

(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
4. Februar 2016 (04.02.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/016332 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/067427

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. Juli 2015 (29.07.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 110 969.4
1. August 2014 (01.08.2014) DE

(71) Anmelder: **OSRAM OLED GMBH** [DE/DE];
Wernerwerkstr. 2, 93049 Regensburg (DE).

(72) Erfinder: **WEHLUS, Thomas**; Auf den Höhen 13, 93138 Lappersdorf (DE). **RIEDEL, Daniel**; Hans-Huber-Str. 4, 93049 Regensburg (DE). **RIEGEL, Nina**; Waldweg 16, 93105 Tegernheim (DE). **SCHARNER, Silke**; Richard-Wagner-Str. 6, 93055 Regensburg (DE). **ROSENBERGER, Johannes**; Roter-Brach-Weg 21, 93049 Regensburg (DE). **FLEISSNER, Arne**; Alte Nürnberger Str. 48, 93059 Regensburg (DE). **VEHOFF, Thorsten**; Weiße-Lilien-Str. 1, 93047 Regensburg (DE). **INGLE, Andrew**; Anton-Bruckner-Str. 5, 85391 Allershausen (DE).

(74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER**
PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH;
Schloßschmidstr. 5, 80639 München (DE).

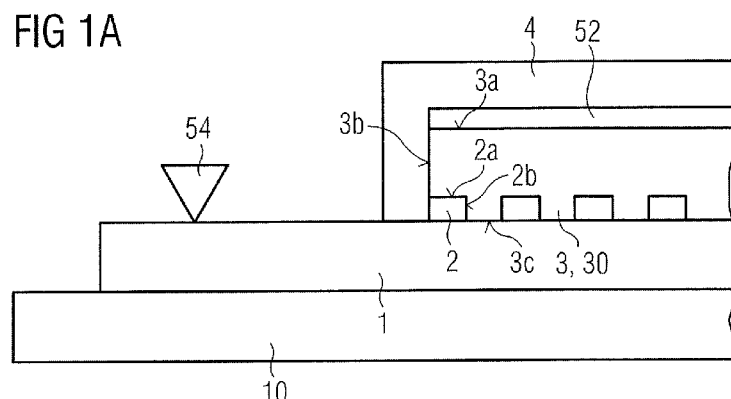
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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

(54) Bezeichnung : ORGANISCHES BAUTEIL SOWIE VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES ORGANISCHEN BAUTEILS



(57) Abstract: The invention relates to an organic component, comprising - an organic layer stack (3) having a plurality of organic functional layers (30) and having a cover surface (3a), - at least one reflective electrode (52), which is applied to the cover surface (3a) of the organic layer stack (3), - at least one electrode track (2), and - an electrode layer (1), which is transparent, wherein - the at least one electrode track (2) and the electrode layer (1) are applied to a side of the organic layer stack (3) facing away from the reflective electrode (52), - the electrode track (2) is electrically connected exclusively by means of the electrode layer (1), - all lateral surfaces (2b) and a cover surface (2a) of the electrode track (2), which cover surface faces away from the electrode layer (1), are completely covered by the organic layer stack (3) and/or an insulating material (4, 10).

(57) Zusammenfassung: Es wird ein organisches Bauteil angegeben, umfassend

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

- einen organischen Schichtenstapel (3) mit einer Vielzahl organischer funktioneller Schichten (30) und einer Deckfläche (3a), - zumindest eine reflektierende Elektrode (52), die an der Deckfläche (3a) des organischen Schichtenstapels (3) angebracht ist, - zumindest eine Elektrodenbahn (2) und - eine Elektrodenschicht (1), die transparent ausgebildet ist, wobei - die zumindest eine Elektrodenbahn (2) und die Elektrodenschicht (1) an einer der reflektierenden Elektrode (52) abgewandten Seite des organischen Schichtenstapels (3) angebracht sind, - die Elektrodenbahn (2) ausschließlich mittels der Elektrodenschicht (1) elektrisch angeschlossen ist, - alle Seitenflächen (2b) und eine der Elektrodenschicht (1) abgewandte Deckfläche (2a) der Elektrodenbahn (2) vom organischen Schichtenstapel (3) und/oder einem isolierenden Material (4, 10) vollständig bedeckt sind.

Beschreibung

Organisches Bauteil sowie Verfahren zur Herstellung eines organischen Bauteils

5

Die Druckschriften WO 2008/040288 A2, WO 2008/087192 A1 und WO 2010/025696 A2 beschreiben jeweils ein organisches Bauteil sowie ein Verfahren zur Herstellung eines organischen Bauteils.

10

Eine zu lösende Aufgabe besteht darin, ein organisches Bauteil mit einem langlebigen organischen Schichtenstapel und einfach herstellbaren Stromverteilungsstrukturen anzugeben. Eine weitere zu lösende Aufgabe besteht darin, ein Verfahren zur Herstellung eines solchen organischen Bauteils anzugeben.

15

Es wird ein organisches Bauteil angegeben. Bei dem organischen Bauteil kann es sich vorliegend beispielsweise um ein organisches optoelektronisches Element, das zur Emission und/oder Detektion von elektromagnetischer Strahlung vorgesehen ist, handeln. Beispielsweise handelt es sich bei dem organischen Bauteil um eine organische Leuchtdiode.

20

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des organischen Bauteils umfasst dieses einen organischen Schichtenstapel mit einer Vielzahl organischer funktioneller Schichten und einer Deckfläche. Die Vielzahl organischer funktioneller Schichten umfasst insbesondere einen aktiven Bereich, der zur Emission und/oder zur Detektion von elektromagnetischer Strahlung vorgesehen ist.

25

30

Der organische Schichtenstapel weist eine Haupterstreckungsebene auf, in der er sich in lateralen

Richtungen erstreckt. Senkrecht zur Haupterstreckungsebene, in der vertikalen Richtung, weist der organische Schichtenstapel eine Dicke auf. Die Dicke des organischen Schichtenstapels ist klein gegen die maximale Erstreckung des organischen Schichtenstapels in einer lateralen Richtung. Eine Hauptebene des organischen Schichtenstapels bildet die Deckfläche des organischen Schichtenstapels.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des organischen Bauteils umfasst dieses ferner zumindest eine reflektierende Elektrode, die an der Deckfläche des organischen Schichtenstapels angebracht ist. Die reflektierende Elektrode ist bevorzugt reflektierend für die von dem organischen Schichtenstapel emittierte und/oder detektierte elektromagnetische Strahlung ausgebildet. "Reflektierend" kann hierbei und im Folgenden bedeuten, dass 90 % oder mehr, bevorzugt 95 % oder mehr, der von dem organischen Schichtenstapel emittierten und/oder detektierten elektromagnetischen Strahlung durch die reflektierende Elektrode reflektiert wird. Insbesondere ist es möglich, dass die reflektierende Elektrode für die von dem organischen Schichtenstapel emittierte und/oder detektierte elektromagnetische Strahlung einen Reflexionskoeffizienten von wenigstens 60 %, bevorzugt wenigstens 80 % und besonders bevorzugt wenigstens 90 %, aufweist. Die reflektierende Elektrode kann beispielsweise aus einem elektrisch leitfähigen Material, wie Aluminium und/oder Silber, gebildet sein.

Unter „elektrisch leitfähig“ ist hierbei und im Folgenden zum Beispiel ein Material zu verstehen, welches eine elektrische Leitfähigkeit von wenigstens 10^2 S/m aufweist. Wenn ein Material mit einem zweiten Material „elektrisch leitend

verbunden" ist, ist dementsprechend ein elektrisch leitfähiges verbindendes Material zwischen den zwei zu verbindenden Materialien angeordnet und/oder eines der beiden zu verbindenden Materialien ist elektrisch leitfähig und
5 grenzt direkt an das zweite zu verbindende Material an.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst das organische Bauteil zumindest eine Elektrodenbahn. Die zumindest eine Elektrodenbahn dient der verbesserten Stromverteilung. Bei
10 der zumindest einen Elektrodenbahn handelt es sich somit um eine Stromverteilungsstruktur. Mit anderen Worten, mittels der zumindest einen Elektrodenbahn wird die räumliche Verteilung des in den organischen Schichtenstapel injizierten Stroms entlang des organischen Schichtenstapels verbessert
15 und vorzugsweise homogenisiert.

Die Elektrodenbahn kann strahlungsundurchlässig ausgebildet sein. Mit anderen Worten, die zumindest eine Elektrodenbahn kann aus einem Material gebildet sein, das wenigstens 90 %
20 der auf die zumindest eine Elektrodenbahn auftreffenden elektromagnetischen Strahlung reflektiert und/oder absorbiert. Beispielsweise reflektiert und/oder absorbiert die zumindest eine Elektrodenbahn also wenigstens 90 % der von dem organischen Schichtenstapel in Bereichen, die der
25 zumindest einen Elektrodenbahn in vertikaler Richtung direkt nach- bzw. vorgeordnet sind, emittierten und/oder detektierten elektromagnetische Strahlung. Insbesondere ist es hierbei und im Folgenden möglich, dass ein
"strahlungsundurchlässiges" Material für die von dem
30 organischen Schichtenstapel emittierte und/oder detektierte elektromagnetische Strahlung einen Transmissionsgrad von höchstens 40 %, bevorzugt höchstens 20 % und besonders bevorzugt höchstens 10 %, aufweist.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des organischen Bauteils umfasst dieses ferner eine Elektrodenschicht, die transparent für die von dem organischen Schichtenstapel emittierte und/oder absorbierte elektromagnetische Strahlung ausgebildet ist. Beispielsweise werden wenigstens 90 %, bevorzugt wenigstens 95 %, der von dem organischen Schichtenstapel emittierten und/oder absorbierten elektromagnetischen Strahlung durch das Material der Elektrodenschicht transmittiert. Insbesondere ist es möglich, dass eine „transparente Komponente“ hierbei und im Folgenden bedeutet, dass für die von dem organischen Schichtenstapel emittierte und/oder detektierte elektromagnetische Strahlung einen Transmissionsgrad von wenigstens 50 %, bevorzugt wenigstens 70 % und besonders bevorzugt wenigstens 80 %, aufweist. Bevorzugt wird die in dem organischen Schichtenstapel erzeugte und/oder absorbierte elektromagnetische Strahlung über die Elektrodenschicht ausgekoppelt beziehungsweise eingekoppelt. Licht, welches in Richtung der reflektierenden Elektrode abgestrahlt wird, wird von dieser reflektiert und anschließend ebenfalls in Richtung der Elektrodenschicht abgestrahlt.

Die Elektrodenschicht ist aus einem elektrisch leitfähigen Material gebildet. Beispielsweise kann die Elektrodenschicht mit einem transparenten Oxid und/oder einem transparenten leitfähigen Polymer gebildet sein. Bevorzugt stehen die zumindest eine Elektrodenbahn und die Elektrodenschicht in einem direkten elektrischen Kontakt zueinander.

30

Die Ausdehnung der Elektrodenschicht in zumindest einer Raumdimension ist bevorzugt wesentlich größer als die Ausdehnung der Elektrodenbahn in derselben Raumrichtung.

Beispielsweise beträgt die Ausdehnung der Elektrodenbahn entlang zumindest einer lateralen Raumrichtung höchstens 10 %, bevorzugt höchstens 5 %, der Ausdehnung der Elektrodenschicht entlang derselben lateralen Raumrichtung.

5 Bei der Elektrodenbahn handelt es sich beispielsweise um einen dünnen elektrischen Leiter, der eine längliche Ausdehnung aufweist, während die Elektrodenschicht ganzflächig auf dem organischen Bauteil aufgebracht sein kann. Die zumindest eine Elektrodenbahn weist bevorzugt
10 entlang zumindest einer lateralen Richtung eine größere elektrische Leitfähigkeit, bevorzugt eine wenigstens doppelt so große elektrische Leitfähigkeit, wie die Elektrodenschicht auf.

15 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des organischen Bauteils sind die zumindest eine Elektrodenbahn und die Elektrodenschicht an einer der reflektierenden Elektrode abgewandten Seite des organischen Schichtenstapels angebracht. Hierbei ist es möglich, dass der organische
20 Schichtenstapel elektrisch leitend mit der reflektierenden Elektrode und/oder der Elektrodenschicht und der zumindest einen Elektrodenbahn verbunden ist. Beispielsweise kann die reflektierende Elektrode direkt an die Deckfläche des organischen Schichtenstapels angrenzen und/oder mit dieser in
25 direktem elektrischem Kontakt stehen. Es ist ferner möglich, dass die Elektrodenschicht und/oder die zumindest eine Elektrodenbahn direkt an eine der Deckfläche abgewandte Bodenfläche des organischen Schichtenstapels angrenzen und/oder mit dieser in direktem elektrischen Kontakt stehen.
30 Die Bodenfläche des organischen Schichtenstapels kann hierbei als Lichtdurchtrittsfläche dienen. Mit anderen Worten, die Bodenfläche des organischen Schichtenstapels kann einer

Leuchtfläche des organischen Bauteils entsprechen oder diese bilden.

Beispielsweise handelt es sich bei der reflektierenden
5 Elektrode um die Kathode des organischen Schichtenstapels,
während es sich bei der zumindest einen Elektrodenbahn und
der Elektrodenschicht um die Anode handeln kann. Mit anderen
Worten, mittels der reflektierenden Elektrode und/oder der
zumindest einen Elektrodenbahn und der Elektrodenschicht
10 können Ladungsträger in den organischen Schichtenstapel
injiziert beziehungsweise aus diesem extrahiert werden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des organischen
Bauteils wird die zumindest eine Elektrodenbahn
15 ausschließlich mittels der Elektrodenschicht elektrisch
angeschlossen. Dies bedeutet, dass nur die Elektrodenschicht,
nicht aber die Elektrodenbahn, direkt elektrisch leitend mit
einer externen Anschlussstelle verbunden ist. Dass eine
Komponente „direkt elektrisch leitend“ mit einer
20 Anschlussstelle verbunden ist, bedeutet hierbei und im
Folgenden, dass nur ein Material mit einer elektrischen
Leitfähigkeit, die wenigstens der elektrischen Leitfähigkeit
des Materials der Anschlussstelle oder der Komponente
entspricht, zwischen der Komponente und der Anschlussstelle
25 angeordnet ist. Insbesondere ist es möglich, dass die
Elektrodenschicht in direktem Kontakt mit der Anschlussstelle
steht. Beispielsweise wird die Elektrodenschicht mittels
einer Kontaktierung elektrisch angeschlossen, während die
Elektrodenbahn nicht direkt elektrisch leitend mit dieser
30 Kontaktierung verbunden ist.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des organischen
Bauteils sind alle Seitenflächen und eine der

Elektrodenschicht abgewandte Deckfläche der zumindest einen Elektrodenbahn vom organischen Schichtenstapel und/oder einem isolierenden Material vollständig bedeckt. Die Flächen der zumindest einen Elektrodenbahn, die nicht vom organischen Schichtenstapel und/oder einem isolierenden Material vollständig bedeckt sind, sind hierbei von der Elektrodenschicht bedeckt. Mit anderen Worten, die zumindest eine Elektrodenbahn ist insbesondere hermetisch abgedichtet und liegt an keiner Stelle frei. Die zumindest eine Elektrodenbahn ist also von außen nicht frei zugänglich und nicht direkt elektrisch kontaktiert, sondern über die schlechter leitende Elektrodenschicht elektrisch angeschlossen.

15 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des organischen Bauteils umfasst dieses einen organischen Schichtenstapel mit einer Vielzahl organischer funktioneller Schichten und einer Deckfläche, zumindest eine reflektierende Elektrode, die an der Deckfläche des organischen Schichtenstapels angebracht ist, zumindest eine Elektrodenbahn und eine transparent ausgebildete Elektrodenschicht. Die zumindest eine Elektrodenbahn und die Elektrodenschicht sind an einer der reflektierenden Elektrode abgewandten Seite des organischen Schichtenstapels angebracht. Die Elektrodenbahn ist

20 ausschließlich mittels der Elektrodenschicht elektrisch angeschlossen. Mit anderen Worten, die Elektrodenbahn ist nicht direkt elektrisch leitend mit einer Kontaktierung verbunden und ferner nicht von außen frei zugänglich. Ferner ist die Elektrodenbahn nur direkt elektrisch leitend mit der

25 Elektrodenbahn verbunden. Alle Seitenflächen und eine der Elektrodenbahn abgewandte Deckfläche der Elektrodenbahn sind vom organischen Schichtenstapel und/oder einem isolierenden Material vollständig bedeckt.

30

Bei dem organischen Bauteil wird insbesondere die Idee verfolgt, von der umgebenden Luft geschützte Elektrodenbahnen zur Verfügung zu stellen, welche die Stromverteilung entlang der Elektrodenschicht homogenisieren. Insbesondere eine transparent ausgebildete Elektrodenschicht birgt den Nachteil, dass der anliegende Strom entlang der Elektrodenschicht aufgrund der geringen elektrischen Leitfähigkeit stark abfällt. Die Stromverteilung kann mittels Elektrodenbahnen, die eine hohe elektrische Leitfähigkeit aufweisen, verbessert werden, wodurch ein organisches Bauteil mit einem visuell besseren Eindruck zur Verfügung gestellt werden kann.

Hierbei ergibt sich jedoch das Problem, dass die Elektrodenbahnen aus einem Material gebildet sein können, welches bei einem direkten Kontakt mit der das organische Bauteil umgebenden Luft Wasser aufnehmen können und dieses in die organischen funktionellen Schichten des organischen Bauteils leiten würden. Dies würde zu einem Kurzschluss und/oder einer Zerstörung des organischen Bauteils führen. Durch eine Abdichtung der Elektrodenbahnen nach außen kann ein Eindringen von Wasser und damit eine Zerstörung des organischen Schichtenstapels verhindert werden. Es hat sich überraschend gezeigt, dass es nicht nötig ist, die Elektrodenbahnen direkt von außen elektrisch zu kontaktieren. Eine indirekte elektrische Kontaktierung mittels der Elektrodenschicht ist ausreichend für eine Homogenisierung der Stromverteilung. Damit können nach außen abgedichtete Elektrodenbahnen, die quasi im Bauteil vergraben sind und an keiner Stelle aus diesem herausgeführt werden, als Stromverteilungsstrukturen bereitgestellt werden. Eine zusätzliche Verkapselung der Elektrodenbahnen ist somit nicht

notwendig, da diese Verkapselung gemeinsam mit der Verkapselung der übrigen Komponenten des organischen Bauteils zur Verfügung gestellt wird. Die Elektrodenbahnen sind zudem durch die Komponenten des organischen Bauteils geschützt.

5

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des organischen Bauteils weist das Material der transparenten Elektrodenschicht eine geringere elektrische Leitfähigkeit auf als das Material der Elektrodenbahn. Beispielsweise ist die transparente Elektrodenschicht aus einem transparenten leitfähigen Oxid, wie beispielsweise Indium-Zinn-Oxid, gebildet. Die elektrische Leitfähigkeit eines solchen Materials kann im Bereich von 10^2 bis 10^3 S/m liegen. Die Elektrodenbahn kann beispielsweise mit Silber, Kupfer und/oder Aluminium gebildet sein. Die elektrische Leitfähigkeit dieser Materialien liegt bei wenigstens 10^6 S/m. Die elektrische Leitfähigkeit des Materials der Elektrodenbahnen liegt somit um mehrere Größenordnungen über der elektrischen Leitfähigkeit des Materials der transparenten Elektrodenschicht.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des organischen Bauteils ist die zumindest eine Elektrodenbahn von außen nicht frei zugänglich. Die Seitenflächen, die Deckfläche und/oder die Bodenfläche der Elektrodenbahn sind somit entweder von dem organischen Schichtenstapel, von der Elektrodenschicht oder von einem elektrisch isolierenden Material vollständig bedeckt. Bei dem elektrisch isolierenden Material kann es sich um ein Substrat oder eine Verkapselung handeln. Es ist hierbei möglich, dass die Elektrodenbahn von außen hermetisch abgedichtet ist. Die hermetische Abdichtung kann insbesondere mittels des organischen Schichtenstapels und der Elektrodenschicht erfolgen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des organischen Bauteils umfasst dieses weiterhin eine Verkapselung, die elektrisch isolierend ausgebildet ist. Die Verkapselung kann
5 sämtliche der Elektrodenoberflächen abgewandten Außenflächen des organischen Schichtenstapels vollständig überdecken. Dies bedeutet, dass die Verkapselung die Bodenfläche und alle die Bodenfläche und die Deckfläche verbindenden Seitenflächen des organischen Schichtenstapels bedecken kann. Ferner ist es
10 möglich, dass die Verkapselung die reflektierende Elektrode vollständig überdeckt. Die Verkapselung grenzt zumindest stellenweise direkt an die Elektrodenoberfläche an. Die Verkapselung schützt die Komponenten des organischen Bauteils, wie beispielsweise den organischen Schichtenstapel
15 und/oder die zumindest eine Elektrodenbahn, vor Feuchtigkeit und atmosphärischen Einflüssen.

Bei der Verkapselung kann es sich beispielsweise um einen Glaskörper und/oder um eine elektrisch isolierende Schicht
20 handeln. Beispielsweise handelt es sich bei der Verkapselung um einen Glasdeckel, der über den organischen Schichtenstapel gestülpt wird. Ferner kann es sich bei der Verkapselung um einen Kavitätsdeckel handeln, der aus Glas oder einem Getter-Material in Glas gebildet sein kann. Bei der Verwendung eines
25 Getter-Materials in der Verkapselung wird insbesondere die Idee verfolgt, Feuchtigkeit aus dem organischen Schichtenstapel mittels Sorption zu entfernen. Die Verkapselung kann also sowohl den organischen Schichtenstapel vor Feuchtigkeit von außen schützen, als auch in dem
30 organischen Schichtenstapel vorhandene Feuchtigkeit aus demselben entfernen.

Bei der Verkapselung kann es sich ferner um eine sogenannte Dünnschichtverkapselung handeln. Die Verkapselung kann dann durch Abscheidungsverfahren wie chemische Gasphasenabscheidung, physikalische Gasphasenabscheidung, Sputtern,

5 Atomlagenabscheidung (ALD - Atomic Layer Deposition) oder andere Abscheidemethoden erzeugt sein. Insbesondere kann die Verkapselung wenigstens eine ALD-Schicht (ALD: Atomic Layer Deposition, Atom-Lagen-Abscheidung) umfassen, die mit einem ALD-Verfahren hergestellt ist. Das heißt, zumindest diese
10 Schicht der Verkapselung ist mittels eines ALD-Verfahrens gebildet. Solche ALD-Schichten sind beispielsweise aus den US-Veröffentlichungsschriften US 2011/0049730 A1 und US 2012/0132953 A1 bekannt, deren Offenbarung hiermit rückbezüglich aufgenommen wird.

15

Eine mittels eines ALD-Verfahrens hergestellte Schicht einer Verkapselung ist über elektromikroskopische Untersuchungen und andere Analysemethoden der Halbleitertechnik eindeutig von Schichten unterscheidbar, die über alternative Verfahren
20 wie beispielsweise herkömmliche CVD (Chemical Vapor Deposition, chemische Dampfphasenabscheidung) hergestellt sind. Bei dem Merkmal, wonach die Verkapselung eine ALD-Schicht ist, handelt es sich daher um ein gegenständliches Merkmal, das am fertigen organischen Bauteil nachweisbar ist.
25 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des organischen Bauteils weist zumindest eine Elektrodenbahn eine Breite und einen Rahmen der Herstellungstoleranzen senkrecht zur Breite verlaufende Länge auf. Die Länge der Elektrodenbahn beträgt wenigstens das Doppelte, bevorzugt wenigstens das Fünffache
30 der Breite der Elektrodenbahn. Bei der Elektrodenbahn kann es sich dementsprechend um eine länglich ausgebildete Struktur handeln. Beispielsweise beträgt die Breite der zumindest einen Elektrodenbahn wenigstens 2 µm, bevorzugt wenigstens 20

µm, während die Länge der zumindest einen Elektrodenbahn beispielsweise wenigstens 5 cm beträgt. Beispielsweise kann die Breite bis zu 1000 µm, bevorzugt höchstens 100 µm, betragen und die Länge bis zu 100 cm.

5

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des organischen Bauteils ist eine einzige in einer Aufsicht zusammenhängend ausgebildete Elektrodenbahn vorhanden. Unter einer „Aufsicht“ ist hierbei und im Folgenden eine Aufsicht aus Richtung der Bodenfläche des organischen Schichtenstapels zu verstehen. Es ist also möglich, dass eine einzige Elektrodenbahn, die beispielsweise länglich ausgebildet ist, bereits zu einer Verbesserung der Stromaufteilung führt. Bevorzugt überdeckt die einzige Elektrodenbahn höchstens 10 %, besonders

10 bevorzugt höchstens 5 %, der Lichtdurchtrittsfläche des organischen Bauteils. Hierdurch ergibt sich ein angenehm visuelles Erscheinungsbild, da nur ein geringer Bereich der Lichtdurchtrittsfläche von der strahlungsundurchlässigen Elektrodenbahn bedeckt wird.

20

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des organischen Bauteils umschließt die einzige Elektrodenbahn in einer Aufsicht zumindest eine einfach zusammenhängende Fläche vollständig. Es ist ferner möglich, dass die einzige

25 Elektrodenbahn in einer Aufsicht eine Vielzahl von einfach zusammenhängenden Flächen umschließt. Beispielsweise ist die einzige Elektrodenbahn rahmenförmig ausgebildet. Die einzige Elektrodenbahn kann beispielsweise eine einzige rechteckige oder sechseckige Fläche vollständig umschließen. Ferner kann

30 die einzige Elektrodenbahn mehrere rechteckige und/oder sechseckige Flächen vollständig umschließen. Die einzige Elektrodenbahn kann dementsprechend keinen Anfang und kein Ende aufweisen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des organischen Bauteils ist die Elektrodenerschicht mit einem transparenten leitfähigen Oxid gebildet. Bei dem transparenten leitfähigen Oxid kann es sich beispielsweise um Indium-Zinn-Oxid, Fluor-Zinn-Oxid, Aluminium-Zinn-Oxid und/oder Antimon-Zinn-Oxid handeln. Die Elektrodenerschicht dient hierbei der elektrischen Kontaktierung des organischen funktionellen Schichtenstapels.

10 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des organischen Bauteils sind alle Seitenflächen und die Deckfläche der Elektrodenbahn vollständig von dem organischen Schichtenstapel bedeckt. Mit anderen Worten, die Elektrodenbahn grenzt direkt an den organischen Schichtenstapel an und wird von den Schichten des organischen Schichtenstapels umschlossen. Eine Bodenfläche der Elektrodenbahn grenzt dann an die Elektrodenerschicht und ist mit dieser elektrisch leitend verbunden.

20 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des organischen Bauteils grenzt die Deckfläche der zumindest einen Elektrodenbahn direkt an ein strahlungsdurchlässiges Substrat an. Bei dem strahlungsdurchlässigen Substrat kann es sich beispielsweise um ein transluzentes oder transparentes Substrat handeln. Beispielsweise wird 80 % oder mehr der von den organischen Schichten emittierten elektromagnetischen Strahlung durch das Material des strahlungsdurchlässigen Substrats transmittiert. Insbesondere kann das Substrat für die von den organischen Schichten emittierte und/oder detektierte elektromagnetische Strahlung einen Transmissionskoeffizienten von wenigstens 60 %, bevorzugt wenigstens 80 % und besonders bevorzugt wenigstens 90 %, aufweisen. Das Substrat kann beispielsweise mit Glas oder

einem Kunststoff, der flexibel ausgebildet sein kann, gebildet sein. Bei dem strahlungsdurchlässigen Substrat kann es sich ferner um eine Folie handeln, die beispielsweise mit einem Kunststoff gebildet ist.

5

Bevorzugt weist das strahlungsdurchlässige Substrat einen geringen Absorptionskoeffizienten auf. Bevorzugt werden weniger als 10 %, besonders bevorzugt weniger als 5 %, der auf das Substrat auftreffenden elektromagnetischen Strahlung absorbiert. Die Strahlung, die nicht durch das Substrat transmittiert wird, kann somit beispielsweise durch die reflektierende Elektrode reflektiert werden und bei einem erneuten Auftreffen auf das strahlungsdurchlässige Substrat transmittiert werden.

15

Alle Seitenflächen und die Deckfläche der Elektrodenbahn sind vollständig von dem Material des strahlungsdurchlässigen Substrats und/oder dem Material der Elektrodenschicht bedeckt. Beispielsweise steht die zumindest eine Elektrodenbahn in direktem Kontakt mit dem strahlungsdurchlässigen Substrat. Ferner können die zumindest eine Elektrodenbahn und/oder das strahlungsdurchlässige Substrat in direktem Kontakt zu der Elektrodenschicht stehen. Es ist hierbei möglich, dass die zumindest eine Elektrodenbahn nicht in direktem Kontakt mit dem organischen Schichtenstapel steht und nur elektrisch leitend mit der Elektrodenschicht verbunden ist.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des organischen Bauteils ist die zumindest eine Elektrodenbahn mit einem Druckverfahren aufgebracht. Beispielsweise ist die zumindest eine Elektrodenbahn mit einem Tintenstrahldruck-Verfahren (englisch: ink jet) oder einem Siebdruck-Verfahren

aufgebracht. Eine mittels eines Druckverfahrens aufgebrachte Elektrodenbahn zeichnet sich insbesondere durch ihre geringe Dicke beziehungsweise Breite aus. Beispielsweise können die Breite und/oder die im Rahmen der Herstellungstoleranzen senkrecht zur Breite und zur Länge verlaufende Dicke der Elektrodenbahnen in einem Bereich von weniger als 100 μm , vorzugsweise in einem Bereich von wenigstens 1 μm bis höchstens 3 μm , liegen.

10 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des organischen Bauteils ist eine Vielzahl von Elektrodenbahnen vorhanden. Die Elektrodenbahnen sind lateral voneinander beabstandet angeordnet. Beispielsweise handelt es sich bei den Elektrodenbahnen um längliche Leiterbahnen, die im Rahmen der Herstellungstoleranzen parallel zueinander angeordnet.
15 Hierbei ist es möglich, dass die Elektrodenbahnen jeweils unterschiedliche Längen aufweisen. Die Länge der Elektrodenbahnen kann hierbei wenigstens 90 % der Ausdehnung des organischen Schichtenstapels in Richtung der Länge der Elektrodenbahnen entsprechen.
20

Es wird ferner ein Verfahren zur Herstellung eines organischen Bauteils angegeben. Ein hier beschriebenes organisches Bauteil ist vorzugsweise mittels eines hier
25 beschriebenen Verfahrens herstellbar. Das bedeutet, sämtliche für das Verfahren offenbarten Merkmale sind ebenfalls für das organische Bauteil offenbart und umgekehrt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens wird
30 zunächst ein strahlungsdurchlässig ausgebildetes Substrat mit einer Montagefläche bereitgestellt. Bei dem strahlungsdurchlässig ausgebildeten Substrat kann es sich beispielsweise um eine Folie handeln. Beispielsweise handelt

es sich vorliegend um eine Kunststoff-Folie oder um eine transparente PT-Folie. Das Substrat kann ferner mit Glas und/oder einem Kunststoff gebildet sein. Das Substrat weist vorzugsweise eine geringe Absorption auf.

5

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens werden auf dem Substrat die Elektrodenbahn, die zumindest eine Elektrodenbahn, der organische Schichtenstapel und die reflektierende Elektrode auf dem Substrat angeordnet.

10

Das Aufbringen der zumindest einen Elektrodenbahn erfolgt mit einem Druckverfahren. Bei dem Druckverfahren kann es sich beispielsweise um ein Tintenstrahldruck-Verfahren handeln. Hierbei wird die zu bedruckende Fläche mit Tropfen einer Beschichtungslösung, welche leitfähige Partikel enthält, besprüht. Die Größe der Tropfen beträgt beispielsweise höchstens 100 pl, bevorzugt höchstens 40 pl. Die leitfähigen Partikel können beispielsweise kleiner als 1 µm sein. Als leitfähige Partikel kommen Metallpartikel, wie zum Beispiel Silberpartikel, Aluminiumpartikel, Kupferpartikel oder Partikel aus anderen Metallen zur Anwendung. Es ist ferner möglich, dass ein Siebdruckverfahren zum Drucken der zumindest einen Elektrodenbahn zum Einsatz kommt. Hierbei stehen die leitfähigen Partikel in einer Druckpaste, die wie bei einem herkömmlichen Siebdruck aufgebracht wird, zur Verfügung.

15

20

25

30

Die Herstellung der Elektrodenbahn mittels Drucken birgt insbesondere den Vorteil, dass die Bahnen im Vergleich zu bisherigen Verfahrensweisen deutlich günstiger herstellbar sind. Insbesondere sind weniger Verfahrensschritte nötig, da die aufwendige Herstellung einer großflächig aufgetragenen Schicht, die anschließend mittels Fotolithografie oder eines

Ätzverfahrens strukturiert werden muss, entfällt. Dies hat einen geringeren Materialverlust, und damit eine Kostenersparnis, und beispielsweise einen vorteilhaften Verzicht auf eine Hochvakuum-Umgebung zur Folge.

5

Ferner ermöglicht das Druckverfahren die Herstellung von sehr dünnen Leiterbahnen. Beispielsweise können die Breite und/oder die im Rahmen der Herstellungstoleranzen senkrecht zur Breite und zur Länge verlaufende Dicke der

10 Elektrodenbahnen in einem Bereich von weniger als 100 µm liegen.

Im Folgenden werden das hier beschriebene organische Bauteil sowie das hier beschriebene Verfahren zur Herstellung eines

15 organischen Bauteils anhand von Ausführungsbeispielen und den dazugehörigen Figuren näher erläutert.

Die Figuren 1A, 1B und 1C zeigen Ausführungsbeispiele eines hier beschriebenen organischen Bauteils anhand schematischer Schnittdarstellungen.

20

Die Figuren 2A und 2B zeigen Ausführungsbeispiele eines hier beschriebenen organischen Bauteils anhand schematischer Aufsichten.

25

Die Figuren 3A, 3B, 3C, 4A, 4B, 5A und 5B zeigen Leuchtdichteverteilungen von Ausführungsbeispielen von hier beschriebenen organischen Bauteilen.

30 Gleiche, gleichartige oder gleich wirkende Elemente sind in den Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen. Die Figuren und die Größenverhältnisse der in den Figuren dargestellten Elemente untereinander sind nicht als maßstäblich zu

betrachten. Vielmehr können einzelne Elemente zur besseren Darstellbarkeit und/oder zum besseren Verständnis übertrieben groß dargestellt sein.

- 5 Anhand der schematischen Schnittdarstellungen der Figur 1A ist ein erstes Ausführungsbeispiel eines hier beschriebenen organischen Bauteils näher erläutert. Hierbei ist lediglich ein Teil des organischen Bauteils dargestellt. Die gezackte Struktur auf der rechten Seite des organischen Bauteils soll
10 hierbei darstellen, dass das organische Bauteil an dieser Stelle nicht endet.

Das organische Bauteil umfasst einen organischen Schichtenstapel 3 mit einer Vielzahl organischer
15 funktioneller Schichten 30, einer Deckfläche 3a, einer Bodenfläche 3c und Seitenflächen 3b. An der Deckfläche 3a des organischen Schichtenstapels ist eine reflektierende Elektrode 52 angebracht. Die reflektierende Elektrode 52 bedeckt die Deckfläche 3a des organischen Schichtenstapels 3
20 vollständig. Es ist jedoch auch möglich - anders als in den Figuren gezeigt - dass die reflektierende Elektrode 52 die Deckfläche 3a des organischen Schichtenstapels 3 nur stellenweise bedeckt.

- 25 Die Bodenfläche 3c des organischen Schichtenstapels 3 dient als Lichtdurchtrittsfläche. Das heißt, die in dem organischen Schichtenstapel 3 erzeugte und/oder detektierte elektromagnetische Strahlung wird bevorzugt durch die Bodenfläche 3c aus- beziehungsweise eingekoppelt. An der
30 Bodenfläche 3c ist eine transparent ausgebildete Elektrodenschicht 1, die beispielsweise mit einem transparenten leitfähigen Oxid gebildet sein kann, angebracht.

Zwischen der Elektrodenschicht 1 und dem organischen Schichtenstapel 3 sind an der Bodenfläche 3c des organischen Schichtenstapels 3 mehrere Elektrodenbahnen 2 angebracht. Die Seitenflächen 2b und die Deckfläche 2a jeder Elektrodenbahn 2 sind vollständig von dem organischen Schichtenstapel 3 beziehungsweise von der Verkapselung 4 überdeckt. Die Elektrodenbahnen 2 sind lateral nicht miteinander verbunden. Beispielsweise handelt es sich bei den Elektrodenbahnen 2 des gezeigten Ausführungsbeispiels um längliche Leiterbahnen, die in die Papierebene hinein ragen. Hierbei und im Folgenden verläuft die laterale Richtung entlang einer der Haupterstreckungsrichtungen der Elektrodenschicht 1 beziehungsweise des Substrats 10.

Die Elektrodenschicht 1 ist lateral mittels einer Kontaktierung 54 elektrisch kontaktiert. Die Elektrodenbahnen 2 sind lediglich über die Elektrodenschicht 1 elektrisch angeschlossen. Hierfür überragt die Elektrodenschicht 1 den organischen Schichtenstapel 3 lateral und ist dort stellenweise frei zugänglich. Ferner grenzt die Elektrodenschicht 1 an ein strahlungsdurchlässig ausgebildetes Substrat 10, welches sich an der dem organischen Schichtenstapel 3 abgewandten Seite der Elektrodenschicht 1 befindet.

Gemäß der schematischen Schnittdarstellung der Figur 1B ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines hier beschriebenen organischen Bauteils erläutert. Das hier dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel der Figur 1A dadurch, dass kein Substrat 10 an dem organischen Bauteil vorhanden ist. Das organische Bauteil ist also frei von einem Substrat. Ferner

unterscheidet sich das Ausführungsbeispiel der Figur 1B von dem Ausführungsbeispiel der Figur 1A durch das Vorhandensein einer zusätzlichen Metallisierung 51 auf der Elektrodenschicht 1. Die Metallisierung 51 dient einer
5 besseren elektrischen Kontaktierung der Elektrodenschicht 1.

Gemäß der schematischen Schnittdarstellung der Figur 1C ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines hier beschriebenen organischen Bauteils näher erläutert. Bei dem hier gezeigten
10 Ausführungsbeispiel sind die Elektrodenbahnen 2 direkt auf das Substrat 10 aufgebracht. Die Deckflächen 2a der Elektrodenbahnen 2 stehen somit in direktem Kontakt mit dem Material des Substrats 10.

Die Seitenflächen 2b der Elektrodenbahnen 2 können vollständig von dem Material des Substrats 10 und/oder von dem Material der Elektrodenschicht 1 bedeckt sein. Die Elektrodenschicht 1 grenzt ferner direkt an den organischen Schichtenstapel 3. Die Elektrodenbahnen 2 sind also nicht
20 direkt elektrisch mit dem organischen Schichtenstapel 3 verbunden, sondern lediglich mittels der Elektrodenschicht 1. Die Elektrodenbahnen 2 dienen jedoch weiterhin einer Verbesserung der Stromverteilung entlang der Elektrodenschicht 1.

25
Gemäß der schematischen Aufsicht der Figur 2A ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines hier beschriebenen organischen Bauteils näher erläutert. Die Aufsicht erfolgt hierbei aus Richtung der Bodenfläche 3c des organischen Schichtenstapels 3. Die Elektrodenbahn 2 ist in der Aufsicht
30 des gezeigten Ausführungsbeispiels zusammenhängend ausgebildet. Die Elektrodenbahn 2 umschließt mehrere einfach zusammenhängende Flächen, die jeweils die Form eines

Sechsecks aufweisen. Das organische Bauteil weist in der Aufsicht die Form eines Kreises auf. Die Elektrodenschicht 1 ist an dem den organischen Schichtenstapel 3 umgebenden äußeren Kreisring frei von dem organischen Schichtenstapel 3 und mittels einer Kontaktierung 54 elektrisch kontaktierbar.

Gemäß der schematischen Aufsicht der Figur 2B ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines hier beschriebenen organischen Bauteils näher erläutert. Die Figur 2B dient lediglich der Erläuterung des Aufbaus des organischen Bauteils gemäß der Figur 1A. In der Figur 2B ist der Bereich, in welchem der organische Schichtenstapel 3 mit den organischen funktionellen Schichten 30 angeordnet ist, näher dargestellt. Der organische Schichtenstapel 3 befindet sich in der Mitte des organischen Bauteils und ist an den Seitenflächen 3b umgeben von den freiliegenden Bereichen der ringförmigen Elektrodenschicht 1. Die in der Aufsicht erkennbare Bodenfläche 3c dient als Leuchtfläche des organischen Bauteils.

Gemäß der Leuchtdichteverteilungen der Figuren 3A, 3B und 3C sind weitere Ausführungsbeispiele eines hier beschriebenen organischen Bauteils näher erläutert. Die Figuren zeigen jeweils die simulierte Leuchtdichteverteilung eines organischen Bauteils gemäß der Ausführungsbeispiele der Figuren 2A und 2B. Auf der x-Achse und der y-Achse ist jeweils die laterale Ausdehnung in der jeweiligen räumlichen Dimension in willkürlichen Einheiten angegeben. Die Leuchtdichte ist jeweils in der Einheit cd/m^2 angegeben. Auf der rechten Seite der Figur 3A ist die der jeweiligen Leuchtdichte zugeordnete Grauskala dargestellt.

Für die Simulationen der Leuchtdichteverteilung wurde die Stromverteilung des jeweiligen organischen Bauteils mit der Finite-Elemente-Methode numerisch ermittelt. Durch eine anschließende Faltung der simulierten Stromverteilung mit einer bekannten Strom-Leuchtdichte-Kennlinie eines organischen Bauteils ergibt sich die Leuchtdichteverteilung. Für die Simulationen wurde zudem jeweils angenommen, dass die freiliegenden Bereiche der Elektrodenschicht 1 vollflächig elektrisch kontaktiert sind. Mit anderen Worten, die Kontaktierung 54 bedeckt alle Bereiche der Elektrodenschicht 1, die nicht von dem organischen Schichtenstapel 3 und/oder der - in den Figuren 2A und 2B nicht gezeigten - Verkapselung 4 bedeckt werden.

Die den Leuchtdichteverteilungen der Figuren 3A, 3B und 3C zugehörigen organischen Bauteile unterscheiden sich wie folgt. Das organische Bauteil gemäß Figur 3A weist Elektrodenbahnen 2 auf, welche nicht ausschließlich über die Elektrodenschicht 1 kontaktiert werden. Die Elektrodenbahnen 2 der Figur 3A werden somit beispielsweise direkt elektrisch kontaktiert. Im Vergleich dazu zeigt die Figur 3B ein organisches Bauteil mit Elektrodenbahnen 2, welche ausschließlich über das transparente leitfähige Material der Elektrodenschicht 1 kontaktiert werden. In der Figur 3C ist die Leuchtdichteverteilung eines organischen Bauteils, bei dem die Elektrodenbahnen 2 nicht elektrisch kontaktiert sind, gezeigt. Das der Leuchtdichteverteilung der Figur 3C zugrunde liegende organische Bauteil weist dementsprechend keine Elektrodenbahnen 2 als Stromverteilungsstrukturen auf.

In den Figuren 3A, 3B und 3C ist jeweils eine erhöhte Leuchtdichte auf der Leuchtfläche an den nahe der Seitenflächen 3b befindlichen Randbereichen des organischen

Schichtenstapels 3 zu erkennen. Dies ist durch die erhöhte Stromdichte an den Seitenflächen 3b aufgrund der räumlichen Nähe zu der elektrischen Kontaktierung 54 zu erklären. Im Zentrum des organischen Bauteils ist die Leuchtdichte
5 minimal.

Das Vorhandensein von elektrisch angeschlossenen Elektrodenbahnen 2 in den Figuren 3A und 3B führt im Vergleich zur Figur 3C zu einer Homogenisierung der
10 Leuchtdichteverteilung. Die Leuchtdichteverteilungen der Figuren 3A und 3B weisen eine gleiche Homogenität auf. Mit anderen Worten, der Übergang zwischen den Randbereichen des organischen Schichtenstapels 3 mit hoher Leuchtdichte und dem Zentrum des organischen Bauteils mit niedriger Leuchtdichte
15 ist in den Figuren 3A und 3B im Wesentlichen gleich. Zudem weisen die organischen Bauteile gemäß der Figuren 3A und 3B eine nahezu gleiche Differenz der maximalen Leuchtdichte und der minimalen Leuchtdichte auf. Lediglich die absolute Leuchtdichte des organischen Bauteils reduziert sich in dem
20 organischen Bauteil der Figur 3B im Vergleich zu der Figur 3A. Dies ist durch die geringere Leitfähigkeit des Materials der transparenten Elektrodenschicht 1 und damit einer geringeren Stromdichte an den Elektrodenbahnen 2 zu erklären.

25 Die Leuchtdichteverteilung des organischen Bauteils gemäß der Figur 3C ist reduziert und die Leuchtdichte ist wesentlich inhomogener als die der organischen Bauteile gemäß der Figuren 3A und 3B. Dies kann auch aus der größeren Variation der quantitativen Leuchtdichte-Einheiten, dargestellt an der
30 rechten Seite der Figur 3C, entnommen werden. Während bei den Figuren 3A und 3B jeweils eine Variation um maximal 6 cd/m^2 erfolgt, ist in der Figur 3C eine Variation der Leuchtdichte von mehr als 20 cd/m^2 zu erkennen. Die Leuchtdichteverteilung

eines organischen Bauteils mit einer elektrisch schlecht leitenden transparenten Elektrodenschicht 1 kann folglich durch Elektrodenbahnen 2 homogenisiert werden.

5 Gemäß der Figuren 4A und 4B sind weitere Ausführungsbeispiele eines hier beschriebenen organischen Bauteils näher erläutert. Erneut sind jeweils simulierte Leuchtdichteverteilungen in einer Aufsicht von organischen Bauteilen mit jeweils einer Elektrodenbahn 2 dargestellt,
10 wobei die Elektrodenbahn 2 in der Figur 4A nicht elektrisch angeschlossen ist und in der Figur 4B ausschließlich mittels der Elektrodenschicht 1 elektrisch angeschlossen ist. An der rechten Seite der Figuren 4A und 4B ist erneut die Absolut-Skala für die Leuchtdichte in der Einheit cd/m^2 aufgetragen.

15

Bei den in den Figuren 4A und 4B gezeigten Ausführungsbeispielen sind die Elektrodenbahnen 2 in der Aufsicht zusammenhängend ausgebildet und umschließen eine in einer Aufsicht einfach zusammenhängende Fläche in Form eines
20 Rechtecks. Zudem sind eine externe Anode 53, die beispielsweise durch die Kontaktierung 54 und/oder die Metallisierung 51 gebildet sein kann, zur Kontaktierung der Elektrodenschicht 1 und eine Kathode 52' des organischen Bauteils zur Kontaktierung der - nicht dargestellten -
25 reflektierenden Elektrode 52 dargestellt.

Bei einer nicht elektrisch angeschlossenen Elektrodenbahn 2 gemäß der Figur 4A ergibt sich eine Leuchtdichteverteilung, die an einem der Kathode 52 gegenüberliegenden Rand des
30 organischen Bauteils ein Minimum 8 aufweist. Im Fall einer elektrisch angeschlossenen Elektrodenbahn 2 gemäß der Figur 4B ist dieses Minimum nicht mehr vorhanden. Die

Leuchtdichtevertelung der Figur 4B ist damit im Vergleich zu der Leuchtdichtevertelung der Figur 4A homogener.

5 Gemäß der Figuren 5A und 5B sind weitere Ausführungsbeispiele eines hier beschriebenen organischen Bauteils näher erläutert. Erneut sind jeweils simulierte Leuchtdichtevertelungen von organischen Bauteilen in einer Aufsicht mit jeweils einer Elektrodenbahn 2 dargestellt, wobei die Elektrodenbahn 2 in der Figur 5A elektrisch nicht
10 angeschlossen ist und in der Figur 4B ausschließlich mittels der Elektrodenbahn 1 elektrisch angeschlossen ist. An der rechten Seite der Figuren 5A und 5B ist erneut die Absolut-Skala für die Leuchtdichte in cd/m^2 aufgetragen.

15 Erneut wird sowohl die Leuchtdichtevertelung als auch die Leuchtintensität in der Figur 5B über den gesamten organischen Schichtenstapel 3 durch die elektrisch angeschlossene Elektrodenbahn 2 im Vergleich zu der Figur 5A deutlich verbessert und homogenisiert. Ferner ist die
20 Leuchtdichtevertelung in der Figur 5B symmetrischer als die der Figur 5A.

Die Leuchtdichtevertelungen gemäß der Ausführungsbeispiele der Figuren 4B und 5B zeigen, dass bereits durch das
25 Vorhandensein einer einzigen Elektrodenbahn 2 die Leuchtdichtevertelung eines organischen Bauteils homogenisiert werden kann. Hierbei sind generell auch andere Formen für die Elektrodenbahn 2 vorstellbar. Beispielsweise kann die Elektrodenbahn 2 in einer Aufsicht die Form des
30 Buchstaben „U“ oder des Buchstaben „L“ aufweisen. Ferner kann die Elektrodenbahn 2 in einer Aufsicht die Fläche eines Dreiecks, eines Trapezes, eines Kreises, eines unregelmäßigen Vierecks oder einer anderen geometrischen Figur umschließen.

Die umschlossene Fläche kann hierbei Teil des organischen Schichtenstapels sein, es ist jedoch auch möglich, dass die umschlossene Fläche durch eine weitere Komponente des organischen Bauteils gebildet ist. Die Form der zumindest
5 einen Elektrodenbahn 2 kann individuell der jeweiligen Form des organischen Bauteils beziehungsweise des organischen Schichtenstapels 3 angepasst werden. Hierfür können auch mehrere Elektrodenbahnen 2 vorhanden sein, die jeweils der Form des organischen Bauteils angepasst sind. Hierdurch kann
10 neben der Verbesserung der Homogenität auch eine Symmetrisierung der Leuchtdichteverteilung erreicht werden. Dies führt zu einem visuell angenehmeren Eindruck der Leuchtdichteverteilung.

15 Insbesondere kann mit Elektrodenbahnen 2, die nur mittels der Elektrodenschicht 1 elektrisch kontaktiert sind, die Leuchtdichteverteilung großflächiger organischer Bauteile optimiert werden und gleichzeitig ein visuell ansprechendes Design erzielt werden.

20 Ein solches organisches Bauteil mit nur einer einzigen Elektrodenbahn 2 oder alternativ einer geringen Anzahl an Elektrodenbahnen 2 weist den Vorteil auf, dass nur wenige Bereiche der durch die Bodenfläche 3c gebildeten Leuchtfläche
25 von strahlungsundurchlässigen Elektrodenbahnen 2 bedeckt sind und damit nur wenige Bereiche der Leuchtfläche nicht leuchten.

Die vorliegende Anmeldung beansprucht die Priorität der
30 deutschen Anmeldung DE 10 2014 110 969.4, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

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

Patentansprüche

1. Organisches Bauteil umfassend
 - einen organischen Schichtenstapel (3) mit einer
 - 5 Vielzahl organischer funktioneller Schichten (30) und einer Deckfläche (3a),
 - zumindest eine reflektierende Elektrode (52), die an der Deckfläche (3a) des organischen Schichtenstapels (3) angebracht ist,
 - 10 - zumindest eine Elektrodenbahn (2) und
 - eine Elektrodenschicht (1), die transparent ausgebildet ist, wobei
 - die zumindest eine Elektrodenbahn (2) und die Elektrodenschicht (1) an einer der reflektierenden
 - 15 Elektrode (52) abgewandten Seite des organischen Schichtenstapels (3) angebracht sind,
 - die Elektrodenbahn (2) ausschließlich mittels der Elektrodenschicht (1) elektrisch angeschlossen ist,
 - alle Seitenflächen (2b) und eine der Elektrodenschicht
 - 20 (1) abgewandte Deckfläche (2a) der Elektrodenbahn (2) vom organischen Schichtenstapel (3) und/oder einem isolierenden Material (4, 10) vollständig bedeckt sind.
2. Organisches Bauteil nach dem vorherigen Anspruch,
- 25 bei dem das Material der transparenten Elektrodenschicht (1) eine geringere elektrische Leitfähigkeit als das Material der Elektrodenbahn (2) aufweist.
3. Organisches Bauteil nach einem der vorherigen Ansprüche,
- 30 bei dem die zumindest eine Elektrodenbahn (2) von außen nicht frei zugänglich ist.

4. Organisches Bauteil nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem eine Verkapselung (4), die elektrisch isolierend ausgebildet ist, sämtliche der Elektrodenschicht (1) abgewandten Außenflächen (3a, 3b, 52a) des organischen Schichtenstapels (3) und/oder der reflektierenden Elektrode (52) vollständig überdeckt, wobei die Verkapselung (4) an die Elektrodenschicht (1) grenzt.
5. Organisches Bauteil nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die zumindest eine Elektrodenbahn (2) eine Breite und eine im Rahmen der Herstellungstoleranzen senkrecht zur Breite verlaufende Länge aufweist, wobei die Länge wenigstens das Doppelte, bevorzugt wenigstens das Fünffache, der Breite beträgt.
6. Organisches Bauteil nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem eine einzige Elektrodenbahn (2) vorhanden ist.
7. Organisches Bauteil nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die einzige Elektrodenbahn (2) in einer Aufsicht auf das organische Bauteil eine einfach zusammenhängende Fläche vollständig umschließt.
8. Organisches Bauteil nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die Elektrodenschicht (1) mit einem transparenten leitfähigen Oxid gebildet ist.
9. Organisches Bauteil nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem alle Seitenflächen (2b) und die Deckfläche (2a) der Elektrodenbahn (2) vollständig von dem organischen Schichtenstapel (3) bedeckt sind.

10. Organisches Bauteil nach einem der vorherigen Ansprüche,
bei dem die Deckfläche (2a) der Elektrodenbahn (2)
direkt an ein strahlungsdurchlässiges Substrat (10)
angrenzt und alle Seitenflächen (2b) und die Deckfläche
5 (2a) der Elektrodenbahn (2) vollständig von dem Material
des strahlungsdurchlässigen Substrats (10) und/oder dem
Material der Elektrodenschicht (1) bedeckt sind.
11. Organisches Bauteil nach einem der vorherigen Ansprüche,
10 bei dem die zumindest eine Elektrodenbahn (2) mit einem
Druckverfahren aufgebracht ist.
12. Organisches Bauteil nach einem der vorherigen Ansprüche,
bei dem eine Vielzahl von Elektrodenbahnen (2) vorhanden
15 ist, wobei die Elektrodenbahnen (2) lateral voneinander
beabstandet sind.
13. Verfahren zur Herstellung eines organischen Bauteils
nach einem der vorherigen Ansprüche,
20 mit den Verfahrensschritten:
- Bereitstellen eines strahlungsdurchlässig
ausgebildeten Substrats (10) mit einer Montagefläche
(10a),
- Anordnen der Elektrodenschicht (1), der zumindest
25 einen Elektrodenbahn (2), des organischen
Schichtenstapels (3) und der reflektierenden Elektrode
(52) auf dem Substrat (10), wobei
- die zumindest eine Elektrodenbahn (2) unter Verwendung
eines Druckverfahrens aufgebracht wird.

1/5

FIG 1A

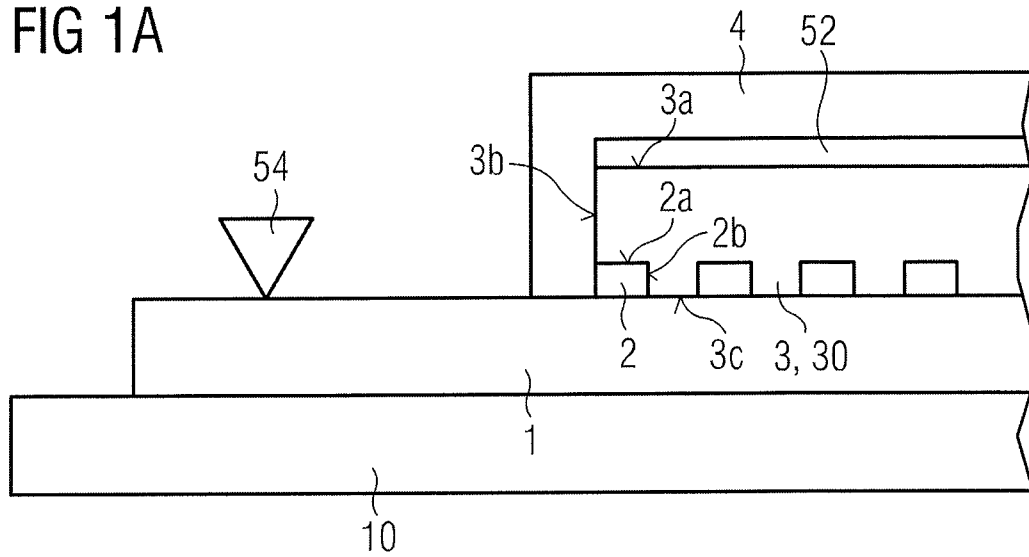


FIG 1B

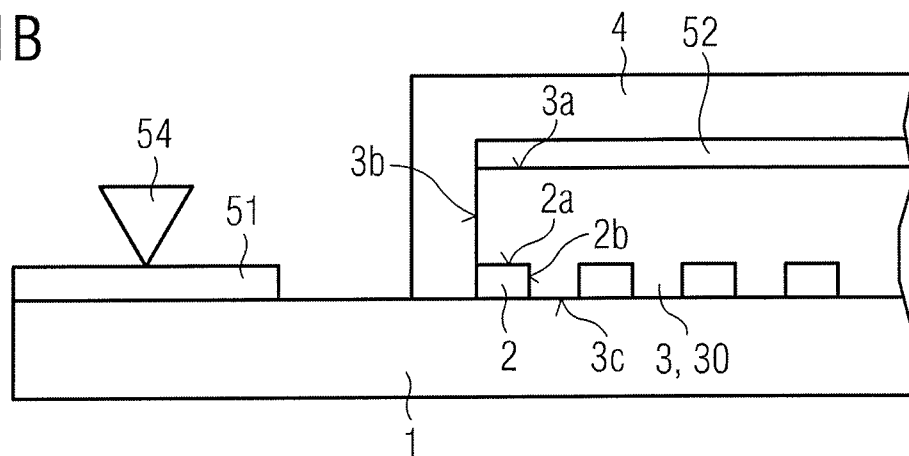
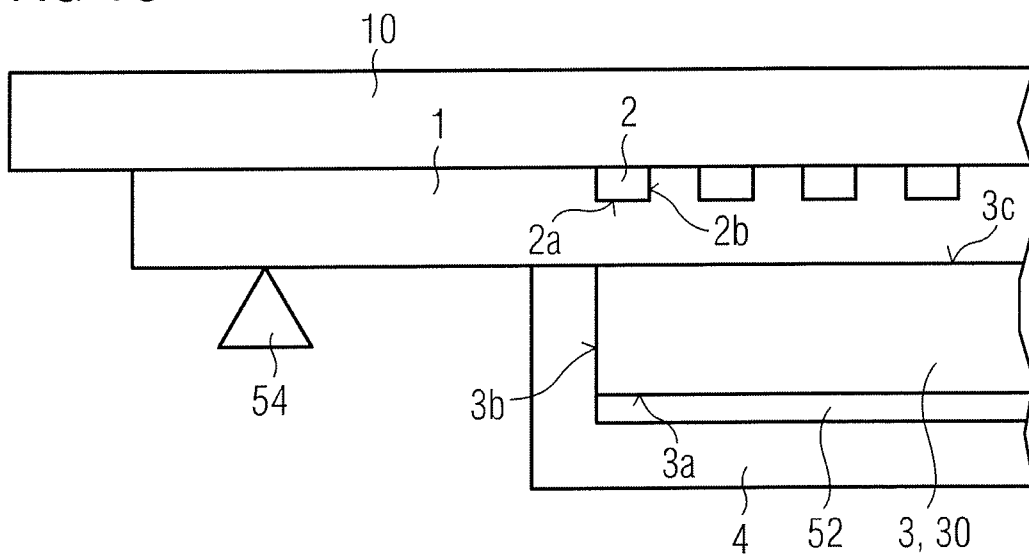


FIG 1C



2/5

FIG 2A

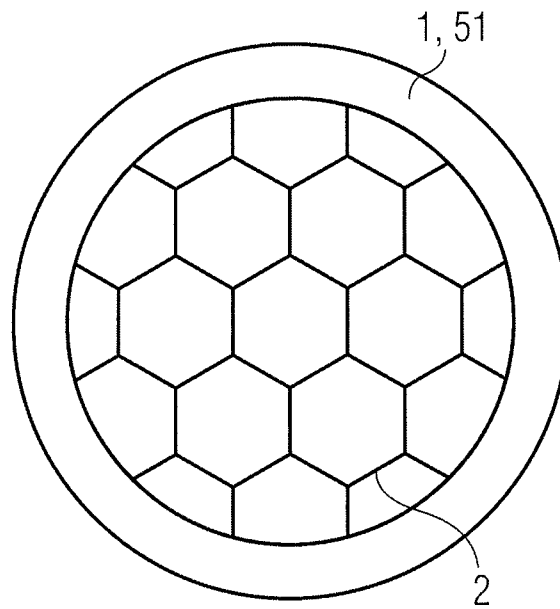
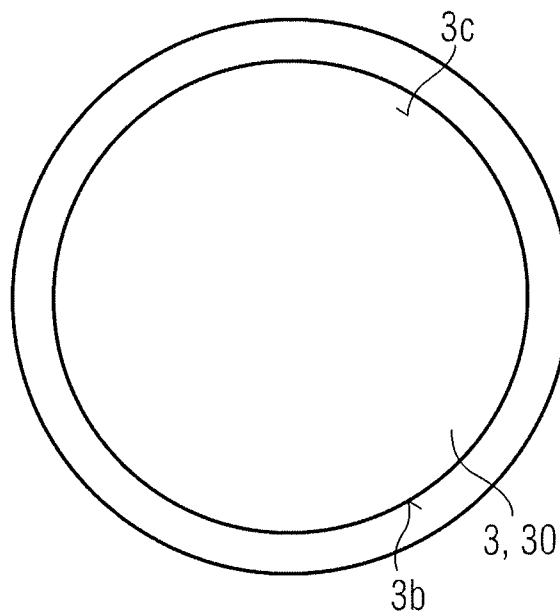


FIG 2B



3/5

FIG 3A

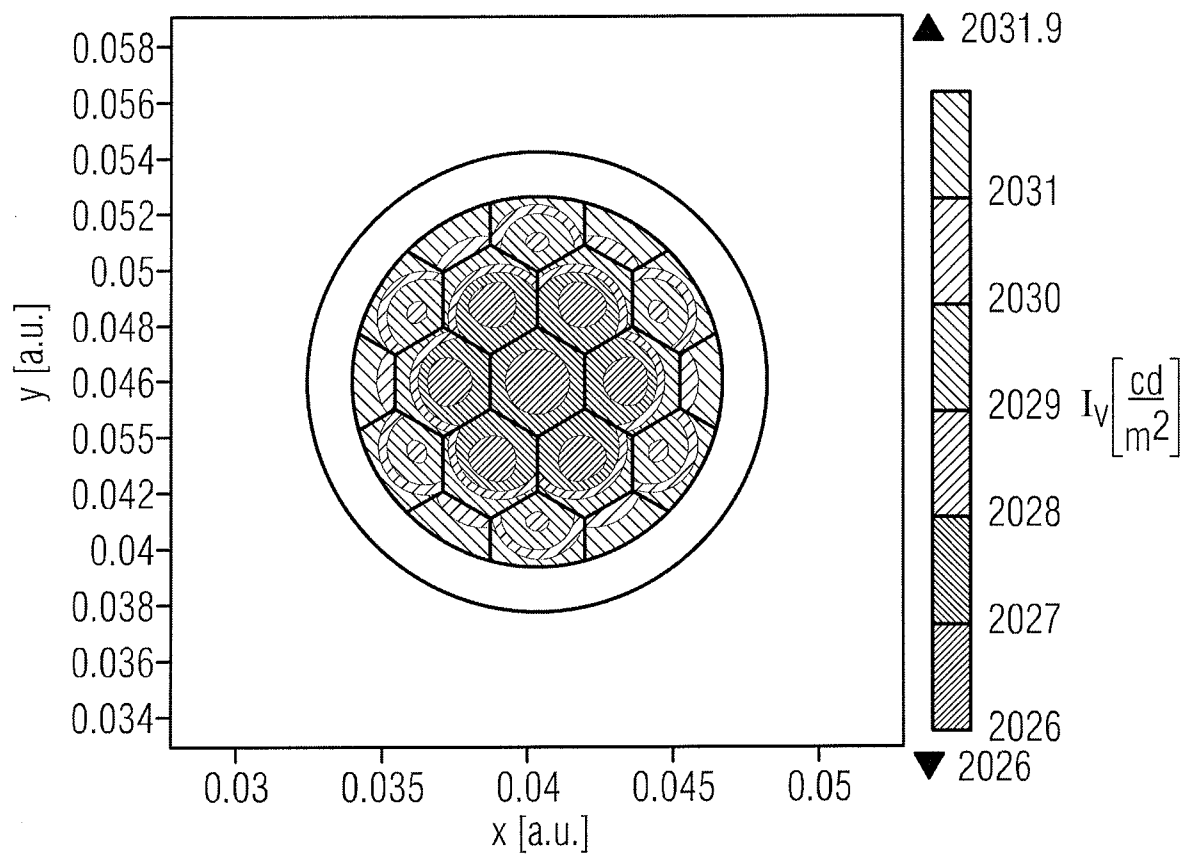
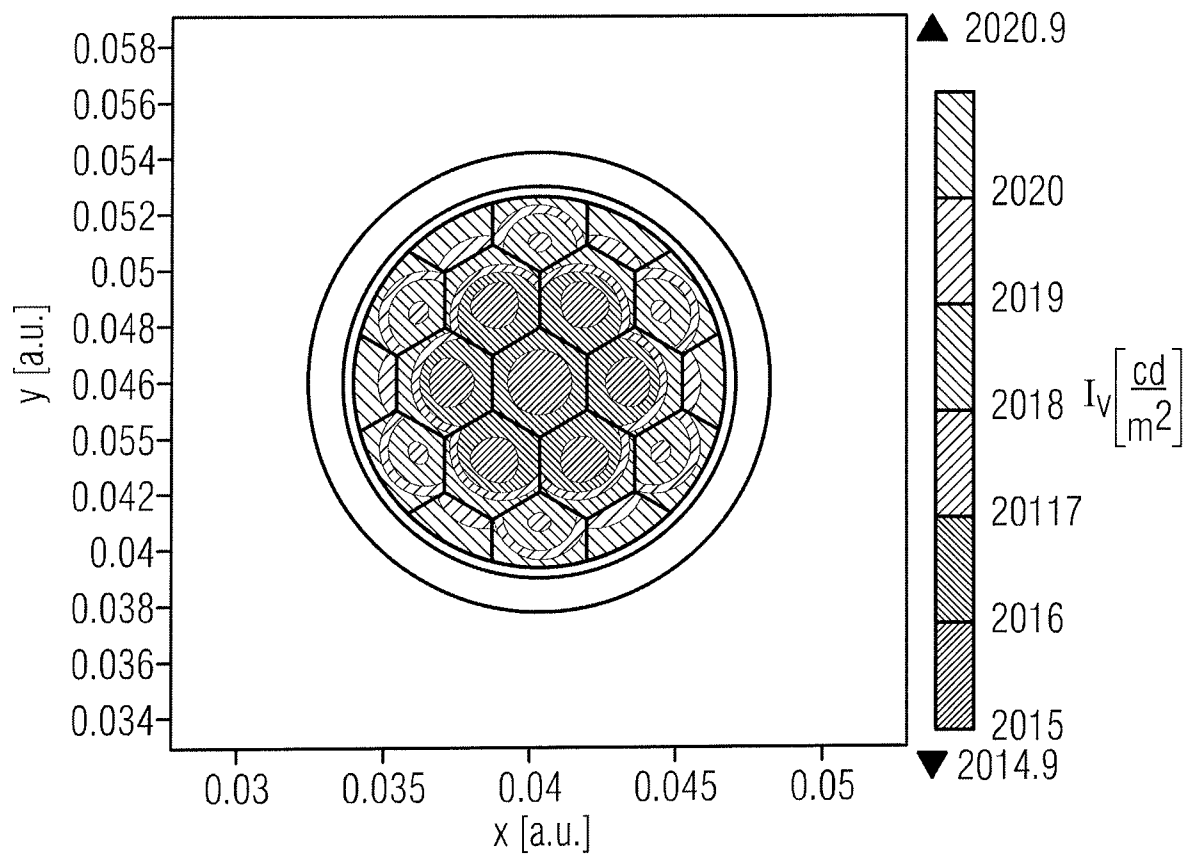
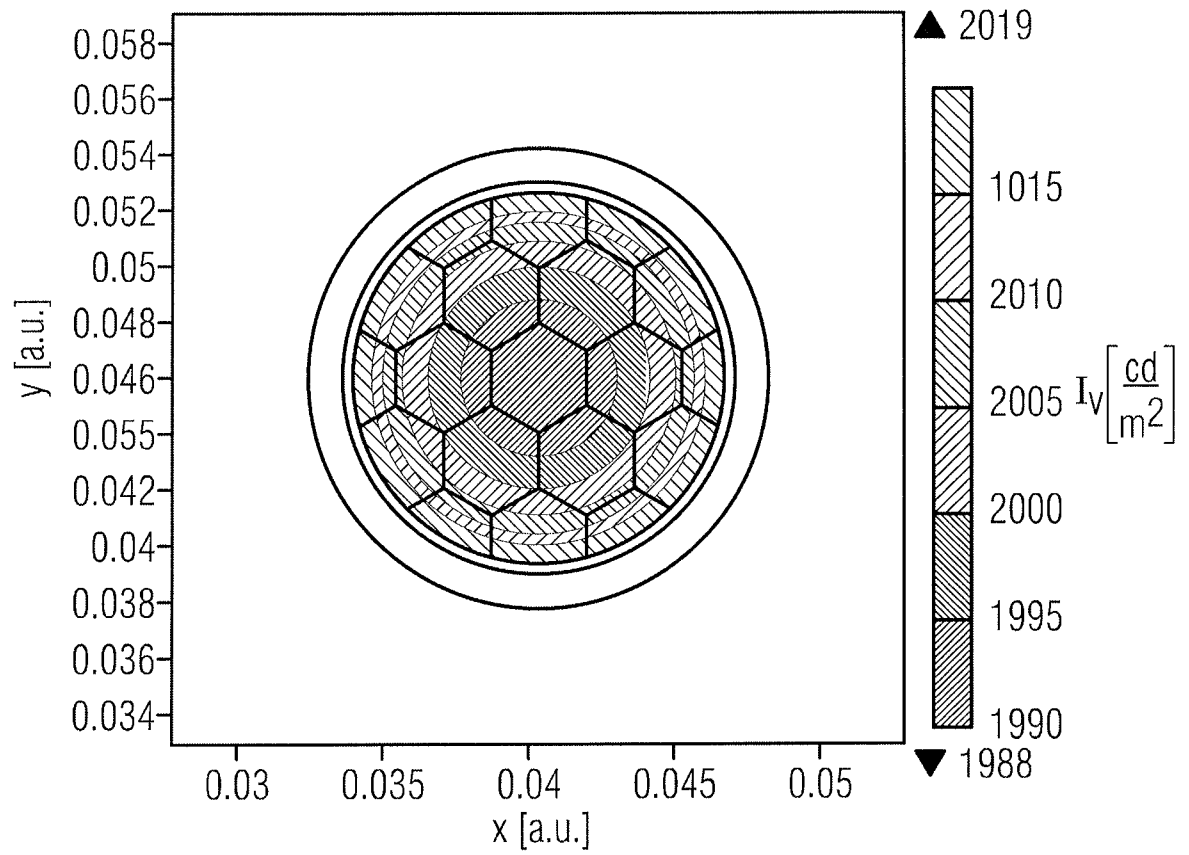


FIG 3B



4/5

FIG 3C



5/5

FIG 4A

FIG 4B

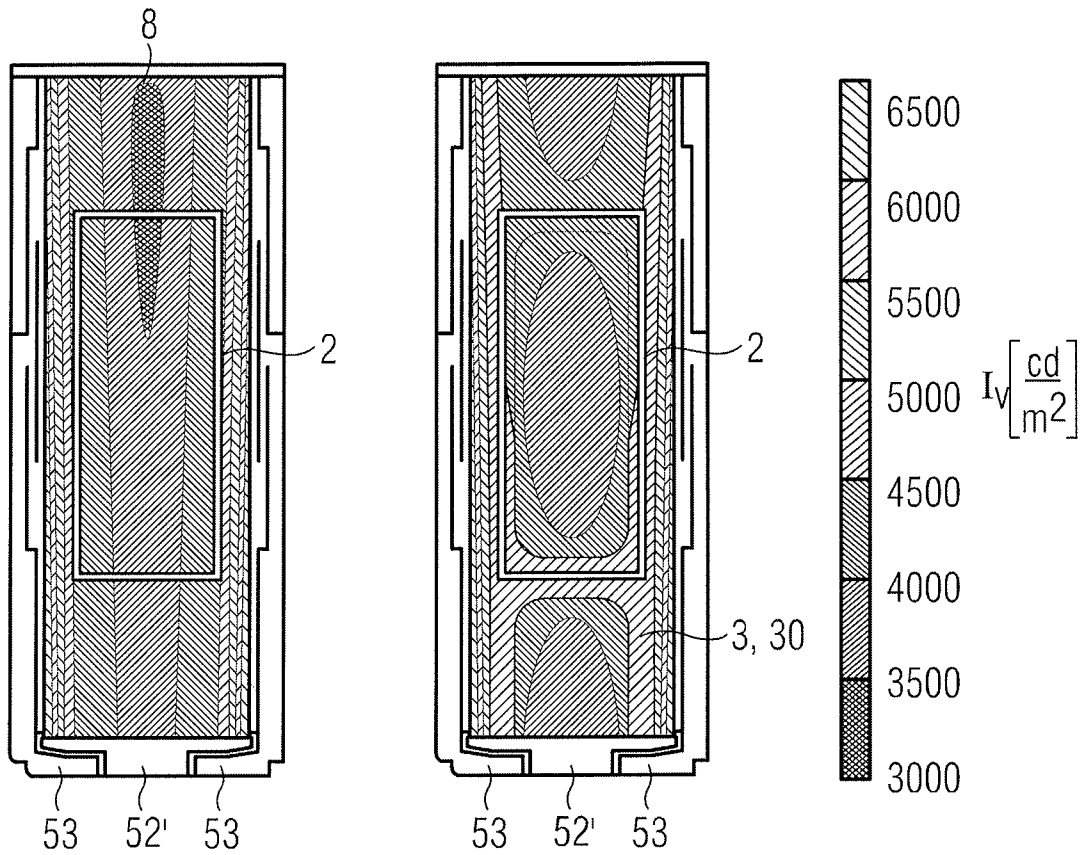
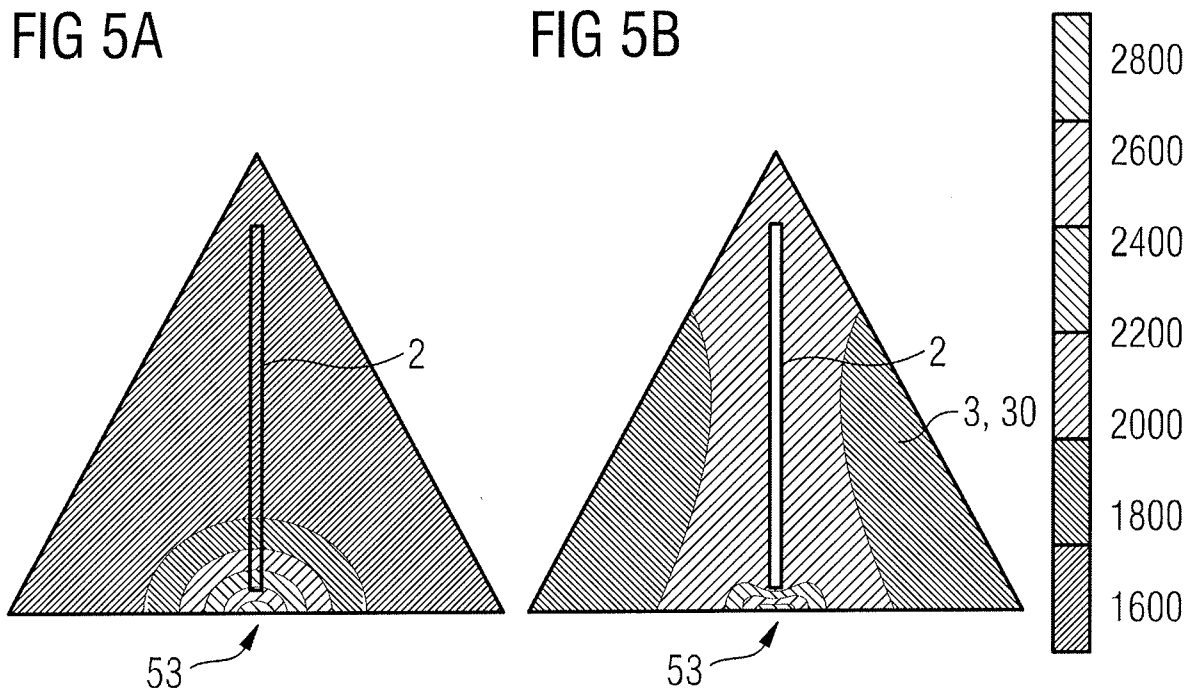


FIG 5A

FIG 5B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/067427

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

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 914 816 A2 (LG ELECTRONICS INC [KR]) 23 April 2008 (2008-04-23) paragraphs [0011] - [0036], [0072]; figures 1a,1d, -----	1-9
X	US 2013/146908 A1 (LIN CHEN-CHI [TW] ET AL) 13 June 2013 (2013-06-13) paragraphs [0007] - [0020], [0027] - [0033], [0050] - [0052]; figures 1,7-10 -----	1-10,12
X	US 2007/273276 A1 (OTTERMANN CLEMENS [DE] ET AL) 29 November 2007 (2007-11-29) paragraphs [0001], [0-32], [0066] - [0067], [0071] - [0076], [0100]; figures 4,5 ----- -/--	1-3,5-9, 11,13



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

21 October 2015

Date of mailing of the international search report

30/10/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Welter, Steve

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/067427

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2008 045948 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 11 March 2010 (2010-03-11) cited in the application paragraphs [0005], [0011] - [0012], [0025] - [0026], [0030] - [0033], [0037] - [0040], [0047] - [0057] -----	1-3,5,8, 9,11-13
X	EP 2 560 462 A1 (NEC LIGHTING LTD [JP]) 20 February 2013 (2013-02-20) paragraphs [0009], [0013] - [0016]; figures 1-3 -----	1-3,5-8, 12
A	US 2008/129193 A1 (ASABE YOSHIYUKI [JP] ET AL) 5 June 2008 (2008-06-05) paragraphs [0033] - [0045], [0062], [0064], [0075]; figures 1,2 -----	10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/067427

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 1914816	A2	23-04-2008	CN	101165941 A		23-04-2008
			EP	1914816 A2		23-04-2008
			JP	2008103305 A		01-05-2008
			KR	100811473 B1		07-03-2008
			US	2008088227 A1		17-04-2008

US 2013146908	A1	13-06-2013	CN	102593364 A		18-07-2012
			TW	201325307 A		16-06-2013
			US	2013146908 A1		13-06-2013

US 2007273276	A1	29-11-2007	CN	1795571 A		28-06-2006
			DE	10324880 A1		05-01-2005
			EP	1629542 A2		01-03-2006
			JP	2006526263 A		16-11-2006
			KR	20060030034 A		07-04-2006
			US	2007273276 A1		29-11-2007
			WO	2004107467 A2		09-12-2004

DE 102008045948	A1	11-03-2010	CN	102144314 A		03-08-2011
			DE	102008045948 A1		11-03-2010
			EP	2321863 A2		18-05-2011
			JP	2012502411 A		26-01-2012
			KR	20110074518 A		30-06-2011
			US	2011266588 A1		03-11-2011
			WO	2010025696 A2		11-03-2010

EP 2560462	A1	20-02-2013	EP	2560462 A1		20-02-2013
			US	2013093316 A1		18-04-2013
			WO	2011155306 A1		15-12-2011

US 2008129193	A1	05-06-2008	JP	2008130449 A		05-06-2008
			US	2008129193 A1		05-06-2008

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

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 914 816 A2 (LG ELECTRONICS INC [KR]) 23. April 2008 (2008-04-23) Absätze [0011] - [0036], [0072]; Abbildungen 1a,1d, -----	1-9
X	US 2013/146908 A1 (LIN CHEN-CHI [TW] ET AL) 13. Juni 2013 (2013-06-13) Absätze [0007] - [0020], [0027] - [0033], [0050] - [0052]; Abbildungen 1,7-10 -----	1-10,12
X	US 2007/273276 A1 (OTTERMANN CLEMENS [DE] ET AL) 29. November 2007 (2007-11-29) Absätze [0001], [0-32], [0066] - [0067], [0071] - [0076], [0100]; Abbildungen 4,5 ----- -/-	1-3,5-9, 11,13

☒ 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

21. Oktober 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/10/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Welter, Steve

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2008 045948 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 11. März 2010 (2010-03-11) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0005], [0011] - [0012], [0025] - [0026], [0030] - [0033], [0037] - [0040], [0047] - [0057] -----	1-3,5,8, 9,11-13
X	EP 2 560 462 A1 (NEC LIGHTING LTD [JP]) 20. Februar 2013 (2013-02-20) Absätze [0009], [0013] - [0016]; Abbildungen 1-3 -----	1-3,5-8, 12
A	US 2008/129193 A1 (ASABE YOSHIYUKI [JP] ET AL) 5. Juni 2008 (2008-06-05) Absätze [0033] - [0045], [0062], [0064], [0075]; Abbildungen 1,2 -----	10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/067427

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1914816	A2	23-04-2008	CN 101165941 A 23-04-2008
		EP 1914816 A2	23-04-2008
		JP 2008103305 A	01-05-2008
		KR 100811473 B1	07-03-2008
		US 2008088227 A1	17-04-2008

US 2013146908	A1	13-06-2013	CN 102593364 A 18-07-2012
		TW 201325307 A	16-06-2013
		US 2013146908 A1	13-06-2013

US 2007273276	A1	29-11-2007	CN 1795571 A 28-06-2006
		DE 10324880 A1	05-01-2005
		EP 1629542 A2	01-03-2006
		JP 2006526263 A	16-11-2006
		KR 20060030034 A	07-04-2006
		US 2007273276 A1	29-11-2007
		WO 2004107467 A2	09-12-2004

DE 102008045948	A1	11-03-2010	CN 102144314 A 03-08-2011
		DE 102008045948 A1	11-03-2010
		EP 2321863 A2	18-05-2011
		JP 2012502411 A	26-01-2012
		KR 20110074518 A	30-06-2011
		US 2011266588 A1	03-11-2011
		WO 2010025696 A2	11-03-2010

EP 2560462	A1	20-02-2013	EP 2560462 A1 20-02-2013
		US 2013093316 A1	18-04-2013
		WO 2011155306 A1	15-12-2011

US 2008129193	A1	05-06-2008	JP 2008130449 A 05-06-2008
		US 2008129193 A1	05-06-2008
