

(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
30. Mai 2014 (30.05.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/079845 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 51/52 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/074174

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. November 2013 (19.11.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 221 191.8
20. November 2012 (20.11.2012) DE

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

(72) Erfinder: **WEHLUS, Thomas**; Schillerstr. 8, 93138
Lappersdorf (DE).

(74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER
PATENTANWALTSGESELLSCHAFT 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:

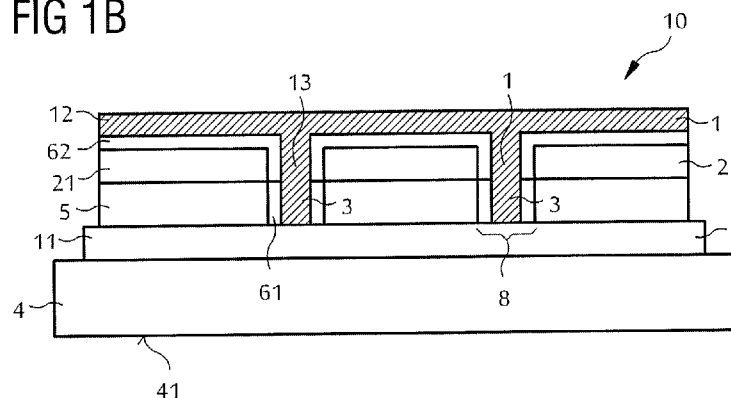
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen
eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

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

(54) Bezeichnung : OPTOELEKTRONISCHES BAUELEMENT UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES
OPTOELEKTRONISCHEN BAUELEMENTS

FIG 1B



(57) Abstract: The invention specifies an optoelectronic component which comprises an organic active layer (5) provided for generating electromagnetic radiation and a first electrode (1) provided for making electrical contact with the active layer, wherein the first electrode has a first electrode layer (11) and a first connecting layer (12) which is spaced apart from the first electrode layer at least in some regions. The active layer is arranged between the first electrode layer and the first connecting layer at least in some regions, and the first electrode has at least one through-contact (13), which extends through the active layer, thereby forming an electrical contact between the first electrode layer and the first connecting layer. A method for producing such a component is also specified.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Es wird ein optoelektronisches Bauelement angegeben, das eine zur Erzeugung elektromagnetischer Strahlung vorgesehene organische aktive Schicht (5) und eine zur elektrischen Kontaktierung der aktiven Schicht vorgesehene erste Elektrode (1) umfasst, wobei die erste Elektrode eine erste Elektrodenschicht (11) und eine zumindest bereichsweise von der ersten Elektrodenschicht beabstandete erste Anschlussschicht (12) aufweist, die aktive Schicht zumindest bereichsweise zwischen der ersten Elektrodenschicht und der ersten Anschlussschicht angeordnet ist, und die erste Elektrode zumindest eine Durchkontaktierung (13) aufweist, die sich durch die aktive Schicht hindurch erstreckt und dabei einen elektrischen Kontakt zwischen der ersten Elektrodenschicht und der ersten Anschlussschicht bildet. Weiterhin wird ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Bauelements angegeben.

- 1 -

Beschreibung

Optoelektronisches Bauelement und Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauelements

5

Die vorliegende Anmeldung betrifft ein optoelektronisches Bauelement und ein Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauelements.

10 Eine homogene Bestromung einer organischen Licht emittierenden Diode (OLED) mit einer großen Leuchtfläche stellt eine technische Herausforderung dar. Bei einer herkömmlichen OLED tritt von der OLED erzeugte Strahlung zunächst durch eine Elektrodenschicht hindurch, bevor die Strahlung die OLED
15 verlässt. Die Elektrodenschicht soll daher möglichst strahlungsdurchlässig und zugleich gut elektrisch leitend gestaltet werden. Mit steigender Größe des Bauelements, insbesondere mit größerer Leuchtfläche der OLED, steigt die Notwendigkeit, die Leitfähigkeit zusätzlich durch den Einsatz
20 von Leiterbahnen - sogenannten Busbars - zu erhöhen. Dies führt jedoch dazu, dass die Leuchtfläche der OLED aufgrund der Bedeckung durch die Busbars auf der strahlungsdurchlässigen Elektrodenschicht vermindert wird.

25 Eine Aufgabe ist es, ein optoelektronisches Bauelement mit möglichst homogener Bestromung bei möglichst geringem Verlust an Leuchtfläche des Bauelements sowie ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen optoelektronischen Bauelements anzugeben.

30

Diese Aufgabe wird durch ein optoelektronisches Bauelement beziehungsweise ein Verfahren gemäß den unabhängigen Patentansprüchen gelöst. Weitere Ausgestaltungen und

- 2 -

Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche.

Gemäß einer Ausführungsform weist ein optoelektronisches Bauelement eine zur Erzeugung elektromagnetischer Strahlung vorgesehene organische aktive Schicht und eine zur elektrischen Kontaktierung der aktiven Schicht vorgesehene erste Elektrode auf. Die erste Elektrode umfasst vorzugsweise eine erste Elektrodenschicht und eine zumindest bereichsweise von der ersten Elektrodenschicht beabstandete erste Anschlussschicht. Die aktive Schicht ist dabei zumindest bereichsweise zwischen der ersten Elektrodenschicht und der ersten Anschlussschicht angeordnet. Außerdem weist die erste Elektrode zumindest eine Durchkontaktierung auf, die sich vollständig durch die aktive Schicht hindurch erstreckt. Im Betrieb des Bauelements bildet die Durchkontaktierung einen elektrischen Kontakt zwischen der ersten Elektrodenschicht und der ersten Anschlussschicht.

Unter einer Durchkontaktierung wird im Rahmen der Anmeldung ein Bestandteil einer Elektrode des optoelektronischen Bauelements verstanden, der sich vollständig durch zumindest eine Schicht, welche dieser Elektrode nicht zugehörig ist, hindurch erstreckt und im Betrieb des optoelektronischen Bauelements einen elektrischen Kontakt zwischen weiteren, zumindest bereichsweise voneinander räumlich beabstandeten Bestandteilen der Elektrode bildet. „Durch eine Schicht hindurch erstreckt“ bedeutet, dass die Durchkontaktierung die eine Schicht insbesondere durchstößt und bevorzugt von dieser Schicht allseitig umgeben ist.

Die erste Elektrode ist vorzugsweise mehrschichtig ausgebildet. Sie umfasst dabei zumindest die erste

- 3 -

Elektrodenschicht, die erste Anschlussschicht und die
zumindest eine Durchkontaktierung. Vorzugsweise ist die erste
Elektrode als eine Anode des optoelektronischen Bauelements
ausgeführt. Die aktive Schicht ist vorzugsweise in vertikaler
5 Richtung zumindest bereichsweise von der ersten Elektrode
eingeschlossen. Bevorzugt grenzt die aktive Schicht direkt an
die erste Elektrodenschicht an. Unter einer vertikalen
Richtung wird im Rahmen der Anmeldung eine Richtung
verstanden, die senkrecht zu einer Haupterstreckungsebene der
10 ersten Elektrodenschicht gerichtet ist. Vorzugsweise ist die
erste Anschlussschicht zumindest bereichsweise von der ersten
Elektrodenschicht in der vertikalen Richtung beabstandet. Das
heißt, die erste Anschlussschicht und die erste
Elektrodenschicht sind vorzugsweise übereinander angeordnet.
15 Bevorzugt sind die erste Elektrodenschicht und die erste
Anschlussschicht zumindest bereichsweise parallel zueinander.

Die erste Elektrodenschicht ist vorzugsweise
strahlungsdurchlässig ausgebildet. Beispielsweise weist die
20 erste Elektrodenschicht eine Transmission für die von der
aktiven Schicht erzeugte Strahlung von mindestens 70 %,
bevorzugt mindestens 80 %, besonders bevorzugt mindestens 90 %
auf. Bevorzugt enthält die erste Elektrodenschicht ein TCO-
Material (transparent conductive oxide). Solche transparenten,
25 leitenden Materialien sind in der Regel Metalloxide, wie
beispielsweise Zinkoxid, Zinnoxid, Cadmiumoxid, Titanoxid,
Indiumoxid oder Indiumzinnoxid (ITO).

Die erste Anschlussschicht ist bevorzugt als eine
30 strahlungsreflektierende Schicht ausgestaltet. Die
Anschlussschicht und die Durchkontaktierung weisen bevorzugt
zumindest ein Grundmaterial mit einer hohen elektrischen
Leitfähigkeit auf. Unter einem Grundmaterial einer Schicht

- 4 -

wird ein Material verstanden, aus dem die Schicht mindestens 50 %, insbesondere mindestens 70 %, gebildet ist. Beispiele für ein solches Grundmaterial sind Metalle wie Kupfer, Aluminium, Silber oder eine Legierung mit zumindest einem der genannten Metalle. Besonders bevorzugt weisen die Anschlusschicht und die Durchkontaktierung eine höhere elektrische Leitfähigkeit auf als die erste Elektroden-
5 schicht.

Gemäß einer Ausgestaltung weist die aktive Schicht einen organischen funktionellen Schichtenstapel mit zumindest einer organischen Licht emittierenden Schicht auf. Der organische funktionelle Schichtenstapel kann Schichten mit organischen Polymeren, organischen Oligomeren, organischen Monomeren, organischen kleinen, nicht-polymeren Molekülen („small
10 molecules“) oder Kombinationen daraus aufweisen. Insbesondere kann es vorteilhaft sein, wenn der organische funktionelle Schichtenstapel eine organische funktionelle Schicht aufweist, die als Lochtransportschicht ausgeführt ist, um eine effektive Löcherinjektion in die zumindest eine Licht emittierende
15 Schicht zu ermöglichen. Als Materialien für eine Lochtransportschicht können sich beispielsweise tertiäre Amine, Carbazolderivate, leitendes Polyanilin oder Polyethyldioxythiophen als vorteilhaft erweisen. Als Materialien für die zumindest eine organische Licht
20 emittierende Schicht eignen sich Materialien, die eine Strahlungsemission aufgrund von Fluoreszenz oder Phosphoreszenz aufweisen, beispielsweise Polyfluoren, Polythiophen oder Polyphenylen oder Derivate, Verbindungen, Mischungen oder Copolymere davon. Weiterhin kann der
25 organische funktionelle Schichtenstapel eine funktionelle Schicht aufweisen, die als Elektronentransportschicht ausgebildet ist. Darüber hinaus kann der Schichtenstapel auch Elektronen- und/oder Löcherblockierschichten aufweisen. Der
30

- 5 -

organische funktionelle Schichtenstapel kann auch eine Mehrzahl von organischen Licht emittierenden Schichten aufweisen, die zwischen den Elektroden angeordnet sind.

5 Im Hinblick auf den prinzipiellen Aufbau eines organischen Licht emittierenden Bauelements, beispielsweise im Hinblick auf den Aufbau, die Schichtzusammensetzung und die Materialien des organischen funktionellen Schichtenstapels, wird auf die Druckschrift WO 2010/066245 A1 verwiesen, die insbesondere im
10 Bezug auf den Aufbau, die Schichtzusammensetzung und die Materialien eines organischen Licht emittierenden Bauelements hiermit ausdrücklich durch Rückbezug aufgenommen wird.

Gemäß einer Ausgestaltung weist die erste Elektrode eine
15 Mehrzahl von Durchkontaktierungen auf, die eine Durchkontaktierungsstruktur des Bauelements bilden. Die Durchkontaktierungsstruktur bewirkt effektiv eine Verbesserung der Querleitfähigkeit der ersten Elektrodenschicht, so dass eine homogene Bestromung in die aktive Schicht des Bauelements
20 erzielt wird. Auf Busbars kann verzichtet werden, so dass die von der aktiven Schicht erzeugte Strahlung durch die erste Elektrodenschicht hindurch treten und aus dem optoelektronischen Bauelement austreten kann, ohne dabei von den Busbars oder von Leiterbahnen auf einer
25 Strahlungsausstrittsfläche absorbiert zu werden.

Vorzugsweise sind die Durchkontaktierungen gleichmäßig auf der ersten Elektrodenschicht angeordnet. Eine gleichmäßige Anordnung der Durchkontaktierungen führt zu einer
30 gleichmäßigen Stromverteilung auf der ersten Elektrodenschicht.

- 6 -

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist das optoelektronische Bauelement einen strahlungsdurchlässigen Trägerkörper auf.

Vorzugsweise enthält der Trägerkörper Glas oder besteht aus Glas. Der Trägerkörper weist auf einer der ersten

5 Elektrodenschicht abgewandten Seite des Trägerkörpers eine Strahlungsaustrittsfläche des Bauelements auf. Weiterhin ist die erste Elektrodenschicht bevorzugt zwischen dem strahlungsdurchlässigen Trägerkörper und der aktiven Schicht angeordnet. Besonders bevorzugt grenzt die erste
10 Elektrodenschicht direkt an den Trägerkörper an. Das bedeutet, dass sich zwischen der ersten Elektrodenschicht und dem Trägerkörper höchstens eine Verbindungsschicht zur Befestigung der ersten Elektrodenschicht an dem Trägerkörper befindet. Eine derartige Anordnung minimiert den Strahlungsverlust durch
15 Absorption, da die Strahlung durch den kürzest möglichen Weg aus dem Bauelement austreten kann.

Gemäß einer Ausgestaltungsvariante ist die

Strahlungsaustrittsfläche bevorzugt eben ausgebildet. Das

20 heißt, die Strahlungsaustrittsfläche weist bevorzugt keine Krümmung auf. Bevorzugt verlässt die Strahlung das Bauelement unmittelbar an der Strahlungsaustrittsfläche. Vorzugsweise ist die Strahlungsaustrittsfläche des Bauelements zwischen 0,1 Quadratzentimeter und 1 Quadratmeter, insbesondere zwischen
25 100 Quadratzentimeter und 0,5 Quadratmeter. Besonders bevorzugt ist die Strahlungsaustrittsfläche eine zusammenhängende Fläche.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist das optoelektronische

30 Bauelement eine zur elektrischen Kontaktierung der aktiven Schicht vorgesehene zweite Elektrode auf. Vorzugsweise ist die erste Elektrode als eine Kathode des optoelektronischen Bauelements ausgeführt. Die zweite Elektrode umfasst zumindest

- 7 -

eine zweite Elektrodenschicht. Bevorzugt sind die erste Anschlussschicht und die zweite Elektrodenschicht auf einer dem Trägerkörper abgewandten Seite der aktiven Schicht angeordnet. Beispielsweise überlappen sich die erste
5 Anschlussschicht und die zweite Elektrodenschicht in Draufsicht auf den Trägerkörper. Vorzugsweise ist die zweite Elektrodenschicht zumindest bereichsweise zwischen der aktiven Schicht und der ersten Anschlussschicht angeordnet. Besonders bevorzugt grenzt die zweite Elektrodenschicht direkt an die
10 aktive Schicht an.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die zweite Elektrodenschicht vorzugsweise als eine Spiegelschicht für die von der aktiven Schicht erzeugte elektromagnetische Strahlung
15 ausgebildet. Die Reflektion von Strahlung an der zweiten Elektrodenschicht erhöht vorteilhafterweise den Strahlungsauskopplungsgrad und somit die Effizienz des Bauelements. Es ist auch denkbar, dass die zweite Elektrodenschicht auf einer der aktiven Schicht zugewandten
20 Seite eine strahlungsreflektierende Schicht aufweist. Beispielsweise ist die strahlungsreflektierende Schicht eine Silberschicht.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weisen die aktive Schicht
25 und die zweite Elektrodenschicht zumindest eine Aussparung zur ersten Elektrodenschicht auf. Die Aussparung ist vorzugsweise in lateraler Richtung von der aktiven Schicht und von der zweiten Elektrodenschicht allseitig umgeben. Unter einer lateralen Richtung wird eine Richtung verstanden, die
30 senkrecht zu der vertikalen Richtung ist.

Die Durchkontaktierung ist zumindest bereichsweise innerhalb der Aussparung angeordnet. Vorzugsweise ist zwischen der

aktiven Schicht und der Durchkontaktierung sowie zwischen der aktiven Schicht und der ersten Anschlussschicht zumindest eine Isolationsschicht zur elektrischen Isolierung angeordnet. Die aktive Schicht und die zweite Elektrodenschicht sind bevorzugt über die erste Elektrodenschicht mit der Durchkontaktierung und der ersten Anschlussschicht elektrisch leitend verbunden.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist innerhalb der Aussparung zwischen der Durchkontaktierung und der aktiven Schicht vorzugsweise eine erste Isolationsschicht, und zwischen der Durchkontaktierung und der zweiten Elektrodenschicht eine zweite Isolationsschicht angeordnet. Vorzugsweise grenzen die erste Isolationsschicht und die zweite Isolationsschicht in der Aussparung aneinander an. Es ist auch denkbar, dass die erste Isolationsschicht und die zweite Isolationsschicht in einem Produktionsschritt hergestellt werden und daher Teile einer gemeinsamen Isolationsschicht sind.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung umfasst die Durchkontaktierungsstruktur des Bauelements bevorzugt eine Mehrzahl von Durchkontaktierungen, die in lateraler Richtung voneinander beabstandet sind. Die Durchkontaktierungen sind somit beispielsweise erst über die erste Elektrodenschicht oder über die erste Anschlussschicht elektrisch miteinander verbunden.

Gemäß einer Ausgestaltungsvariante grenzen die Durchkontaktierungen zumindest bereichsweise lateral aneinander an. Sie bilden somit bevorzugt eine zusammenhängende Durchkontaktierungsstruktur. Das bedeutet insbesondere, dass die Durchkontaktierungen im Betrieb des Halbleiterbauelements direkt - und nicht beispielsweise erst

über die erste Elektrodenschicht oder die erste Anschlussschicht - elektrisch leitend miteinander verbunden sind.

- 5 Die zusammenhängende Durchkontaktierungsstruktur ist beispielsweise E-förmig, H-förmig oder F-förmig. Es ist auch denkbar, dass die zusammenhängende Durchkontaktierungsstruktur andere Formen aufweist, derart, dass zweite Elektrodenschicht zusammenhängend bleibt. Bei einer zusammenhängenden
- 10 Durchkontaktierungsstruktur ist die einzelne Durchkontaktierung vorzugsweise streifenförmig. „Streifenförmige Durchkontaktierung“ bedeutet, dass die Durchkontaktierung beispielsweise in Aufsicht auf die aktive Schicht einen Querschnitt aufweist, dessen Längsausdehnung
- 15 bevorzugt mindestens zweimal so groß, besonders bevorzugt mindestens fünfmal so groß wie dessen Querausdehnung ist. Die Aussparungen grenzen in der lateralen Richtung zumindest bereichsweise direkt aneinander an. Die in den Aussparungen ausgebildeten Isolationsschichten sind bevorzugt ebenfalls
- 20 zusammenhängend, wodurch das Ausbilden der Isolationsschicht vereinfacht ist.

Gemäß einer Ausgestaltungsvariante unterteilt die zusammenhängende Durchkontaktierungsstruktur die zweite

25 Elektrodenschicht beziehungsweise die aktive Schicht vorzugsweise in mehrere voneinander getrennte Teilbereiche. Das heißt, die Teilbereiche sind in der lateralen Richtung voneinander räumlich beabstandet.

- 30 Die zweite Elektrode ist bevorzugt zumindest bereichsweise mehrschichtig ausgebildet. Neben der zweiten Elektrodenschicht umfasst die zweite Elektrode vorzugsweise eine zweite Anschlussschicht. Dabei ist die zweite Elektrode im Betrieb

- 10 -

des Bauelements bevorzugt über die zweite Anschlussschicht mit einer externen Spannungsquelle elektrisch kontaktiert. Die erste Anschlussschicht ist dabei bevorzugt zumindest bereichsweise zwischen der zweiten Anschlussschicht und der zweiten Elektrodenschicht angeordnet. Weiterhin umfasst die zweite Elektrode vorzugsweise eine Mehrzahl weiterer Durchkontaktierungen, die für die elektrische Kontaktierung der zweiten Anschlussschicht mit der zweiten Elektrodenschicht vorgesehen sind. Die weiteren Durchkontaktierungen erstrecken sich bevorzugt von der zweiten Anschlussschicht durch die erste Anschlussschicht hindurch zu der zweiten Elektrodenschicht. Somit können die voneinander beabstandeten Teilbereiche der zweiten Elektrodenschicht mittels der weiteren Durchkontaktierungen elektrisch leitend miteinander verbunden sein.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung umfasst das optoelektronische Bauelement zumindest eine weitere Isolationsschicht. Die weitere Isolationsschicht ist vorzugsweise für die elektrische Isolierung zwischen der ersten Elektrode und der zweiten Elektrode vorgesehen. Die weitere Isolationsschicht ist zumindest bereichsweise zwischen der ersten Anschlussschicht und der zweiten Anschlussschicht angeordnet. Bevorzugt erstreckt sich die weitere Isolationsschicht zumindest bereichsweise zwischen der ersten Anschlussschicht und den weiteren Durchkontaktierungen. Die weitere Isolationsschicht grenzt bevorzugt an die zweite Isolationsschicht an.

Ein Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauelements umfasst gemäß einer Ausführungsform folgende Schritte. Zunächst wird ein Trägerkörper bereitgestellt. Eine erste Elektrodenschicht wird auf den Trägerkörper

- 11 -

aufgebracht. Eine organische aktive Schicht wird auf der ersten Elektrodenschicht ausgebildet. Die aktive Schicht weist zumindest eine Aussparung auf, wobei sich die Aussparung durch die aktive Schicht hindurch erstreckt. Die Aussparung wird
5 bevorzugt beim Ausbilden oder nach dem Ausbilden der aktiven Schicht ausgebildet. Zumindest eine Durchkontaktierung wird bevorzugt zumindest bereichsweise in der Aussparung ausgebildet, so dass mittels der Durchkontaktierung die erste Anschlussschicht mit der ersten Elektrodenschicht elektrisch
10 leitend verbunden wird.

Durch diese Verfahrensschritte wird eine elektrische Kontaktierung der ersten Elektrodenschicht mit der ersten Anschlussschicht mittels der Durchkontaktierung durch die
15 organische aktive Schicht hindurch erzielt.

Mittels des Verfahrens kann insbesondere ein vorstehend beschriebenes optoelektronisches Bauelement hergestellt werden. Im Zusammenhang mit dem optoelektronischen Bauelement
20 beschriebene Merkmale können für das Verfahren herangezogen werden und umgekehrt.

Gemäß einer Ausgestaltung wird eine organische aktive Schicht vorzugsweise nach dem Aufbringen der ersten Elektrodenschicht
25 auf die erste Elektrodenschicht aufgebracht, so dass die aktive Schicht an die erste Elektrodenschicht angrenzt. Die erste Elektrodenschicht wird dabei vorzugsweise zwischen dem Trägerkörper und der aktiven Schicht angeordnet.

30 Gemäß einer weiteren Ausgestaltung wird zumindest eine Aussparung ausgebildet, die sich durch die aktive Schicht hindurch erstreckt, so dass die erste Elektrodenschicht vorzugsweise auf einer der aktiven Schicht zugewandten Seite

- 12 -

der Elektrodenschicht zumindest bereichsweise frei von der aktiven Schicht ist. Dies kann beispielsweise durch teilweises Entfernen der aktiven Schicht realisiert werden. Alternativ wird die organische aktive Schicht vorzugsweise strukturiert auf die erste Elektrodenschicht aufgebracht. Beispielsweise wird zumindest eine für die Aussparung vorgesehene Stelle auf der ersten Elektrodenschicht mit einer Maske oder mit einem Abdeckmaterial abgedeckt. Die Aussparung wird anschließend beispielsweise durch das Entfernen der Maske oder durch das zumindest teilweise Entfernen des Abdeckmaterials ausgebildet.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung werden eine erste Isolationsschicht und eine zweite Isolationsschicht zumindest bereichsweise in der Aussparung ausgebildet. Innerhalb der Aussparung grenzt die erste Isolationsschicht bevorzugt in der lateralen Richtung direkt an die aktive Schicht an. Die zweite Isolationsschicht erstreckt sich zumindest bereichsweise in der Aussparung und grenzt in der lateralen Richtung bevorzugt direkt an die zweite Elektrodenschicht an.

Die erste Isolationsschicht wird vorzugsweise vor dem Aufbringen der zweiten Elektrodenschicht in der Aussparung gebildet. Mittels der ersten Isolationsschicht wird während des Aufbringens der zweiten Elektrodenschicht das Risiko eines Kurzschlusses zwischen der zweiten Elektrodenschicht und der ersten Elektrodenschicht reduziert. Die zweite Isolationsschicht wird vorzugsweise nach dem Aufbringen der zweiten Elektrodenschicht derart ausgebildet, dass sich die zweite Isolationsschicht zumindest bereichsweise auf der zweiten Elektrodenschicht sowie in der Aussparung erstreckt. Die erste Isolationsschicht und die zweite Isolationsschicht werden demnach in zwei voneinander separaten Verfahrensschritten hergestellt. Alternativ können die erste

Isolationsschicht und die zweite Isolationsschicht beispielsweise in einem gemeinsamen Verfahrensschritt ausgebildet werden. Bevorzugt bilden sie eine gemeinsame Isolierungsschicht.

5

Weitere Vorteile, bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des optoelektronischen Bauelements und des Verfahrens ergeben sich aus den im Folgenden in Verbindung mit den Figuren 1A bis 3E erläuterten Ausführungsbeispielen.

10

Es zeigen:

Figur 1A ein erstes Ausführungsbeispiel für ein elektronisches Bauelement in schematischer Schnittansicht,

15

Figur 1B ein zweites Ausführungsbeispiel für ein elektronisches Bauelement in schematischer Schnittansicht,

Figuren 2A bis 2C unterschiedliche Ausführungsbeispiele für eine Durchkontaktierungsstruktur der Durchkontaktierungen in Draufsicht in Höhe der zweiten Elektrodenschicht,

20

Figur 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel für ein elektronisches Bauelement in schematischer Schnittansicht, und

25

Figuren 4A bis 4E schematische Darstellungen der Verfahrensschritte gemäß eines Ausführungsbeispiels zur Herstellung eines optoelektronischen Bauelements.

30 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

- 14 -

kleine Elemente und insbesondere Schichtdicken zur Verdeutlichung übertrieben groß dargestellt sein.

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

Das optoelektronisches Bauelement 10 weist einen Trägerkörper 4, eine organische aktive Schicht 5, eine erste Elektrode 1 und eine zweite Elektrode 2 auf. Die erste und die zweite Elektroden sind für die elektrische Kontaktierung der aktiven Schicht vorgesehen. Im Betrieb des Bauelements emittiert die aktive Schicht eine elektromagnetische Strahlung, beispielsweise im ultravioletten, sichtbaren oder infraroten Spektralbereich.

Die erste Elektrode 1 umfasst eine erste Elektrodenschicht 11, die direkt auf dem Trägerkörper 4 angeordnet ist. Weiterhin umfasst die erste Elektrode 1 eine erste Anschlussschicht 12, welche auf dem Trägerkörper 4 in der vertikalen Richtung von der ersten Elektrodenschicht 11 beabstandet angeordnet ist. Die erste Elektrodenschicht 11 kann eine Schicht aus einem transparenten, elektrisch leitenden Oxid, beispielsweise Indiumzinnoxid sein.

Zwischen der ersten Elektrodenschicht 11 und der ersten Anschlussschicht 12 befindet sich die organische aktive Schicht 5. Die aktive Schicht 5 grenzt direkt an die erste Elektrodenschicht 11 an.

Im Betrieb des Bauelements 10 ist die erste Elektrode 1 bevorzugt über die erste Anschlussschicht 12 mit einer externen Spannungsquelle elektrisch kontaktiert. Die erste

- 15 -

Anschlussschicht 12 ist im Betrieb des Bauelements beispielsweise mit der externen Spannungsquelle elektrisch kontaktiert. Das bedeutet, dass das Bauelement 10 von einer der ersten transparenten Elektrodenschicht 11 abgewandten Seite der aktiven Schicht 5 - das heißt rückseitig - kontaktiert werden kann.

Die zweite Elektrode 2 umfasst eine zweite Elektrodenschicht 21, die zwischen der aktiven Schicht 5 und der ersten Anschlussschicht 12 angeordnet ist. Die zweite Elektrodenschicht 21 grenzt direkt an die aktive Schicht 5 an. In der lateralen Richtung schließen die aktive Schicht und die zweite Elektrodenschicht bündig zueinander ab. Die erste Elektrodenschicht 21 kann strahlungsundurchlässig ausgebildet sein. Insbesondere ist die erste Elektrodenschicht 21 für die von dem Bauelement 10 emittierte Strahlung reflektierend ausgebildet. Dies erhöht den Auskopplungsgrad der Strahlung des Bauelements.

Weiterhin umfasst die erste Elektrode 1 zumindest eine Durchkontaktierung 13. Die Durchkontaktierung kann Teil der ersten Anschlussschicht 12 sein oder unmittelbar an die erste Anschlussschicht 12 angrenzen. Die Durchkontaktierung 13 erstreckt sich in der vertikalen Richtung von der ersten Anschlussschicht 12 vollständig durch die zweite Elektrodenschicht 21 und vollständig durch die aktive Schicht 5 hindurch. Die Durchkontaktierung 13 grenzt ebenfalls an die erste Elektrodenschicht 11 an. Im Betrieb des Bauelements 10 bildet die Durchkontaktierung 13 einen elektrischen Kontakt zwischen der ersten Elektrodenschicht 11 und der ersten Anschlussschicht 12. Die Durchkontaktierung 13 und die erste Anschlussschicht 12 dienen der Stromverteilung in lateraler Richtung. Mittels einer Mehrzahl von Durchkontaktierungen 13,

- 16 -

die eine Durchkontaktierungsstruktur des Bauelements 10 bilden, kann eine homogene Bestromung in die aktive Schicht 5 erzielt werden. Die Durchkontaktierungen 13 und die erste Anschlussschicht 12 bewirken so eine Verbesserung der

5 Querleitfähigkeit der ersten Elektrodenschicht 11, ohne dass eine Strahlungsausstrittsfläche 41 des Trägerkörpers abgeschattet wird.

Die Durchkontaktierung 13 und die erste Anschlussschicht 12

10 können aus einem gleichen Grundmaterial geformt sein. Es ist auch denkbar, dass die Durchkontaktierung 13 und die erste Anschlussschicht 12 aus verschiedenen Grundmaterialien ausgebildet sind, die sich beispielsweise hinsichtlich ihrer Wärmeleitfähigkeit voneinander unterscheiden. Dabei kann die

15 Durchkontaktierung 13 eine höhere Wärmeleitfähigkeit als die erste Anschlussschicht aufweisen. Eine derartige Ausgestaltung verbessert die Wärmeabfuhr aus der aktiven Schicht 5 beziehungsweise aus der ersten Elektrodenschicht 11.

20 Das Bauelement weist außerdem eine Isolationsschicht 6 zur elektrischen Isolierung zwischen der ersten Elektrode 1 und der zweiten Elektrode 2 sowie zwischen der aktiven Schicht 5 und der Durchkontaktierung 13 auf. Die Isolationsschicht enthält beispielsweise nichtleitfähige Oxide wie

25 Aluminiumoxide, Titanoxide und Siliziumoxide, ein Nitrid wie Siliziumnitrid oder nichtleitfähige Belackungen.

Das Bauelement 10 weist weiterhin mindestens eine Aussparung 8 auf. Die Aussparung 8 erstreckt sich vollständig durch die

30 zweite Elektrodenschicht 21 und durch die aktive Schicht 5 hindurch. Demnach ist die Aussparung 8 ein Loch in der aktiven Schicht 5 und in der zweiten Elektrodenschicht 21. Die Durchkontaktierung 13 und die Isolationsschicht 6 sind

- 17 -

zumindest teilweise innerhalb der Aussparung 8 angeordnet. In lateraler Richtung ist die Durchkontaktierung 13 vollumfänglich von der Isolationsschicht 6 umgeben. Innerhalb der Aussparung 5 wird die Durchkontaktierung 13 mittels der Isolationsschicht 6 von der aktiven Schicht 5 und von der zweiten Elektrodenschicht 21 elektrisch isoliert. Außerhalb der Aussparung erstreckt sich die Isolierungsschicht 6 in lateraler Richtung zwischen der ersten Anschlussschicht 12 und der zweiten Elektrodenschicht 21. Die Isolierungsschicht 6 grenzt an die erste Anschlussschicht 12 und an die zweite Elektrodenschicht 21 an.

Der Trägerkörper 4 ist strahlungsdurchlässig ausgebildet. Der Trägerkörper 4 kann Glas enthalten oder besteht aus Glas. Der Trägerkörper 4 weist auf seiner der ersten Elektrodenschicht 11 abgewandten Seite eine Strahlungsausstrittsfläche 41 des Bauelements auf. Das heißt, die von dem Bauelement erzeugte Strahlung tritt an der Strahlungsausstrittsfläche 41 aus dem Bauelement 10 aus. Die Strahlungsausstrittsfläche 41 ist eben ausgebildet. Mit anderen Worten weist die Strahlungsausstrittsfläche 41 bis auf herstellungsbedingten Schwankungen keine Krümmung auf.

In Figur 1B ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für ein optoelektronisches Bauelement in Schnittansicht dargestellt. Dieses Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen dem ersten Ausführungsbeispiel für das optoelektronische Bauelement in Figur 1A. Im Unterschied hierzu weist die Isolationsschicht 6 eine erste Isolationsschicht 61 und eine zweite Isolationsschicht 62 auf. In der Aussparung 8 grenzen die erste Isolationsschicht 61 und die zweite Isolationsschicht 62 direkt aneinander an. In der vertikalen Richtung schließt die erste Isolationsschicht 61 bündig mit

- 18 -

der aktiven Schicht 5 ab. Mit anderen Worten ist die erste Isolationsschicht 61 in lateraler Richtung vollständig von der aktiven Schicht 5 umgeben, wobei die erste Isolationsschicht 61 und die aktive Schicht 5 eine gleiche vertikale Höhe aufweisen. Während des Aufbringens der zweiten Elektrodenschicht 21 auf die aktive Schicht 5 kann eine derartige erste Isolationsschicht 61 die erste Elektrodenschicht 11 vor einem möglichen Kurzschluss mit der zweiten Elektrodenschicht 21 schützen.

Die zweite Isolationsschicht ist außerhalb der Aussparung 8 bereichsweise zwischen der ersten Anschlussschicht 11 und der zweiten Elektrodenschicht 21 angeordnet. Die zweite Isolationsschicht 62 dient dabei der elektrischen Isolierung zwischen der ersten Anschlussschicht 12 und der zweiten Elektrodeschicht 21. Die erste Isolationsschicht 61 und die zweite Isolationsschicht 62 können aus einem gleichen Grundmaterial geformt sein. Es ist auch denkbar, dass sie jeweils ein anderes Grundmaterial aufweisen.

In Figur 2A ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für elektromagnetisches Bauelement in einer lateralen Schnittsebene in Höhe der zweiten Elektrodenschicht 21 schematisch dargestellt. Die erste Elektrode 1 weist eine Mehrzahl von Durchkontaktierungen 13 auf, die eine Durchkontaktierungsstruktur 3 des Bauelements bilden. Die Durchkontaktierungen 13 sind in lateraler Richtung voneinander räumlich beabstandet. Die Durchkontaktierungen 13 weisen jeweils einen Querschnitt auf, der kreisförmig ist. Der Querschnitt kann entlang der vertikalen Richtung konstant sein. Es ist denkbar, dass der Querschnitt mit größer werdendem Abstand von der ersten Anschlussschicht 12 abnimmt. Das heißt, der Querschnitt der Durchkontaktierung 13 ist in

- 19 -

der vertikalen Richtung von der ersten Anschlussschicht 12 zu der ersten Elektrodenschicht 11 verjüngt. Es auch ist denkbar, dass der Querschnitt der Durchkontaktierungen 13 streifenförmig, rechteckig, elliptisch, kreuzförmig ist oder
5 andere Formen aufweist. Die Durchkontaktierungen 13 können auch Querschnitte verschiedener Formen aufweisen.

In lateraler Richtung ist jede einzelne Durchkontaktierung 13 von der Isolationsschicht 6 vollständig umschlossen. Die
10 zweite Elektrodenschicht 21 weist eine Mehrzahl von Aussparungen 8 auf, in denen jeweils eine Isolationsschicht 6 und eine Durchkontaktierung 12 angeordnet sind. Die Aussparung 8 weist einen Querschnitt auf, der eine gleiche Form aufweist wie die des Querschnitts der zugehörigen Durchkontaktierung
15 13. Abgesehen davon können die Aussparung 8 und die zugehörige Durchkontaktierung 13 Querschnitte verschiedener Formen aufweisen.

In Figur 2B ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für ein
20 optoelektronisches Bauelement in Querschnittansicht schematisch dargestellt. Dieses Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen dem Ausführungsbeispiel in Figur 2A. Im Unterschied hierzu ist der Querschnitt der Durchkontaktierung 13 streifenförmig. Das heißt, in Aufsicht auf die aktive
25 Schicht weist die Durchkontaktierung einen Querschnitt auf, dessen Längsausdehnung bevorzugt beispielweise mindestens zweimal, insbesondere mindestens fünfmal so groß wie dessen Querausdehnung ist.

30 In Figur 2C ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für ein optoelektronisches Bauelement in Querschnittansicht durch die zweite Elektrodenschicht 21 schematisch dargestellt. Das Bauelement weist eine Mehrzahl von Durchkontaktierungen 13

- 20 -

auf, die bereichsweise aneinander angrenzen und somit eine zusammenhängende Durchkontaktierungsstruktur 3 bilden. Die Durchkontaktierungsstruktur 3 ist in lateraler Richtung von einer zusammenhängenden Isolationsschicht 6 umgeben.

5

Die zusammenhängende Durchkontaktierungsstruktur 3 unterteilt die zweite Elektrodenschicht 21 in mehrere voneinander getrennte Teilbereiche 210. Die Teilbereiche sind in der lateralen Richtung voneinander räumlich beabstandet. In der

10 Figur 2C nicht dargestellt ist die aktive Schicht 5, die durch eine derartige zusammenhängende Durchkontaktierungsstruktur ebenfalls in mehrere voneinander getrennte Bereiche 50 unterteilt ist. Die zusammenhängende Durchkontaktierungsstruktur 3 weist exemplarisch eine

15 wabenförmige Struktur auf. Die einzelne Durchkontaktierung ist streifenförmig. Es ist auch denkbar, dass die zusammenhängende Durchkontaktierungsstruktur 3 eine leiterförmige, kreisförmige, spinnennetzartige oder eine andere zusammenhängende Struktur aufweist.

20

In Figur 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für ein elektronisches Bauelement in Schnittansicht schematisch dargestellt. Dieses Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen dem Ausführungsbeispiel in Figur 1A. Im

25 Unterschied hierzu umfasst die zweite Elektrode 2 die zweite Elektrodenschicht 21, eine zweite Anschlussschicht 22 und eine Mehrzahl von weiteren Durchkontaktierungen 23. Weiterhin ist die zweite Elektrodenschicht 21 durch die Durchkontaktierungen 13, die eine zusammenhängende Durchkontaktierungsstruktur 3

30 bilden, in mehrere voneinander getrennte Teilbereiche 210 der zweiten Elektrodenschicht unterteilt. Dies führt dazu, dass die aktive Schicht 5 ebenfalls in mehrere voneinander getrennte Teilbereiche 50 unterteilt ist.

- 21 -

Die zweite Anschlussschicht 22 ist auf einer der zweiten Elektrodenschicht 21 abgewandten Seite der ersten Anschlussschicht 12 angeordnet. Die erste Anschlussschicht 12 befindet sich zwischen der zweiten Anschlussschicht 22 und der zweiten Elektrodenschicht 21. Die weiteren Durchkontaktierungen 23 erstrecken sich in der vertikalen Richtung von der zweiten Anschlussschicht 22 vollständig durch die erste Anschlussschicht 12 hindurch zu den Teilbereichen 210 der ersten Elektrodenschicht 21. Im Betrieb des Bauelements 10 sind die Teilbereiche 50 der aktiven Schicht mittels der weiteren Durchkontaktierungen 22 miteinander elektrisch leitend verbunden.

Die zweite Anschlussschicht 22 kann ebenfalls in voneinander getrennte Teilbereiche unterteilt sein, wobei die Teilbereiche der Anschlussschicht 22 jeweils an eine weitere Durchkontaktierung 23 angrenzen. Mit anderen Worten sind die Teilbereiche der Anschlussschicht 22 jeweils mit mindestens einer weiteren Durchkontaktierung 23 elektrisch verbunden, wobei die weitere Durchkontaktierung 23 im Betrieb des Bauelements 10 mit einem der Teilbereiche 50 der aktiven Schicht 5 in elektrischem Kontakt steht. Mittels einer derartigen Gestaltung der zweiten Anschlussschicht 22 kann eine gezielte elektrische Kontaktierung der voneinander getrennten Teilbereiche 50 der aktiven Schicht 5 vereinfacht erreicht werden.

Das Bauelement weist außerdem eine weitere Isolationsschicht 63 zur elektrischen Isolierung zwischen der ersten Elektrode 1 und der zweiten Elektrode 2 auf. Die weitere Isolationsschicht 63 ist bereichsweise zwischen der zweiten Anschlussschicht 22 und der ersten Anschlussschicht 12 sowie bereichsweise

- 22 -

zwischen den weiteren Durchkontaktierungen 23 und der ersten Anschlussschicht 12 angeordnet. Die weitere Isolationsschicht 63 grenzt an die Isolationsschicht 6 an.

5 In den Figuren 4A bis 4E ist ein Ausführungsbeispiel eines Verfahrens zur Herstellung eines optoelektronischen Bauelements anhand von jeweils schematisch dargestellten Zwischenschritten in Draufsicht gezeigt. Das herzustellende Bauelement ist beispielsweise in der Figur 1B schematisch
10 dargestellt. Die im Folgenden beschriebenen Zwischenschritte können auch Anwendung bei der Herstellung optoelektronischer Bauelemente der weiteren beschriebenen Ausführungsbeispiele und Kombinationen davon finden.

15 In einem ersten Schritt wird der Trägerkörper 4 bereitgestellt. Die erste Elektrodenschicht 11 wird auf den Träger aufgebracht. Die organische aktive Schicht 5 und die Aussparung 8 werden auf der ersten Elektrodenschicht 11 ausgebildet (Figur 4A).

20

Das Ausbilden der Aussparung 8 kann beispielsweise durch teilweises Entfernen der aktiven Schicht 5 erfolgen. Alternativ kann die Aussparung 8 beim Ausbilden der aktiven Schicht 5 auf der ersten Elektrodenschicht 11 beispielsweise
25 mittels einer Maske gebildet werden. Mit anderen Worten kann die aktive Schicht 5 strukturiert auf die erste Elektrodenschicht 11 aufgebracht werden. Anstelle einer Maske kann ebenfalls ein Abdeckmaterial, beispielsweise ein photostrukturierbares Abdeckmaterial, verwendet werden.

30

In einem weiteren Zwischenschritt wird die erste Isolationsschicht 61 ausgebildet (Figur 4B). Dies kann beispielsweise durch das Aufbringen eines elektrisch

- 23 -

isolierenden Materials in die Aussparung 8 realisiert werden.
Es ist auch denkbar, dass das Abdeckmaterial ein elektrisch
isolierendes Material ist, so dass die Ausbildung der ersten
Isolationsschicht durch teilweises Entfernen des
5 Abdeckmaterials erfolgt.

In einem weiteren Zwischenschritt wird die zweite
Elektrodenschicht 21 auf die aktive Schicht 5 aufgebracht
(Figur 4C). Die Aussparungen 8 sind dabei frei von der zweiten
10 Elektrodenschicht. Beispielsweise wird die zweite
Elektrodenschicht 21 auf die aktive Schicht aufgedampft.
Analog zur aktiven Schicht 5 kann die zweite Elektrodenschicht
21 beispielsweise mittels einer Maske oder eines
Abdeckmaterials strukturiert ausgebildet werden. Vorzugsweise
15 wird die erste Isolationsschicht 61 vor dem Aufbringen der
zweiten Elektrodenschicht 21 ausgebildet, wodurch das Risiko
eines Kurzschlusses zwischen der zweiten Elektrodenschicht 21
und der ersten Elektrodenschicht 11 stark reduziert wird.

20 In einem weiteren Zwischenschritt wird die zweite
Isolationsschicht 62 auf die zweite Elektrodenschicht 21
aufgebracht (Figur 4D). Die zweite Isolationsschicht 62
bedeckt die zweite Elektrodenschicht 21 vollständig. Innerhalb
der Aussparung 8 grenzt die zweite Isolationsschicht 62
25 unmittelbar an die erste Isolationsschicht 61 an. Die für die
Durchkontaktierungen 13 vorgesehenen Bereiche der Aussparungen
8 sind frei von der zweiten Isolationsschicht.

In einem weiteren Zwischenschritt werden die
30 Durchkontaktierungen 13 und die erste Anschlussschicht 12
ausgebildet (Figur 4E). Dabei können die für die
Durchkontaktierungen 13 vorgesehenen Bereiche der Aussparungen
8 mit einem elektrisch leitenden Material befüllt werden.

- 24 -

Danach wird die erste Anschlussschicht 12 auf der zweiten Isolationsschicht 62 ausgebildet, beispielsweise aufgedampft. Die erste Anschlussschicht 12 bedeckt die zweite Isolierungsschicht 62 und die Durchkontaktierungen 13 vollständig. Es ist auch denkbar, dass die Durchkontaktierungen 13 und die erste Anschlussschicht in einem gemeinsamen Verfahrensschritt hergestellt werden.

Mit dem Einsatz von Durchkontaktierungen durch die aktive Schicht hindurch wird eine elektrische Verbindung zwischen der ersten Anschlussschicht und der ersten Elektrodenschicht hergestellt, wodurch eine Verbesserung der Querleitfähigkeit der ersten Elektrodenschicht effektiv erzielt ist, ohne dass eine Strahlungsausstrittsfläche des Bauelements beispielsweise durch die Busbars abgeschattet wird.

Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung der Erfindung 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 in den Patentansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2012 221 191.8, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Patentansprüche

1. Optoelektronisches Bauelement (10) mit einer zur Erzeugung
5 elektromagnetischer Strahlung vorgesehenen organischen
aktiven Schicht (5) und einer zur elektrischen
Kontaktierung der aktiven Schicht vorgesehenen ersten
Elektrode (1), wobei
- die erste Elektrode eine erste Elektrodenschicht (11)
10 und eine zumindest bereichsweise von der ersten
Elektrodenschicht beabstandete erste Anschlussschicht (12)
aufweist;
- die aktive Schicht zumindest bereichsweise zwischen der
ersten Elektrodenschicht und der ersten Anschlussschicht
15 angeordnet ist; und
- die erste Elektrode zumindest eine Durchkontaktierung
(13) aufweist, die sich durch die aktive Schicht hindurch
erstreckt und einen elektrischen Kontakt zwischen der
ersten Elektrodenschicht und der ersten Anschlussschicht
20 bildet.
2. Optoelektronisches Bauelement nach dem vorhergehenden
Anspruch mit einer zur elektrischen Kontaktierung der
aktiven Schicht (5) vorgesehenen zweiten Elektrode
25 (2), wobei
- die zweite Elektrode eine zweite Elektrodenschicht (21)
aufweist; und
- die zweite Elektrodenschicht zumindest bereichsweise
zwischen der aktiven Schicht und der ersten
30 Anschlussschicht (12) angeordnet ist.
3. Optoelektronisches Bauelement nach dem vorhergehenden
Anspruch, wobei

- 26 -

die zweite Elektrodenschicht (21) als eine Spiegelschicht für die von dem Bauelement erzeugte elektromagnetische Strahlung ausgebildet ist.

5 4. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei
die erste Elektrodenschicht (11) zwischen einem strahlungsdurchlässigen Trägerkörper (4) und der aktiven Schicht (5) angeordnet ist und der Trägerkörper auf einer
10 der ersten Elektrodenschicht abgewandten Seite des Trägerkörpers eine Strahlungsaustrittsfläche (41) des Bauelements aufweist.

15 5. Optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 4, wobei die erste Anschlussschicht (12) und die zweite Elektrodenschicht (21) auf einer dem Trägerkörper (4) abgewandten Seite der aktiven Schicht (5) angeordnet sind und sich in Draufsicht auf den Trägerkörper überlappen.

20 6. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei die aktive Schicht (5) und die zweite Elektrodenschicht (21) zumindest eine Aussparung (8) zur ersten Elektrodenschicht (11) aufweisen, in der die zumindest
25 eine Durchkontaktierung (13) angeordnet ist.

7. Optoelektronisches Bauelement nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei
- innerhalb der Aussparung (8) zwischen der
30 Durchkontaktierung (13) und der aktiven Schicht (5) eine erste Isolationsschicht (61) zur elektrischen Isolierung angeordnet ist und zwischen der Durchkontaktierung (13) und der zweiten Elektrodenschicht (21) eine zweite

- 27 -

Isolationsschicht (62) zur elektrischen Isolierung angeordnet ist;

- innerhalb der Aussparung die erste Isolationsschicht und die zweite Isolationsschicht aneinander angrenzen; und

5 - außerhalb der Aussparung zwischen der ersten Anschlussschicht (11) und der zweiten Elektrodenschicht die zweite Isolationsschicht angeordnet ist.

10 8. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Bauelement eine Durchkontaktierungsstruktur (3) mit einer Mehrzahl von Durchkontaktierungen (13) umfasst, die in lateraler Richtung voneinander beabstandet sind.

15 9. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Bauelement eine Mehrzahl von Durchkontaktierungen (13) umfasst, die zumindest bereichsweise aneinander angrenzen, so dass die Durchkontaktierungen eine zusammenhängende
20 Durchkontaktierungsstruktur (3) bilden.

10. Optoelektronisches Bauelement nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei
- die zusammenhängende Durchkontaktierungsstruktur die
25 zweite Elektrodenschicht (21) in mehrere voneinander beabstandete Teilbereiche (210) unterteilt;
- die zweite Elektrode (2) eine zweite Anschlussschicht (22) aufweist, wobei die erste Anschlussschicht (12) zwischen der zweiten Anschlussschicht (22) und der zweiten
30 Elektrodenschicht (21) angeordnet ist; und
- die zweite Elektrode (2) eine Mehrzahl weiterer Durchkontaktierungen (23) zur elektrischen Kontaktierung der zweiten Anschlussschicht und der zweiten

- 28 -

Elektrodenschicht aufweist, wobei sich die weitere Durchkontaktierungen durch die erste Anschlussschicht hindurch erstrecken, so dass mittels der weiteren Durchkontaktierungen die voneinander beabstandeten Teilbereiche der zweiten Elektrodenschicht elektrisch miteinander verbunden sind.

11. Optoelektronisches Bauelement nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei

- zwischen der ersten Anschlussschicht (12) und der zweiten Anschlussschicht (22) sowie zwischen der ersten Anschlussschicht (12) und den weiteren Durchkontaktierungen (23) eine weitere Isolationsschicht (63) zur elektrischen Isolierung angeordnet ist, wobei die weitere Isolationsschicht zumindest bereichsweise direkt an die zweite Isolationsschicht (62) angrenzt.

12. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei

die Durchkontaktierungen (13) jeweils streifenförmig ausgebildet sind und in Aufsicht auf die aktive Schicht (5) einen Querschnitt aufweisen, dessen Längsausdehnung mindestens zweimal so groß wie dessen Querausdehnung ist.

13. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 9 bis 12, wobei

die zusammenhängende Durchkontaktierungsstruktur (3) die zweite Elektrodenschicht (21) in mehrere voneinander beabstandete Teilbereiche (210) unterteilt, sodass die aktive Schicht (5) ebenfalls in mehrere voneinander getrennte Bereiche (50) unterteilt ist.

- 29 -

14. Verfahren zur Herstellung von einem optoelektronischen Bauelement (10) mit den Schritten:

- A) Bereitstellen eines Trägerkörpers (4),
- 5 B) Aufbringen einer ersten Elektrodenschicht (11) auf den Trägerkörper,
- C) Ausbilden einer organischen aktiven Schicht (5) mit
10 zumindest einer Aussparung (8) auf der ersten Elektrodenschicht, wobei die Aussparung sich durch die aktive Schicht hindurch erstreckt,
- D) Ausbilden zumindest einer Durchkontaktierung (13)
zumindest bereichsweise in der Aussparung, so dass
die Durchkontaktierung an die erste Elektrodenschicht
angrenzt,
- 15 E) Ausbilden einer ersten Anschlussschicht (12) auf einer dem Trägerkörper abgewandten Seite der aktiven Schicht, so dass die erste Anschlussschicht im Betrieb des Bauelements über die Durchkontaktierung
20 mit der ersten Elektrodenschicht elektrisch leitend verbunden ist.

15. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch,
bei dem zwischen Schritt C) und Schritt D) eine zweite Elektrodenschicht (21) mit der Aussparung (8) direkt auf
25 einer dem Trägerkörper (4) abgewandten Seite der aktiven Schicht (5) ausgebildet wird, wobei die Aussparung sich durch die aktive Schicht und durch die zweite Elektrodenschicht hindurch erstreckt.

30 16. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch,
bei dem eine erste Isolationsschicht (61) vor dem Aufbringen der zweiten Elektrodenschicht (21) in der Aussparung (8) gebildet wird.

17. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch,
bei dem eine zweite Isolationsschicht (62) nach dem
Aufbringen der zweiten Elektrodenschicht (21) zumindest
5 bereichsweise in der Aussparung (8) ausgebildet wird,
wobei die zweite Isolationsschicht in der Aussparung an
die erste Isolationsschicht (61) angrenzt.

18. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die
10 erste Isolationsschicht (61) vor dem Aufbringen der
zweiten Elektrodenschicht (21) in der Aussparung (8)
gebildet wird und die zweite Isolationsschicht (62) nach
dem Aufbringen der zweiten Elektrodenschicht (21)
zumindest bereichsweise in der Aussparung (8) ausgebildet
15 wird.

FIG 1A

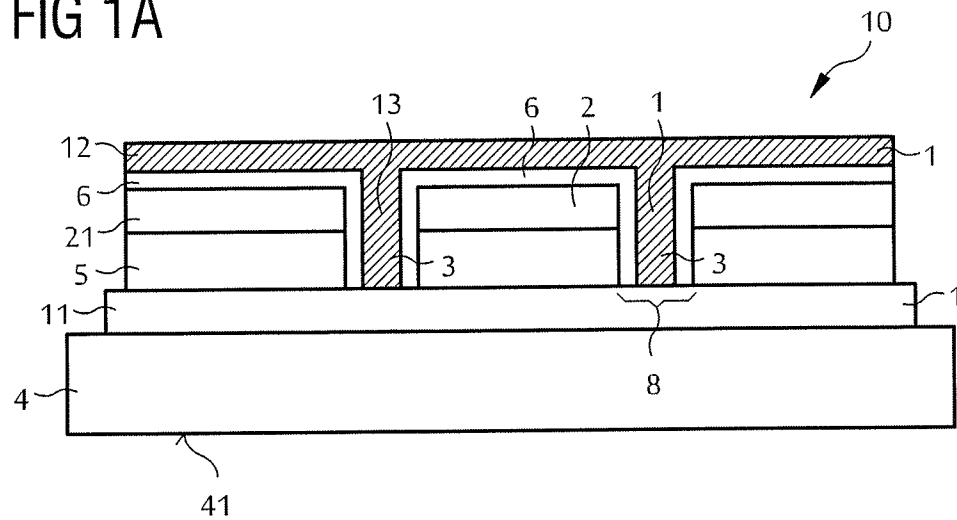
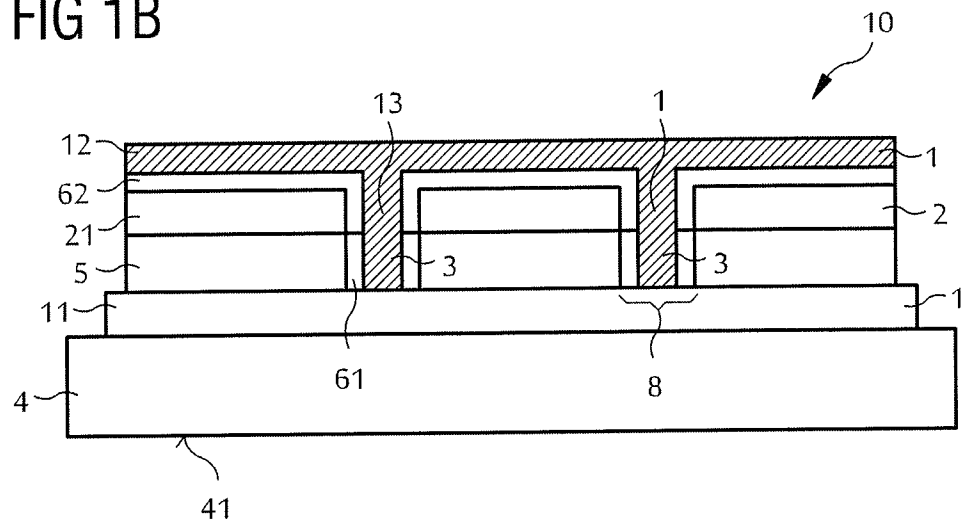


FIG 1B



2/4

FIG 2A

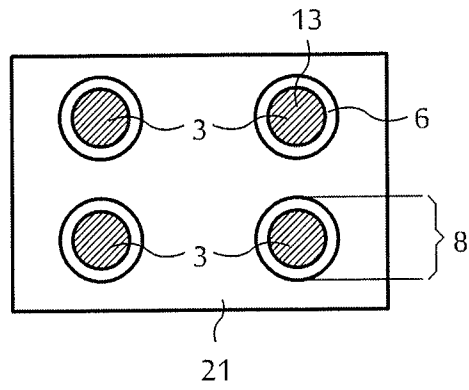


FIG 2B

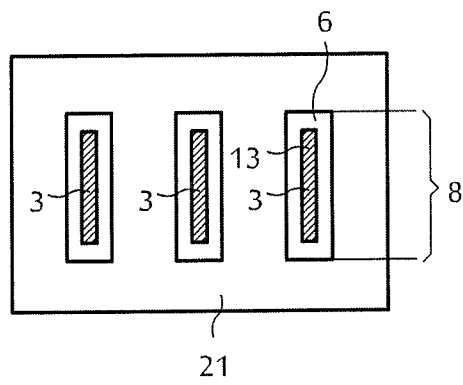
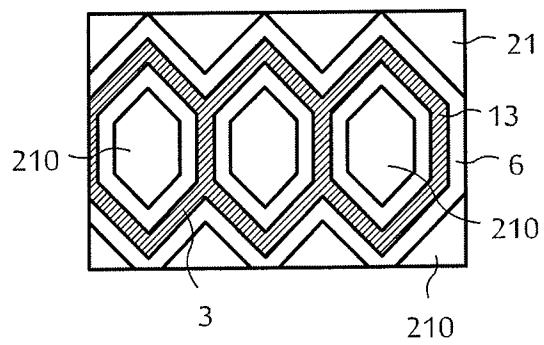


FIG 2C



3/4

FIG 3

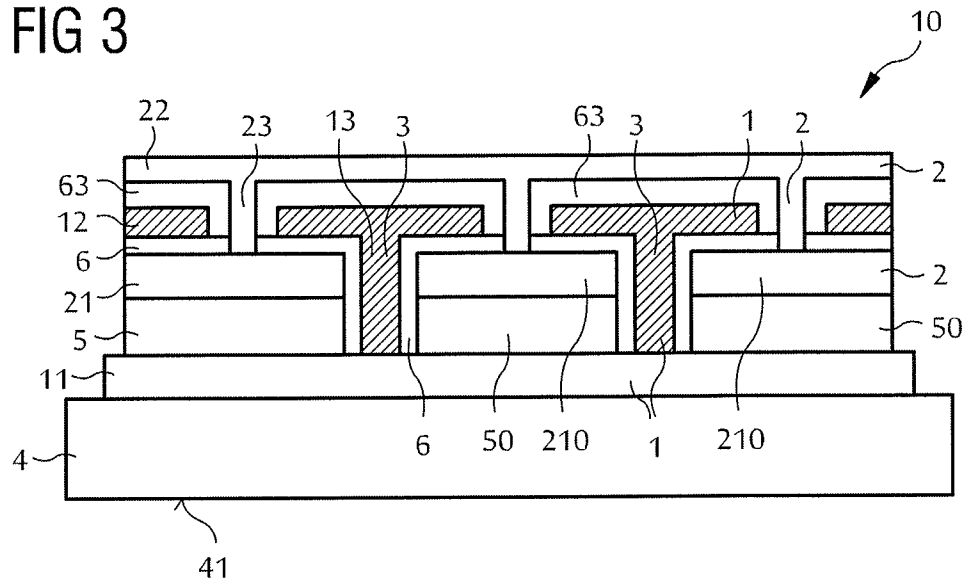


FIG 4A

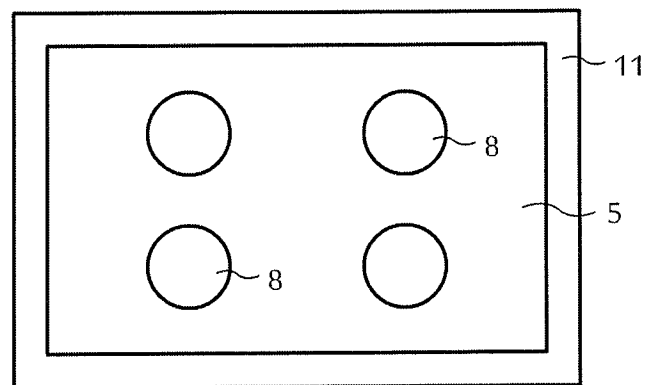
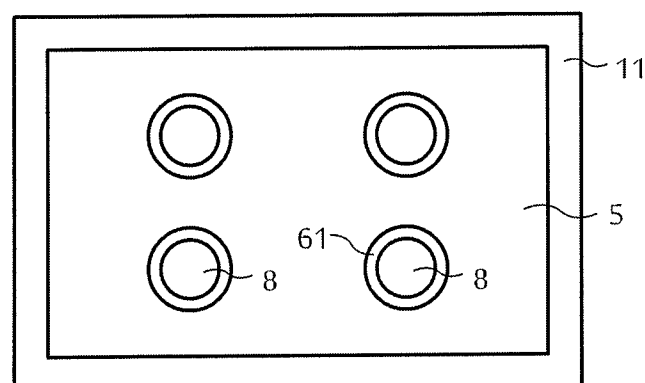


FIG 4B



4/4

FIG 4C

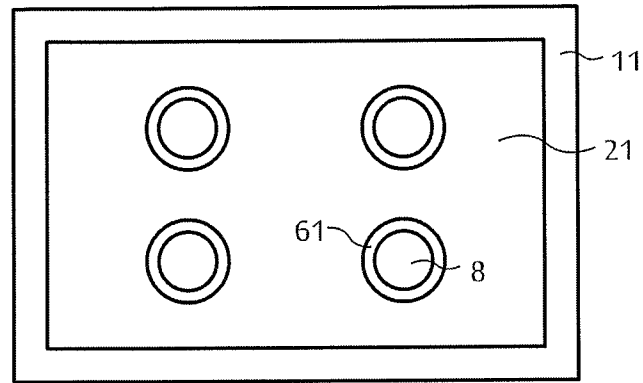


FIG 4D

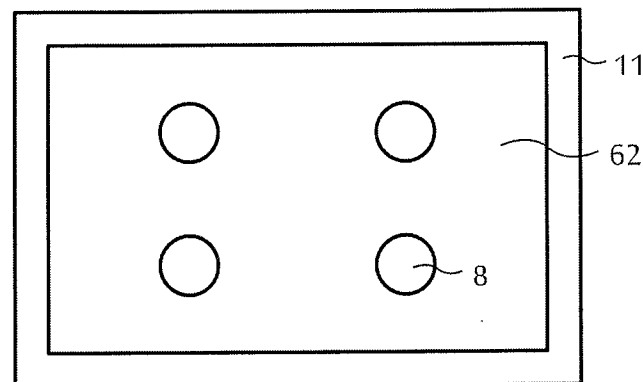
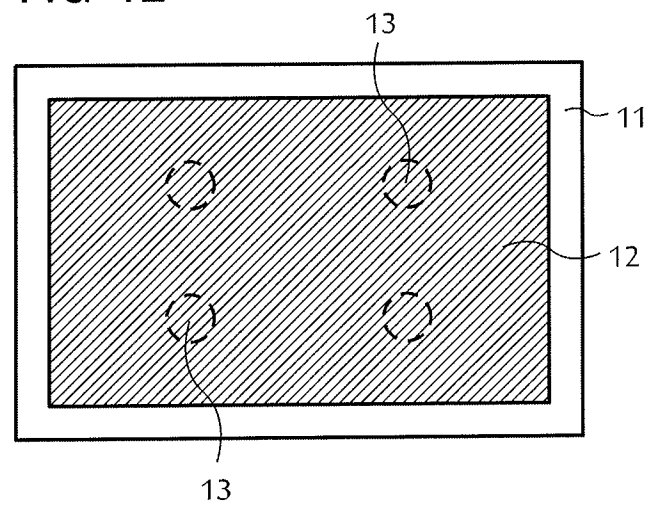


FIG 4E



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/074174

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L51/52
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 H05B

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	EP 2 363 905 A1 (TNO [NL]; KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]) 7 September 2011 (2011-09-07)	1-6,8, 14,15
Y	paragraphs [0023] - [0043], [0052] - [0064]; figures 1,4,6	10,11
X	DE 10 2008 020816 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 3 September 2009 (2009-09-03)	1-3,6,8, 9,12,13
Y	paragraphs [0034] - [0052], [0066] - [0079]; figures 1,6	10,11
X	JP 2006 040802 A (NIPPON SEIKI CO LTD) 9 February 2006 (2006-02-09)	1-8, 14-18
	paragraphs [0014] - [0021]; figures 1,2	
	----- -/-	

☒ 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

28 March 2014

Date of mailing of the international search report

07/04/2014

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

Bakos, Tamás

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/074174

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 2011/215362 A1 (ONO TOMIO [JP] ET AL) 8 September 2011 (2011-09-08) paragraphs [0023] - [0047], [0081] - [0105]; figures 1,4-7 -----	1-6,8, 14,15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/074174

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2363905	A1	07-09-2011	CN 102971882 A 13-03-2013
			EP 2363905 A1 07-09-2011
			EP 2543089 A1 09-01-2013
			JP 2013527965 A 04-07-2013
			US 2013087824 A1 11-04-2013
			WO 2011108921 A1 09-09-2011

DE 102008020816	A1	03-09-2009	CN 101965654 A 02-02-2011
			DE 102008020816 A1 03-09-2009
			EP 2248202 A1 10-11-2010
			JP 2011513901 A 28-04-2011
			KR 20100134561 A 23-12-2010
			TW 200943601 A 16-10-2009
			US 2011198657 A1 18-08-2011
			WO 2009106040 A1 03-09-2009

JP 2006040802	A	09-02-2006	NONE

US 2011215362	A1	08-09-2011	JP 5010698 B2 29-08-2012
			JP 2011181405 A 15-09-2011
			US 2011215362 A1 08-09-2011

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/074174

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01L51/52
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01L H05B

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	EP 2 363 905 A1 (TNO [NL]; KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]) 7. September 2011 (2011-09-07)	1-6,8, 14,15
Y	Absätze [0023] - [0043], [0052] - [0064]; Abbildungen 1,4,6	10,11
X	DE 10 2008 020816 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 3. September 2009 (2009-09-03)	1-3,6,8, 9,12,13
Y	Absätze [0034] - [0052], [0066] - [0079]; Abbildungen 1,6	10,11
X	JP 2006 040802 A (NIPPON SEIKI CO LTD) 9. Februar 2006 (2006-02-09)	1-8, 14-18
	Absätze [0014] - [0021]; Abbildungen 1,2	
	-/--	

☒ 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

28. März 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/04/2014

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

Bakos, Tamás

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2011/215362 A1 (ONO TOMIO [JP] ET AL) 8. September 2011 (2011-09-08) Absätze [0023] - [0047], [0081] - [0105]; Abbildungen 1,4-7 -----	1-6,8, 14,15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/074174

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2363905	A1	07-09-2011	CN 102971882 A 13-03-2013
			EP 2363905 A1 07-09-2011
			EP 2543089 A1 09-01-2013
			JP 2013527965 A 04-07-2013
			US 2013087824 A1 11-04-2013
			WO 2011108921 A1 09-09-2011

DE 102008020816	A1	03-09-2009	CN 101965654 A 02-02-2011
			DE 102008020816 A1 03-09-2009
			EP 2248202 A1 10-11-2010
			JP 2011513901 A 28-04-2011
			KR 20100134561 A 23-12-2010
			TW 200943601 A 16-10-2009
			US 2011198657 A1 18-08-2011
			WO 2009106040 A1 03-09-2009

JP 2006040802	A	09-02-2006	KEINE

US 2011215362	A1	08-09-2011	JP 5010698 B2 29-08-2012
			JP 2011181405 A 15-09-2011
			US 2011215362 A1 08-09-2011
