(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. März 2018 (22.03.2018)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/050776 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
*H01L 25/075* (2006.01) *H01L 33/60* (2010.01)
*H01L 33/58* (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/073194

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. September 2017 (14.09.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 117 523.4
16. September 2016 (16.09.2016) DE

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

(72) Erfinder: **KIPPES, Thomas**; Saarlandstr. 24, 92318 Neumarkt (DE). **RAJAKUMARAN, Jason**; Hedwigstr. 33, 93049 Regensburg (DE). **FREI, Ulrich**; Am Dietlmeierhof 8, Obertraubling 93083 (DE). **JAEGER, Claus**; Stolzenbergstr. 12a, 93049 Regensburg (DE).

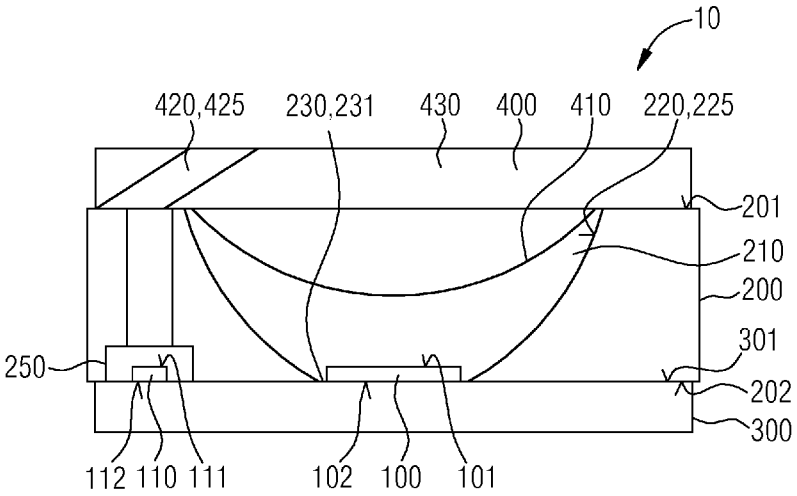
(74) Anwalt: **PATENTANWALTSKANZLEI WILHELM & BECK**; Prinzenstr. 13, 80639 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

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

(54) Bezeichnung: OPTOELEKTRONISCHES BAUELEMENT UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES OPTOELEKTRONISCHEN BAUELEMENTS

FIG 4




(57) Abstract: The invention relates to an optoelectronic component comprising a first optoelectronic semiconductor chip designed to emit light with a wavelength in the infrared spectral range. The optoelectronic component also comprises a second optoelectronic semiconductor chip designed to emit light with a wavelength in the visible spectral range. The optoelectronic component comprises a reflector body with an upper side and a lower side. The reflector body comprises a cavity open towards the upper side. A wall of the cavity forms a reflector. The first optoelectronic semiconductor chip is arranged on a bottom of the cavity.

(57) Zusammenfassung: Ein optoelektronisches Bauelement umfasst einen ersten opto- elektronischen Halbleiterchip, der dazu ausgebildet ist, Licht mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbe- reich zu emittieren. Außerdem umfasst das optoelektronische Bauelement einen zweiten optoelektronischen Halbleiterchip, der dazu ausgebildet ist, Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich zu emittieren. Das optoelektroni- sche Bauelement weist einen Reflektorkörper mit einer Ober- seite und einer Unterseite auf. Der Reflektorkörper weist ei- ne zu der Oberseite geöffnete Kavität auf. Eine Wandung der Kavität bildet einen Reflektor.

WO 2018/050776 A1

*[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)*

Der erste optoelektronische Halbleiterchip ist an einem Grund der Kavität angeordnet.

# OPTOELEKTRONISCHES BAUELEMENT UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES OPTOELEKTRONISCHEN BAUELEMENTS

## BESCHREIBUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft ein optoelektronisches Bauelement sowie ein Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements.

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung DE 10 2016 117 523.4, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Bezugnahme aufgenommen wird.

Aus dem Stand der Technik sind optoelektronische Bauelemente mit im nahinfraroten Spektralbereich emittierenden Strahlungsquellen bekannt. Es ist bekannt, dass die von solchen optoelektronischen Bauelementen emittierte Strahlung für menschliche Beobachter wahrnehmbar ist, insbesondere dann, wenn die Strahlungsquelle im Pulsbetrieb angesteuert wird. Dies kann als störend empfunden werden.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein optoelektronisches Bauelement bereitzustellen. Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verfahren zum Betreiben eines optoelektronischen Bauelements anzugeben. Diese Aufgaben werden durch ein optoelektronisches Bauelement und durch ein Verfahren zum Betreiben eines optoelektronischen Bauelements mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. In den abhängigen Ansprüchen sind verschiedene Weiterbildungen angegeben.

Ein optoelektronisches Bauelement weist einen optoelektronischen Halbleiterchip auf, der dazu ausgebildet ist, Licht mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich zu emittieren. Das optoelektronische Bauelement weist außerdem einen zweiten optoelektronischen Halbleiterchip auf, der dazu ausgebildet ist, Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich zu emittieren. Außerdem weist das optoelekt-

ronische Bauelement einen Reflektorkörper mit einer Oberseite und einer Unterseite auf. Der Reflektorkörper weist eine zu der Oberseite geöffnete Kavität auf. Eine Wandung der Kavität bildet einen Reflektor. Der erste optoelektronische Halbleiterchip ist an einem Grund der Kavität angeordnet.

Vorteilhafterweise kann bei diesem optoelektronischen Bauelement von dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip emittiertes Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip emittiertes Licht mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich für einen menschlichen Beobachter maskieren, also überdecken. Dadurch wird von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip emittiertes Licht mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich von einem Beobachter nicht als störend empfunden.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements weist der Reflektorkörper an einem Grund der Kavität einen ersten Durchbruch auf, der sich zwischen der Unterseite des Reflektorkörpers und der Kavität erstreckt. Dabei ist der erste optoelektronische Halbleiterchip in dem ersten Durchbruch angeordnet. Vorteilhafterweise kann der Reflektorkörper dadurch einfach und kostengünstig aufgebaut sein. Dabei kann eine elektrische Kontaktierung des ersten optoelektronischen Halbleiterchips von unterhalb des Reflektorkörpers erfolgen.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements weist dieses einen Träger auf. Dabei ist der Reflektorkörper derart auf dem Träger angeordnet, dass die Unterseite des Reflektorkörpers dem Träger zugewandt ist. Der erste optoelektronische Halbleiterchip ist dabei auf dem Träger angeordnet. Vorteilhafterweise ermöglicht der Träger eine einfache elektrische Kontaktierung des ersten optoelektronischen Halbleiterchips des optoelektronischen Bauelements. Dadurch ist das optoelektronische Bauelement vorteilhafterweise einfach, kostengünstig und mit kompakten äußeren Abmessungen herstellbar.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements weitet sich die Kavität zur Oberseite des Reflektorkörpers trichterförmig auf. Vorteilhafterweise kann der durch die Wandung der Kavität gebildete Reflektor dadurch von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip des optoelektronischen Bauelements emittiertes Licht mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich bündeln. Beispielsweise kann durch den Reflektor des optoelektronischen Bauelements von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip emittiertes Licht zu einem Parallelstrahl gebündelt werden.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements weist dieses eine optische Linse auf, die an der Oberseite des Reflektorkörpers angeordnet ist. Vorteilhafterweise kann die optische Linse eine Strahlformung des durch den ersten optoelektronischen Halbleiterchip des optoelektronischen Bauelements emittierten Lichts mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich bewirken. Beispielsweise kann durch die optische Linse des optoelektronischen Bauelements von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip emittiertes Licht in einen festgelegten Raumbereich fokussiert werden.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements weist die Linse einen kegelförmigen Linsenabschnitt auf, der sich in die Kavität des Reflektorkörpers erstreckt. Vorteilhafterweise ergibt sich dadurch eine besonders kompakte und unempfindliche Bauform des optoelektronischen Bauelements.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements weist dieses einen sich von der Unterseite des Reflektorkörpers zu der Oberseite des Reflektorkörpers durch den Reflektorkörper erstreckenden Lichtleiter auf. Dabei ist der Reflektorkörper derart über dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip angeordnet, dass von dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip emittiertes Licht an der Unterseite des Reflektorkörpers in den Lichtleiter gelangt. An der Oberseite des Reflektorkörpers kann Licht aus dem Lichtleiter

austreten. Vorteilhafterweise ermöglicht es der Lichtleiter, das dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip emittierte Licht zur Oberseite des Reflektorkörpers zu leiten.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist über der Oberseite des Reflektorkörpers ein Ablenkelement so angeordnet, dass aus dem Lichtleiter austretendes Licht in die optische Linse abgelenkt wird. Vorteilhafterweise kann die optische Linse bei diesem optoelektronischen Bauelement eine Mischung des durch den ersten optoelektronischen Halbleiterchip des optoelektronischen Bauelements emittierten Lichts mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich mit dem durch den zweiten optoelektronischen Halbleiterchip des optoelektronischen Bauelements emittierten Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich bewirken. Eine gute Durchmischung des Lichts kann dabei durch interne Reflexionen in der optischen Linse des optoelektronischen Bauelements erreicht werden. Vorteilhafterweise kann durch eine gute Durchmischung des Lichts mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich und des Lichts mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich eine wirksame Maskierung des Lichts mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich erzielt werden.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist das Ablenkelement durch eine an der optischen Linse angeordnete reflektierende Schicht gebildet. Dadurch weist das optoelektronische Bauelement einen besonders einfachen Aufbau mit einer nur geringen Anzahl an Einzelkomponenten auf, wodurch es vorteilhafterweise einfach, schnell und kostengünstig herstellbar ist.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist die Unterseite des Reflektorkörpers über einer Oberseite des zweiten optoelektronischen Halbleiterchips angeordnet. Vorteilhafterweise wird dadurch verhindert, dass von dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip emittiertes Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich auf

direktem Weg zu einem menschlichen Beobachter gelangt. Andernfalls wäre der zweite optoelektronische Halbleiterchip als separate, von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip beabstandete Lichtquelle erkennbar, was mit einer nur unvollständigen Maskierung des von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip emittierten Lichts mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich einhergehen könnte. Durch die Anordnung der Unterseite des Reflektorkörpers über der Oberseite des zweiten optoelektronischen Halbleiterchips wird erreicht, dass sich von dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip emittiertes Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich mit von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip emittiertem Licht mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich vermischt, bevor es zu einem Beobachter gelangt.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist an der Unterseite des Reflektorkörpers eine kanalförmige Aussparung ausgebildet. Dabei erstreckt sich der erste Durchbruch zu der kanalförmigen Aussparung. Der zweite optoelektronische Halbleiterchip ist in der kanalförmigen Aussparung angeordnet. Hierdurch wird erreicht, dass von dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip emittiertes Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich durch die kanalförmige Aussparung zu dem ersten Durchbruch und dem dort angeordneten ersten optoelektronischen Halbleiterchip gelangen kann, wo es sich mit von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip emittiertem Licht mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich vermischen kann. Hierdurch wird vorteilhafterweise eine wirksame Maskierung des durch den ersten optoelektronischen Halbleiterchip emittierten Lichts durch das durch den zweiten optoelektronischen Halbleiterchip emittierte Licht erreicht.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist der zweite optoelektronische Halbleiterchip am Grund der Kavität angeordnet. Vorteilhafterweise kann eine Mischung des durch den ersten optoelektronischen Halbleiterchip emittier-

ten Lichts und des durch den zweiten optoelektronischen Halbleiterchip emittierten Lichts dadurch in der Kavität des optoelektronischen Bauelements erfolgen.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements weist der Reflektorkörper einen zweiten Durchbruch auf, der sich zwischen der Unterseite des Reflektorkörpers und der Kavität erstreckt. Dabei ist der zweite optoelektronische Halbleiterchip in dem zweiten Durchbruch angeordnet. Bei dieser Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements kann sich von dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip emittiertes Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich in dem durch die Wandung der Kavität gebildeten Reflektor mit von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip emittiertem Licht mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich vermischen, um dieses zu maskieren.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements weist die Kavität einen ersten, sich trichterförmig zur Oberseite des Reflektorkörpers aufweitenden Abschnitt und einen zweiten, sich trichterförmig zur Oberseite des Reflektorkörpers aufweitenden Abschnitt auf. Dabei sind der erste Abschnitt und der zweite Abschnitt einander überlagert. Der erste Durchbruch ist am Grund des ersten Abschnitts der Kavität angeordnet. Der zweite Durchbruch ist am Grund des zweiten Abschnitts der Kavität angeordnet. Vorteilhafterweise kann der durch die Wandung der Kavität gebildete Reflektor bei dieser Formgebung der Kavität eine besonders wirksame Durchmischung des von dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip emittierten Lichts mit dem von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip emittierten Licht bewirken.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements weist dieses ein optisches Element auf, das in der Kavität so angeordnet ist, dass von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip emittiertes Licht und von dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip emittiertes Licht zumindest teilweise in das optische Element gelangt. Dabei ist das optische Ele-

ment ausgebildet, von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip emittiertes Licht und von dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip emittiertes Licht zu mischen. Vorteilhafterweise kann das optische Element dieses optoelektronischen Bauelements eine Durchmischung des durch den ersten optoelektronischen Halbleiterchip emittierten Lichts und des durch den zweiten optoelektronischen Halbleiterchip emittierten Lichts und dadurch eine Maskierung des durch den ersten optoelektronischen Halbleiterchip emittierten Lichts mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich bewirken.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements weist das optische Element einen lichtdurchlässigen Körper mit einer Oberseite und einer Unterseite auf. Dabei ist an sich zwischen der Oberseite und der Unterseite erstreckenden Seitenflächen des lichtdurchlässigen Körpers zumindest abschnittsweise eine reflektierende Beschichtung angeordnet. Bei diesem optoelektronischen Bauelement wird eine Durchmischung des durch den ersten optoelektronischen Halbleiterchip emittierten Lichts und des durch den zweiten optoelektronischen Halbleiterchip emittierten Lichts durch ein- oder mehrfache Reflexion des in dem lichtdurchlässigen Körper des optischen Elements gelangten Lichts an den Seitenflächen des lichtdurchlässigen Körpers erreicht.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements weist die Oberseite des lichtdurchlässigen Körpers eine Mikrostrukturierung auf. Diese Mikrostrukturierung kann vorteilhafterweise eine Auskopplung des in den lichtdurchlässigen Körper des optischen Elementes eingestrahlten Lichts an der Oberseite des lichtdurchlässigen Körpers erleichtern. Dadurch wird in den lichtdurchlässigen Körper des optischen Elements eingestrahltes Licht vorteilhafterweise im Wesentlichen an der Oberseite des lichtdurchlässigen Körpers abgestrahlt.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements umfasst die Mikrostrukturierung eine Mehrzahl von Mikrolinsen. Die Mikrolinsen können dabei beispielsweise in einer

zweidimensionalen Matrixanordnung angeordnet sein. Vorteilhafterweise bewirkt die Mikrostrukturierung dann eine Auskopplung von Licht an der Oberseite des lichtdurchlässigen Körpers des optischen Elements und gleichzeitig eine Strahlformung des an der Oberseite des lichtdurchlässigen Körpers ausgekoppelten Lichts.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements weist die Unterseite des lichtdurchlässigen Körpers eine Mikrostrukturierung auf. Vorteilhafterweise unterstützt die an der Unterseite des lichtdurchlässigen Körpers des optischen Elements angeordnete Mikrostrukturierung eine Durchmischung des von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip emittierten Lichts und des von dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip emittierten Lichts in dem lichtdurchlässigen Körper des optischen Elements.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist der zweite optoelektronische Halbleiterchip am Grund der Kavität angeordnet. Dabei ist der lichtdurchlässige Körper über dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip und über dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip angeordnet. Die Unterseite des lichtdurchlässigen Körpers ist dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip und dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip zugewandt. Dadurch wird von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip und von dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip emittiertes Licht bei diesem optoelektronischen Bauelement an der Unterseite des lichtdurchlässigen Körpers in den lichtdurchlässigen Körper des optischen Elements eingeleitet, wo es eine Durchmischung erfährt.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist der lichtdurchlässige Körper über dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip angeordnet. Dabei ist die Unterseite des lichtdurchlässigen Körpers dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip zugewandt. Der zweite optoelektronische Halbleiterchip ist seitlich neben dem lichtdurchlässigen Körper

angeordnet. Dabei ist eine Strahlungsemissionsseite des zweiten optoelektronischen Halbleiterchips einer Seitenfläche des lichtdurchlässigen Körpers zugewandt. Bei diesem optoelektronischen Bauelement wird von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip emittiertes Licht mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich an der Unterseite des lichtdurchlässigen Körpers des optischen Elements in den lichtdurchlässigen Körper eingeleitet. Von dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip emittiertes Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich wird von der Seite durch eine der Seitenflächen des lichtdurchlässigen Körpers in den lichtdurchlässigen Körper des optischen Elements eingeleitet. In dem lichtdurchlässigen Körper des optischen Elements werden das von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip emittierte Licht und das von dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip emittierte Licht miteinander gemischt.

In einer Ausführungsform der Erfindung ist der zweite optoelektronische Halbleiterchip auf einer Oberseite des ersten optoelektronischen Halbleiterchips angeordnet. Vorteilhafterweise werden das von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip emittierte Licht mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich und das von dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip emittierte Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich bei dieser Anordnung von sehr nahe beieinander liegenden Quellorten abgestrahlt, wodurch sich eine besonders gute Durchmischung des Lichts mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich und des Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich ergibt. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Anordnung des zweiten optoelektronischen Halbleiterchips auf der Oberseite des ersten optoelektronischen Halbleiterchips besonders platzsparend ist, wodurch das optoelektronische Bauelement kompakt ausgebildet sein kann.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements weist eine Oberseite des zweiten optoelektronischen Halb-

leiterchips eine geringere Größe auf als die Oberseite des ersten optoelektronischen Halbleiterchips. Vorteilhafterweise wird die lichtemittierende Oberseite des ersten optoelektronischen Halbleiterchips dadurch nur zu einem geringen Teil durch den zweiten optoelektronischen Halbleiterchip bedeckt. Dadurch wird das von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip emittierte Licht mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich nicht oder nur in geringem Maße durch den zweiten optoelektronischen Halbleiterchip abgeschattet. Möglich ist auch, dass der zweite optoelektronische Halbleiterchip auf einem nicht-lichtemittierenden Abschnitt der Oberseite des ersten optoelektronischen Halbleiterchips angeordnet ist.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist der zweite optoelektronische Halbleiterchip zumindest teilweise transparent für durch den ersten optoelektronischen Halbleiterchip emittiertes Licht. Vorteilhafterweise kommt es dann zu keiner oder nur zu einer geringen Abschattung des von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip emittierten Lichts mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich durch den auf der Oberseite des ersten optoelektronischen Halbleiterchips angeordneten zweiten optoelektronischen Halbleiterchip.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist der zweite optoelektronische Halbleiterchip als volumenemittierender Halbleiterchip ausgebildet. Vorteilhafterweise wird es dadurch erleichtert, das von dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip emittierte Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich mit dem durch den ersten optoelektronischen Halbleiterchip emittierten Licht mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich zu mischen.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist der zweite optoelektronische Halbleiterchip ausgebildet, Licht mit einer Wellenlänge aus dem roten Spektralbereich zu emittieren. Vorteilhafterweise bewirkt das von dem zweiten

optoelektronischen Halbleiterchip emittierte Licht dadurch eine besonders wirksame optische Maskierung des durch den ersten optoelektronischen Halbleiterchip emittierten Lichts mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich.

In einer Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements weist dieses einen dritten optoelektronischen Halbleiterchip auf, der dazu ausgebildet ist, Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich zu emittieren. Bei diesem optoelektronischen Bauelement dient auch das von dem dritten optoelektronischen Halbleiterchip emittierte Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich dazu, das von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip emittierte Licht mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich zu überdecken, um zu verhindern, dass ein menschlicher Beobachter das von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip emittierte Licht mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich als störend wahrnimmt.

Bei einem Verfahren zum Betreiben eines optoelektronischen Bauelements der vorgenannten Art wird der erste optoelektronische Halbleiterchip in einem Pulsbetrieb betrieben. Der zweite optoelektronische Halbleiterchip wird in einem kontinuierlichen Betrieb oder einem zu dem Pulsbetrieb des ersten optoelektronischen Halbleiterchips antizyklischen Pulsbetrieb betrieben. Vorteilhafterweise wird bei dem nach diesem Verfahren betriebenen optoelektronischen Bauelement die in Pulsen stattfindende Abstrahlung von Licht mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich durch den ersten optoelektronischen Halbleiterchip durch einen menschlichen Beobachter nicht als störend empfunden, da das Pulsieren des von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip abgestrahlten Lichts mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich in der Wahrnehmung des Beobachters durch das durch den zweiten optoelektronischen Halbleiterchip abgestrahlte Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich überdeckt wird.

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. Dabei zeigen in jeweils schematisierter Darstellung

Fig. 1 eine schematische perspektivische Darstellung eines optoelektronischen Bauelements gemäß einer ersten Ausführungsform;

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung von Teilen des optoelektronischen Bauelements der ersten Ausführungsform;

Fig. 3 eine weitere perspektivische Darstellung von Teilen des optoelektronischen Bauelements der ersten Ausführungsform;

Fig. 4 eine geschnittene Seitenansicht des optoelektronischen Bauelements gemäß der ersten Ausführungsform;

Fig. 5 eine perspektivische Darstellung von Teilen eines optoelektronischen Bauelements einer zweiten Ausführungsform;

Fig. 6 eine perspektivische Darstellung von Teilen eines optoelektronischen Bauelements einer dritten Ausführungsform;

Fig. 7 eine rückwärtige Ansicht von Teilen des optoelektronischen Bauelements der dritten Ausführungsform;

Fig. 8 eine teilweise transparente Darstellung des optoelektronischen Bauelements der dritten Ausführungsform;

Fig. 9 eine perspektivische Darstellung von Teilen eines optoelektronischen Bauelements gemäß einer vierten Ausführungsform;

Fig. 10 eine schematische geschnittene Seitenansicht von Teilen eines optoelektronischen Bauelements gemäß einer fünften Ausführungsform;

Fig. 11 eine perspektivische Darstellung von Teilen des optoelektronischen Bauelements der fünften Ausführungsform; und

Fig. 12 eine geschnittene Seitenansicht eines optoelektronischen Bauelements gemäß einer sechsten Ausführungsform.

Fig. 1 zeigt eine schematisierte perspektivische Darstellung eines optoelektronischen Bauelements 10 gemäß einer ersten Ausführungsform. Das optoelektronische Bauelement 10 ist dazu ausgebildet, Licht mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich zu emittieren. Das optoelektronische Bauelement 10 kann beispielsweise dazu ausgebildet sein, das infrarote Licht im Pulsbetrieb abzustrahlen, beispielsweise im Pulsbetrieb mit einer Frequenz von einigen Pulsen pro Sekunde.

Das optoelektronische Bauelement 10 weist einen Reflektorkörper 200, einen Träger 300 und eine optische Linse 400 auf. Der Reflektorkörper 200 ist derart an einer Oberseite 301 des Trägers 300 angeordnet, dass eine Unterseite 202 des Reflektorkörpers 200 der Oberseite 301 des Trägers 300 zugewandt ist. Die optische Linse 400 ist über einer der Unterseite 202 gegenüberliegenden Oberseite 201 des Reflektorkörpers 200 angeordnet.

Fig. 2 zeigt eine schematische perspektivische Ansicht des optoelektronischen Bauelements 10, bei der der Reflektorkörper 200 nicht dargestellt ist. Fig. 3 zeigt eine schematische perspektivische Ansicht des optoelektronischen Bauelements 10, bei der die optische Linse 400 nicht dargestellt ist. Fig. 4 zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht des optoelektronischen Bauelements 10.

Der Reflektorkörper 200 des optoelektronischen Bauelements 10 weist eine quaderförmige Grundform auf. Der Reflektorkörper 200 kann beispielsweise aus einem Kunststoffmaterial ausgebildet sein.

Der Reflektorkörper 200 weist eine zu der Oberseite 201 geöffnete Kavität 210 auf. Die Kavität 210 ist in den Darstellungen der Figuren 3 und 4 sichtbar. Die Kavität 210 weitet sich zur Oberseite 201 des Reflektorkörpers 200 auf, beispielsweise trichterförmig oder kegelförmig. Eine Wandung 225 der Kavität 210 bildet einen Reflektor 220. Die Wandung 225 der Kavität 210 des Reflektorkörpers 200 kann eine reflektierende Beschichtung aufweisen, beispielsweise eine metallische Beschichtung.

An einem Grund 230 der Kavität 210, also im Bodenbereich der Kavität 210, weist der Reflektorkörper 200 einen ersten Durchbruch 231 auf. Dies ist in Figuren 3 und 4 erkennbar. Der erste Durchbruch 231 erstreckt sich zwischen der Unterseite 202 des Reflektorkörpers 200 und der Kavität 210.

Das optoelektronische Bauelement 10 weist einen ersten optoelektronischen Halbleiterchip 100 auf. Der erste optoelektronische Halbleiterchip 100 ist dazu ausgebildet, Licht mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich zu emittieren. Der erste optoelektronische Halbleiterchip 100 kann beispielsweise dazu ausgebildet sein, Licht mit einer Wellenlänge aus dem nahinfraroten Spektralbereich zu emittieren, beispielsweise Licht mit einer Wellenlänge von 810 nm oder Licht mit einer Wellenlänge von 850 nm. Der erste optoelektronische Halbleiterchip 100 kann beispielsweise ein Leuchtdiodenchip (LED-Chip) sein.

Der erste optoelektronische Halbleiterchip 100 weist eine Oberseite 101 und eine der Oberseite 101 gegenüberliegende Unterseite 102 auf. Die Oberseite 101 des ersten optoelektronischen Halbleiterchips 100 bildet eine Strahlungsemissionsseite des ersten optoelektronischen Halbleiterchips 100. Von

dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip 100 erzeugtes Licht wird zumindest zum Teil an der Oberseite 101 des ersten optoelektronischen Halbleiterchips 100 abgestrahlt.

Der erste optoelektronische Halbleiterchip 100 des optoelektronischen Bauelements 10 ist in dem ersten Durchbruch 231 des Reflektorkörpers 200 angeordnet. Dabei ist die Oberseite 101 des ersten optoelektronischen Halbleiterchips 100 in Richtung zur Oberseite 201 des Reflektorkörpers 200 orientiert. Dies ist in Figuren 3 und 4 erkennbar. Dadurch kann von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip 100 an seiner Oberseite 101 abgestrahltes Licht mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich durch den Reflektor 220 des Reflektorkörpers 200 gesammelt und gebündelt werden und an der Oberseite 201 des Reflektorkörpers 200 aus der Kavität 210 austreten.

Der Träger 300 des optoelektronischen Bauelements 10 kann beispielsweise als Leiterplatte ausgebildet sein. An der Oberseite 301 des Trägers 300 können elektrische Kontaktflächen und elektrische Leiterbahnen zur elektrischen Kontaktierung des ersten optoelektronischen Halbleiterchips 100 angeordnet sein. Der erste optoelektronische Halbleiterchip 100 ist derart an der Oberseite 301 des Trägers 300 angeordnet, dass seine Unterseite 102 der Oberseite 301 des Trägers 300 zugewandt ist. Dabei ist der erste optoelektronische Halbleiterchip 100 elektrisch leitend mit elektrischen Kontaktflächen an der Oberseite 301 des Trägers 300 verbunden.

Auch der Reflektorkörper 200 ist an der Oberseite 301 des Trägers 300 angeordnet. Dabei ist die Unterseite 202 des Reflektorkörpers 200 der Oberseite 301 des Trägers 300 zugewandt. Der Reflektorkörper 200 und der erste optoelektronische Halbleiterchip 100 sind derart an der Oberseite 301 des Trägers 300 angeordnet, dass der erste optoelektronische Halbleiterchip 100 in dem ersten Durchbruch 231 des Reflektorkörpers 200 angeordnet ist.

Die in Figuren 1 bis 4 nur schematisch dargestellte optische Linse 400 des optoelektronischen Bauelements 10 ist dazu vorgesehen, von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip 100 abgestrahltes und an der Oberseite 201 des Reflektorkörpers 200 aus der Kavität 210 austretendes Licht zu formen, beispielsweise in einen Raumbereich in der Umgebung des optoelektronischen Bauelements 10 zu fokussieren. Im in Figuren 1 bis 4 gezeigten Beispiel umfasst die optische Linse 400 einen Plattenabschnitt 430 und einen kegelförmigen Linsenabschnitt 410. Der Plattenabschnitt 430 der optischen Linse 400 ist im Wesentlichen quaderförmig ausgebildet und an der Oberseite 201 des Reflektorkörpers 200 angeordnet. Der kegelförmige Linsenabschnitt 410 ist mittig an einer der Oberseite 201 des Reflektorkörpers 200 zugewandten Oberfläche des Plattenabschnitts 430 der optischen Linse 400 angeordnet und erstreckt sich in die Kavität 210 des Reflektorkörpers 200 hinein.

Von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip 100 des optoelektronischen Bauelements 10 emittiertes Licht mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich kann für einen menschlichen Beobachter als schwach sichtbares rotes Glimmen wahrnehmbar sein. Falls der erste optoelektronische Halbleiterchip 100 des optoelektronischen Bauelements 10 im Pulsbetrieb angesteuert wird, der erste optoelektronische Halbleiterchip 100 also abwechselnd ein- und ausgeschaltet wird, kann das Blinken dieses roten Glimmens als störend empfunden werden. Daher ist es bei dem optoelektronischen Bauelement 10 vorgesehen, das von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip 100 emittierte Licht mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich durch Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich zu maskieren, also zu überdecken.

Das optoelektronische Bauelement 10 weist zu diesem Zweck einen zweiten optoelektronischen Halbleiterchip 110 auf. Der zweite optoelektronische Halbleiterchip 110 ist dazu ausgebildet, Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich zu emittieren. Beispielsweise kann der zweite

optoelektronische Halbleiterchip 110 ausgebildet sein, Licht mit einer Wellenlänge aus dem roten Spektralbereich zu emittieren. Der zweite optoelektronische Halbleiterchip 110 kann beispielsweise ein Leuchtdiodenchip (LED-Chip) sein.

Der zweite optoelektronische Halbleiterchip weist eine Oberseite 111 und eine der Oberseite 111 gegenüberliegende Unterseite 112 auf. Der zweite optoelektronische Halbleiterchip 110 kann dazu ausgebildet sein, Licht nur an der Oberseite 111 abzustrahlen. Der zweite optoelektronische Halbleiterchip 110 kann aber auch als volumenemittierender Halbleiterchip ausgebildet sein. In diesem Fall wird durch den zweiten optoelektronischen Halbleiterchip 110 Licht nicht nur an der Oberseite 110, sondern auch an sich zwischen der Oberseite 111 und der Unterseite 112 erstreckenden Seitenflächen des optoelektronischen Halbleiterchips 110 abgestrahlt.

Der zweite optoelektronische Halbleiterchip 110 des optoelektronischen Bauelements 10 ist an der Oberseite 301 des Trägers 300 unter dem Reflektorkörper 200 angeordnet. Dabei ist die Unterseite 112 des zweiten optoelektronischen Halbleiterchips 110 der Oberseite 301 des Trägers 300 zugewandt. Der Reflektorkörper 200 kann an seiner Unterseite 202 eine Aussparung 250 aufweisen, in der der zweite optoelektronische Halbleiterchip 110 angeordnet ist. Dies ist in Fig. 4 erkennbar. Der zweite optoelektronische Halbleiterchip 110 ist über an der Oberseite 301 des Trägers 300 angeordnete elektrische Kontaktflächen und Leiterbahnen elektrisch kontaktiert.

Das optoelektronische Bauelement 10 weist einen ersten Lichtleiter 510 auf, der sich durch den Reflektorkörper 200 erstreckt. Dabei erstreckt sich der erste Lichtleiter 510 von der Aussparung 250 an der Unterseite 202 des Reflektorkörpers 200 zu der Oberseite 201 des Reflektorkörpers 200. Der erste Lichtleiter 510 ist damit so angeordnet, dass von dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip 110 emittiertes Licht an der Unterseite 202 des Reflektorkörpers 200 in den Lichtleiter 510 gelangt und durch den Lichtleiter 510 zur Oberseite

201 des Reflektorkörpers 200 geleitet wird. An der Oberseite 201 des Reflektorkörpers 200 kann das durch den zweiten optoelektronischen Halbleiterchip 110 emittierte Licht aus dem ersten Lichtleiter 510 austreten.

Die optische Linse 400 des optoelektronischen Bauelements 10 weist ein Ablenkelement 420 auf. Das Ablenkelement 420 ist durch eine reflektierende Schicht 425 gebildet, die an einer abgeschrägten Ecke des Plattenabschnitts 430 der optischen Linse 400 angeordnet ist.

Von dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip 110 emittiertes Licht, das durch den ersten Lichtleiter 510 läuft, tritt an der Oberseite 201 des Reflektorkörpers 200 aus dem ersten Lichtleiter 510 aus und in den Plattenabschnitt 430 der optischen Linse 400 ein. Das Ablenkelement 420 der optischen Linse 400 ist so angeordnet, dass das von dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip 110 emittierte Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich an der reflektierenden Schicht 425 des Ablenkelements 420 reflektiert und dadurch in die optische Linse 400 abgelenkt wird. Das in die optische Linse 400 abgelenkte Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich kann innerhalb der optischen Linse 400 noch weitere Male reflektiert, beispielsweise totalreflektiert, werden und schließlich an der von dem Reflektorkörper 200 abgewandten Oberseite der optischen Linse 400 aus der optischen Linse austreten.

Während das von dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip 110 emittierte Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich durch die optische Linse 400 läuft, wird es zumindest teilweise mit dem durch den ersten optoelektronischen Halbleiterchip 100 emittierten Licht mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich durchmischt. In dem von dem optoelektronischen Bauelement 10 abgestrahlten Licht ist somit von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip 100 emittiertes Licht mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich und von dem zweiten optoelektronischen

Halbleiterchip 110 emittiertes Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich überlagert. Dadurch ist das von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip 100 emittierte Licht mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich für einen menschlichen Beobachter nicht oder kaum sichtbar.

Fig. 5 zeigt eine schematische perspektivische Darstellung eines Teils eines optoelektronischen Bauelements 20 gemäß einer zweiten Ausführungsform. Das optoelektronische Bauelement 20 der zweiten Ausführungsform weist große Übereinstimmungen mit dem optoelektronischen Bauelement 10 der ersten Ausführungsform auf. Einander entsprechende Komponenten sind in Figuren 1 bis 4 und in Fig. 5 mit denselben Bezugszeichen versehen. Nachfolgend werden lediglich die Unterschiede beschrieben. Im Übrigen gilt die vorstehende Beschreibung des optoelektronischen Bauelements 10 der ersten Ausführungsform auch für das in Fig. 5 gezeigte optoelektronische Bauelement 20 der zweiten Ausführungsform.

Der Reflektorkörper 200 des optoelektronischen Bauelements 20 ist in der schematischen Darstellung der Fig. 5 der Übersichtlichkeit halber nicht gezeigt.

Das optoelektronische Bauelement 20 weist zusätzlich zu dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip 110 einen dritten optoelektronischen Halbleiterchip 120 auf. Der dritte optoelektronische Halbleiterchip 120 ist ebenfalls dazu ausgebildet, Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich zu emittieren. Der dritte optoelektronische Halbleiterchip 120 kann beispielsweise ausgebildet sein, Licht mit der gleichen Wellenlänge zu emittieren wie der zweite optoelektronische Halbleiterchip 110. Der dritte optoelektronische Halbleiterchip 120 kann ausgebildet sein wie der zweite optoelektronische Halbleiterchip 110.

Der dritte optoelektronische Halbleiterchip 120 weist eine Oberseite 121 und eine der Oberseite 121 gegenüberliegende

Unterseite 122 auf. Der dritte optoelektronische Halbleiterchip 120 ist an der Oberseite 301 des Trägers 300 angeordnet, sodass die Unterseite 122 des dritten optoelektronischen Halbleiterchips 120 der Oberseite 301 des Trägers 300 zugewandt ist. Dabei ist der dritte optoelektronische Halbleiterchip 120 über an der Oberseite 301 des Trägers 300 angeordnete elektrische Kontaktflächen und Leiterbahnen elektrisch kontaktiert. Der dritte optoelektronische Halbleiterchip 120 ist unter dem Reflektorkörper 200 angeordnet, beispielsweise in einer weiteren an der Unterseite 202 des Reflektorkörpers 200 angeordneten Aussparung. Der erste optoelektronische Halbleiterchip 100 ist im dargestellten Beispiel mittig zwischen dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip 110 und dem dritten optoelektronischen Halbleiterchip 120 angeordnet.

Das optoelektronische Bauelement 20 weist zusätzlich zu dem ersten Lichtleiter 510 einen zweiten Lichtleiter 520 auf. Der zweite Lichtleiter 520 ist ausgebildet wie der erste Lichtleiter 510. Der zweite Lichtleiter 520 ist so angeordnet, dass von dem dritten optoelektronischen Halbleiterchip 120 emittiertes Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich an der Unterseite 202 des Reflektorkörpers 200 in den Lichtleiter 520 gelangen und an der Oberseite 201 des Reflektorkörpers 200 aus dem zweiten Lichtleiter 520 austreten kann.

Das optoelektronische Bauelement 20 weist neben dem zur Ablenkung des von dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip 110 emittierten Lichts in die optische Linse 400 vorgesehenen Ablenkelement 420 ein weiteres Ablenkelement 420 auf, das zur Ablenkung des durch den dritten optoelektronischen Halbleiterchip 120 emittierten Lichts in die optische Linse 400 dient.

Damit wird bei dem optoelektronischen Bauelement 20 das von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip 100 emittierte Licht mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich sowohl durch das von dem zweiten optoelektronischen

Halbleiterchip 110 als auch durch das von dem dritten optoelektronischen Halbleiterchip 120 emittierte Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich überlagert und maskiert. Selbstverständlich ist es möglich, noch weitere optoelektronische Halbleiterchips vorzusehen, die dazu ausgebildet sind, Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich zu emittieren, das zur Überlagerung und Maskierung des von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip 100 emittierten Lichts vorgesehen ist.

Sowohl bei dem optoelektronischen Bauelement 10 der ersten Ausführungsform als auch bei dem optoelektronischen Bauelements 20 gemäß der zweiten Ausführungsform können die Ablenkelemente 420 entfallen.

Fig. 6 zeigt eine schematische perspektivische Darstellung eines Teils eines optoelektronischen Bauelements 30 gemäß einer dritten Ausführungsform. Fig. 7 zeigt eine schematische Darstellung einer rückwärtigen Ansicht eines Teils des optoelektronischen Bauelements 30 der dritten Ausführungsform. Fig. 8 zeigt in schematischer Darstellung eine teilweise transparente Aufsicht auf das optoelektronische Bauelement 30 der dritten Ausführungsform. Das optoelektronische Bauelement 30 der dritten Ausführungsform weist große Übereinstimmungen mit dem optoelektronischen Bauelement 10 der ersten Ausführungsform und mit dem optoelektronischen Bauelement 20 der zweiten Ausführungsform auf. Einander entsprechende Komponenten sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen. Nachfolgend werden lediglich die Unterschiede zwischen dem optoelektronischen Bauelement 30 der dritten Ausführungsform und den optoelektronischen Bauelementen 10, 20 der ersten und zweiten Ausführungsform erläutert. Im Übrigen gilt die vorstehende Beschreibung auch für das optoelektronische Bauelement 30 der Figuren 6 bis 8.

In Fig. 6 ist die optische Linse 400 des optoelektronischen Bauelements 30 nicht dargestellt. In der Darstellung der Fig.

7 fehlt der Träger 300. In der Darstellung der Fig. 8 fehlen sowohl der Träger 300 als auch die optische Linse 400.

Das optoelektronische Bauelement 30 weist neben dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip 100 zur Emission von Licht mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich den zweiten optoelektronischen Halbleiterchip 110 und den dritten optoelektronischen Halbleiterchip 120 auf, die jeweils dazu ausgebildet sind, Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich zu emittieren. Möglich wäre aber auch, auf den dritten optoelektronischen Halbleiterchip 120 zu verzichten. Bei dem optoelektronischen Bauelement 30 sind keine Lichtleiter 510,520 und keine Ablenkelemente 420 vorgesehen.

Der Reflektorkörper 200 weist bei dem optoelektronischen Bauelement 30 der dritten Ausführungsform an seiner Unterseite 202 eine kanalförmige Aussparung 240 auf. Die kanalförmige Aussparung 240 bildet eine längliche Vertiefung an der Unterseite 202 des Reflektorkörpers 200. Die kanalförmige Aussparung 240 verläuft dabei zu beiden Seiten des ersten Durchbruchs 231 und über den ersten Durchbruch 231 hinweg, sodass sich der erste Durchbruch 231 zu der kanalförmigen Aussparung 240 erstreckt.

Der zweite optoelektronische Halbleiterchip 110 und der dritten optoelektronische Halbleiterchip 120 sind bei dem optoelektronischen Bauelement 30 der dritten Ausführungsform an der Oberseite 301 des Trägers 300 unter dem Reflektorkörper 200 angeordnet, sodass die Unterseite 202 des Reflektorkörpers 200 über den Oberseiten 111, 121 des zweiten optoelektronischen Halbleiterchips 110 und des dritten optoelektronischen Halbleiterchips 120 angeordnet ist. Der zweite optoelektronische Halbleiterchip 110 und der dritte optoelektronische Halbleiterchip 120 sind dabei jeweils in der kanalförmigen Aussparung 240 des Reflektorkörpers 200 angeordnet. Dabei ist der zweite optoelektronische Halbleiterchip 110 seitlich auf einer Seite neben dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip 100 angeordnet und der dritte optoelektroni-

sche Halbleiterchip 120 seitlich auf der anderen Seite neben dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip 100 angeordnet, sodass der erste optoelektronische Halbleiterchip 100 zwischen dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip 110 und dem dritten optoelektronischen Halbleiterchip 120 angeordnet ist.

Bei dem optoelektronischen Bauelement 30 kann von dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip 110 und von dem dritten optoelektronischen Halbleiterchip 120 emittiertes Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich durch die kanalförmige Aussparung 240 und über den ersten Durchbruch 231 in die Kavität 210 des Reflektorkörpers 200 gelangen und sich dort mit dem von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip 100 emittierten Licht mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich mischen. Es ist zweckmäßig, wenn der zweite optoelektronische Halbleiterchip 110 und der dritte optoelektronische Halbleiterchip 120 als volumenemittierende Halbleiterchips ausgebildet sind.

Fig. 9 zeigt eine schematische perspektivische Darstellung eines optoelektronischen Bauelements 40 gemäß einer vierten Ausführungsform. Das optoelektronische Bauelement 40 der vierten Ausführungsform weist Übereinstimmungen mit den optoelektronischen Bauelementen 10, 20, 30 der oben beschriebenen Ausführungsformen auf. Entsprechende Komponenten sind in Fig. 9 mit denselben Bezugszeichen versehen wie in Figuren 1 bis 8. Nachfolgend werden lediglich die abweichenden Merkmale des optoelektronischen Bauelements 40 beschrieben. Im Übrigen gilt die vorstehende Beschreibung der optoelektronischen Bauelemente 10, 20, 30 auch für das optoelektronische Bauelement 40 der vierten Ausführungsform.

Die optische Linse 400 des optoelektronischen Bauelements 40 ist in der Darstellung der Fig. 9 der Übersichtlichkeit halber nicht gezeigt.

Das optoelektronische Bauelement 40 weist neben dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip 100 zur Emission von Licht mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich auch den zweiten optoelektronischen Halbleiterchip 110 und den dritten optoelektronischen Halbleiterchip 120 auf, die jeweils zur Emission von Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich ausgebildet sind. In einer vereinfachten Ausführungsform könnte der dritte optoelektronische Halbleiterchip 120 entfallen. Bei dem optoelektronischen Bauelement 40 sind weder Lichtleiter 510, 520 noch eine kanalförmige Aussparung 240 an der Unterseite 202 des Reflektorkörpers 200 vorgesehen. Auch Ablenkelemente 420 sind bei dem optoelektronischen Bauelement 40 nicht vorgesehen.

Stattdessen weist die Kavität 210 des Reflektorkörpers 200 bei dem optoelektronischen Bauelement 40 einen ersten Abschnitt 211, einen zweiten Abschnitt 212 und einen dritten Abschnitt 213 auf. Der erste Abschnitt 211, der zweite Abschnitt 212 und der dritte Abschnitt 213 der Kavität 210 weiten sich jeweils zur Oberseite 201 des Reflektorkörpers 200 hin trichterförmig auf.

Dabei sind der erste Abschnitt 211, der zweite Abschnitt 212 und der dritte Abschnitt 213 der Kavität 210 einander derart teilweise überlagert, dass das vereinigte Volumen des ersten Abschnitts 211, des zweiten Abschnitts 212 und des dritten Abschnitts 213 gemeinsam das zusammenhängende Volumen der Kavität 210 bilden. Der erste Abschnitt 211 ist dabei zwischen dem zweiten Abschnitt 212 und dem dritten Abschnitt 213 angeordnet.

Der Reflektorkörper 200 weist zusätzlich zu dem ersten Durchbruch 231 einen zweiten Durchbruch 232 und einen dritten Durchbruch 233 auf. Der erste Durchbruch 231 ist am Grund 230, also im Bodenbereich, des ersten Abschnitts 211 der Kavität 210 angeordnet. Der zweite Durchbruch 232 ist am Grund 230 des zweiten Abschnitts 212 der Kavität 210 angeordnet.

Der dritte Durchbruch 232 ist am Grund 230 des dritten Abschnitts 213 der Kavität 210 angeordnet.

Der erste optoelektronische Halbleiterchip 100, der zweite optoelektronische Halbleiterchip 110 und der dritte optoelektronische Halbleiterchip 120 sind jeweils so an der Oberseite 310 des Trägers 300 angeordnet, dass die Unterseiten 102, 112, 122 der optoelektronischen Halbleiterchips 100, 110, 120 der Oberseite 301 des Trägers 300 zugewandt sind. Dabei ist der erste optoelektronische Halbleiterchip 100 im ersten Durchbruch 231 des Reflektorkörpers 200 angeordnet. Der zweite optoelektronische Halbleiterchip 110 ist in dem zweiten Durchbruch 232 des Reflektorkörpers 200 angeordnet. Der dritte optoelektronische Halbleiterchip 120 ist in dem dritten Durchbruch 232 des Reflektorkörpers 200 angeordnet. Durch diese Anordnung der optoelektronischen Halbleiterchips 100, 110, 120 kann sich das von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip 100 emittierte Licht mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich bei dem optoelektronischen Bauelement 40 in der Kavität 210 mit dem durch den zweiten optoelektronischen Halbleiterchip 110 und den dritten optoelektronischen Halbleiterchip 120 emittierten Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich mischen.

Es ist zweckmäßig, wenn der zweite optoelektronische Halbleiterchip 110 und der dritte optoelektronische Halbleiterchip 120 als volumenemittierende Halbleiterchips ausgebildet sind.

Fig. 10 zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht eines Teils eines optoelektronischen Bauelements 50 gemäß einer fünften Ausführungsform. Fig. 11 zeigt eine schematische perspektivische Darstellung eines Teils des optoelektronischen Bauelements 50 der fünften Ausführungsform. Das optoelektronische Bauelement 50 der fünften Ausführungsform weist Übereinstimmungen mit den vorstehend beschriebenen optoelektronischen Bauelementen 10, 20, 30, 40 auf. Übereinstimmende Komponenten sind in Figuren 10 und 11 mit denselben Bezugs-

zeichen versehen wie in Figuren 1 bis 9. Nachfolgend werden lediglich die Abweichungen des optoelektronischen Bauelements 50 der fünften Ausführungsform von den optoelektronischen Bauelementen 10, 20, 30, 40 der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen erläutert. Im Übrigen gilt die vorstehende Beschreibung auch für das optoelektronische Bauelement 50.

In der schematischen Darstellung der Fig. 10 sind der Reflektorkörper 200 und die optische Linse 400 nicht gezeigt. Auch in Fig. 11 ist die optische Linse 400 der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt.

Bei dem optoelektronischen Bauelement 50 sind keine Lichtleiter 510, 520 und keine Ablenkelemente 420 vorgesehen. Der Reflektorkörper 200 weist weder eine Aussparung 250 noch eine kanalförmige Aussparung 240 auf. Die Kavität 210 ist nicht in mehrere Abschnitte 211, 212, 213 unterteilt. Es ist nur der erste Durchbruch 231 vorgesehen.

Bei dem optoelektronischen Bauelement 50 ist ein optisches Element 600 vorgesehen und derart in der Kavität 210 angeordnet, dass von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip 100 emittiertes Licht mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich und von dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip 110 und dem dritten optoelektronischen Halbleiterchip 120 emittiertes Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich zumindest teilweise in das optische Element 600 gelangt. Das optische Element 600 bewirkt dabei eine Mischung des von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip 100 emittierten Lichts mit dem sichtbaren Licht, das von dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip 110 und dem dritten optoelektronischen Halbleiterchip 120 emittiert wird.

Das optische Element 600 weist einen lichtdurchlässigen Körper 610 mit einer Oberseite 611, einer der Oberseite 611 gegenüberliegenden Unterseite 612 und mehreren sich zwischen Oberseite 611 und Unterseite 612 erstreckenden Seitenflächen

613 auf. Die Mischung des durch den ersten optoelektronischen Halbleiterchip 100 emittierten Lichts mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich und des durch den zweiten optoelektronischen Halbleiterchip 110 und den dritten optoelektronischen Halbleiterchip 120 emittierten Lichts mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich erfolgt innerhalb des lichtdurchlässigen Körpers 610 des optischen Elements 600 durch ein- oder mehrfache innere Reflexion an den Außenflächen des lichtdurchlässigen Körpers 610. Der lichtdurchlässige Körper 610 kann beispielsweise ein Glas oder einen transparenten Kunststoff aufweisen.

Im in Figuren 10 und 11 gezeigten Beispiel sind sowohl der erste optoelektronische Halbleiterchip 100 als auch der zweite optoelektronische Halbleiterchip 110 und der dritte optoelektronische Halbleiterchip 120 an der Oberseite 301 des Trägers 300 in dem ersten Durchbruch 231 des Reflektorkörpers 200 angeordnet. Dabei ist der erste optoelektronische Halbleiterchip 100 zwischen dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip 110 und dem dritten optoelektronischen Halbleiterchip 120 angeordnet. Der lichtdurchlässige Körper 610 des optischen Elements 600 ist derart über dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip 100, dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip 110 und dem dritten optoelektronischen Halbleiterchip 120 angeordnet, dass die Unterseite 612 des lichtdurchlässigen Körpers 610 den Oberseiten 101, 111, 121 der optoelektronischen Halbleiterchips 100, 110, 120 zugewandt ist.

Von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip 100, dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip 110 und dem dritten optoelektronischen Halbleiterchip 120 emittiertes Licht kann durch die Unterseite 612 des lichtdurchlässigen Körpers 610 in den lichtdurchlässigen Körper 610 des optischen Elements 600 gelangen. Das von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip 100 emittierte Licht mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich wird in einem Mittenbereich des lichtdurchlässigen Körpers 610 in den lichtdurchlässigen Kör-

per 610 eingestrahlt. Das von dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip 110 und dem dritten optoelektronischen Halbleiterchip 120 emittierte Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich wird in Randbereichen des lichtdurchlässigen Körpers 610 in den lichtdurchlässigen Körper 610 eingestrahlt.

Die Seitenflächen 613 des lichtdurchlässigen Körpers 610 sind in dem in Figuren 10 und 11 gezeigten Beispiel derart abgeschrägt, dass von dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip 110 und von dem dritten optoelektronischen Halbleiterchip 120 in den lichtdurchlässigen Körper 610 eingestrahltes Licht innen an den Seitenflächen 613 des lichtdurchlässigen Körpers 610 reflektiert und in Richtung zur Mitte des lichtdurchlässigen Körpers 610 abgelenkt wird. Die Seitenflächen 613 können hierzu zusätzlich zumindest abschnittsweise eine reflektierende Beschichtung 620 aufweisen, beispielsweise eine Beschichtung, die Silber, Aluminium oder Gold aufweist.

An der Oberseite 611 des lichtdurchlässigen Körpers 610 des optischen Elements 600 kann das in den lichtdurchlässigen Körper 610 eingestrahlte Licht ausgekoppelt werden. Zur Unterstützung der Auskopplung kann der lichtdurchlässige Körper 610 an seiner Oberseite 611 eine obere Mikrostrukturierung 630 aufweisen. Die obere Mikrostrukturierung 630 kann beispielsweise eine Mehrzahl von Mikrolinsen 635 umfassen. Die Mikrolinsen 635 können beispielsweise in einer regelmäßigen, zweidimensionalen Matrixanordnung an der Oberseite 611 des lichtdurchlässigen Körpers 610 ausgebildet sein. Jede Mikrolinse 635 kann beispielsweise in der Ebene der Oberseite 611 eine Größe von 15 µm × 15 µm aufweisen.

Die Unterseite 612 des lichtdurchlässigen Körpers 610 kann eine untere Mikrostrukturierung 640 aufweisen, die als Streustruktur eine Durchmischung des von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip 100 emittierten Lichts und des von dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip 110 und dem dritten optoelektronischen Halbleiterchip 120 emittierten Lichts in

dem lichtdurchlässigen Körper 610 des optischen Elements 600 unterstützt.

In einer weiteren Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist der lichtdurchlässige Körper 610 des optischen Elements 600 lediglich über dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip 100 angeordnet, wobei die Unterseite 612 des lichtdurchlässigen Körpers der Oberseite 101 des ersten optoelektronischen Halbleiterchips 100 zugewandt ist. Der zweite optoelektronische Halbleiterchip 110 und der dritte optoelektronische Halbleiterchip 120 sind derart seitlich neben dem lichtdurchlässigen Körper 610 angeordnet, dass Strahlungsemissionsseiten des zweiten optoelektronischen Halbleiterchips 110 und des dritten optoelektronischen Halbleiterchips 120 Seitenflächen 613 des lichtdurchlässigen Körpers 610 zugewandt sind, von dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip 110 und dem dritten optoelektronischen Halbleiterchip 120 emittiertes Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich also durch Seitenflächen 613 des lichtdurchlässigen Körpers 610 in den lichtdurchlässigen Körper 610 gelangen kann. Auch bei dieser Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements 50 erfolgt in dem lichtdurchlässigen Körper 610 des optischen Elements 600 eine Durchmischung des von dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip 110 und dem dritten optoelektronischen Halbleiterchip 120 emittierten Lichts mit dem durch den ersten optoelektronischen Halbleiterchip 100 emittierten Licht. Das durchmischte Licht kann wiederum an der Oberseite 611 des lichtdurchlässigen Körpers 610 austreten.

Auch bei den das optische Element 600 aufweisenden Ausführungsformen des optoelektronischen Bauelements kann der dritte optoelektronische Halbleiterchip 120 in vereinfachten Varianten entfallen.

Figur 12 zeigt eine schematische geschnittene Seitenansicht eines optoelektronischen Bauelements 60 gemäß einer sechsten Ausführungsform. Das optoelektronische Bauelement 60 der

sechsten Ausführungsform weist Übereinstimmungen mit den oben beschriebenen optoelektronischen Bauelementen 10, 20, 30, 40, 50 auf. Entsprechende Komponenten sind in Figur 12 mit denselben Bezugszeichen versehen wie in Figuren 1 bis 11. Nachfolgend wird lediglich beschrieben, in welchen Aspekten und Merkmalen das optoelektronische Bauelement 60 von den vorstehend beschriebenen optoelektronischen Bauelementen 10, 20, 30, 40, 50 abweicht. Im Übrigen gilt die vorstehende Beschreibung der optoelektronischen Bauelemente 10, 20, 30, 40, 50 auch für das in Figur 12 gezeigte optoelektronische Bauelement 60 der sechsten Ausführungsform.

Die optische Linse 400 des optoelektronischen Bauelements 60 ist in der Darstellung der Figur 12 der Übersichtlichkeit halber nicht gezeigt. Die optische Linse 400 kann jedoch auch bei dem optoelektronischen Bauelement 60 vorhanden sein. Die optische Linse 400 kann bei dem optoelektronischen Bauelement 60 aber auch entfallen.

Bei dem optoelektronischen Bauelement 60 ist der erste optoelektronische Halbleiterchip 100 am Grund 230 der Kavität 210 des Reflektorkörpers 200 im ersten Durchbruch 231 des Reflektorkörpers 200 an der Oberseite 301 des Trägers 300 angeordnet. Dabei ist die Unterseite 102 des ersten optoelektronischen Halbleiterchips 100 der Oberseite 301 des Trägers 300 zugewandt. Der zweite optoelektronische Halbleiterchip 110 ist auf der Oberseite 101 des ersten optoelektronischen Halbleiterchips 100 angeordnet. Dabei ist die Unterseite 112 des zweiten optoelektronischen Halbleiterchips 110 der Oberseite 101 des ersten optoelektronischen Halbleiterchips 100 zugewandt. Die Oberseite 101 des ersten optoelektronischen Halbleiterchips 100 und die Oberseite 111 des zweiten optoelektronischen Halbleiterchips 110 weisen dadurch in dieselbe Raumrichtung wie die Oberseite 301 des Trägers 300.

Der erste optoelektronische Halbleiterchip 100 und der zweite optoelektronische Halbleiterchip 110 sind auf in Figur 12 nicht detailliert dargestellte Weise elektrisch kontaktiert.

Beispielsweise können der erste optoelektronische Halbleiterchip 100 und der zweite optoelektronische Halbleiterchip 110 mittels Bonddrähten oder über Lötkontakte elektrisch leitend mit an der Oberseite 301 des Trägers 300 angeordneten elektrischen Kontaktflächen verbunden sein.

Es ist zweckmäßig, dass der zweite optoelektronische Halbleiterchip 110 für durch den ersten optoelektronischen Halbleiterchip 100 emittiertes Licht mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich zumindest teilweise transparent ist. In diesem Fall wird durch den ersten optoelektronischen Halbleiterchip emittiertes Licht mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich durch den zweiten optoelektronischen Halbleiterchip 110 nicht oder nur teilweise abgeschattet. Hierzu muss der zweite optoelektronische Halbleiterchip 110 aus Materialien ausgebildet sein, die das von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip 100 emittierte Licht zumindest nicht vollständig reflektieren oder absorbieren.

Bei dem in Figur 12 gezeigten optoelektronischen Bauelement 60 der sechsten Ausführungsform weist der auf der Oberseite 101 des ersten optoelektronischen Halbleiterchips 100 angeordnete zweite optoelektronische Halbleiterchip 110 eine geringere Größe auf als der erste optoelektronische Halbleiterchip 100. Dies bedeutet, dass die Oberseite 111 und die Unterseite 112 des zweiten optoelektronischen Halbleiterchips 110 jeweils eine geringere Fläche aufweisen als die Oberseite 101 und die Unterseite 102 des ersten optoelektronischen Halbleiterchips 100. Dadurch bedeckt die Unterseite 112 des zweiten optoelektronischen Halbleiterchips 110 die Oberseite 101 des ersten optoelektronischen Halbleiterchips 100 nur teilweise. Auch hierdurch wird erreicht, dass der zweite optoelektronische Halbleiterchip 110 von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip 100 emittiertes Licht nicht oder nur teilweise abschattet, selbst wenn der zweite optoelektronische Halbleiterchip 110 auf einem lichtemittierenden Abschnitt der Oberseite 101 des ersten optoelektronischen

Halbleiterchips 100 angeordnet ist. Möglich ist auch, dass der zweite optoelektronische Halbleiterchip 110 lediglich einen nicht-lichtemittierenden Abschnitt der Oberseite 101 des ersten optoelektronischen Halbleiterchips 100 bedeckt.

Alternativ ist es auch möglich, dass der auf der Oberseite 101 des ersten optoelektronischen Halbleiterchips 100 angeordnete zweite optoelektronische Halbleiterchip 110 genauso groß wie der erste optoelektronische Halbleiterchip 100 oder sogar großer als der erste optoelektronische Halbleiterchip 100 ist. In diesem Fall ist es zweckmäßig, dass der zweite optoelektronische Halbleiterchip 110 zumindest teilweise transparent für durch den ersten optoelektronischen Halbleiterchip 100 emittiertes Licht ist.

Zusätzlich zu dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip 110 könnte auf der Oberseite 101 des ersten optoelektronischen Halbleiterchips 100 des optoelektronischen Bauelements 60 auch noch ein zur Emission von Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich ausgebildeter dritter optoelektronischer Halbleiterchip angeordnet sein.

Bei dem in Figur 12 dargestellten optoelektronischen Bauelement 60 der sechsten Ausführungsform ist der Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich emittierende zweite optoelektronische Halbleiterchip 110 auf der Oberseite 101 des Licht mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich emittierenden ersten optoelektronischen Halbleiterchips 100 angeordnet. In einer weiteren Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist der Licht mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich emittierende erste optoelektronische Halbleiterchip 100 umgekehrt auf der Oberseite 111 des Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich emittierenden zweiten optoelektronischen Halbleiterchips 110 angeordnet. Bei dieser Ausführungsform ist es zweckmäßig, dass der erste optoelektronische Halbleiterchip 100 eine geringere Größe aufweist als der zweite optoelektronische Halbleiterchip 110. Außerdem ist es

bei dieser Ausführungsform zweckmäßig, dass der erste optoelektronische Halbleiterchip 100 zumindest teilweise transparent für durch den zweiten optoelektronischen Halbleiterchip 110 emittiertes Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich ist.

In einer weiteren Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist dieses ausgebildet wie das anhand der Figur 9 beschriebene optoelektronische Bauelement 40 der vierten Ausführungsform. Allerdings weist das optoelektronische Bauelement in dieser Ausführungsform keinen Träger 300 auf. Der Reflektorkörper 200 weist am Grund 230 der Kavität 210 keine Durchbrüche 231, 232, 233 auf. Stattdessen ist die Kavität 210 des Reflektorkörpers 200 am Grund 230 geschlossen. Die optoelektronischen Halbleiterchips 100, 110, 120 sind jeweils am Grund 230 der Kavität 210 des Reflektorkörpers 200 angeordnet und dort elektrisch kontaktiert. Der Reflektorkörper 200 kann bei diesem optoelektronischen Bauelement beispielsweise durch das Verfahren der MID-Technologie hergestellt sein.

In einer weiteren Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist dieses ausgebildet wie das anhand der Figuren 10 und 11 beschriebene optoelektronische Bauelement 50. Allerdings ist bei diesem optoelektronischen Bauelement kein Träger 300 vorhanden. Der Reflektorkörper 200 weist bei diesem optoelektronischen Bauelement keinen ersten Durchbruch 231 auf, so dass die Kavität 210 des Reflektorkörpers 200 an ihrem Grund 230 geschlossen ist. Die optoelektronischen Halbleiterchips 100, 110, 120 sind bei diesem optoelektronischen Bauelement am Grund 230 der Kavität 210 des Reflektorkörpers 200 angeordnet und dort elektrisch kontaktiert. Auch bei dieser Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements kann der Reflektorkörper 200 beispielsweise durch das Verfahren der MID-Technologie hergestellt sein.

In einer weiteren Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements ist dieses ausgebildet wie das anhand der Figur 12

beschriebene optoelektronische Bauelement 60. Allerdings ist bei diesem optoelektronischen Bauelement kein Träger 300 vorhanden. Der Reflektorkörper 200 weist bei diesem optoelektronischen Bauelement keinen ersten Durchbruch 231 auf, so dass die Kavität 210 des Reflektorkörpers 200 an ihrem Grund 230 geschlossen ist. Der erste optoelektronische Halbleiterchip 100 ist bei diesem optoelektronischen Bauelement am Grund 230 der Kavität 210 des Reflektorkörpers 200 angeordnet. Der zweite optoelektronische Halbleiterchip 110 ist auf der Oberseite 101 des ersten optoelektronischen Halbleiterchips 100 angeordnet. Der erste optoelektronische Halbleiterchip 100 und der zweite optoelektronische Halbleiterchip 110 sind bei diesem optoelektronischen Bauelement am Grund 230 der Kavität 210 elektrisch kontaktiert. Der Reflektorkörper 200 kann bei dieser Ausführungsform des optoelektronischen Bauelements beispielsweise durch das Verfahren der MID-Technologie hergestellt sein.

Im Betrieb der beschriebenen optoelektronischen Bauelemente 10, 20, 30, 40, 50, 60 kann der erste optoelektronische Halbleiterchip 100 jeweils in einem Pulsbetrieb betrieben werden, also wiederholt ein- und ausgeschaltet werden. Dadurch können beispielsweise differentielle Messungen eines Reflexionssignals ermöglicht werden.

Zur visuellen Maskierung des durch den ersten optoelektronischen Halbleiterchip 100 emittierten Lichts mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich ist es zweckmäßig, im Betrieb der optoelektronischen Bauelemente 10, 20, 30, 40, 50, 60 den zweiten optoelektronischen Halbleiterchip 110 und, falls vorhanden, den dritten optoelektronischen Halbleiterchip 120 in einem kontinuierlichen Betrieb zu betreiben.

Alternativ ist es möglich, den zweiten optoelektronischen Halbleiterchip 110 und, falls vorhanden, den dritten optoelektronischen Halbleiterchip 120 in einem zu dem Pulsbetrieb des ersten optoelektronischen Halbleiterchips 100 antizyklischen Pulsbetrieb zu betreiben. Dabei werden der zweite opto-

elektronische Halbleiterchip 110 und der dritte optoelektronische Halbleiterchip 120 genau dann eingeschaltet, wenn der erste optoelektronische Halbleiterchip 100 abgeschaltet wird, und genau dann abgeschaltet, wenn der erste optoelektronische Halbleiterchip 100 eingeschaltet wird. Bei dieser Betriebsart leuchtet also stets entweder der erste optoelektronische Halbleiterchip 100 oder der zweite optoelektronische Halbleiterchip 110. Insbesondere falls das durch den zweiten optoelektronischen Halbleiterchip 110 und, falls vorhanden, den dritten optoelektronischen Halbleiterchip 120 emittierte Licht eine ähnliche Helligkeit aufweist wie das wahrnehmbare, durch den ersten optoelektronischen Halbleiterchip 100 emittierte Licht mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich, wird auch in dieser Betriebsart eine wirksame visuelle Maskierung erreicht. Ein Vorteil eines derartigen Pulsbetriebs des zweiten optoelektronischen Halbleiterchips 110 und des dritten optoelektronischen Halbleiterchips 120 besteht in einem gegenüber einem kontinuierlichen Betrieb reduzierten Energieverbrauch.

Die Erfindung wurde anhand der bevorzugten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben. Dennoch ist die Erfindung nicht auf die offenbarten Beispiele eingeschränkt. Vielmehr können hieraus andere Variationen vom Fachmann abgeleitet werden, ohne den Schutzumfang der Erfindung zu verlassen.

## BEZUGSZEICHENLISTE

10 optoelektronisches Bauelement
20 optoelektronisches Bauelement
30 optoelektronisches Bauelement
40 optoelektronisches Bauelement
50 optoelektronisches Bauelement
60 optoelektronisches Bauelement

100 erster optoelektronischer Halbleiterchip
101 Oberseite
102 Unterseite
110 zweiter optoelektronischer Halbleiterchip
111 Oberseite
112 Unterseite
120 dritter optoelektronischer Halbleiterchip
121 Oberseite
122 Unterseite

200 Reflektorkörper
201 Oberseite
202 Unterseite
210 Kavität
211 erster Abschnitt
212 zweiter Abschnitt
213 dritter Abschnitt
220 Reflektor
225 Wandung
230 Grund
231 erster Durchbruch
232 zweiter Durchbruch
233 dritter Durchbruch
240 kanalförmige Aussparung
250 Aussparung

300 Träger
301 Oberseite

400 optische Linse
410 kegelförmiger Linsenabschnitt
420 Ablenkelement
425 reflektierende Schicht
430 Plattenabschnitt

510 erster Lichtleiter
520 zweiter Lichtleiter

600 optisches Element
610 lichtdurchlässiger Körper
611 Oberseite
612 Unterseite
613 Seitenfläche
620 reflektierende Beschichtung
630 obere Mikrostrukturierung
635 Mikrolinse
640 untere Mikrostrukturierung

## PATENTANSPRÜCHE

1. Optoelektronisches Bauelement (10, 20, 30, 40, 50, 60) mit einem ersten optoelektronischen Halbleiterchip (100), der dazu ausgebildet ist, Licht mit einer Wellenlänge aus dem infraroten Spektralbereich zu emittieren, und mit einem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip (110), der dazu ausgebildet ist, Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich zu emittieren, wobei das optoelektronische Bauelement (10, 20, 30, 40, 50, 60) einen Reflektorkörper (200) mit einer Oberseite (201) und einer Unterseite (202) aufweist, wobei der Reflektorkörper (200) eine zu der Oberseite (201) geöffnete Kavität (210) aufweist, wobei eine Wandung (225) der Kavität (210) einen Reflektor (220) bildet, wobei der erste optoelektronische Halbleiterchip (100) an einem Grund (230) der Kavität (210) angeordnet ist.

2. Optoelektronisches Bauelement (10, 20, 30, 40, 50, 60) gemäß Anspruch 1, wobei der Reflektorkörper (200) an einem Grund (230) der Kavität (210) einen ersten Durchbruch (231) aufweist, der sich zwischen der Unterseite (202) des Reflektorkörper (200) und der Kavität (210) erstreckt, wobei der erste optoelektronische Halbleiterchip (100) in dem ersten Durchbruch (231) angeordnet ist.

3. Optoelektronisches Bauelement (10, 20, 30, 40, 50, 60) gemäß Anspruch 2, wobei das optoelektronische Bauelement (10, 20, 30, 40, 50, 60) einen Träger (300) aufweist, wobei der Reflektorkörper (200) derart auf dem Träger (300) angeordnet ist, dass die Unterseite (202) des Reflektorkörpers (200) dem Träger (300) zugewandt ist, wobei der erste optoelektronische Halbleiterchip (100) auf dem Träger (300) angeordnet ist.

4. Optoelektronisches Bauelement (10, 20, 30, 40, 50, 60) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei sich die Kavität (210) zur Oberseite (201) des Reflektorkörpers (200) trichterförmig aufweitet.

5. Optoelektronisches Bauelement (10, 20, 30, 40, 50, 60) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das optoelektronische Bauelement (10, 20, 30, 40, 50, 60) eine optische Linse (400) aufweist, die an der Oberseite (201) des Reflektorkörpers (200) angeordnet ist.

6. Optoelektronisches Bauelement (10, 20, 30, 40, 50, 60) gemäß Anspruch 5, wobei die optische Linse (400) einen kegelförmigen Linsenabschnitt (410) aufweist, der sich in die Kavität (210) des Reflektorkörpers (200) erstreckt.

7. Optoelektronisches Bauelement (10, 20) gemäß einem der Ansprüche 5 und 6, wobei das optoelektronische Bauelement (10, 20) einen sich von der Unterseite (202) zu der Oberseite (201) durch den Reflektorkörper (200) erstreckenden Lichtleiter (510) aufweist, wobei der Reflektorkörper (200) derart über dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip (110) angeordnet ist, dass von dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip (110) emittiertes Licht an der Unterseite (202) des Reflektorkörpers (200) in den Lichtleiter (510) gelangt, wobei Licht an der Oberseite (201) des Reflektorkörpers (200) aus dem Lichtleiter (510) austreten kann.

8. Optoelektronisches Bauelement (10, 20) gemäß Anspruch 7, wobei über der Oberseite (201) des Reflektorkörpers (200) ein Ablenkelement (420) so angeordnet ist, dass aus dem Lichtleiter (510) austretendes Licht in die optische Linse (400) abgelenkt wird.

9. Optoelektronisches Bauelement (10, 20) gemäß Anspruch 8, wobei das Ablenkelement (420) durch eine an der optischen Linse (400) angeordnete reflektierende Schicht (425) gebildet ist.

10. Optoelektronisches Bauelement (30) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6,
wobei die Unterseite (202) des Reflektorkörpers (200) über einer Oberseite (111) des zweiten optoelektronischen Halbleiterchips (110) angeordnet ist.

11. Optoelektronisches Bauelement (30) gemäß Ansprüchen 2 und 10,
wobei an der Unterseite (202) des Reflektorkörpers (200) eine kanalförmige Aussparung (240) ausgebildet ist,
wobei sich der erste Durchbruch (231) zu der kanalförmigen Aussparung (240) erstreckt,
wobei der zweite optoelektronische Halbleiterchip (110) in der kanalförmigen Aussparung (240) angeordnet ist.

12. Optoelektronisches Bauelement (40) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6,
wobei der zweite optoelektronische Halbleiterchip (110) am Grund (230) der Kavität (210) angeordnet ist.

13. Optoelektronisches Bauelement (40) gemäß Ansprüchen 2 und 12,
wobei der Reflektorkörper (200) einen zweiten Durchbruch (232) aufweist, der sich zwischen der Unterseite (202) des Reflektorkörper (200) und der Kavität (210) erstreckt,
wobei der zweite optoelektronische Halbleiterchip (110) in dem zweiten Durchbruch (232) angeordnet ist.

14. Optoelektronisches Bauelement (40) gemäß Anspruch 13,
wobei die Kavität (210) einen ersten, sich trichterförmig zur Oberseite (201) des Reflektorkörpers (200) aufweitenden Abschnitt (211) und einen zweiten, sich trichterför-

mig zur Oberseite (201) des Reflektorkörpers (200) aufweitenden Abschnitt (212) aufweist,
wobei der erste Abschnitt (211) und der zweite Abschnitt (212) einander überlagert sind,
wobei der erste Durchbruch (231) am Grund (230) des ersten Abschnitts (211) der Kavität (210) angeordnet ist und der zweite Durchbruch (232) am Grund (230) des zweiten Abschnitts (212) der Kavität (210) angeordnet ist.

15. Optoelektronisches Bauelement (50) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6,
wobei das optoelektronische Bauelement (50) ein optisches Element (600) aufweist, das in der Kavität (210) so angeordnet ist, dass von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip (100) emittiertes Licht und von dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip (110) emittiertes Licht zumindest teilweise in das optische Element (600) gelangt,
wobei das optische Element (600) ausgebildet ist, von dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip (100) emittiertes Licht und von dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip (110) emittiertes Licht zu mischen.

16. Optoelektronisches Bauelement (50) gemäß Anspruch 15,
wobei das optische Element (600) einen lichtdurchlässigen Körper (610) mit einer Oberseite (611) und einer Unterseite (612) aufweist,
wobei an sich zwischen der Oberseite (611) und der Unterseite (612) erstreckenden Seitenflächen (613) des lichtdurchlässigen Körpers (610) zumindest abschnittsweise eine reflektierende Beschichtung (620) angeordnet ist.

17. Optoelektronisches Bauelement (50) gemäß Anspruch 16,
wobei die Oberseite (611) des lichtdurchlässigen Körpers (610) eine Mikrostrukturierung (630) aufweist.

18. Optoelektronisches Bauelement (50) gemäß Anspruch 17, wobei die Mikrostrukturierung (630) eine Mehrzahl von Mikrolinsen (635) umfasst.

19. Optoelektronisches Bauelement (50) gemäß einem der Ansprüche 16 bis 18,
wobei die Unterseite (612) des lichtdurchlässigen Körpers (610) eine Mikrostrukturierung (640) aufweist.

20. Optoelektronisches Bauelement (50) gemäß einem der Ansprüche 16 bis 19,
wobei der zweite optoelektronische Halbleiterchip (110) am Grund (230) der Kavität (210) angeordnet ist,
wobei der lichtdurchlässige Körper (610) über dem ersten optoelektonischen Halbleiterchip (100) und über dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip (110) angeordnet ist,
wobei die Unterseite (612) des lichtdurchlässigen Körpers (610) dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip (100) und dem zweiten optoelektronischen Halbleiterchip (110) zugewandt ist.

21. Optoelektronisches Bauelement (50) gemäß einem der Ansprüche 16 bis 19,
wobei der lichtdurchlässige Körper (610) über dem ersten optoelektonischen Halbleiterchip (100) angeordnet ist,
wobei die Unterseite (612) des lichtdurchlässigen Körpers (610) dem ersten optoelektronischen Halbleiterchip (100) zugewandt ist,
wobei der zweite optoelektronische Halbleiterchip (110) seitlich neben dem lichtdurchlässigen Körper (610) angeordnet ist,
wobei eine Strahlungsemissionsseite des zweiten optoelektronischen Halbleiterchips (110) einer Seitenfläche (613) des lichtdurchlässigen Körpers (610) zugewandt ist.

22. Optoelektronisches Bauelement (60) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6,

wobei der zweite optoelektronische Halbleiterchip (110) auf einer Oberseite (101) des ersten optoelektronischen Halbleiterchips (100) angeordnet ist.

23. Optoelektronisches Bauelement (60) gemäß Anspruch 22, wobei eine Oberseite (111) des zweiten optoelektronischen Halbleiterchips (110) eine geringere Größe aufweist als die Oberseite (101) des ersten optoelektronischen Halbleiterchips (100).

24. Optoelektronisches Bauelement (60) gemäß einem der Ansprüche 22 und 23,
wobei der zweite optoelektronische Halbleiterchip (110) zumindest teilweise transparent für durch den ersten optoelektronischen Halbleiterchip (100) emittiertes Licht ist.

25. Optoelektronisches Bauelement (10, 20, 30, 40, 50, 60) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der zweite optoelektronische Halbleiterchip (110) als volumenemittierender Halbleiterchip ausgebildet ist.

26. Optoelektronisches Bauelement (10, 20, 30, 40, 50, 60) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der zweite optoelektronische Halbleiterchip (110) ausgebildet ist, Licht mit einer Wellenlänge aus dem roten Spektralbereich zu emittieren.

27. Optoelektronisches Bauelement (20, 30, 40, 50, 60) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei das optoelektronische Bauelement (20, 30, 40, 50, 60) einen dritten optoelektronischen Halbleiterchip (120) aufweist, der dazu ausgebildet ist, Licht mit einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich zu emittieren.

28. Verfahren zum Betreiben eines optoelektronischen Bauelements (10, 20, 30, 40, 50, 60), das gemäß einem der vor-

hergehenden Ansprüche ausgebildet ist,
wobei der erste optoelektronische Halbleiterchip (100) in einem Pulsbetrieb betrieben wird,
wobei der zweite optoelektronische Halbleiterchip (110) in einem kontinuierlichen Betrieb oder einem zu dem Pulsbetrieb des ersten optoelektronischen Halbleiterchips (100) antizyklischen Pulsbetrieb betrieben wird.

FIG 1

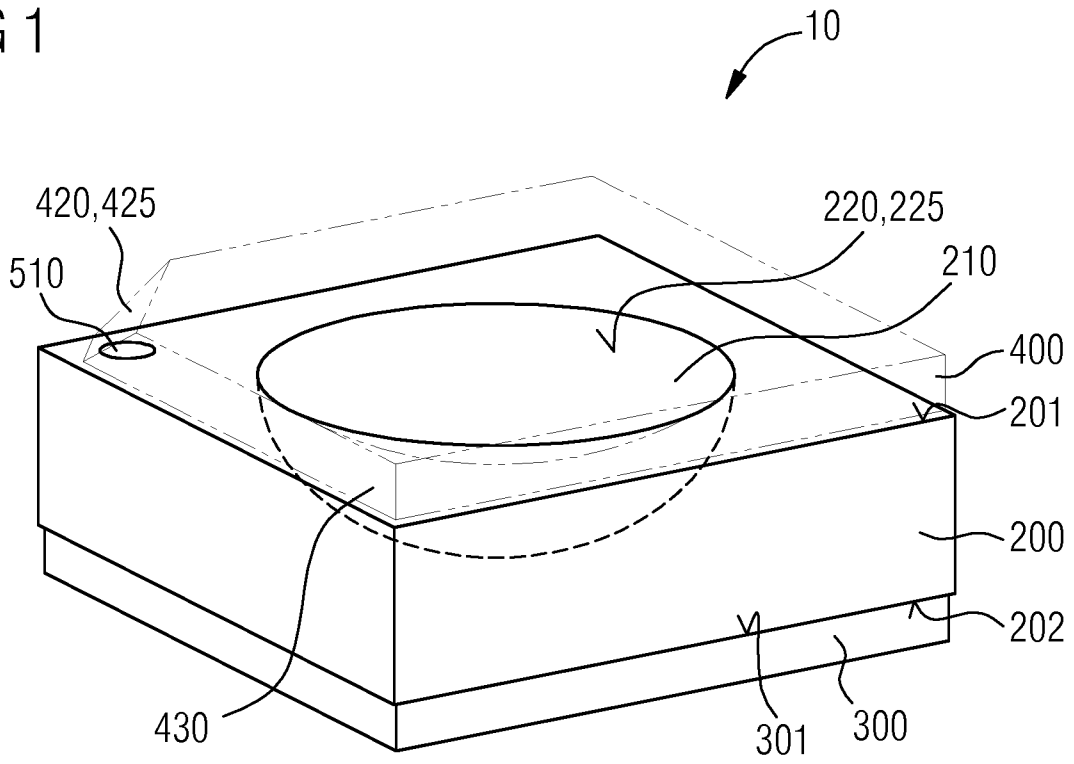

10
420,425
510
220,225
210
400
201
200
202
430
301
300

FIG 2

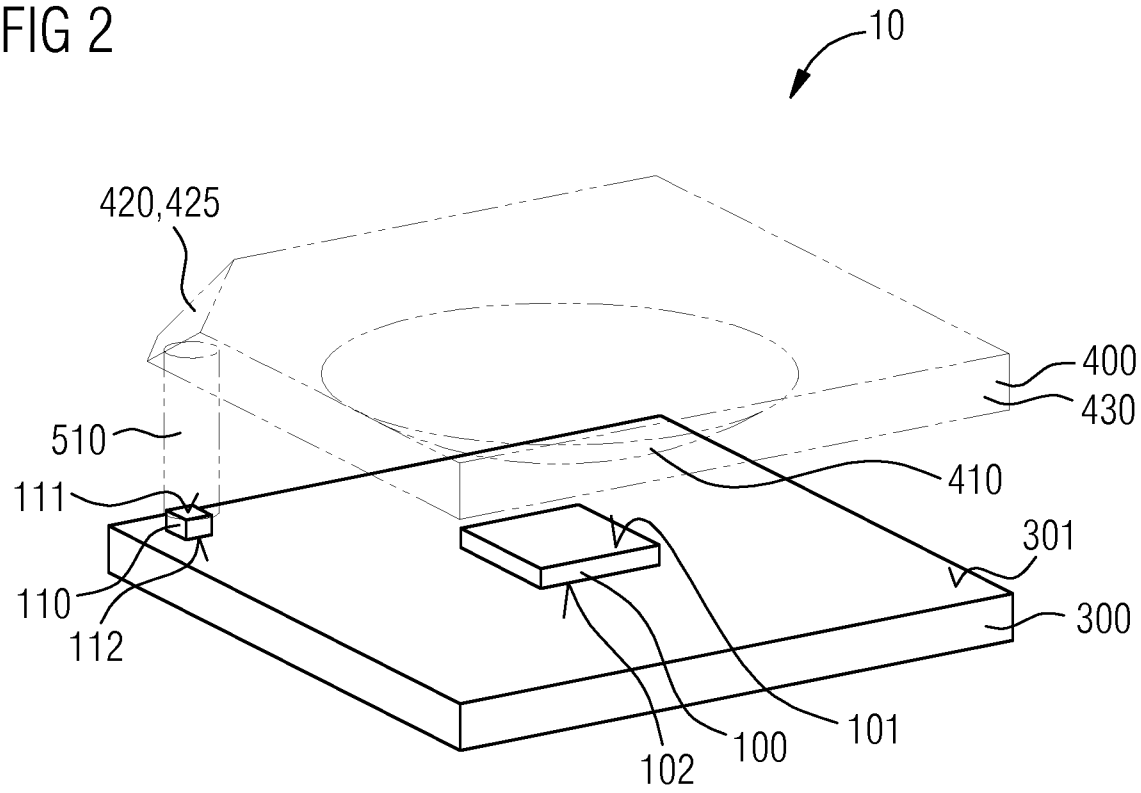

10
420,425
400
430
510
410
111
301
110
112
300
102
100
101

FIG 3

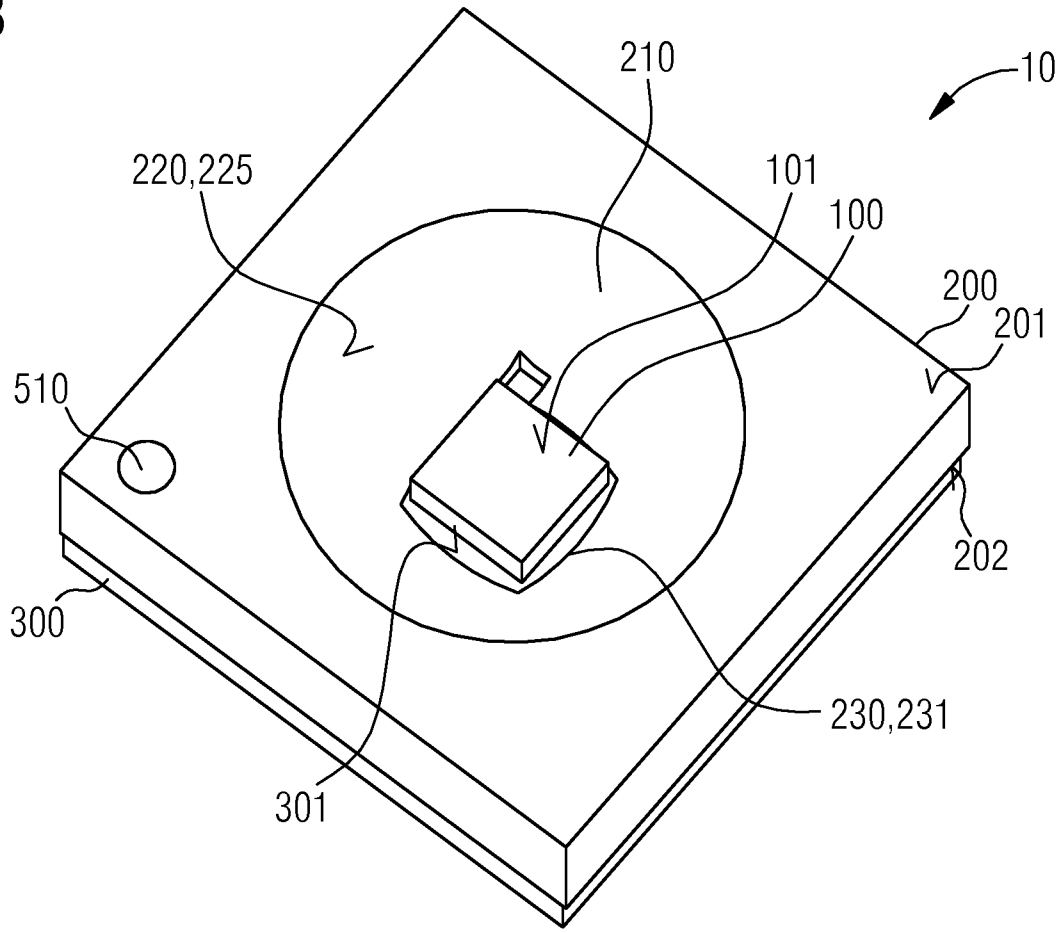

10
210
220,225
101
100
200
201
510
202
300
230,231
301

FIG 4

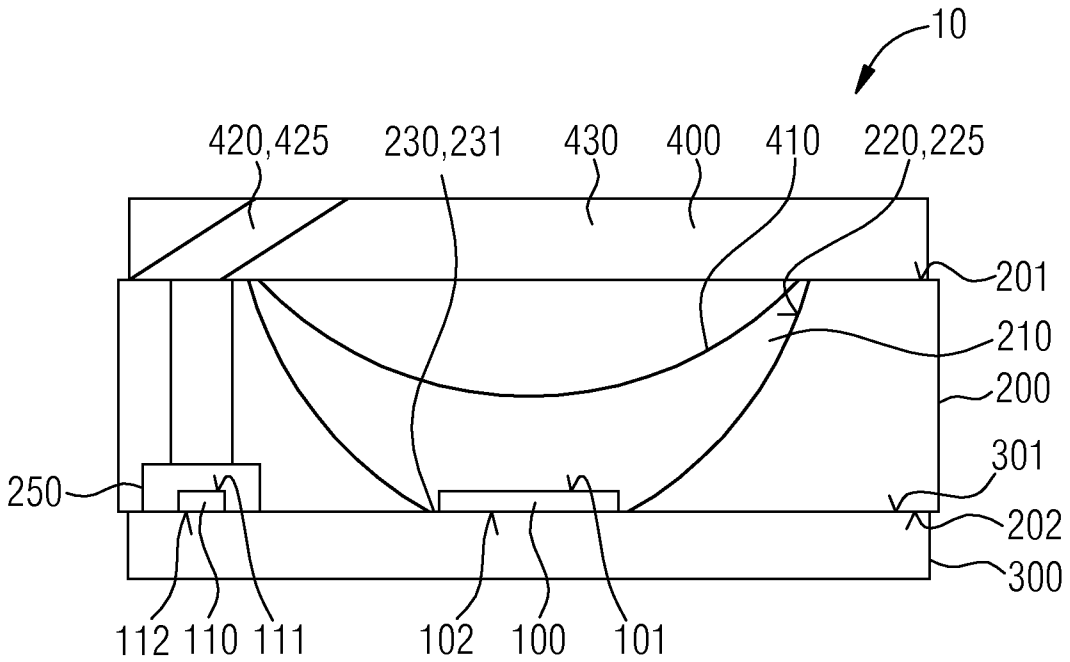

10
420,425
230,231
430
400
410
220,225
201
210
200
301
250
202
300
112
110
111
102
100
101

FIG 5

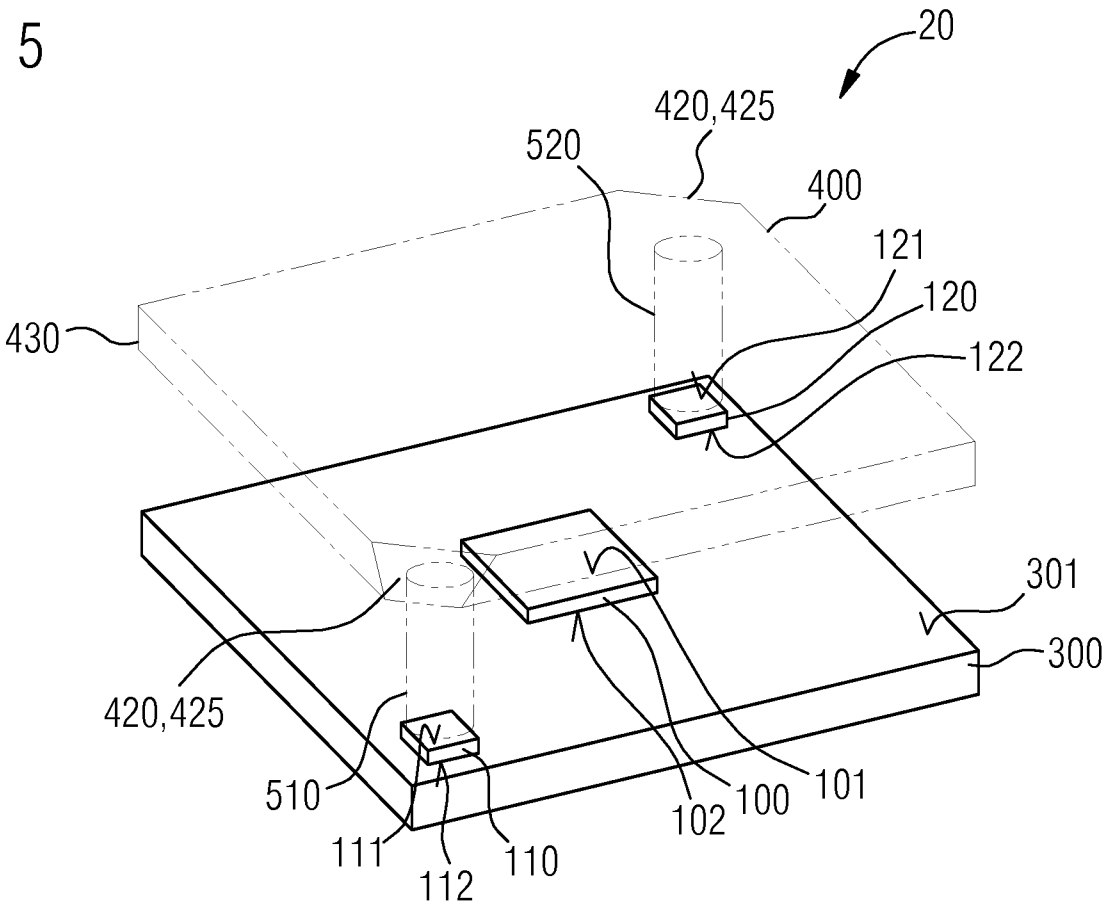

20
420,425
520
400
121
120
122
430
301
300
420,425
510
111
112
110
102
100
101

FIG 6

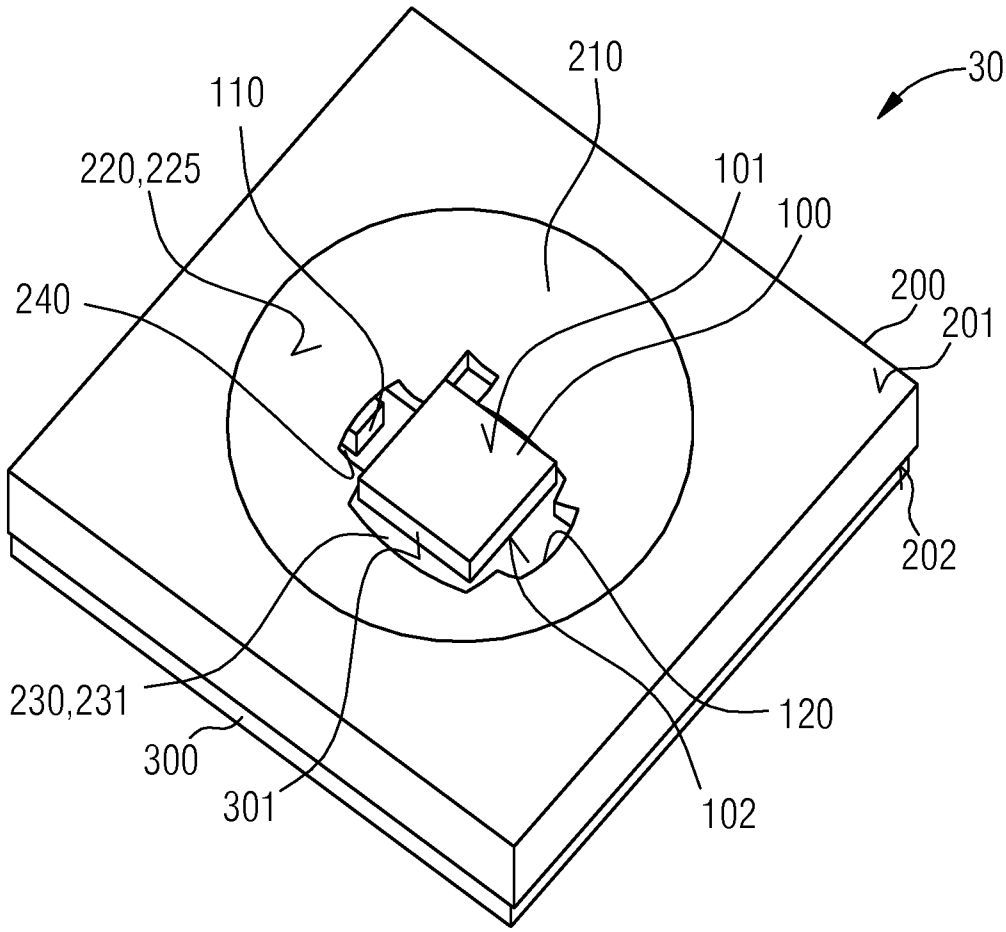

30
210
110
220,225
101
100
240
200
201
202
230,231
120
300
301
102

FIG 7

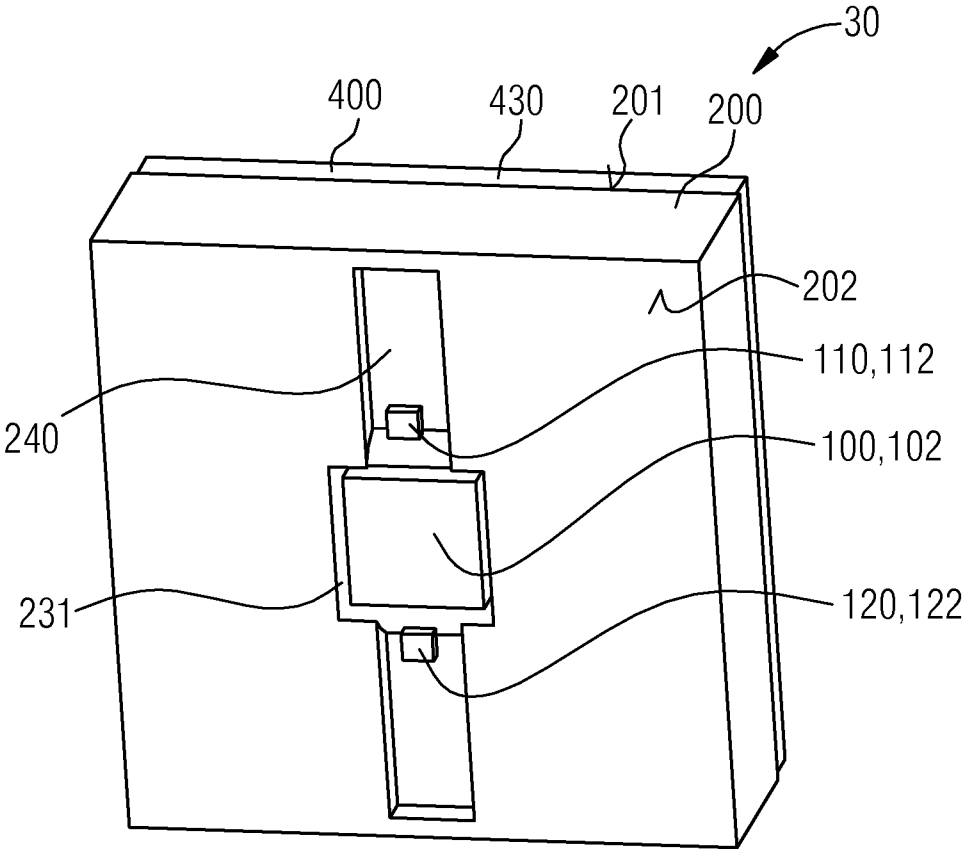

30
400
430
201
200
202
110,112
240
100,102
231
120,122

FIG 8

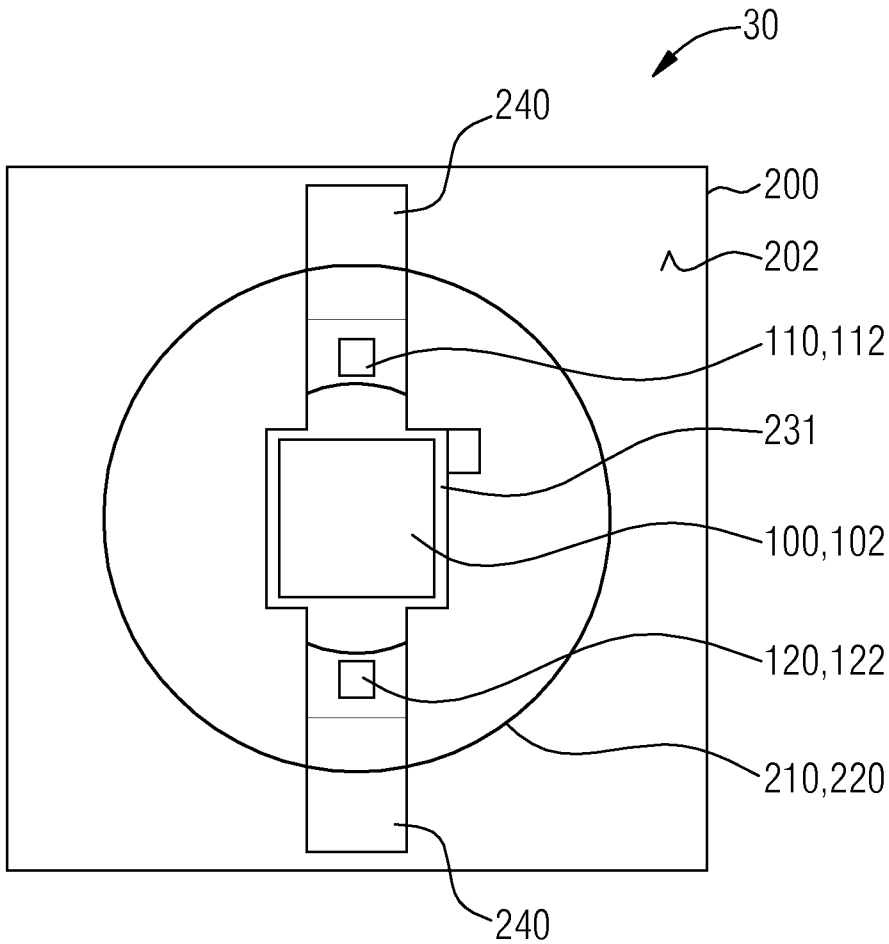

30
240
200
202
110,112
231
100,102
120,122
210,220
240

FIG 9

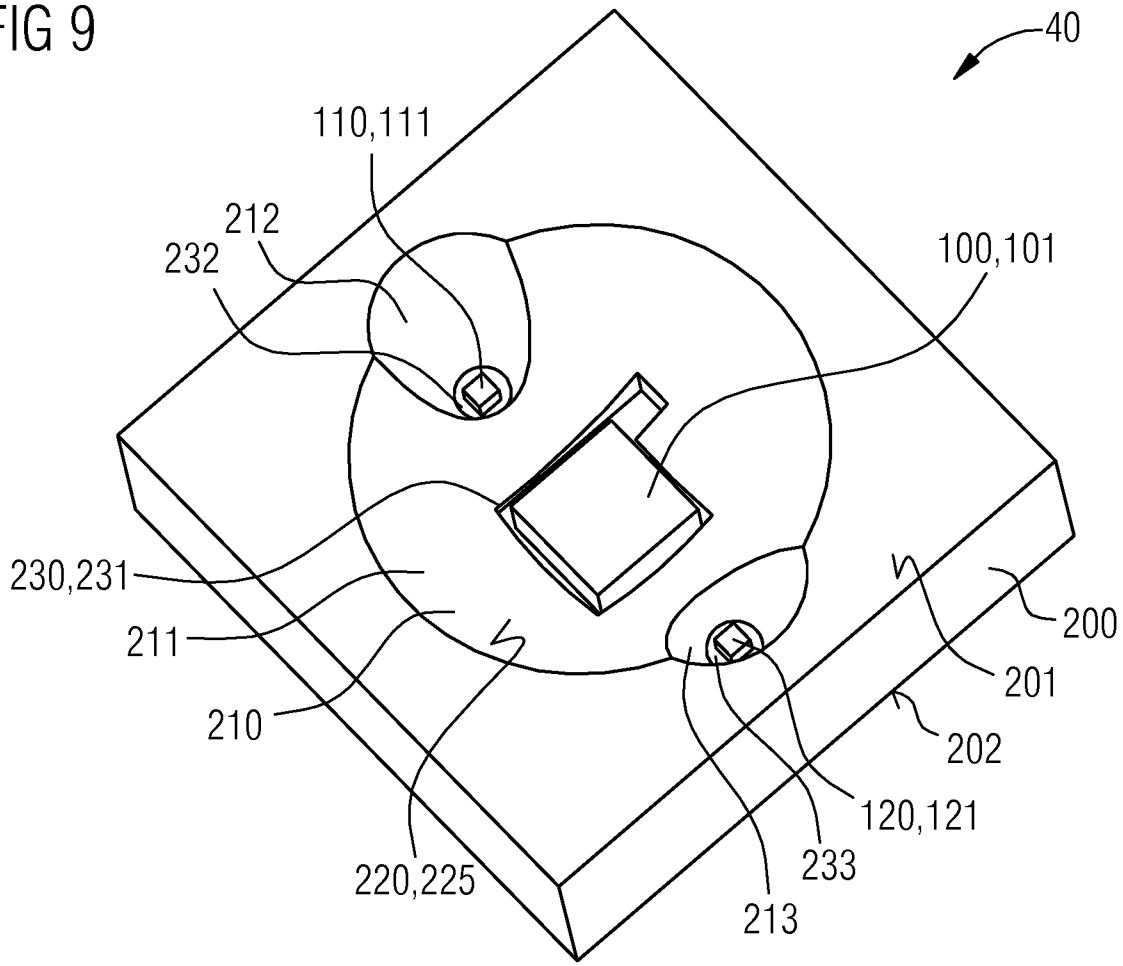

40
110,111
212
232
100,101
230,231
211
210
200
201
202
120,121
233
213
220,225

FIG 10

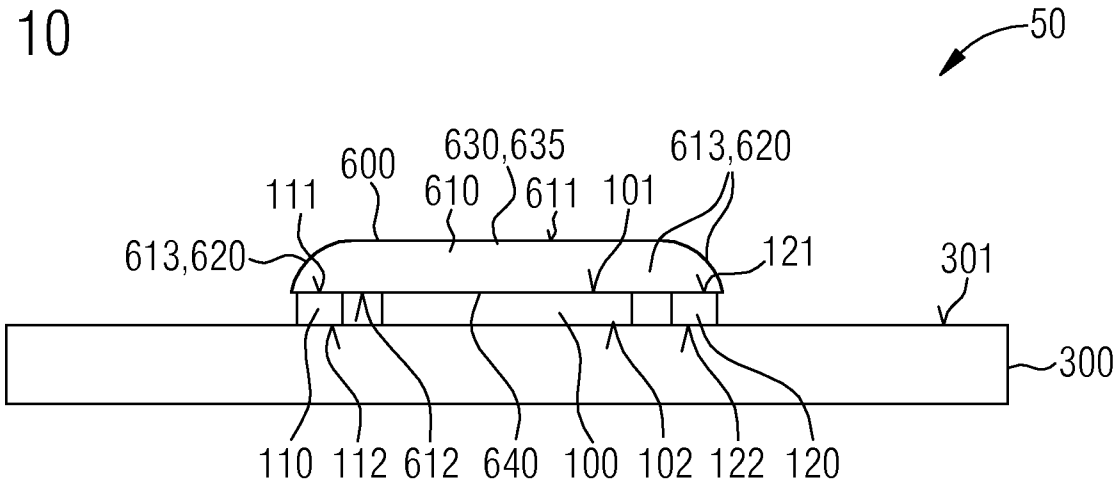

50
630,635
613,620
600
111
610
611
101
613,620
121
301
300
110
112
612
640
100
102
122
120

FIG 11

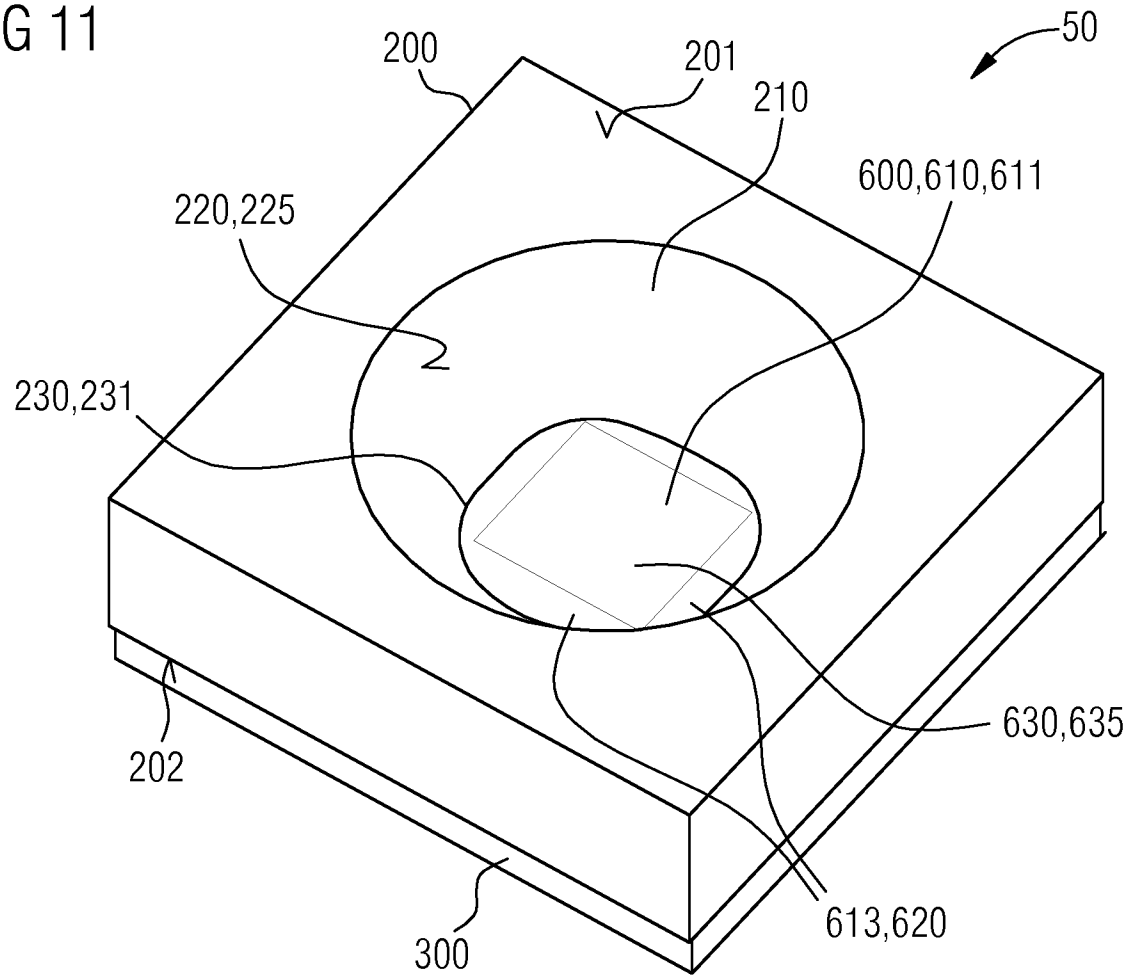
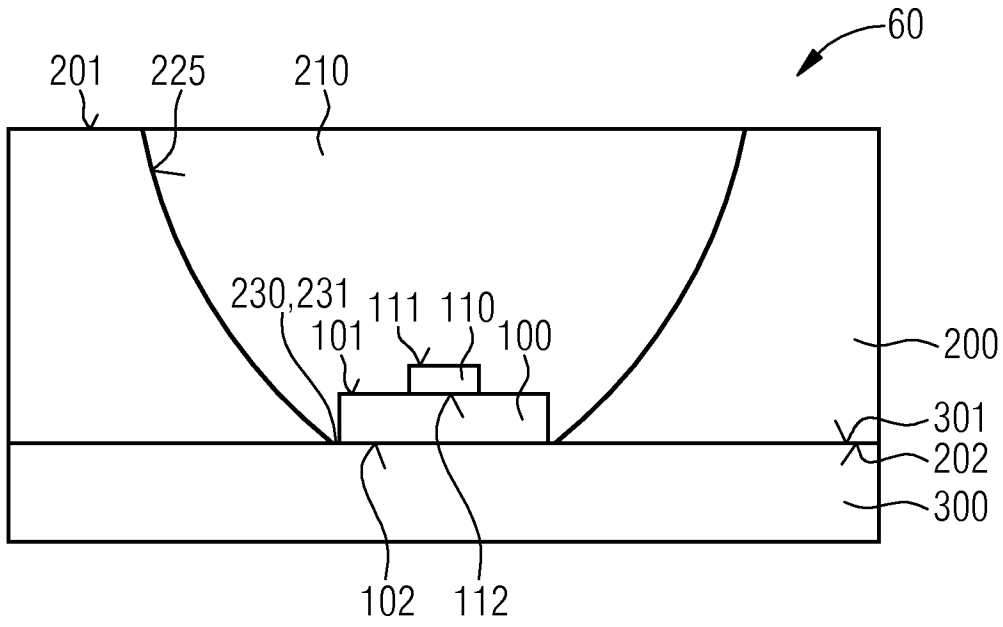

50
200
201
210
600,610,611
220,225
230,231
630,635
202
613,620
300

FIG 12


60
201
225
210
230,231
111
110
101
100
200
301
202
300
102
112

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/073194

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L25/075
ADD. H01L33/58 H01L33/60

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 F21Y

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 2005 041065 A1 (PATENT TREUHAND GES FUER ELEKTRISCHE GLUEHLAMPEN MBH [DE]; OSRAM OPTO) 24 August 2006 (2006-08-24) | 1-6,11, 12, 15-20, 25,26 |
| Y | abstract<br>paragraphs [0002], [0007]<br>paragraphs [0064] - [0066]; figure 2<br>paragraphs [0069], [0070]; figures 4,5<br>paragraph [0075]; figure 11<br>paragraph [0074]; figure 10 | 13,14, 22-24 |
| | ----- | |
| X | DE 30 36 567 A1 (SENNHEISER ELECTRONIC [DE]) 15 April 1982 (1982-04-15)<br><br>abstract<br>page 4, line 9 - line 20; figure 3a<br>page 3, lines 16-26; figure 2 | 1-10,15, 16,20, 25,26 |
| | ----- | |
| | -/-- | |

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 27 November 2017 | 01/12/2017 |

| Name and mailing address of the ISA/ | Authorized officer |
|---|---|
| European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Dehestru, Bastien |

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/073194

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| X | US 2007/051883 A1 (RAINS JACK C JR [US] ET AL) 8 March 2007 (2007-03-08)<br>abstract<br>paragraphs [0112] - [0116]; figure 8<br>paragraph [0064]; figure 1F | 1,2,4,5, 7,12,13, 15,16, 20,21, 25-27 |
| X | US 2006/056855 A1 (NAKAGAWA MASAO [JP] ET AL) 16 March 2006 (2006-03-16)<br>abstract<br>paragraphs [0224], [0225], [0229], [0232]; figures 18,19,20<br>paragraph [0002] | 1,4,5, 12,15, 25-28 |
| Y | EP 1 710 846 A1 (SHARP KK [JP])<br>11 October 2006 (2006-10-11)<br>abstract<br>figures 7,11 | 13,14 |
| Y | US 2007/069220 A1 (OGIHARA MITSUHIKO [JP])<br>29 March 2007 (2007-03-29)<br>abstract<br>paragraphs [0094] - [0098]; figure 17<br>paragraph [0066]<br>paragraph [0143] | 22-24 |
| A | US 2011/242836 A1 (LI KENNETH [US])<br>6 October 2011 (2011-10-06)<br>abstract<br>paragraphs [0025], [0026]; figures 1,2 | 15,16,20 |
| A | WO 2015/101899 A1 (KONINKL PHILIPS NV [NL]) 9 July 2015 (2015-07-09)<br>abstract<br>figures 1,6,7,8 | 5,6 |

1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2017/073194

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---|---|
| DE 102005041065 A1 | 24-08-2006 | DE 102005041065 A1 | 24-08-2006 |
| | | EP 1851479 A1 | 07-11-2007 |
| | | JP 4729665 B2 | 20-07-2011 |
| | | JP 2008529885 A | 07-08-2008 |
| | | KR 20070104398 A | 25-10-2007 |
| | | US 2008137357 A1 | 12-06-2008 |
| | | WO 2006086953 A1 | 24-08-2006 |
| DE 3036567 A1 | 15-04-1982 | NONE | |
| US 2007051883 A1 | 08-03-2007 | NONE | |
| US 2006056855 A1 | 16-03-2006 | AT 372614 T | 15-09-2007 |
| | | AU 2003275606 A1 | 13-05-2004 |
| | | CN 101714898 A | 26-05-2010 |
| | | DE 60316178 T2 | 05-06-2008 |
| | | EP 1564914 A1 | 17-08-2005 |
| | | EP 1855398 A1 | 14-11-2007 |
| | | EP 1858179 A1 | 21-11-2007 |
| | | EP 1860799 A1 | 28-11-2007 |
| | | EP 1860800 A1 | 28-11-2007 |
| | | EP 1860801 A1 | 28-11-2007 |
| | | EP 1863203 A1 | 05-12-2007 |
| | | EP 1865631 A1 | 12-12-2007 |
| | | HK 1087848 A1 | 13-08-2010 |
| | | HK 1129164 A1 | 16-11-2012 |
| | | KR 20050071617 A | 07-07-2005 |
| | | US 2006056855 A1 | 16-03-2006 |
| | | US 2009297156 A1 | 03-12-2009 |
| | | US 2009297157 A1 | 03-12-2009 |
| | | US 2009297166 A1 | 03-12-2009 |
| | | US 2009297167 A1 | 03-12-2009 |
| | | US 2009310976 A1 | 17-12-2009 |
| | | WO 2004038962 A1 | 06-05-2004 |
| EP 1710846 A1 | 11-10-2006 | CN 1845351 A | 11-10-2006 |
| | | EP 1710846 A1 | 11-10-2006 |
| | | JP 4744178 B2 | 10-08-2011 |
| | | JP 2006294804 A | 26-10-2006 |
| | | KR 20060107305 A | 13-10-2006 |
| | | TW I316768 B | 01-11-2009 |
| | | US 2006226437 A1 | 12-10-2006 |
| | | US 2009315059 A1 | 24-12-2009 |
| US 2007069220 A1 | 29-03-2007 | JP 2007095844 A | 12-04-2007 |
| | | US 2007069220 A1 | 29-03-2007 |
| US 2011242836 A1 | 06-10-2011 | CN 103038566 A | 10-04-2013 |
| | | EP 2553322 A1 | 06-02-2013 |
| | | TW 201139937 A | 16-11-2011 |
| | | US 2011242836 A1 | 06-10-2011 |
| | | WO 2011123622 A1 | 06-10-2011 |
| WO 2015101899 A1 | 09-07-2015 | CN 105849922 A | 10-08-2016 |
| | | EP 3092667 A1 | 16-11-2016 |
| | | JP 2017503352 A | 26-01-2017 |
| | | KR 20160107238 A | 13-09-2016 |
| | | US 2016320689 A1 | 03-11-2016 |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2017/073194

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---|---|
| | | WO 2015101899 A1 | 09-07-2015 |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/073194

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01L25/075
ADD. H01L33/58 H01L33/60

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )
H01L F21Y

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 2005 041065 A1 (PATENT TREUHAND GES FUER ELEKTRISCHE GLUEHLAMPEN MBH [DE]; OSRAM OPTO) 24. August 2006 (2006-08-24) | 1-6,11, 12, 15-20, 25,26 |
| Y | Zusammenfassung<br>Absätze [0002], [0007]<br>Absätze [0064] - [0066]; Abbildung 2<br>Absätze [0069], [0070]; Abbildungen 4,5<br>Absatz [0075]; Abbildung 11<br>Absatz [0074]; Abbildung 10 | 13,14, 22-24 |
| X | DE 30 36 567 A1 (SENNHEISER ELECTRONIC [DE]) 15. April 1982 (1982-04-15)<br><br>Zusammenfassung<br>Seite 4, Zeile 9 - Zeile 20; Abbildung 3a<br>Seite 3, Zeilen 16-26; Abbildung 2 | 1-10,15, 16,20, 25,26 |

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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 |
|---|---|
| 27. November 2017 | 01/12/2017 |

| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde | Bevollmächtigter Bediensteter |
|---|---|
| Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Dehestru, Bastien |

1

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|---|---|---|
| X | US 2007/051883 A1 (RAINS JACK C JR [US] ET AL) 8. März 2007 (2007-03-08)<br><br>Zusammenfassung<br>Absätze [0112] - [0116]; Abbildung 8<br>Absatz [0064]; Abbildung 1F | 1,2,4,5, 7,12,13, 15,16, 20,21, 25-27 |
| X | US 2006/056855 A1 (NAKAGAWA MASAO [JP] ET AL) 16. März 2006 (2006-03-16)<br><br>Zusammenfassung<br>Absätze [0224], [0225], [0229], [0232]; Abbildungen 18,19,20<br>Absatz [0002] | 1,4,5, 12,15, 25-28 |
| Y | EP 1 710 846 A1 (SHARP KK [JP])<br>11. Oktober 2006 (2006-10-11)<br>Zusammenfassung<br>Abbildungen 7,11 | 13,14 |
| Y | US 2007/069220 A1 (OGIHARA MITSUHIKO [JP])<br>29. März 2007 (2007-03-29)<br>Zusammenfassung<br>Absätze [0094] - [0098]; Abbildung 17<br>Absatz [0066]<br>Absatz [0143] | 22-24 |
| A | US 2011/242836 A1 (LI KENNETH [US])<br>6. Oktober 2011 (2011-10-06)<br>Zusammenfassung<br>Absätze [0025], [0026]; Abbildungen 1,2 | 15,16,20 |
| A | WO 2015/101899 A1 (KONINKL PHILIPS NV [NL]) 9. Juli 2015 (2015-07-09)<br>Zusammenfassung<br>Abbildungen 1,6,7,8 | 5,6 |

1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/073194

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|---|---|
| DE 102005041065 A1 | 24-08-2006 | DE 102005041065 A1 | 24-08-2006 |
| | | EP 1851479 A1 | 07-11-2007 |
| | | JP 4729665 B2 | 20-07-2011 |
| | | JP 2008529885 A | 07-08-2008 |
| | | KR 20070104398 A | 25-10-2007 |
| | | US 2008137357 A1 | 12-06-2008 |
| | | WO 2006086953 A1 | 24-08-2006 |
| DE 3036567 A1 | 15-04-1982 | KEINE | |
| US 2007051883 A1 | 08-03-2007 | KEINE | |
| US 2006056855 A1 | 16-03-2006 | AT 372614 T | 15-09-2007 |
| | | AU 2003275606 A1 | 13-05-2004 |
| | | CN 101714898 A | 26-05-2010 |
| | | DE 60316178 T2 | 05-06-2008 |
| | | EP 1564914 A1 | 17-08-2005 |
| | | EP 1855398 A1 | 14-11-2007 |
| | | EP 1858179 A1 | 21-11-2007 |
| | | EP 1860799 A1 | 28-11-2007 |
| | | EP 1860800 A1 | 28-11-2007 |
| | | EP 1860801 A1 | 28-11-2007 |
| | | EP 1863203 A1 | 05-12-2007 |
| | | EP 1865631 A1 | 12-12-2007 |
| | | HK 1087848 A1 | 13-08-2010 |
| | | HK 1129164 A1 | 16-11-2012 |
| | | KR 20050071617 A | 07-07-2005 |
| | | US 2006056855 A1 | 16-03-2006 |
| | | US 2009297156 A1 | 03-12-2009 |
| | | US 2009297157 A1 | 03-12-2009 |
| | | US 2009297166 A1 | 03-12-2009 |
| | | US 2009297167 A1 | 03-12-2009 |
| | | US 2009310976 A1 | 17-12-2009 |
| | | WO 2004038962 A1 | 06-05-2004 |
| EP 1710846 A1 | 11-10-2006 | CN 1845351 A | 11-10-2006 |
| | | EP 1710846 A1 | 11-10-2006 |
| | | JP 4744178 B2 | 10-08-2011 |
| | | JP 2006294804 A | 26-10-2006 |
| | | KR 20060107305 A | 13-10-2006 |
| | | TW I316768 B | 01-11-2009 |
| | | US 2006226437 A1 | 12-10-2006 |
| | | US 2009315059 A1 | 24-12-2009 |
| US 2007069220 A1 | 29-03-2007 | JP 2007095844 A | 12-04-2007 |
| | | US 2007069220 A1 | 29-03-2007 |
| US 2011242836 A1 | 06-10-2011 | CN 103038566 A | 10-04-2013 |
| | | EP 2553322 A1 | 06-02-2013 |
| | | TW 201139937 A | 16-11-2011 |
| | | US 2011242836 A1 | 06-10-2011 |
| | | WO 2011123622 A1 | 06-10-2011 |
| WO 2015101899 A1 | 09-07-2015 | CN 105849922 A | 10-08-2016 |
| | | EP 3092667 A1 | 16-11-2016 |
| | | JP 2017503352 A | 26-01-2017 |
| | | KR 20160107238 A | 13-09-2016 |
| | | US 2016320689 A1 | 03-11-2016 |

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/073194

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|---|---|
| | | WO 2015101899 A1 | 09-07-2015 |