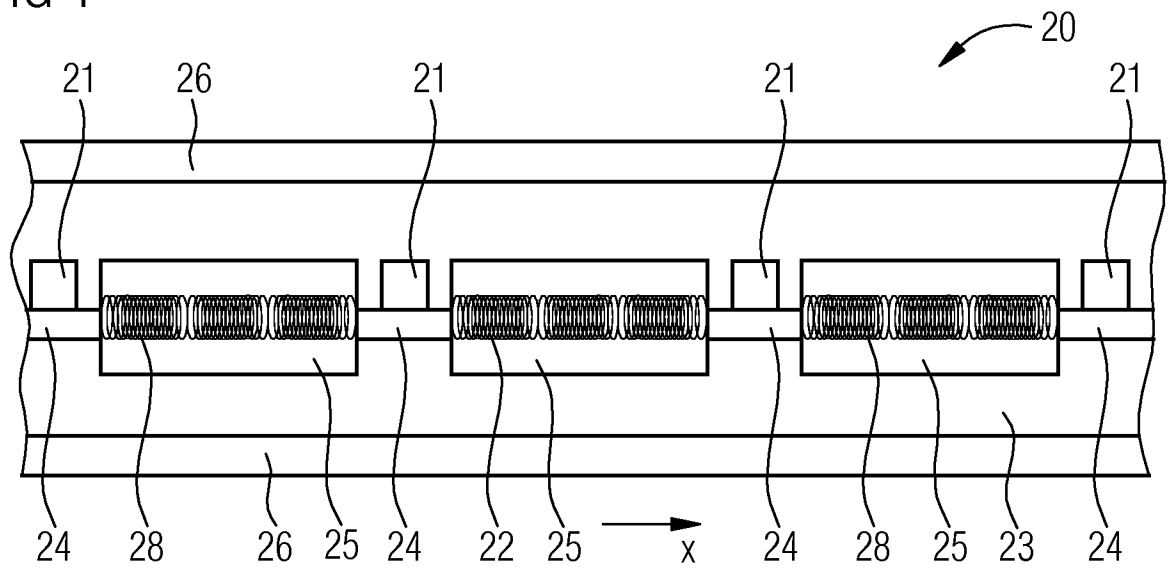


FIG 2

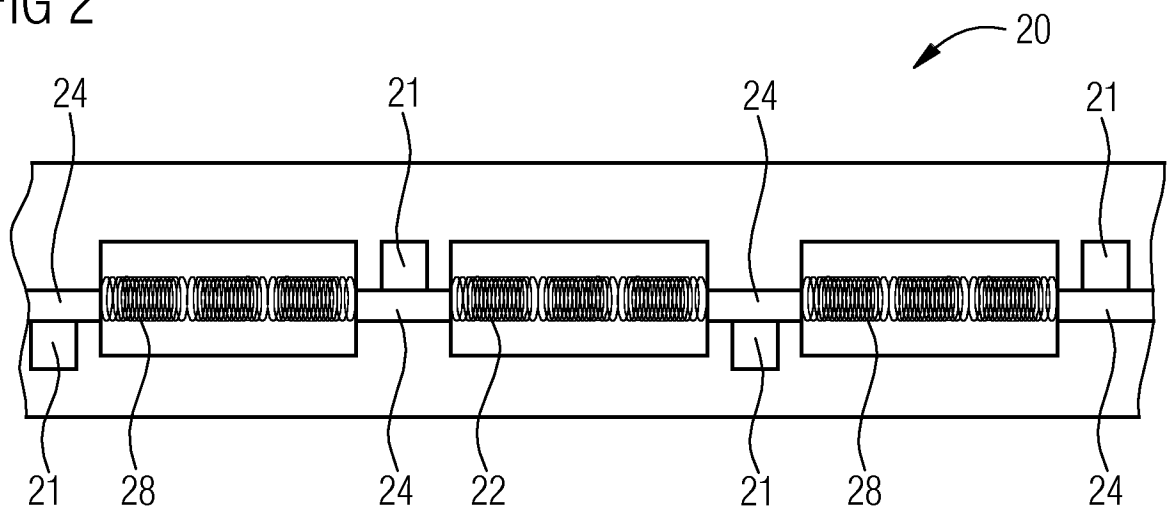


FIG 3

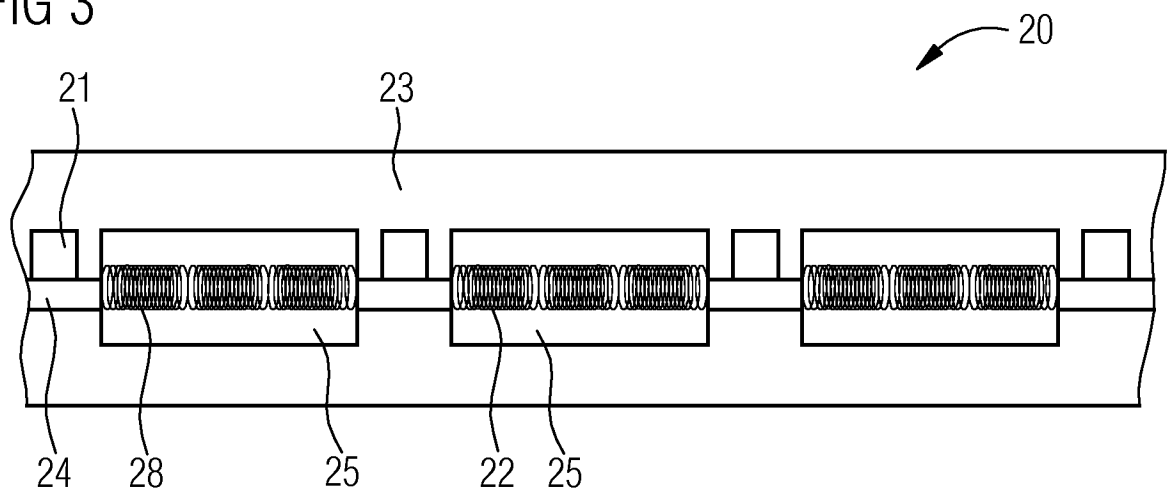


FIG 4

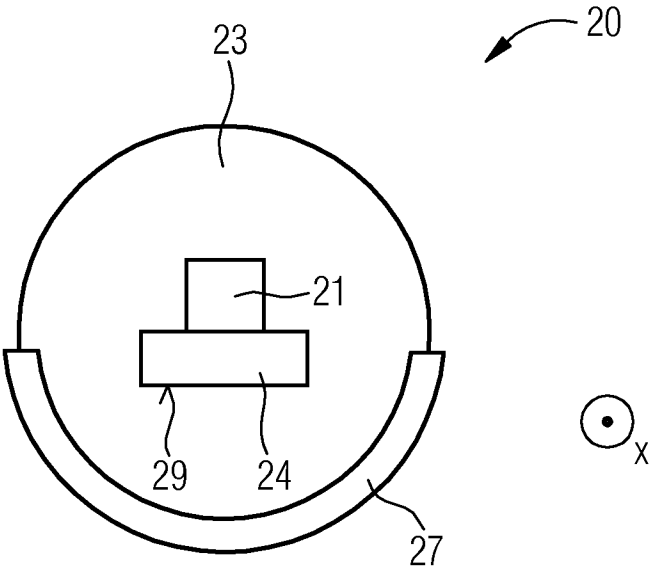
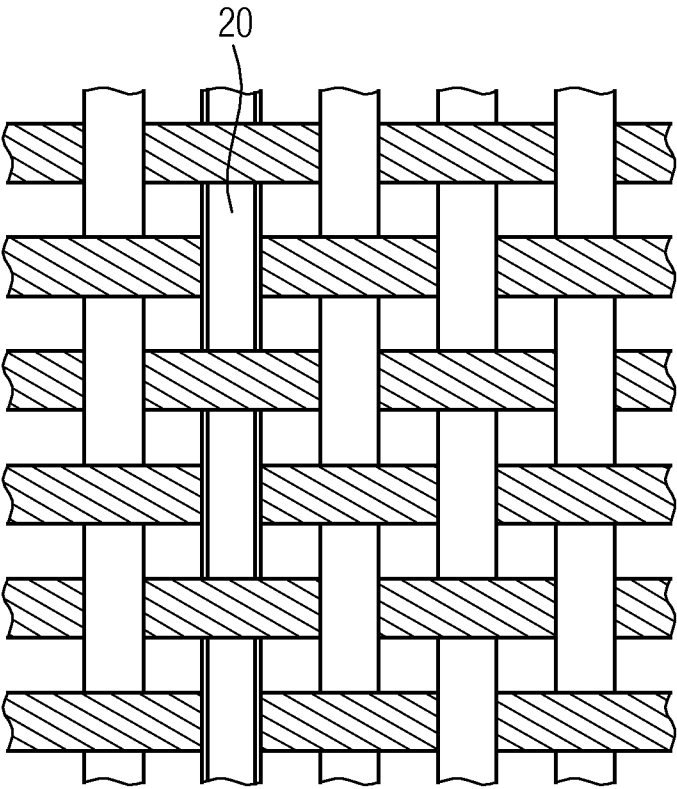


FIG 5



3/4

FIG 6A

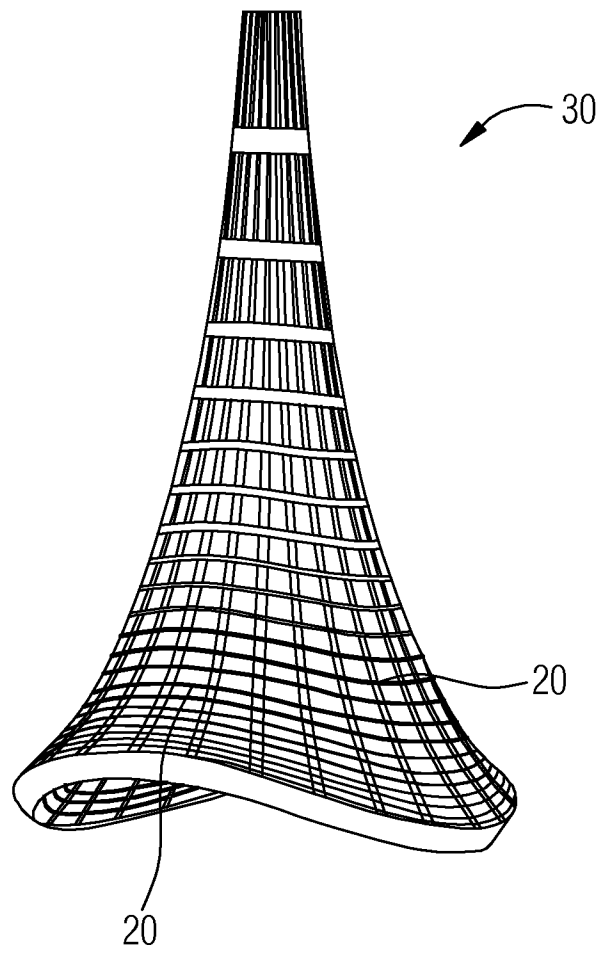


FIG 6B

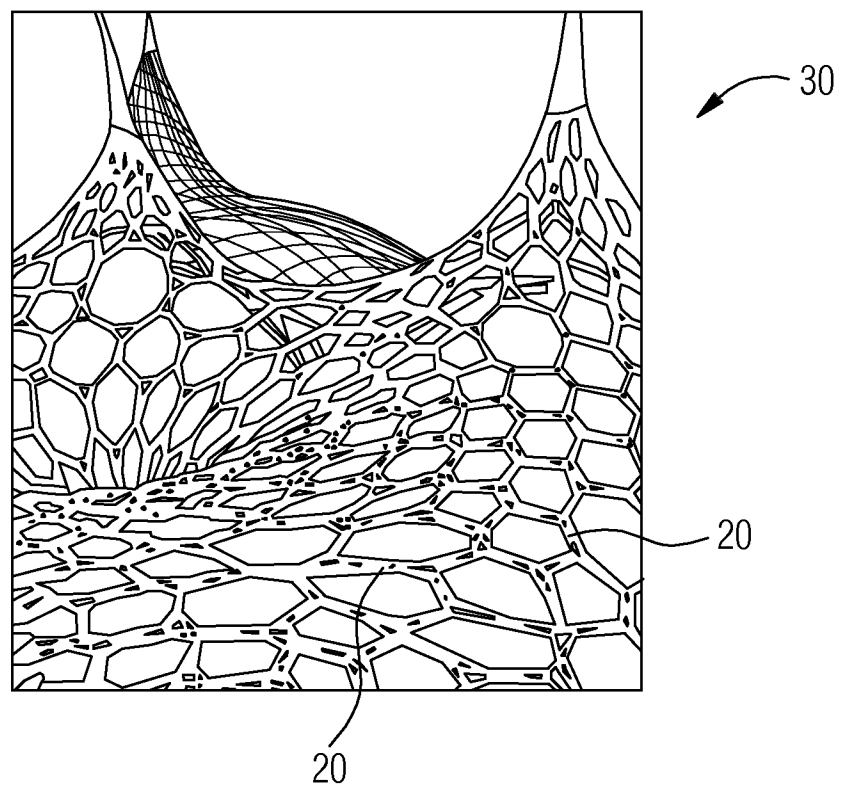


FIG 7A

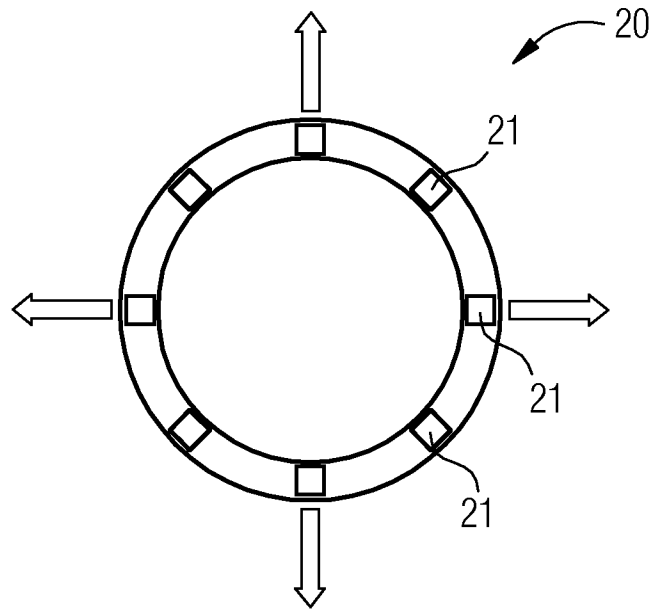
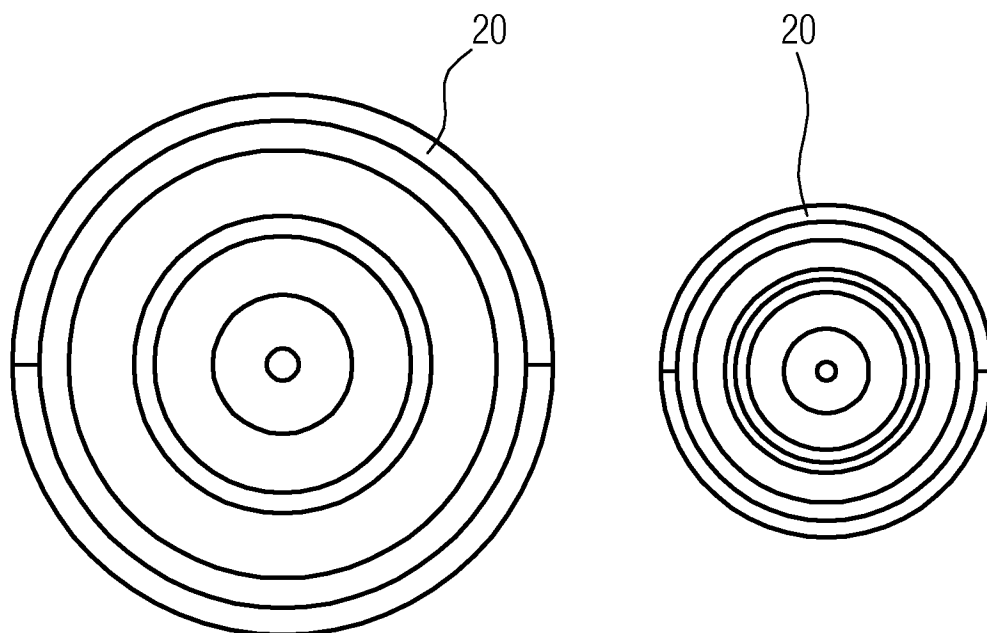


FIG 7B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/075696**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H01L 25/075**(2006.01)i; **H01L 33/52**(2010.01)i; **H01L 33/62**(2010.01)i; **F21K 9/232**(2016.01)i; **F21S 4/26**(2016.01)i

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; F21S; F21K; F21Y; F21V

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1357330 A2 (LIN YUAN [AU]) 29 October 2003 (2003-10-29) the whole document	1-17
A	US 4581687 A (NAKANISHI HIROBUMI [JP]) 08 April 1986 (1986-04-08) figures 1,2	1
A	US 2015338080 A1 (DEXTER TIMOTHY RYAN [US] ET AL) 26 November 2015 (2015-11-26) figure 10	1
A	US 2013107514 A1 (MCNABB DANIEL S [US] ET AL) 02 May 2013 (2013-05-02) paragraph [0070] figure 1	1
A	US 2013249394 A1 (FAY JONATHAN ERIC [US]) 26 September 2013 (2013-09-26) figure 17	1
A	EP 3136829 A1 (GE LIGHTING SOLUTIONS LLC [US]) 01 March 2017 (2017-03-01)	1

☐ 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

29 November 2019

Date of mailing of the international search report

05 December 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Gijsbertsen, Hans

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/075696

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	1357330	A2	29 October 2003	AT	410637	T	15 October 2008
				CA	2426529	A1	25 October 2003
				CN	1453499	A	05 November 2003
				EP	1357330	A2	29 October 2003
				JP	3935859	B2	27 June 2007
				JP	2004006323	A	08 January 2004
				KR	20030084758	A	01 November 2003
US	4581687	A	08 April 1986	NONE			
US	2015338080	A1	26 November 2015	NONE			
US	2013107514	A1	02 May 2013	NONE			
US	2013249394	A1	26 September 2013	US	2013249394	A1	26 September 2013
				US	2017072836	A1	16 March 2017
EP	3136829	A1	01 March 2017	CN	106482023	A	08 March 2017
				EP	3136829	A1	01 March 2017
				US	2017059140	A1	02 March 2017

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01L25/075 H01L33/52 H01L33/62 F21K9/232 F21S4/26 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H01L F21S F21K F21Y F21V		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 357 330 A2 (LIN YUAN [AU]) 29. Oktober 2003 (2003-10-29) das ganze Dokument	1-17
A	US 4 581 687 A (NAKANISHI HIROBUMI [JP]) 8. April 1986 (1986-04-08) Abbildungen 1,2	1
A	US 2015/338080 A1 (DEXTER TIMOTHY RYAN [US] ET AL) 26. November 2015 (2015-11-26) Abbildung 10	1
A	US 2013/107514 A1 (MCNABB DANIEL S [US] ET AL) 2. Mai 2013 (2013-05-02) Absatz [0070] Abbildung 1	1
	-/-	
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
29. November 2019		05/12/2019
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 Gijsbertsen, Hans

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2013/249394 A1 (FAY JONATHAN ERIC [US]) 26. September 2013 (2013-09-26) Abbildung 17	1
A	----- EP 3 136 829 A1 (GE LIGHTING SOLUTIONS LLC [US]) 1. März 2017 (2017-03-01) -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/075696

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1357330	A2	29-10-2003	AT 410637 T 15-10-2008
		CA 2426529 A1	25-10-2003
		CN 1453499 A	05-11-2003
		EP 1357330 A2	29-10-2003
		JP 3935859 B2	27-06-2007
		JP 2004006323 A	08-01-2004
		KR 20030084758 A	01-11-2003

US 4581687	A	08-04-1986	KEINE

US 2015338080	A1	26-11-2015	KEINE

US 2013107514	A1	02-05-2013	KEINE

US 2013249394	A1	26-09-2013	US 2013249394 A1 26-09-2013
		US 2017072836 A1	16-03-2017

EP 3136829	A1	01-03-2017	CN 106482023 A 08-03-2017
		EP 3136829 A1	01-03-2017
		US 2017059140 A1	02-03-2017
