

(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
1. Mai 2014 (01.05.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/064218 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 33/64 (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/072321

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. Oktober 2013 (24.10.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102012110261.9 26. Oktober 2012 (26.10.2012) DE

(71) Anmelder: **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH** [DE/DE]; Leibnizstr. 4, 93055 Regensburg (DE).
OSRAM GMBH [DE/DE]; Marcel-Breuer-Str. 6, 80807 München (DE).

(72) Erfinder: **BARCHMANN, Bernd**; Künische Str. 11, 93059 Regensburg (DE). **ZITZLSPERGER, Michael**; Schattenhofergasse 4, 93047 Regensburg (DE). **PREUSS, Stephan**; Theodor-Heuss-Str. 31, 93077 Bad Abbach (DE).

(74) Anwalt: **ZUSAMMENSCHLUSSNR. 175, EPPING HERMANN PATENTANWALTSGESELLSCHAFT FISCHER MBH**; Schlossschmidstr. 5, 80639 Munich (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, LT, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

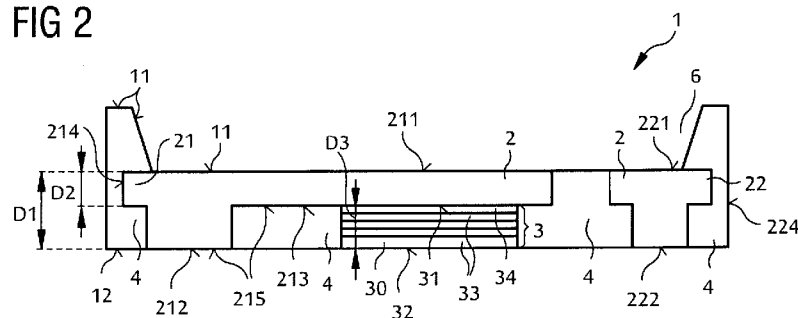
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: HOUSING FOR AN OPTOELECTRONIC COMPONENT AND METHOD FOR PRODUCING A HOUSING

(54) Bezeichnung : GEHÄUSE FÜR EIN OPTOELEKTRONISCHES BAUELEMENT UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES GEHÄUSES

FIG 2



(57) Abstract: The invention relates to a housing (1) intended for an optoelectronic component, which housing has a conductor frame (2), a thermal connection (3), and a molded body (4), wherein the conductor frame contains a first electrode (21) and a second electrode (22) laterally spaced from the first electrode, wherein the first electrode forms a fastening surface (211) for the component on a front side (11) of the housing; the thermal connection is arranged on a side of the first electrode facing away from the fastening surface, wherein the thermal connection forms a thermal contact surface (32) on a back side (12) of the housing, which thermal contact surface is electrically insulated from the first electrode; and the first electrode and the second electrode are mechanically connected to each other by means of the molded body, wherein the first electrode and the second electrode extend through the molded body in the vertical direction at least in some areas. The invention further relates to a method for producing such a housing.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein für ein optoelektronisches Bauelement vorgesehenes Gehäuse (1) angegeben, das einen Leiterraum (2), einen thermischen Anschluss

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/064218 A1



(3) und einen Formkörper (4) aufweist, bei dem der Leiterraum eine erste Elektrode (21) und eine von der ersten Elektrode lateral beabstandete zweite Elektrode (22) enthält, wobei die erste Elektrode eine Befestigungsfläche (211) für das Bauelement an einer Vorderseite (11) des Gehäuses bildet; der thermische Anschluss auf einer der Befestigungsfläche abgewandten Seite der ersten Elektrode angeordnet ist, wobei der thermische Anschluss an einer Rückseite (12) des Gehäuses eine thermische Kontaktfläche (32) bildet, die von der ersten Elektrode elektrisch isoliert ist; und die erste Elektrode und die zweite Elektrode mittels des Formkörpers miteinander mechanisch verbunden sind, wobei sich die erste Elektrode und die zweite Elektrode in vertikaler Richtung zumindest bereichsweise durch den Formkörper hindurch erstrecken. Weiterhin wird ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen

Beschreibung

Gehäuse für ein optoelektronisches Bauelement und Verfahren zur Herstellung eines Gehäuses

5

Die vorliegende Anmeldung betrifft ein Gehäuse für ein optoelektronisches Bauelement und ein Verfahren zur Herstellung eines Gehäuses.

10 Bei herkömmlichen Gehäusen für optoelektronische Bauelemente erfolgt die Abfuhr der Verlustwärme oftmals über den elektrischen Anschluss, wodurch eine getrennte elektrische und thermische Kontaktierung des Gehäuses erschwert ist. Zur Trennung des elektrischen Pfades von dem thermischen Pfad
15 wird häufig ein thermischer Anschluss eingesetzt, wobei der thermische Anschluss von einem zur elektrischen Kontaktierung des Gehäuses vorgesehenen Leiterraum räumlich beabstandet ist. Die Herstellung derartiger Gehäuse ist aufwendig und kostenintensiv.

20

Eine Aufgabe ist es, ein für ein optoelektronisches Bauelement vorgesehenes Gehäuse mit guter Wärmeableitung, das einfach und kostengünstig herstellbar ist, sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Gehäuses anzugeben.

25

Diese Aufgabe wird durch ein Gehäuse für ein optoelektronisches Bauelement beziehungsweise ein Verfahren gemäß den unabhängigen Patentansprüchen gelöst. Weitere Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegenstand der
30 abhängigen Patentansprüche.

Gemäß einer Ausführungsform weist ein Gehäuse, das für ein optoelektronisches Bauelement vorgesehen ist, einen

Leiterrahmen, einen thermischen Anschluss und einen Formkörper auf. Der Leiterrahmen weist beispielsweise eine erste Elektrode und eine von der ersten Elektrode lateral beabstandete zweite Elektrode auf. Vorzugsweise bildet die
5 erste Elektrode eine Befestigungsfläche für das Bauelement an einer Vorderseite des Gehäuses. Bevorzugt ist der thermische Anschluss auf einer der Befestigungsfläche abgewandten Seite der ersten Elektrode angeordnet. Beispielsweise bildet der thermische Anschluss an einer Rückseite des Gehäuses eine
10 thermische Kontaktfläche. Die thermische Kontaktfläche ist bevorzugt von der ersten Elektrode elektrisch isoliert. Die erste Elektrode und die zweite Elektrode sind mittels des Formkörpers miteinander mechanisch verbunden. Beispielsweise erstrecken sich die erste Elektrode und die zweite Elektrode
15 in vertikaler Richtung zumindest bereichsweise durch den Formkörper hindurch.

Unter einer vertikalen Richtung wird eine Richtung verstanden, die senkrecht zu der Befestigungsfläche gerichtet
20 ist. Die Befestigungsfläche ist bevorzugt eben ausgebildet. Das bedeutet, dass die Befestigungsfläche im Rahmen der Herstellungstoleranz beispielsweise keine Krümmungen, keine Senkungen oder Erhebungen aufweist. Unter einer lateralen Richtung wird eine Richtung verstanden, die parallel zu der
25 Befestigungsfläche gerichtet ist. Das optoelektronische Bauelement kann unmittelbar mittels einer Verbindungsschicht an der Befestigungsfläche befestigt sein, wobei die erste Elektrode und die zweite Elektrode zur elektrischen Kontaktierung des Bauelements vorgesehen sind. Der thermische
30 Anschluss des Gehäuses ist insbesondere für eine thermische Verbindung mit einem Anschlussträger zugänglich. Der Anschlussträger kann eine Leiterplatte, ein keramischer Träger, eine Metallplatte oder ein Kühlkörper mit

Anschlussflächen sein. Die im Betrieb des Bauelements erzeugte Wärme kann von der ersten Elektrode über den thermischen Anschluss in den Anschlussträger abgeleitet werden.

5

Bei einer derartigen Gestaltung des Gehäuses fließt insbesondere kein elektrischer Strom in vertikaler Richtung durch den thermischen Anschluss hindurch, sodass der thermische Pfad auf einfache Art und Weise von dem elektrischen Pfad getrennt ist. Weiterhin ist das Material für den thermischen Anschluss in weiten Grenzen wählbar. Zum Beispiel kann ein Material für den thermischen Anschluss derart gewählt sein, dass es sich direkt auf die erste Elektrode beispielsweise mittels eines

10

15

Beschichtungsverfahren oder eines Abscheidungsverfahrens aufbringen lässt. Auch kann ein Material für den thermischen Anschluss derart gewählt sein, dass der thermische Anschluss insbesondere die unterschiedlich starken thermischen Ausdehnungen des Gehäuses und des Anschlussträgers bei großen Temperaturschwankungen kompensiert.

20

Gemäß einer Ausgestaltung bildet die erste Elektrode an der Rückseite des Gehäuses eine erste elektrische Kontaktfläche.

Die zweite Elektrode bildet beispielsweise an der Rückseite

25

eine zweite elektrische Kontaktfläche. Das Gehäuse ist somit insbesondere oberflächenmontierbar ausgebildet. Mit anderen Worten ist bildet das Gehäuse ein Gehäuse für ein

oberflächenmontiertes Bauteil (Englisch: Surface-mounted Device oder kurz SMD). Insbesondere ist das Bauteil ein

30

optoelektronisches Bauteil. Bevorzugt grenzen die erste Elektrode und die zweite Elektrode in lateraler Richtung an den Formkörper an. Insbesondere begrenzt der Formkörper das Gehäuse in lateraler Richtung. Das heißt, in Aufsicht auf das

Gehäuse ragen die Elektroden beziehungsweise die elektrischen Kontaktflächen nicht aus dem Formkörper seitlich heraus. Dies führt zu einer kompakteren Gestaltung des Gehäuses.

- 5 Vorzugsweise sind die erste elektrische Kontaktfläche, die zweite elektrische Kontaktfläche und die thermische Kontaktfläche als Lötflächen ausgebildet. Dabei kann das Gehäuse insbesondere über Lötverbindungen jeweils an den elektrischen Kontaktflächen und an der thermischen
- 10 Kontaktfläche beispielsweise mit einem Anschlussträger verbunden werden. Mittels Lötens können sehr stabile Verbindungen mit guter Wärmeleitfähigkeit hergestellt werden.

- Gemäß einer Ausgestaltung bedeckt die erste Elektrode den thermischen Anschluss in Draufsicht vorzugsweise vollständig.
- 15 Insbesondere überdeckt die Befestigungsfläche den thermischen Anschluss vollständig. Die im Betrieb des Bauelements erzeugte Wärme kann so über den kürzestmöglichen Weg von dem Bauelement über die erste Elektrode und den thermischen
- 20 Anschluss in den Anschlussträger abgeführt werden.

- Gemäß einer Ausgestaltung ist der Formkörper in lateraler Richtung bereichsweise zwischen der ersten Elektrode und dem thermischen Anschluss ausgebildet. Weiterhin ist der
- 25 Formkörper bereichsweise zwischen der ersten Elektrode und der zweiten Elektrode ausgebildet. Mittels des Formkörpers sind die erste Elektrode, die zweite Elektrode und der thermische Anschluss in lateraler Richtung miteinander mechanisch verbunden. Somit kann ein Gehäuse aus einem
- 30 mechanisch stabilen Verbund aus dem Leiterrahmen, dem thermischen Anschluss und dem Formkörper gebildet sein. Bevorzugt umgibt der Formkörper den Leiterrahmen in allen lateralen Richtungen. Zweckmäßigerweise ist der Formkörper

elektrisch isolierend ausgebildet. Insbesondere ist der Formkörper strahlungsundurchlässig ausgebildet.

Gemäß einer Ausgestaltung weist der thermische Anschluss
5 zumindest eine elektrisch isolierende Schicht auf. Die elektrisch isolierende Schicht unterbindet einen vertikalen Stromfluss zwischen der Befestigungsfläche der ersten Elektrode und der thermischen Kontaktfläche des thermischen Anschlusses. Beispielsweise weist die elektrisch isolierende
10 Schicht eine Wärmeleitfähigkeit auf, die größer als 5 W/(m.K) ist, insbesondere größer als 50 W/(m.K) , beispielsweise 100 W/(m.K) . Vorzugsweise grenzt die elektrisch isolierende Schicht direkt an die erste Elektrode an. Das bedeutet, dass die elektrisch isolierende Schicht und die erste Elektrode
15 eine gemeinsame Grenzfläche aufweisen. Es ist auch denkbar, dass die elektrisch isolierende Schicht nicht an die erste Elektrode angrenzt.

Gemäß einer Ausgestaltung enthält der thermische Anschluss
20 zumindest eine Metallschicht. Insbesondere bildet die Metallschicht die thermische Kontaktfläche des thermischen Anschlusses. Das heißt, die Metallschicht weist auf einer der Befestigungsfläche abgewandten Seite eine freiliegende Oberfläche auf. Beispielsweise kann die Metallschicht Kupfer
25 oder Aluminium enthalten.

Gemäß einer Ausgestaltung enthält der thermische Anschluss ein Nitrid oder ein Oxid oder eine Kombination davon. Beispielsweise enthält der thermische Anschluss
30 Aluminiumnitrid (AlN), Siliziumnitrid (Si_3N_4) oder Aluminiumoxid (Al_2O_3). Solche Nitride und Oxide sind elektrisch isolierend und weisen eine hohe Wärmeleitfähigkeit auf. Gemäß einer Ausgestaltungsvariante enthält der

thermische Anschluss ein Polymer-Material. Das Polymer-Material kann mit einem thermisch hoch leitenden Material, beispielsweise Aluminiumnitrid oder Bornitrid gefüllt sein.

- 5 Gemäß einer Ausgestaltung weist der thermische Anschluss beispielsweise ein Material auf, das diamantähnliche Verbindungen aus Kohlenstoff enthält. Solche Verbindungen aus Kohlenstoff weisen eine sehr hohe Wärmeleitfähigkeit auf. Beispielsweise weist der thermische Anschluss
- 10 Kunststoffschichten auf, die mit diamantähnlichen Verbindungen aus Kohlenstoff beschichtet sind. Eine derartige Gestaltung des thermischen Anschlusses erhöht die Effizienz der Wärmeabfuhr aus dem Gehäuse.
- 15 Gemäß einer Ausgestaltung enthält der thermische Anschluss eine Mehrzahl von wärmeleitenden Schichten. Insbesondere weist der thermische Anschluss eine Mehrzahl von elektrisch isolierenden Schichten und/oder eine Mehrzahl von elektrisch leitfähigen Schichten auf. Die wärmeleitenden Schichten sind
- 20 beispielsweise in vertikaler Richtung übereinander angeordnet. Die wärmeleitenden Schichten können zum Beispiel eine alternierende Reihenfolge von elektrisch isolierenden und elektrisch leitenden Schichten sein. Insbesondere sind die wärmeleitenden Schichten aufeinander abgeschieden.
- 25 Gemäß einer Ausgestaltungsvariante enthält der thermische Anschluss beispielsweise eine wärmeleitende Schicht in Form einer Folie. Insbesondere kann der thermische Anschluss eine Mehrzahl von wärmeleitenden Schichten enthalten, die als
- 30 Folien ausgebildet sind. Die Folien können vorgefertigt sein und in einem Verfahrensschritt vereinfacht auf die erste Elektrode aufgebracht werden. Die Folien können

beispielsweise eine Keramik, einen Kunststoff oder ein Metall enthalten oder aus einer Kombination davon ausgebildet sein. Insbesondere können die Folien aus einem Kunststoff ausgebildet sein, wobei die Folien zusätzlich metallisiert sind.

Gemäß einer Ausgestaltungsvariante enthält der thermische Anschluss eine Keramik. Zum Beispiel ist eine wärmeleitende Schicht des thermischen Anschlusses bevorzugt eine Keramiksicht. Die Keramiksicht ist beispielsweise in vertikaler Richtung zwischen der Metallschicht und der ersten Elektrode angeordnet. Keramik weist in der Regel eine hohe Wärmeleitfähigkeit auf und kann zugleich zur elektrischen Isolierung zwischen der ersten Elektrode und der Metallschicht dienen.

Gemäß einer Ausgestaltung eines Bauteils ist ein optoelektronisches Bauelement auf der Befestigungsfläche der ersten Elektrode angeordnet. Das Bauelement kann beispielsweise ein Lumineszenzdiodechip, etwa ein LED-Chip oder ein Laser-Chip, sein. Das optoelektronische Bauelement emittiert im Betrieb eine elektromagnetische Strahlung, beispielsweise im ultravioletten, sichtbaren oder infraroten Spektralbereich.

Gemäß einer Ausgestaltung ist das optoelektronische Bauelement unmittelbar über die erste Elektrode und mittels einer Verbindungsleitung über die zweite Elektrode mit einer externen Spannungsquelle elektrisch kontaktierbar. Beispielsweise ist die Verbindungsleitung ein Bonddraht. Beispielsweise verbindet der Bonddraht die zweite Elektrode mit einer Kontaktstelle des Bauelements. Es ist auch denkbar, dass das optoelektronische Bauelement auf einer dem

Leiterrahmen zugewandten Rückseite des Bauelements zwei für die elektrische Kontaktierung des Bauelements vorgesehene Anschlussstellen aufweist. Zum Beispiel ist das Bauelement ein Flip-Chip. Das Bauelement ist beispielsweise derart auf
5 der Befestigungsfläche angeordnet, dass zur elektrischen Kontaktierung des Bauelements eine der Anschlussstellen im direkten elektrischen Kontakt mit einer vorderseitigen Oberfläche der zweiten Elektrode steht. Insbesondere ist das Bauelement derart auf dem Leiterrahmen angeordnet, dass in
10 Draufsicht die eine Anschlussstelle des Bauelements mit der Befestigungsoberfläche der ersten Elektrode überlappt und in Draufsicht die andere Anschlussstelle des Bauelements mit der vorderseitigen Oberfläche der zweiten Elektrode überlappt. Gemäß einer Ausgestaltung weist die Vorderseite des Gehäuses
15 eine für eine Montage des Bauelements vorgesehene Kavität auf. Die Vorderseite ist insbesondere eine Strahlungsdurchtrittsfläche des Gehäuses. Die Kavität ist bevorzugt mit einer strahlungsdurchlässigen Verkapselung zum Schutz des Bauelements und des Bonddrahts gefüllt. Die
20 Kavität wird beispielsweise von dem Formkörper in allen lateralen Richtungen umgeben. Insbesondere bildet der Formkörper Innenwände der Kavität.

Gemäß einer Ausführungsform eines Verfahrens zum Herstellen
25 eines Gehäuses für ein optoelektronisches Bauelement wird ein Leiterrahmen mit einer ersten Elektrode und einer von der ersten Elektrode lateral beabstandeten zweiten Elektrode bereitgestellt. Beispielsweise weist die erste Elektrode eine Befestigungsfläche für das Bauelement auf. Bevorzugt wird ein
30 thermischer Anschluss mit einer freiliegenden thermischen Kontaktfläche auf einer der Befestigungsfläche abgewandten Seite der ersten Elektrode derart ausgebildet, dass die thermische Kontaktfläche von der ersten Elektrode elektrisch

isoliert wird. Weiterhin wird ein Formkörper zur Herstellung einer mechanischen Verbindung zwischen der ersten Elektrode und der zweiten Elektrode ausgebildet. Bevorzugt erstrecken sich die erste Elektrode und die zweite Elektrode in
5 vertikaler Richtung zumindest bereichsweise durch den Formkörper hindurch.

Mittels dieses Verfahrens wird ein Gehäuse als ein Verbund aus der ersten Elektrode, der zweiten Elektrode und dem
10 thermischen Anschluss hergestellt. Dabei weist das Gehäuse an einer Rückseite freiliegende elektrische Kontaktflächen und eine freiliegende thermische Kontaktfläche auf, wobei die thermische Kontaktfläche von den elektrischen Kontaktflächen elektrisch isoliert ist. Insbesondere wird der thermische
15 Anschluss an der ersten Elektrode befestigt, bevor der Formkörper ausgebildet wird.

Gemäß einer Ausgestaltung des Verfahrens ist vor dem Ausbilden des Formkörpers eine stufenartige Oberfläche auf
20 einer der Befestigungsfläche abgewandten Seite der ersten Elektrode ausgebildet. Beispielsweise weist die stufenartige Oberfläche einen ersten Teilbereich und einen zweiten Teilbereich auf, wobei der zweite Teilbereich in vertikaler Richtung zwischen der Befestigungsfläche und dem ersten
25 Teilbereich angeordnet ist. Insbesondere bildet der erste Teilbereich der stufenartigen Oberfläche eine erste elektrische Kontaktfläche der ersten Elektrode. Vorzugsweise wird der thermische Anschluss auf dem zweiten Teilbereich der stufenartigen Oberfläche ausgebildet. Weiterhin bevorzugt
30 weisen die erste elektrische Kontaktfläche und die thermische Kontaktfläche im Rahmen der Herstellungstoleranz einen gleichen vertikalen Abstand zu der Befestigungsfläche auf.

Dies führt zu einer noch kompakteren Ausgestaltung des Gehäuses.

Gemäß einer Ausgestaltung des Verfahrens wird der thermische Anschluss durch ein Beschichtungsverfahren auf der ersten Elektrode ausgebildet. Die Beschichtung kann dabei während einer Vakuumphase in einem Produktionsschritt zur Herstellung des Gehäuses stattfinden. Beispielsweise wird der thermische Anschluss schichtweise auf die erste Elektrode abgeschieden. Alternativ kann der thermische Anschluss als ein vorgefertigtes Plättchen vorliegen, das an der ersten Elektrode befestigt wird. Das Plättchen kann eine dünne gedruckte Leiterplatte, eine Metallkernplatine, eine metallisierte Folie oder ein Keramiksubstrat sein. Dabei ist das Plättchen derart ausgebildet, dass ein vertikaler Stromfluss durch das Plättchen hindurch unterbunden ist.

Das Verfahren ist für die Herstellung eines vorstehend beschriebenen Gehäuses besonders geeignet. Im Zusammenhang mit dem Gehäuse beschriebenen Merkmale können daher auch für das Verfahren herangezogen werden und umgekehrt.

Weitere Vorteile, bevorzugte Ausführungsformen und Weiterbildungen des Gehäuses und des Verfahrens ergeben sich aus den im Folgenden in Verbindung mit den Figuren 1 bis 3 erläuterten Ausführungsbeispielen.

Es zeigen:

Figur 1 ein Ausführungsbeispiel für ein Gehäuse in schematischer Schnittansicht,

Figur 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel für ein Gehäuse in schematischer Schnittansicht,

Figur 3 eine schematische Schnittansicht eines optoelektronischen Bauteils, das ein optoelektronisches Bauelement und ein solches Gehäuse umfasst, und

Figuren 4A bis 4C schematische Schnittansichten verschiedener Verfahrenstadien eines Ausführungsbeispiels für ein Verfahren zur Herstellung eines Gehäuses.

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

Ein erstes Ausführungsbeispiel für ein Gehäuse für ein optoelektronisches Bauelement ist in Figur 1 schematisch in Schnittansicht dargestellt.

Das Gehäuse 1 weist eine Vorderseite 11 und eine Rückseite 12 auf. Die Vorderseite 11 und die Rückseite 12 begrenzen das Gehäuse in vertikaler Richtung. Das Gehäuse umfasst einen Leiterrahmen 2, wobei der Leiterrahmen 2 eine erste Elektrode 21 und eine zweite Elektrode 22 umfasst. Beispielsweise enthält der Leiterrahmen ein Metall, etwa Kupfer oder Aluminium. Die erste Elektrode 21 weist auf der Vorderseite 11 eine Befestigungsfläche 211 auf. Die Befestigungsfläche 211 bildet bereichsweise die Vorderseite 11 des Gehäuses 1. Die Befestigungsfläche 211 ist eben ausgebildet. In lateraler

Richtung ist die erste Elektrode 21 von der zweiten Elektrode 22 beabstandet.

Die Vorderseite 11 weist eine Kavität 6 auf. Die Kavität
5 verjüngt sich in Richtung der Rückseite 12. Die Kavität 6 ist
in lateraler Richtung von dem Formkörper umgeben. Die
Befestigungsfläche 211 bildet bereichsweise einen Boden der
Kavität 6. Die Befestigungsfläche 211 ist für die Montage
eines optoelektronischen Bauelements vorgesehen. Die
10 Vorderseite 11 ist insbesondere eine
Strahlungsdurchtrittsfläche des Gehäuses.

Die erste Elektrode 21 weist auf einer der Befestigungsfläche
abgewandten Seite eine stufenartige Oberfläche 215 auf. Die
15 stufenartige Oberfläche 215 umfasst einen ersten Teilbereich
und einen zweiten Teilbereich 213, wobei der erste
Teilbereich eine erste elektrische Kontaktfläche 212 der
ersten Elektrode 21 bildet. Der zweite Teilbereich 213
befindet sich zwischen der Befestigungsfläche 211 und der
20 ersten elektrischen Kontaktfläche 212. Die erste Elektrode 21
weist eine erste Dicke D1 und eine zweite Dicke D2 auf. Die
erste Dicke D1 ist ein vertikaler Abstand zwischen der
Befestigungsfläche 211 und der ersten elektrischen
Kontaktfläche 212. Die zweite Dicke D2 ist ein vertikaler
25 Abstand zwischen der Befestigungsfläche 211 und dem zweiten
Teilbereich 213. Die erste Dicke D1 ist größer, beispielweise
mindestens 1,5-mal, insbesondere mindestens dreimal größer
als die zweite Dicke D2. Beispielsweise beträgt die erste
Dicke D1 zwischen 100 Mikrometer und 300 Mikrometer.

30

Ein thermischer Anschluss 3 ist auf einer der
Befestigungsfläche 211 abgewandten Seite der ersten Elektrode
21 ausgebildet. Insbesondere weist der thermische Anschluss 3

eine gemeinsame Grenzfläche 31 mit der ersten Elektrode auf. Die gemeinsame Grenzfläche 31 ist Teil des zweiten Teilbereichs 213 der stufenartigen Oberfläche 215. Es ist auch denkbar, dass sich zwischen dem thermischen Anschluss 3 und der ersten Elektrode 21 eine weitere Schicht, etwa eine Verbindungsschicht, befindet. In Draufsicht auf das Gehäuse bedeckt die erste Elektrode 21 den thermischen Anschluss 3 vollständig. Insbesondere überdeckt die Befestigungsfläche 211 den thermischen Anschluss 3 vollständig. Dadurch kann die im Betrieb des Bauelements entstehende Wärme effektiv über den thermischen Anschluss abgeführt werden.

Der thermische Anschluss 3 weist an der Rückseite 12 des Gehäuses eine thermische Kontaktfläche 32 auf. Weiterhin umfasst der thermische Anschluss eine elektrisch isolierende Schicht 34, die zwischen der Befestigungsfläche 211 und der thermischen Kontaktfläche 32 angeordnet ist. Insbesondere kann die wärmeleitende Schicht 34 in Form einer Folie ausgebildet sein. Der thermische Anschluss 3 enthält beispielsweise ein Nitrid oder ein Oxid oder eine Kombination davon. Insbesondere kann die elektrisch isolierende Schicht 34 des thermischen Anschlusses 3 Aluminiumnitrid, Siliziumnitrid, Aluminiumoxid oder eine Kombination davon enthalten.

Alternativ oder ergänzend kann der thermische Anschluss 3 zumindest ein Material enthalten, das diamantähnliche Verbindungen aus Kohlenstoff aufweist. Solches Material ist elektrisch isolierend und weist eine hohe Wärmeleitfähigkeit auf. Des Weiteren kann die elektrisch isolierende Schicht 34 mit diamantähnlichen Verbindungen aus Kohlenstoff beschichtet sein. Diamantähnliche Verbindungen aus Kohlenstoff weisen Materialeigenschaften auf, die fließend von denen des

Graphits zu denen des Diamants übergehen. Insbesondere zeichnen sich solche Verbindungen durch einen sehr hohen elektrischen Widerstand, ausgezeichnete Härte und sehr hohe Wärmeleitfähigkeit aus.

5

Der thermische Anschluss 3 umfasst eine Metallschicht 30, die auf einer der Befestigungsfläche 211 abgewandten Seite der elektrischen isolierenden Schicht 34 angeordnet ist. Die Metallschicht 30 weist auf einer der elektrisch isolierenden
10 Schicht 34 abgewandten Seite eine freiliegende Oberfläche auf, die die thermische Kontaktfläche 32 des thermischen Anschlusses 3 bildet.

Der thermische Anschluss 3 weist eine vertikale Höhe D3 auf.
15 Beispielsweise unterscheidet sich die erste Dicke D1 der ersten Elektrode 21 von der Summe aus der zweiten Dicke D2 der ersten Elektrode 21 und der vertikalen Höhe D3 des thermischen Anschlusses 3 höchstens um 15 %, insbesondere höchstens um 5 %. Besonders bevorzugt ist die erste Dicke D1
20 im Rahmen der Herstellungstoleranz gleich der Summe aus der zweiten Dicke D2 der ersten Elektrode 21 und der vertikalen Höhe D3. Dies vereinfacht das Montieren des Gehäuses beispielsweise auf einen Anschlusssträger, der eine Leiterplatte, ein keramischer Träger, eine Metallplatte oder
25 ein Kühlkörper sein kann.

Die zweite Elektrode 22 bildet an der Rückseite 12 des Gehäuses eine zweite elektrische Kontaktfläche 222. Die erste elektrische Kontaktfläche 212, die zweite elektrische
30 Kontaktfläche 222 und die thermische Kontaktfläche 32 bilden somit bereichsweise die Rückseite 12 des Gehäuses 1. Die zweite Elektrode weist auf der Vorderseite des Gehäuses 1 eine vorderseitige Oberfläche 221 auf. Die vorderseitige

Oberfläche 221 der zweiten Elektrode 22 bildet bereichsweise die Vorderseite 11 des Gehäuses. Beispielsweise ist ein vertikaler Abstand zwischen der vorderseitigen Oberfläche 221 und der zweiten elektrischen Kontaktfläche 222 im Rahmen der
5 Herstellungstoleranz gleich der ersten Dicke D1 der ersten Elektrode 21.

Die erste Elektrode 21, die zweite Elektrode 22 und der thermische Anschluss 3 sind von einem Formkörper 4 umformt.
10 Insbesondere ist mittels des Formkörpers 4 eine mechanische Verbindung zwischen der ersten Elektrode und der zweiten Elektrode hergestellt. Der Formkörper 4 ist in lateraler Richtung bereichsweise zwischen der ersten Elektrode 21 und dem thermischen Anschluss 3 ausgebildet. Weiterhin füllt der
15 Formkörper 4 einen Raum in lateraler Richtung zwischen der ersten Elektrode 21 und der zweiten Elektrode 22 vollständig auf. Die erste Elektrode 21 und die zweite Elektrode 22 erstrecken sich in vertikaler Richtung bereichsweise durch den Formkörper 4 hindurch. Die erste elektrische
20 Kontaktfläche 212, die Befestigungsfläche 211, die zweite elektrische Kontaktfläche 222 und die vorderseitige Oberfläche 221 der zweiten Elektrode 22 sind also bereichsweise frei von dem Formkörper 4. An der Vorderseite 11 des Gehäuses bedeckt der Formkörper 4 die
25 Befestigungsfläche 211 der ersten Elektrode 21 und die vorderseitige Oberfläche 221 der zweiten Elektrode 22 bereichsweise. Insbesondere begrenzt der Formkörper 4 die Kavität 6 des Gehäuses in lateraler Richtung. In Aufsicht auf die Rückseite des Gehäuses ragen die Elektroden 21 und 22
30 beziehungsweise die elektrischen Kontaktflächen 212 und 222 nicht aus dem Formkörper 4 seitlich heraus. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Gehäuse als ein QFN-Gehäuse (Englisch: Quad Flat No-Leads) ausgebildet.

Die erste Elektrode 21 und die zweite Elektrode 22 weisen jeweils in lateraler Richtung auf einer dem thermischen Anschluss 3 abgewandten Seite eine stufenartige
5 Seitenoberfläche 214 beziehungsweise 224 auf. Die stufenartige Seitenoberflächen 214 und 224 sind von dem Formkörper 4 in lateraler Richtung vollständig umgeben. Solche stufenartige Seitenoberflächen vergrößern die gemeinsamen Grenzflächen zwischen den Elektroden und dem
10 Formkörper 4, wodurch die Stabilität der mechanischen Verbindung zwischen den Elektroden und dem Formkörper erhöht wird.

Die erste elektrische Kontaktfläche 212 und die zweite
15 elektrische Kontaktfläche 222 sind zur elektrischen Kontaktierung des im Gehäuse eingebauten Bauelements mit einer externen Spannungsquelle vorgesehen. Insbesondere können die elektrischen Kontaktflächen 212 und 222 als Lötflächen ausgebildet sein. Der Leiterraum 2 kann somit
20 beispielsweise mittels Lötverbindungen mit elektrischen Leiterbahnen eines Anschlusssträgers verbunden und elektrisch kontaktiert werden.

Die thermische Kontaktfläche 32 kann auch als Lötfläche
25 ausgebildet sein, sodass der thermische Anschluss 32 über eine Lötverbindung an dem Gehäuseträger befestigt werden kann. Der thermische Anschluss 3 ist dabei derart ausgebildet, dass ein elektrischer Strom in vertikaler Richtung zwischen der thermischen Kontaktfläche 32 und der
30 ersten Elektrode 21 unterbunden ist.

In Figur 2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für ein Gehäuse 1 in schematischer Schnittansicht dargestellt.

Das Gehäuse 1 dieses Ausführungsbeispiels entspricht im Wesentlichen dem im Zusammenhang mit der Figur 1

beschriebenen Ausführungsbeispiel für ein Gehäuse. Im

5 Unterschied hierzu umfasst der thermische Anschluss 3 in diesem Ausführungsbeispiel eine Mehrzahl von wärmeleitenden Schichten 33. Die wärmeleitenden Schichten 33 können elektrisch isolierend oder elektrisch leitend ausgebildet sein, wobei der thermische Anschluss 3 zumindest eine

10 elektrisch isolierende Schicht 34 enthält. Die elektrisch isolierende Schicht 34 ist in vertikaler Richtung zwischen der ersten Elektrode 21 und der thermischen Kontaktfläche 32 angeordnet, sodass kein elektrischer Strom in vertikaler Richtung durch den thermischen Anschluss hindurch fließt.

15 Insbesondere können die wärmeleitenden Schichten 33 eine alternierende Reihenfolge von elektrisch isolierenden und elektrisch leitenden Schichten sein. Zum Beispiel kann zumindest eine der wärmeleitenden Schichten 33 als eine Folie ausgebildet sein. Die Folie kann vorgefertigt und

20 beispielsweise aus Keramik, Kunststoffen oder Metallen ausgebildet sein. Insbesondere kann die Folie aus einem Kunststoff hergestellt sein, wobei die Folie zusätzlich metallisiert ist.

25 In Figur 3 ist ein Ausführungsbeispiel für ein optoelektronisches Bauteil in schematischer Schnittansicht dargestellt. Das optoelektronische Bauteil 100 umfasst ein optoelektronisches Bauelement 10 und ein Gehäuse 1, wobei das Gehäuse 1 exemplarisch dem in der Figur 1 beschriebenen

30 Ausführungsbeispiel eines Gehäuses entspricht. Das optoelektronische Bauteil 100 kann selbstverständlich ein in der Figur 2 beschriebenes Gehäuse umfassen. Das Bauelement 10

kann beispielsweise ein strahlungsemittierendes oder ein strahlungsdetektierendes Bauelement sein.

Das Bauelement 10 ist auf der Befestigungsfläche 211
5 angeordnet. Der thermische Anschluss 3 bedeckt in Draufsicht das Bauelement 10 vollständig. Die im Betrieb des Bauelements erzeugte Wärme kann somit effizient durch den kürzestmöglichen Weg von dem Bauelement 10 über die erste Elektrode 21 und den thermischen Anschluss 3 in einen
10 Anschlussträger abgeleitet werden.

Das optoelektronische Bauelement 10 ist über die erste Elektrode 21 elektrisch leitend verbunden. Weiterhin ist das Bauelement über eine Verbindungsleitung 23, beispielsweise
15 über einen Bonddraht, mit der zweiten Elektrode 22 elektrisch verbunden. Das Bauelement 10 und die Verbindungsleitung 23 befinden sich innerhalb einer Kavität 6 des Gehäuses 1. Zum Schutz des Bauelements 10 und der Verbindungsleitung 23 ist die Kavität mit einer Verkapselung 5, etwa mit Silikon,
20 befüllt. Die Verkapselung 5 ist insbesondere strahlungsdurchlässig ausgebildet. Es ist auch denkbar, dass das optoelektronische Bauelement auf einer dem Leiterraum zugewandten Rückseite des Bauelements zwei für die elektrische Kontaktierung des Bauelements vorgesehene
25 Anschlussstellen aufweist. Zum Beispiel ist das Bauelement ein Flip-Chip. Das Bauelement ist beispielsweise derart auf der Befestigungsfläche angeordnet, dass zur elektrischen Kontaktierung des Bauelements die Anschlussstellen jeweils im direkten elektrischen Kontakt mit der Befestigungsfläche 211
30 der ersten Elektrode 21 oder mit einer vorderseitigen Oberfläche 221 der zweiten Elektrode 22 stehen. Beispielsweise ist das optoelektronische Bauelement ein Flip-

Chip. In diesem Fall kann auf eine Verbindungsleitung verzichtet werden.

Ein Ausführungsbeispiel eines Verfahrens zur Herstellung eines Gehäuses 1 ist in den Figuren 4A bis 4C in schematischer Schnittansicht dargestellt. Das Gehäuse 1 entspricht exemplarisch dem Gehäuse gemäß dem im Zusammenhang mit der Figur 1 beschriebenen Ausführungsbeispiel.

10 In der Figur 4A wird ein Leiterraum 2 mit einer ersten Elektrode 21 und einer von der ersten Elektrode räumlich getrennten zweiten Elektrode 22 bereitgestellt. Die erste Elektrode weist eine Befestigungsfläche 211 und auf einer der Befestigungsfläche abgewandten Seite eine stufenartige
15 Oberfläche 215 auf. Die stufenartige Oberfläche 215 wird beispielsweise mittels eines Ätzprozesses ausgebildet. Die erste Elektrode 21 weist aufgrund der stufenartigen Oberfläche 215 an verschiedenen Stellen unterschiedliche Dicken D1 und D2 auf. Die Elektroden 21 und 22 weisen jeweils
20 eine stufenartige Seitenoberfläche 214 beziehungsweise 224 auf. Die Seitenoberflächen 214 und 224 sowie die stufenartige Oberfläche 215 können in einem gleichen Produktionsschritt ausgebildet werden. Die stufenartigen Seitenoberflächen 214 und 224 führen zu einer verbesserten Verankerung der
25 Elektroden im Formkörper 4 und erhöhen somit die Stabilität des Gehäuses.

In der Figur 4B wird ein thermischer Anschluss 3 mit einer freiliegenden thermischen Kontaktfläche 32 auf einem
30 Teilbereich 213 der stufenartigen Oberfläche 215 ausgebildet. An dem Teilbereich 213 weist die Elektrode 21 die Dicke D2 auf, welche kleiner als die Dicke D1 ist. Der thermische Anschluss 3 wird derart ausgebildet, dass die freiliegende

thermische Kontaktfläche 32 von der ersten Elektrode 21 elektrisch isoliert wird. Beispielsweise wird der thermische Anschluss 3 durch ein Beschichtungsverfahren oder ein Abscheidungsverfahren auf die erste Elektrode 21 aufgebracht, etwa mittels eines PVD-Verfahrens (Physical Vapour Disposition) wie Sputtern oder mittels eines CVD-Verfahrens (Chemical Vapour Disposition) wie Aufdampfen. Alternativ kann der thermische Anschluss 3 als ein vorgefertigtes Plättchen ausgebildet sein, das an der ersten Elektrode 21 befestigt wird.

In der Figur 4C wird ein Formkörper 4 zur Herstellung einer mechanischen Verbindung zwischen der ersten Elektrode 21 und der zweiten Elektrode 22 derart ausgebildet, dass sich die erste Elektrode 21 und die zweite Elektrode 22 in vertikaler Richtung bereichsweise durch den Formkörper hindurch erstrecken. Eine freiliegende Oberfläche der stufenartigen Oberfläche 215 der ersten Elektrode 21 bildet eine erste elektrische Kontaktfläche 212. Eine freiliegende, der Befestigungsfläche 211 abgewandte Oberfläche der zweiten Elektrode 22 bildet eine zweite elektrische Kontaktfläche 222. Insbesondere wird der Formkörper 4 nach Fertigstellung des thermischen Anschlusses 3 hergestellt.

Der Formkörper 4 kann aus einer Formmasse oder einer Vergussmasse ausgebildet sein. Nach dem Ausbilden des thermischen Anschlusses 3 auf der ersten Elektrode 21 werden die erste Elektrode 21, die zweite Elektrode 22 und der thermische Anschluss 3 beispielsweise mittels Spritzgießens (Englisch: injection molding) oder Spritzpressens (Englisch: transfer molding) umformt, sodass ein mechanisch stabiler Verbund aus der ersten Elektrode 21,

der zweiten Elektrode 22 und dem thermischen Anschluss 3 hergestellt wird.

Mit dem Einsatz eines thermischen Anschlusses, der in
5 unmittelbarer Nähe auf einer Befestigungsfläche der ersten Elektrode angeordnet ist, kann Verlustwärme effizient aus einem Gehäuse abgeführt werden. Weiterhin weist der thermische Anschluss eine thermische Kontaktfläche auf, die von der ersten Elektrode elektrisch isoliert ist, sodass die
10 elektrische Kontaktierung des Gehäuses unabhängig von der thermischen Kontaktierung gestaltet werden kann. Die Herstellung des Gehäuses, insbesondere die Ausbildung des Formkörpers, wird vereinfacht, da lediglich zwei voneinander räumlich beabstandeten Bestandteile, nämlich die erste
15 Elektrode mit dem thermischen Anschluss und die zweite Elektrode, zu einem mechanisch stabilen Verbund zusammengeführt werden.

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

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2012 110 261.9, deren Offenbarungsgehalt
30 hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Patentansprüche

1. Gehäuse (1) für ein optoelektronisches Bauelement, das einen Leiterraahmen (2), einen thermischen Anschluss (3) und einen Formkörper (4) aufweist,
5 bei dem
- der Leiterraahmen eine erste Elektrode (21) und eine von der ersten Elektrode lateral beabstandete zweite Elektrode (22) enthält, wobei die erste Elektrode eine Befestigungsfläche (211) für das Bauelement an einer Vorderseite (11) des Gehäuses bildet;
10
 - der thermische Anschluss auf einer der Befestigungsfläche abgewandten Seite der ersten Elektrode angeordnet ist, wobei der thermische Anschluss an einer Rückseite (12) des Gehäuses eine thermische Kontaktfläche (32) bildet, die von der ersten Elektrode elektrisch isoliert ist; und
15
 - die erste Elektrode und die zweite Elektrode mittels des Formkörpers miteinander mechanisch verbunden sind, wobei sich die erste Elektrode und die zweite Elektrode in vertikaler Richtung zumindest bereichsweise durch den Formkörper hindurch erstrecken.
20
2. Gehäuse nach dem vorhergehenden Anspruch,
25 bei dem der Formkörper den Leiterraahmen in allen lateralen Richtungen umgibt, wobei die lateralen Richtungen parallel zu der Befestigungsfläche (211) gerichtet sind.
- 30 3. Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die erste Elektrode (21) an der Rückseite (12) eine erste elektrische Kontaktfläche (212) bildet und die

zweite Elektrode (22) an der Rückseite eine zweite elektrische Kontaktfläche (222) bildet.

4. Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
5 bei dem die erste Elektrode (21) den thermischen Anschluss (3) in Aufsicht vollständig bedeckt.

5. Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei dem der Formkörper (4) in lateraler Richtung
10 bereichsweise zwischen der ersten Elektrode (21) und dem thermischen Anschluss (3) ausgebildet ist.

6. Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei dem der thermische Anschluss (3) zumindest eine
15 elektrisch isolierende Schicht (34) aufweist.

7. Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei dem der thermische Anschluss (3) zumindest eine Metallschicht (30) enthält, wobei die Metallschicht die
20 thermische Kontaktfläche (32) bildet.

8. Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei dem der thermische Anschluss (3) ein Nitrid oder ein Oxid oder eine Kombination davon enthält.
25

9. Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei dem der thermische Anschluss (3) zumindest ein Material aufweist, das diamantähnliche Verbindungen aus Kohlenstoff enthält.
30

10. Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei dem der thermische Anschluss (3) eine Mehrzahl von wärmeleitenden Schichten (33) enthält, wobei die

wärmeleitenden Schichten in vertikaler Richtung
übereinander angeordnet sind.

11. Optoelektronisches Bauteil (100) mit einem Gehäuse (1)
5 nach einem der vorhergehenden Patentansprüche,
bei dem ein optoelektronisches Bauelement (10) auf der
Befestigungsfläche (211) angeordnet ist.
12. Optoelektronisches Bauteil (100) nach dem vorhergehenden
10 Anspruch,
bei dem das optoelektronische Bauelement (10) unmittelbar
über die erste Elektrode (21) und mittels einer
Verbindungsleitung (23) über die zweite Elektrode (22)
mit einer externen Spannungsquelle elektrisch
15 kontaktierbar ist.
13. Verfahren zum Herstellen eines Gehäuses (1) für ein
optoelektronisches Bauelement mit folgenden Schritten:
- Bereitstellen eines Leiterrahmens (2) mit einer ersten
20 Elektrode (21) und einer von der ersten Elektrode
lateral beabstandeten zweiten Elektrode (22), wobei die
erste Elektrode eine Befestigungsfläche (211) für das
Bauelement aufweist;
 - Ausbilden eines thermischen Anschlusses (3) mit einer
25 freiliegenden thermischen Kontaktfläche (32) auf einer
der Befestigungsfläche abgewandten Seite der ersten
Elektrode, so dass die thermische Kontaktfläche von der
ersten Elektrode elektrisch isoliert wird; und
 - Ausbilden eines Formkörpers (4) zur Herstellung einer
30 mechanischen Verbindung zwischen der ersten Elektrode
und der zweiten Elektrode, wobei sich die erste
Elektrode und die zweite Elektrode in vertikaler

Richtung zumindest bereichsweise durch den Formkörper hindurch erstrecken.

14. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch,

5 bei dem der Formkörper (4) so ausgebildet wird, dass der Leiterraum in allen lateralen Richtungen umgibt, wobei die lateralen Richtungen parallel zu der Befestigungsfläche (211) gerichtet sind.

10 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 oder 14,

bei dem der thermische Anschluss (3) eine Mehrzahl wärmeleitenden Schichten (33) aufweist, wobei der thermische Anschluss schichtweise auf die erste Elektrode abgeschieden wird.

15

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 15,

bei dem vor dem Ausbilden des Formkörpers (4) eine stufenartige Oberfläche (215) auf einer der Befestigungsfläche (211) abgewandten Seite der ersten Elektrode (21) ausgebildet wird, wobei ein erster Teilbereich der stufenartigen Oberfläche eine erste elektrische Kontaktfläche (212) der ersten Elektrode bildet und der thermische Anschluss (3) auf einem von dem Teilbereich vertikal beabstandeten zweiten Teilbereich (213) der stufenartigen Oberfläche ausgebildet wird.

20

25

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 16,

bei dem der thermischen Anschluss (3) durch ein Beschichtungsverfahren auf der ersten Elektrode (21) ausgebildet wird.

30

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 oder 14,

bei dem der thermischen Anschluss (3) als ein vorgefertigtes Plättchen an der ersten Elektrode (21) befestigt wird.

1/2

FIG 1

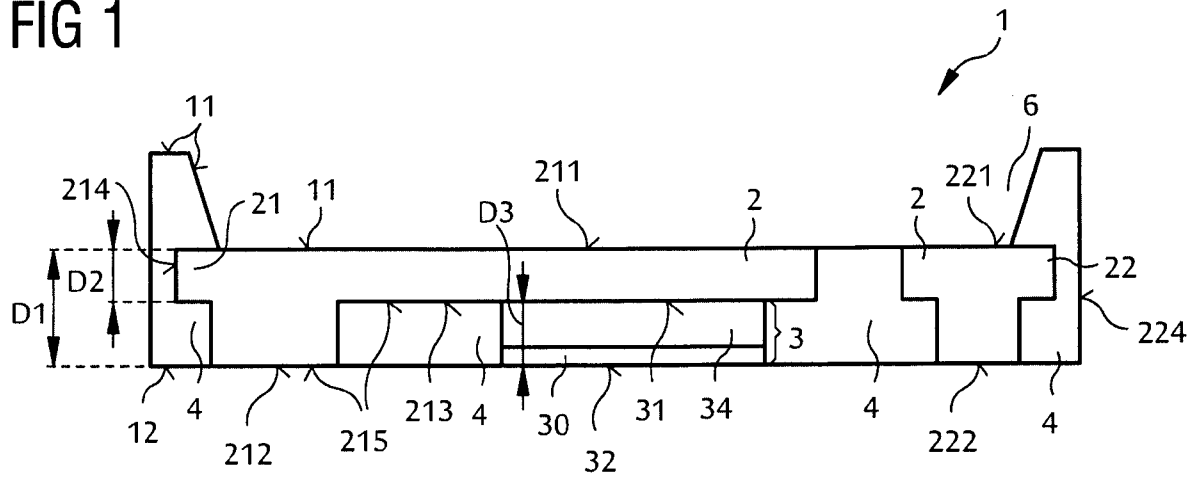


FIG 2

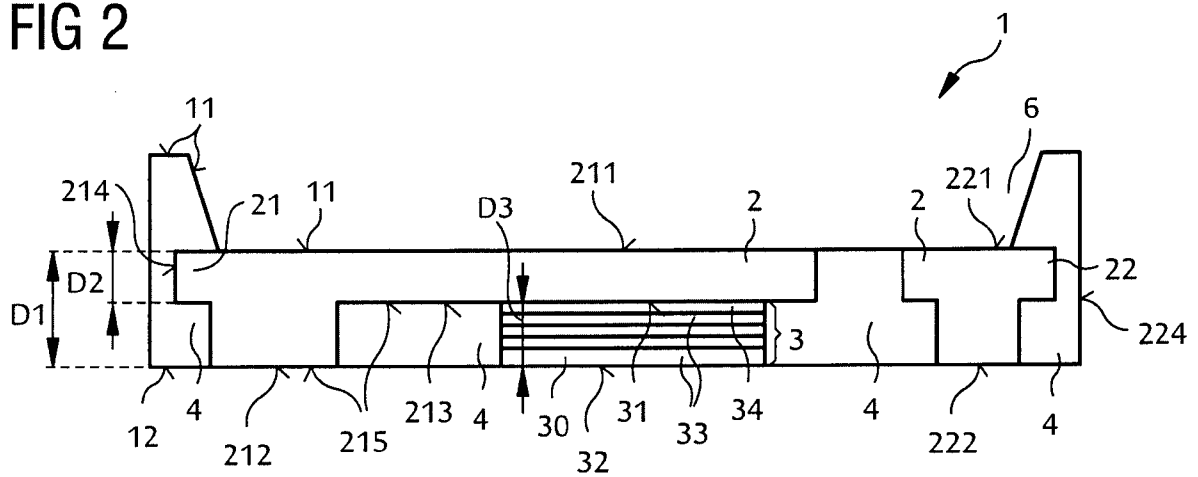
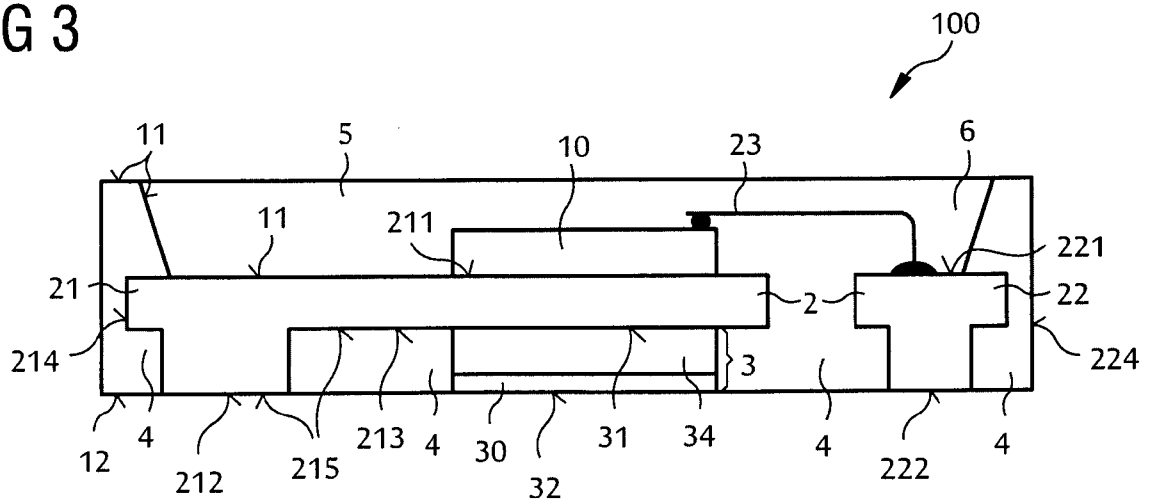


FIG 3



2/2

FIG 4A

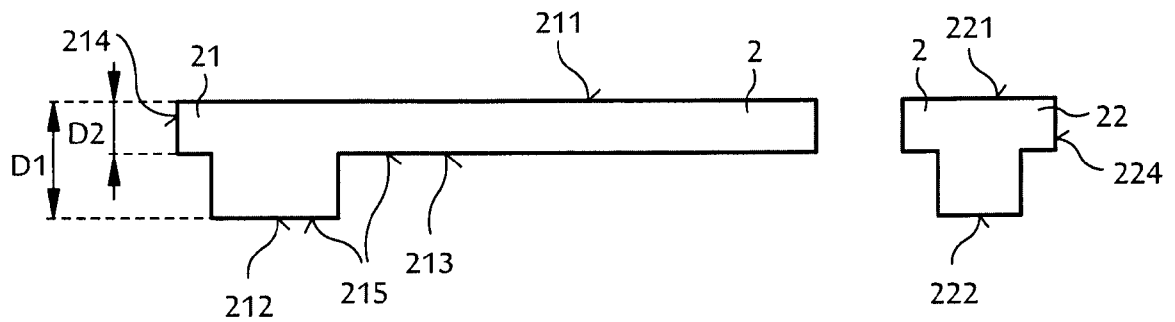


FIG 4B

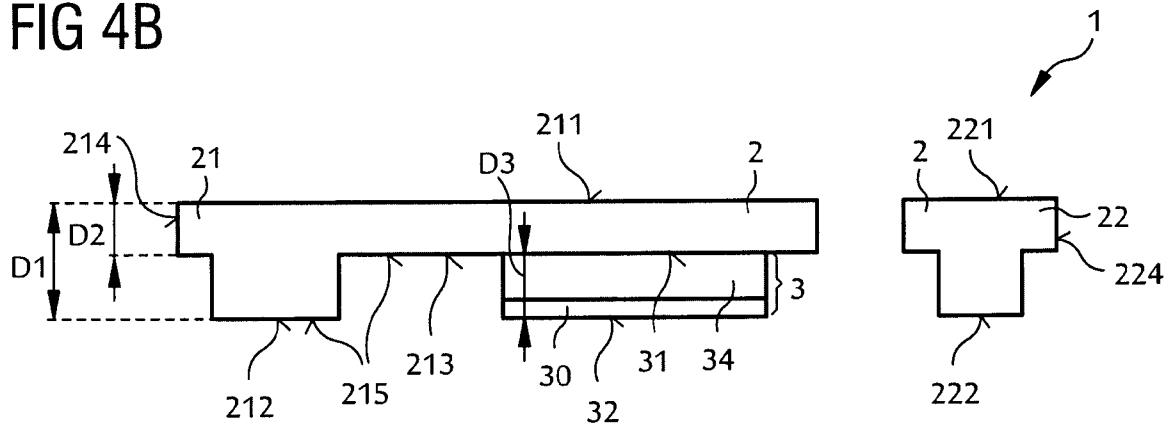
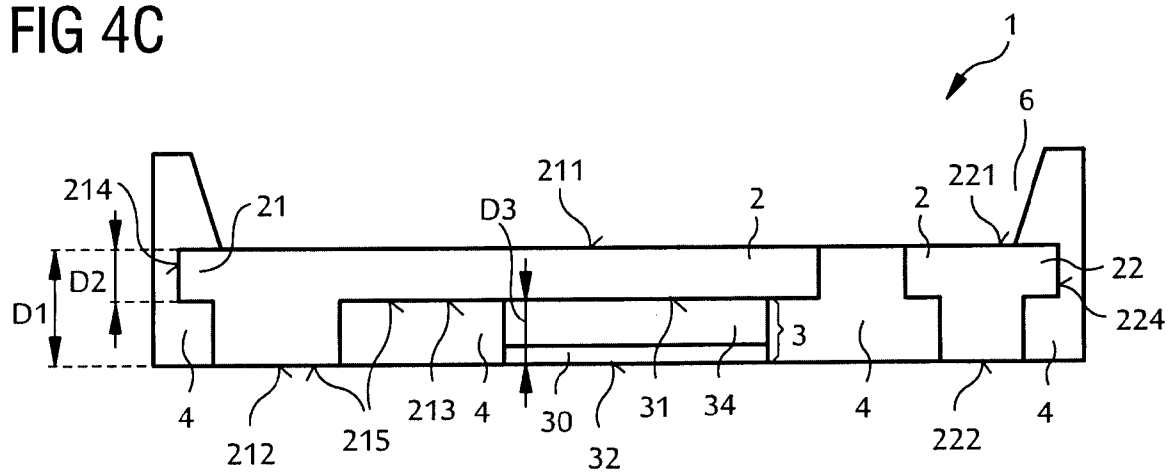


FIG 4C



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/072321

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L33/64
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 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	US 2004/135156 A1 (TAKENAKA YASUJI [JP]) 15 July 2004 (2004-07-15)	1,3,5-7, 11-13
Y	paragraph [0058]; figure 3 paragraph [0044]; figure 1	16
X	US 2008/303157 A1 (CHENG CHING-TAI [TW] ET AL) 11 December 2008 (2008-12-11)	1-3,5-8, 10-15,18
Y	paragraphs [0028] - [0036]; figure 3	4,9,17
Y	DE 10 2010 024862 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 29 December 2011 (2011-12-29) figure 3	4,16,17
Y	US 2009/039382 A1 (SU HWA [TW]) 12 February 2009 (2009-02-12) paragraphs [0008], [0009], [0018] - [0022], [0028] - [0029]; figures 2,4	9
	-/--	



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

23 January 2014

Date of mailing of the international search report

06/02/2014

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

Müller-Kirsch, Lutz

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/072321

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2012/067203 A1 (ASAHI GLASS CO LTD [JP]; HASHIMOTO ATSUTO [JP]) 24 May 2012 (2012-05-24) abstract; figure 2 -----	1,13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/072321

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004135156 A1	15-07-2004	CN 1518135 A	04-08-2004
		CN 1992365 A	04-07-2007
		JP 3910144 B2	25-04-2007
		JP 2004214436 A	29-07-2004
		US 2004135156 A1	15-07-2004

US 2008303157 A1	11-12-2008	US 2008303157 A1	11-12-2008
		US 2011111537 A1	12-05-2011

DE 102010024862 A1	29-12-2011	DE 102010024862 A1	29-12-2011
		WO 2011161183 A1	29-12-2011

US 2009039382 A1	12-02-2009	NONE	

WO 2012067203 A1	24-05-2012	TW 201234540 A	16-08-2012
		WO 2012067203 A1	24-05-2012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01L33/64
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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2004/135156 A1 (TAKENAKA YASUJI [JP]) 15. Juli 2004 (2004-07-15)	1,3,5-7, 11-13
Y	Absatz [0058]; Abbildung 3 Absatz [0044]; Abbildung 1 -----	16
X	US 2008/303157 A1 (CHENG CHING-TAI [TW] ET AL) 11. Dezember 2008 (2008-12-11)	1-3,5-8, 10-15,18
Y	Absätze [0028] - [0036]; Abbildung 3 -----	4,9,17
Y	DE 10 2010 024862 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 29. Dezember 2011 (2011-12-29) Abbildung 3 -----	4,16,17
Y	US 2009/039382 A1 (SU HWA [TW]) 12. Februar 2009 (2009-02-12) Absätze [0008], [0009], [0018] - [0022], [0028] - [0029]; Abbildungen 2,4 ----- -/-	9

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. Januar 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/02/2014

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

Müller-Kirsch, Lutz

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2012/067203 A1 (ASAHI GLASS CO LTD [JP]; HASHIMOTO ATSUTO [JP]) 24. Mai 2012 (2012-05-24) Zusammenfassung; Abbildung 2 -----	1,13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/072321

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004135156 A1	15-07-2004	CN 1518135 A	04-08-2004
		CN 1992365 A	04-07-2007
		JP 3910144 B2	25-04-2007
		JP 2004214436 A	29-07-2004
		US 2004135156 A1	15-07-2004

US 2008303157 A1	11-12-2008	US 2008303157 A1	11-12-2008
		US 2011111537 A1	12-05-2011

DE 102010024862 A1	29-12-2011	DE 102010024862 A1	29-12-2011
		WO 2011161183 A1	29-12-2011

US 2009039382 A1	12-02-2009	KEINE	

WO 2012067203 A1	24-05-2012	TW 201234540 A	16-08-2012
		WO 2012067203 A1	24-05-2012
