

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
21. Juli 2016 (21.07.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/113032 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01L 33/38 (2010.01) H01L 33/62 (2010.01)
H01L 33/48 (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/078225

(22) Internationales Anmeldedatum:
1. Dezember 2015 (01.12.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 100 578.6
15. Januar 2015 (15.01.2015) DE

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

(72) Erfinder: **HÖPPEL, Lutz**; Lessingstr. 1, 93087
Alteglofsheim (DE). **VON MALM, Norwin**; Stockloher
Str. 8, 93152 Nittendorf (DE).

(74) Anwalt: **EPHING HERMANN FISCHER
PATENTANWALTSGESELLSCHAFT
MBH**;
Schlossschmidstr. 5, 80639 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

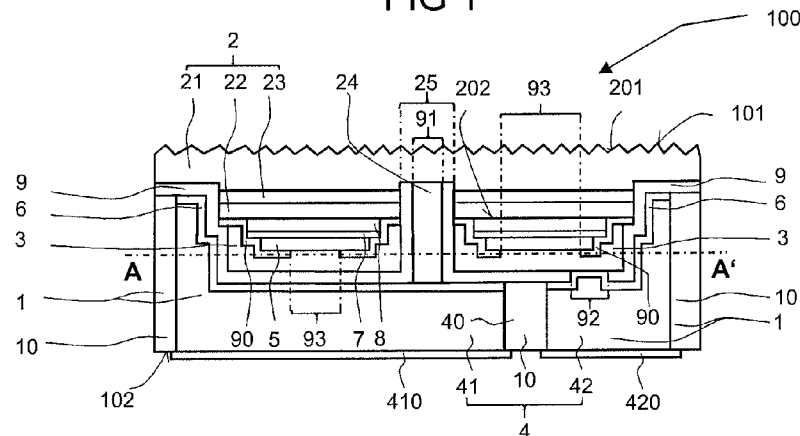
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: OPTOELECTRONIC SEMICONDUCTOR DEVICE AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME

(54) Bezeichnung : OPTOELEKTRONISCHES HALBLEITERBAUELEMENT UND DESSEN HERSTELLUNGSVERFAHREN

FIG 1



(57) Abstract: A device comprising a semiconductor body (2), a first metal layer (3) and a second metal layer (4) is provided, wherein the first metal layer is arranged between the semiconductor body and the second metal layer. The semiconductor body has a first semiconductor layer (21), a second semiconductor layer (22) and an active layer (23). The device has a plated-through-hole (24), which extends through the second semiconductor layer and the active layer for the electrical contacting of the first semiconductor layer. The second metal layer includes a first subregion (41) and a second subregion (42) that is kept at a lateral distance from the first subregion by an intermediate space (40), wherein the first subregion is electrically connected to the plated-through-hole and is assigned a first electrical polarity of the device. The first metal layer completely bridges the intermediate space laterally in plan view and is assigned a second electrical polarity of the device that is different from the first electrical polarity. A method for producing such a device is also provided.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Es wird ein Bauelement mit einem Halbleiterkörper (2), einer ersten Metallschicht (3) und einer zweiten Metallschicht (4) angegeben, wobei die erste Metallschicht zwischen dem Halbleiterkörper und der zweiten Metallschicht angeordnet ist. Der Halbleiterkörper weist eine erste Halbleiterschicht (21), eine zweite Halbleiterschicht (22) und eine aktive Schicht (23) auf. Das Bauelement weist eine Durchkontaktierung (24) auf, die sich durch die zweite Halbleiterschicht und die aktive Schicht hindurch zur elektrischen Kontaktierung der ersten Halbleiterschicht erstreckt. Die zweite Metallschicht enthält einen ersten Teilbereich (41) und einen von dem ersten Teilbereich durch einen Zwischenraum (40) lateral beabstandeten zweiten Teilbereich (42), wobei der erste Teilbereich mit der Durchkontaktierung elektrisch verbunden und einer ersten elektrischen Polarität des Bauelements zugeordnet ist. Die erste Metallschicht überbrückt den Zwischenraum in Draufsicht lateral vollständig und ist einer von der ersten elektrischen Polarität verschiedenen zweiten elektrischen Polarität des Bauelements zugeordnet. Des Weiteren wird ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Bauelements angegeben.

Beschreibung

OPTOELEKTRONISCHES HALBLEITERBAUELEMENT UND DESSEN HERSTELLUNGSVERFAHREN

- 5 Es werden ein Bauelement und ein Verfahren zur Herstellung eines Bauelements angegeben.

Eine Aufgabe ist es, ein vereinfacht herzustellendes Bauelement mit einer hohen mechanischen Stabilität anzugeben.

- 10 Des Weiteren wird ein kostengünstiges Verfahren zur Herstellung eines solchen Bauelements angegeben.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform eines Bauelements weist dieses einen Halbleiterkörper mit einer aktiven Schicht auf.

- 15 Insbesondere ist die aktive Schicht eine p-n-Übergangszone. Die aktive Schicht kann dabei als eine Schicht oder als eine Schichtenfolge mehrerer Schichten ausgebildet sein. Im Betrieb des Bauelements emittiert die aktive Schicht beispielsweise eine elektromagnetische Strahlung, etwa im
- 20 sichtbaren, ultravioletten oder infraroten Spektralbereich. Alternativ kann die aktive Schicht im Betrieb des Bauelements eine elektromagnetische Strahlung absorbieren und diese in elektrische Signale oder elektrische Energie umwandeln.

- 25 Des Weiteren kann der Halbleiterkörper eine erste Halbleiterschicht eines ersten Leitungsträgertyps und eine zweite Halbleiterschicht eines zweiten Leitungsträgertyps aufweisen, wobei die aktive Schicht zum Beispiel zwischen der ersten Halbleiterschicht und der zweiten Halbleiterschicht
- 30 angeordnet ist. Insbesondere weist der Halbleiterkörper ausschließlich Halbleiterschichten auf. Die Schichten des Halbleiterkörpers können mittels eines Epitaxie-Verfahrens schichtenweise auf ein Aufwachssubstrat aufgebracht sein. Das

Aufwachssubstrat kann anschließend von dem Halbleiterkörper entfernt oder gedünnt sein, sodass das Bauelement zum Beispiel frei von einem Aufwachssubstrat ist.

- 5 Der Halbleiterkörper weist eine erste Hauptfläche auf, die bevorzugt als eine Strahlungsdurchtrittsfläche des Bauelements ausgebildet ist. Die Strahlungsdurchtrittsfläche kann strukturiert sein, wodurch eine Strahlungsauskoppel- beziehungsweise Strahlungseinkoppeleffizienz erhöht ist.
- 10 Insbesondere ist die erste Hauptfläche des Halbleiterkörpers durch eine Oberfläche der ersten Halbleiterschicht gebildet. Der Halbleiterkörper weist eine der ersten Hauptfläche abgewandte zweite Hauptfläche auf, die beispielsweise durch eine Oberfläche der zweiten Halbleiterschicht gebildet ist.
- 15 Insbesondere begrenzen die erste Hauptfläche und die zweite Hauptfläche den Halbleiterkörper in vertikaler Richtung.

- Unter einer vertikalen Richtung wird eine Richtung verstanden, die quer, insbesondere senkrecht zu einer
- 20 Haupterstreckungsebene der aktiven Schicht gerichtet ist. Zum Beispiel ist die vertikale Richtung senkrecht zu der ersten und/oder der zweiten Hauptfläche des Halbleiterkörpers. Unter einer lateralen Richtung wird demgegenüber eine Richtung verstanden, die entlang, insbesondere parallel zu der
- 25 Haupterstreckungsebene der aktiven Schicht verläuft. Die vertikale Richtung und die laterale Richtung sind vorzugsweise senkrecht zueinander angeordnet.

- Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements weist
- 30 der Halbleiterkörper zumindest eine Ausnehmung auf. Die Ausnehmung erstreckt sich insbesondere von der zweiten Hauptfläche durch die zweite Halbleiterschicht und die aktive Schicht hindurch in die erste Halbleiterschicht. Unter einer

Ausnehmung wird eine Öffnung des Halbleiterkörpers verstanden, die insbesondere nicht durchgehend durch den Halbleiterkörper ausgebildet ist. Mit anderen Worten wird durch die Ausnehmung ein Sackloch im Halbleiterkörper ausgebildet, das in lateraler Richtung beispielsweise vollumfänglich von dem Halbleiterkörper umgeben ist. Der Halbleiterkörper kann eine Mehrzahl von solchen Ausnehmungen aufweisen. Zur Ausbildung einer Durchkontaktierung zur elektrischen Kontaktierung der ersten Halbleiterschicht von der Seite der zweiten Hauptfläche kann die Ausnehmung mit einem elektrisch leitfähigen Material befüllt sein. Das Bauelement kann eine Mehrzahl von solchen Durchkontaktierungen aufweisen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements weist dieses eine erste Metallschicht auf. Die erste Metallschicht ist beispielsweise auf einer der zweiten Hauptfläche zugewandten Seite des Halbleiterkörpers angeordnet. Die erste Metallschicht kann eine oder eine Mehrzahl von Öffnungen aufweisen. Insbesondere erstreckt sich die Durchkontaktierung in vertikaler Richtung durch die Öffnung der ersten Metallschicht hindurch. In Draufsicht auf den Halbleiterkörper sind die erste Metallschicht und die Durchkontaktierung beziehungsweise Durchkontaktierungen insbesondere frei von Überlappungen. Die erste Metallschicht bedeckt den Halbleiterkörper oder die aktive Schicht beispielsweise lediglich bereichsweise. Zum Beispiel ist die erste Metallschicht eine galvanisch abgeschiedene Metallschicht.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements weist dieses eine zweite Metallschicht auf. Die erste Metallschicht ist zumindest bereichsweise zwischen dem Halbleiterkörper und

der zweiten Metallschicht angeordnet. Vorzugsweise weist die zweite Metallschicht einen ersten Teilbereich und einen von dem ersten Teilbereich lateral beabstandeten zweiten Teilbereich auf. Der erste Teilbereich ist insbesondere zur elektrischen Kontaktierung der ersten Halbleiterschicht mit der Durchkontaktierung elektrisch verbunden. Zum Beispiel ist der erste Teilbereich dabei von der ersten Metallschicht elektrisch isoliert.

Der erste Teilbereich der zweiten Metallschicht ist einer ersten elektrischen Polarität des Bauelements zugeordnet. Insbesondere ist die erste Metallschicht einer von der ersten elektrischen Polarität verschiedenen zweiten elektrischen Polarität des Bauelements zugeordnet. Im Betrieb des Bauelements weisen die erste Metallschicht und der erste Teilbereich der zweiten Metallschicht somit verschiedene Polaritäten auf. Zum Beispiel ist die erste Metallschicht für eine p-seitige Kontaktierung und der erste Teilbereich der zweiten Metallschicht für eine n-seitige Kontaktierung des Bauelements vorgesehen. Der zweite Teilbereich der zweiten Metallschicht kann mit der ersten Metallschicht elektrisch verbunden sein und ist somit insbesondere der zweiten elektrischen Polarität des Bauelements zugeordnet. Beispielsweise grenzt der zweite Teilbereich bereichsweise unmittelbar an die erste Metallschicht an. Über die erste Metallschicht kann der zweite Teilbereich mit der zweiten Halbleiterschicht elektrisch verbunden sein.

In Draufsicht auf den Halbleiterkörper bedecken die erste Metallschicht und der zweite Teilbereich zusammen beispielsweise mindestens 90 %, bevorzugt mindestens 95 % einer Gesamtfläche der aktiven Schicht. Die erste

Metallschicht und die zweite Metallschicht können zusammen die gesamte aktive Schicht vollständig bedecken.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements weist dieses in der lateralen Richtung zwischen dem ersten Teilbereich und dem zweiten Teilbereich der zweiten Metallschicht einen Zwischenraum auf. In Draufsicht ist der Zwischenraum von der ersten Metallschicht zumindest teilweise, bevorzugt vollständig überbrückt. In der lateralen Richtung kann die zweite Metallschicht über die erste Metallschicht hinausragen. Beispielsweise weist die aktive Schicht oder der gesamte Halbleiterkörper keine Stelle auf, die nicht von der ersten Metallschicht oder von der zweiten Metallschicht mechanisch unterstützt ist.

In zumindest einer Ausführungsform eines Bauelements weist dieses einen Halbleiterkörper, eine erste Metallschicht und eine zweite Metallschicht auf, wobei die erste Metallschicht zwischen dem Halbleiterkörper und der zweiten Metallschicht angeordnet ist. Der Halbleiterkörper weist eine erste Halbleiterschicht auf einer der ersten Metallschicht abgewandten Seite, eine zweite Halbleiterschicht auf einer der ersten Metallschicht zugewandten Seite und eine zwischen der ersten Halbleiterschicht und der zweiten Halbleiterschicht angeordnete aktive Schicht auf. Das Bauelement weist eine Durchkontaktierung auf, die sich insbesondere in vertikaler Richtung durch die zweite Halbleiterschicht und die aktive Schicht hindurch zur elektrischen Kontaktierung der ersten Halbleiterschicht erstreckt. Die zweite Metallschicht weist einen ersten Teilbereich und einen von dem ersten Teilbereich durch einen Zwischenraum lateral beabstandeten zweiten Teilbereich auf, wobei der erste Teilbereich mit der Durchkontaktierung

elektrisch verbunden ist. In Draufsicht überbrückt die erste Metallschicht den Zwischenraum lateral vollständig. Dabei ist der erste Teilbereich der zweiten Metallschicht einer ersten elektrischen Polarität des Bauelements und die erste

5 Metallschicht einer von der ersten elektrischen Polarität verschiedenen zweiten elektrischen Polarität des Bauelements zugeordnet.

Eine lateral vollständige Überbrückung des Zwischenraums

10 bedeutet insbesondere, dass der erste Teilbereich und der zweite Teilbereich an Stellen des Zwischenraums zumindest entlang einer lateralen Richtung von der ersten Metallschicht komplett überbrückt sind. Insbesondere überdeckt die erste Metallschicht in Draufsicht mindestens 60 %, etwa mindestens

15 80 % oder mindestens 90 %, etwa circa 95 % des gesamten Zwischenraums. Vorzugsweise ist der gesamte Zwischenraum frei von einer Stelle, die nicht von der ersten Metallschicht und/oder von der zweiten Metallschicht überdeckt ist. Die lateral vollständige Überbrückung oder Überdeckung des

20 Zwischenraums durch die erste Metallschicht wirkt mechanisch stabilisierend auf das Bauelement, sodass mögliche mechanische Schwachstellen insbesondere an Stellen des Zwischenraums weitgehend oder vollständig unterbunden sind. Die erste Metallschicht kann dabei als eine mechanisch

25 stabilisierende, vorzugsweise als eine selbsttragende Schicht des Bauelements ausgebildet sein. Mit anderen Worten kann die erste Metallschicht als eine eigenständige Schicht ausgebildet sein, die auch ohne mechanische Unterstützung weiterer Schichten gegenüber ihrem Eigengewicht mechanisch

30 stabil ist.

Die erste Metallschicht kann dabei zusammenhängend ausgebildet sein. Zum Beispiel weist die erste Metallschicht

in vertikaler Richtung eine Dicke zwischen einschließlich 5 μm und 50 μm auf. Bevorzugt beträgt die Dicke der ersten Metallschicht zwischen einschließlich 5 μm und 30 μm , etwa zwischen einschließlich 5 μm und 15 μm . Mit einer solchen
5 Ausgestaltung der ersten Metallschicht ist eine ausreichende mechanische Stabilität des Bauelements auch an Stellen des Zwischenraums gewährleistet.

Die zweite Metallschicht kann als eine mechanisch
10 stabilisierende Schicht des Bauelements ausgebildet sein. Insbesondere weist die zweite Metallschicht im Vergleich zu der ersten Metallschicht eine größere Dicke auf. Zum Beispiel beträgt die Dicke der zweiten Metallschicht zwischen einschließlich 10 μm und 200 μm , etwa zwischen 10 μm und 100
15 μm , insbesondere zwischen einschließlich 50 μm und 100 μm . Insbesondere ist die Dicke der zweiten Metallschicht mindestens 2-mal, etwa 4-mal oder 10-mal so groß wie die Dicke der ersten Metallschicht. Beispielsweise ist ein Verhältnis der Dicke der zweiten Metallschicht zu der Dicke
20 der ersten Metallschicht zwischen einschließlich 2 und 10, etwa zwischen einschließlich 5 und 10.

Aufgrund der lateralen, insbesondere vollständigen Überdeckung der aktiven Schicht bleibt kein Bereich der
25 aktiven Schicht des Bauelements ohne eine mechanische Unterstützung durch die erste oder zweite Metallschicht. Dadurch wird eine höhere Ausbeute bei der Herstellung des Bauelements erzielt. Insbesondere werden Schäden an Bauelementen beispielsweise durch mechanische Belastungen bei
30 der Vereinzelung vermieden. Auch sind die Bauelemente bei weiteren Bearbeitungsprozessen etwa beim Entfernen des Aufwachssubstrats insbesondere durch ein Ätz- oder ein

Laserabhebeverfahren, beim Löten, Strukturieren, Transportieren oder Platzieren deutlich widerstandsfähiger.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements ist die
5 zweite Metallschicht von einem Formkörper, etwa von einer elektrisch isolierenden Vergussmasse, lateral begrenzt. Der erste Teilbereich und der zweite Teilbereich sind bevorzugt in dem Formkörper eingebettet. Beispielsweise grenzen der erste Teilbereich und der zweite Teilbereich jeweils in der
10 lateralen Richtung allseitig an den Formkörper an. Der Formkörper kann einstückig, also zusammenhängend, ausgebildet sein. Der Zwischenraum ist zumindest teilweise, insbesondere vollständig, von einem Material des Formkörpers befüllt. Die lateral beabstandeten Teilbereiche der zweiten Metallschicht
15 können so durch den Formkörper zusammengehalten werden und somit zusammen mit dem Formkörper einen mechanisch besonders stabilen Träger des Bauelements bilden.

Gemäß zumindest einer Ausgestaltung des Bauelements sind die
20 erste Metallschicht und/oder die zweite Metallschicht eine galvanisch abgeschiedene Metallschicht. Insbesondere weisen die Metallschichten ein Metall wie Nickel, Kupfer oder andere Metalle auf. Als galvanisch abgeschiedene Metallschichten können die erste Metallschicht und die zweite Metallschicht
25 jeweils ein erstes Metall und mindestens ein weiteres Material aufweisen. Der Anteil des ersten Metalls beträgt insbesondere mindestens 90 Atomprozent, etwa mindestens 95 oder 98 Atomprozent der ersten und/oder der zweiten Metallschicht. Beispielsweise sind die Metallschichten
30 hinsichtlich ihrer Materialien so ausgebildet, dass die erste Metallschicht ein höheres Elastizitätsmodul aufweist als die zweite Metallschicht und/oder die zweite Metallschicht eine höhere Wärmeleitfähigkeit aufweist als die erste

Metallschicht. Zum Beispiel weist die erste Metallschicht Nickel und die zweite Metallschicht Kupfer auf. Eine derartige Ausgestaltung der Metallschichten verringert die Bauhöhe des Bauelements bei Beibehaltung ausreichender

5 mechanischer Stabilität des Bauelements sowie einer hohen Effizienz der Wärmeabführung durch die zweite Metallschicht.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements weist dieses eine elektrisch leitfähige Schicht auf, die zwischen

10 der ersten Metallschicht und der zweiten Metallschicht angeordnet ist. Insbesondere ist die elektrisch leitfähige Schicht als eine Spiegelschicht ausgebildet und kann dabei ein Metall aufweisen. Die elektrisch leitfähige Schicht bedeckt dabei die aktive Schicht in Draufsicht zumindest

15 bereichsweise. Entlang der vertikalen Richtung kann sich die elektrisch leitfähige Schicht seitlich der zweiten Halbleiterschicht so weit erstrecken, sodass sie die zweite Halbleiterschicht oder die aktive Schicht lateral umgibt. Elektromagnetische Strahlungen, die seitlich oder rückwärts

20 aus dem Halbleiterkörper austreten, können somit wieder in Richtung der aktiven Schicht beziehungsweise in Richtung der Strahlungsdurchtrittsfläche des Bauelements zurückreflektiert werden, wodurch die Effizienz des Bauelements erhöht ist. Die elektrisch leitfähige Schicht kann insbesondere als ein

25 Metallschichtstapel mit einer strahlungsreflektierenden Spiegelschicht ausgebildet sein.

Die elektrisch leitfähige Schicht kann eine erste Teilschicht und eine von der ersten Teilschicht lateral beanstandete

30 zweite Teilschicht aufweisen, wobei die erste Teilschicht zum Beispiel mit dem ersten Teilbereich der zweiten Metallschicht und die zweite Teilschicht mit dem zweiten Teilbereich der zweiten Metallschicht elektrisch verbunden ist. Insbesondere

sind die Teilschichten der elektrisch leitfähigen Schicht ebenfalls durch den Zwischenraum zwischen den Teilbereichen der zweiten Metallschicht voneinander lateral beabstandet.

Zum Beispiel ist ein Graben der elektrisch leitfähigen

5 Schicht im Bereich des Zwischenraums gebildet, sodass die elektrisch leitfähige Schicht aufgrund des Grabens in zwei voneinander getrennte Teilschichten unterteilt ist.

Beispielsweise dient die elektrisch leitfähige Schicht bei einem galvanischen Beschichtungsverfahren als eine

10 Startschicht (Englisch: seed layer) für die aufzubringende zweite Metallschicht. Der erste Teilbereich der zweiten Metallschicht kann an die erste Teilschicht der elektrisch leitfähigen Schicht und der zweite Teilbereich an die zweite Teilschicht angrenzen.

15

Zum Beispiel ist der erste Teilbereich der zweiten Metallschicht über die erste Teilschicht der elektrisch leitfähigen Schicht mit der Durchkontaktierung elektrisch verbunden. Der erste Teilbereich kann an die erste

20 Teilschicht angrenzen, wobei die erste Teilschicht ebenfalls an die Durchkontaktierung angrenzen kann. In Draufsicht

überlappt die Durchkontaktierung insbesondere mit dem ersten Teilbereich der zweiten Metallschicht. Die Durchkontaktierung kann sich dabei in vertikaler Richtung von der ersten

25 Teilschicht der elektrisch leitfähigen Schicht durch die erste Metallschicht, die zweite Halbleiterschicht und die aktive Schicht hindurch in die erste Halbleiterschicht erstrecken, wodurch bei der elektrischen Kontaktierung der ersten Halbleiterschicht auf eine aufwändige

30 Umverdrahtungsebene zwischen dem Halbleiterkörper und dem Träger des Bauelements verzichtet werden kann.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements weist dieses eine Isolationsschicht auf, die zumindest bereichsweise zwischen der ersten Metallschicht und der zweiten Metallschicht angeordnet ist. Zur elektrischen

5 Isolierung ist die Isolationsschicht beispielsweise durchgehend zwischen der ersten Metallschicht und dem ersten Teilbereich der zweiten Metallschicht angeordnet. Die Isolationsschicht kann eine erste Öffnung oder eine Mehrzahl von ersten Öffnungen aufweisen, wobei sich die

10 Durchkontaktierung durch die erste Öffnung hindurch erstreckt. In der lateralen Richtung ist die Durchkontaktierung insbesondere von der Isolationsschicht umgeben, sodass ein elektrischer Kurzschluss zwischen der Durchkontaktierung und der ersten Metallschicht oder der

15 zweiten Halbleiterschicht beziehungsweise der aktiven Schicht unterbunden ist. Die Isolationsschicht kann dabei Innenwände der Ausnehmung vollständig überdecken. Dabei kann sich die Isolationsschicht bereichsweise durch die erste Metallschicht hindurch erstrecken. Die Isolationsschicht und die erste

20 Metallschicht weisen insbesondere im Bereich der Ausnehmung eine gemeinsame Öffnung auf, wobei sich die Durchkontaktierung beispielsweise von der elektrisch leitfähigen Schicht durch die gemeinsame Öffnung hindurch zu der ersten Halbleiterschicht erstreckt.

25

Die Isolationsschicht kann außerdem eine zweite Öffnung oder eine Mehrzahl von zweiten Öffnungen aufweisen, wobei sich der zweite Teilbereich der zweiten Metallschicht zur elektrischen Kontaktierung der ersten Metallschicht durch die zweite

30 Öffnung hindurch erstrecken kann. Der zweite Teilbereich kann dabei in der zweiten Öffnung an die erste Metallschicht angrenzen. Es ist auch möglich, dass die elektrisch leitfähige Schicht, etwa eine strahlungsreflektierende

metallhaltige Schicht, in der zweiten Öffnung zwischen der ersten Metallschicht und dem zweiten Teilbereich der zweiten Metallschicht angeordnet ist.

- 5 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements ist eine Stromverteilungsschicht zwischen dem Halbleiterkörper und der ersten Metallschicht angeordnet. Die Stromverteilungsschicht ist elektrisch leitfähig ausgebildet und grenzt zum Beispiel bereichsweise an die erste
10 Metallschicht an.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements ist eine elektrisch leitfähige Anschlussschicht zwischen dem Halbleiterkörper und der ersten Metallschicht angeordnet.

- 15 Insbesondere ist die Anschlussschicht strahlungsreflektierend ausgebildet. Die Anschlussschicht grenzt insbesondere an den Halbleiterkörper, etwa an die zweite Halbleiterschicht an. Dabei kann die Anschlussschicht über die erste Metallschicht mit dem zweiten Teilbereich der zweiten Metallschicht
20 elektrisch verbunden sein. Die zweite Halbleiterschicht ist somit insbesondere über die Anschlussschicht, die Stromverteilungsschicht, die erste Metallschicht und den zweiten Teilbereich extern elektrisch kontaktierbar.

- 25 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements weist dieses eine Diffusionsbarriereschicht auf, die beispielsweise zwischen der Anschlussschicht und der Stromverteilungsschicht angeordnet ist. Mittels der Diffusionsbarriereschicht kann verhindert werden, dass Metallatome oder Metallionen aus der
30 Stromverteilungsschicht oder den Metallschichten in die Anschlussschicht, in den Halbleiterkörper und somit in die aktive Schicht migrieren und diese schädigen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements weist dieses eine Passivierungsschicht auf, die zwischen der ersten Metallschicht und dem Halbleiterkörper angeordnet ist. Die Passivierungsschicht kann eine oder eine Mehrzahl von

5 Öffnungen aufweisen, durch die sich die erste Metallschicht hindurch, etwa zur Stromverteilungsschicht oder zur Anschlussschicht, erstreckt. In Draufsicht kann die Stromverteilungsschicht die Öffnung oder die Mehrzahl von Öffnungen der Passivierungsschicht vollständig bedecken.

10 Insbesondere umschließt die Passivierungsschicht die Anschlussschicht, die Diffusionsbarriereschicht und die Stromverteilungsschicht in lateraler Richtung. Die Passivierungsschicht erstreckt sich dabei in vertikaler Richtung beispielsweise von der ersten Metallschicht bis zum

15 Halbleiterkörper und grenzt insbesondere an die Isolationsschicht an. In vertikaler Richtung ist die erste Metallschicht etwa zwischen der Passivierungsschicht und der Isolationsschicht angeordnet. Hinsichtlich der ersten Metallschicht, der Anschlussschicht, der

20 Diffusionsbarriereschicht und der Stromverteilungsschicht kann die Passivierungsschicht bereichsweise als eine Verkapselungsschicht dienen. Die Passivierungsschicht kann jedoch als Teil der Isolationsschicht ausgebildet oder optional sein.

25 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements ist dieses über den ersten Teilbereich und den zweiten Teilbereich der zweiten Metallschicht rückseitig elektrisch kontaktierbar ausgebildet. Mit anderen Worten kann das

30 Bauelement über eine der Strahlungsdurchtrittsfläche abgewandte Rückseite des Bauelements mit einer externen Spannungsquelle elektrisch kontaktierbar sein. Die

Strahlungsdurchtrittsfläche ist somit insbesondere frei von elektrischen Kontakten oder Leiterbahnen.

In einer Ausführungsform eines Verfahrens zur Herstellung
5 eines oder einer Mehrzahl von vorstehend beschriebenen
Bauelementen wird ein Halbleiterkörper bereitgestellt, zum
Beispiel epitaktisch aufgewachsen. Eine erste Metallschicht
wird auf dem Halbleiterkörper ausgebildet, etwa mittels eines
galvanischen Abscheideverfahrens. Dabei kann die erste
10 Metallschicht auf eine elektrisch leitfähige Startschicht,
die insbesondere auf einer dem Halbleiterkörper abgewandten
Seite einer Passivierungsschicht ausgebildet ist, galvanisch
abgeschieden sein. Des Weiteren kann eine elektrisch
leitfähige Schicht, insbesondere eine metallhaltige
15 Spiegelschicht, auf einer dem Halbleiterkörper abgewandten
Seite der ersten Metallschicht ausgebildet werden. Zuvor kann
eine Isolationsschicht zumindest zur teilweisen elektrischen
Isolierung zwischen der elektrisch leitfähigen Schicht und
der ersten Metallschicht ausgebildet werden. Die zweite
20 Metallschicht wird beispielsweise auf die elektrisch
leitfähige Schicht galvanisch aufgebracht.

Die elektrisch leitfähige Schicht kann dabei bereichsweise
mit der Durchkontaktierung elektrisch verbunden sein.
25 Insbesondere weist die leitfähige Schicht eine erste
Teilschicht und eine von der ersten Teilschicht lateral
beanstandete zweite Teilschicht auf, wobei zum Beispiel die
erste Teilschicht mit der Durchkontaktierung elektrisch
verbunden ist. Die zweite Teilschicht kann mit der ersten
30 Metallschicht elektrisch verbunden sein. Insbesondere können
ein erster Teilbereich und ein von dem ersten Teilbereich
durch einen Zwischenraum lateral beabstandeter zweiter
Teilbereich der zweiten Metallschicht auf die erste

Teilschicht beziehungsweise auf die zweite Teilschicht galvanisch aufgebracht werden. In Draufsicht wird der Zwischenraum insbesondere von der ersten Metallschicht überbrückt und somit zumindest entlang einer lateralen

5 Richtung vollständig überdeckt. Insbesondere kann die erste Metallschicht den Zwischenraum in Draufsicht vollständig bedecken. Der erste Teilbereich ist dabei insbesondere über die erste Teilschicht mit der Durchkontaktierung elektrisch verbunden. Der zweite Teilbereich kann etwa direkt oder über

10 die zweite Teilschicht mit der ersten Metallschicht elektrisch verbunden sein.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens wird die zweite Metallschicht mit einer elektrisch isolierenden

15 Vergussmasse vergossen. Der erste Teilbereich und der zweite Teilbereich werden dabei bevorzugt in die Vergussmasse eingebettet, sodass sie zumindest in lateraler Richtung allseitig von der Vergussmasse umschlossen sind. Der Zwischenraum zwischen dem ersten und dem zweiten Teilbereich

20 wird zumindest teilweise, bevorzugt vollständig, von einem Material der Vergussmasse befüllt.

Das Verfahren ist für die Herstellung eines vorstehend beschriebenen Bauelements besonders geeignet. Die im

25 Zusammenhang mit dem Bauelement beschriebenen Merkmale können daher auch für das Verfahren herangezogen werden und umgekehrt.

Weitere Vorteile und bevorzugte Ausführungsformen des Bauelements ergeben sich aus den im Folgenden in Verbindung mit den Figuren 1 bis 3 erläuterten Ausführungsbeispielen. Es

30 zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels für ein Bauelement,

Figur 2 eine schematische Darstellung eines lateralen Schnitts des Ausführungsbeispiels für ein Bauelement, und

Figur 3 eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels für ein Bauelement.

10

Gleiche, gleichartige oder gleich wirkende Elemente sind in den Figuren mit gleichen Bezugszeichen versehen. Die Figuren sind jeweils schematische Darstellungen und daher nicht unbedingt maßstabsgetreu. Vielmehr können vergleichsweise kleine Elemente und insbesondere Schichtdicken zur Verdeutlichung übertrieben groß dargestellt sein.

Ein erstes Ausführungsbeispiel für ein Bauelement ist in Figur 1 schematisch dargestellt. Das Bauelement 100 weist einen Träger 1 und einen auf dem Träger angeordneten Halbleiterkörper 2 auf. Der Halbleiterkörper 2 weist eine erste Halbleiterschicht 21, eine zweite Halbleiterschicht 22 und eine zwischen der ersten und der zweiten Halbleiterschicht angeordnete aktive Schicht 23 auf. Die erste Halbleiterschicht 21, die zweite Halbleiterschicht 22 und die aktive Schicht 23 können jeweils eine oder eine Mehrzahl von dotierten oder undotierten Schichten aufweisen. Die aktive Schicht 23 ist insbesondere eine p-n-Übergangszone des Halbleiterkörpers. Insbesondere weist der Halbleiterkörper ein III-V- oder ein II-VI-Halbleitermaterial auf oder besteht aus diesem. Beispielsweise weisen die erste Halbleiterschicht und/oder die zweite Halbleiterschicht eine GaN-, GaP- oder eine GaAs-Schicht auf. Diese Schichten können

zusätzlich Aluminium und/oder Indium aufweisen und sind etwa als eine AlGa_N-, InAlGa_N- oder InAlGaP-Schicht ausgebildet.

Die erste Halbleiterschicht 21 und die zweite

Halbleiterschicht 22 können beispielsweise n-leitend

5 beziehungsweise p-leitend ausgebildet sein oder umgekehrt.

Beispielsweise ist zweite Halbleiterschicht 22 p-leitend

ausgebildet. Das Bauelement 100 ist insbesondere frei von

einem Aufwachssubstrat.

10 Das Bauelement weist eine Strahlungsdurchtrittsfläche 101 und

eine der Strahlungsdurchtrittsfläche abgewandte Rückseite 102

auf. Die Strahlungsdurchtrittsfläche 101 ist strukturiert

ausgebildet. Insbesondere ist die Strahlungsdurchtrittsfläche

101 durch eine erste Hauptfläche 201 des Halbleiterkörpers 2,

15 etwa durch eine Oberfläche der ersten Halbleiterschicht 21

ausgebildet. Es ist auch möglich, dass die

Strahlungsdurchtrittsfläche 101 durch eine Oberfläche einer

auf der ersten Halbleiterschicht 21 angeordneten

strahlungsdurchlässigen Schicht ausgebildet ist. Insbesondere

20 ist das Bauelement 100 über die Rückseite 102 extern

elektrisch kontaktierbar. So kann das Bauelement 100 als ein

oberflächenmontierbares Bauelement ausgebildet sein.

In der Figur 1 sind eine Anschlussschicht 8, eine

25 Diffusionsbarriereschicht 7, eine Stromverteilungsschicht 5,

eine Passivierungsschicht 90, eine erste Metallschicht 3,

eine Isolationsschicht 9 und eine elektrisch leitfähige

Schicht 6 zumindest stellenweise in der angegebenen

Reihenfolge zwischen dem Halbleiterkörper 2 und dem Träger 1

30 angeordnet. Grundsätzlich ist es möglich, auf die

Stromverteilungsschicht 5 zu verzichten.

Der Träger 1 weist eine zweite Metallschicht 4 auf. Die zweite Metallschicht enthält einen ersten Teilbereich 41 und einen von dem ersten Teilbereich 41 lateral räumlich beabstandeten zweiten Teilbereich 42. Ein Zwischenraum 40 ist
5 zwischen dem ersten Teilbereich 41 und dem zweiten Teilbereich 42 ausgebildet, sodass der erste Teilbereich 41 von dem zweiten Teilbereich 42 elektrisch isoliert ist.

Der Träger 1 weist außerdem einen Formkörper 10 auf. Der
10 Formkörper 10 ist insbesondere elektrisch isolierend ausgebildet. Beispielsweise ist der Formkörper 10 als eine Vergussmasse ausgebildet. Die zweite Metallschicht 4 mit dem ersten Teilbereich 41 und dem zweiten Teilbereich 42 ist von dem Formkörper 10 insbesondere lateral vollumfänglich
15 umschlossen. Der erste Teilbereich 41 und der zweite Teilbereich 42 grenzen dabei insbesondere in lateralen Richtungen an den Formkörper 10 an. Der Zwischenraum 40 ist mit einem elektrisch isolierenden Material des Formkörpers beispielsweise vollständig befüllt. Die Teilbereiche 41 und
20 42 der zweiten Metallschicht 4 sind insbesondere durch den Formkörper 10 mechanisch stabil miteinander zusammengehalten. In der lateralen Richtung erstreckt sich die zweite Metallschicht 4 beispielsweise nicht bis zum Rand des Bauelements 100 und ist in lateralen Richtungen insbesondere
25 vollständig in dem Formkörper 10 eingebettet. In der lateralen Richtung schließt der Formkörper 10 beispielsweise mit der ersten Halbleiterschicht 21 des Halbleiterkörpers 2 ab. Eine derartige Ausgestaltung des Formkörpers 10 erhöht den mechanischen Zusammenhalt der zweiten Metallschicht 4 und
30 somit die Stabilität des Bauelements 100.

Die erste Metallschicht 3 ist zwischen dem Halbleiterkörper 2 und der zweiten Metallschicht 4 angeordnet. In Draufsicht

überbrückt die erste Metallschicht 3 den Zwischenraum 40 zumindest entlang einer lateralen Richtung vollständig. Insbesondere überdeckt die erste Metallschicht 3 mindestens 60 %, etwa mindestens 80 % oder mindestens 90 %, etwa circa 5 95 % des gesamten Zwischenraums 40. Insbesondere ist die erste Metallschicht 3 als eine mechanisch stabilisierende Schicht des Bauelements ausgebildet. Die erste Metallschicht 3 weist dabei eine vertikale Dicke von mindestens 5 µm, insbesondere mindestens 10 µm auf. Beispielsweise beträgt die 10 Dicke der ersten Metallschicht 3 zwischen einschließlich 5 µm und 50 µm, etwa zwischen 5 µm und 30 µm oder zwischen 10 µm und 20 µm. Aufgrund der zumindest lateral vollständigen Überdeckung des Zwischenraums 40 durch die erste Metallschicht 3 ist das Bauelement in den Bereichen des 15 Zwischenraums 40 frei von mechanischen Schwachstellen. Die erste Metallschicht 3 ist insbesondere zusammenhängend ausgebildet. In Draufsicht bedeckt der Halbleiterkörper 2 die erste Metallschicht 3 insbesondere vollständig. In lateralen Richtungen ist die erste Metallschicht 3 von der 20 Isolationsschicht 9 umgeben.

Die zweite Metallschicht 4 kann als eine mechanisch stabilisierende Schicht des Bauelements 100 ausgebildet sein. Insbesondere weist die zweite Metallschicht 4, etwa in den 25 überlappenden Bereichen mit der ersten Metallschicht 3 eine vertikale Dicke auf, die beispielsweise mindestens genau so groß, bevorzugt mindestens 2-mal, etwa 4-mal oder 10-mal so groß wie eine Dicke der ersten Metallschicht 3 ist. Bevorzugt bedecken die erste Metallschicht 3 und die zweite 30 Metallschicht 4 zusammen die aktive Schicht 23 in Draufsicht vollständig. Mit einer vollständigen Überdeckung der aktiven Schicht 23 bleibt insbesondere kein Bereich der aktiven Schicht 23 ohne eine mechanische Unterstützung durch die

mechanisch stabilisierenden Metallschichten 3 und 4, sodass das Bauelement 100 besonders mechanisch stabil ausgebildet ist.

5 Die erste Metallschicht 3 und die zweite Metallschicht 4 können jeweils eine galvanisch abgeschiedene Metallschicht sein. Sie können ein gleiches Metall, etwa Nickel oder Kupfer, aufweisen. Insbesondere können sie auch unterschiedliche Materialien aufweisen. Beispielsweise weist
10 die erste Metallschicht 3 ein höheres Elastizitätsmodul als die zweite Metallschicht 4 auf. Die zweite Metallschicht 4 weist zum Beispiel eine höhere Wärmeleitfähigkeit auf als die erste Metallschicht 3. Beispielsweise weist die erste Metallschicht 3 Nickel und die zweite Metallschicht 4 Kupfer
15 auf.

Zwischen der ersten Metallschicht 3 und der zweiten Metallschicht 4 ist die Isolationsschicht 9 angeordnet. Mittels der Isolationsschicht 9 ist die erste Metallschicht 3
20 von dem ersten Teilbereich 41 der zweiten Metallschicht 4 elektrisch isoliert. Die Isolationsschicht 9 kann dabei zusammenhängend ausgebildet sein. Es ist möglich, dass eine Haftschrift (nicht dargestellt) zwischen der ersten Metallschicht 3 und der Isolationsschicht 9 angeordnet ist.
25 Diese Haftschrift kann mittels eines Beschichtungsverfahrens, etwa mittels Aufdampfung, auf die erste Metallschicht 3 aufgebracht sein. Insbesondere weist die Haftschrift Titan oder Chrom auf. Mittels der Haftschrift kann eine hohe mechanische Stabilität zwischen der Haftschrift und der
30 Isolationsschicht 9 erzielt werden.

Die Isolationsschicht 9 und die erste Metallschicht 3 weisen eine gemeinsame Öffnung 91 auf, durch die sich die

Durchkontaktierung 24 hindurch erstreckt. Des Weiteren weist die Isolationsschicht 9 zumindest eine zweite Öffnung 92 auf, durch die sich der zweite Teilbereich 42 der zweiten Metallschicht 4 hindurch zur ersten Metallschicht 3

5 erstreckt.

Insbesondere ist die zweite Metallschicht 4 eine auf die Isolationsschicht 9 galvanisch abgeschiedene Metallschicht.

Vor dem Aufbringen der zweiten Metallschicht 4 kann eine
10 elektrisch leitfähige Schicht 6 auf die Isolationsschicht 9 aufgebracht sein. Im Bereich der zweiten Öffnung 92 stehen die erste Metallschicht 3 und die elektrisch leitfähige Schicht 6 zum Beispiel im direkten elektrischen Kontakt. Diese elektrisch leitfähige Schicht 6 kann anschließend
15 strukturiert werden, sodass der Zwischenraum 40 beispielsweise frei von der elektrisch leitfähigen Schicht 6 ist. Die elektrisch leitfähige Schicht 6 dient insbesondere als eine Startschicht (Englisch: seed layer) für die zweite Metallschicht 4 mit den Teilbereichen 41 und 42 zum Beispiel
20 bei einem galvanischen Beschichtungsverfahren.

Die elektrisch leitfähige Schicht 6 ist bevorzugt als eine Spiegelschicht ausgebildet. Beispielsweise weist sie ein Metall, etwa Aluminium, Rhodium, Palladium, Silber oder Gold,
25 auf. Im Betrieb des Bauelements 100 reflektiert die elektrisch leitfähige Schicht 6 elektromagnetische Strahlungen in Richtung der Strahlungsdurchtrittsfläche 101. Insbesondere reflektiert die elektrisch leitfähige Schicht 6 mindestens 60 %, bevorzugt mindestens 80 %, besonders
30 bevorzugt mindestens 90 % eines auf sie auftreffenden Anteils des Spektrums der von der aktiven Schicht 23 im Betrieb des Bauelements erzeugten Strahlung. In der Figur 1 erstreckt sich die elektrisch leitfähige Schicht 6 in der lateralen

Richtung über die zweite Halbleiterschicht 22 und die aktive Schicht 23 hinaus. In der lateralen Richtung ist sie insbesondere von der zweiten Metallschicht 4 oder dem Formkörper 10 begrenzt und insbesondere voll umfänglich umgeben. Somit kann die elektrisch leitfähige Schicht 6 vor Umwelteinflüssen wie Feuchtigkeit oder Sauerstoff geschützt werden.

Zwischen dem Halbleiterkörper 2 und der Stromverteilungsschicht 5 ist die Diffusionsbarriereschicht 7 angeordnet. Diese Schicht verhindert insbesondere das Migrieren von Metallatomen oder Metallionen aus der Stromverteilungsschicht 5, der elektrisch leitfähigen Schicht 6, der ersten Metallschicht 3 oder aus der zweiten Metallschicht 4 in die Anschlussschicht 8 und somit in die aktive Schicht 23 und damit deren eventuelle Schädigung.

Die Anschlussschicht 8 ist zwischen dem Halbleiterkörper 2 und der Diffusionsbarriereschicht 7 angeordnet, wobei die Anschlussschicht 8 elektrisch leitfähig und bevorzugt strahlungsreflektierend ausgebildet ist, z.B. aus Ag, Al, Pd, Rh, Au, ITO, ZnO. In Draufsicht auf den Halbleiterkörper 2 bedecken die elektrisch leitfähige Schicht 6 und die Anschlussschicht 8 zusammen die aktive Schicht 23 beispielsweise vollständig. Eine derartige Ausgestaltung der elektrisch leitfähigen Schicht 6 und der Anschlussschicht 8 erhöht die Strahlungsauskopplungseffizienz des Bauelements 100.

Das Bauelement weist eine Passivierungsschicht 90 auf, die die Anschlussschicht 8, die Diffusionsbarriereschicht 7 und die Stromverteilungsschicht 5 in lateralen Richtungen insbesondere vollumfänglich umschließt. Die elektrisch

leitfähige Schicht 6 und die Isolationsschicht 9 weisen am Rand des Bauelements eine Stufe auf und sind so ausgebildet, dass die zweite Halbleiterschicht 22 und die aktive Schicht 23 bereichsweise von der Isolationsschicht 9 oder von der elektrisch leitfähigen Schicht 6 umgeben sind. Seitlich zur Rückseite 102 des Bauelements 100 austretende Strahlung kann so von der elektrisch leitfähigen Schicht 6 in Richtung der Strahlungsdurchtrittsfläche 101 zurückreflektiert werden. Die Isolationsschicht 9 ist dabei etwa für die im Betrieb des Bauelements 100 erzeugte Strahlung durchlässig ausgebildet.

Der Halbleiterkörper 2 weist eine Ausnehmung 25 auf. Die Ausnehmung 25 erstreckt sich von der zweiten Hauptfläche 202 des Halbleiterkörpers 2 durch die zweite Halbleiterschicht 22 und die aktive Schicht 23 hindurch in die erste Halbleiterschicht 21. In der Ausnehmung 25 ist eine Durchkontaktierung 24 ausgebildet. Die Durchkontaktierung 24 ist dabei in lateraler Richtung insbesondere vollumfänglich von der Isolationsschicht 9 umgeben. Die Durchkontaktierung 24 weist ein elektrisch leitfähiges Material, etwa ein Metall auf. Über die elektrisch leitfähige Schicht 6 ist die Durchkontaktierung 24 mit dem ersten Teilbereich 41 der zweiten Metallschicht 4 elektrisch verbunden. Die Durchkontaktierung 24 und die elektrisch leitfähige Schicht 6 können ein gleiches elektrisch leitfähiges Material oder unterschiedliche Materialien aufweisen. Die Durchkontaktierung 24 steht insbesondere im direkten elektrischen Kontakt mit der elektrisch leitfähigen Schicht 6. Es ist auch möglich, dass das Bauelement 100 eine Mehrzahl von Durchkontaktierungen 24 zur elektrischen Kontaktierung der ersten Halbleiterschicht 21 aufweist, wodurch eine besonders gleichmäßige Stromverteilung innerhalb der ersten Halbleiterschicht 21 erzielt ist.

Das Bauelement 100 ist über die Rückseite 102, das heißt rückseitig, elektrisch kontaktierbar ausgebildet. Das Bauelement 100 kann so über den ersten Teilbereich 41 und den zweiten Teilbereich 42 mit einer externen Spannungsquelle elektrisch angeschlossen werden. Der Halbleiterkörper 2 bedeckt dabei den ersten und zweiten Teilbereich 41 und 42 der zweiten Metallschicht 4 insbesondere vollständig. In der Figur 1 weist das Bauelement 100 auf der Rückseite 102 eine erste Kontaktschicht 410, die im direkten elektrischen Kontakt mit dem ersten Teilbereich 41 steht, und eine zweite Kontaktschicht 420 auf, die im direkten elektrischen Kontakt mit dem zweiten Teilbereich 42 der zweiten Metallschicht 4 steht. In Draufsicht auf den Träger 1 bedeckt der Halbleiterkörper 2 die erste und die zweite Kontaktschicht 410 und 420 insbesondere vollständig. In Draufsicht auf den Halbleiterkörper 2 bedecken die Kontaktschichten 410 und 420 den ersten Teilbereich 41 beziehungsweise den zweiten Teilbereich 42 beispielsweise vollständig oder ragen jeweils insbesondere über diese Teilbereiche 41 und 42 hinaus. Die erste Kontaktschicht 410 ist insbesondere als eine n-Kontaktschicht und die zweite Kontaktschicht 420 etwa als eine p-Kontaktschicht ausgebildet.

In Figur 2 ist ein lateraler Schnitt des Bauelements 100 entlang einer in der Figur 1 gekennzeichneten Linie AA' dargestellt.

Das Bauelement 100 weist gemeinsame Öffnungen 91 der ersten Metallschicht 3 und der Isolationsschicht 9 auf, durch die sich die Durchkontaktierung 24 zur elektrischen Kontaktierung der ersten Halbleiterschicht 21 hindurch erstreckt. In der Figur 2 sind zwei solcher gemeinsamer Öffnungen dargestellt. Abweichend davon kann das Bauelement 100 lediglich eine oder

mehr als zwei solcher Öffnungen 91 aufweisen. Dabei weist die Metallschicht 3 eine Öffnung 30 auf, in der die Isolierungsschicht 9 zur elektrischen Isolierung zwischen der Durchkontaktierung 24 und der ersten Metallschicht 3
5 angeordnet ist. In der gemeinsamen Öffnung 91 ist die Durchkontaktierung 24 somit in lateraler Richtung vollumfänglich von der Isolationsschicht 9 umgeben.

In vertikaler Richtung erstreckt sich die Durchkontaktierung
10 24 von der elektrisch leitfähigen Schicht 6, die insbesondere als eine Spiegelschicht ausgebildet ist, durch die Öffnung der ersten Metallschicht 3, insbesondere durch die gemeinsame Öffnung 91 hindurch zu der ersten Halbleiterschicht 21. Die elektrisch leitfähige Schicht 6 weist eine erste Teilschicht
15 61 und eine von der ersten Teilschicht 61 lateral beanstandete und elektrisch isolierte zweite Teilschicht 62 auf. Insbesondere sind die Teilschichten 61 und 62 durch einen Graben 60 im Bereich des Zwischenraums 40 voneinander räumlich getrennt. Der Graben 60 kann von einem elektrisch
20 isolierenden Material, etwa von einem Material des Formkörpers 10, gefüllt sein. Zum Beispiel ist der erste Teilbereich 41 der zweiten Metallschicht 4 unmittelbar über die erste Teilschicht 61 mit der Durchkontaktierung 24 elektrisch verbunden. Der erste Teilbereich 41, die erste
25 Teilschicht 61 und die Durchkontaktierung 24 sind somit einer ersten, etwa n-seitigen Polarität des Bauelements 100 zugeordnet.

In der Figur 2 weist die Passivierungsschicht 90 eine
30 Mehrzahl von Öffnungen 93 auf, durch die sich die erste Metallschicht 3 hindurch zur elektrischen Kontaktierung der zweiten Halbleiterschicht 22 erstreckt. Die erste Metallschicht 3 ist insbesondere mit dem zweiten Teilbereich

42 der zweiten Metallschicht 4 elektrisch verbunden. Dabei kann der zweite Teilbereich 42 in der Öffnung 93 der Passivierungsschicht 90 an die erste Metallschicht 3 und an die zweite Teilschicht 62 der elektrisch leitfähigen Schicht 6 angrenzen. Es ist auch möglich, dass die zweite Teilschicht 62 in der vertikalen Richtung zwischen der ersten Metallschicht 3 und dem zweiten Teilbereich 42 angeordnet ist. Der zweite Teilbereich 42, die zweite Teilschicht 62 und die erste Metallschicht 3 sind somit einer zweiten, von der ersten Polarität verschiedenen, etwa p-seitigen Polarität des Bauelements 100 zugeordnet.

Bei der durch AA' gekennzeichnete vertikale Höhe ist die erste Metallschicht 3 in der lateralen Richtung von der elektrisch leitfähigen Schicht 6 sowie von der zweiten Metallschicht 4 umgeben. Der Formkörper 10 begrenzt das Bauelement 100 in lateraler Richtung, wobei die zweite Metallschicht 4 von dem Formkörper 10 lateral vollumfänglich umschlossen ist.

In Figur 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für ein Bauelement 100 schematisch dargestellt. Dieses Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen dem in der Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel. Im Unterschied hierzu ist der gesamte Halbleiterkörper 2 einschließlich der ersten Halbleiterschicht 21 in lateraler Richtung von der Isolationsschicht 9 begrenzt. Dabei ist der gesamte Halbleiterkörper 2 von der Isolationsschicht 9 und/oder von dem Formkörper 10 lateral umgeben. In vertikaler Richtung schließt die Isolationsschicht 9 insbesondere mit dem Halbleiterkörper 2 bündig ab. Die erste Metallschicht 3 und die zweite Metallschicht 4 können zusammen den gesamten Halbleiterkörper 2 komplett überdecken.

Mit der Verwendung einer Metallschicht auf einer Rückseite des Bauelements, die einen ersten Teilbereich und einen durch einen Zwischenraum von dem ersten Teilbereich lateral beabstandeten zweiten Teilbereich aufweist, kann das

5 Bauelement mechanisch stabilisiert und zugleich über die Teilbereiche extern elektrisch kontaktiert werden. Durch das Ausbilden einer weiteren Metallschicht, die den Zwischenraum überbrückt, und einer zwischen den Metallschichten angeordneten elektrisch leitfähigen Schicht mit einer
10 geeigneten Gestaltung kann das Bauelement frei von mechanischen Schwachstellen und frei von einer zwischen einem Halbleiterkörper und einem Träger des Bauelements angeordneten aufwändigen Umverdrahtungsebene ausgestaltet sein.

15

Es wird die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2015 100 578.6 beansprucht, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

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

Patentansprüche

1. Bauelement (100) mit einem Halbleiterkörper (2), einer ersten Metallschicht (3) und einer zweiten Metallschicht (4),
5 wobei

- die erste Metallschicht zwischen dem Halbleiterkörper und der zweiten Metallschicht angeordnet ist,
- der Halbleiterkörper eine erste Halbleiterschicht (21) auf einer der ersten Metallschicht abgewandten Seite, eine
10 zweite Halbleiterschicht (22) auf einer der ersten Metallschicht zugewandten Seite und eine zwischen der ersten Halbleiterschicht und der zweiten Halbleiterschicht angeordnete aktive Schicht (23) aufweist,

- das Bauelement eine Durchkontaktierung (24) aufweist, die
15 sich durch die zweite Halbleiterschicht und die aktive Schicht hindurch zur elektrischen Kontaktierung der ersten Halbleiterschicht erstreckt,

- die zweite Metallschicht einen ersten Teilbereich (41) und einen von dem ersten Teilbereich durch einen Zwischenraum (40) lateral beabstandeten zweiten Teilbereich (42)
20 aufweist, wobei der erste Teilbereich mit der Durchkontaktierung elektrisch verbunden und einer ersten elektrischen Polarität des Bauelements zugeordnet ist, und
- die erste Metallschicht den Zwischenraum in Draufsicht
25 lateral vollständig überbrückt und einer von der ersten elektrischen Polarität verschiedenen zweiten elektrischen Polarität des Bauelements zugeordnet ist.

2. Bauelement nach Anspruch 1,

30 bei dem die zweite Metallschicht (4) von einem elektrisch isolierenden Formkörper (10) lateral begrenzt ist, wobei

- der Formkörper (10) zusammenhängend ausgebildet ist,

- der erste Teilbereich (41) und der zweite Teilbereich (42) in lateralen Richtungen an den Formkörper (10) angrenzen, und
- der Zwischenraum (40) mit einem elektrisch isolierenden Material des Formkörpers befüllt ist.

3. Bauelement nach Anspruch 2,
bei dem der Formkörper (10) und die zweite Metallschicht (4) mit dem ersten Teilbereich (41) und dem zweiten Teilbereich
10 (42) einen Träger (1) des Bauelements bilden, wobei die lateral beabstandeten Teilbereiche (41) und (42) durch den Formkörper (10) zusammengehalten sind.

4. Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
15 bei dem die erste Metallschicht (3) als eine mechanisch stabilisierende Schicht des Bauelements ausgebildet ist.

5. Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die erste Metallschicht (3) zusammenhängend ausgebildet
20 ist und eine Dicke zwischen einschließlich 5 µm und 50 µm aufweist.

6. Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei dem die erste Metallschicht (3) und der erste Teilbereich
25 (41) zusammen mindestens 90 % einer Gesamtfläche der aktiven Schicht (23) bedecken.

7. Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei dem die erste Metallschicht (3) und/oder die zweite
30 Metallschicht (4) ein erstes Metall und zumindest ein weiteres Material aufweist, wobei ein Anteil des ersten Metalls mindestens 90 Atomprozent der ersten oder der zweiten Metallschicht beträgt.

8. Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die erste Metallschicht (3) ein höheres Elastizitätsmodul aufweist als die zweite Metallschicht (4) und/oder die zweite Metallschicht eine höhere Wärmeleitfähigkeit aufweist als die erste Metallschicht.

9. Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die erste Metallschicht (3) eine Öffnung (30) aufweist, durch die sich die Durchkontaktierung (24) in vertikaler Richtung hindurch erstreckt.

10. Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem eine elektrisch leitfähige Schicht (6) zwischen der ersten Metallschicht (3) und der zweiten Metallschicht (4) angeordnet ist, wobei

- die elektrisch leitfähige Schicht eine erste Teilschicht (61) und eine von der ersten Teilschicht lateral beanstandete zweite Teilschicht (62) aufweist,
- die erste Teilschicht mit dem ersten Teilbereich (41) elektrisch verbunden ist und
- die zweite Teilschicht mit dem zweiten Teilbereich (42) elektrisch verbunden ist.

11. Bauelement nach Anspruch 10, bei dem die zweite Metallschicht (4) an die elektrisch leitfähige Schicht (6) angrenzt und der erste Teilbereich (41) über die erste Teilschicht (61) mit der Durchkontaktierung (24) elektrisch verbunden ist.

12. Bauelement nach einem der Ansprüche 10 bis 11, bei dem die elektrisch leitfähige Schicht (6) ein Metall enthält und als eine Spiegelschicht ausgebildet ist.

13. Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei dem die zweite Halbleiterschicht (22) über die erste
Metallschicht (3) mit dem zweiten Teilbereich (42) der
zweiten Metallschicht (4) elektrisch verbunden ist und der
5 zweite Teilbereich der zweiten elektrischen Polarität des
Bauelements zugeordnet ist.

14. Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei das Bauelement über den ersten Teilbereich (41) und den
10 zweiten Teilbereich (42) auf einer der ersten Metallschicht
(3) abgewandten Seite der zweiten Metallschicht (4)
elektrisch kontaktierbar ausgebildet ist.

15. Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
15 bei dem die aktive Schicht (23) im Betrieb des Bauelements
eine elektromagnetische Strahlung im sichtbaren,
ultravioletten oder infraroten Spektralbereich emittiert.

16. Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
20 das frei von einem Aufwachssubstrat ist.

17. Verfahren zur Herstellung eines Bauelements gemäß
Anspruch 1, bei dem der Halbleiterkörper (2) bereitgestellt
wird, wobei

- 25 – eine elektrisch leitfähige Schicht(6) auf einer dem
Halbleiterkörper (2) abgewandten Seite der ersten
Metallschicht (3) ausgebildet wird, sodass die elektrisch
leitfähige Schicht bereichsweise mit der Durchkontaktierung
(24) elektrisch verbunden ist, und
30 – die zweite Metallschicht (4) auf die elektrisch leitfähige
Schicht (6) galvanisch aufgebracht wird.

18. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch,

bei dem die erste Metallschicht (3) vor dem Aufbringen der elektrisch leitfähigen Schicht (6) auf den Halbleiterkörper (2) galvanisch aufgebracht wird.

FIG 1

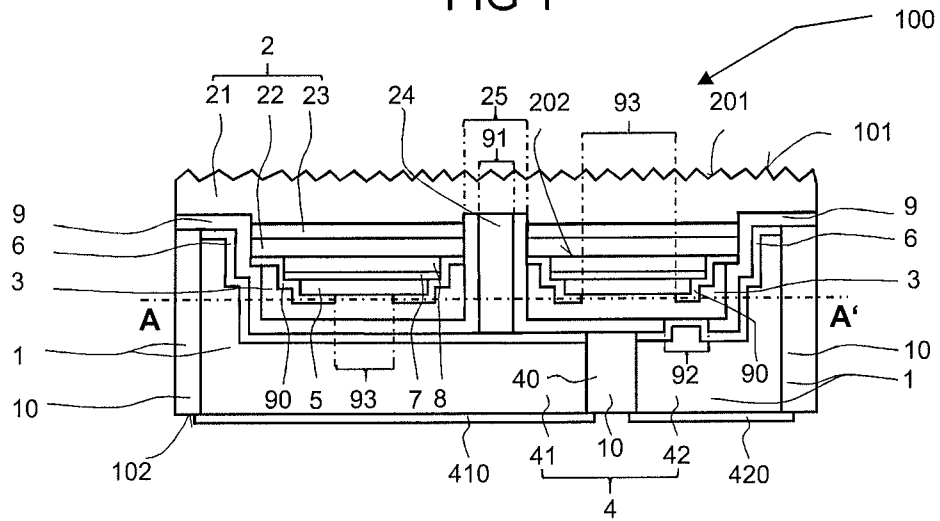


FIG 2

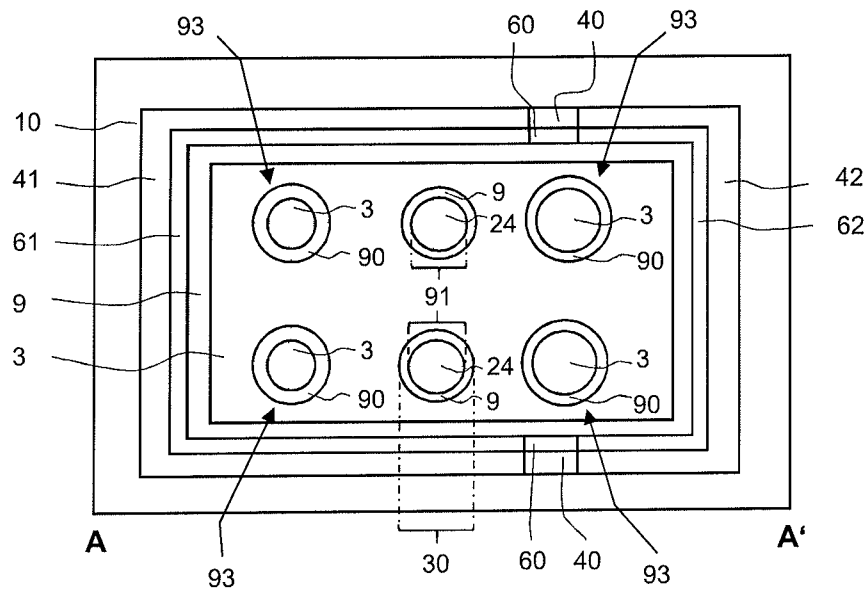
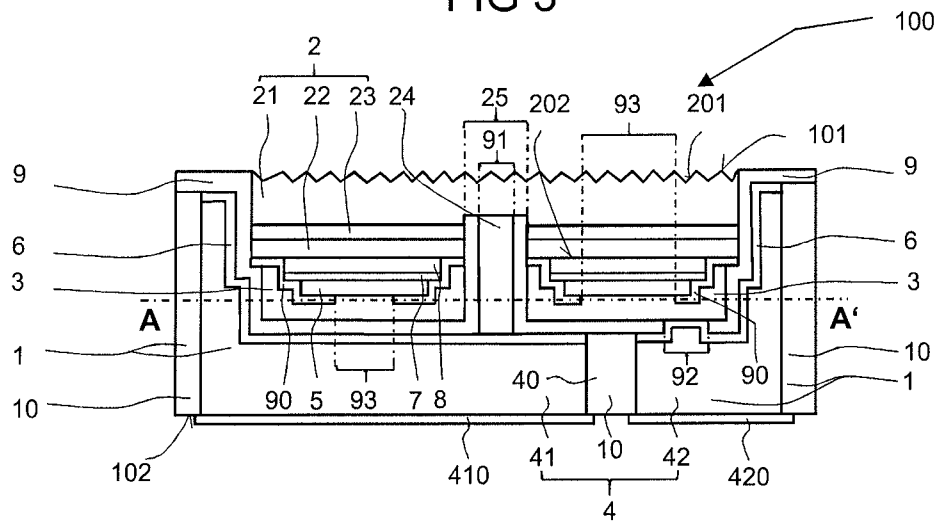


FIG 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/078225

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01L33/38

ADD. H01L33/48 H01L33/62

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2014/128574 A1 (KONINKL PHILIPS NV [NL]) 28 August 2014 (2014-08-28) page 5, line 32 - page 12, line 6; figures 1-4	1-18
X	----- DE 10 2010 025320 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 29 December 2011 (2011-12-29) paragraph [0038] - paragraph [0074]; figures 1-2M	1-4,6-18
X	----- EP 2 680 326 A2 (TOSHIBA KK [JP]) 1 January 2014 (2014-01-01) paragraph [0167] - paragraph [0344]; figures 21A-52D ----- -/-	1-4,6-18



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 January 2016

Date of mailing of the international search report

01/02/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Albrecht, Claus

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/078225

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 2012/074441 A1 (SEO WON CHEOL [KR] ET AL) 29 March 2012 (2012-03-29) paragraph [0039] - paragraph [0154]; figures 1-27 -----	1-4,6-18
A	EP 2 365 542 A1 (TOSHIBA KK [JP]) 14 September 2011 (2011-09-14) paragraph [0028] - paragraph [0084]; figures 1-12B -----	1-3, 10-12, 17,18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/078225

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2014128574 A1	28-08-2014	CN 104995756 A KR 20150122696 A TW 201438300 A US 2015364665 A1 WO 2014128574 A1	21-10-2015 02-11-2015 01-10-2014 17-12-2015 28-08-2014
DE 102010025320 A1	29-12-2011	CN 102959741 A DE 102010025320 A1 EP 2586068 A1 JP 2013529853 A KR 20130036756 A US 2013187192 A1 WO 2012000725 A1	06-03-2013 29-12-2011 01-05-2013 22-07-2013 12-04-2013 25-07-2013 05-01-2012
EP 2680326 A2	01-01-2014	EP 2680326 A2 JP 2014011275 A TW 201401561 A US 2014001502 A1 US 2015221828 A1	01-01-2014 20-01-2014 01-01-2014 02-01-2014 06-08-2015
US 2012074441 A1	29-03-2012	US 2012074441 A1 US 2014353708 A1 US 2015243844 A1 US 2015255686 A1 US 2015340579 A1	29-03-2012 04-12-2014 27-08-2015 10-09-2015 26-11-2015
EP 2365542 A1	14-09-2011	EP 2365542 A1 EP 2797125 A1 JP 5197654 B2 JP 2011187692 A TW 201138150 A US 2011220931 A1 US 2014246691 A1	14-09-2011 29-10-2014 15-05-2013 22-09-2011 01-11-2011 15-09-2011 04-09-2014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01L33/38

ADD. H01L33/48 H01L33/62

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H01L

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2014/128574 A1 (KONINKL PHILIPS NV [NL]) 28. August 2014 (2014-08-28) Seite 5, Zeile 32 - Seite 12, Zeile 6; Abbildungen 1-4	1-18
X	DE 10 2010 025320 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 29. Dezember 2011 (2011-12-29) Absatz [0038] - Absatz [0074]; Abbildungen 1-2M	1-4,6-18
X	EP 2 680 326 A2 (TOSHIBA KK [JP]) 1. Januar 2014 (2014-01-01) Absatz [0167] - Absatz [0344]; Abbildungen 21A-52D	1-4,6-18
	-/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. Januar 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

01/02/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Albrecht, Claus

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2012/074441 A1 (SEO WON CHEOL [KR] ET AL) 29. März 2012 (2012-03-29) Absatz [0039] - Absatz [0154]; Abbildungen 1-27	1-4,6-18

A	EP 2 365 542 A1 (TOSHIBA KK [JP]) 14. September 2011 (2011-09-14) Absatz [0028] - Absatz [0084]; Abbildungen 1-12B	1-3, 10-12, 17,18

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/078225

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
WO 2014128574	A1	28-08-2014	CN	104995756	A		21-10-2015	
			KR	20150122696	A		02-11-2015	
			TW	201438300	A		01-10-2014	
			US	2015364665	A1		17-12-2015	
			WO	2014128574	A1		28-08-2014	

DE 102010025320	A1	29-12-2011	CN	102959741	A		06-03-2013	
			DE	102010025320	A1		29-12-2011	
			EP	2586068	A1		01-05-2013	
			JP	2013529853	A		22-07-2013	
			KR	20130036756	A		12-04-2013	
			US	2013187192	A1		25-07-2013	
			WO	2012000725	A1		05-01-2012	

EP 2680326	A2	01-01-2014	EP	2680326	A2		01-01-2014	
			JP	2014011275	A		20-01-2014	
			TW	201401561	A		01-01-2014	
			US	2014001502	A1		02-01-2014	
			US	2015221828	A1		06-08-2015	

US 2012074441	A1	29-03-2012	US	2012074441	A1		29-03-2012	
			US	2014353708	A1		04-12-2014	
			US	2015243844	A1		27-08-2015	
			US	2015255686	A1		10-09-2015	
			US	2015340579	A1		26-11-2015	

EP 2365542	A1	14-09-2011	EP	2365542	A1		14-09-2011	
			EP	2797125	A1		29-10-2014	
			JP	5197654	B2		15-05-2013	
			JP	2011187692	A		22-09-2011	
			TW	201138150	A		01-11-2011	
			US	2011220931	A1		15-09-2011	
			US	2014246691	A1		04-09-2014	
