

(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
10. März 2011 (10.03.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/026709 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01L 33/00 (2010.01) *H01L 33/62* (2010.01)
H01L 33/44 (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/061443

(22) Internationales Anmeldedatum:
5. August 2010 (05.08.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 039 890.2
3. September 2009 (03.09.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS
GMBH** [DE/DE]; Leibnizstraße 4, 93055 Regensburg
(DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WEIDNER, Karl**
[DE/DE]; Zauserweg 6, 81245 München (DE). **WIRTH,
Ralph** [DE/DE]; Kapellenweg 3, 93098 Mintraching -
Auhof (DE). **KALTENBACHER, Axel** [DE/DE]; Allen-
steiner Straße 3, 85053 Ingolstadt (DE). **WEGLEITER,
Walter** [DE/DE]; Marienstraße 15, 93152 Nittendorf
(DE). **BARCHMANN, Bernd** [DE/DE]; Künische Straße

11, 93059 Regensburg (DE). **WUTZ, Oliver** [DE/DE];
Roter Brachweg 16, 93049 Regensburg (DE). **MAR-
FELD, Jan** [DE/DE]; Tellusweg 2, 93055 Regensburg
(DE).

(74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER PATENT-
ANWALTSGESELLSCHAFT MBH**; Ridlerstraße 55,
80339 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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,
NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.

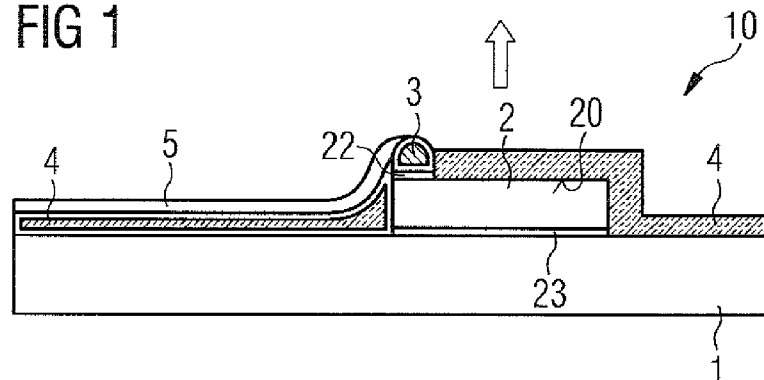
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,
IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: OPTOELECTRONIC COMPONENT HAVING A SEMICONDUCTOR BODY, AN INSULATING LAYER, AND A
PLANAR CONDUCTOR STRUCTURE, AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung : OPTOELEKTRONISCHES BAUELEMENT MIT EINEM HALBLEITERKÖRPER, EINER ISOLATIONS-
SCHICHT UND EINER PLANAREN LEITSTRUKTUR UND VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG

FIG 1



(57) Abstract: The invention relates to an optoelectronic component (10) comprising at least one semiconductor body (2) having a radiation emission point (20). The point of the semiconductor body (2) opposite the radiation emission point (20) is disposed on a substrate (1), wherein at least one electrical connection region (22) is disposed on the radiation emission point (20). A metallization mound (3) is disposed on the electrical connection region (22). The semiconductor body (2) further at least partially has an insulating layer (4), wherein the metallization mound (3) protrudes past the insulating layer (4). At least one planar conductor structure (5) is disposed on the insulating layer (4) for planar contact with the semiconductor body (2), said structure being electrically conductively connected to the electrical connection region (22) by means of the metallization mound (3). The invention further relates to a method for producing such an optoelectronic component (10).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2011/026709 A1



SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Es ist ein optoelektronisches Bauelement (10) vorgesehen, das zumindest einen Halbleiterkörper (2) mit einer Strahlungsaustrittsseite (20) aufweist. Der Halbleiterkörper (2) ist mit einer der Strahlungsaustrittsseite (20) gegenüberliegenden Seite auf einem Substrat (1) angeordnet, wobei auf der Strahlungsaustrittsseite (20) zumindest ein elektrischer Anschlussbereich (22) angeordnet ist. Auf dem elektrischen Anschlussbereich (22) ist ein Metallisierungshügel (3) angeordnet. Ferner ist der Halbleiterkörper (2) zumindest teilweise mit einer Isolationsschicht (4) versehen, wobei der Metallisierungshügel (3) die Isolationsschicht (4) überragt. Auf der Isolationsschicht (4) ist zur planaren Kontaktierung des Halbleiterkörpers (2) zumindest eine planare Leitstruktur (5) angeordnet, die mit dem elektrischen Anschlussbereich (22) über den Metallisierungshügel (3) elektrisch leitend verbunden ist. Weiter ist ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen optoelektronischen Bauelements (10) vorgesehen.

Beschreibung

Optoelektronisches Bauelement mit einem Halbleiterkörper,
einer Isolationsschicht und einer planaren Leitstruktur und
5 Verfahren zu dessen Herstellung

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen
Patentanmeldung 10 2009 039 890.2, deren Offenbarungsgehalt
hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

10

Die vorliegende Erfindung betrifft ein optoelektronisches
Bauelement mit einem Halbleiterkörper, einer
Isolationsschicht und einer planaren Leitstruktur zur
planaren Kontaktierung des Halbleiterkörpers. Weiterhin
15 betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen eines
optoelektronischen Bauelements.

Ein Bauelement mit einem Halbleiterkörper, der planar
kontaktiert ist, ist beispielsweise aus der Druckschrift DE
20 103 53 679 A1 bekannt. Insbesondere weist das Bauelement ein
Substrat, einen darauf angeordneten, optoelektronischen
Halbleiterkörper und eine isolierende Schicht auf, wobei die
isolierende Schicht über das Substrat und den
optoelektronischen Halbleiterkörper geführt ist. Zur
25 Kontaktierung des optoelektronischen Halbleiterkörpers ist
eine planare Leitstruktur in Form einer Metallisierung über
die isolierende Schicht zu Kontaktstellen des
Halbleiterkörpers und zu einer Leiterbahn des Substrats
geführt.

30

Bei herkömmlichen planaren Kontaktierungstechniken ist jedoch
ein Freilegen von Anschlussbereichen des Halbleiterkörpers
notwendig, um den Halbleiterkörper mittels der planaren

Leitstruktur elektrisch leitend kontaktieren zu können.
Insbesondere ist es hierbei erforderlich, die isolierende
Schicht im Anschlussbereich des Halbleiterkörpers zu
entfernen. Die konventionelle planare Kontaktierungstechnik
5 nutzt hierzu einen Laserablationsprozess zum Freilegen der
Anschlussbereiche des Halbleiterkörpers. Erforderlich ist
dabei ein nahezu rückstandsfreies Entfernen der isolierenden
Schicht über dem Anschlussbereich. Wird die isolierende
Schicht nicht rückstandsfrei entfernt, kann dies zu einer
10 Beeinträchtigung, insbesondere eine Verschlechterung, der
Leistung im Betrieb des Bauelements führen. Ferner kann eine
Abweichung der rückstandsfreien Entfernung der isolierenden
Schicht zu einem erhöhten Leistungseintrag führen, wodurch
nachteilig der Halbleiterkörper beschädigt werden kann.

15 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes,
optoelektronisches Bauelement bereitzustellen, das
insbesondere eine geringe Bauhöhe und gleichzeitig eine
zuverlässige Betriebsleistung aufweist und sich ferner durch
20 ein vereinfachtes Herstellungsverfahren auszeichnet.

Diese Aufgaben werden durch ein optoelektronisches Bauelement
mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und ein Verfahren zu
dessen Herstellung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 9
25 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen und bevorzugte
Weiterbildungen des Bauelements und des Verfahrens zu dessen
Herstellung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Erfindungsgemäß ist ein optoelektronisches Bauelement
30 vorgesehen, das zumindest einen Halbleiterkörper mit einer
Strahlungsaustrittsseite aufweist. Der Halbleiterkörper ist
mit einer der Strahlungsaustrittsseite gegenüberliegenden
Seite auf einem Substrat angeordnet, wobei auf der

Strahlungsaustrittsseite zumindest ein elektrischer Anschlussbereich angeordnet ist. Auf dem elektrischen Anschlussbereich ist ein Metallisierungshügel angeordnet. Ferner ist der Halbleiterkörper zumindest teilweise mit einer
5 Isolationsschicht versehen, wobei der Metallisierungshügel die Isolationsschicht überragt. Auf der Isolationsschicht ist zur planaren Kontaktierung des Halbleiterkörpers zumindest eine planare Leitstruktur angeordnet, die mit dem elektrischen Anschlussbereich über den Metallisierungshügel
10 elektrisch leitend verbunden ist.

Durch die planare Kontaktierung des Halbleiterkörpers ergibt sich mit Vorteil eine besonders geringe Bauhöhe des Bauelements. So kann mit Vorteil ein kompaktes Bauelement
15 bereitgestellt werden. Eine nahe Anordnung der Leitstrukturen an den Halbleiterkörper ermöglicht sich mit Vorteil, wodurch sich eine besonders geringe Bauhöhe des Bauelements ergibt. Dadurch ermöglicht sich insbesondere eine nahe Anordnung von beispielsweise optischen Elementen an den Halbleiterkörper.

20 Optische Elemente sind insbesondere Komponenten, die von dem Halbleiterkörper emittierte Strahlung gezielt beeinflussen, insbesondere die Abstrahlcharakteristik ändern, wie beispielsweise Linsen.

25 Durch den Metallisierungshügel auf dem Anschlussbereich des Halbleiterkörpers, der aus der Isolationsschicht herausragt, kann ferner ein Laserablationsprozess der Isolationsschicht über dem elektrischen Anschlussbereich des Halbleiterkörpers
30 vermieden werden, wodurch eine Beschädigung der Anschlussbereiche des Halbleiterkörpers vermieden, insbesondere verhindert werden kann. Insbesondere ermöglicht sich so eine homogene, störungsfreie

Anschlussbereichsoberfläche, wodurch eine Beeinflussung der Betriebsleistung des Halbleiterkörpers verhindert werden kann. Mit Vorteil kann so ein zuverlässiges Bauelement erzielt werden.

5

Ein Metallisierungshügel ist beispielsweise eine Erhöhung aufweisend ein metallisches Material. Der Metallisierungshügel muss dabei nicht notwendigerweise eine spezielle Form aufweisen. Insbesondere überragt der

10 Metallisierungshügel die Isolationsschicht. Beispielsweise ragt der Metallisierungshügel aus einer dem Halbleiterkörper gegenüberliegenden Oberfläche der Isolationsschicht heraus. Der Metallisierungshügel weist somit insbesondere auf der Strahlungsausstrittsseite eine größere Höhe auf als die
15 Isolationsschicht. Vorzugsweise durchdringt der Metallisierungshügel die Isolationsschicht vollständig.

Metallisierungshügel sind dem Fachmann insbesondere auch als "Bumps" bekannt.

20

Der Metallisierungshügel ist insbesondere eine von dem Anschlussbereich des Halbleiterkörpers und von der planaren Leitstruktur separate Komponente des Bauelements. Vorzugsweise ist der Metallisierungshügel beispielsweise auf
25 den Anschlussbereich geklebt oder gelötet.

Der Halbleiterkörper ist bevorzugt ein Halbleiterchip, besonders bevorzugt eine Licht emittierende Diode (LED) oder eine Laserdiode.

30

Der Halbleiterkörper weist vorzugsweise eine strahlungsemitierende aktive Schicht auf. Die aktive Schicht weist vorzugsweise einen pn-Übergang, eine

Doppelheterostruktur, eine Einfachquantentopfstruktur (SQW, single quantum well) oder eine Mehrfachquantentopfstruktur (MQW, multi quantum well) zur Strahlungserzeugung auf.

- 5 Der Halbleiterkörper basiert vorzugsweise auf einem Nitrid-, Phosphid- oder Arsenidverbindungshalbleiter. Bevorzugt ist der Halbleiterkörper als Dünnschicht-Halbleiterkörper ausgeführt. Ein Dünnschicht-Halbleiterkörper ist insbesondere ein Halbleiterkörper, während dessen Herstellung das
- 10 Aufwuchssubstrat abgelöst worden ist.

- Bei einer bevorzugten Ausgestaltung des optoelektronischen Bauelements ist der Metallisierungshügel ein sogenannter „Studbump“. Ein Studbump ist beispielsweise ein Draht,
- 15 bevorzugt ein abgequetschter Gold-Draht (Au-Draht). Der Draht ist insbesondere auf dem Anschlussbereich des Halbleiterkörpers, der vorzugsweise als Kontaktierpad ausgebildet ist, angeordnet. Studbumps sind dem Fachmann bekannt und werden daher an dieser Stelle nicht näher
- 20 erläutert.

- Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung des optoelektronischen Bauelements ist der Metallisierungshügel ein sogenannter „Solder-ball“, beispielsweise eine Lotkugel
- 25 oder ein „Flip Chip Bump“. Eine Lotkugel ist hierbei bevorzugt jeder metallische Körper, der auf den Anschlussbereich aufgelötet werden kann. Insbesondere ist unter einer Lotkugel nicht nur ein kugelförmiger Körper zu verstehen. Ferner sind jede kugelähnlichen Körper, wie
- 30 beispielsweise pfostenförmige Körper oder ähnliches, darunter zu verstehen. Auch Körper, die lediglich auf der von der Strahlungsseite abgewandten Fläche eine Rundung aufweisen, fallen hierbei unter den Begriff Lotkugel. Auch

zylinderförmige Körper fallen im Rahmen der Anmeldung unter den Begriff Lotkugel. Solder-balls, Lotkugeln und Flip Chip Bumps sind dem Fachmann bekannt und werden daher an dieser Stelle nicht näher erläutert.

5

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung des optoelektronischen Bauelements enthält der Metallisierungshügel eine Nickel-Gold-Verbindung (Ni/Au-Verbindung) und/oder eine Nickel-Palladium-Verbindung (Ni/Pd-Verbindung).

10

Bevorzugt ist der Metallisierungshügel elektrisch leitend und verbindet den elektrischen Anschlussbereich des Halbleiterkörpers mit der planaren Leitstruktur, sodass der Halbleiterkörper mittels des Metallisierungshügels elektrisch leitend kontaktiert ist. Die Isolationsschicht weist vorzugsweise im Bereich des Metallisierungshügels einen Durchbruch auf, den der Metallisierungshügel vollständig durchdringt.

20

Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung des optoelektronischen Bauelements ist die Isolationsschicht für eine von dem Halbleiterkörper emittierte Strahlung transparent. Vorzugsweise ist die Isolationsschicht für die von dem Halbleiterkörper emittierte Strahlung zumindest

25

teilweise strahlungsdurchlässig. Die von dem Halbleiterkörper emittierte Strahlung kann so durch die Isolationsschicht ausgekoppelt werden, ohne dabei wesentliche optische Verluste zu erleiden. Eine Absorption der von dem Halbleiterkörper emittierten Strahlung in der Isolationsschicht kann so mit Vorteil verringert werden, sodass sich die Effizienz des Bauelements mit Vorteil erhöht.

30

Die Isolationsschicht ist vorzugsweise eine Folie, ein Lack oder eine Polymerschicht.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung des
5 optoelektronischen Bauelements ist in der Isolationsschicht ein Konversionsmaterial angeordnet.

Das Konversionsmaterial in der Isolationsschicht absorbiert vorzugsweise zumindest teilweise Strahlung, die von dem
10 Halbleiterkörper emittiert wird, und re-emittiert eine Sekundärstrahlung in einem anderen Wellenlängenbereich. Dadurch emittiert das Bauelement Mischstrahlung, die die von dem Halbleiterkörper emittierte Strahlung und die Sekundärstrahlung des Konversionsmaterials enthält.
15 Vorzugsweise kann so beispielsweise ein Bauelement erzeugt werden, das Mischstrahlung im weißen Farbort emittiert.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung des optoelektronischen Bauelements ist mindestens ein weiterer
20 Halbleiterkörper auf dem Substrat angeordnet. Insbesondere ist der weitere Halbleiterkörper lateral beabstandet von dem Halbleiterkörper angeordnet. Der weitere Halbleiterkörper ist vorzugsweise ausgebildet wie der erste Halbleiterkörper. Insbesondere weist der weitere Halbleiterkörper eine
25 Strahlungsaustrittsseite auf, auf dem zumindest ein elektrischer Anschlussbereich angeordnet ist, auf dem ein Metallisierungshügel angeordnet ist. Ferner ist der weitere Halbleiterkörper zumindest teilweise mit einer Isolationsschicht versehen, wobei der Metallisierungshügel
30 die Isolationsschicht durchdringt, insbesondere überragt.

Vorzugsweise sind der Halbleiterkörper und der weitere Halbleiterkörper mittels einer weiteren planaren Leitstruktur miteinander elektrisch leitend verbunden.

- 5 Durch die weitere planare Leitstruktur, die die Halbleiterkörper miteinander elektrisch leitend verbindet, kann insbesondere mit Vorteil ein kompaktes Modul bereitgestellt werden, da die Halbleiterkörper auf platzsparende Art und Weise auf dem Substrat angeordnet sein
10 können. Die Grundfläche des Bauelements verringert sich so mit Vorteil.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Moduls umfasst insbesondere die folgenden
15 Schritte:

- a) Anordnen eines Halbleiterkörpers mit einer von einer Strahlungsaustrittsseite abgewandten Seite auf einem Substrat,
20
b) Aufbringen eines Metallisierungshügels auf einem elektrischen Anschlussbereich des Halbleiterkörpers, der auf der Strahlungsaustrittsseite angeordnet ist,
c) nachfolgendes Aufbringen einer Isolationsschicht auf den Halbleiterkörper derart, dass der Metallisierungshügel die Isolationsschicht überragt.
25

Vor dem Aufbringen der Isolationsschicht auf dem Halbleiterkörper wird demnach der elektrische Anschlussbereich des Halbleiterkörpers mit dem Metallisierungshügel („Bumps“) versehen. Das anschließende Aufbringen der Isolationsschicht, vorzugsweise einer Folie,
30

erfolgt so, dass der Metallisierungshügel nach Aufbringen der Isolationsschicht aus der Oberfläche der Isolationsschicht herausragt. Eine Laserablation der Isolationsschicht über dem elektrischen Anschlussbereich des Halbleiterkörpers entfällt
5 so mit Vorteil, wodurch eine Beschädigung des Anschlussbereichs des Halbleiterkörpers mit Vorteil verhindert werden kann. Insbesondere kann so mit Vorteil eine homogene, störungsfreie Anschlussbereichsfläche erzielt werden, die vorzugsweise nicht die Betriebsleistung des
10 Halbleiterkörpers negativ beeinflusst.

Insbesondere kann so ein verbessertes Herstellungsverfahren ermöglicht werden, bei dem eine Beschädigung des Anschlussbereichs des Halbleiterkörpers, die
15 herkömmlicherweise mittels Laserablationsprozessen zumindest teilweise erfolgt, verhindert wird. Ferner fällt in den erfindungsgemäßen Verfahren der Verfahrensschritt des Freilegens des Anschlussbereichs des Halbleiterkörpers, insbesondere das Entfernen der Isolationsschicht über dem
20 Anschlussbereich des Halbleiterkörpers, vorzugsweise weg, sodass ein vereinfachtes Herstellungsverfahren erzielt werden kann.

Zum Erzeugen der Metallisierungshügel auf dem
25 Anschlussbereich des Halbleiterkörpers finden vorzugsweise folgende Verfahren Anwendung:

- Siebdruck-Verfahren,
- Reflow-Verfahren,
- 30 - Solder-Ball-Placement.

Der Metallisierungshügel ist vorzugsweise ein Studbump oder ein Solder-ball, wobei zum Aufbringen des

Metallisierungshügels auf dem elektrischen Anschlussbereich beispielsweise ein Klebe- oder ein Lotprozess Anwendung findet.

- 5 Zum Aufbringen der Isolationsschicht auf dem Halbleiterkörper, dem Substrat und dem Metallisierungshügel derart, dass der Metallisierungshügel frei ist von Isolationsmaterial der Isolationsschicht, finden beispielsweise folgende Verfahren Anwendung:
- 10
- Laminieren der Isolationsschicht, insbesondere einer Folie, mit entsprechendem Druck,
 - Siebdruck von Isolationsmaterial mit einer Aussparung im Bereich des Metallisierungshügels,
 - 15 - Molding von Isolationsmaterial mit oder ohne einer Aussparung im Anschlussbereich des Halbleiterkörpers,
 - Aufpressen der Isolationsschicht auf den Metallisierungshügel, sodass der Metallisierungshügel durch die Isolationsschicht hindurch gepresst wird.
- 20
- Die Isolationsschicht wird vorzugsweise jeweils so aufgebracht, dass der oder die Metallisierungshügel frei von Material der Isolationsschicht sind, der Halbleiterkörper und das Substrat jedoch in Bereichen außerhalb des
- 25 Metallisierungshügels von der Isolationsschicht umhüllt, insbesondere bedeckt werden.

Sollten dennoch Reste der Isolationsschicht auf dem Metallisierungshügel nach Aufbringen der Isolationsschicht

30 vorhanden sein, so kann der Metallisierungshügel mittels eines Stempelprozesses, eines Schleifprozesses, einer Laserablation, eines Plasmaprozesses oder eines Flycutprozesses weiter freigelegt werden, sodass eine

elektrische Kontaktierung des Halbleiterkörpers mittels des Metallisierungshügel ermöglicht wird. Insbesondere kann so die Isolationsschicht über dem Metallisierungshügel restlos geöffnet werden.

5

Weiter kann der Halbleiterkörper auf der Strahlungsaustrittsseite weitere Anschlussbereiche aufweisen, auf denen jeweils ein Metallisierungshügel aufgebracht ist, wobei die Isolationsschicht in diesem Fall in Bereichen der Metallisierungshügel jeweils einen Durchbruch aufweist, sodass die Metallisierungshügel die Isolationsschicht jeweils vollständig durchdringen.

Ein durch ein derartiges Verfahren hergestelltes Bauelement weist demnach zumindest einen Halbleiterkörper auf, der bis auf Bereiche der Metallisierungshügel vorzugsweise vollständig von der Isolationsschicht umhüllt ist. Ferner kann der Verfahrensschritt des Aufbringens der Isolationsschicht auf dem Halbleiterkörper ebenfalls ein Aufbringen der Isolationsschicht auf dem Substrat in Bereichen des Substrats, die sich außerhalb des oder der Montagebereiche des Halbleiterkörpers befinden, beinhalten.

Nach Aufbringen der Isolationsschicht auf dem Halbleiterkörper und dem Substrat wird weiter die planare Leitstruktur oder die planaren Leitstrukturen, beispielsweise in Form von Metallstrukturen, aufgebracht. Mögliche Verfahren hierzu sind dem Fachmann beispielsweise aus der Druckschrift DE 103 53 679 A1 bekannt, deren Offenbarungsgehalt hiermit explizit in die vorliegende Anmeldung aufgenommen wird.

Weitere Merkmale, Vorteile, bevorzugte Ausgestaltungen und Zweckmäßigkeiten des optoelektronischen Bauelements und des

Verfahrens zu dessen Herstellung ergeben sich aus den im Folgenden in Verbindung mit den Figuren 1 bis 3 erläuterten Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

- 5 Figuren 1 bis 3 jeweils einen schematischen Querschnitt von Ausführungsbeispielen eines erfindungsgemäßen Bauelements.

10 Gleiche oder gleich wirkende Bestandteile sind jeweils mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Die dargestellten Bestandteile sowie die Größenverhältnisse der Bestandteile untereinander sind nicht als maßstabsgerecht anzusehen.

15 In Figur 1 ist ein optoelektronisches Bauelement dargestellt, das ein Substrat 1 und einen darauf angeordneten Halbleiterkörper 2 aufweist. Der Halbleiterkörper 2 weist vorzugsweise eine strahlungsemittierende aktive Schicht zur Erzeugung von elektromagnetischer Strahlung auf. Beispielsweise ist der Halbleiterkörper 2 ein Halbleiterchip, 20 bevorzugt eine Licht emittierende Diode (LED) oder eine Laserdiode.

25 In dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 weist der Halbleiterkörper 2 auf der dem Substrat 1 zugewandten Seite eine Kontaktfläche 23 auf. Insbesondere ist der Halbleiterkörper über die Kontaktfläche 23 mit Leiterbahnen, die auf dem Substrat 1 angeordnet sind, oder mit dem Substrat 1, das in diesem Fall ein elektrisch leitfähiges Material aufweist, elektrisch leitend kontaktiert.

30

Auf der von dem Substrat 1 abgewandten Seite des Halbleiterkörpers 2 ist eine Strahlungsaustrittsseite 20 angeordnet. Durch die Strahlungsaustrittsseite 20 wird

vorzugsweise ein Großteil der von der aktiven Schicht emittierten Strahlung aus dem Halbleiterkörper 2 ausgekoppelt. Die von dem Halbleiterkörper 2 emittierte Strahlung ist in den Ausführungsbeispielen 1 bis 3 jeweils
5 durch einen Pfeil dargestellt.

Auf der Strahlungsaustrittsseite 20 des Halbleiterkörpers 2 ist ein elektrischer Anschlussbereich 22 angeordnet. In dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 ist der elektrische
10 Anschlussbereich 22 in einem Seitenbereich der Strahlungsaustrittsseite 20 angeordnet, sodass der elektrische Anschlussbereich nicht notwendigerweise transparent für die von dem Halbleiterkörper 2 emittierte Strahlung sein muss.

15

Auf dem elektrischen Anschlussbereich 22 ist ein Metallisierungshügel 3 angeordnet. Der Metallisierungshügel 3 kann beispielsweise ein Studbump, ein Solder-ball oder eine Lotkugel sein. Insbesondere weist der Metallisierungshügel
20 ein elektrisch leitfähiges Material auf. Der Metallisierungshügel 3 ist vorzugsweise eine separate Komponente des Bauelements. Insbesondere ist der Metallisierungshügel 3 separat von dem elektrischen Anschlussbereich 22 des Halbleiterkörpers 2. Der
25 Metallisierungshügel 3 enthält vorzugsweise eine Nickelgoldverbindung.

Auf dem Halbleiterkörper 2, insbesondere auf der Strahlungsaustrittsseite 20, ist eine Isolationsschicht 4
30 angeordnet. Die Isolationsschicht 4 ist insbesondere auch auf dem Substrat 1 in Bereichen, die den Halbleiterkörper 2 umgeben, angeordnet.

Bevorzugt umgibt die Isolationsschicht 4 den Halbleiterkörper 2 bis auf den elektrischen Anschlussbereich 22 vollständig.

Vorzugsweise ist die Isolationsschicht für die von dem Halbleiterkörper 2 emittierte Strahlung transparent, oder

5 zumindest teilweise transparent, sodass die von dem

Halbleiterkörper 2 emittierte Strahlung an der

Strahlungsaustrittsseite 20 aus dem Bauelement 10

ausgekoppelt werden kann.

10 Der Metallisierungshügel 3 überragt die Isolationsschicht 4.

Insbesondere ist in dem Bereich des Metallisierungshügels 3

keine Isolationsschicht 4 angeordnet. Die Höhe des

Metallisierungshügels 3 auf der Strahlungsaustrittsseite 20

ist vorzugsweise größer als die Höhe der Isolationsschicht 4

15 auf der Strahlungsaustrittsseite 20. Insbesondere ist auf dem

Metallisierungshügel 3 keine Isolationsschicht 4,

insbesondere kein Isolationsmaterial der Isolationsschicht 4, angeordnet.

20 Auf der Isolationsschicht 4 ist zur planaren Kontaktierung

des Halbleiterkörpers 2 eine planare Leitstruktur 5

angeordnet. Die planare Leitstruktur 5 ist insbesondere mit

dem elektrischen Anschlussbereich 22 des Halbleiterkörpers 2

über den Metallisierungshügel 3 elektrisch leitend verbunden.

25 Der Metallisierungshügel 3 ist vorzugsweise eine von der

planaren Leitstruktur 5 und von dem Anschlussbereich 22

separate Komponente des Bauelements 10.

Der Halbleiterkörper 2 ist bevorzugt mittels der

30 Kontaktfläche 23 auf der dem Substrat 1 zugewandten Seite des

Halbleiterkörpers 2 und mittels dem elektrischen

Anschlussbereich 22 über den Metallisierungshügel 3 und die

planare Leitstruktur 5 elektrisch leitend kontaktierbar.

Da in dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 der elektrische Anschlussbereich 22, der Metallisierungshügel 3 und die planare Leitstruktur 5 in einem Seitenbereich der Strahlungsaustrittsseite 20 des Halbleiterkörpers 2 angeordnet sind, wird die Strahlungsauskopplung der von dem Halbleiterkörper 2 emittierten Strahlung aus dem Bauelement 10 durch diese Komponenten kaum beeinträchtigt, insbesondere verringert. Durch die seitliche Anordnung der planaren Kontaktierungsstrukturen sowie des Metallisierungshügels 3 und des Anschlussbereichs 22 können Absorptionsprozesse, die in diesen Komponenten des Bauelements auftreten können, verringert werden, wodurch sich die Strahlungseffizienz des Bauelements mit Vorteil verbessert.

Das Ausführungsbeispiel der Figur 1 weist insbesondere den Vorteil auf, dass der elektrische Anschlussbereich 22 des Halbleiterkörpers 2 eine homogene, störungsfreie Oberfläche aufweist. Die homogene, störungsfreie Oberfläche des elektrischen Anschlussbereichs 22 kommt dadurch zustande, dass ein konventioneller Laserablationsprozess zum Freilegen des Anschlussbereichs 22 von der Isolationsschicht 4 nicht erforderlich ist, da der elektrische Anschlussbereich 22 mittels des Metallisierungshügels 3, der eine größere Höhe aufweist als die Isolationsschicht 4, mit der planaren Leitstruktur 5 elektrisch leitend verbunden ist.

Ein Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelements gemäß Figur 1 weist insbesondere folgende Verfahrensschritte auf:

Anordnen des Halbleiterkörpers 2 mit einer von der Strahlungsaustrittsseite 20 abgewandten Seite auf einem

Substrat 1, anschließendes Aufbringen eines
Metallisierungshügels 3 auf einem elektrischen
Anschlussbereich 22 des Halbleiterkörpers 2, der auf der
Strahlungsaustrittsseite 20 angeordnet ist und nachfolgendes
5 Aufbringen einer Isolationsschicht 4 auf den Halbleiterkörper
2 derart, dass der Metallisierungshügel 3 die
Isolationsschicht 4 überragt.

Ein derartiges Herstellungsverfahren weist insbesondere den
10 Vorteil auf, dass ein Freilegen des Anschlussbereichs 22 von
der Isolationsschicht 4 nicht notwendig ist, da die
elektrische Kontaktierung über den Metallisierungshügel 3
erfolgt, der die Isolationsschicht 4 überragt. Dadurch wird
mit Vorteil der Anschlussbereich 22 durch beispielsweise eine
15 Laserablationsprozesses nicht beschädigt, sodass eine
homogene, störungsfreie Anschlussbereichsfläche ermöglicht
wird.

Die Isolationsschicht 4 wird dabei derart aufgebracht, dass
20 der Metallisierungshügel 3 die Oberfläche der
Isolationsschicht 4 überragt. Insbesondere durchdringt der
Metallisierungshügel 3 die Isolationsschicht 4 vollständig.
Ein derartiger Effekt kann beispielsweise mittels eines der
folgenden Verfahren ermöglicht werden:

- 25
- Laminieren der Isolationsschicht 4, insbesondere einer
Folie, mit entsprechendem Druck,
 - Siebdruck von Isolationsmaterial mit Aussparungen im
Bereich des Metallisierungshügels 3,
 - 30 - Molding von Isolationsmaterial,
 - Aufpressen der Isolationsschicht 4 auf das Bauelement 10
derart, dass der Metallisierungshügel 3 in die

Isolationsschicht 4 so eingepresst werden, dass dieser die Isolationsschicht 4 vorzugsweise vollständig durchdringen.

Bei einem derartigen Verfahren ist nach Aufbringen der
5 Isolationsschicht 4 der Metallisierungshügel 3 vorzugsweise frei von Isolationsmaterial der Isolationsschicht 4. Sollte dennoch der Metallisierungshügel 3 die Isolationsschicht 4 nicht vollständig durchdringen, kann das Isolationsmaterial der Isolationsschicht 4 im Bereich der Metallisierungshügel 3
10 restlos entfernt werden durch beispielsweise eines Stempelprozesses, eines Schleifprozesses, einer Laserablation, eines Plasmaprozesses oder eines Flycutprozesses.

15 Der Metallisierungshügel 3 wird beispielsweise mittels eines Siebdruck- oder Reflow-Verfahrens auf den elektrischen Anschlussbereich 22 aufgebracht. Alternativ kann der Metallisierungshügel 3 mittels eines Klebe- oder Lötprozesses auf den Anschlussbereich 22 aufgebracht werden. In diesem
20 Fall ist der Metallisierungshügel 3 beispielsweise ein Solder-ball ("Solder-Ball-Placement").

Aufbringungsverfahren der planaren Leitstruktur 5 auf die Isolationsschicht 4 sind dem Fachmann beispielsweise aus der
25 Druckschrift DE 103 53 679 A1 bekannt und werden daher an dieser Stelle nicht näher erörtert.

In Figur 2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen optoelektronischen Bauelements gezeigt. Das
30 Ausführungsbeispiel der Figur 2 unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 dadurch, dass in der Isolationsschicht 4 ein Konversionsmaterial 6 angeordnet ist. Das Konversionsmaterial 6 absorbiert zumindest einen Teil der

von dem Halbleiterkörper 2 emittierten Strahlung und re-emittiert eine Sekundärstrahlung, die eine von dem Wellenlängenbereich der von dem Halbleiterkörper 2 emittierten Strahlung unterschiedlichen Wellenlängenbereich aufweist. Dadurch kann mit Vorteil ein Bauelement ermöglicht werden, das Mischstrahlung aufweisend die von dem Halbleiterkörper 2 emittierte Strahlung und die Sekundärstrahlung aufweist. So kann beispielsweise ein Bauelement erzielt werden, das weißes Licht emittiert.

10

Im Übrigen stimmt das Ausführungsbeispiel der Figur 2 mit dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 überein.

15

Figur 3 stellt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Bauelements dar. Im Unterschied zu dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist in dem Ausführungsbeispiel der Figur 3 ein weiterer Halbleiterkörper 2b auf dem Substrat 1 angeordnet. Insbesondere sind der Halbleiterkörper 2a und der weitere Halbleiterkörper 2b nebeneinander angeordnet. Bevorzugt weisen die Halbleiterkörper 2a, 2b zueinander einen geringen Abstand auf.

25

Der weitere Halbleiterkörper 2b ist vorzugsweise ausgestaltet wie der Halbleiterkörper 2a. Insbesondere weist der weitere Halbleiterkörper 2b eine Strahlungsaustrittsseite 20b auf, die dem Substrat 1 gegenüberliegt. Ferner weist der weitere Halbleiterkörper 2b elektrische Anschlussbereiche 22 auf, auf denen jeweils ein Metallisierungshügel 3 angeordnet ist. Auf der von dem Substrat 1 abgewandten Seite des Halbleiterkörpers 2b ist eine Isolationsschicht 4 angeordnet, die den Halbleiterkörper 2b zumindest teilweise umhüllt. Die Metallisierungshügel 3 überragen die Isolationsschicht 4,

30

sodass mittels der Metallisierungshügel 3 die elektrischen Anschlussbereiche 22 elektrisch kontaktiert werden können.

Im Unterschied zu dem in Figur 1 dargestellten

5 Ausführungsbeispiel weisen die Halbleiterkörper 2a, 2b jeweils zwei elektrische Anschlussbereiche 22 auf der Strahlungsaustrittsseite 20a, 20b auf, auf denen jeweils ein Metallisierungshügel 3 angeordnet ist. Eine wie in den Ausführungsbeispielen der Figuren 1 und 2 dargestellte
10 Kontaktfläche 23 zur elektrischen Kontaktierung der Halbleiterkörper 2a, 2b ist in dem Ausführungsbeispiel der Figur 3 daher nicht notwendig.

Die elektrischen Anschlussbereiche 22 sowie die
15 Metallisierungshügel 3 sind vorzugsweise auf gegenüberliegenden Seiten der Strahlungsaustrittsseite 20a, insbesondere jeweils im Randbereich der Strahlungsaustrittsseite 20a, 20b, angeordnet.

20 Der Halbleiterkörper 2a und der weitere Halbleiterkörper 2b sind mittels einer weiteren planaren Leitstruktur 5c elektrisch miteinander verbunden. Insbesondere steht einer der Metallisierungshügel 3 des Halbleiterkörpers 2a mit einem der Metallisierungshügel 3 des weiteren Halbleiterkörpers 2b
25 über die weitere planare Leitstruktur 5c in elektrischem Kontakt. Die Metallisierungshügel 3, die nicht mit jeweils dem anderen Halbleiterkörper 2a, 2b elektrisch leitend verbunden sind, sind mit jeweils einer planaren Leitstruktur 5a, 5b verbunden, sodass die Halbleiterkörper 2a, 2b über die
30 planaren Leitstrukturen 5a, 5b, 5c mittels der elektrischen Anschlussbereiche 22 und der Metallisierungshügel 3 elektrisch kontaktiert, insbesondere von extern elektrisch angeschlossen werden können.

Das Bauelement 10 der Figur 3 weist demnach eine Mehrzahl, insbesondere zwei Halbleiterkörper 2a, 2b auf, die miteinander in elektrischem Kontakt stehen und über planare
5 Leitstrukturen 5a, 5b extern elektrisch angeschlossen werden können. Durch eine derartige Kontaktierung können Bauelemente 10 ermöglicht werden, die eine Mehrzahl von Halbleiterkörpern 2a, 2b in geringem Abstand zueinander aufweisen, sodass sich mit Vorteil die Grundfläche eines derartigen Bauelements 10
10 reduziert. Miniaturisierte Bauelemente 10 mit einer Mehrzahl von Halbleiterkörpern können so realisiert werden.

Im Übrigen stimmt das Ausführungsbeispiel der Figur 3 mit dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 überein.

15

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

Patentansprüche

1. Optoelektronisches Bauelement (10) aufweisend zumindest einen Halbleiterkörper (2) mit einer Strahlungsaustrittsseite (20), der mit einer der Strahlungsaustrittsseite (20) gegenüberliegenden Seite auf einem Substrat (1) angeordnet ist, wobei
- auf der Strahlungsaustrittsseite (20) zumindest ein elektrischer Anschlussbereich (22) angeordnet ist, auf dem ein Metallisierungshügel (3) angeordnet ist,
 - der Halbleiterkörper (2) zumindest teilweise mit einer Isolationsschicht (4) versehen ist, wobei der Metallisierungshügel (3) die Isolationsschicht (4) überragt, und
 - auf der Isolationsschicht (4) zur planaren Kontaktierung des Halbleiterkörpers (2) zumindest eine planare Leitstruktur (5) angeordnet ist, die mit dem elektrischen Anschlussbereich (22) über den Metallisierungshügel (3) elektrisch leitend verbunden ist.
2. Optoelektronisches Bauelement gemäß Anspruch 1, wobei der Metallisierungshügel (3) ein Studbump ist.
3. Optoelektronisches Bauelement gemäß Anspruch 1, wobei der Metallisierungshügel (3) ein Solder-Ball ist.
4. Optoelektronisches Bauelement gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Metallisierungshügel (3) eine Nickel-Gold (Ni/Au)-Verbindung und/oder eine Nickel-Palladium (Ni/Pd)-Verbindung enthält.
5. Optoelektronisches Bauelement gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Isolationsschicht (4) für eine von dem Halbleiterkörper (2) emittierte Strahlung transparent ist.

6. Optoelektronisches Bauelement gemäß einem der
vorhergehenden Ansprüche, wobei
in der Isolationsschicht (4) Konversionsmaterial (6)
5 angeordnet ist.

7. Optoelektronisches Bauelement gemäß einem der
vorhergehenden Ansprüche, wobei
mindestens ein weiterer Halbleiterkörper (2b) auf dem
10 Substrat (1) angeordnet ist.

8. Optoelektronisches Bauelement gemäß Anspruch 7, wobei
der Halbleiterkörper (2a) und der weitere Halbleiterkörper
(2b) mittels einer weiteren planaren Leitstruktur (5c)
15 miteinander elektrisch leitend verbunden sind.

9. Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen
Bauelements (10) mit den Verfahrensschritten:

A) Anordnen eines Halbleiterkörpers (2) mit einer von einer
20 Strahlungsaustrittsseite (20) abgewandten Seite auf
einem Substrat (1),

B) Aufbringen eines Metallisierungshügels (3) auf einem
elektrischen Anschlussbereich (22) des Halbleiterkörpers
(2), der auf der Strahlungsaustrittsseite (20)
25 angeordnet ist,

C) nachfolgendes Aufbringen einer Isolationsschicht (4) auf
den Halbleiterkörper (2) derart, dass der
Metallisierungshügel (3) die Isolationsschicht (4)
überragt.
30

10. Verfahren gemäß Anspruch 9, wobei
der Verfahrensschritt B) ein Siebdruck-Verfahren oder ein
Reflow-Verfahren umfasst.

35 11. Verfahren gemäß Anspruch 9, wobei

der Metallisierungshügel (3) ein Solder-Ball ist, wobei der Verfahrensschritt B) einen Löt-Prozess umfasst.

12. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche 9 bis
5 11, wobei
der Verfahrensschritt C) ein Laminieren der Isolationsschicht
(4) unter Druck umfasst.

13. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche 9 bis
10 11, wobei
der Verfahrensschritt C) ein Siebdruckverfahren oder ein
Moldingverfahren umfasst.

14. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche 9 bis
15 11, wobei
im Verfahrensschritt C) die Isolationsschicht (4) auf die
Metallisierungshügel (3) aufgedrückt wird.

15. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche 9 bis
20 14, wobei
der Verfahrensschritt C) ein Freilegen des
Metallisierungshügels (3) mittels eines Stempel-Prozesses,
eines Schleif-Prozesses, einer Laserablation, eines Plasma-
Prozesses oder eines Flycut-Prozesses umfasst.

25

1/1

FIG 1

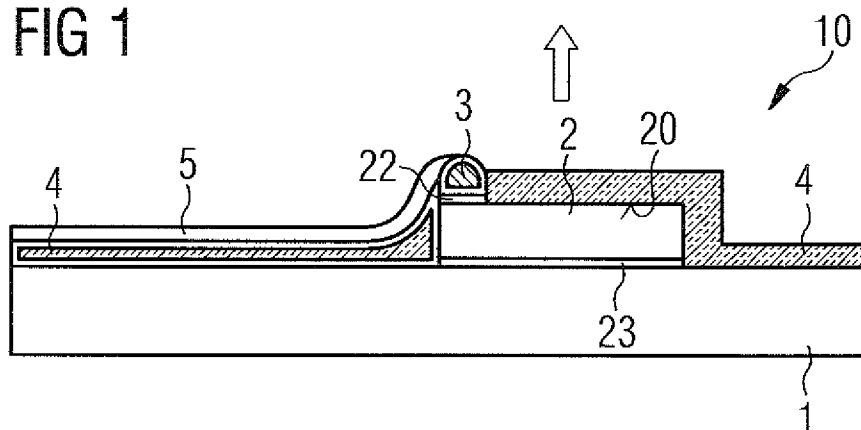


FIG 2

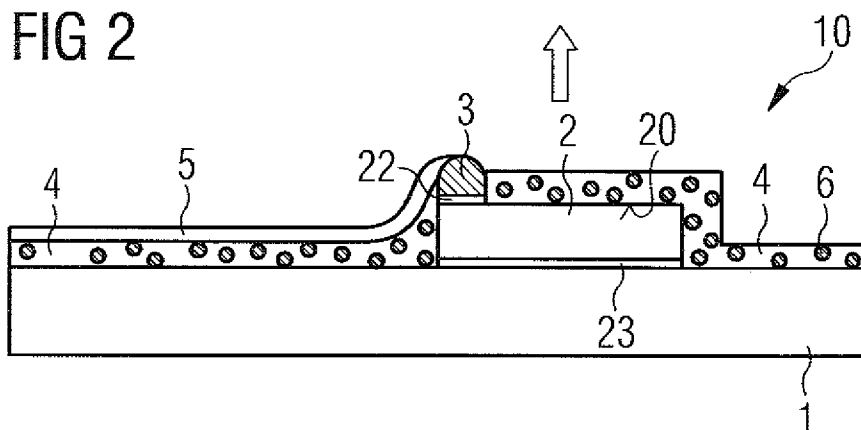
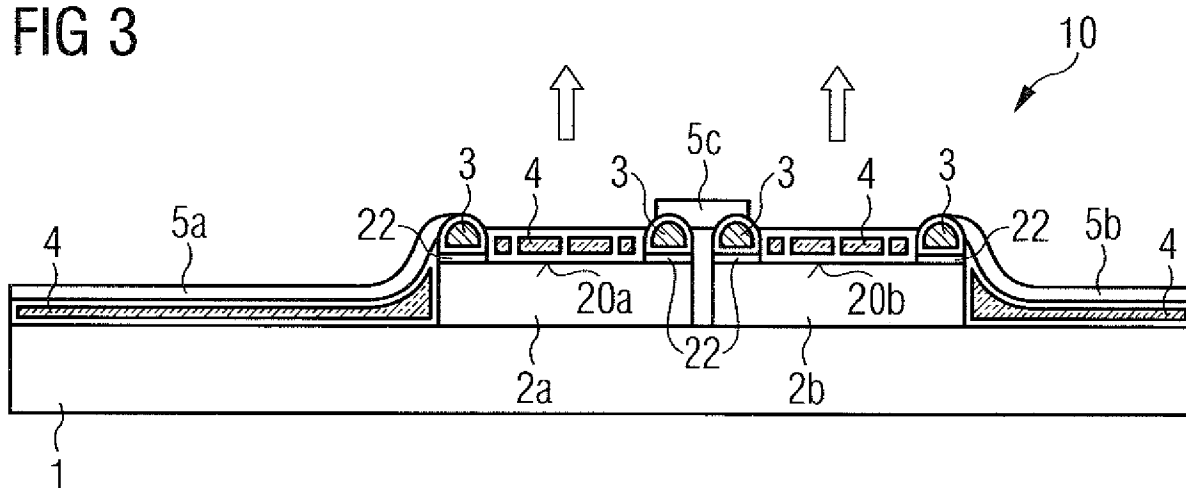


FIG 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/061443

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01L33/00 H01L33/44 H01L33/62
ADD.

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 practical, search terms used)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2008/179611 A1 (CHITNIS ASHAY [US] ET AL) 31 July 2008 (2008-07-31) paragraphs [0013] - [0016], [0053] - [0055] paragraphs [0067] - [0069]; figure 1b paragraphs [0064] - [0066], [0071] - [0104]; figures 1a, 1c-d paragraphs [0127] - [0131]; figures 5a-d paragraphs [0142] - [0144], [0153], [0154]; figures 8a-d, 12, 13	1-15
X	US 2007/131958 A1 (HSU CHIH PENG [TW] ET AL) 14 June 2007 (2007-06-14) paragraphs [0041], [0042]; figures 10, 11 paragraph [0045]; figures 14, 15 ----- -/--	1, 2, 4, 5, 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 document 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

26 November 2010

Date of mailing of the international search report

06/12/2010

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

Tinjod, Frank

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/061443

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2007/158669 A1 (LEE SEON G [KR] ET AL LEE SEON GOO [KR] ET AL) 12 July 2007 (2007-07-12)	9-11, 13, 15
A	paragraphs [0017] - [0019], [0027] - [0029] paragraphs [0041] - [0048], [0056] - [0069], [0079]; figures 2a-f -----	1-6
X	US 2005/224822 A1 (LIU WEN-HUANG [TW]) 13 October 2005 (2005-10-13) paragraphs [0016] - [0018]; figures 1,2 -----	1,7,8
X	US 2006/261292 A1 (KIM GEUN H [KR] ET AL KIM GEUN HO [KR] ET AL) 23 November 2006 (2006-11-23) paragraphs [0064] - [0075], [0110] - [0113]; figures 4,12 -----	1,4-8
X	DE 10 2007 011123 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 11 September 2008 (2008-09-11) paragraphs [0011], [0029] - [0038], [0043]; figures 1,2,5 -----	1,4-8
A	EP 1 503 433 A2 (LUMILEDS LIGHTING LLC [US]) 2 February 2005 (2005-02-02) paragraph [0014] -----	3,11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/061443

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2008179611	A1	31-07-2008	EP 2111648 A2 JP 2010517289 T KR 20090122210 A WO 2008091319 A2	28-10-2009 20-05-2010 26-11-2009 31-07-2008
US 2007131958	A1	14-06-2007	NONE	
US 2007158669	A1	12-07-2007	JP 2007189225 A US 2010112735 A1 US 2010109040 A1 US 2010289051 A1	26-07-2007 06-05-2010 06-05-2010 18-11-2010
US 2005224822	A1	13-10-2005	DE 102005016845 A1 JP 2005303295 A TW 249148 B	10-11-2005 27-10-2005 11-02-2006
US 2006261292	A1	23-11-2006	CN 1866561 A EP 1724848 A2 JP 2006324667 A KR 20060118840 A	22-11-2006 22-11-2006 30-11-2006 24-11-2006
DE 102007011123	A1	11-09-2008	CN 101636839 A WO 2008106941 A1 EP 2130225 A1 KR 20090117905 A US 2010117103 A1	27-01-2010 12-09-2008 09-12-2009 13-11-2009 13-05-2010
EP 1503433	A2	02-02-2005	JP 2005057265 A US 2005023548 A1	03-03-2005 03-02-2005

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/061443

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01L33/00 H01L33/44 H01L33/62
ADD.

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2008/179611 A1 (CHITNIS ASHAY [US] ET AL) 31. Juli 2008 (2008-07-31) Absätze [0013] - [0016], [0053] - [0055] Absätze [0067] - [0069]; Abbildung 1b Absätze [0064] - [0066], [0071] - [0104]; Abbildungen 1a, 1c-d Absätze [0127] - [0131]; Abbildungen 5a-d Absätze [0142] - [0144], [0153], [0154]; Abbildungen 8a-d, 12, 13	1-15
X	US 2007/131958 A1 (HSU CHIH PENG [TW] ET AL) 14. Juni 2007 (2007-06-14) Absätze [0041], [0042]; Abbildungen 10, 11 Absatz [0045]; Abbildungen 14, 15 ----- -/-	1, 2, 4, 5, 7, 8

☒ 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" älteres Dokument, 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. November 2010

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

06/12/2010

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

Tinjud, Frank

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2007/158669 A1 (LEE SEON G [KR] ET AL LEE SEON GOO [KR] ET AL) 12. Juli 2007 (2007-07-12)	9-11,13, 15
A	Absätze [0017] - [0019], [0027] - [0029] Absätze [0041] - [0048], [0056] - [0069], [0079]; Abbildungen 2a-f -----	1-6
X	US 2005/224822 A1 (LIU WEN-HUANG [TW]) 13. Oktober 2005 (2005-10-13) Absätze [0016] - [0018]; Abbildungen 1,2 -----	1,7,8
X	US 2006/261292 A1 (KIM GEUN H [KR] ET AL KIM GEUN HO [KR] ET AL) 23. November 2006 (2006-11-23) Absätze [0064] - [0075], [0110] - [0113]; Abbildungen 4,12 -----	1,4-8
X	DE 10 2007 011123 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 11. September 2008 (2008-09-11) Absätze [0011], [0029] - [0038], [0043]; Abbildungen 1,2,5 -----	1,4-8
A	EP 1 503 433 A2 (LUMILEDS LIGHTING LLC [US]) 2. Februar 2005 (2005-02-02) Absatz [0014] -----	3,11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/061443

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2008179611 A1	31-07-2008	EP 2111648 A2 JP 2010517289 T KR 20090122210 A WO 2008091319 A2	28-10-2009 20-05-2010 26-11-2009 31-07-2008
US 2007131958 A1	14-06-2007	KEINE	
US 2007158669 A1	12-07-2007	JP 2007189225 A US 2010112735 A1 US 2010109040 A1 US 2010289051 A1	26-07-2007 06-05-2010 06-05-2010 18-11-2010
US 2005224822 A1	13-10-2005	DE 102005016845 A1 JP 2005303295 A TW 249148 B	10-11-2005 27-10-2005 11-02-2006
US 2006261292 A1	23-11-2006	CN 1866561 A EP 1724848 A2 JP 2006324667 A KR 20060118840 A	22-11-2006 22-11-2006 30-11-2006 24-11-2006
DE 102007011123 A1	11-09-2008	CN 101636839 A WO 2008106941 A1 EP 2130225 A1 KR 20090117905 A US 2010117103 A1	27-01-2010 12-09-2008 09-12-2009 13-11-2009 13-05-2010
EP 1503433 A2	02-02-2005	JP 2005057265 A US 2005023548 A1	03-03-2005 03-02-2005