(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
3. April 2014 (03.04.2014)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/048917 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/069841

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. September 2013 (24.09.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 109 141.2
27. September 2012 (27.09.2012) DE

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

(72) Erfinder: **INGLE, Andrew**; Anton-Bruckner-Str. 5, 85391 Allershausen (DE). **PHILIPPENS, Marc**; Jupiterstraße 14, 93055 Regensburg (DE). **SCHLENKER, Tilman**; Jacklberg 17, 93152 Nittendorf (DE).

(74) Anwalt: **VIERING, JENTSCHURA & PARTNER**; Grillparzerstraße 14, 81675 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, 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:

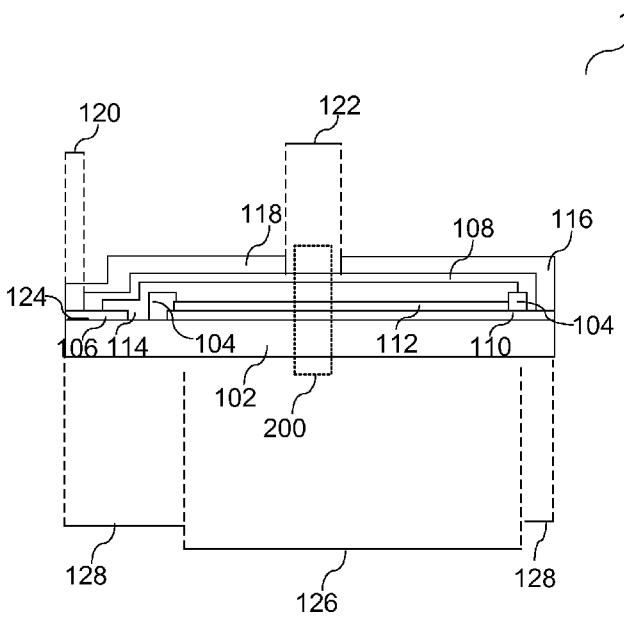
— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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

(54) Bezeichnung : OPTOELEKTRONISCHES BAUELEMENT UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES OPTOELEKTRONISCHEN BAUELEMENTES

FIG 1



(57) Abstract: In various exemplary embodiments, an optoelectronic component (100) is provided, the optoelectronic component (100) comprising: an optically active region (126), an optically inactive region (128) and a contact area (116, 118); wherein the contact area (116, 118) is designed as an electrical contact of the optoelectronic component (100); wherein the optically active region (126) has an electrode (110, 114); wherein the contact area (116, 118) is electrically connected to the electrode (110, 114); wherein a part of the contact area (116, 118) is arranged in the optically active region (126) and a part of the contact area (116, 118) is arranged in the optically inactive region (128); wherein the contact area (116, 118) at least partly surrounds the electrode (110, 114); and wherein the proportion of the contact area (116, 118) in the optically inactive region (128) is smaller than in the optically active region (126).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/048917 A1

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

In verschiedenen Ausführungsbeispielen wird ein optoelektronisches Bauelement (100) bereitgestellt, das optoelektronische Bauelement (100) aufweisend: einen optisch aktiven Bereich (126), einen optisch inaktiven Bereich (128) und eine Kontaktfläche (116, 118); wobei die Kontaktfläche (116, 118) als elektrischer Kontakt des optoelektronischen Bauelementes (100) eingerichtet ist; wobei der optisch aktive Bereich (126) eine Elektrode (110, 114) aufweist; wobei die Kontaktfläche (116, 118) mit der Elektrode (110, 114) elektrisch verbunden ist; wobei ein Teil der Kontaktfläche (116, 118) in dem optisch aktiven Bereich (126) und ein Teil der Kontaktfläche (116, 118) in dem optisch inaktiven Bereich (128) angeordnet ist; wobei die Kontaktfläche (116, 118) die Elektrode (110, 114) wenigstens teilweise umgibt; und wobei der Anteil der Kontaktfläche (116, 118) in dem optisch inaktiven Bereich (128) kleiner ist als in dem optisch aktiven Bereich (126).

Beschreibung

Optoelektronisches Bauelement und Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelementes

In verschiedenen Ausführungsformen werden ein optoelektronisches Bauelement und ein Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelementes bereitgestellt.

Optoelektronische Bauelemente auf organischer Basis, beispielsweise eine organische Leuchtdioden (organic light emitting diode - OLED) oder eine organische Solarzelle, finden zunehmend verbreitete Anwendung.

Eine OLED kann beispielsweise zwei Elektroden, beispielsweise eine Anode und eine Kathode, mit einem organischen funktionellen Schichtensystem dazwischen aufweisen. Das organische funktionelle Schichtensystem kann eine oder mehrere Emitterschicht/en aufweisen, in der/denen elektromagnetische Strahlung beispielsweise erzeugt wird, eine oder mehrere Ladungsträgerpaar-Erzeugungs-Schichtenstruktur aus jeweils zwei oder mehr Ladungsträgerpaar-Erzeugungs-Schichten („charge generating layer", CGL) zur Ladungsträgerpaarerzeugung, sowie eine oder mehrere Elektronenblockadeschichten, auch bezeichnet als Lochtransportschicht(en) („hole transport layer" -HTL), und eine oder mehrere Lochblockadeschichten, auch bezeichnet als Elektronentransportschicht(en) („electron transport layer" - ETL), um den Stromfluss zu richten.

Das organische funktionelle Schichtensystem oder wenigstens ein Teil davon kann organische Stoffe und/oder organische Stoffgemische aufweisen. Organische Stoffe und/oder organische Stoffgemische können jedoch anfällig sein für schädliche Umwelteinflüsse. Unter einem schädlichen Umwelteinfluss können alle Einflüsse verstanden werden, die

potenziell zu einem Degradieren bzw. Altern, beispielsweise einem Vernetzten oder Kristallisieren, organischer Stoffe oder organischer Stoffgemische führen können und damit beispielsweise die Betriebsdauer der OLED begrenzen können. Ein schädlicher Umwelteinfluss kann beispielsweise ein für organische Stoffe oder organische Stoffgemische schädlicher Stoff sein, beispielsweise Sauerstoff und/oder Wasser.

Zum Schutz vor schädlichen Umwelteinflüssen wird das organische, elektronische Bauelement verkapselt - beispielsweise dargestellt in Fig.3 für eine OLED 300.

Fig.3 zeigt eine schematische Querschnittsansicht einer herkömmlichen organischen Leuchtdiode.

Auf einem Träger 302 sind eine erste Elektrode 310 und ein Kontaktpad 306 angeordnet. Auf der ersten Elektrode 310 ist eine organische funktionelle Schichtenstruktur 312 angeordnet. Auf der organischen funktionellen Schichtenstruktur 312 ist eine zweite Elektrode 314 angeordnet. Die zweite Elektrode 314 ist elektrisch von der ersten Elektrode 310 mittels elektrischer Isolierungen 304 isoliert. Die zweite Elektrode 314 ist derart ausgebildet, dass eine elektrische Verbindung mit dem Kontaktpad 306 ausgebildet ist.

Beim Verkapseln werden die organische funktionelle Schichtenstruktur 312 und die Elektroden 310, 314 der OLED 300 mit einer für schädliche Umwelteinflüsse undurchlässigen Verkapselungsschicht 308 umgeben, beispielsweise einem dünnen Film 308, der undurchlässig für Wasser und Sauerstoff ist.

Beim Verkapseln kann jedoch nicht vollständig ausgeschlossen werden, dass sich in der Verkapselungsschicht 308 noch Defekte befinden. Auch kann die Verkapselungsschicht 308 im Betrieb mechanisch beschädigt werden.

Um die Schädigung einer OLED 300 klein zu halten, wird in einem herkömmlichen Verfahren auf die Verkapselungsschicht 308 eine Glasabdeckung 318 mittels eines Epoxidharzklebstoffes 316 auflaminiert.

In einem anderen herkömmlichen Verfahren kann eine Glasabdeckung 318, beispielsweise mittels einer Fritten-Verbindung (engl. glass frit bonding/glass soldering/seal glass bonding), mittels eines herkömmlichen Glaslotes in den geometrischen Randbereichen der OLED auf die Verkapselungsschicht 308 aufgebracht werden (nicht dargestellt).

In großflächigen OLEDs 300 werden herkömmlich so genannte Busbars zur Stromverteilung in der optisch aktiven Fläche eingerichtet, um eine homogene Stromverteilung und damit beispielsweise eine homogene Helligkeit der OLED 300 zu erreichen.

Zur elektrischen Anbindung einer OLED 300, werden in der optisch inaktiven Fläche, beispielsweise dem geometrischen Rand der OLED 300, Kontaktflächen angebracht - beispielweise in Fig.3 dargestellt für ein Kontaktpad 306 der OLED 300 als Kontaktfläche 324 bzw. Kontaktpunkt 324 mit einer Breite 320. Der Kontaktpunkt 324 im optisch inaktiven, geometrischen Randbereich 320 eines herkömmlichen, optoelektronischen Bauelementes weist herkömmlich eine Breite von größer ungefähr 2,5 mm auf.

Die Kontaktflächen 324 können eine Metall-Schichtstruktur aufweisen, beispielsweise eine Chrom-Aluminium-Chrom-Schichtenstruktur, die bereits beim Herstellen, beispielsweise lithografisch, ausgebildet werden. Bei diesen Prozessen kann die Schichtdicke der Metall-Schichten relativ gering sein. Die Chrom-Aluminium-Chrom-Schichtenstruktur kann

beispielsweise Schichtdicken von 100 nm (Cr) / 500 nm (Al) / 100 nm (Cr) aufweisen.

Um die großen elektrischen Ströme ohne große Spannungsabfälle bis zu den organischen, optisch aktiven Schichten der OLED 300, beispielsweise der organischen funktionellen Schichtenstruktur 312, transportieren zu können, werden die Kontaktflächen 324 herkömmlich relativ lang und breit ausgeführt, beispielsweise mit einer Abmessung 320 von mehreren Millimetern.

Die optisch inaktiven Kontaktflächen 324 reduzieren den Anteil der optisch aktiven Fläche der OLED 300 auf dem Träger 302, d.h. beim Herstellen wird die Substratausnutzung beeinträchtigt und die Kosten bezüglich der optisch aktiven Fläche erhöht. Weiterhein können die optisch inaktiven Kontaktflächen 324 für den Kunden bezüglich der ästhetischen Gesamterscheinung der OLED 300 beeinträchtigend wirken.

In verschiedenen Ausführungsformen werden ein optoelektronisches Bauelement und ein Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelementes bereitgestellt, mit denen es möglich die Abmessungen optisch inaktiver Kontaktflächen eines optoelektronischen Bauelementes zu verkleinern und damit den relativen Anteil der optisch aktiven Fläche des optoelektronischen Bauelementes zu erhöhen, d.h. die Substratfläche, auf der das optoelektronische Bauelement gefertigt wird, kann anwendungsspezifisch besser genutzt werden.

Im Rahmen dieser Beschreibung kann unter einem organischen Stoff eine, ungeachtet des jeweiligen Aggregatzustandes, in chemisch einheitlicher Form vorliegende, durch charakteristische physikalische und chemische Eigenschaften gekennzeichnete Verbindung des Kohlenstoffs verstanden werden. Weiterhin kann im Rahmen dieser Beschreibung unter einem anorganischen Stoff eine, ungeachtet des jeweiligen

Aggregatzustandes, in chemisch einheitlicher Form vorliegende, durch charakteristische physikalische und chemische Eigenschaften gekennzeichnete Verbindung ohne Kohlenstoff oder einfacher Kohlenstoffverbindung verstanden werden. Im Rahmen dieser Beschreibung kann unter einem organisch-anorganischen Stoff (hybrider Stoff) eine, ungeachtet des jeweiligen Aggregatzustandes, in chemisch einheitlicher Form vorliegende, durch charakteristische physikalische und chemische Eigenschaften gekennzeichnete Verbindung mit Verbindungsteilen die Kohlenstoff enthalten und frei von Kohlenstoff sind, verstanden werden. Im Rahmen dieser Beschreibung umfasst der Begriff „Stoff" alle oben genannten Stoffe, beispielsweise einen organischen Stoff, einen anorganischen Stoff, und/oder einen hybriden Stoff. Weiterhin kann im Rahmen dieser Beschreibung unter einem Stoffgemisch etwas verstanden werden, was Bestandteile aus zwei oder mehr verschiedenen Stoffen besteht, deren Bestandteile beispielsweise sehr fein verteilt sind. Als eine Stoffklasse ist ein Stoff oder ein Stoffgemisch aus einem oder mehreren organischen Stoff(en), einem oder mehreren anorganischen Stoff(en) oder einem oder mehreren hybrid Stoff(en) zu verstehen. Der Begriff „Material" kann synonym zum Begriff „Stoff" verwendet werden.

Die Formstabilität eines geometrisch geformten Stoffes kann anhand des Elastizitätsmoduls und der Viskosität verstanden werden.

Ein Stoff kann in verschiedenen Ausführungsformen als formstabil, d.h. in diesem Sinne als hart und/oder fest, angesehen werden, wenn der Stoff eine Viskosität in einem Bereich von ungefähr 5×10^{2} Pa·s bis ungefähr 1×10^{23} Pa·s und ein Elastizitätsmodul in einem Bereich von ungefähr 1×10^{6} Pa bis ungefähr 1×10^{12} Pa aufweist, da der Stoff nach Ausbilden einer geometrischen Form ein viskoelastisches bis sprödes Verhalten zeigen kann.

Ein Stoff kann als formbar, d.h. in diesem Sinne als weich und/oder flüssig, angesehen werden, wenn der Stoff eine Viskosität in einem Bereich von ungefähr 1×10^{-2} Pa·s bis ungefähr 5×10^{2} Pa·s oder ein Elastizitätsmodul bis ungefähr 1×10^{6} Pa aufweist, da jede Veränderung der geometrischen Form des Stoffes zu einer irreversiblen, plastischen Veränderung der geometrischen Form des Stoffes führen kann.

Ein formstabiler Stoff kann mittels Zugebens von Weichmachern, beispielsweise Lösungsmittel, oder Erhöhen der Temperatur plastisch formbar werden, d.h. verflüssigt werden.

Ein plastisch formbarer Stoff kann mittels einer Vernetzungsreaktion und/oder Entzug von Weichmachern formstabil werden, d.h. verfestigt werden.

Das Verfestigen eines Stoffs oder Stoffgemisches, d.h. der Übergang eines Stoffes von formbar zu formstabil, kann ein Ändern der Viskosität aufweisen, beispielweise ein Erhöhen der Viskosität von einem ersten Viskositätswert auf einen zweiten Viskositätswert. Der zweite Viskositätswert kann um ein Vielfaches größer sein als der erste Viskositätswert sein, beispielsweise in einem Bereich von ungefähr 10 bis ungefähr 10^{6}. Der Stoff kann bei der ersten Viskosität formbar sein und bei der zweiten Viskosität formstabil sein.

Das Verfestigen eines Stoffs oder Stoffgemisches, d.h. der Übergang eines Stoffes von formbar zu formstabil, kann ein Verfahren oder einen Prozess aufweisen, bei niedermolekularer Bestandteile aus dem Stoff oder Stoffgemisch entfernt werden, beispielsweise Lösemittelmoleküle oder niedermolekulare, unvernetzte Bestandteile des Stoffs oder des Stoffgemischs, beispielsweise ein Trocknen oder chemisches Vernetzen des Stoffs oder des Stoffgemischs. Der Stoff oder das Stoffgemisch kann im formbaren Zustand eine höhere Konzentration niedermolekularer Stoffe am gesamten Stoff oder Stoffgemisch aufweisen als im formstabilen Zustand.

Ein Körper aus einem formstabilen Stoff oder Stoffgemisch kann jedoch formbar sein, beispielsweise wenn der Körper als eine Folie eingerichtet ist, beispielsweise eine Kunststofffolie, eine Glasfolie oder eine Metallfolie. Solch ein Körper kann beispielsweise als mechanisch flexibel bezeichnet werden, da Veränderungen der geometrischen Form des Körpers, beispielsweise ein Biegen einer Folie, reversibel sein können. Ein mechanisch flexibler Körper, beispielsweise eine Folie, kann jedoch auch plastisch formbar sein, beispielsweise indem der mechanisch flexible Körper nach dem Verformen verfestigt wird, beispielsweise ein Tiefziehen einer Kunststofffolie.

Die Verbindung eines ersten Körpers mit einem zweiten Körper kann formschlüssig, kraftschlüssig und/oder stoffschlüssig sein. Die Verbindungen können lösbar ausgebildet sein, d.h. reversibel, beispielsweise eine Schraubverbindung, ein Klettverschluss. Die Verbindungen können jedoch auch nicht lösbar ausgebildet sein, d.h. irreversibel, beispielsweise eine Nietverbindung, eine Klebeverbindung. Eine nicht lösbare Verbindung kann dabei nur mittels Zerstörens der Verbindungsmittel getrennt werden.

Bei einer formschlüssigen Verbindung kann die Bewegung des ersten Körpers von einer Fläche des zweiten Körpers beschränkt werden, wobei sich der erste Körper senkrecht, d.h. normal, in Richtung der beschränkenden Fläche des zweiten Körpers bewegt. Ein Stift (erster Körper) in einem Sackloch (zweiter Körper) kann beispielsweise in fünf der sechs Raumrichtungen in der Bewegung beschränkt sein.

Bei einer kraftschlüssigen Verbindung kann zusätzlich zu der Normalkraft des ersten Körpers auf den zweiten Körper, d.h. einem körperlich Kontakt der beiden Körper unter Druck, eine Haftreibung eine Bewegung des ersten Körpers parallel zu dem zweiten Körper beschränken. Ein Beispiel für eine

Kraftschlüssige Verbindung kann beispielsweise die Selbsthemmung einer Schraube in einem komplementär geformten Gewinde sein. Als Selbsthemmung kann dabei ein Widerstand mittels Reibung verstanden werden.

Bei einer stoffschlüssigen Verbindung kann der erste Körper mit dem zweiten Körper mittels atomarer und/oder molekularer Kräfte verbunden werden. Stoffschlüssige Verbindungen können häufig nicht lösbare Verbindungen sein.

Im Rahmen dieser Beschreibung kann ein schlüssiges Fixieren eines optoelektronischen Bauelementes beispielsweise als ein schlüssiges Verbinden des optoelektronischen Bauelementes mit einem Halter verstanden werden.

Im Rahmen dieser Beschreibung kann unter einem elektronischen Bauelement ein Bauelement verstanden werden, welches die Steuerung, Regelung oder Verstärkung eines elektrischen Stromes betrifft, beispielsweise mittels Verwendens von Halbleiterbauelementen. Ein elektronisches Bauelement kann ein Bauelement aus der Gruppe der Bauelemente aufweisen: beispielsweise eine Diode, ein Transistor, ein Thermogenerator, eine integrierte Schaltungen, ein Thyristor.

Im Rahmen dieser Beschreibung kann unter einem optoelektronischen Bauelement eine Ausführung eines elektronischen Bauelementes verstanden werden, wobei das optoelektronische Bauelement einen optisch aktiven Bereich aufweist.

Im Rahmen dieser Beschreibung kann unter einem optisch aktiven Bereich der Bereich eines optoelektronischen Bauelementes verstanden werden, der elektromagnetische Strahlung absorbieren und daraus einen Fotostrom ausbilden kann oder mittels einer angelegten Spannung an den optisch aktiven Bereich elektromagnetische Strahlung emittieren kann.

Im Rahmen dieser Beschreibung kann unter einem Bereitstellen von elektromagnetischer Strahlung ein Emittieren von elektromagnetischer Strahlung verstanden werden.

Im Rahmen dieser Beschreibung kann unter einem Aufnehmen von elektromagnetischer Strahlung ein Absorbieren von elektromagnetischer Strahlung verstanden werden.

Ein optoelektronisches Bauelement, welches zwei flächige, optisch aktive Seiten aufweist, kann beispielsweise transparent ausgebildet sein, beispielsweise als eine transparente organische Leuchtdiode.

Der optisch aktive Bereich kann jedoch auch eine flächige, optisch aktive Seite und eine flächige, optisch inaktiven Seite aufweisen, beispielsweise eine organische Leuchtdiode, die als Top-Emitter oder Bottom-Emitter eingerichtet ist.

Ein elektromagnetische Strahlung emittierendes Bauelement kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen beispielsweise ein elektromagnetische Strahlung emittierendes Halbleiter-Bauelement sein und/oder als eine elektromagnetische Strahlung emittierende Diode, als eine organische elektromagnetische Strahlung emittierende Diode, als ein elektromagnetische Strahlung emittierender Transistor oder als ein organischer elektromagnetische Strahlung emittierender Transistor ausgebildet sein. Die Strahlung kann beispielsweise Licht im sichtbaren Bereich, UV-Licht und/oder Infrarot-Licht sein. In diesem Zusammenhang kann das elektromagnetische Strahlung emittierende Bauelement beispielsweise als Licht emittierende Diode (light emitting diode, LED) als organische Licht emittierende Diode (organic light emitting diode, OLED), als Licht emittierender Transistor oder als organischer Licht emittierender Transistor ausgebildet sein. Das Licht emittierende Bauelement kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen Teil einer integrierten Schaltung sein. Weiterhin kann eine

Mehrzahl von Licht emittierenden Bauelementen vorgesehen sein, beispielsweise untergebracht in einem gemeinsamen Gehäuse.

Im Rahmen dieser Beschreibung kann ein organisches optoelektronisches Bauelement, beispielsweise eine organische Leuchtdiode (organic light emitting diode - OLED), eine organische Photovoltaikanlage, beispielsweise eine organische Solarzelle, im organischen funktionellen Schichtensystem einen organischen Stoff oder ein organisches Stoffgemisch aufweisen oder daraus gebildet sein, der beispielsweise zum Bereitstellen einer elektromagnetischer Strahlung aus einem bereitgestellten elektrischen Strom oder zum Bereitstellen eines elektrischen Stromes aus einer bereitgestellten elektromagnetischen Strahlung eingerichtet ist.

In verschiedenen Ausführungsformen wird ein optoelektronisches Bauelement bereitgestellt, das optoelektronisches Bauelement, aufweisend: einen optisch aktiven Bereich, einen optisch inaktiven Bereich und eine Kontaktfläche; wobei die Kontaktfläche einen elektrischen Kontakt des optoelektronischen Bauelementes bildet; wobei der optisch aktive Bereich eine Elektrode aufweist; wobei die Kontaktfläche mit der Elektrode elektrisch verbunden ist; wobei ein Teil der Kontaktfläche in dem optisch aktiven Bereich und ein Teil der Kontaktfläche in dem optisch inaktiven Bereich angeordnet ist; wobei die Kontaktfläche die Elektrode wenigstens teilweise umgibt; und wobei der Anteil der Kontaktfläche in dem optisch inaktiven Bereich kleiner ist als in dem optisch aktiven Bereich.

In einer Ausgestaltung kann der optisch aktive Bereich zu einem Aufnehmen und/oder Bereitstellen von elektromagnetischer Strahlung eingerichtet sein.

In einer Ausgestaltung kann der optisch inaktive Bereich zu einem elektrischen Kontaktieren und/oder schlüssigen Fixieren des optoelektronischen Bauelementes eingerichtet sein.

In einer Ausgestaltung kann wenigstens ein Teil der Kontaktfläche auf oder über der Elektrode angeordnet sein.

In einer Ausgestaltung kann der optisch aktive Bereich wenigstens eine optisch aktive Seite und wenigstens eine optisch inaktiven Seite aufweisen.

In einer Ausgestaltung kann wenigstens ein Teil der Kontaktfläche auf oder über der optisch inaktiven Seite des optisch aktiven Bereiches angeordnet sein.

In einer Ausgestaltung kann der flächige Anteil der Kontaktfläche auf oder über der optisch inaktiven Seite des optisch aktiven Bereiches größer sein als der flächige Anteil der Kontaktfläche im optisch inaktiven Bereich.

Dadurch kann beispielsweise ein einfacheres, elektrisches Kontaktieren des optoelektronischen Bauelementes realisiert werden.

In einer Ausgestaltung kann das optoelektronische Bauelement eine zweite Kontaktfläche und eine zweite Elektrode aufweisen, wobei die zweite Kontaktfläche mit der zweiten Elektrode elektrischen verbunden ist.

Im Rahmen dieser Beschreibung kann die erste Kontaktfläche im Betrieb des optoelektronischen Bauelementes ein anderes elektrisches Potential aufweisen als die zweite Kontaktfläche.

In einer Ausgestaltung kann zwischen der ersten Kontaktfläche und der zweiten Kontaktfläche eine dielektrische Struktur

ausgebildet sein, welche die erste Kontaktfläche von der zweiten Kontaktfläche elektrisch isoliert.

In einer Ausgestaltung kann die dielektrische Struktur derart eingerichtet sein, dass das optoelektronische Bauelement vor einem elektrischen Durchschlag und/oder einer Überspannung geschützt ist, beispielsweise als eine Funkenstrecke, ein Varistor oder eine Schutzdiode.

In einer Ausgestaltung kann der optisch aktive Bereich einen elektrisch aktiven Bereich aufweisen, der mit einer Barrierendünnschicht umgeben ist, wobei wenigstens ein Teil der Kontaktfläche auf oder über der Barrierendünnschicht ausgebildet ist, beispielsweise in einem körperlichen Kontakt mit der Barrierendünnschicht ausgebildet ist.

In einer Ausgestaltung kann zwischen der Kontaktfläche und der Barrierendünnschicht eine Abdeckung ausgebildet sein.

In einer Ausgestaltung können die Barrierendünnschicht und die dielektrische Struktur derart ausgebildet relativ zu einander angeordnet sein, dass ein elektrischer Durchschlag durch die dielektrische Struktur abgeleitet wird.

Mit anderen Worten: die Barrierendünnschicht ist bezüglich der stofflichen Zusammensetzung und Dicke derart beschaffen, dass ein elektrischer Durchschlag zwischen der Kontaktfläche und der Elektrode nicht durch die Barrierendünnschicht erfolgt.

In einer Ausgestaltung kann die Kontaktfläche eine Streuschicht aufweisen derart, dass die elektromagnetische Strahlung, die aus dem optisch aktiven Bereich bereitgestellt wird oder von dem optisch aktiven Bereich aufgenommen wird, lateral in den optisch inaktiven Bereich bereitgestellt wird oder von dem optisch inaktiven Bereich bereitgestellt wird und von dem optisch aktiven Bereich aufgenommen wird.

Mit anderen Worten: der optisch aktive Bereich kann im Strahlengang der optisch aktiven Seite eine Streuschicht aufweisen, die derart ausgebildet ist, dass der optisch inaktive Bereich optisch reduziert wird mittels Umlenkens von elektromagnetischer Strahlung aus dem optisch aktiven Bereich in den optisch inaktiven Bereich oder aus dem optisch inaktiven Bereich in den optisch aktiven Bereich.

In einer Ausgestaltung kann die Kontaktfläche als ein mechanischer Schutz der Barrierendünnschicht eingerichtet sein, beispielsweise ein elektrisch leitfähiges Elastomer aufweisen oder daraus gebildet sein.

In einer Ausgestaltung kann die Kontaktfläche ein Stoff oder Stoffgemisch aufweisen oder daraus gebildet sein, der/das eine hohe elektrische Leitfähigkeit aufweist, beispielsweise ein Metall oder eine Legierung, das/die einen der folgenden Stoffe Kupfer, Aluminium, Stahl, Gold, Platin, Silber, beispielsweise eine Silberleitpaste, Kupferpaste, Aluminiumpaste, Stahlpaste, Goldpaste, Platinpaste; beispielsweise ein Metalloxid, beispielsweise Indiumzinnoxid, und/oder einen organischen elektrisch leitfähigen Stoff, beispielsweise ein organisches leitfähiges Polymer; beispielsweise Graphit, Graphen, Kohlenstoffnanoröhrchen oder ähnliches.

In einer Ausgestaltung kann die Kontaktfläche eine Dicke aufweisen in einem Bereich von ungefähr 100 nm bis ungefähr 5 mm, beispielsweise von ungefähr 1 µm bis ungefähr 250 µm.

In einer Ausgestaltung kann die Kontaktfläche eine Tiefe und/oder Breite aufweisen in einem Bereich von ungefähr 500 µm bis ungefähr 10 cm, beispielsweise von ungefähr 1 mm bis ungefähr 5 cm.

In einer Ausgestaltung kann die Kontaktfläche als eine Wärmeverteilungsschicht ausgebildet oder eingerichtet sein.

Mit anderen Worten: die Kontaktfläche kann zur Entwärmung des optoelektronischen Bauelementes eingerichtet sein, beispielsweise indem die Kontaktfläche eine größere Oberfläche, Emissivität, einen größeren Konvektionskoeffizient und/oder eine größere Wärmeleitfähigkeit aufweist, als wenigstens ein weiterer Bereich des optoelektronischen Bauelementes, der mit der Kontaktfläche in einem thermischen Kontakt steht, beispielsweise die Barrierendünnschicht. Beispielswiese kann die Kontaktfläche eine Silberleitpaste aufweisen oder daraus gebildet sein, wobei die Silberleitpaste eine strukturierte Oberfläche aufweisen kann, beispielsweise lamellenartig.

In einer Ausgestaltung kann die elektrische Verbindung der Kontaktfläche mit der Elektrode ein Kontaktpad und/oder eine Verdrahtung (wire bond) aufweisen.

In einer Ausgestaltung kann die Kontaktfläche mit der Elektrode schlüssig verbunden sein.

In einer Ausgestaltung kann die Kontaktfläche wenigstens zwei Kontaktflächen aufweisen, wobei die wenigstens zwei Kontaktflächen das gleiche elektrisch Potential aufweisen und wenigstens teilweise voneinander räumlich getrennt sind.

In einer Ausgestaltung kann das optoelektronische Bauelement zum Bereitstellen elektromagnetischer Strahlung eingerichtet sein, beispielsweise als eine organische Leuchtdiode.

In einer Ausgestaltung kann das optoelektronische Bauelement zum Aufnehmen elektromagnetischer Strahlung eingerichtet sein, beispielsweise als eine organische Solarzelle.

In verschiedenen Ausführungsformen wird ein Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelementes bereitgestellt, das Verfahren aufweisend: Ausbilden einer Elektrode in einem optisch aktiven Bereich des optoelektronischen Bauelementes; Ausbilden eines optisch inaktiven Bereiches; und Ausbilden einer Kontaktfläche als einen elektrischen Kontakt des optoelektronischen Bauelementes; wobei die Kontaktfläche mit der Elektrode elektrisch verbunden wird; wobei ein Teil der Kontaktfläche in dem optisch aktiven Bereich und ein Teil der Kontaktfläche in dem optisch inaktiven Bereich ausgebildet wird; wobei die Kontaktfläche die Elektrode wenigstens teilweise umgibt; und wobei der Anteil der Kontaktfläche in dem optisch inaktiven Bereich kleiner ist als in dem optisch aktiven Bereich.

In einer Ausgestaltung des Verfahrens kann der optisch aktive Bereich zu einem Aufnehmen und/oder Bereitstellen von elektromagnetischer Strahlung ausgebildet werden.

In einer Ausgestaltung des Verfahrens kann der optisch inaktive Bereich zu einem elektrischen Kontaktieren und/oder schlüssigen Fixieren des optoelektronischen Bauelementes ausgebildet werden.

In einer Ausgestaltung des Verfahrens kann wenigstens ein Teil der Kontaktfläche auf oder über der Elektrode ausgebildet werden.

In einer Ausgestaltung des Verfahrens kann der optisch aktive Bereich wenigstens eine optisch aktive Seite und wenigstens eine optisch inaktiven Seite aufweisen.

In einer Ausgestaltung des Verfahrens kann wenigstens ein Teil der Kontaktfläche auf oder über der optisch inaktiven Seite des optisch aktiven Bereiches ausgebildet werden.

In einer Ausgestaltung des Verfahrens kann ferner ein eine zweite Kontaktfläche und einer zweite Elektrode ausgebildet werden, wobei die zweite Kontaktfläche mit der zweiten Elektrode elektrischen verbunden wird.

In einer Ausgestaltung des Verfahrens kann zwischen der ersten Kontaktfläche und der zweiten Kontaktfläche eine dielektrische Struktur ausgebildet werden, welche die erste Kontaktfläche von der zweiten Kontaktfläche elektrisch voneinander isoliert.

In einer Ausgestaltung des Verfahrens kann die dielektrische Struktur gleichzeitig während des Ausbildens der ersten Kontaktfläche und der zweiten Kontaktfläche mittels eines Schattenmasken-Prozesses ausgebildet werden, beispielsweise mit Luft als Dielektrikum, d.h. die erste Kontaktfläche und die zweite Kontaktfläche können beispielsweise stofflich gleiche, aber räumlich separierte Bereiche einer Schicht sein.

In einer Ausgestaltung des Verfahrens kann ein gleichzeitiges Ausbilden der dielektrischen Struktur mit der ersten Kontaktfläche und der zweiten Kontaktfläche als ein ballistisches Vereinzeln oder ein ballistisches Entfernen eines Teils einer zusammenhängenden Schicht mit dem gleichen Stoff oder Stoffgemisch wie die erste Kontaktfläche und die zweite Kontaktfläche ausgebildet sein, sodass die erste Kontaktfläche und die zweite Kontaktfläch nach dem ballistischen Vereinzeln oder ballistischen Entfernen ausgebildet sind.

In einer Ausgestaltung des Verfahrens kann die dielektrische Struktur derart ausgebildet werden, dass das optoelektronische Bauelement vor einem elektrischen Durchschlag und/oder einer Überspannung geschützt wird, beispielsweise als eine Funkenstrecke, ein Varistor oder eine Schutzdiode.

Mit anderen Worten: In der dielektrischen Struktur kann ein Stoff oder Stoffgemisch ausgebildet werden, beispielsweise aufgebracht werden oder abgeschieden werden, mit einer höheren oder niedrigeren Dielektrizitätskonstante als Luft. Dadurch kann in der dielektrischen Struktur beispielsweise ein Varistor, eine Funkenstrecke und/oder eine Schutzdiode ausgebildet werden.

In einer Ausgestaltung des Verfahrens kann das Ausbilden des optisch aktiven Bereiches ein Ausbilden eines elektrisch aktiven Bereiches aufweisen, der mit einer Barrierendünnschicht umgeben wird, wobei wenigstens ein Teil der Kontaktfläche auf oder über der Barrierendünnschicht ausgebildet wird, beispielsweise in einem körperlichen Kontakt.

In einer Ausgestaltung des Verfahrens kann vor dem Ausbilden der Kontaktfläche eine Abdeckung auf oder über der Barrierendünnschicht aufgebracht werden.

In einer Ausgestaltung des Verfahrens kann die Barrierendünnschicht und die dielektrische Struktur derart ausgebildet und relativ zu einander angeordnet werden, dass ein elektrischer Durchschlag durch die dielektrische Struktur abgeleitet wird.

In einer Ausgestaltung des Verfahrens kann das Ausbilden der Kontaktfläche ferner ein Ausbilden einer Streuschicht aufweisen derart, dass die elektromagnetische Strahlung, die aus dem optisch aktiven Bereich bereitgestellt wird oder von dem optisch aktiven Bereich aufgenommen wird, lateral in den optisch inaktiven Bereich bereitgestellt wird oder von dem optisch inaktiven Bereich aufgenommen werden kann.

In einer Ausgestaltung des Verfahrens kann die Kontaktfläche als ein mechanischer Schutz der Barrierendünnschicht

ausgebildet werden, beispielsweise kann die Kontaktfläche ein elektrisch leitfähiges Elastomer aufweisen oder daraus gebildet werden.

In einer Ausgestaltung des Verfahrens kann die erste Kontaktfläche als Stoff oder Stoffgemisch einen Stoff aufweisen oder daraus gebildet sein, der eine hohe elektrische Leitfähigkeit aufweist, beispielsweise ein Metall oder eine Legierung, das/die einen der folgenden Stoffe Kupfer, Aluminium, Stahl, Silber, Gold, Platin, beispielsweise eine Silberleitpaste, Kupferpaste, Aluminiumpaste, Stahlpaste, Goldpaste, oder Platinpaste; beispielsweise ein Metalloxid, beispielsweise Indiumzinnoxid, und/oder einen organischen elektrisch leitfähigen Stoff, beispielsweise ein organisches leitfähiges Polymer; beispielsweise Graphit, Graphen, Kohlenstoffnanoröhrchen oder ähnliches.

In einer Ausgestaltung des Verfahrens kann der Stoff oder das Stoffgemisch der Kontaktfläche derart eingerichtet sein, dass die Kontaktfläche mit einem Verfahren ausgebildet werden kann, beispielsweise nasschemisch aus einer Lösung, Suspension, Dispension oder Paste; das eine Prozesstemperatur kleiner ungefähr 150 °C aufweist, beispielsweise kleiner ungefähr 120 °C, beispielsweise kleiner ungefähr 90 °C,.

In einer Ausgestaltung des Verfahrens kann die Kontaktfläche in einer Dicke ausgebildet werden in einem Bereich von ungefähr 100 nm bis ungefähr 5 mm, beispielsweise von ungefähr 1 µm bis ungefähr 250 µm.

In einer Ausgestaltung kann die Kontaktfläche eine Tiefe und/oder Breite aufweisen in einem Bereich von ungefähr 500 µm bis ungefähr 10 cm, beispielsweise von ungefähr 1 mm bis ungefähr 5 cm.

In einer Ausgestaltung des Verfahrens kann die erste Kontaktfläche als Wärmeverteilungsschicht ausgebildet werden.

In einer Ausgestaltung des Verfahrens kann die elektrische Verbindung der Kontaktfläche mit der Elektrode ein elektrisches Verbinden mit einem Kontaktpad und/oder ein Verdrahten (wire bonding)) aufweisen.

In einer Ausgestaltung des Verfahrens kann die Kontaktfläche mit der Elektrode schlüssig verbunden werden.

In einer Ausgestaltung des Verfahrens kann das Ausbilden der Kontaktfläche ein Ausbilden von wenigstens zwei Kontaktflächen aufweisen, wobei die wenigstens zwei Kontaktflächen das gleiche elektrisch Potential aufweisen und wenigstens teilweise voneinander räumlich getrennt ausgebildet sind.

Die zwei oder mehr Kontaktflächen der Kontaktfläche können jeweils gleichzeitig oder nacheinander ausgebildet werden.

In einer Ausgestaltung des Verfahrens kann das optoelektronische Bauelement zum Bereitstellen elektromagnetischer Strahlung eingerichtet werden, beispielsweise als eine organische Leuchtdiode.

In einer Ausgestaltung des Verfahrens kann das optoelektronische Bauelement zum Aufnehmen elektromagnetischer Strahlung eingerichtet werden, beispielsweise als eine organische Solarzelle.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Figuren dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert.

Es zeigen

Figur 1 eine schematische Querschnittsansicht eines optoelektronischen Bauelementes, gemäß verschiedenen Ausgestaltung;

Figur 2 eine schematische Querschnittsansicht eines optoelektronischen Bauelementes, gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen; und

Figur 3 eine schematische Querschnittsansicht einer herkömmlichen organischen Leuchtdiode..

In der folgenden ausführlichen Beschreibung wird auf die beigefügten Zeichnungen Bezug genommen, die Teil dieser bilden und in denen zur Veranschaulichung spezifische Ausführungsformen gezeigt sind, in denen die Erfindung ausgeübt werden kann. In dieser Hinsicht wird Richtungsterminologie wie etwa „oben", „unten", „vorne", „hinten", „vorderes", „hinteres", usw. mit Bezug auf die Orientierung der beschriebenen Figur(en) verwendet. Da Komponenten von Ausführungsformen in einer Anzahl verschiedener Orientierungen positioniert werden können, dient die Richtungsterminologie zur Veranschaulichung und ist auf keinerlei Weise einschränkend. Es versteht sich, dass andere Ausführungsformen benutzt und strukturelle oder logische Änderungen vorgenommen werden können, ohne von dem Schutzumfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Es versteht sich, dass die Merkmale der hierin beschriebenen verschiedenen beispielhaften Ausführungsformen miteinander kombiniert werden können, sofern nicht spezifisch anders angegeben. Die folgende ausführliche Beschreibung ist deshalb nicht in einschränkendem Sinne aufzufassen, und der Schutzumfang der vorliegenden Erfindung wird durch die angefügten Ansprüche definiert.

Im Rahmen dieser Beschreibung werden die Begriffe "verbunden", "angeschlossen" sowie "gekoppelt" verwendet zum Beschreiben sowohl einer direkten als auch einer indirekten

Verbindung, eines direkten oder indirekten Anschlusses sowie einer direkten oder indirekten Kopplung. In den Figuren werden identische oder ähnliche Elemente mit identischen Bezugszeichen versehen, soweit dies zweckmäßig ist.

Fig.1 zeigt eine schematische Querschnittsansicht eines optoelektronischen Bauelementes, gemäß verschiedenen Ausgestaltung.

Dargestellt sind: Eine erste Elektrode 110, die auf oder über einem Träger 102 ausgebildet ist. Auf oder über der ersten Elektrode 110 ist eine organische funktionelle Schichtenstruktur 112 ausgebildet. Über oder auf der organischen funktionellen Schichtenstruktur 112 ist eine zweite Elektrode 114 ausgebildet. Die zweite Elektrode 114 ist mittels einer elektrischen Isolierung 104 von der ersten Elektrode 110 elektrisch isoliert. Die zweite Elektrode 114 kann mit einem Kontaktpad 106 körperlich und elektrisch verbunden sein. Das Kontaktpad 106 kann im geometrischen Randbereich des Trägers 102 auf oder über dem Träger 102 ausgebildet sein, beispielsweise seitlich neben der ersten Elektrode 110. Das Kontaktpad 106 ist mittels einer weiteren elektrischen Isolierung 104 elektrisch von der ersten Elektrode 110 isoliert. Auf oder über der zweiten Elektrode 114 ist eine Barrierendünnschicht 108 angeordnet derart, dass die zweite Elektrode 114, die elektrischen Isolierungen 104 und die organische funktionelle Schichtenstruktur 112 von der Barrierendünnschicht 108 umgeben sind, das heißt in Verbindung von Barrierendünnschicht 108 mit dem Träger 102 eingeschlossen sind. Die Barrierendünnschicht 108 kann die eingeschlossenen Schichten hermetisch bezüglich schädlicher Umwelteinflüsse abdichten. Auf oder über der Barrierendünnschicht 108 können eine erste Kontaktfläche 116 und eine zweite Kontaktfläche 118 ausgebildet sein derart, dass die erste Kontaktfläche 116 von der zweiten Kontaktfläche 118 lateral mittels einer dielektrischen Struktur 122 elektrisch isoliert ist, die erste Kontaktfläche

116 mit der ersten Elektrode 110 elektrisch verbunden ist und die zweite Kontaktfläche 118 elektrisch mit dem Kontaktpad 106 verbunden ist. Mit anderen Worten: die erste Kontaktfläche 116 und die zweite Kontaktfläche 118 können derart ausgebildet sein, dass ein elektrischer Kontakt der ersten Elektrode 110 und der zweiten Elektrode 114 auf oder über der Barrierendünnschicht 108 realisiert werden kann. Zwischen der ersten Kontaktfläche 116 und der zweiten Kontaktfläche 118 ist die dielektrische Struktur 122 angedeutet für das Dielektrikum Luft als Abstand 122.

Der Kontaktpunkt der ersten Kontaktfläche 116 mit der ersten Elektrode 110 und der zweiten Kontaktfläche 118 mit dem Kontaktpad 106 (dargestellt als Linie 124 mit einer Breite 120) kann eine Breite in einem Bereich von ungefähr 0,5 mm bis ungefähr 1 mm aufweisen.

Ungefähr der Bereich des optoelektronischen Bauelementes 100 mit organischer funktioneller Schichtenstruktur 112 auf oder über dem Träger 102 kann als optisch aktiver Bereich 126 bezeichnet werden.

Ungefähr der Bereich des optoelektronischen Bauelementes 100 ohne organische funktionelle Schichtenstruktur 112 auf oder über dem Träger 102 kann als optisch inaktiver Bereich 128 bezeichnet werden.

Ein optoelektronisches Bauelement 100, welches transparent ausgebildet ist, beispielsweise einen transparenten Träger 102, transparente Elektroden 110, 114 und eine transparente Barrierendünnschicht 108 aufweist, kann beispielsweise zwei flächige, optisch aktive Seiten aufweisen - in der schematischen Querschnittsansicht die Oberseite und die Unterseite des optoelektronischen Bauelementes 100.

Der optisch aktive Bereich 126 eines optoelektronischen Bauelementes 100 kann jedoch auch nur eine optisch aktive

Seite und eine optisch inaktive Seite aufweisen, beispielsweise bei einem optoelektronischen Bauelement 100, das als Top-Emitter oder Bottom-Emitter eingerichtet ist, beispielsweise indem die zweite Elektrode 100 oder die Barrierendünnschicht 108 reflektierend für bereitgestellte elektromagnetische Strahlung ausgebildet wird.

Der Träger 102, die erste Elektrode 110, die organische funktionelle Schichtenstruktur 112, die zweite Elektrode 114 und die Barrierendünnschicht 108 können beispielsweise gemäß einer der Ausgestaltung der Beschreibungen der Fig.2 eingerichtet sein.

Die elektrische Isolierungen 104 sind derart eingerichtet sein, dass ein Stromfluss zwischen zwei elektrisch leitfähigen Bereichen, beispielsweise zwischen der ersten Elektrode 110 und der zweiten Elektrode 114 verhindert wird. Der Stoff oder das Stoffgemisch der elektrischen Isolierung kann beispielsweise ein Überzug oder ein Beschichtungsmittel, beispielsweise ein Polymer und/oder ein Lack sein. Der Lack kann beispielsweise einen in flüssiger oder in pulverförmiger Form aufbringbaren Beschichtungsstoff aufweisen, beispielsweise ein Polyimid aufweisen oder daraus gebildet sein. Die elektrischen Isolierungen 104 können beispielsweise mittels eines Druckverfahrens aufgebracht oder ausgebildet werden, beispielsweise strukturiert. Das Druckverfahren kann beispielsweise einen Tintenstrahl-Druck (Inkjet-Printing), einen Siebdruck und/oder ein Tampondruck (Pad-Printing) aufweisen.

Das Kontaktpad 106 kann als Stoff oder Stoffgemisch einen Stoff oder ein Stoffgemisch ähnlich der zweiten Elektrode 114 gemäß einer der Ausgestaltungen der Beschreibungen der Fig.2 aufweisen oder daraus gebildet sein

Die erste Kontaktfläche 116 und die zweite Kontaktfläche 118 können als Stoff einen Stoff aufweisen oder daraus gebildet

sein der eine hohe elektrische Leitfähigkeit aufweist, beispielsweise ein Metall, beispielsweise Kupfer, Aluminium, Stahl, Silber, Gold, Platin oder ähnliches.

In einer Ausgestaltung können eine oder mehrere Kontaktflächen auf oder über der Barrierendünnschicht 108 ausgebildet sein, beispielsweise eine, zwei (dargestellt), drei, vier oder mehr.

Die Kontaktflächen 116, 118 auf oder über der Barrierendünnschicht 108 können beispielsweise flächig breiter und/oder dicker ausgebildet sein, als herkömmliche, lithografisch hergestellte Kontaktflächen in den geometrischen Randbereichen eines optoelektronischen Bauelementes (siehe beispielsweise Fig.3).

In einer Ausgestaltung (nicht dargestellt) kann auf oder über der Barrierendünnschicht 108 eine Abdeckung aufgebracht sein, beispielsweise eine Glas-Abdeckung, beispielsweise ein Kavitätsglass, eine Metall-Abdeckung oder eine abgedichtete Kunststoff-Abdeckung.

In einer Ausgestaltung kann die Abdeckung beispielsweise auf die Barrierendünnschicht 108 mit einem Klebstoff aufgeklebt werden, beispielsweise auflaminiert werden.

In einer Ausgestaltung kann eine Abdeckung, beispielsweise aus Glas, beispielsweise mittels einer Fritten-Verbindung (engl. glass frit bonding/glass soldering/seal glass bonding) mittels eines herkömmlichen Glaslotes in den geometrischen Randbereichen des organischen, optoelektronischen Bauelementes mit Barrieredünnschicht 108, aufgebracht werden.

In einer Ausgestaltung können die Kontaktflächen 116, 118 auf oder über der Abdeckung ausgebildet werden. Für die Kontaktflächen 116, 118 auf oder über der Abdeckung können die Kontaktpunkte, beispielsweise der Kontaktpunkt 124 der

zweiten Elektrode 114, als Übergangspunkte von den Rand-Kontaktflächen, beispielsweise dem Kontaktpad 106, zu den flächigen Kontaktflächen, beispielsweise der zweiten Kontaktfläche 118, kleiner sein als herkömmlichen Kontaktpunkte - dargestellt als Abstand 320 in Fig.3.

Die Kontaktpunkte 124 gemäß verschiedenen Ausgestaltungen können beispielsweise in einem Bondprozess der Kontaktflächen 116, 118 des optoelektronischen Bauelementes 100 ausgebildet werden.

In einer Ausgestaltung können die Kontaktflächen 116, 118 beispielsweise als eine Leitsilberschicht in einem Tintenstrahlverfahren ausgebildet werden, beispielsweise nach dem Ausbilden der Barrierendünnschicht 108 auf oder über dem optoelektronischen Bauelement oder nach dem Ausbilden der Abdeckung auf oder über der Barrierendünnschicht 108.

Der elektrisch leitfähige Stoff oder das elektrisch leitfähige Stoffgemisch der Kontaktflächen 116, 118 kann für das Ausbilden, beispielsweise für das Tintenstrahlverfahren, einen formbaren Zustand aufweisen, beispielsweise in einer Lösung, Dispersion oder Suspension gelöst sein. Die Kontaktflächen 116, 118 können nach dem Aufbringen auf oder über die Barrierendünnschicht 108 verfestigt werden, beispielsweise mittels Abdampfens flüchtiger Bestandteile der Lösung, Suspension oder Dispersion, beispielsweise eines flüchtigen Lösungsmittels, thermisch, beispielsweise mittels Erwärmens und/oder mittels elektromagnetischer Strahlung, beispielsweise einem strahlungsinduzierten, chemischen Vernetzen.

In einer Ausgestaltung können die Kontaktflächen 116, 118 eine Dicke in einem Bereich von einigen Mikrometern bis hin zu einigen Millimetern aufweisen, beispielsweise in einem Bereich von ungefähr 1 µm bis ungefähr 5 mm, beispielsweise ungefähr 250 µm.

Die erste Kontaktfläche 116 kann in einer Ausgestaltung die gleiche stoffliche Zusammensetzung aufweisen wie die zweite Kontaktfläche 118.

In einer Ausgestaltung können die Kontaktflächen 116, 118 mittels eines Maskenprozesses ausgebildet werden, beispielsweise mittels eines Aufdampfens des Stoffs oder des Stoffgemisches der Kontaktflächen 116, 118 im Hochvakuum auf oder über die Barrierendünnschicht 108, wobei eine Schattenmaske im Bereich zwischen den Kontaktflächen 116, 118, das heißt im Bereich der dielektrischen Struktur 122, ein Ausbilden einer Schicht des Stoffs oder des Stoffgemisches der Kontaktflächen 116, 118 verhindern kann.

Mit anderen Worten: die Kontaktflächen 116, 118 können gleichzeitig ausgebildet werden, wobei die räumliche und elektrische Separation der Kontaktflächen 116, 118 mittels einer Schattenmaske ausgebildet wird, in dem im Bereich 122 zwischen den Kontaktflächen 116, 118 kein elektrisch leitfähiger Stoff oder kein elektrisch leitfähiges Stoffgemisch ausgebildet wird.

Die Schattenmaske sollte derart eingerichtet sein, dass die Maskenränder im Bereich der dielektrischen Struktur 122 keinen mechanischen Schaden an dem optisch aktiven Bereich 126 verursacht, beispielsweise indem kein körperlicher Kontakt zwischen der Schattenmaske und der Barrierendünnschicht 108 ausgebildet wird. Die Dicke der Kontaktflächen 116, 118 können gemäß diesem Verfahren eine Dicke in einem Bereich von einigen zehn Nanometern bis zu einigen zehn Mikrometern aufweisen, beispielweise ungefähr 200 nm.

Die schlüssige, elektrische Verbindung zwischen den Kontaktflächen 116, 118 und den, beispielsweise während des Ausbildens der Elektroden 110, 114, lithografisch erzeugten

Kontaktpunkten 124 kann während oder nach dem Ausbilden der Kontaktflächen 116, 118 erfolgen, beispielsweise mittels Schneidkontakten, Klemmkontakten, Laserablation eines elektrisch leitfähigen Klebstoffes (anisotropic conductive film bonding - ACF-Bonden) und/oder mittels eines Reibschweißprozesses (Ultraschallbonden).

Eine Laserablation kann auch als ein ballistisches Freilegen der freizulegenden Bereiche mittels Photonen verstanden werden. Weitere ballistische Verfahren können einen Beschuss der dielektrischen Struktur 122 bzw. des freizulegenden Bereiches 122 mit Partikeln, Molekülen, Atomen, Ionen und/oder Elektronen aufweisen.

Ein Beschuss mit Photonen, beispielsweise eine Laserablation, kann beispielsweise mit einem Laser mit einer Wellenlänge in einem Bereich von ungefähr 200 nm bis ungefähr 1700 nm ausgebildet werden, beispielsweise fokussiert, beispielsweise mit einem Fokusdurchmesser in einem Bereich von ungefähr 10 µm bis ungefähr 2000 µm, beispielsweise gepulst, beispielsweise mit einer Pulsdauer in einem Bereich von ungefähr 100 fs bis ungefähr 0,5 ms, beispielsweise mit einer Leistung von ungefähr 50 mW bis ungefähr 1000 mW, beispielsweise mit einer Leistungsdichte von ungefähr 100 kW/cm^2 bis ungefähr 10 GW/cm^2 und beispielsweise mit einer Repititionsrate in einem Bereich von ungefähr 100 Hz bis ungefähr 1000 Hz.

Die Schichten des optoelektronischen Bauelementes im Ausschnitt 200 sind in verschiedenen Ausführungsbeispielen in Fig.2 beschrieben.

Fig.2 zeigt eine schematische Querschnittsansicht eines optoelektronischen Bauelementes, gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen.

In der schematischen Querschnittsansicht 200 sind die Schichten des optoelektronischen Bauelementes 100 des Ausschnittes 200 der Fig.1 beschrieben.

Das in der Ansicht 200 dargestellte optoelektronische Bauelement, beispielsweise ein elektromagnetische Strahlung bereitstellendes elektronisches Bauelement, beispielsweise ein lichtemittierendes Bauelement, beispielsweise in Form einer organischen Leuchtdiode kann ein Träger 102 aufweisen.

Der Träger 102 kann beispielsweise als ein Trägerelement für elektronische Elemente oder Schichten, beispielsweise lichtemittierende Elemente, dienen. Beispielsweise kann der Träger 102 Glas, Quarz, und/oder ein Halbleitermaterial oder irgendein anderen geeigneten Stoff aufweisen oder daraus gebildet sein. Ferner kann der Träger 102 eine Kunststofffolie oder ein Laminat mit einer oder mit mehreren Kunststofffolien aufweisen oder daraus gebildet sein. Der Kunststoff kann ein oder mehrere Polyolefine (beispielsweise Polyethylen (PE) mit hoher oder niedriger Dichte oder Polypropylen (PP)) aufweisen oder daraus gebildet sein. Ferner kann der Kunststoff Polyvinylchlorid (PVC), Polystyrol (PS), Polyester und/oder Polycarbonat (PC), Polyethylenterephthalat (PET), Polyethersulfon (PES) und/oder Polyethylennaphthalat (PEN) aufweisen oder daraus gebildet sein. Der Träger 102 kann eines oder mehrere der oben genannten Stoffe aufweisen.

Der Träger 102 kann ein Metall oder eine Metallverbindung aufweisen oder daraus gebildet sein, beispielsweise Kupfer, Silber, Gold, Platin oder ähnliches.

Ein Träger 102 aufweisend ein Metall oder eine Metallverbindung kann auch als eine Metallfolie oder eine Metallbeschichtete Folie ausgebildet sein.

Der Träger 102 kann transluzent oder sogar transparent ausgeführt sein.

Unter dem Begriff „transluzent" bzw. „transluzente Schicht" kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen verstanden werden, dass eine Schicht für Licht durchlässig ist, beispielsweise für das von dem Lichtemittierenden Bauelement erzeugte Licht, beispielsweise einer oder mehrerer Wellenlängenbereiche, beispielsweise für Licht in einem Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichts (beispielsweise zumindest in einem Teilbereich des Wellenlängenbereichs von 380 nm bis 780 nm). Beispielsweise ist unter dem Begriff „transluzente Schicht" in verschiedenen Ausführungsbeispielen zu verstehen, dass im Wesentlichen die gesamte in eine Struktur (beispielsweise eine Schicht) eingekoppelte Lichtmenge auch aus der Struktur (beispielsweise Schicht) ausgekoppelt wird, wobei ein Teil des Licht hierbei gestreut werden kann

Unter dem Begriff „transparent" oder „transparente Schicht" kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen verstanden werden, dass eine Schicht für Licht durchlässig ist (beispielsweise zumindest in einem Teilbereich des Wellenlängenbereichs von 380 nm bis 780 nm), wobei in eine Struktur (beispielsweise eine Schicht) eingekoppeltes Licht im Wesentlichen ohne Streuung oder Lichtkonversion auch aus der Struktur (beispielsweise Schicht) ausgekoppelt wird. Somit ist „transparent" in verschiedenen Ausführungsbeispielen als ein Spezialfall von „transluzent" anzusehen.

Für den Fall, dass beispielsweise ein lichtemittierendes monochromes oder im Emissionsspektrum begrenztes elektronisches Bauelement bereitgestellt werden soll, ist es ausreichend, dass die optisch transluzente Schichtenstruktur zumindest in einem Teilbereich des Wellenlängenbereichs des gewünschten monochromen Lichts oder für das begrenzte Emissionsspektrum transluzent ist.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die organische Leuchtdiode (oder auch die lichtemittierenden Bauelemente gemäß den oben oder noch im Folgenden beschriebenen Ausführungsbeispielen) als ein so genannter Top- und Bottom-Emitter eingerichtet sein. Ein Top- und/oder Bottom-Emitter kann auch als optisch transparentes Bauelement, beispielsweise eine transparente organische Leuchtdiode, bezeichnet werden.

Auf oder über dem Träger 102 kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen optional eine Barriereschicht 204 angeordnet sein. Die Barriereschicht 204 kann eines oder mehrere der folgenden Stoffe aufweisen oder daraus bestehen: Aluminiumoxid, Zinkoxid, Zirkoniumoxid, Titanoxid, Hafniumoxid, Tantaloxid Lanthaniumoxid, Siliziumoxid, Siliziumnitrid, Siliziumoxinitrid, Indiumzinnoxid, Indiumzinkoxid, Aluminium-dotiertes Zinkoxid, sowie Mischungen und Legierungen derselben. Ferner kann die Barriereschicht 204 in verschiedenen Ausführungsbeispielen eine Schichtdicke aufweisen in einem Bereich von ungefähr 0,1 nm (eine Atomlage) bis ungefähr 5000 nm, beispielsweise eine Schichtdicke in einem Bereich von ungefähr 10 nm bis ungefähr 200 nm, beispielsweise eine Schichtdicke von ungefähr 40 nm.

Auf oder über der Barriereschicht 204 kann ein elektrisch aktiver Bereich 206 des lichtemittierenden Bauelements angeordnet sein. Der elektrisch aktive Bereich 206 kann als der Bereich des lichtemittierenden Bauelements verstanden werden, in dem ein elektrischer Strom zum Betrieb des lichtemittierenden Bauelements fließt. In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann der elektrisch aktive Bereich 206 eine erste Elektrode 110, eine zweite Elektrode 114 und eine organische funktionelle Schichtenstruktur 112 aufweisen, wie sie im Folgenden noch näher erläutert werden.

So kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen auf oder über der Barriereschicht 204 (oder, wenn die Barriereschicht 204 nicht vorhanden ist, auf oder über dem Träger 102) die erste Elektrode 110 (beispielsweise in Form einer ersten Elektrodenschicht 110) aufgebracht sein. Die erste Elektrode 110 (im Folgenden auch als untere Elektrode 110 bezeichnet) kann aus einem elektrisch leitfähigen Stoff gebildet werden oder sein, wie beispielsweise aus einem Metall oder einem leitfähigen transparenten Oxid (transparent conductive oxide, TCO) oder einem Schichtenstapel mehrerer Schichten desselben Metalls oder unterschiedlicher Metalle und/oder desselben TCO oder unterschiedlicher TCOs. Transparente leitfähige Oxide sind transparente, leitfähige Stoffe, beispielsweise Metalloxide, wie beispielsweise Zinkoxid, Zinnoxid, Cadmiumoxid, Titanoxid, Indiumoxid, oder Indium-Zinn-Oxid (ITO). Neben binären Metallsauerstoffverbindungen, wie beispielsweise ZnO, SnO_2, oder In_2O_3 gehören auch ternäre Metallsauerstoffverbindungen, wie beispielsweise AlZnO, Zn_2SnO_4, $CdSnO_3$, $ZnSnO_3$, $MgIn_2O_4$, $GaInO_3$, $Zn_2In_2O_5$ oder $In_4Sn_3O_{12}$ oder Mischungen unterschiedlicher transparenter leitfähiger Oxide zu der Gruppe der TCOs und können in verschiedenen Ausführungsbeispielen eingesetzt werden. Weiterhin entsprechen die TCOs nicht zwingend einer stöchiometrischen Zusammensetzung und können ferner p-dotiert oder n-dotiert sein.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die erste Elektrode 110 ein Metall aufweisen; beispielsweise Ag, Pt, Au, Mg, Al, Ba, In, Ca, Sm oder Li, sowie Verbindungen, Kombinationen oder Legierungen dieser Stoffe.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die erste Elektrode 110 gebildet werden von einem Schichtenstapel einer Kombination einer Schicht eines Metalls auf einer Schicht eines TCOs, oder umgekehrt. Ein Beispiel ist eine Silberschicht, die auf einer Indium-Zinn-Oxid-Schicht (ITO) aufgebracht ist (Ag auf ITO) oder ITO-Ag-ITO Multischichten.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die erste Elektrode 110 eines oder mehrere der folgenden Stoffe alternativ oder zusätzlich zu den oben genannten Stoffen aufweisen: Netzwerke aus metallischen Nanodrähten und -teilchen, beispielsweise aus Ag; Netzwerke aus Kohlenstoff-Nanoröhren; Graphen-Teilchen und -Schichten; Netzwerke aus halbleitenden Nanodrähten.

Ferner kann die erste Elektrode 110 elektrisch leitfähige Polymere oder Übergangsmetalloxide oder elektrisch leitfähige transparente Oxide aufweisen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen können die erste Elektrode 110 und der Träger 102 transluzent oder transparent ausgebildet sein. In dem Fall, dass die erste Elektrode 110 ein Metall aufweist oder daraus gebildet ist, kann die erste Elektrode 110 beispielsweise eine Schichtdicke aufweisen von kleiner oder gleich ungefähr 25 nm, beispielsweise eine Schichtdicke von kleiner oder gleich ungefähr 20 nm, beispielsweise eine Schichtdicke von kleiner oder gleich ungefähr 18 nm. Weiterhin kann die erste Elektrode 110 beispielsweise Schichtdicke aufweisen von größer oder gleich ungefähr 10 nm, beispielsweise eine Schichtdicke von größer oder gleich ungefähr 15 nm. In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die erste Elektrode 110 eine Schichtdicke aufweisen in einem Bereich von ungefähr 10 nm bis ungefähr 25 nm, beispielsweise eine Schichtdicke in einem Bereich von ungefähr 10 nm bis ungefähr 18 nm, beispielsweise eine Schichtdicke in einem Bereich von ungefähr 15 nm bis ungefähr 18 nm.

Weiterhin kann für den Fall, dass die erste Elektrode 110 ein leitfähiges transparentes Oxid (TCO) aufweist oder daraus gebildet ist, die erste Elektrode 110 beispielsweise eine Schichtdicke aufweisen in einem Bereich von ungefähr 50 nm bis ungefähr 500 nm, beispielsweise eine Schichtdicke in

einem Bereich von ungefähr 75 nm bis ungefähr 250 nm, beispielsweise eine Schichtdicke in einem Bereich von ungefähr 100 nm bis ungefähr 150 nm.

Ferner kann für den Fall, dass die erste Elektrode 110 aus beispielsweise einem Netzwerk aus metallischen Nanodrähten, beispielsweise aus Ag, die mit leitfähigen Polymeren kombiniert sein können, einem Netzwerk aus Kohlenstoff-Nanoröhren, die mit leitfähigen Polymeren kombiniert sein können, oder aus Graphen-Schichten und Kompositen gebildet werden, die erste Elektrode 110 beispielsweise eine Schichtdicke aufweisen in einem Bereich von ungefähr 1 nm bis ungefähr 500 nm, beispielsweise eine Schichtdicke in einem Bereich von ungefähr 10 nm bis ungefähr 400 nm, beispielsweise eine Schichtdicke in einem Bereich von ungefähr 40 nm bis ungefähr 250 nm.

Die erste Elektrode 110 kann als Anode, also als löcherinjizierende Elektrode ausgebildet sein oder als Kathode, also als eine elektroneninjizierende Elektrode.

Die erste Elektrode 110 kann einen ersten elektrischen Kontaktpad aufweisen, an den ein erstes elektrisches Potential (bereitgestellt von einer Energiequelle (nicht dargestellt), beispielsweise einer Stromquelle oder einer Spannungsquelle) anlegbar ist. Alternativ kann das erste elektrische Potential an den Träger 102 angelegt werden oder sein und darüber dann mittelbar an die erste Elektrode 110 angelegt werden oder sein. Das erste elektrische Potential kann beispielsweise das Massepotential oder ein anderes vorgegebenes Bezugspotential sein.

Weiterhin kann der elektrisch aktive Bereich 206 des lichtemittierenden Bauelements eine organische funktionelle Schichtenstruktur 112 aufweisen, die auf oder über der ersten Elektrode 110 aufgebracht ist oder ausgebildet wird.

Die erste Elektrode 110 kann beispielsweise mittels Sputtern, beispielsweise DC-Sputtern, physikalischer Gasphasenabscheidung (PVD) oder dergleichen auf den Träger 102 aufgebracht werden.

Die organische funktionelle Schichtenstruktur 112 kann eine oder mehrere Emitterschichten 218 aufweisen, beispielsweise mit fluoreszierenden und/oder phosphoreszierenden Emittern, sowie eine oder mehrere Lochleitungsschichten 216 (auch bezeichnet als Lochtransportschicht(en) 220). In verschiedenen Ausführungsbeispielen können alternativ oder zusätzlich eine oder mehrere Elektronenleitungsschichten 216 (auch bezeichnet als Elektronentransportschicht(en) 216) vorgesehen sein.

Beispiele für Emittermaterialien, die in dem lichtemittierenden Bauelement gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen für die Emitterschicht(en) 218 eingesetzt werden können, schließen organische oder organometallische Verbindungen, wie Derivate von Polyfluoren, Polythiophen und Polyphenylen (z.B. 2- oder 2,5-substituiertes Poly-p-phenylenvinylen) sowie Metallkomplexe, beispielsweise Iridium-Komplexe wie blau phosphoreszierendes FIrPic (Bis(3,5-difluoro-2-(2-pyridyl)phenyl-(2-carboxypyridyl)-iridium III), grün phosphoreszierendes $Ir(ppy)_3$ (Tris(2-phenylpyridin)iridium III), rot phosphoreszierendes Ru (dtb-bpy)$_3$*2(PF_6) (Tris[4,4'-di-tert-butyl-(2,2')-bipyridin]ruthenium(III)komplex) sowie blau fluoreszierendes DPAVBi (4,4-Bis[4-(di-p-tolylamino)styryl]biphenyl), grün fluoreszierendes TTPA (9,10-Bis[N,N-di-(p-tolyl)-amino]anthracen) und rot fluoreszierendes DCM2 (4-Dicyanomethylen)-2-methyl-6-julolidyl-9-enyl-4H-pyran) als nichtpolymere Emitter ein. Solche nichtpolymeren Emitter sind beispielsweise mittels thermischen Verdampfens abscheidbar. Ferner können Polymeremitter eingesetzt werden, welche insbesondere mittels eines nasschemischen Verfahrens, wie beispielsweise einem

Aufschleuderverfahren (auch bezeichnet als Spin Coating), abscheidbar sind.

Die Emittermaterialien können in geeigneter Weise in einem Matrixmaterial eingebettet sein.

Es ist darauf hinzuweisen, dass andere geeignete Emittermaterialien in anderen Ausführungsbeispielen ebenfalls vorgesehen sind.

Die Emittermaterialien der Emitterschicht(en) 218 des lichtemittierenden Bauelements können beispielsweise so ausgewählt sein, dass das lichtemittierende Bauelement Weißlicht emittiert. Die Emitterschicht(en) 218 kann/können mehrere verschiedenfarbig (zum Beispiel blau und gelb oder blau, grün und rot) emittierende Emittermaterialien aufweisen, alternativ kann/können die Emitterschicht(en) 218 auch aus mehreren Teilschichten aufgebaut sein, wie einer blau fluoreszierenden Emitterschicht 218 oder blau phosphoreszierenden Emitterschicht 218 , einer grün phosphoreszierenden Emitterschicht 218 und einer rot phosphoreszierenden Emitterschicht 218. Durch die Mischung der verschiedenen Farben kann die Emission von Licht mit einem weißen Farbeindruck resultieren. Alternativ kann auch vorgesehen sein, im Strahlengang der durch diese Schichten erzeugten Primäremission ein Konvertermaterial anzuordnen, das die Primärstrahlung zumindest teilweise absorbiert und eine Sekundärstrahlung anderer Wellenlänge emittiert, so dass sich aus einer (noch nicht weißen) Primärstrahlung durch die Kombination von primärer Strahlung und sekundärer Strahlung ein weißer Farbeindruck ergibt.

Die organische funktionelle Schichtenstruktur 112 kann allgemein eine oder mehrere elektrolumineszente Schichten aufweisen. Die eine oder mehreren elektrolumineszenten Schichten kann oder können organische Polymere, organische Oligomere, organische Monomere, organische kleine, nicht-

polymere Moleküle („small molecules") oder eine Kombination dieser Stoffe aufweisen. Beispielsweise kann die organische funktionelle Schichtenstruktur 112 eine oder mehrere elektrolumineszente Schichten aufweisen, die als Lochtransportschicht 220 ausgeführt ist oder sind, so dass beispielsweise in dem Fall einer OLED eine effektive Löcherinjektion in eine elektrolumineszierende Schicht oder einen elektrolumineszierenden Bereich ermöglicht wird. Alternativ kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen die organische funktionelle Schichtenstruktur 112 eine oder mehrere funktionelle Schichten aufweisen, die als Elektronentransportschicht 216 ausgeführt ist oder sind, so dass beispielsweise in einer OLED eine effektive Elektroneninjektion in eine elektrolumineszierende Schicht oder einen elektrolumineszierenden Bereich ermöglicht wird. Als Stoff für die Lochtransportschicht 220 können beispielsweise tertiäre Amine, Carbazolderivate, leitendes Polyanilin oder Polyethylendioxythiophen verwendet werden. In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann oder können die eine oder die mehreren elektrolumineszenten Schichten als elektrolumineszierende Schicht ausgeführt sein.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die Lochtransportschicht 220 auf oder über der ersten Elektrode 110 aufgebracht, beispielsweise abgeschieden, sein, und die Emitterschicht 218 kann auf oder über der Lochtransportschicht 220 aufgebracht sein, beispielsweise abgeschieden sein. In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann dir Elektronentransportschicht 216 auf oder über der Emitterschicht 218 aufgebracht, beispielsweise abgeschieden, sein.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die organische funktionelle Schichtenstruktur 112 (also beispielsweise die Summe der Dicken von Lochtransportschicht(en) 220 und Emitterschicht(en) 218 und Elektronentransportschicht(en) 216) eine Schichtdicke aufweisen von maximal ungefähr 1,5 µm,

beispielsweise eine Schichtdicke von maximal ungefähr 1,2 µm, beispielsweise eine Schichtdicke von maximal ungefähr 1 µm, beispielsweise eine Schichtdicke von maximal ungefähr 800 nm, beispielsweise eine Schichtdicke von maximal ungefähr 500 nm, beispielsweise eine Schichtdicke von maximal ungefähr 400 nm, beispielsweise eine Schichtdicke von maximal ungefähr 300 nm. In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die organische funktionelle Schichtenstruktur 112 beispielsweise einen Stapel von mehreren direkt übereinander angeordneten organischen Leuchtdioden (OLEDs) aufweisen, wobei jede OLED beispielsweise eine Schichtdicke aufweisen kann von maximal ungefähr 1,5 µm, beispielsweise eine Schichtdicke von maximal ungefähr 1,2 µm, beispielsweise eine Schichtdicke von maximal ungefähr 1 µm, beispielsweise eine Schichtdicke von maximal ungefähr 800 nm, beispielsweise eine Schichtdicke von maximal ungefähr 500 nm, beispielsweise eine Schichtdicke von maximal ungefähr 400 nm, beispielsweise eine Schichtdicke von maximal ungefähr 300 nm. In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die organische funktionelle Schichtenstruktur 112 beispielsweise einen Stapel von zwei, drei oder vier direkt übereinander angeordneten OLEDs aufweisen, in welchem Fall beispielsweise organische funktionelle Schichtenstruktur 112 eine Schichtdicke aufweisen kann von maximal ungefähr 3 µm.

Das lichtemittierende Bauelement kann optional allgemein weitere organische Funktionsschichten, beispielsweise angeordnet auf oder über der einen oder mehreren Emitterschichten 218 oder auf oder über der oder den Elektronentransportschicht(en) 216 aufweisen, die dazu dienen, die Funktionalität und damit die Effizienz des lichtemittierenden Bauelements weiter zu verbessern.

Auf oder über der organischen funktionellen Schichtenstruktur 112 oder gegebenenfalls auf oder über der einen oder den mehreren weiteren organischen funktionellen Schichtenstrukturen kann die zweite Elektrode 114

(beispielsweise in Form einer zweiten Elektrodenschicht 114) aufgebracht sein.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die zweite Elektrode 114 die gleichen Stoffe aufweisen oder daraus gebildet sein wie die erste Elektrode 110, wobei in verschiedenen Ausführungsbeispielen Metalle besonders geeignet sind.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die zweite Elektrode 114 (beispielsweise für den Fall einer metallischen zweiten Elektrode 114) beispielsweise eine Schichtdicke aufweisen von kleiner oder gleich ungefähr 50 nm, beispielsweise eine Schichtdicke von kleiner oder gleich ungefähr 45 nm, beispielsweise eine Schichtdicke von kleiner oder gleich ungefähr 40 nm, beispielsweise eine Schichtdicke von kleiner oder gleich ungefähr 35 nm, beispielsweise eine Schichtdicke von kleiner oder gleich ungefähr 30 nm, beispielsweise eine Schichtdicke von kleiner oder gleich ungefähr 25 nm, beispielsweise eine Schichtdicke von kleiner oder gleich ungefähr 20 nm, beispielsweise eine Schichtdicke von kleiner oder gleich ungefähr 15 nm, beispielsweise eine Schichtdicke von kleiner oder gleich ungefähr 10 nm.

Die zweite Elektrode 114 kann allgemein in ähnlicher Weise ausgebildet werden oder sein wie die erste Elektrode 110, oder unterschiedlich zu dieser. Die zweite Elektrode 114 kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen aus einem oder mehreren der Stoffe und mit der jeweiligen Schichtdicke ausgebildet sein oder werden, wie oben im Zusammenhang mit der ersten Elektrode 110 beschrieben. In verschiedenen Ausführungsbeispielen sind die erste Elektrode 110 und die zweite Elektrode 114 beide transluzent oder transparent ausgebildet. Somit kann das in Fig.2 dargestellte lichtemittierende Bauelement als Top- und Bottom-Emitter (anders ausgedrückt als transparentes lichtemittierendes Bauelement) ausgebildet sein.

Die zweite Elektrode 114 kann als Anode, also als löcherinjizierende Elektrode ausgebildet sein oder als Kathode, also als eine elektroneninjizierende Elektrode.

Die zweite Elektrode 114 kann einen zweiten elektrischen Anschluss aufweisen, an den ein zweites elektrisches Potential (welches unterschiedlich ist zu dem ersten elektrischen Potential), bereitgestellt von der Energiequelle, anlegbar ist. Das zweite elektrische Potential kann beispielsweise einen Wert aufweisen derart, dass die Differenz zu dem ersten elektrischen Potential einen Wert in einem Bereich von ungefähr 1,5 V bis ungefähr 20 V aufweist, beispielsweise einen Wert in einem Bereich von ungefähr 2,5 V bis ungefähr 15 V, beispielsweise einen Wert in einem Bereich von ungefähr 3 V bis ungefähr 12 V.

Die zweite Elektrode 114 kann beispielsweise mittels Verdampfen, Sputtern, beispielsweise DC-Sputtern, physikalischer Gasphasenabscheidung (PVD) oder dergleichen aufgebracht werden.

Die erste Elektrode 110 und die zweite Elektrode 114 können jeweils beispielsweise auch Teilschichten aufweisen, die alternativ oder zusätzlich zu den genannten Metallen beispielsweise auch Chrom und Molybdän aufweisen können. Beispiele für mögliche Schichtenfolgen in einer oder mehrere Teilschichten-aufweisenden Elektrode sind Mo-Al-Mo, Cr-Al-Cr, Cr-Cu-Cr und Cr-Cu.

Auf oder über der zweiten Elektrode 114 und damit auf oder über dem elektrisch aktiven Bereich 206 kann optional noch eine Verkapselung 108, beispielsweise in Form einer Barrierendünnschicht/Dünnschichtverkapselung 108 gebildet werden oder sein.

Unter einer „Barrierendünnschicht" 108 bzw. einem „Barriere-Dünnfilm" 108 kann im Rahmen dieser Anmeldung beispielsweise eine Schicht oder eine Schichtenstruktur verstanden werden, die dazu geeignet ist, eine Barriere gegenüber chemischen Verunreinigungen bzw. atmosphärischen Stoffen, insbesondere gegenüber Wasser (Feuchtigkeit) und Sauerstoff, zu bilden. Mit anderen Worten ist die Barrierendünnschicht 108 derart ausgebildet, dass sie von OLED-schädigenden Stoffen wie Wasser, Sauerstoff oder Lösemittel nicht oder höchstens zu sehr geringen Anteilen durchdrungen werden kann.

Gemäß einer Ausgestaltung kann die Barrierendünnschicht 108 als eine einzelne Schicht (anders ausgedrückt, als Einzelschicht) ausgebildet sein. Gemäß einer alternativen Ausgestaltung kann die Barrierendünnschicht 108 eine Mehrzahl von aufeinander ausgebildeten Teilschichten aufweisen. Mit anderen Worten kann gemäß einer Ausgestaltung die Barrierendünnschicht 108 als Schichtstapel (Stack) ausgebildet sein. Die Barrierendünnschicht 108 oder eine oder mehrere Teilschichten der Barrierendünnschicht 108 können beispielsweise mittels eines geeigneten Abscheideverfahrens gebildet werden, z.B. mittels eines Atomlagenabscheideverfahrens (Atomic Layer Deposition (ALD)) gemäß einer Ausgestaltung, z.B. eines plasmaunterstützten Atomlagenabscheideverfahrens (Plasma Enhanced Atomic Layer Deposition (PEALD)) oder eines plasmalosen Atomlageabscheideverfahrens (Plasma-less Atomic Layer Deposition (PLALD)), oder mittels eines chemischen Gasphasenabscheideverfahrens (Chemical Vapor Deposition (CVD)) gemäß einer anderen Ausgestaltung, z.B. eines plasmaunterstützten Gasphasenabscheideverfahrens (Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition (PECVD)) oder eines plasmalosen Gasphasenabscheideverfahrens (Plasma-less Chemical Vapor Deposition (PLCVD)), oder alternativ mittels anderer geeigneter Abscheideverfahren.

Durch Verwendung eines Atomlagenabscheideverfahrens (ALD) können sehr dünne Schichten abgeschieden werden. Insbesondere können Schichten abgeschieden werden, deren Schichtdicken im Atomlagenbereich liegen.

Gemäß einer Ausgestaltung können bei einer Barrierendünnschicht 108, die mehrere Teilschichten aufweist, alle Teilschichten mittels eines Atomlagenabscheideverfahrens gebildet werden. Eine Schichtenfolge, die nur ALD-Schichten aufweist, kann auch als „Nanolaminat" bezeichnet werden.

Gemäß einer alternativen Ausgestaltung können bei einer Barrierendünnschicht 108, die mehrere Teilschichten aufweist, eine oder mehrere Teilschichten der Barrierendünnschicht 108 mittels eines anderen Abscheideverfahrens als einem Atomlagenabscheideverfahren abgeschieden werden, beispielsweise mittels eines Gasphasenabscheideverfahrens.

Die Barrierendünnschicht 108 kann gemäß einer Ausgestaltung eine Schichtdicke von ungefähr 0,1 nm (eine Atomlage) bis ungefähr 1000 nm aufweisen, beispielsweise eine Schichtdicke von ungefähr 10 nm bis ungefähr 100 nm gemäß einer Ausgestaltung, beispielsweise ungefähr 40 nm gemäß einer Ausgestaltung.

Gemäß einer Ausgestaltung, bei der die Barrierendünnschicht 108 mehrere Teilschichten aufweist, können alle Teilschichten dieselbe Schichtdicke aufweisen. Gemäß einer anderen Ausgestaltung können die einzelnen Teilschichten der Barrierendünnschicht 108 unterschiedliche Schichtdicken aufweisen. Mit anderen Worten kann mindestens eine der Teilschichten eine andere Schichtdicke aufweisen als eine oder mehrere andere der Teilschichten.

Die Barrierendünnschicht 108 oder die einzelnen Teilschichten der Barrierendünnschicht 108 können gemäß einer Ausgestaltung als transluzente oder transparente Schicht ausgebildet sein.

Mit anderen Worten kann die Barrierendünnschicht 108 (oder die einzelnen Teilschichten der Barrierendünnschicht 108) aus einem transluzenten oder transparenten Stoff (oder einem Stoffgemisch, die transluzent oder transparent ist) bestehen.

Gemäß einer Ausgestaltung kann die Barrierendünnschicht 108 oder (im Falle eines Schichtenstapels mit einer Mehrzahl von Teilschichten) eine oder mehrere der Teilschichten der Barrierendünnschicht 108 einen der nachfolgenden Stoffe aufweisen oder daraus gebildet sein: Aluminiumoxid, Zinkoxid, Zirkoniumoxid, Titanoxid, Hafniumoxid, Tantaloxid Lanthaniumoxid, Siliziumoxid, Siliziumnitrid, Siliziumoxinitrid, Indiumzinnoxid, Indiumzinkoxid, Aluminium-dotiertes Zinkoxid, sowie Mischungen und Legierungen derselben. In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die Barrierendünnschicht 108 oder (im Falle eines Schichtenstapels mit einer Mehrzahl von Teilschichten) eine oder mehrere der Teilschichten der Barrierendünnschicht 108 ein oder mehrere hochbrechende Stoffe aufweisen, anders ausgedrückt ein oder mehrere Stoffe mit einem hohen Brechungsindex, beispielsweise mit einem Brechungsindex von mindestens 2.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen (nicht dargestellt) kann auf oder über der Barrierendünnschicht 108 ein Klebstoff und/oder ein Schutzlack vorgesehen sein, mittels dessen beispielsweise eine Abdeckung (beispielsweise eine Glasabdeckung, eine Metallfolienabdeckung, eine abgedichtete Kunststofffolien-Abdeckung) auf der Barrierendünnschicht 108 befestigt, beispielsweise aufgeklebt ist. In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die optisch transluzente Schicht aus Klebstoff und/oder Schutzlack eine Schichtdicke von größer als 1 µm aufweisen, beispielsweise eine Schichtdicke von mehreren µm. In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann der Klebstoff einen Laminations-Klebstoff aufweisen oder ein solcher sein.

In die Schicht des Klebstoffs (auch bezeichnet als Kleberschicht) können in verschiedenen Ausführungsbeispielen noch lichtstreuende Partikel eingebettet sein, die zu einer weiteren Verbesserung des Farbwinkelverzugs und der Auskoppeleffizienz führen können. In verschiedenen Ausführungsbeispielen können als lichtstreuende Partikel beispielsweise dielektrische Streupartikel vorgesehen sein wie beispielsweise Metalloxide wie z.B. Siliziumoxid (SiO_2), Zinkoxid (ZnO), Zirkoniumoxid (ZrO_2), Indium-Zinn-Oxid (ITO) oder Indium-Zink-Oxid (IZO), Galliumoxid (Ga_2O_a) Aluminiumoxid, oder Titanoxid. Auch andere Partikel können geeignet sein, sofern sie einen Brechungsindex haben, der von dem effektiven Brechungsindex der Matrix der transluzenten Schichtenstruktur verschieden ist, beispielsweise Luftblasen, Acrylat, oder Glashohlkugeln. Ferner können beispielsweise metallische Nanopartikel, Metalle wie Gold, Silber, Eisen-Nanopartikel, oder dergleichen als lichtstreuende Partikel vorgesehen sein.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann zwischen der zweiten Elektrode 114 und der Schicht aus Klebstoff und/oder Schutzlack noch eine elektrisch isolierende Schicht (nicht dargestellt) aufgebracht werden oder sein, beispielsweise SiN, beispielsweise mit einer Schichtdicke in einem Bereich von ungefähr 300 nm bis ungefähr 1,5 µm, beispielsweise mit einer Schichtdicke in einem Bereich von ungefähr 500 nm bis ungefähr 1 µm, um elektrisch instabile Stoffe zu schützen, beispielsweise während eines nasschemischen Prozesses.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann der Klebstoff derart eingerichtet sein, dass er selbst einen Brechungsindex aufweist, der kleiner ist als der Brechungsindex der Abdeckung. Ein solcher Klebstoff kann beispielsweise ein niedrigbrechender Klebstoff sein wie beispielsweise ein Acrylat, der einen Brechungsindex von ungefähr 1,3 aufweist. In einer Ausgestaltung kann ein Klebstoff beispielsweise ein hochbrechender Klebstoff sein der beispielsweise

hochbrechende, nichtstreuende Partikel aufweist und einen mittleren Brechungsindex aufweist, der ungefähr dem mittleren Brechungsindex der organisch funktionellen Schichtenstruktur entspricht, beispielsweise in einem Bereich von ungefähr 1,7 bis ungefähr 2,0. Weiterhin können mehrere unterschiedliche Kleber vorgesehen sein, die eine Kleberschichtenfolge bilden.

Ferner ist darauf hinzuweisen, dass in verschiedenen Ausführungsbeispielen auch ganz auf einen Klebstoff verzichtet werden kann, beispielsweise in Ausgestaltungen, in denen die Abdeckung, beispielsweise aus Glas, mittels beispielsweise Plasmaspritzens auf die Barrierendünnschicht 108 aufgebracht werden.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen können/kann die Abdeckung und/oder der Klebstoff einen Brechungsindex (beispielsweise bei einer Wellenlänge von 633 nm) von 1,55 aufweisen.

Ferner können in verschiedenen Ausführungsbeispielen zusätzlich eine oder mehrere Entspiegelungsschichten (beispielsweise kombiniert mit der Verkapselung 108, beispielsweise der Barrierendünnschicht 108) in dem lichtemittierenden Bauelement 100 vorgesehen sein.

In einer Ausgestaltung kann die Abdeckung, beispielsweise aus Glas, beispielsweise mittels einer Fritten-Verbindung (engl. glass frit bonding/glass soldering/seal glass bonding) mittels eines herkömmlichen Glaslotes in den geometrischen Randbereichen des organischen optoelektronischen Bauelementes 100 mit der Barrieredünnschicht 108, aufgebracht werden.

In verschiedenen Ausführungsformen werden ein optoelektronisches Bauelement und ein Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelementes bereitgestellt, mit denen es möglich die optisch inaktiven Kontaktflächen eines optoelektronischen Bauelementes zu

verkleinern. Beim Aufbau optoelektronischer Bauelemente, beispielsweise einer OLED-Leuchte, kann der nicht-leuchtende Rand reduziert werden. Dadurch kann das Verhältnis von optisch aktiver Fläche zu optisch inaktiver Fläche verbessert werden. Bei einer Anwendung, bei der mehrere optoelektronische Bauelemente, beispielsweise OLED-Module, nebeneinander angeordnet werden, beispielsweise zu einer größeren OLED-Leuchte, kann der optisch inaktive Bereich, beispielsweise der dunkle Streifen (cat walk) zwischen den OLED-Modulen dadurch reduziert werden. Dadurch kann die optisch aktive Fläche eines optoelektronischen Bauelementes auf dem Substrat erhöht werden, d.h. das Substrat kann anwendungsspezifisch besser genutzt werden.

Weiterhin können bei geeigneter Verschaltung der Kontaktflächen gemäß verschiedenen Ausgestaltungen, die Kontaktflächen zur Defektanalyse der Dünnfilmverkapselung genutzt werden.

Weiterhin können die Kontaktflächen gemäß verschiedenen Ausgestaltungen zur Wärmeverteilung, beispielsweise zur Entwärmung, eingerichtet sein.

Weiterhin können die Kontaktflächen gemäß verschiedenen Ausgestaltungen, beispielsweise aus einem elektrisch leitfähigen Elastomer, als mechanischer Schutz eingerichtet sein.

Weiterhin kann zwischen wenigstens Kontaktflächen gemäß verschiedenen Ausgestaltungen mit unterschiedlichem, elektrischem Potential, eine dielektrische Struktur zum Schutz vor elektrostatischen Entladungen ausgebildet werden, beispielsweise eine Funkenstrecke, ein Varistor oder eine Schutzdiode.

Weiterhin können die Kontaktflächen gemäß verschiedenen Ausgestaltungen die Fläche zum elektrischen Kontaktieren des

optoelektronischen Bauelementes vergrößern und damit das elektrische Kontaktieren vereinfachen.

Patentansprüche

1. Optoelektronisches Bauelement (100), aufweisend:
einen optisch aktiven Bereich (126), einen optisch inaktiven Bereich (128), eine Verkapselung (108) und eine Kontaktfläche (116, 118);
   - wobei die Verkapselung (108) in dem optisch aktiven Bereich (126) und dem optisch inaktiven Bereich (128) ausgebildet ist;
   - wobei die Kontaktfläche (116, 118) einen elektrischen Kontakt des optoelektronischen Bauelementes (100) bildet, und wobei die Kontaktfläche (116, 118) auf oder über der Verkapselung (108) ausgebildet ist;
   - wobei der optisch aktive Bereich (126) eine Elektrode (110, 114) aufweist;
   - wobei die Kontaktfläche (116, 118) mit der Elektrode (110, 114) elektrisch verbunden ist;
   - wobei ein Teil der Kontaktfläche (116, 118) in dem optisch aktiven Bereich (126) und ein Teil der Kontaktfläche (116, 118) in dem optisch inaktiven Bereich (128) angeordnet ist;
   - wobei die Kontaktfläche (116, 118) die Elektrode (110, 114) wenigstens teilweise umgibt; und
   - wobei der Anteil der Kontaktfläche (116, 118) in dem optisch inaktiven Bereich (128) kleiner ist als in dem optisch aktiven Bereich (126).

2. Optoelektronisches Bauelement (100) gemäß Anspruch 1, wobei der optisch aktive Bereich (126) zu einem Aufnehmen und/oder Bereitstellen von elektromagnetischer Strahlung eingerichtet ist.

3. Optoelektronisches Bauelement (100) gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2,
wobei der optisch inaktive Bereich (128) zu einem elektrischen Kontaktieren und/oder schlüssigen Fixieren

des optoelektronischen Bauelementes (100) eingerichtet ist.

4. Optoelektronisches Bauelement (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3,
wobei wenigstens ein Teil der Kontaktfläche (116, 118) auf oder über der Elektrode (110, 114) angeordnet ist.

5. Optoelektronisches Bauelement (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4,
wobei der optisch aktive Bereich (126) wenigstens eine optisch aktive Seite und wenigstens eine optisch inaktiven Seite aufweist, wobei wenigstens ein Teil der Kontaktfläche (116, 118) auf oder über der optisch inaktiven Seite des optisch aktiven Bereiches (126) angeordnet ist.

6. Optoelektronisches Bauelement (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5,
aufweisend eine zweite Kontaktfläche (118) und eine zweite Elektrode (114), wobei die zweite Kontaktfläche (118) mit der zweiten Elektrode (114) elektrischen verbunden ist.

7. Optoelektronisches Bauelement (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6,
wobei zwischen der ersten Kontaktfläche (116) und der zweiten Kontaktfläche (118) eine dielektrische Struktur (122) ausgebildet ist, welche die erste Kontaktfläche (116) von der zweiten Kontaktfläche (118) elektrisch isoliert.

8. Optoelektronisches Bauelement (100) gemäß Anspruch 7,
wobei die Barrierendünnschicht (108) und die dielektrische Struktur (122) derart ausgebildet und relativ zu einander angeordnet sind, dass ein

elektrischer Durchschlag durch die dielektrische Struktur (122) abgeleitet wird.

9. Optoelektronisches Bauelement (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8,
wobei die Kontaktfläche (116) eine Streuschicht aufweist derart, dass die elektromagnetische Strahlung, die aus dem optisch aktiven Bereich (126) bereitgestellt wird oder von dem optisch aktiven Bereich (126) aufgenommen wird, in den optisch inaktiven Bereich (128) bereitgestellt oder von dem optisch inaktiven Bereich (128) aufgenommen wird.

10. Optoelektronisches Bauelement (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9,
- eingerichtet zum Bereitstellen elektromagnetischer Strahlung, insbesondere als eine organische Leuchtdiode (100); oder
- eingerichtet zum Aufnehmen elektromagnetischer Strahlung, insbesondere als eine organische Solarzelle (100).

11. Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Bauelementes, das Verfahren aufweisend:
- Ausbilden einer Elektrode (110, 114) in einem optisch aktiven Bereich (126) des optoelektronischen Bauelementes (100);
- Ausbilden eines optisch inaktiven Bereiches (128);
- Ausbilden einer Verkapselung in dem optisch aktiven Bereich (126) und dem optisch inaktiven Bereich (128); und
- Ausbilden einer Kontaktfläche (116, 118) als einen elektrischen Kontakt des optoelektronischen Bauelementes (100) auf oder über der Verkapselung;
- wobei die Kontaktfläche (116, 118) mit der Elektrode (110, 114) elektrisch verbunden wird;

- wobei ein Teil der Kontaktfläche (116, 118) in dem optisch aktiven Bereich (126) und ein Teil der Kontaktfläche (116, 118) in dem optisch inaktiven Bereich (128) ausgebildet wird;
- wobei die Kontaktfläche (116, 118) die Elektrode (110, 114) wenigstens teilweise umgibt; und
- wobei der Anteil der Kontaktfläche (116, 118) in dem optisch inaktiven Bereich (128) kleiner ist als in dem optisch aktiven Bereich (126).

12. Verfahren gemäß Anspruch 11,
wobei der optisch aktive Bereich (126) zu einem Aufnehmen und/oder Bereitstellen von elektromagnetischer Strahlung ausgebildet wird.

13. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 11 oder 12,
wobei der optisch inaktive Bereich (128) zu einem elektrischen Kontaktieren und/oder schlüssigen Fixieren des optoelektronischen Bauelementes (100) ausgebildet wird.

14. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 11 bis 13,
wobei wenigstens ein Teil der Kontaktfläche (116, 118) auf oder über der Elektrode (110, 114) ausgebildet wird.

15. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 11 bis 14, ferner aufweisend:
Ausbilden einer zweiten Kontaktfläche (118) und einer zweiten Elektrode (114), wobei die zweite Kontaktfläche (118) mit der zweiten Elektrode (114) elektrischen verbunden wird.

16. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 11 bis 15,
wobei zwischen der ersten Kontaktfläche (116) und der zweiten Kontaktfläche (118) eine dielektrische Struktur (122) ausgebildet wird, welche die erste Kontaktfläche

(116) von der zweiten Kontaktfläche (118) elektrisch isoliert.

17. Verfahren gemäß Anspruch 16,
wobei die dielektrische Struktur (122) derart ausgebildet wird, dass das optoelektronische Bauelement (100) vor einem elektrischen Durchschlag und/oder einer Überspannung geschützt wird, insbesondere als eine Funkenstrecke, ein Varistor oder eine Schutzdiode.

FIG 1

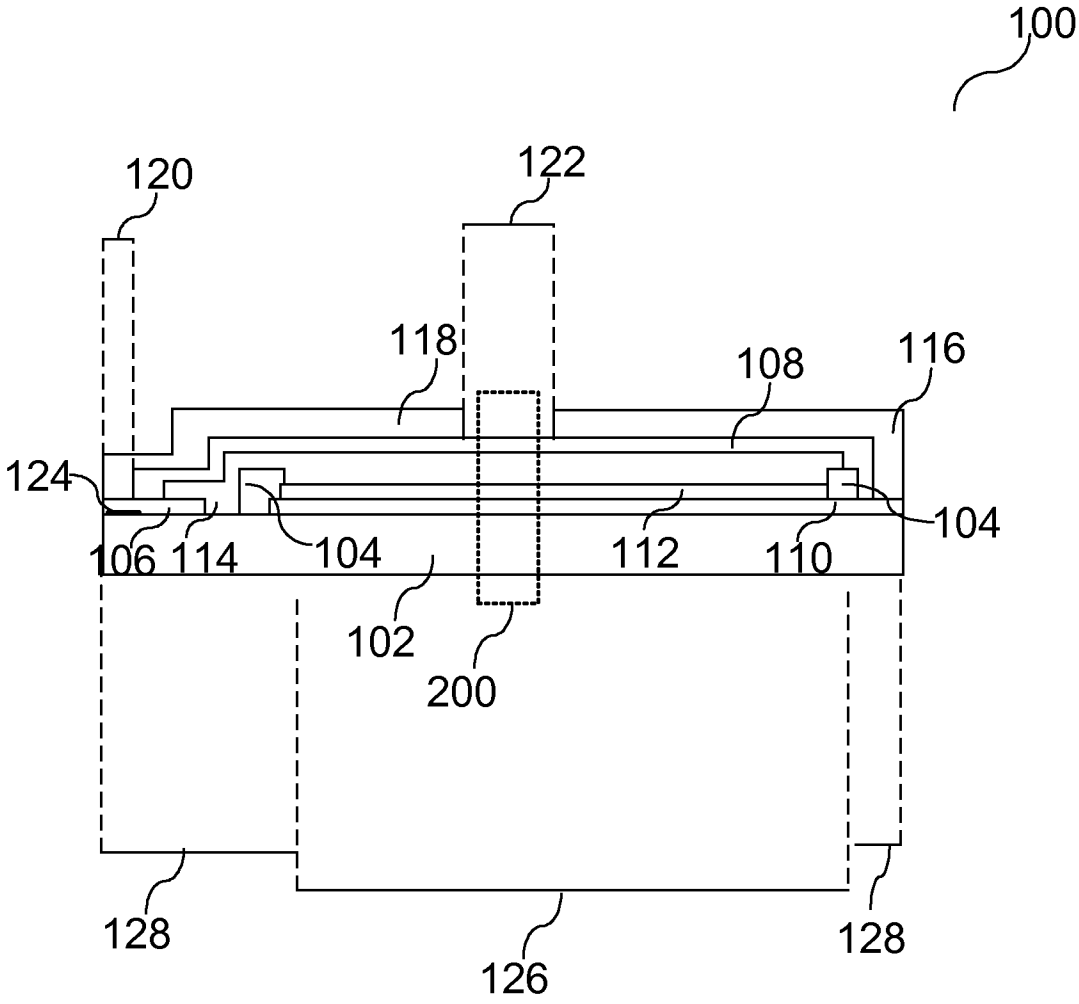

100
120
122
118
108
116
124
104
106
114
104
112
110
102
200
128
126
128

FIG 2

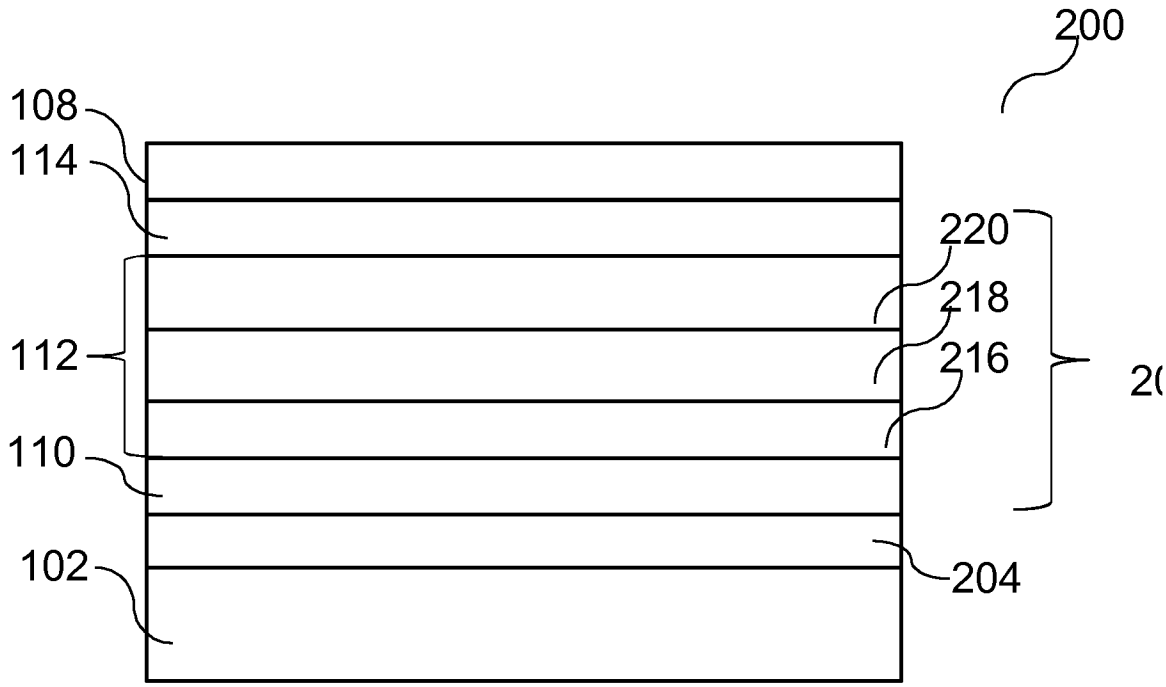
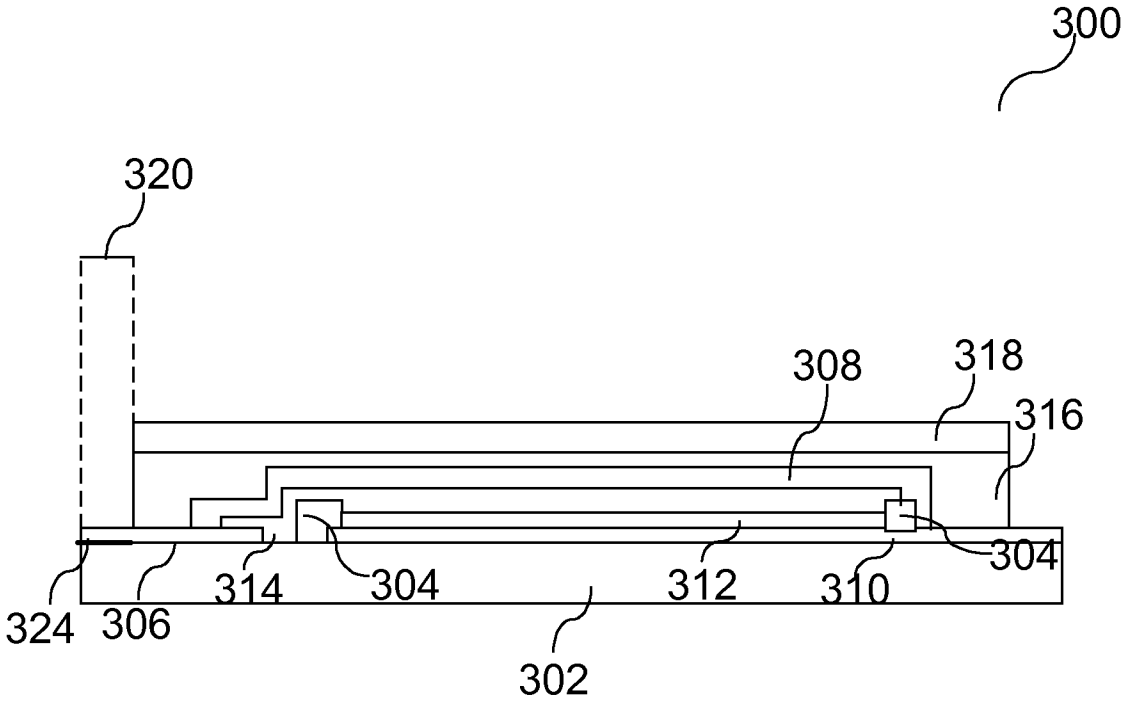


FIG 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/069841

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 F21Y

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 A	US 6 515 417 B1 (DUGGAL ANIL RAJ [US] ET AL) 4 February 2003 (2003-02-04) column 8, line 22 - line 34; figures 6-9 column 9, line 27 - column 11, line 61	1-8, 10-17 9
X	EP 2 267 781 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 29 December 2010 (2010-12-29) paragraphs [0045] - [0058]; figures 10,11	1-7, 10-16

☐ 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	Date of mailing of the international search report
30 January 2014	07/02/2014

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bakos, Tamás

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2013/069841

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6515417 B1	04-02-2003	NONE	
EP 2267781 A1	29-12-2010	CN 101930696 A	29-12-2010
		CN 102967952 A	13-03-2013
		EP 2267781 A1	29-12-2010
		JP 5271171 B2	21-08-2013
		JP 2011008093 A	13-01-2011
		KR 20110000491 A	03-01-2011
		TW 201101263 A	01-01-2011
		US 2010330862 A1	30-12-2010
		US 2012309253 A1	06-12-2012

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2013/069841

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 F21Y

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 A	US 6 515 417 B1 (DUGGAL ANIL RAJ [US] ET AL) 4. Februar 2003 (2003-02-04) Spalte 8, Zeile 22 - Zeile 34; Abbildungen 6-9 Spalte 9, Zeile 27 - Spalte 11, Zeile 61 -----	1-8, 10-17 9
X	EP 2 267 781 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 29. Dezember 2010 (2010-12-29) Absätze [0045] - [0058]; Abbildungen 10,11 -----	1-7, 10-16

☐ 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
30. Januar 2014	07/02/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bakos, Tamás

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2013/069841

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6515417 B1	04-02-2003	KEINE	
EP 2267781 A1	29-12-2010	CN 101930696 A	29-12-2010
		CN 102967952 A	13-03-2013
		EP 2267781 A1	29-12-2010
		JP 5271171 B2	21-08-2013
		JP 2011008093 A	13-01-2011
		KR 20110000491 A	03-01-2011
		TW 201101263 A	01-01-2011
		US 2010330862 A1	30-12-2010
		US 2012309253 A1	06-12-2012