

(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
19. Januar 2017 (19.01.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/009331 A1

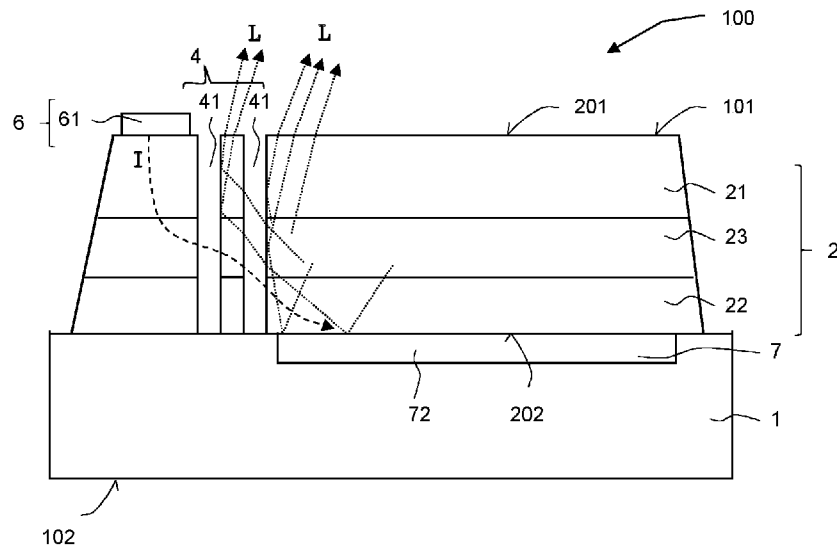
- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
H01L 33/20 (2010.01) *H01L 33/46* (2010.01)
H01L 33/38 (2010.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2016/066525
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
12. Juli 2016 (12.07.2016)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2015 111 493.3 15. Juli 2015 (15.07.2015) DE
- (71) **Anmelder: OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS
GMBH [DE/DE];** Leibnizstr. 4, 93055 Regensburg (DE).
- (72) **Erfinder: MAUTE, Markus;** Köferinger Weg 15, 93087
Alteglöfshaus (DE). **HÖPPEL, Lutz;** Lessingstr. 1, 93087
Alteglöfshaus (DE). **MOOSBURGER, Jürgen;** D.-
Martin-Luther-Str. 7 a, 93138 Lappersdorf (DE).
SCHWARZ, Thomas; Steinfederweg 4, 93055
Regensburg (DE). **SABATHIL, Matthias;** Glasbläserstr.
2, 93059 Regensburg (DE). **WIRTH, Ralph;** Am Schlag
33, 93138 Lappersdorf (DE). **LINKOV, Alexander;**
Paarstr. 61 b, 93059 Regensburg (DE). **BAUR, Johannes;**
Burgfriedenweg 32, 93051 Regensburg (DE).
- (74) **Anwalt: EPPING HERMANN FISCHER
PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH;**
Schloßschmidstr. 5, 80639 München (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** COMPONENT HAVING IMPROVED OUTPUT COUPLING PROPERTIES

(54) **Bezeichnung :** BAUELEMENT MIT VERBESSERTEN AUSKOPPELEIGENSCHAFTEN

FIG 1A



(57) **Abstract:** A component (100) comprising a carrier (1) and a semiconductor body (2) arranged on the carrier is specified, wherein the semiconductor body has an active layer (23) designed to generate electromagnetic radiation (L) during the operation of the component. The component additionally comprises an electrical contact layer (61) on a radiation exit surface, wherein the component contains, in direct proximity to the electrical contact layer, a shielding structure (4) designed to prevent the electromagnetic radiation generated by the active layer from impinging on the contact layer.

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/009331 A1



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)

Es wird ein Bauelement (100) mit einem Träger (1) und einem auf dem Träger angeordneten Halbleiterkörper (2) angegeben, wobei der Halbleiterkörper eine aktive Schicht (23) aufweist, die im Betrieb des Bauelements zur Erzeugung einer elektromagnetischen Strahlung (L) eingerichtet ist. Das Bauelement weist außerdem eine elektrische Kontaktschicht (61) auf einer Strahlungsaustrittsfläche auf, wobei das Bauelement in unmittelbarer Umgebung der elektrischen Kontaktschicht eine Abschirmungsstruktur (4) enthält, die dazu eingerichtet ist, ein Auftreffen der von der aktiven Schicht erzeugten elektromagnetischen Strahlung auf die Kontaktschicht zu verhindern.

Beschreibung

Bauelement mit verbesserten Auskoppelleigenschaften

- 5 Es wird ein Bauelement mit verbesserten Auskoppelleigenschaften angegeben.

Das in einem Halbleiterkörper eines Bauelements generierte Licht kann innerhalb des Halbleiterkörpers mehrfach
10 reflektiert werden, bevor es aus dem Bauelement ausgekoppelt wird. Trifft das Licht bei der Mehrfachreflexion auf absorbierende Schichten, etwa Metallkontakte, wird es absorbiert und geht verloren.

- 15 Eine Aufgabe ist es, ein hocheffizientes Bauelement mit verbesserten Auskoppelleigenschaften anzugeben.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform eines Bauelements weist dieses einen Träger und einen auf dem Träger angeordneten
20 Halbleiterkörper auf. Der Halbleiterkörper weist eine dem Träger abgewandte erste Hauptfläche und eine dem Träger zugewandte zweite Hauptfläche auf. Der Halbleiterkörper kann auf Seiten der ersten Hauptfläche eine erste Halbleiterschicht eines ersten Leitungsträgertyps und auf
25 Seiten der zweiten Hauptfläche eine zweite Halbleiterschicht eines zweiten Leitungsträgertyps aufweisen. Des Weiteren kann der Halbleiterkörper eine aktive Schicht umfassen, die etwa zwischen der ersten und der zweiten Halbleiterschicht
30 angeordnet ist. Insbesondere ist die aktive Schicht eine pn-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

sichtbaren, ultravioletten oder infraroten Spektralbereich. Das Bauelement ist insbesondere eine Licht emittierende Diode (LED).

5 Insbesondere ist die erste Hauptfläche des Halbleiterkörpers als Strahlungsdurchtrittsfläche des Bauelements ausgebildet. Das heißt, dass die emittierte Strahlung etwa durch die erste Hauptfläche hindurch tritt, bevor sie aus dem Bauelement ausgekoppelt wird. Die Strahlungsdurchtrittsfläche ist dabei
10 bevorzugt strukturiert, wodurch die Effizienz des Bauelements hinsichtlich der Strahlungsauskopplung erhöht ist. Eine Strahlungsaustrittsfläche des Bauelements kann dabei die Strahlungsdurchtrittsfläche oder eine Oberfläche einer weiteren Schicht sein, die etwa auf der ersten Hauptfläche
15 des Halbleiterkörpers angeordnet ist. Insbesondere ist die erste Hauptfläche des Halbleiterkörpers durch eine Oberfläche der ersten Halbleiterschicht gebildet. Die zweite Hauptfläche des Halbleiterkörpers kann durch eine Oberfläche der zweiten Halbleiterschicht gebildet sein. Insbesondere begrenzen die
20 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
25 Haupterstreckungsfläche der aktiven Schicht gerichtet ist. Zum Beispiel ist die vertikale Richtung senkrecht zu der ersten und/oder der zweiten Hauptfläche des Halbleiterkörpers. Die vertikale Richtung ist insbesondere parallel zu einer Wachstumsrichtung des Halbleiterkörpers
30 gerichtet. Unter einer lateralen Richtung wird eine Richtung verstanden, die entlang, insbesondere parallel zu der Haupterstreckungsfläche der aktiven Schicht verläuft.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements ist eine elektrische Kontaktschicht auf der ersten Hauptfläche des Halbleiterkörpers angeordnet, wobei die elektrische Kontaktschicht insbesondere zur elektrischen Kontaktierung der ersten Halbleiterschicht des Halbleiterkörpers
5 eingerichtet ist. Über die elektrische Kontaktschicht ist die erste Halbleiterschicht etwa mit einer externen Spannungsquelle elektrisch kontaktierbar. In Draufsicht auf den Träger bedeckt die elektrische Kontaktschicht die erste
10 Hauptfläche und somit den Halbleiterkörper etwa bereichsweise. Die elektrische Kontaktschicht kann dabei als ein erster Kontakt oder als Teil eines ersten Kontakts des Bauelements zur elektrischen Kontaktierung des Halbleiterkörpers ausgebildet sein.

15

Das Bauelement kann einen weiteren Kontakt zur elektrischen Kontaktierung des Halbleiterkörpers, etwa zur elektrischen Kontaktierung der zweiten Halbleiterschicht, aufweisen. Der weitere Kontakt kann eine weitere Kontaktschicht aufweisen,
20 die zum Beispiel zwischen dem Halbleiterkörper und dem Träger angeordnet ist. Der Träger kann dabei elektrisch leitfähig ausgebildet sein. Es ist möglich, dass der Träger etwa einen elektrisch isolierenden Formkörper und zumindest eine elektrische Anschlussschicht aufweist, wobei die
25 Anschlussschicht zum Beispiel seitlich des Halbleiterkörpers angeordnet und etwa über die weitere Kontaktschicht mit der zweiten Halbleiterschicht elektrisch leitend verbunden ist. Auch kann die Anschlussschicht als Durchkontaktierung oder als eine Mehrzahl von Durchkontaktierungen durch den Träger
30 hindurch ausgebildet sein. Allgemein kann der Träger so ausgebildet sein, dass die zweite Halbleiterschicht des Halbleiterkörpers über den Träger extern elektrisch kontaktierbar ist.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements weist dieses in unmittelbarer Umgebung der elektrischen Kontaktschicht eine Abschirmungsstruktur auf. Die Abschirmungsstruktur ist insbesondere dazu eingerichtet, ein Auftreffen der von der aktiven Schicht erzeugten elektromagnetischen Strahlung auf die Kontaktschicht zu verhindern. Insbesondere ist die Abschirmungsstruktur hinsichtlich deren Geometrie und/oder deren Material so ausgebildet, dass sie für die von der aktiven Schicht emittierte elektromagnetische Strahlung reflektierend oder streuend oder wellenleitend wirkt. Die Abschirmungsstruktur befindet sich in unmittelbarer Umgebung der Kontaktschicht, wenn etwa eine zusammenhängende Fläche insbesondere höchstens 30 %, etwa höchstens 20 %, zum Beispiel höchstens 10 % oder höchstens 5 % der ersten und/oder der zweiten Hauptfläche des Halbleiterkörpers beträgt, wobei die zusammenhängende Fläche in Draufsicht die Abschirmungsstruktur und gegebenenfalls einen in der lateralen Richtung zwischen der Abschirmungsstruktur und der Kontaktschicht angeordneten Bereich abdeckt, etwa vollständig bedeckt, oder die Abschirmungsstruktur an die Kontaktschicht angrenzt.

Die Abschirmungsstruktur kann dabei in dem Halbleiterkörper ausgebildet sein, etwa in Form von Öffnungen oder Vertiefungen. Die Abschirmungsstruktur und die Kontaktschicht sind insbesondere derart relativ zueinander angeordnet, dass die von der aktiven Schicht emittierte Strahlung oder ein Hauptteil davon zunächst auf die Abschirmungsstruktur auftrifft, bevor sie zu der Kontaktschicht auf der ersten Hauptfläche des Halbleiterkörpers gelangen kann.

In zumindest einer Ausführungsform des Bauelements weist dieses einen Träger und einen auf dem Träger angeordneten

Halbleiterkörper auf. Der Halbleiterkörper weist eine dem Träger abgewandte erste Hauptfläche und eine dem Träger zugewandte zweite Hauptfläche auf. Auf Seiten der ersten Hauptfläche weist der Halbleiterkörper eine erste
5 Halbleiterschicht und auf Seiten der zweiten Hauptfläche eine zweite Halbleiterschicht auf, wobei eine aktive Schicht des Halbleiterkörpers zwischen der ersten und der zweiten Halbleiterschicht angeordnet ist. Im Betrieb des Bauelements ist die aktive Schicht dazu eingerichtet, eine
10 elektromagnetische Strahlung zu erzeugen, die etwa durch die erste Hauptfläche des Halbleiterkörpers hindurch aus dem Bauelement auskoppelbar ist. Des Weiteren weist das Bauelement eine elektrische Kontaktschicht auf der ersten Hauptfläche auf, die zur elektrischen Kontaktierung der
15 ersten Halbleiterschicht eingerichtet ist. In Draufsicht auf den Träger bedeckt die elektrische Kontaktschicht die erste Hauptfläche bereichsweise. Das Bauelement umfasst in unmittelbarer Umgebung der elektrischen Kontaktschicht eine Abschirmungsstruktur, die dazu eingerichtet ist, ein
20 Auftreffen der von der aktiven Schicht erzeugten elektromagnetischen Strahlung auf die Kontaktschicht zu verhindern.

Ein solches Bauelement weist auf der Strahlungsaustrittsseite
25 eine Kontaktschicht auf, die oft aufgrund deren strahlungsabsorbierenden Materials hinsichtlich der Effizienz des Bauelements nachteilig wirkt. Bisher wurde dieser Nachteil dahingehend reduziert, dass in der Nähe der Kontaktschicht möglichst kein Licht erzeugt wird, oder dass
30 die strahlungsabsorbierende Kontaktschicht möglichst klein oder reflektierend ausgestaltet ist. Hierzu gibt es allerdings Einschränkungen in der Wahl der Materialien und in der Wahl der Geometrien der Kontaktschicht. Zudem kann nicht

vermieden werden, dass Licht etwa bis zu absorptiven Oberflächen der Kontaktschicht propagieren kann und von der Kontaktschicht absorbiert wird.

5 Durch das Ausbilden einer Abschirmungsstruktur in unmittelbarer Umgebung zu der elektrischen Kontaktschicht auf der Strahlungsaustrittsfläche kann erzielt werden, dass die von der aktiven Schicht emittierte Strahlung nicht oder kaum zu der Kontaktschicht auf der Strahlungsaustrittsseite des
10 Bauelements gelangen kann und daher nicht oder kaum von der Kontaktschicht absorbiert wird. Durch die Abschirmungsstruktur kann die zu der Kontaktschicht hin propagierende Strahlung verlustfrei zurückreflektiert oder durch erhöhte Streuung an der Abschirmungsstruktur etwa
15 direkt aus dem Halbleiterkörper beziehungsweise aus dem Bauelement ausgekoppelt werden. Mit der Abschirmungsstruktur kann somit insgesamt eine erhöhte Lichtausbeute durch reduzierte Absorption erzielt werden.

20 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements weist die Abschirmungsstruktur zumindest eine Öffnung auf. Die Öffnung kann sich in der vertikalen Richtung von der ersten Hauptfläche in die erste Halbleiterschicht hinein erstrecken. Insbesondere ist die Öffnung als ein Sackloch in dem
25 Halbleiterkörper ausgebildet. Dabei kann sich die Öffnung von der ersten Hauptfläche durch die erste Halbleiterschicht und die aktive Schicht hindurch erstrecken. Es ist auch möglich, dass sich die Öffnung von der ersten Hauptfläche durch die aktive Schicht hindurch bis zu der zweiten Hauptfläche des
30 Halbleiterkörpers erstreckt. Das heißt, die Öffnung kann in der vertikalen Richtung durch den Halbleiterkörper hindurch ausgebildet sein.

Eine solche Öffnung weist einen lateralen Querschnitt auf, dessen laterale Ausdehnung insbesondere im Nanometerbereich, etwa im Bereich der Wellenlänge der emittierten elektromagnetischen Strahlung, zum Beispiel in einem Bereich
5 zwischen einschließlich 300 nm und 800 nm ist. Es ist auch möglich, dass die Öffnung einen Querschnitt mit einer lateralen Ausdehnung zwischen etwa 1 μm und etwa 10 μm , bevorzugt zwischen einschließlich 1 μm und 7 μm , beispielsweise zwischen einschließlich 1 μm und 5 μm ,
10 aufweist. Die Öffnung kann dabei einen länglichen zum Beispiel streifenförmigen Querschnitt aufweisen, dessen laterale Breite etwa zwischen einschließlich 300 nm und 800 nm ist und dessen laterale Länge etwa zwischen 1 μm und 10 μm ist. Der laterale Querschnitt der Öffnung kann auch andere
15 Formen, zum Beispiel kreisförmig, ellipsenartig oder mehreckig, aufweisen. Es ist auch möglich, dass die Öffnung entlang der vertikalen Richtung sich variierende Querschnitte, etwa hinsichtlich deren Form oder deren Größe, aufweist.

20

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements weist die Abschirmungsstruktur eine Mehrzahl von Öffnungen auf, wobei sich die Öffnungen in den Halbleiterkörper hinein erstrecken und so angeordnet sind, dass die Kontaktschicht in
25 Draufsicht auf den Träger von den Öffnungen zumindest bereichsweise oder vollständig umgeben ist. Die Öffnungen können dabei beliebige Formen aufweisen. Auch können die Öffnungen jeweils einen lateralen Querschnitt aufweisen, dessen laterale Ausdehnung im Bereich der Wellenlängen der
30 emittierten Strahlung oder im Mikrometerbereich liegt. Die Kontaktschicht kann dabei randseitig oder mittig beziehungsweise zentral auf der Strahlungsausstrittsfläche

oder auf der ersten Hauptfläche des Halbleiterkörpers angeordnet sein.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements sind die Öffnungen hinsichtlich ihrer Geometrie und/oder ihrer relativen Anordnung zueinander so ausgebildet, dass ein Durchtritt der emittierten elektromagnetischen Strahlung durch die Abschirmungsstruktur hindurch verhindert ist. Zum Beispiel weist die Abschirmungsstruktur zumindest bereichsweise ein periodisches insbesondere symmetrisches Muster auf. Bevorzugt ist die Abschirmungsstruktur in Form eines photonischen Gitters ausgebildet. In diesem Fall kann die Abschirmungsstruktur hinsichtlich der emittierten elektromagnetischen Strahlung ähnlich wie ein photonisches Krystal wirken, etwa wellenleitend und insbesondere zugleich reflektierend. Dabei können die Geometrie der Öffnungen und deren relative Anordnung zueinander so gewählt sein, dass die Abschirmungsstruktur eine energetisch verbotene Zone für Photonen in dem Halbleiterkörper bilden, sodass die Abschirmungsstruktur insgesamt als ein photonisches Gitter wirkt, das einen Durchtritt der von der aktiven Schicht emittierten elektromagnetischen Strahlung verhindert. Die Öffnungen können so zueinander angeordnet sein, dass Abstände zwischen den nächstliegenden benachbarten Öffnungen im Bereich der Wellenlänge der emittierten Strahlung, beispielsweise im Bereich zwischen etwa 300 nm und 800 nm, liegt. Insbesondere sind die Abstände kleiner als eine dominante Wellenlänge der von der aktiven Schicht emittierten elektromagnetischen Strahlung.

30

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements weist die Öffnung mit größer werdendem Abstand von der ersten Hauptfläche einen abnehmenden lateralen Querschnitt auf.

Insbesondere ist die Abschirmungsstruktur durch eine solche Öffnung und eine reflektierende Schicht ausgebildet, wobei die reflektierende Schicht etwa auf einer Seitenwand der Öffnung angeordnet ist. Die Öffnung kann dabei kegelförmig, 5 stumpfkegelförmig, pyramidenförmig oder stumpfpyramidenförmig ausgebildet sein. An der ersten Hauptfläche kann die Öffnung einen lateralen Querschnitt mit einer lateralen Ausdehnung aufweisen, die einer lateralen Ausdehnung der Kontaktschicht vergleichbar ist. Zum Beispiel können sich die laterale 10 Ausdehnung der Kontaktschicht und die laterale Ausdehnung der Öffnung an der ersten Hauptfläche höchstens 30 %, insbesondere höchstens 20 % oder 10 % voneinander unterscheiden. Insbesondere sind die lateralen Ausdehnungen der Kontaktschicht und der Öffnung so aufeinander abgestimmt, 15 dass die zu der Kontaktschicht hin propagierende, von der aktiven Schicht emittierte Strahlung von der reflektierenden Schicht der Abschirmungsstruktur zurückreflektiert wird. Abweichend davon ist es auch möglich, dass die Öffnung mit größer werdendem Abstand von der ersten Hauptfläche einen 20 gleich bleibenden oder zunehmenden lateralen Querschnitt aufweist.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements weist der Halbleiterkörper eine Seitenfläche mit einer Stufe auf, 25 wobei die Stufe eine sich in lateraler Richtung erstreckende erste Oberfläche und eine sich in vertikaler Richtung erstreckende zweite Oberfläche umfasst. Die Kontaktschicht ist dabei insbesondere auf der ersten Oberfläche angeordnet, wobei die Abschirmungsstruktur eine reflektierende Schicht 30 auf der zweiten Oberfläche aufweist. Insbesondere weist die erste Hauptfläche des Halbleiterkörpers in diesem Fall ebenfalls die Stufe auf, wobei die Kontaktschicht und die reflektierende Schicht der Abschirmungsstruktur auf

verschiedenen TeiOberflächen der ersten Hauptfläche angeordnet sind. Insbesondere sind die erste Oberfläche und die zweite Oberfläche der Stufe jeweils durch eine Oberfläche der ersten Halbleiterschicht gebildet. Die reflektierende Schicht kann sich dabei in der vertikalen Richtung von der ersten Oberfläche der Stufe zu der Strahlungsausstrittsfläche des Bauelements erstrecken.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements ist die Abschirmungsstruktur durch einen in dem Halbleiterkörper tiefgelegten, zur elektrischen Kontaktierung der ersten Halbleiterschicht vorgesehenen Kontakt gebildet. Der tiefgelegte Kontakt kann einen Hauptkörper aufweisen, der an die Kontaktschicht auf der ersten Hauptfläche angrenzt. Der Hauptkörper kann dabei in der ersten Halbleiterschicht vollständig eingebettet sein. Bevorzugt sind die Seitenflächen des Hauptkörpers mit einer reflektierenden Schicht beschichtet. Der Hauptkörper kann einen in der ersten Halbleiterschicht eingebetteten Teilbereich aufweisen, der frei von der reflektierenden Schicht ist. Durch diesen Teilbereich, der frei von der reflektierenden Schicht ist, kann insbesondere eine optimale elektrische Verbindung zwischen der ersten Halbleiterschicht und dem Hauptkörper beziehungsweise der Kontaktschicht gebildet werden. Es ist auch möglich, dass die reflektierende Schicht elektrisch leitfähig ausgebildet ist, sodass der Hauptkörper an den Stellen der reflektierenden Schicht mit der ersten Halbleiterschicht ebenfalls elektrisch leitend verbunden ist.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements weist dieses eine elektrisch leitfähige Spiegelschicht auf, die in der vertikalen Richtung zwischen dem Halbleiterkörper und dem Träger angeordnet ist. In Draufsicht von der ersten

Hauptfläche auf den Träger ist die Abschirmungsstruktur in der lateralen Richtung bevorzugt zwischen der Kontaktschicht und der Spiegelschicht angeordnet. Die Abschirmungsstruktur ist so ausgebildet, dass im Betrieb des Bauelements ein

5 Durchtritt der von der aktiven Schicht erzeugten Strahlung durch die Abschirmungsstruktur hindurch zu der Kontaktschicht verhindert ist. Ein Stromfluss zwischen der Kontaktschicht und der Spiegelschicht, etwa durch die Abschirmungsstruktur hindurch, kann dabei ununterbrochen sein. Hierzu können die

10 Öffnungen zumindest in der ersten Halbleiterschicht hinsichtlich deren Geometrie und/oder deren relativer Anordnung zueinander so ausgebildet sein, dass elektrische Ladungsträger durch die Mehrzahl von Öffnungen hindurch injiziert werden können, während Photonen insbesondere mit

15 der Peakwellenlänge der von der aktiven Schicht emittierten Strahlung von der Abschirmungsstruktur reflektiert oder in Richtung der Strahlungsaustrittsfläche des Bauelements gestreut werden.

20 Die Spiegelschicht ist bevorzugt elektrisch leitfähig ausgebildet und bildet etwa einen Hauptteil des zweiten Kontakts des Bauelements. Die Spiegelschicht kann dabei etwa mindestens 50 %, zum Beispiel mindestens 70 % oder mindestens 90 % einer Gesamtfläche der aktiven Schicht bedecken. Mit

25 einer Anordnung der Abschirmungsstruktur in der lateralen Richtung zwischen der Spiegelschicht und der Kontaktschicht wird ein Hauptteil der elektromagnetischen Strahlung in einem Bereich der aktiven Schicht erzeugt, der etwa frei von einer Überdeckung durch die Kontaktschicht ist. Das bedeutet, dass

30 vergleichsweise weniger elektromagnetische Strahlung in einem von der Kontaktschicht bedeckten Bereich der aktiven Schicht emittiert wird, wodurch insgesamt weniger emittierte Strahlung von der Kontaktschicht absorbiert wird, sodass die

Effizienz des Bauelements insgesamt erhöht ist. Die Spiegelschicht und die Kontaktschicht sind dabei bevorzugt so relativ zueinander angeordnet, dass sie in Draufsicht auf den Träger frei von einer Überlappung sind.

5

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements ist das Bauelement als Saphir-Halbleiterchip mit einem Halbleiterkörper, der auf einem Saphirsubstrat angeordnet und/oder etwa mittels eines Beschichtungsverfahrens auf ein Saphirsubstrat epitaktisch abgeschieden ist.

10

Weitere Vorteile, bevorzugte Ausführungsformen und Weiterbildungen des Bauelements ergeben sich aus den im Folgenden in Verbindung mit den Figuren 1A bis 5 erläuterten Ausführungsbeispielen.

15

Es zeigen:

Figuren 1A bis 5 verschiedene Ausführungsbeispiele für ein Bauelement in schematischen Schnittansichten.

20

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 werden.

25

Es wird in der Figur 1A ein Ausführungsbeispiel für ein Bauelement 100 schematisch dargestellt. Das Bauelement 100 weist einen Träger 1 und einen auf dem Träger angeordneten Halbleiterkörper 2 auf. Der Halbleiterkörper 2 weist eine dem Träger 1 abgewandte erste Halbleiterschicht 21 und eine dem Träger 1 zugewandte zweite Halbleiterschicht 22 auf. Zwischen

30

der ersten Halbleiterschicht 21 und der zweiten Halbleiterschicht 22 ist eine aktive Schicht 23 zur Erzeugung einer elektromagnetischen Strahlung L angeordnet.

5 Der Halbleiterkörper 2 kann aus einem III/V-Verbindungs-Halbleitermaterial gebildet sein. Ein III/V-Verbindungs-Halbleitermaterial weist ein Element aus der dritten Hauptgruppe, wie etwa B, Al, Ga, In, und ein Element aus der
10 fünften Hauptgruppe, wie etwa N, P, As, auf. Insbesondere umfasst der Begriff "III/V-Verbindungs-Halbleitermaterial" die Gruppe der binären, ternären oder quaternären Verbindungen, die wenigstens ein Element aus der dritten Hauptgruppe und wenigstens ein Element aus der fünften Hauptgruppe enthalten, beispielsweise Nitrid- und Phosphid-
15 Verbindungshalbleiter. Eine solche binäre, ternäre oder quaternäre Verbindung kann zudem zum Beispiel ein oder mehrere Dotierstoffe sowie zusätzliche Bestandteile aufweisen. Auch kann der Halbleiterkörper 2 aus einem II/VI-Verbindungs-Halbleitermaterial gebildet sein.

20

Beispielsweise ist die erste Halbleiterschicht 21 n-leitend und die zweite Halbleiterschicht 22 p-leitend ausgebildet, oder umgekehrt. Der Halbleiterkörper 2 weist eine dem Träger 1 abgewandte erste Hauptfläche 201 und eine dem Träger 1
25 zugewandte zweite Hauptfläche 202 auf. Die erste Hauptfläche 201 kann durch eine Oberfläche der ersten Halbleiterschicht 21 und die zweite Hauptfläche 202 durch eine Oberfläche der zweiten Halbleiterschicht 22 gebildet sein. Es ist auch möglich, dass die erste und zweite Hauptfläche des
30 Halbleiterkörpers 2 durch Oberflächen weiterer Halbleiterschichten des Halbleiterkörpers 2 gebildet sind. Insbesondere begrenzen die Hauptflächen den Halbleiterkörper 2 in der vertikalen Richtung. Das heißt, dass zwischen der

ersten Hauptfläche 201 und der zweiten Hauptfläche 202 etwa ausschließlich Halbleiterschichten angeordnet sind.

Insbesondere ist die erste Hauptfläche 201 als eine
5 Strahlungsdurchtrittsfläche des Bauelements 100 gebildet. Das Bauelement 100 weist eine Vorderseite 101 auf, die insbesondere als Strahlungsaustrittsfläche des Bauelements 100 dient. Das bedeutet, dass die von der aktiven Schicht emittierte Strahlung L durch die erste Hauptfläche 201
10 hindurch tritt und an der Vorderseite 101 aus dem Bauelement 100 ausgekoppelt werden kann. Die erste Hauptfläche 201 und die Vorderseite 101 können dabei dieselbe Oberfläche sein. In der Figur 1A sind die erste Hauptfläche 201 beziehungsweise die Vorderseite 101 eben ausgebildet. Abweichend davon ist es
15 auch möglich, dass die erste Hauptfläche 201 oder die als Strahlungsaustrittsfläche gebildete Vorderseite 101 zur Erhöhung der Auskoppelleffizienz strukturiert ist.

Das Bauelement 100 weist auf dessen Vorderseite 101
20 beziehungsweise auf der ersten Hauptfläche 201 des Halbleiterkörpers 2 eine Kontaktschicht 61 auf, die insbesondere zur elektrischen Kontaktierung der ersten Halbleiterschicht 21 eingerichtet ist. Insbesondere grenzt die Kontaktschicht 61 unmittelbar an die erste
25 Halbleiterschicht 21 an. Über die Kontaktschicht 61 ist die erste Halbleiterschicht 21 etwa mit einer externen Spannungsquelle elektrisch kontaktierbar.

Das Bauelement 100 weist zur elektrischen Kontaktierung der
30 zweiten Halbleiterschicht 22 eine elektrisch leitfähige Schicht 72 auf Seiten der zweiten Hauptfläche 202 auf. Insbesondere ist die elektrisch leitfähige Schicht 72 als eine Spiegelschicht ausgebildet. Bevorzugt weist die

Spiegelschicht 72 ein Metall, etwa Aluminium, Rhodium, Palladium, Silber oder Gold, auf. Zum Beispiel reflektiert die Spiegelschicht 72 mindestens 60 %, bevorzugt mindestens 80 %, besonders bevorzugt mindestens 90 % eines auf sie
5 auftreffenden Anteils des Spektrums der von der aktiven Schicht 23 im Betrieb des Bauelements erzeugten Strahlung.

Die Kontaktschicht 61 kann Teil eines ersten Kontakts 6 (hier nicht dargestellt) sein, wobei der erste Kontakt 6 etwa eine
10 Stromaufweitungsschicht aufweisen kann, die elektrisch leitfähig und zugleich bevorzugt strahlungsdurchlässig, etwa aus einem elektrisch leitfähigen und strahlungsdurchlässigen Oxid ausgebildet ist. Die Stromaufweitungsschicht kann die erste Hauptfläche 201 etwa zu einem großen Teil oder
15 vollständig bedecken. Die elektrisch leitfähige Schicht 72 kann als Teil eines zweiten Kontakts 7 (hier nicht dargestellt) gebildet sein, wobei der zweite Kontakt 7 eine Stromaufweitungsschicht aufweisen kann, die etwa einen Großteil der zweiten Hauptfläche 202 oder bevorzugt die
20 gesamte zweite Hauptfläche 202 bedeckt. Die Stromaufweitungsschicht des zweiten Kontakts 7 kann dabei eine Metallschicht sein. Im Betrieb des Bauelements 100 sind der erste Kontakt 6 und der zweite Kontakt 7 zum Beispiel mit einer externen Spannungsquelle elektrisch verbunden. Der
25 Träger 1 kann dabei elektrisch leitfähig ausgebildet sein.

Alternativ ist es auch möglich, dass der Träger 1 aus einem elektrisch isolierenden Material ausgebildet ist. In diesem Fall kann der zweite Kontakt 7 einen Teilbereich aufweisen,
30 der etwa auf dem Träger 1 freiliegt und somit extern elektrisch kontaktierbar ist. Der Teilbereich kann Teil der Spiegelschicht 72 oder der Stromaufweitungsschicht des zweiten Kontakts 7 sein, der etwa seitlich des Trägers 1 oder

seitlich des Halbleiterkörpers 2 auf dem Träger 1 freiliegt. Dieser Teilbereich kann auch eine Durchkontaktierung sein, die sich etwa von einer Rückseite 101 des Bauelements durch den Träger 1 hindurch zu der Spiegelschicht 72 erstreckt. Der
5 zweite Kontakt 7 kann auch eine Mehrzahl von solchen Durchkontaktierungen aufweisen. Das Bauelement 100 kann somit über die Vorderseite 101 und über die Rückseite 102 mit einer externen Spannungsquelle kontaktiert sein.

Das Bauelement 100 weist in unmittelbarer Umgebung der
10 Kontaktschicht 61 eine Abschirmungsstruktur 4 auf. Die Abschirmungsstruktur 4 ist insbesondere dazu eingerichtet, ein Auftreffen der von der aktiven Schicht 23 erzeugten elektromagnetischen Strahlung L auf die Kontaktschicht 61 zu verhindern, sodass möglichst wenig Strahlung von der
15 Kontaktschicht 61 absorbiert wird. Die Abschirmungsstruktur 4 ist insbesondere so eingerichtet, dass die auf die Abschirmungsstruktur 4 auftreffende Strahlung insbesondere zu Bereichen der Strahlungsaustrittsfläche des Bauelements 101 hin reflektiert oder gestreut wird, die frei von der
20 Kontaktschicht 61 sind. Auch ist es auch möglich, dass der Halbleiterkörper 2 etwa auf einem strahlungsdurchlässigen Substrat, zum Beispiel auf einem Saphirsubstrat, angeordnet ist. Insbesondere kann der Träger 1 ein Saphirsubstrat sein. Es ist auch denkbar, dass das Bauelement 100 neben dem Träger
25 1 ein Saphirsubstrat auf Seiten der ersten Hauptfläche 201 aufweist. Zur Ausbildung der Abschirmungsstruktur 4 kann das Saphirsubstrat teilweise entfernt oder strukturiert sein.

In Figur 1A weist die Abschirmungsstruktur 4 mindestens eine
30 Öffnung 41 auf. In Draufsicht auf den Träger 1 ist die Öffnung 41 lateral zwischen der Kontaktschicht 61 und der Spiegelschicht 72 angeordnet. Die Abschirmungsstruktur 4 kann eine Mehrzahl von solchen Öffnungen 41 aufweisen. Die

gesamte Abschirmungsstruktur 4 kann in Draufsicht auf den Träger 1 lateral zwischen der Kontaktschicht 61 und der Spiegelschicht 72 angeordnet sein. Die Spiegelschicht 72 kann dabei einen Großteil, etwa mindestens 60 %, bevorzugt
5 mindestens 80 % oder mindestens 90 % der zweiten Hauptfläche 202 oder der aktiven Schicht 23 bedecken. Wird von der aktiven Schicht 23 eine elektromagnetische Strahlung emittiert, welche auf die Spiegelschicht 72 auftrifft und zu der Kontaktschicht 61 hin propagiert, kann diese von der
10 Abschirmungsstruktur 4 umgeleitet, insbesondere verlustfrei zur Strahlungsaustrittsfläche des Bauelements 100 hin reflektiert und an der Strahlungsaustrittsfläche des Bauelements 100 ausgekoppelt werden.

15 Gemäß Figur 1A sind die Kontaktschicht 61 und die Spiegelschicht 72 in Draufsicht auf den Träger 1 frei von einer Überlappung. Bedeckt die Spiegelschicht 72 einen Großteil der aktiven Schicht 23 und ist die Spiegelschicht 72 elektrisch leitfähig ausgebildet, wird ein Großteil der
20 Strahlung direkt oberhalb der Spiegelschicht 72 erzeugt. Die Strahlung L kann aufgrund der Abschirmungsstruktur 4 von der Kontaktschicht 61 ferngehalten und somit verlustfrei oder nahezu verlustfrei aus dem Bauelement 100 ausgekoppelt werden. Der Träger 1 kann dabei aus einem elektrisch
25 isolierenden Material ausgebildet sein, sodass Bereiche der aktiven Schicht 23, die sich unmittelbar unterhalb der Kontaktschicht 61 befinden und somit keine Überlappung mit der Spiegelschicht 72 aufweisen, nicht zur Erzeugung von elektromagnetischer Strahlung begünstigt werden.

30

In Figur 1A ist schematisch dargestellt, dass die Abschirmungsstruktur 4 derart eingerichtet ist, dass im Betrieb des Bauelements 100 ein Durchtritt der von der

aktiven Schicht erzeugten Strahlung L durch die Abschirmungsstruktur 4 hindurch etwa zu der Kontaktschicht 61 verhindert wird, wogegen ein Stromfluss I von der Kontaktschicht 61 etwa durch die Abschirmungsstruktur 4 hindurch zu der Spiegelschicht 72 ununterbrochen sein kann. Dies kann etwa durch eine gezielte Strukturierung hinsichtlich der Geometrie oder der Dimension der Öffnungen 41 und/oder durch eine geeignete relative Anordnung der Öffnungen 41 zueinander erzielt werden. Der Halbleiterkörper 2 mit den Halbleiterschichten 21 und 22 sowie der aktiven Schicht 23 bleibt dabei insbesondere zusammenhängend, sodass ein ununterbrochener Stromfluss zwischen der Kontaktschicht 61 und der Spiegelschicht 72 erzielt ist.

In der Figur 1A erstreckt sich die Öffnung 41 beziehungsweise die Mehrzahl von Öffnungen 41 von der ersten Hauptfläche 201 durch die erste Halbleiterschicht 21, die aktive Schicht 23 und die zweite Halbleiterschicht 22 hindurch zu der zweiten Hauptfläche 202 des Halbleiterkörpers 2. Zur Erzeugung der Öffnung 41 beziehungsweise der Mehrzahl der Öffnungen 41 kann der Halbleiterkörper 2 mikrostrukturiert, etwa geätzt werden. In der Figur 1A ist die Kontaktschicht 61 randseitig auf der Vorderseite 101 des Bauelements angeordnet. Abweichend davon ist es auch möglich, dass die Kontaktschicht 61 etwa mittig auf der Vorderseite 101 angeordnet ist. Auch bei einer mittig angeordneten Kontaktschicht 61 können die Spiegelschicht 72 und die Abschirmungsstruktur 4 so ausgebildet sein, dass in Draufsicht von der Vorderseite 101 auf den Träger 1 die Abschirmungsstruktur 4 in lateralen Richtungen zwischen der Kontaktschicht 61 und der Spiegelschicht 72 angeordnet ist, wobei die Kontaktschicht 61 und die Spiegelschicht 72 in Draufsicht etwa frei von einer Überlappung sind.

Figuren 1B und 1C zeigen verschiedene Ausführungsbeispiele für ein Bauelement 100 mit einer Abschirmungsstruktur 4 in Draufsicht. Die Kontaktschicht 61 ist randseitig auf der Vorderseite 101 des Bauelements 100 angeordnet. Die

5 Abschirmungsstruktur 4 weist eine Mehrzahl von Öffnungen 41 auf. Die Öffnungen 41 sind so angeordnet, dass die Kontaktschicht 61 von den Öffnungen 41 zumindest bereichsweise umgeben ist. Insbesondere bilden die Öffnungen 41 ein periodisches, etwa symmetrisches Muster, das

10 insbesondere einen Durchtritt der emittierten Strahlung L durch die Abschirmungsstruktur 4 hindurch zu der Kontaktschicht 61 verhindert. Die Querschnitte der Öffnungen 41 sowie deren Abstand voneinander können so ausgewählt werden, dass die Abschirmungsstruktur 4 insgesamt als ein

15 photonisches Gitter wirkt. In den Figuren 1B und 1C kann die Kontaktschicht 61 von einer Mehrzahl von Reihen periodisch angeordneter Öffnungen 41 bereichsweise umgeben sein. Ist die Kontaktschicht 61 nicht randseitig angeordnet, kann die Kontaktschicht 61 auch vollständig, das heißt in allen

20 lateralen Richtungen, von der Abschirmungsstruktur 4, etwa von den Öffnungen 41, umgeben sein.

In der Figur 1B weisen die Öffnungen 41 jeweils einen im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt auf. Im Unterschied

25 hierzu können die Öffnungen 41, wie in Figur 1C dargestellt, jeweils einen länglichen Querschnitt aufweisen. Laterale Zwischenräume zwischen benachbarten Öffnungen 41 einer Reihe können vereinfacht durch Öffnungen benachbarter Reihe abgedeckt werden, sodass die Kontaktschicht 61 durch

30 Öffnungen 41 mit länglichen Querschnitten von der im Betrieb des Bauelements erzeugten Strahlung effektiv abgeschirmt ist.

Figuren 2A und 2B zeigen jeweils ein weiteres Ausführungsbeispiel für ein Bauelement in schematischer Schnittansicht. Diese Ausführungsbeispiele entsprechen im Wesentlichen dem Ausführungsbeispiel für ein Bauelement 100 in der Figur 1A. Im Unterschied hierzu erstreckt sich die Öffnung 41 beziehungsweise die Mehrzahl von Öffnungen 41 in der Figur 2A in der vertikalen Richtung von der ersten Hauptfläche 201 durch die aktive Schicht 23 hindurch in die zweite Halbleiterschicht 22. Die Öffnung 41 beziehungsweise die Öffnungen 41 weisen somit jeweils die Form eines Sacklochs in dem Halbleiterkörper 2 auf. Im Unterschied zur Figur 2A erstrecken sich die in der Figur 2B dargestellten Öffnungen 41 lediglich von der ersten Hauptfläche 201 in die erste Halbleiterschicht 21 hinein. Solche Öffnungen 41 erstrecken sich somit nicht durch die aktive Schicht 23 hindurch und können vergleichsweise vereinfacht erzeugt werden. Auch ein kontinuierlicher Stromfluss I zwischen der Kontaktschicht 61 und der Spiegelschicht 72 wird dadurch begünstigt.

20

In Figuren 3A und 3B sind weitere Ausführungsbeispiele für ein Bauelement 100 in Schnittansicht dargestellt. Diese Ausführungsbeispiele entsprechen im Wesentlichen dem in der Figur 1A dargestellten Ausführungsbeispiel für ein Bauelement. Im Unterschied hierzu ist die Öffnung 41 in dem Halbleiterkörper 2 so ausgebildet, dass die Öffnung 41 mit größer werdendem Abstand von der ersten Hauptfläche einen abnehmenden lateralen Querschnitt aufweist. In den Figuren 3A und 3B sind V-förmige Öffnungsquerschnitte dargestellt. Die Öffnung 41 weist eine Seitenwand auf, auf der eine reflektierende Schicht 43 angeordnet ist. Der Querschnitt der Öffnung 41 der Abschirmungsstruktur 4 wird etwa so groß ausgebildet, dass die zu der Kontaktschicht 61 hin

30

propagierende Strahlung von der reflektierenden Schicht 43 auf der Seitenwand der Öffnung 41 zurückreflektiert wird. In der Figur 3A ist die Öffnung 41 lediglich in der ersten Halbleiterschicht 21 gebildet. Im Unterschied hierzu kann sich die Öffnung 41 in der vertikalen Richtung durch die aktive Schicht 23 hindurch erstrecken. Gegebenenfalls kann eine elektrisch isolierende Schicht zwischen dem Halbleiterkörper 2 und der reflektierenden Schicht 43 angeordnet sein. In Figur 3B wird dargestellt, dass sich die Öffnung 41 durch die aktive Schicht hindurch in die zweite Halbleiterschicht 22 erstrecken kann. Auch kann die Öffnung 41 so ausgebildet sein, dass dieser sich durch den gesamten Halbleiterkörper 2 hindurch erstreckt. Die Abschirmungsstruktur 4 kann eine einzige Öffnung 41 aufweisen. Dabei kann die Öffnung 41 so ausgebildet sein, dass die Kontaktschicht 61 in lateraler Richtung etwa zu einem Großteil oder vollständig von der Öffnung 41 umgeben ist. Alternativ kann die Abschirmungsstruktur eine Mehrzahl von solchen Öffnungen 41 aufweisen, die zusammen die Kontaktschicht 61 teilweise oder vollständig umgeben.

Figur 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel für ein Bauelement in Schnittansicht, das im Wesentlichen dem in der Figur 3A dargestellten Ausführungsbeispiel entspricht. Im Unterschied hierzu weist eine Seitenfläche des Halbleiterkörpers 2 eine Stufe auf. Die Stufe weist eine sich in der lateralen Richtung erstreckende erste Oberfläche 203 und eine sich in der vertikalen Richtung erstreckende zweite Oberfläche 204 auf. Die Kontaktschicht 61 ist dabei auf der ersten Oberfläche 203 angeordnet, wobei die erste Oberfläche 203 insbesondere durch eine Oberfläche der ersten Halbleiterschicht 21 gebildet ist. Die reflektierende Schicht 43 der Abschirmungsstruktur 4 ist auf der zweiten Oberfläche

204 angeordnet. Auch die zweite Oberfläche 204 kann durch eine Oberfläche der ersten Halbleiterschicht 21 gebildet sein. Mit anderen Worten kann die Stufe der Seitenfläche des Halbleiterkörpers 2 durch Oberflächen der ersten
5 Halbleiterschicht 21 gebildet sein. Die zweite Oberfläche 204 ist dabei schräg zu der ersten Oberfläche 203 der Stufe ausgebildet. Die erste Oberfläche 203 der Stufe kann dabei parallel zu der zweiten Hauptfläche 202 verlaufen. Die reflektierende Schicht 43 kann sich in der vertikalen
10 Richtung von der ersten Oberfläche 203 der Stufe zu der Vorderseite 201 beziehungsweise zu der Strahlungsaustrittsfläche des Bauelements erstrecken. Die Stufe kann so ausgebildet sein, dass die Kontaktschicht 61 in Richtung der Spiegelschicht 72 von der reflektierende Schicht
15 43 teilweise oder vollständig umgeben ist.

Figur 5 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel für ein Bauelement in Schnittansicht, das im Wesentlichen dem in der Figur 3A dargestellten Ausführungsbeispiel entspricht. Im
20 Unterschied hierzu ist die Abschirmungsstruktur 4 durch einen in dem Halbleiterkörper tiefgelegten ersten Kontakt 6 gebildet. Der tiefgelegte Kontakt 6 weist einen Hauptkörper 60 auf, der insbesondere an die Kontaktschicht 61 angrenzt. Der Hauptkörper 60 ist mit der reflektierenden Schicht 43
25 beschichtet. Der Hauptkörper kann aus einem Metall ausgebildet sein. Der erste Kontakt 6 weist eine tiefgelegte Kontaktschicht 63 auf, die vollständig in dem Halbleiterkörper 2, etwa in der ersten Halbleiterschicht 21, eingebettet ist. Die tiefgelegte Kontaktschicht 63 kann ein
30 Bereich des Hauptkörpers 60 sein, der frei von der reflektierenden Schicht 43 ist. Insbesondere kann die Kontaktschicht 61 auch Teil des Hauptkörpers 60 sein, der über die erste Halbleiterschicht 21 hinausragt und frei von

der reflektierenden Schicht 43 ist. Zum Beispiel ist die reflektierende Schicht 43 in allen lateralen Richtungen von dem Halbleiterkörper 2, insbesondere von der ersten Halbleiterschicht 21, umgeben.

5

Die in den Figuren 3A bis 5 gezeigte strahlungsreflektierende Schicht 43 kann aus einem hoch reflektierenden Material ausgebildet sein. Bevorzugt weist strahlungsreflektierende Schicht 43 ein Metall wie Aluminium, Rhodium, Palladium, Silber oder Gold auf.

10

Die in den Figuren 3A und 3B dargestellte Öffnung 41 und/oder die in der Figur 4 dargestellte zweite Oberfläche 204 können jeweils so ausgebildet sein, dass die Kontaktschicht 61 in Draufsicht von der Öffnung 41 beziehungsweise von der zweiten Oberfläche 204 bereichsweise oder vollständig umgeben ist. Es ist auch möglich, dass die in den Figuren 3A und 3B dargestellte Abschirmungsstruktur 4 lediglich eine einzige Öffnung 41 und die in der Figur 4 dargestellte Abschirmungsstruktur 4 eine einzige Stufe mit der zweiten Oberfläche 204 aufweist.

15

20

In allen Ausführungsbeispielen ist es auch möglich, dass die Abschirmungsstruktur 4 nicht nur in der unmittelbaren Nähe der Kontaktschicht 61, sondern über die gesamte Strahlungsausstrittsfläche des Bauelements ausgebildet ist. Auch kann das Bauelement auf dessen Strahlungsausstrittsfläche eine Mehrzahl von Kontaktschichten 61 aufweisen. Solche Kontaktschichten 61 können jeweils von der Abschirmungsstruktur 4 bereichsweise oder vollständig umgeben sein, sodass die auf die Kontaktschichten 61 hin propagierende Strahlung in Richtung der Strahlungsausstrittsfläche reflektiert oder gestreut wird.

25

30

Mittels einer Abschirmungsstruktur kann eine auf einer Strahlungsausstrittsfläche angeordnete Kontaktschicht eines Bauelements von einer im Betrieb des Bauelements erzeugten Strahlung abgeschirmt werden, wobei die Abschirmungsstruktur die auf sie auftreffende Strahlung etwa zu Bereichen der Strahlungsausstrittsfläche hin reflektiert oder streut, die frei von der Kontaktschicht sind, sodass die emittierte Strahlung verlustfrei oder nahezu verlustfrei aus dem Bauelement ausgekoppelt wird, wodurch die Lichtausbeute des Bauelements erhöht ist.

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung DE 10 2015 111 493.3, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

15

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 Ansprüchen beinhaltet, auch wenn dieses Merkmal oder diese Kombination selbst nicht explizit in den Patentansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

20

Bezugszeichenliste

	100	Bauelement
	101	Strahlungsausstrittsfläche
5	102	Rückseite des Bauelements
	1	Träger
	2	Halbleiterkörper
10	201	erste Hauptfläche des Halbleiterkörpers
	202	zweite Hauptfläche des Halbleiterkörpers
	203	erste Oberfläche der Stufe
	204	zweite Oberfläche der Stufe
	21	erste Halbleiterschicht
15	22	zweite Halbleiterschicht
	23	aktive Schicht
	4	Abschirmungsstruktur
	41	Öffnung
20	43	Reflektorschicht/ reflektierende Schicht
	6	erster Kontakt
	60	Hauptkörper des ersten Kontakts
	61	Kontaktschicht des ersten Kontakts
25	63	tiefgelegte Kontaktschicht des ersten Kontakts
	7	weiterer Kontakt/ zweiter Kontakt
	72	Spiegelschicht/weitere Kontaktschicht
30		

Patentansprüche

1. Bauelement (100) mit einem Träger (1) und einem auf dem Träger angeordneten Halbleiterkörper (2), wobei

- 5 - der Halbleiterkörper eine dem Träger abgewandte erste Hauptfläche (201) und eine dem Träger zugewandte zweite Hauptfläche (202) aufweist, wobei der Halbleiterkörper auf Seiten der ersten Hauptfläche eine erste Halbleiterschicht (21) und auf Seiten der zweiten Hauptfläche eine zweite Halbleiterschicht (22) umfasst,
- 10 - der Halbleiterkörper eine aktive Schicht (23) aufweist, die zwischen der ersten und der zweiten Halbleiterschicht angeordnet und im Betrieb des Bauelements zur Erzeugung einer elektromagnetischen Strahlung (L) eingerichtet ist,
- 15 welche durch die erste Hauptfläche hindurch aus dem Bauelement auskoppelbar ist,
- das Bauelement eine elektrische Kontaktschicht (61) auf der ersten Hauptfläche aufweist, die zur elektrischen Kontaktierung der ersten Halbleiterschicht eingerichtet ist
- 20 und in Draufsicht auf den Träger die erste Hauptfläche bereichsweise bedeckt, und
- das Bauelement in unmittelbarer Umgebung der elektrischen Kontaktschicht eine Abschirmungsstruktur (4) aufweist, die dazu eingerichtet ist, ein Auftreffen der von der aktiven Schicht erzeugten elektromagnetischen Strahlung auf die
- 25 Kontaktschicht zu verhindern.

2. Bauelement nach dem vorhergehenden Anspruch, bei dem die Abschirmungsstruktur (4) hinsichtlich deren

30 Geometrie und/oder deren Material so eingerichtet ist, dass sie für die von der aktiven Schicht (23) emittierte elektromagnetische Strahlung (L) reflektierend oder streuend wirkt.

3. Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei dem die Abschirmungsstruktur (4) zumindest eine Öffnung
(41) aufweist, der sich in vertikaler Richtung von der ersten
Hauptfläche (201) in die erste Halbleiterschicht (21) hinein
5 erstreckt.
4. Bauelement nach dem vorhergehenden Anspruch,
bei dem sich die Öffnung (41) von der ersten Hauptfläche
(201) durch die erste Halbleiterschicht (21) und die aktive
10 Schicht (23) hindurch erstreckt.
5. Bauelement nach einem der Ansprüche 3 oder 4,
bei dem sich die Öffnung (41) von der ersten Hauptfläche
(201) durch die aktive Schicht (23) hindurch bis zu der
15 zweiten Hauptfläche (202) erstreckt.
6. Bauelement nach einem der Ansprüche 3 bis 5,
bei dem die Öffnung (41) mit größer werdendem Abstand von der
ersten Hauptfläche (201) einen abnehmenden lateralen
20 Querschnitt aufweist und die Abschirmungsstruktur (4) eine
reflektierende Schicht (43) aufweist, die auf einer
Seitenwand der Öffnung angeordnet ist.
7. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
25 bei dem die Abschirmungsstruktur (4) eine Mehrzahl von
Öffnungen (41) aufweist, wobei sich die Öffnungen (41) in den
Halbleiterkörper (2) hinein erstrecken und die Kontaktschicht
(61) in Draufsicht auf den Träger (1) von den Öffnungen
zumindest bereichsweise umgeben ist.
30
8. Bauelement nach dem vorhergehenden Anspruch,
bei dem die Öffnungen (41) hinsichtlich deren Geometrie
und/oder deren relativer Anordnung zueinander so ausgebildet

sind, dass die Abschirmungsstruktur (4) zumindest bereichsweise ein periodisches Muster aufweist und insgesamt als ein photonisches Gitter wirkt, das einen Durchtritt der emittierten elektromagnetischen Strahlung (L) verhindert.

5

9. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 2, bei dem der Halbleiterkörper (2) eine Seitenfläche mit einer Stufe aufweist, wobei die Stufe eine sich in lateraler Richtung erstreckende erste Oberfläche (203) und eine sich in vertikaler Richtung erstreckende zweite Oberfläche (204) umfasst, wobei die Kontaktschicht (61) auf der ersten Oberfläche angeordnet ist und die Abschirmungsstruktur (4) eine reflektierende Schicht (43) auf der zweiten Oberfläche aufweist.

15

10. Bauelement nach dem vorhergehenden Anspruch, bei dem die erste Oberfläche (203) und die zweite Oberfläche (204) jeweils durch eine Oberfläche der ersten Halbleiterschicht (21) gebildet sind und sich die reflektierende Schicht (43) in vertikaler Richtung von der ersten Oberfläche der Stufe zur ersten Hauptfläche (201) des Halbleiterkörpers (2) erstreckt.

20

11. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 2, bei dem die Abschirmungsstruktur (4) durch einen in dem Halbleiterkörper (2) tiefgelegten Kontakt (6) gebildet ist, wobei

25

- der tiefgelegte Kontakt einen Hauptkörper (60) aufweist, der an die Kontaktschicht (61) an der ersten Hauptfläche (201) angrenzt und in der ersten Halbleiterschicht (21) eingebettet ist, und
- Seitenflächen des Hauptkörpers mit einer reflektierenden Schicht (43) beschichtet sind.

30

12. Bauelement nach einem der Ansprüche 7 bis 8,
das eine elektrisch leitfähige Spiegelschicht (72) aufweist,
die in vertikaler Richtung zwischen dem Halbleiterkörper (2)
und dem Träger (1) angeordnet ist, wobei

- 5 - in Draufsicht von der ersten Hauptfläche (201) auf den
Träger die Abschirmungsstruktur (4) in lateraler
Richtung zwischen der Kontaktschicht (61) und der
Spiegelschicht (72) angeordnet ist,
- die Öffnungen (41) zumindest in der ersten
10 Halbleiterschicht (21) hinsichtlich deren Geometrie
und/oder deren relativer Anordnung zueinander so
ausgebildet sind, dass im Betrieb des Bauelements ein
Durchtritt der von der aktiven Schicht erzeugten
Strahlung durch die Abschirmungsstruktur hindurch zu der
15 Kontaktschicht verhindert ist, wobei ein Stromfluss
zwischen der Kontaktschicht und der Spiegelschicht
ununterbrochen ist.

13. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
20 das eine Spiegelschicht (72) aufweist, die in vertikaler
Richtung zwischen dem Halbleiterkörper (2) und dem Träger (1)
angeordnet ist, wobei in Draufsicht von der ersten
Hauptfläche (201) auf den Träger die Abschirmungsstruktur (4)
in lateraler Richtung zwischen der Kontaktschicht (61) und
25 der Spiegelschicht angeordnet ist.

14. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
das eine Spiegelschicht (72) aufweist, die in vertikaler
Richtung zwischen dem Halbleiterkörper (2) und dem Träger (1)
30 angeordnet ist, wobei die Kontaktschicht (61) und die
Spiegelschicht in Draufsicht auf den Träger frei von einer
Überlappung sind.

15. Bauelement nach einem der Ansprüche 12 bis 14,
bei dem die Spiegelschicht (72) elektrisch leitfähig und als
ein weiterer Kontakt (7) oder zumindest als Teil eines
weiteren Kontakts (7) gebildet ist, wobei der weitere Kontakt
5 zur elektrischen Kontaktierung der zweiten Halbleiterschicht
(22) eingerichtet ist.

FIG 1A

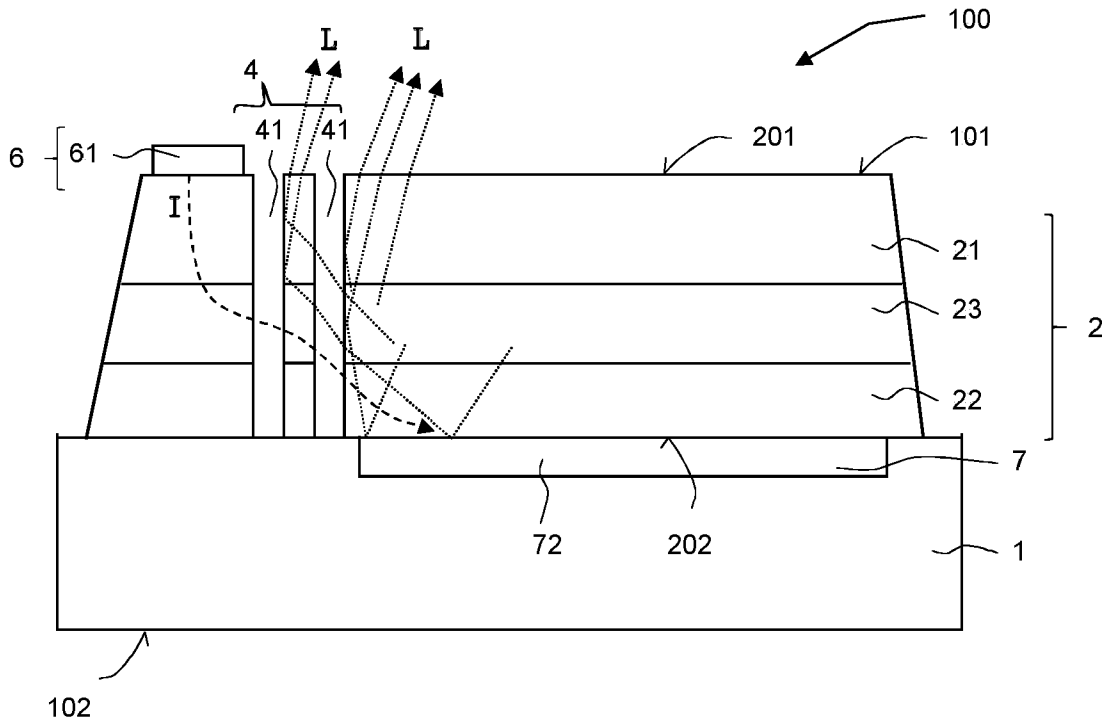


FIG 1B

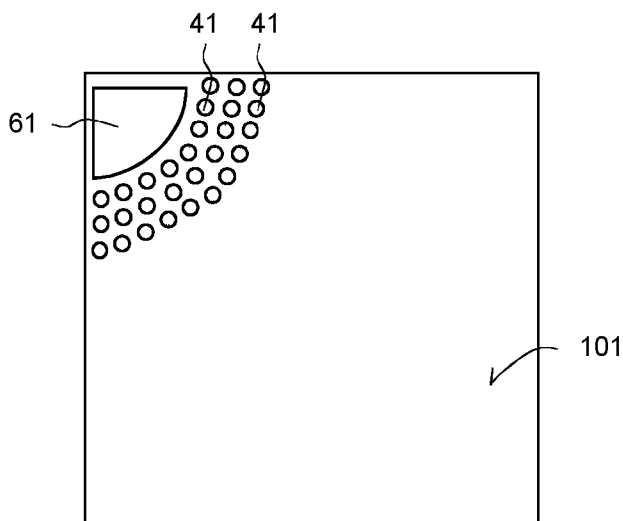


FIG 1C

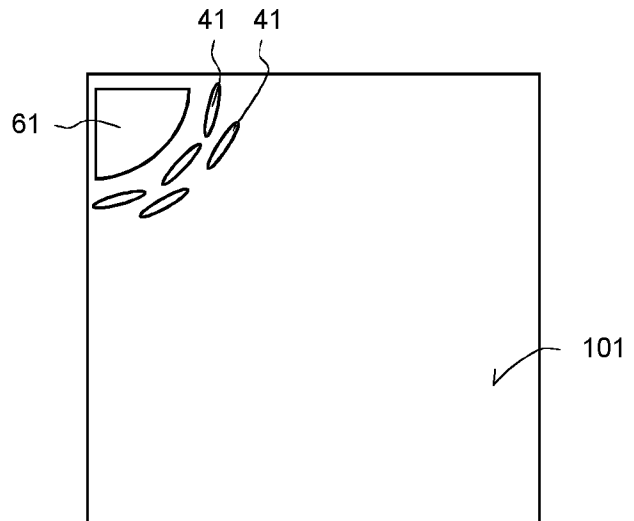


FIG 2A

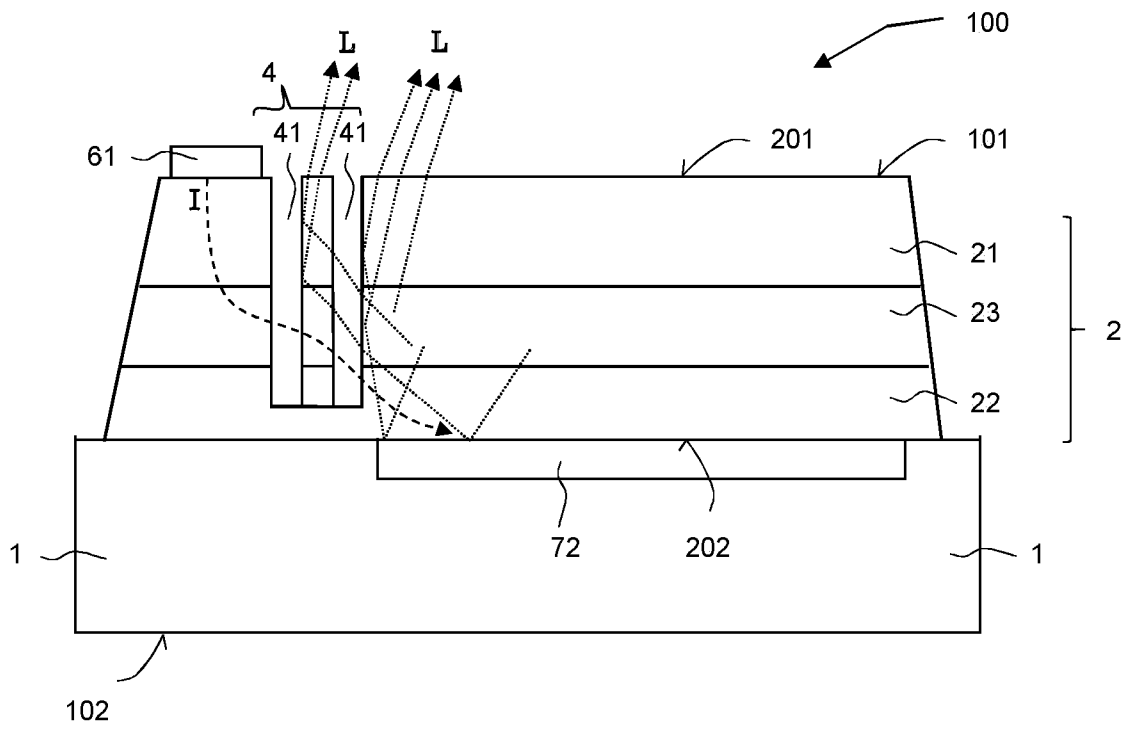


FIG 2B

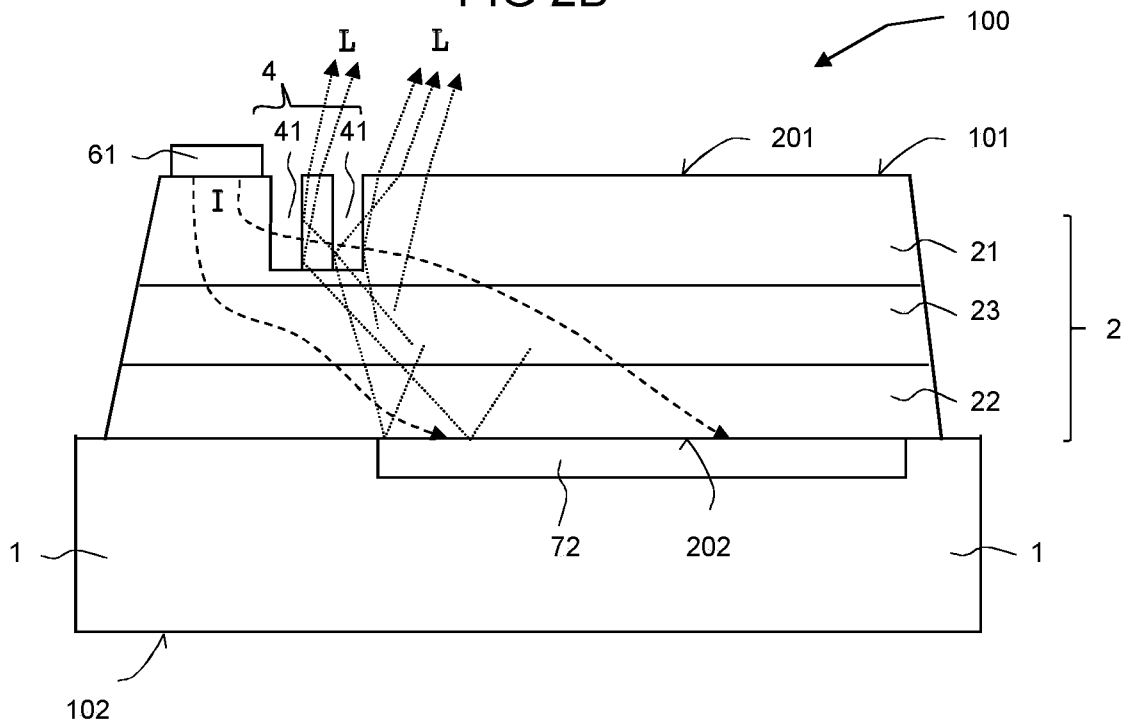


FIG 3A

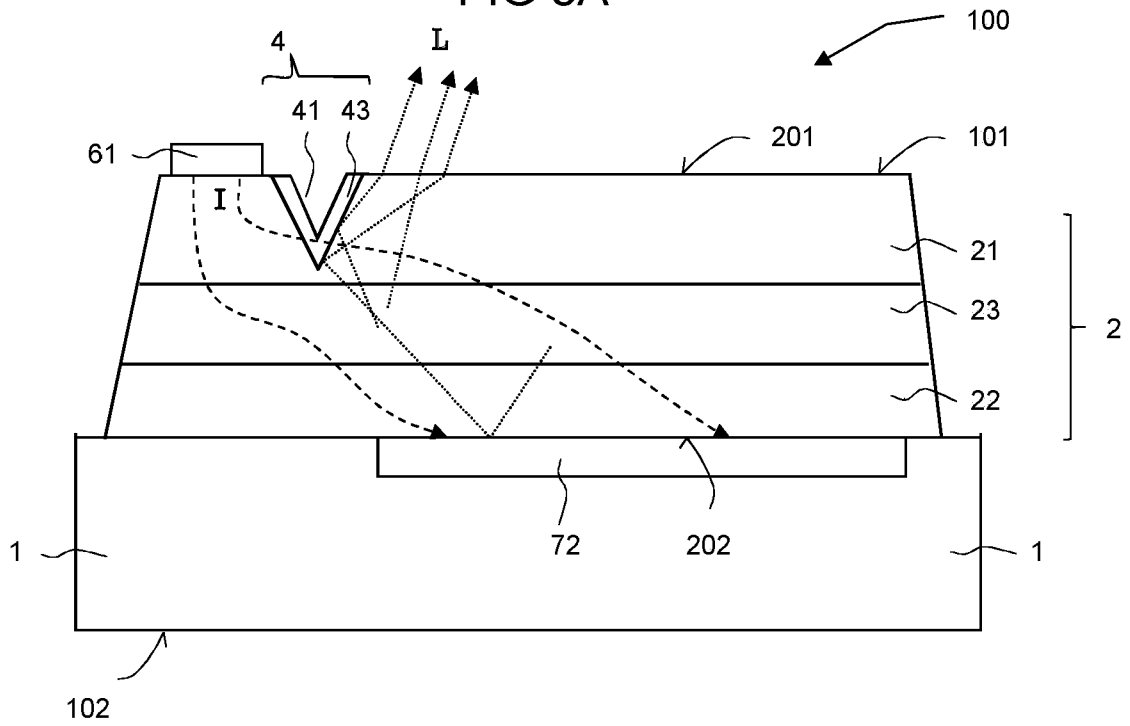


FIG 3B

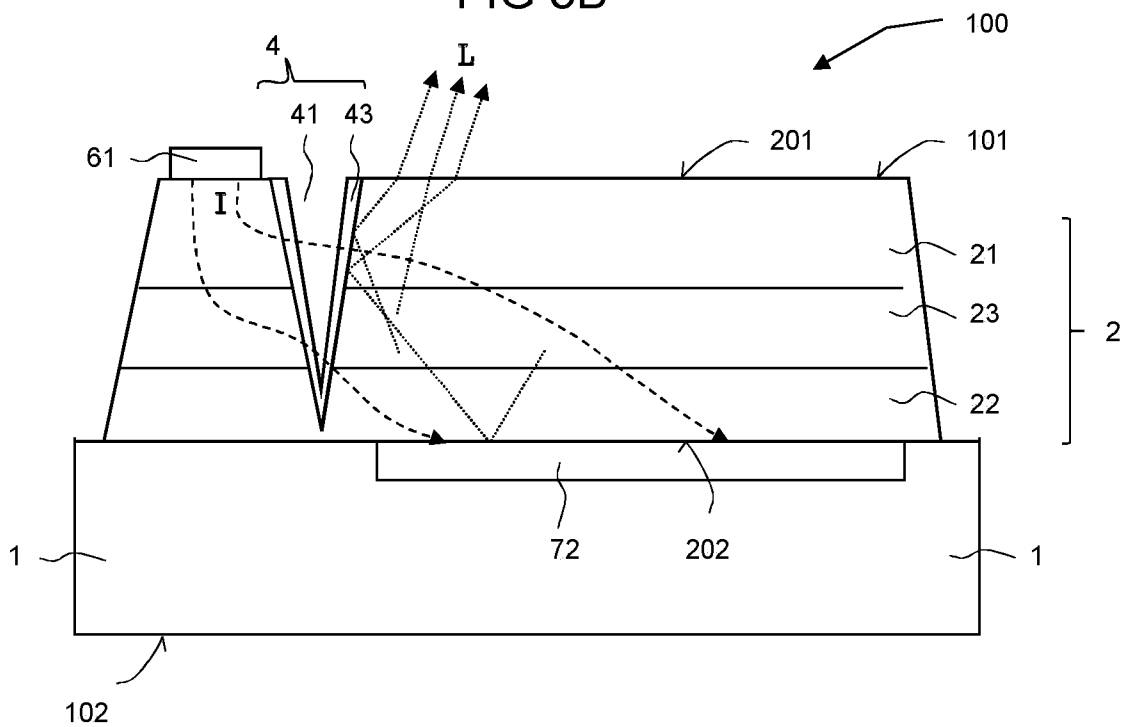


FIG 4

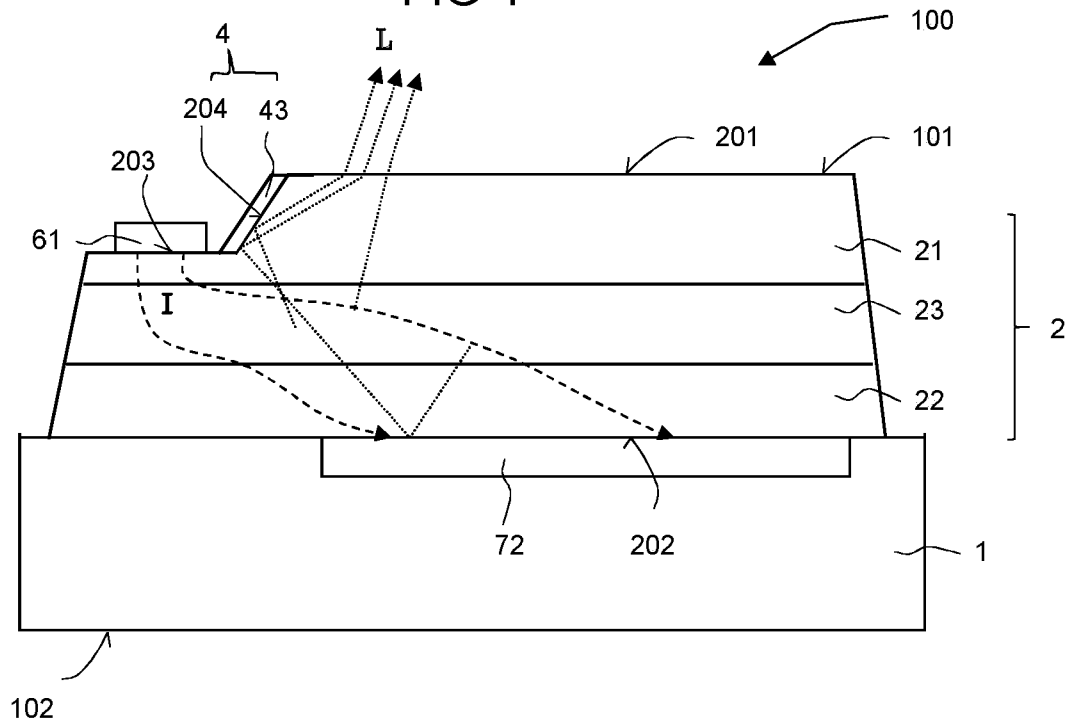
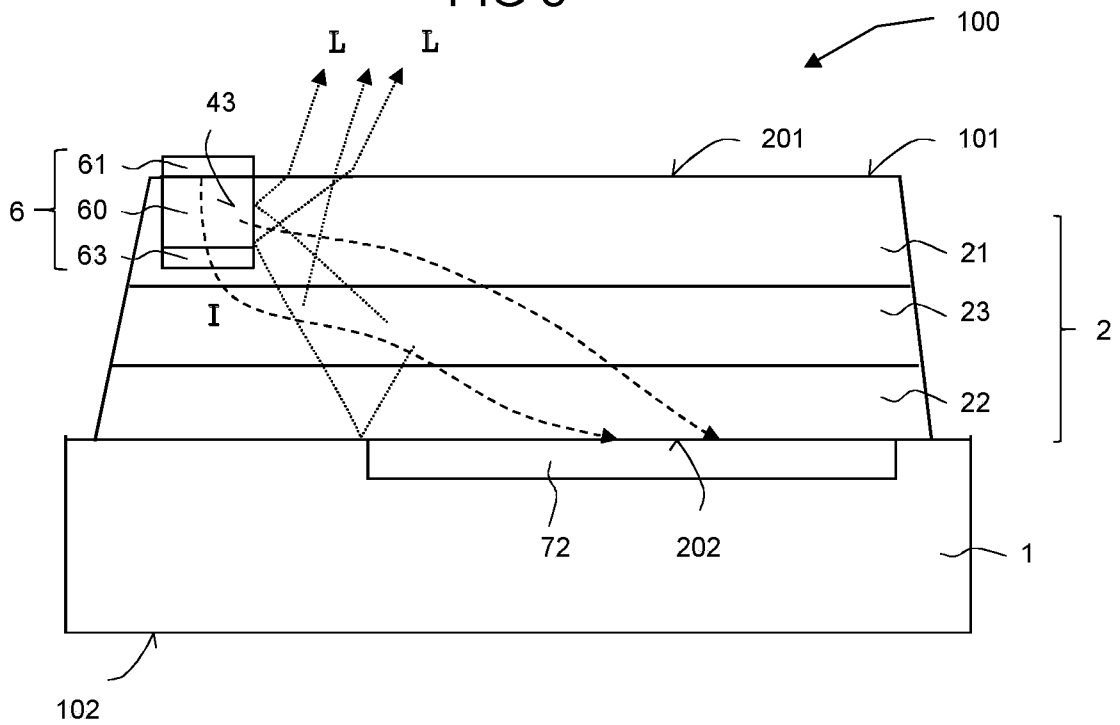


FIG 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/066525

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L33/20
ADD. H01L33/38 H01L33/46

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

B. FIELDS SEARCHED

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

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2011 111919 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 28 February 2013 (2013-02-28) abstract paragraph [0052] - paragraph [0057]; figures 6,7,8A,8B	1-5,7, 12-15
X	US 2011/114980 A1 (LEE UNG [KR] ET AL) 19 May 2011 (2011-05-19) abstract paragraphs [0010], [0035], [0048], [0051]; figure 3	1,2,6
X	US 2011/227120 A1 (YANG YU-CHEN [TW] ET AL) 22 September 2011 (2011-09-22) abstract paragraph [0056]; figure 10B	1-3,7,8
	----- -/--	

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 15 September 2016	Date of mailing of the international search report 26/09/2016
--	--

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 Dehestru, Bastien
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/066525

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2004 047504 A (KORAI KAGI KOFUN YUGENKOSHI) 12 February 2004 (2004-02-12) abstract paragraph [0010] - paragraph [0012]; figure 2 paragraph [0016] - paragraph [0017]; figure 6 -& US 2003/222269 A1 (BA K; HSU J; KYO E; LIN M; LIN S; MA C; MA J; RIN M; RIN S; SHIU R) 4 December 2003 (2003-12-04) -----	1-5,9-11
X	DE 10 2010 032497 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 2 February 2012 (2012-02-02) abstract paragraphs [0050], [0054], [0056] - [0059], [0068], [0069]; figures 1,2 -----	1,2,11
X	US 2004/089861 A1 (CHEN SHI-MING [TW] ET AL) 13 May 2004 (2004-05-13) abstract paragraphs [0010], [0025], [0027]; figures 2A,2B -----	1-4,7
X	EP 2 280 431 A2 (LG INNOTEK CO LTD [KR]) 2 February 2011 (2011-02-02) abstract paragraph [0058] - paragraph [0063]; figure 7 paragraphs [0044], [0046] -----	1,2,11, 13-15
A	EP 2 410 583 A2 (LG INNOTEK CO LTD [KR]) 25 January 2012 (2012-01-25) figures 9,11 -----	12-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/066525

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10201111919 A1	28-02-2013	CN 103765612 A	30-04-2014
		DE 10201111919 A1	28-02-2013
		TW 201314957 A	01-04-2013
		US 2014217460 A1	07-08-2014
		WO 2013029847 A1	07-03-2013

US 2011114980 A1	19-05-2011	CN 102074627 A	25-05-2011
		KR 20110055110 A	25-05-2011
		US 2011114980 A1	19-05-2011

US 2011227120 A1	22-09-2011	NONE	

JP 2004047504 A	12-02-2004	NONE	

US 2003222269 A1	04-12-2003	TW 544953 B	01-08-2003
		US 2003222269 A1	04-12-2003

DE 102010032497 A1	02-02-2012	CN 103026510 A	03-04-2013
		DE 102010032497 A1	02-02-2012
		EP 2599131 A1	05-06-2013
		JP 2013535828 A	12-09-2013
		KR 20130060272 A	07-06-2013
		US 2013214322 A1	22-08-2013
		WO 2012013523 A1	02-02-2012

US 2004089861 A1	13-05-2004	JP 2004165590 A	10-06-2004
		TW I222756 B	21-10-2004
		US 2004089861 A1	13-05-2004

EP 2280431 A2	02-02-2011	CN 101986439 A	16-03-2011
		EP 2280431 A2	02-02-2011
		KR 101007140 B1	10-01-2011
		US 2011024776 A1	03-02-2011
		US 2012056230 A1	08-03-2012

EP 2410583 A2	25-01-2012	CN 102347411 A	08-02-2012
		EP 2410583 A2	25-01-2012
		JP 2012028779 A	09-02-2012
		KR 20120012998 A	14-02-2012
		US 2012018757 A1	26-01-2012
		US 2013285108 A1	31-10-2013
		US 2015048308 A1	19-02-2015
		US 2016197238 A1	07-07-2016

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01L33/20 ADD. H01L33/38 H01L33/46		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H01L		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2011 111919 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 28. Februar 2013 (2013-02-28) Zusammenfassung Absatz [0052] - Absatz [0057]; Abbildungen 6,7,8A,8B	1-5,7, 12-15
X	US 2011/114980 A1 (LEE UNG [KR] ET AL) 19. Mai 2011 (2011-05-19) Zusammenfassung Absätze [0010], [0035], [0048], [0051]; Abbildung 3	1,2,6
X	US 2011/227120 A1 (YANG YU-CHEN [TW] ET AL) 22. September 2011 (2011-09-22) Zusammenfassung Absatz [0056]; Abbildung 10B	1-3,7,8
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
15. September 2016		26/09/2016
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 Dehestru, Bastien

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 2004 047504 A (KORAI KAGI KOFUN YUGENKOSHI) 12. Februar 2004 (2004-02-12) Zusammenfassung Absatz [0010] - Absatz [0012]; Abbildung 2 Absatz [0016] - Absatz [0017]; Abbildung 6 -& US 2003/222269 A1 (BA K; HSU J; KYO E; LIN M; LIN S; MA C; MA J; RIN M; RIN S; SHIU R) 4. Dezember 2003 (2003-12-04) -----	1-5,9-11
X	DE 10 2010 032497 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 2. Februar 2012 (2012-02-02) Zusammenfassung Absätze [0050], [0054], [0056] - [0059], [0068], [0069]; Abbildungen 1,2 -----	1,2,11
X	US 2004/089861 A1 (CHEN SHI-MING [TW] ET AL) 13. Mai 2004 (2004-05-13) Zusammenfassung Absätze [0010], [0025], [0027]; Abbildungen 2A,2B -----	1-4,7
X	EP 2 280 431 A2 (LG INNOTEK CO LTD [KR]) 2. Februar 2011 (2011-02-02) Zusammenfassung Absatz [0058] - Absatz [0063]; Abbildung 7 Absätze [0044], [0046] -----	1,2,11, 13-15
A	EP 2 410 583 A2 (LG INNOTEK CO LTD [KR]) 25. Januar 2012 (2012-01-25) Abbildungen 9,11 -----	12-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/066525

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10201111919 A1	28-02-2013	CN 103765612 A	30-04-2014
		DE 10201111919 A1	28-02-2013
		TW 201314957 A	01-04-2013
		US 2014217460 A1	07-08-2014
		WO 2013029847 A1	07-03-2013

US 2011114980 A1	19-05-2011	CN 102074627 A	25-05-2011
		KR 20110055110 A	25-05-2011
		US 2011114980 A1	19-05-2011

US 2011227120 A1	22-09-2011	KEINE	

JP 2004047504 A	12-02-2004	KEINE	

US 2003222269 A1	04-12-2003	TW 544953 B	01-08-2003
		US 2003222269 A1	04-12-2003

DE 102010032497 A1	02-02-2012	CN 103026510 A	03-04-2013
		DE 102010032497 A1	02-02-2012
		EP 2599131 A1	05-06-2013
		JP 2013535828 A	12-09-2013
		KR 20130060272 A	07-06-2013
		US 2013214322 A1	22-08-2013
		WO 2012013523 A1	02-02-2012

US 2004089861 A1	13-05-2004	JP 2004165590 A	10-06-2004
		TW I222756 B	21-10-2004
		US 2004089861 A1	13-05-2004

EP 2280431 A2	02-02-2011	CN 101986439 A	16-03-2011
		EP 2280431 A2	02-02-2011
		KR 101007140 B1	10-01-2011
		US 2011024776 A1	03-02-2011
		US 2012056230 A1	08-03-2012

EP 2410583 A2	25-01-2012	CN 102347411 A	08-02-2012
		EP 2410583 A2	25-01-2012
		JP 2012028779 A	09-02-2012
		KR 20120012998 A	14-02-2012
		US 2012018757 A1	26-01-2012
		US 2013285108 A1	31-10-2013
		US 2015048308 A1	19-02-2015
		US 2016197238 A1	07-07-2016
