

(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
29. Dezember 2016 (29.12.2016)



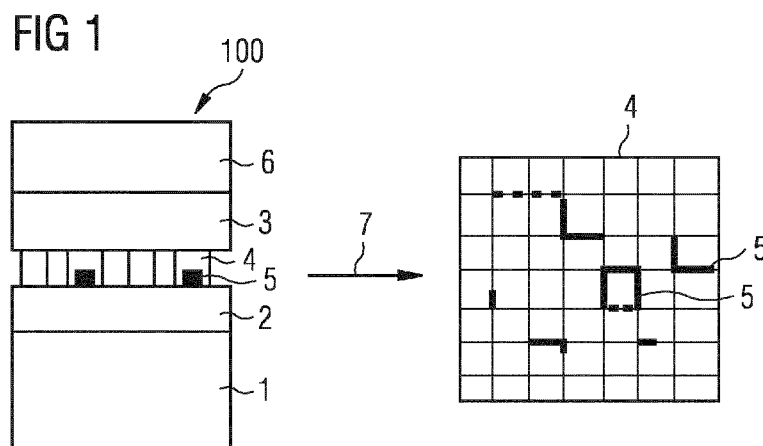
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/207222 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 51/52 (2006.01) *H01L 27/32* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/064426
- (22) Internationales Anmeldedatum:
22. Juni 2016 (22.06.2016)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
102015110143.2 24. Juni 2015 (24.06.2015) DE
- (71) Anmelder: **OSRAM OLED GMBH** [DE/DE];
Wernerwerkstr. 2, 93049 Regensburg (DE).
- (72) Erfinder: **SCHARNER, Silke**; Richard-Wagner-Str. 6,
93055 Regensburg (DE). **RIEDEL, Daniel**; Hans-Huber-
Str. 4, 93049 Regensburg (DE). **WEHLUS, Thomas**; Auf
den Höhen 13, 93138 Lappersdorf (DE). **RIEGEL, Nina**;
Waldweg 16, 93105 Tegernheim (DE). **ROSENBERGER,**
Johannes; Roter-Brach-Weg 21, 93049 Regensburg (DE).
FLEISSNER, Arne; Alte Nürnberger Str. 48, 93059
Regensburg (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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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

(54) Bezeichnung : ORGANISCHES LICHEMITTIERENDES BAUELEMENT UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES ORGANISCHEN LICHEMITTIERENDEN BAUELEMENTS



(57) Abstract: The invention relates to an organic light-emitting component (100) having a substrate (1), a first electrode (2) which is arranged above the substrate (1), at least one organic functional layer stack (3) which is set up for emission of primary radiation and is arranged at least above the first electrode (2), at least one metal current-dispersing structure (4) which is arranged above the substrate (1), at least one marking element (5) which is in contact with the metal current-dispersing structure (4) or is part of the metal current-dispersing structure (4), said marking element (5) being set up to emit electromagnetic secondary radiation and thus to identify the organic light-emitting component (100), and a second electrode (6) which is arranged above the organic functional layer stack (3).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/207222 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **Veröffentlicht:**

CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, — *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*
TG).

Die Erfindung betrifft ein organisches lichtemittierendes Bauelement (100) aufweisend ein Substrat (1), eine erste Elektrode (2), die über dem Substrat (1) angeordnet ist, zumindest einen organischen funktionellen Schichtenstapel (3), der zur Emission von Primärstrahlung eingerichtet und zumindest über der ersten Elektrode (2) angeordnet ist, zumindest eine metallische Stromaufweitungsstruktur (4), die über dem Substrat (1) angeordnet ist, zumindest ein Markierungselement (5), das in Kontakt mit der metallischen Stromaufweitungsstruktur (4) steht oder Bestandteil der metallischen Stromaufweitungsstruktur (4) ist, wobei das Markierungselement (5) dazu eingerichtet ist, elektromagnetische Sekundärstrahlung zu emittieren und damit das organische lichtemittierende Bauelement (100) zu identifizieren, eine zweite Elektrode (6), die über dem organischen funktionellen Schichtenstapel (3) angeordnet ist.

Beschreibung

Organisches lichtemittierendes Bauelement und Verfahren zur Herstellung eines organischen lichtemittierenden Bauelements

5

Die Erfindung betrifft ein organisches lichtemittierendes Bauelement. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines lichtemittierenden Bauelements.

- 10 Organische lichtemittierende Bauelemente können mittels eines Markierungselementes markiert werden, um die Nachweisbarkeit für ein organisches lichtemittierendes Bauelement zu erreichen. In der Regel werden solche Markierungselemente außerhalb der Leuchtfläche des organischen lichtemittierenden
- 15 Bauelements angebracht, beispielsweise unterhalb eines Kontaktpads.

- Eine Aufgabe der Erfindung ist es, ein organisches lichtemittierendes Bauelement bereitzustellen, das leicht
- 20 identifizierbar ist. Insbesondere soll das organische lichtemittierende Bauelement sicher, zerstörungsfrei identifizierbar sein, ohne dass zusätzlicher Platzbedarf für ein Markierungselement erforderlich ist.

- 25 Diese Aufgaben werden durch ein organisches lichtemittierendes Bauelement gemäß dem unabhängigen Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche. Ferner werden diese Aufgaben durch ein Verfahren zur
- 30 Herstellung eines organischen lichtemittierenden Bauelements gemäß dem unabhängigen Anspruch 14 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildung des Verfahrens sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche 15 und 16.

In zumindest einer Ausführungsform weist das organische lichtemittierende Bauelement ein Substrat auf. Über dem Substrat ist eine erste Elektrode angeordnet. Über der ersten Elektrode ist zumindest ein organischer funktioneller Schichtenstapel angeordnet, der zur Emission von Primärstrahlung eingerichtet ist. Zumindest über dem Substrat, insbesondere über der ersten Elektrode, ist zumindest eine metallische Stromaufweitungsstruktur angeordnet. Das organische lichtemittierende Bauelement umfasst zumindest ein Markierungselement. Das Markierungselement ist im Kontakt, insbesondere in direktem Kontakt mit der metallischen Stromaufweitungsstruktur. Alternativ oder zusätzlich kann das Markierungselement Bestandteil der metallischen Stromaufweitungsstruktur sein. Mit anderen Worten umfasst die metallische Stromaufweitungsstruktur das Markierungselement oder besteht daraus. „Direkt“ kann hier und im Folgenden bedeuten, dass das Markierungselement unmittelbar in direktem mechanischem und/oder elektrischem Kontakt zur metallischen Stromaufweitungsstruktur angeordnet ist. Weiterhin kann es auch bedeuten, dass das Markierungselement mittelbar, beispielsweise zwischen der ersten Elektrode und der metallischen Stromaufweitungsstruktur oder zwischen dem organischen funktionellen Schichtenstapel und der metallischen Stromaufweitungsstruktur oder zwischen der ersten Elektrode und dem Substrat angeordnet ist. Es können dann weitere Schichten oder Elemente zwischen dem Markierungselement und dem jeweiligen Element oder der jeweiligen Schicht angeordnet sein. Das Markierungselement ist dazu eingerichtet, elektromagnetische Sekundärstrahlung zu emittieren und damit das organische lichtemittierende Bauelement zu identifizieren. Das organische lichtemittierende Bauelement weist eine zweite Elektrode auf,

die über dem organischen funktionellen Schichtenstapel angeordnet ist.

5 Dass eine Schicht oder ein Element „auf“ oder „über“ einer anderen Schicht oder einem anderen Element angeordnet oder aufgebracht ist, kann dabei hier und im Folgenden bedeuten, dass die eine Schicht oder das eine Element unmittelbar in direktem mechanischem und/oder elektrischem Kontakt auf der anderen Schicht oder dem anderen Element angeordnet ist.

10 Weiterhin kann es auch bedeuten, dass die eine Schicht oder das eine Element mittelbar auf beziehungsweise über der anderen Schicht oder dem anderen Element angeordnet ist. Dabei können dann weitere Schichten und/oder Elemente zwischen der einen und der anderen Schicht beziehungsweise

15 zwischen dem einen und dem anderen Element angeordnet sein.

Dass eine Schicht oder ein Element „zwischen“ zwei anderen Schichten oder Elementen angeordnet ist, kann hier und im Folgenden bedeuten, dass die eine Schicht oder das eine

20 Element unmittelbar in direktem mechanischem oder elektrischem Kontakt oder in mittelbarem Kontakt zur einen der zwei anderen Schichten oder Elementen und in direktem mechanischem und/oder elektrischem Kontakt oder mittelbarem Kontakt zur anderen der zwei anderen Schichten oder Elementen

25 angeordnet ist. Dabei können bei mittelbarem Kontakt dann weitere Schichten und/oder Elemente zwischen der einen und zumindest einer der zwei anderen Schichten beziehungsweise zwischen dem einen und zumindest einer der zwei anderen Elemente angeordnet sein.

30

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist das organische lichtemittierende Bauelement als eine organische lichtemittierende Diode (OLED) ausgeformt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist das organische lichtemittierende Bauelement ein Substrat auf. Das Substrat kann beispielsweise eines oder mehrere Materialien in Form einer Schicht, einer Platte, einer Folie oder einem Laminat aufweisen, die ausgewählt sind aus Glas, Quarz, Kunststoff, Metall, Silizium, Wafer. Besonders bevorzugt weist das Substrat Glas, beispielsweise in Form einer Glasschicht, Glasfolie oder Glasplatte, auf oder ist daraus.

10 Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist das organische lichtemittierende Bauelement eine erste und eine zweite Elektrode auf. Insbesondere kann zumindest eine Elektrode transparent ausgebildet sein. Mit transparent wird hier und im Folgenden eine Schicht bezeichnet, die durchlässig für
15 sichtbares Licht ist. Dabei kann die transparente Schicht klar durchscheinend oder zumindest teilweise lichtstreuend und/oder teilweise lichtabsorbierend sein, sodass die transparente Schicht beispielsweise auch diffus oder milchig durchscheinend sein kann. Besonders bevorzugt ist eine hier
20 als transparent bezeichnete Schicht möglichst lichtdurchlässig, sodass insbesondere die Absorption von der im organischen funktionellen Schichtenstapel erzeugten Primärstrahlung so gering wie möglich ist.

25 Alternativ können auch beide Elektroden transparent ausgeformt sein. Damit kann die in dem zumindest einen organischen funktionellen Schichtenstapel erzeugte Primärstrahlung in beide Richtungen, also durch beide Elektroden hindurch, abgestrahlt werden. Für den Fall, dass
30 das organische lichtemittierende Bauelement ein Substrat aufweist, bedeutet dies, dass Licht sowohl durch das Substrat hindurch, das dann ebenfalls transparent ausgebildet ist, also auch in die vom Substrat abgewandte Richtung abgestrahlt

werden kann. Weiterhin können in diesem Fall alle Schichten des organischen lichtemittierenden Bauelements transparent ausgebildet sein, sodass das organische lichtemittierende Bauelement eine transparente OLED bildet. Darüber hinaus kann
5 es auch möglich sein, dass eine der beiden Elektroden, zwischen denen der organische funktionelle Schichtenstapel angeordnet ist, nichttransparent und vorzugsweise reflektierend ausgebildet ist, sodass in zumindest der organischen lichtemittierenden Schicht erzeugten
10 Primärstrahlung nur in eine Richtung durch die transparente Elektrode abgestrahlt werden kann. Ist die auf dem Substrat angeordnete Elektrode transparent und ist auch das Substrat transparent ausgebildet, so spricht man auch von einem sogenannten Bottom Emitter, während in dem Fall, dass die vom
15 Substrat abgewandt angeordnete Elektrode transparent ausgebildet ist, von einem sogenannten Top Emitter spricht.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist das organische lichtemittierende Bauelement als Bottom Emitter ausgeformt.
20 Alternativ kann das organische lichtemittierende Bauelement auch als Top Emitter oder als transparente OLED ausgeformt sein.

Als Material für eine transparente Elektrode kann
25 beispielsweise ein transparentes, leitfähiges Oxid (TCO Transparent Conductive Oxide), wie zum Beispiel ITO, verwendet werden.

Transparente, elektrisch leitende Oxide (TCO) sind
30 transparente, elektrisch leitende Materialien, in der Regel Metalloxide, wie beispielsweise Zinkoxid, Zinnoxid, Cadmiumoxid, Titanoxid, Indiumoxid, Indiumzinnoxid (ITO) oder Aluminiumzinkoxid (AZO). Neben binären

Metallsauerstoffverbindungen wie beispielsweise ZnO , SnO_2 oder In_2O_3 gehören auch ternäre Metallsauerstoffverbindungen wie beispielsweise Zn_2SnO_4 , CdSnO_3 , ZnSnO_3 , MgIn_2O_4 , GaInO_3 , $\text{Zn}_2\text{In}_2\text{O}_5$ oder $\text{In}_4\text{Sn}_3\text{O}_{12}$ oder Mischungen unterschiedlicher transparenter, leitender Oxide zu der Gruppe der TCOs.

Weiterhin entsprechen die TCOs nicht zwingend einer stöchiometrischen Zusammensetzung und können auch p- oder n-dotiert sein.

Weiterhin kann eine transparente Elektrode auch eine Metallschicht mit einem Metall oder einer Legierung aufweisen, beispielsweise mit einem oder mit mehreren der folgenden Materialien: Silber, Platin, Gold, Magnesium oder eine Legierung aus Silber und Magnesium. Darüber hinaus sind auch andere Metalle möglich. Die Metallschicht weist dabei eine derart geringe Dicke auf, dass sie zumindest teilweise durchlässig für das von dem organischen funktionellen Schichtenstapel erzeugten Lichts ist, beispielsweise eine Dicke von kleiner oder gleich 50 nm.

Die erste oder zweite Elektrode kann auch transparent sein und aus Lösung hergestellt sein. Beispielsweise kann die erste Elektrode, die insbesondere eine Anode ist, in Form von Silbernanodrähten ausgeformt sein.

Als Material für eine reflektierende Elektrode kann beispielsweise ein Metall verwendet werden, das ausgewählt sein kann aus Aluminium, Barium, Indium, Silber, Gold, Magnesium, Kalzium und Lithium sowie Verbindungen, Kombinationen und Legierungen daraus. Insbesondere kann eine reflektierende Elektrode Silber, Aluminium oder Legierungen mit diesen aufweisen. Beispielsweise kann eine Legierung aus Ag:Mg, Ag:Ca, Mg:Al sein.

Insbesondere kann die erste Elektrode als Anode ausgebildet sein. Dann ist die zweite Elektrode als Kathode ausgebildet. Alternativ kann die erste Elektrode als Kathode ausgebildet sein, dann ist die zweite Elektrode als Anode ausgebildet.

5

Die Elektroden können auch in Kombination von zumindest einer oder mehrerer TCO-Schichten und zumindest eine oder mehrere Metallschichten aufweisen.

10 Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist das organische lichtemittierende Bauelement zumindest einen organischen funktionellen Schichtenstapel auf. Insbesondere weist das organische lichtemittierende Bauelement genau einen organischen funktionellen Schichtenstapel auf.

15

Im Betrieb des organischen lichtemittierenden Bauelements wird in dem organischen funktionellen Schichtenstapel Primärstrahlung erzeugt. Eine Wellenlänge der Primärstrahlung oder das Wellenlängenmaximum liegt bevorzugt im
20 ultravioletten und/oder sichtbaren Spektralbereich, insbesondere bei Wellenlängen zwischen einschließlich 420 und 680 nm.

25

Der organische funktionelle Schichtenstapel kann Schichten mit organischen Polymeren, organischen Oligomeren, organischen Monomeren, organischen kleinen nichtpolymeren Molekülen („small molecules“) oder Kombinationen daraus aufweisen. Der organische funktionelle Schichtenstapel kann zusätzlich weitere funktionelle Schichten aufweisen, die aus
30 einer Gruppe ausgewählt sind, die Löcherinjektionsschichten, Lochtransportschichten, Elektroninjektionsschichten, Elektrontransportschichten, Lochblockierungsschichten und Elektronblockierungsschichten umfasst.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist das organische lichtemittierende Bauelement zumindest eine metallische Stromaufweitungsstruktur auf. Die metallische Stromaufweitungsstruktur ist über dem Substrat angeordnet.

5 Insbesondere ist die metallische Stromaufweitungsstruktur in direktem mechanischem Kontakt mit dem Substrat und/oder der ersten Elektrode. Die metallische Stromaufweitungsstruktur kann insbesondere über der ersten Elektrode angeordnet sein. Alternativ kann die metallische Stromaufweitungsstruktur auch
10 innerhalb der ersten Elektrode angeordnet sein. Mit anderen Worten bettet damit die erste Elektrode die metallische Stromaufweitungsstruktur ein.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist die metallische Stromaufweitungsstruktur ein Metall oder eine Legierung auf,
15 die aus einer Gruppe ausgewählt ist, die Silber (Ag), Aluminium (Al), Molybdän (Mo), Chrom (Cr), Kupfer (Cu), Magnesium (Mg), Mo:Al, Cr:Al, Ag:Mg und Kombinationen daraus umfasst. Insbesondere emittiert die Primärstrahlung zumindest
20 teilweise oder vollständig zumindest in Richtung des Substrats und koppelt dort aus dem organischen lichtemittierenden Bauelement aus. Zusätzlich kann dabei die erste Elektrode transparent ausgeformt sein. Insbesondere umfasst die erste Elektrode ein transparentes leitfähiges
25 Oxid, beispielsweise ITO.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die metallische Stromaufweitungsstruktur über dem Substrat angeordnet und ragt in den organischen funktionellen Schichtenstapel hinein.
30 Mit anderen Worten ist die metallische Stromaufweitungsstruktur dem organischen funktionellen Schichtenstapel zugewandt.

- Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die metallische Stromaufweitungsstruktur zwischen der ersten Elektrode und dem Substrat angeordnet. Alternativ oder zusätzlich kann die metallische Stromaufweitungsstruktur zwischen der ersten
- 5 Elektrode und dem organischen funktionellen Schichtenstapel angeordnet sein. Alternativ oder zusätzlich kann die metallische Stromaufweitungsstruktur innerhalb der ersten Elektrode angeordnet sein.
- 10 Insbesondere können auch mehrere metallische Stromaufweitungsstrukturen, beispielsweise acht bis 50, in einem organischen lichtemittierenden Bauelement vorhanden sein.
- 15 Gemäß zumindest einer Ausführungsform weisen die metallischen Stromaufweitungsstrukturen Zuleitungsstrukturen auf. Die Zuleitungsstrukturen können parallel zueinander verlaufen. Alternativ können die Zuleitungsstrukturen auch in Rechteckform ausgeformt sein. Mit anderen Worten verläuft ein
- 20 Teil der Zuleitungsstrukturen parallel zueinander, wobei ein anderer Teil der Zuleitungsstrukturen parallel zueinander, aber senkrecht zu dem ersten Teil der Zuleitungsstrukturen verläuft.
- 25 Die metallischen Stromaufweitungsstrukturen können jede beliebige Form aufweisen. Insbesondere können die metallischen Stromaufweitungsstrukturen in Draufsicht auf das organische lichtemittierende Bauelement parallel zueinander verlaufende Zuleitungsstrukturen sein. Insbesondere weisen
- 30 die parallel zueinander verlaufenden Zuleitungsstrukturen einen gleichen Abstand auf. Dadurch kann eine gleichmäßige Abstrahlung der Strahlung oder eine gewünschte Abstrahlung der Strahlung über die Leuchtfläche erzeugt werden.

Alternativ können in Draufsicht auf das organische lichtemittierende Bauelement die parallel zueinander verlaufenden Zuleitungsstrukturen einen unterschiedlichen Abstand aufweisen.

5

Alternativ oder zusätzlich kann die metallische Stromaufweitungsstruktur auch in wabenförmiger Form ausgestaltet sein.

10 Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist das organische lichtemittierende Bauelement ein Markierungselement auf. Das Markierungselement steht in Kontakt mit der metallischen Stromaufweitungsstruktur. Insbesondere ist das Markierungselement in direktem mechanischem und/oder

15 elektrischem Kontakt zur metallischen Stromaufweitungsstruktur angeordnet. Alternativ ist das Markierungselement Bestandteil der metallischen Stromaufweitungsstruktur.

20 Insbesondere ist das Markierungselement zumindest bereichsweise zwischen der ersten Elektrode und der metallischen Stromaufweitungsstruktur angeordnet. Insbesondere umhüllt die metallische Stromaufweitungsstruktur das Markierungselement direkt formschlüssig, also in direktem

25 mechanischem und/oder elektrischem Kontakt. Mit anderen Worten werden alle Seitenflächen des Markierungselements sowie eine Oberfläche des Markierungselements vollständig von der metallischen Stromaufweitungsstruktur umgeben.

30 Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist das Markierungselement in der metallischen Stromaufweitungsstruktur eingebettet. Dies kann bedeuten, dass das Markierungselement vollständig, das heißt alle

Seitenflächen und/oder Oberflächen des Markierungselements von der metallischen Stromaufweitungsstruktur umgeben sind. Alternativ kann es aber auch bedeuten, dass alle Seitenflächen und/oder Oberflächen des Markierungselements bis auf eine Seitenfläche und/oder Oberflächen von der metallischen Stromaufweitungsstruktur umgeben sind. Die eine nicht von der metallischen Stromaufweitungsstruktur umgebene Seitenfläche und/oder Oberfläche kann insbesondere in direktem Kontakt mit dem Substrat und/oder ersten Elektrode sein.

Alternativ oder zusätzlich ist die mit dem Markierungselement eingebettete metallische Stromaufweitungsstruktur in der ersten Elektrode eingebettet. Mit anderen Worten umfasst die metallische Stromaufweitungsstruktur das Markierungselement. Beispielsweise kann das Markierungselement homogen in der metallischen Stromaufweitungsstruktur verteilt sein. Alternativ kann das Markierungselement mit einem Konzentrationsgradienten in der metallischen Stromaufweitungsstruktur verteilt sein. Die mit dem Markierungselement eingebettete metallische Stromaufweitungsstruktur ist dann weiterhin Bestandteil der ersten Elektrode. Dies bedeutet, dass die erste Elektrode die mit dem Markierungselement eingebettete metallische Stromaufweitungsstruktur umfasst. Mit anderen Worten ist also die mit dem Markierungselement eingebettete metallische Stromaufweitungsstruktur innerhalb der ersten Elektrode angeordnet.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist das Markierungselement lumineszierend. Lumineszierend meint, dass das Markierungselement fluoreszierend und/oder phosphoreszierend sein kann. Fluoreszenz ist dadurch

gekennzeichnet, dass sie nach dem Ende der Bestrahlung mit elektromagnetischer Strahlung endet ohne „nachzuleuchten“. Phosphoreszenz meint hier, dass das Markierungselement eine gewisse Zeit „nachleuchtet“. Insbesondere bezeichnet ein

5 Nachleuchten eine Zeit von Sekundenbruchteilen bis hin zu Stunden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst das Markierungselement zumindest einen Farbstoff oder besteht

10 daraus. Insbesondere ist der Farbstoff löslich in protischen und/oder aprotischen Lösungsmitteln.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst das Markierungselement zumindest ein Pigment. Insbesondere ist

15 das Pigment unlöslich in protischen und/oder aprotischen Lösungsmitteln.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst das Markierungselement zumindest einen Absorber oder besteht

20 daraus. Insbesondere ist der Absorber fluoreszierend. Fluoreszenz tritt z.B. bei „Phosphor“ Pulver auf, z.B. Zinksulfid (ZnS), welche Kupfer oder andere Additive beinhalten.

25 Insbesondere ist der Farbstoff und/oder Absorber dazu befähigt, elektromagnetische Strahlung aus dem UV- oder IR-Bereich zu absorbieren und in Sekundärstrahlung aus dem sichtbaren Bereich zu emittieren, sodass das Markierungselement für das menschliche Auge sichtbar gemacht

30 ist und das organische lichtemittierende Bauelement zumindest im Auszustand identifizierbar ist. Mit anderen Worten wird hier ein Markierungselement in ein organisches lichtemittierendes Bauelement integriert, um das organische

lichtemittierende Bauelement zu identifizieren. Insbesondere kann das organische lichtemittierende Bauelement sicher, zerstörungsfrei und ohne zusätzlichen Platzbedarf des Markierungselements identifiziert werden.

5

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist der Farbstoff und/oder Absorber elektrisch leitfähig.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die
10 elektromagnetische Strahlung aus dem UV- oder IR-Bereich mittels einer separaten UV-Lampe oder IR-Lampe erzeugt. Mit anderen Worten wird das organische lichtemittierende Bauelement, welches das Markierungselement umfasst, mittels einer Lampe, die beispielsweise aus dem UV- oder IR-Bereich
15 Licht aussendet, bestrahlt. Das Markierungselement absorbiert diese Strahlung und emittiert Sekundärstrahlung aus dem sichtbaren Bereich. Damit wird das Markierungselement sichtbar für das menschliche Auge und kann damit zur Identifizierung des Bauelements benutzt werden. Es kann also
20 im Auszustand des Bauelements mittels des Markierungselements nachgewiesen werden, ob es sich um das relevante und zu identifizierende Bauelement handelt.

Identifizierung meint hier, dass das Bauelement wiedererkannt
25 werden kann. Insbesondere ist das mit dem Markierungselement versehene Bauelement fälschungssicher. Insbesondere wird das Markierungselement zur Identifizierung in die metallischen Stromaufweitungsstrukturen oder unter oder über die metallischen Stromaufweitungsstrukturen eingebracht und kann
30 zum Beispiel mit Farbfiltern unter IR- oder UV-Licht sichtbar gemacht werden. Damit kann schnell, sicher und zerstörungsfrei die Nachweisbarkeit des organischen lichtemittierenden Bauelements aufgezeigt werden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst das Markierungselement einen Farbstoff und/oder Absorber oder besteht daraus. Der Farbstoff und/oder Absorber ist dazu befähigt, die von dem organischen funktionellen

5 Schichtenstapel emittierte Primärstrahlung zu absorbieren und in Strahlung mit verschiedener Wellenlänge zu emittieren, sodass das Markierungselement für das menschliche Auge sichtbar gemacht wird und das organische lichtemittierende Bauelement zumindest im Betrieb identifizierbar ist. Mit
10 anderen Worten wird elektromagnetische Sekundärstrahlung und Primärstrahlung zeitgleich emittiert. Damit kann im Betrieb des Bauelements nachgewiesen werden, dass sich es um ein bestimmtes organisches lichtemittierendes Bauelement handelt.

15 Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst das Markierungselement einen Farbstoff und/oder Absorber, der befähigt ist, die von dem organischen funktionellen Schichtenstapel emittierte Primärstrahlung zu absorbieren und in Strahlung mit verschiedener Wellenlänge zu emittieren, so
20 dass das Markierungselement für das menschliche Auge sichtbar gemacht ist und das organische lichtemittierende Bauelement im Betrieb und im Aus-Zustand identifizierbar ist.

Insbesondere kann das Markierungselement sichtbar mittels
25 eines Farbfilters gemacht werden. Alternativ kann auch zur Sichtbarkeit des Markierungselements IR- und/oder UV-Licht verwendet werden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist das
30 Markierungselement innerhalb der Leuchtfläche des Bauelements angeordnet. Alternativ oder zusätzlich kann das Markierungselement im Randbereich des Bauelements aufgebracht werden oder angeordnet sein.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist das Markierungselement als Schicht oder Partikel ausgeformt.

5 Durch die Verwendung eines Markierungselements im Bereich der metallischen Stromaufweitungsstruktur ist eine eindeutige Zuordnung des Produktes zum Herstellungsverfahren möglich. Ferner ist kein zusätzlicher lateraler Platz zur Anbringung des Markierungselements notwendig, da diese im Bereich der nichtemittierenden metallischen Stromaufweitungsstrukturen
10 angebracht wird. Ferner kann das Bauelement eindeutig identifiziert werden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist das Markierungselement strukturiert. Mit anderen Worten kann das
15 Markierungselement jede mögliche Form annehmen, die lediglich durch die Form der metallischen Stromaufweitungsstrukturen limitiert ist. Beispielsweise kann das Markierungselement punktiert, gestrichelt und/oder als durchgezogene Linie im Bereich der metallischen Stromaufweitungsstrukturen
20 aufgebracht werden. Entlang der metallischen Stromaufweitungsstrukturen sind dabei verschiedenste Kombinationen möglich. Das Markierungselement kann im Bereich der Leuchtfläche und/oder im Randbereich der OLED aufgebracht werden oder angeordnet sein. Insbesondere ist das
25 Markierungselement als sogenannter Dot-Matrix-Code, insbesondere als Strichcode, ausgeformt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist das Markierungselement im Strahlengang der Primärstrahlung
30 angeordnet. Insbesondere ist das Markierungselement in Draufsicht als eindimensionaler oder zweidimensionaler Barcode ausgeformt.

Mit Barcode wird hier ein Code bezeichnet, also eine Abbildung von Daten in binären Symbolen, die mit optischen Lesegeräten, wie zum Beispiel Barcodelesegeräten (Scanner oder Kameras), maschinell eingelesen und elektronisch weiterverarbeitet werden können. Insbesondere ist ein eindimensionaler Barcode ein Strichcode. Insbesondere ist ein zweidimensionaler Code ein QR-Code. Alternativ kann es sich bei dem zweidimensionalen Code auch um einen Mikro-QR-Code, Secure-QR-Code oder iQR-Code handeln.

10

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist die metallische Stromaufweitungsstruktur Zuleitungsstrukturen auf, die parallel zueinander verlaufen oder in Rechteckform ausgeformt sind. Das Markierungselement ist strukturiert, sodass das Markierungselement in Draufsicht als ein gewünschtes Pixelbild ausgeformt ist. Mit anderen Worten wird das Markierungselement im Bereich der metallischen Stromaufweitungsstruktur aufgebracht, sodass ein gewünschtes Bild, insbesondere ein Pixelbild, ausgeformt wird.

15

Beispielsweise kann das Pixelbild auch ein Zahlencode oder Zahlenschriftcode sein.

20

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist das organische lichtemittierende Bauelement eine Isolationsschicht auf. Die Isolationsschicht isoliert zumindest die metallische Stromaufweitungsstruktur und den zumindest einen organischen funktionellen Schichtenstapel elektrisch. Mit anderen Worten verhindert die Isolationsschicht einen direkten Stromfluss zwischen der metallischen Stromaufweitungsstruktur und dem organischen funktionellen Schichtenstapel. Die Isolationsschicht ist insbesondere der metallischen Stromaufweitungsstruktur nachgeordnet. Insbesondere bedeckt die Isolationsschicht die metallische

25

30

Stromaufweitungsstruktur vollständig. Insbesondere bedeckt die Isolationsschicht die metallische Stromaufweitungsstruktur derart, dass kein direkter Stromfluss zwischen dem organischen funktionellen Schichtenstapel und der metallischen Stromaufweitungsstruktur erfolgen kann. Die Isolationsschicht umfasst das Markierungselement oder besteht daraus. Mit anderen Worten wird hier die mit dem Markierungselement enthaltene Isolationsschicht auf die metallische Stromaufweitungsstruktur aufgebracht. Damit dient die Isolationsschicht zur Identifizierung oder Markierung des organischen lichtemittierenden Bauelements. Das Markierungselement kann als Partikel ausgeformt sein und homogen in der Isolationsschicht eingebettet sein. Alternativ kann das Markierungselement in der Isolationsschicht einen Konzentrationsgradienten aufweisen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist die Isolationsschicht eine Schichtdicke von 0,5 μm bis 2,5 μm , vorzugsweise 1,5 μm +/- 0,5 μm , auf.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist zwischen dem organischen funktionellen Schichtenstapel und der zweiten Elektrode eine weitere metallische Stromaufweitungsstruktur angeordnet. Insbesondere ist dann die zweite Elektrode transparent ausgeformt. Insbesondere handelt es sich dann um eine transparente OLED. Dabei gelten die gleichen Ausführungen und Definitionen für die metallische Stromaufweitungsstruktur oder die Kombination der metallischen Stromaufweitungsstruktur und dem Markierungselement für die weitere metallische Stromaufweitungsstruktur. Mit anderen Worten kann die weitere metallische Stromaufweitungsstruktur, also die metallische

Stromaufweitungsstruktur in der Nähe der zweiten Elektrode, auch ein Markierungselement, beispielsweise als weiteres Markierungselement bezeichnet, vorhanden sein, das zur Identifizierung des organischen lichtemittierenden Bauelements dient.

Die Erfinder haben herausgefunden, dass durch das Verstecken eines Markierungselements im Bereich der metallischen Stromaufweitungsstrukturen in ein organisches lichtemittierendes Bauelement die Nachweisbarkeit des organischen lichtemittierenden Bauelements sicher, zerstörungsfrei und ohne zusätzlichen Platzbedarf des Markierungselements gewährleistet werden kann. Insbesondere ist dabei eine eindeutige Zuordnung des organischen lichtemittierenden Bauelements, beispielsweise als Produkt ausgeformt, zum Herstellungsverfahren mittels des Markierungselements möglich.

Es wird weiterhin ein Verfahren zur Herstellung eines organischen lichtemittierenden Bauelements angegeben. Das Verfahren zur Herstellung eines organischen lichtemittierenden Bauelements stellt vorzugsweise ein organisches lichtemittierendes Bauelement her. Das heißt, sämtliche für das Verfahren offenbarten Merkmale sind auch für das organische lichtemittierende Bauelement offenbart und umgekehrt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst das Verfahren die Schritte:

A) Bereitstellen eines Substrats,

B) Aufbringen einer ersten Elektrode auf das Substrat,

C) Aufbringen zumindest einer metallischen Stromaufweitungsstruktur auf das Substrat,

5 D) Aufbringen zumindest eines Markierungselements auf das Substrat, wobei das Markierungselement in Kontakt mit der metallischen Stromaufweitungsstruktur steht oder Bestandteil der metallischen Stromaufweitungsstruktur ist. Insbesondere ist das Markierungselement dazu eingerichtet, elektromagnetische Sekundärstrahlung zu emittieren und damit
10 das organische lichtemittierende Bauelement zu identifizieren.

E) Aufbringen zumindest eines organischen funktionellen Schichtenstapels zumindest auf die erste Elektrode, und
15

F) Aufbringen einer zweiten Elektrode.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform wird im Schritt D) das Markierungselement selektiv auf und/oder unter die
20 metallische Stromaufweitungsstruktur aufgebracht und/oder innerhalb der metallischen Stromaufweitungsstruktur eingebettet. Selektiv meint hier insbesondere, dass das Markierungselement nicht vollständig jeden Bereich der metallischen Stromaufweitungsstruktur bedeckt. So kann
25 beispielsweise das Markierungselement nur in Teilbereichen der metallischen Stromaufweitungsstruktur, beispielsweise in Form einer gestrichelten Linie, einer punktierten Linie oder einer durchgezogenen Linie in Draufsicht auf das Bauelement aufgebracht werden.

30

Gemäß zumindest einer Ausführungsform wird das Markierungselement vor Schritt D) in einer Isolationsschicht eingebettet. Die Isolationsschicht kann beispielsweise ein

organischer Fotolack, beispielsweise aus Polyimid, sein. Im Schritt D) kann dann das Markierungselement zusammen mit der Isolationsschicht aufgebracht werden, wobei die metallische Stromaufweitungsstruktur mit der Isolationsschicht überzogen wird.

Insbesondere benötigt man für großflächige organische lichtemittierende Bauelemente metallische Stromaufweitungsstrukturen für eine gleichmäßige Flächenbestromung der ersten Elektrode, die insbesondere als Anode ausgeformt ist. Insbesondere wird das Markierungselement vor dem Aufbringen des organischen lichtemittierenden Schichtenstapels in das organische lichtemittierende Bauelement eingebracht (Schritt E).

Weitere Vorteile, vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen ergeben sich aus den im Folgenden in Verbindung mit den Figuren beschriebenen Ausführungsbeispielen.

Es zeigen:

Die Figuren 1 bis 4 jeweils eine schematische Seitenansicht eines organischen lichtemittierenden Bauelements 100 gemäß einer Ausführungsform,

die Figuren 5 bis 5C jeweils einen Ausschnitt in Draufsicht auf das organische lichtemittierende Bauelement 100 gemäß einer Ausführungsform.

In den Ausführungsbeispielen und Figuren können gleiche, gleichartige oder gleich wirkende Elemente jeweils mit denselben Bezugszeichen versehen sein. Die dargestellten

Elemente und deren Größenverhältnisse untereinander sind nicht als maßstabsgerecht anzusehen. Vielmehr können einzelne Elemente wie zum Beispiel Schichten, Bauteile, Bauelemente und Bereiche zur besseren Darstellbarkeit und/oder zum
5 besseren Verständnis übertrieben groß dargestellt werden.

Figur 1 zeigt eine schematische Seitenansicht eines optoelektronischen Bauelements 100 gemäß einer Ausführungsform. Figur 1 zeigt ferner eine schematische
10 Draufsicht, insbesondere von der Substratseite 1 gesehen, eines organischen lichtemittierenden Bauelements 100 gemäß einer Ausführungsform. Das organische lichtemittierende Bauelement 100 weist ein Substrat 1 auf. Dem Substrat 1 ist eine erste Elektrode 2 direkt nachgeordnet. Der ersten
15 Elektrode 2 ist direkt eine metallische Stromaufweitungsstruktur 4 nachgeordnet. Die metallische Stromaufweitungsstruktur 4 weist zumindest ein Markierungselement 5 auf. In der Figur 1 ist gezeigt, dass zwei von vier metallischen Stromaufweitungsstrukturen in
20 Seitenansicht ein Markierungselement 5 aufweisen. Mit anderen Worten sind zumindest zwei Markierungselemente selektiv in der metallischen Stromaufweitungsstruktur vorhanden.

Die Markierungselemente 5 sind in der metallischen
25 Stromaufweitungsstruktur 4 eingebettet. Mit anderen Worten umhüllt die metallische Stromaufweitungsstruktur 4 eine Oberfläche und alle Seitenflächen des jeweiligen Markierungselements 5 direkt und formschlüssig. Das Markierungselement 5 ist mit einer Oberfläche, die nicht mit
30 der metallischen Stromaufweitungsstruktur 4 bedeckt ist, direkt auf der ersten Elektrode 2 angeordnet. Das Markierungselement 5, welches insbesondere ein Farbstoff und/oder Absorber sein kann oder diese umfasst, kann

strukturiert auf die erste Elektrode 2 aufgebracht werden. Dies kann beispielsweise mittels Aufdampfen, durch Inkjet-Methoden oder Drucken erfolgen. Das Markierungselement oder die Markierungselemente 5 können wie gewünscht im Bereich der metallischen Stromaufweitungsstruktur 4 aufgebracht werden, beispielsweise punktiert, gestrichelt und/oder durchgängig. Dabei ist ihre Form nur durch die Form der metallischen Stromaufweitungsstruktur 4 begrenzt. Die Figur 1 zeigt, dass die metallische Stromaufweitungsstruktur 4 in Form eines Rechteckes ausgeformt ist. Damit kann das Markierungselement 5 im Bereich dieser Rechteckform aufgebracht werden. Dies kann beispielsweise in Draufsicht punktiert, strukturiert, L-Form oder gestrichelt sein. Die metallische Stromaufweitungsstruktur 4 kann strukturiert aufgedampft oder gesputtert werden. Alternativ kann die metallische Stromaufweitungsstruktur 4 auch vollständig aufgebracht werden und dann rückstrukturiert werden. Das Rückstrukturieren kann beispielsweise mittels Ätzprozessen erfolgen. Das Markierungselement 5 wird dabei durch die Metallschicht vor der Rückätzung geschützt. Dem Markierungselement 5 und der metallischen Stromaufweitungsstruktur 4 ist ein organischer funktioneller Schichtenstapel 3 nachgeordnet. Insbesondere ist zwischen der metallischen Stromaufweitungsstruktur 4 und dem organischen funktionellen Schichtenstapel 3 eine Isolationsschicht 11, beispielsweise aus Polyimid, angeordnet (hier nicht gezeigt). Insbesondere ist eine Isolationsschicht 11 vorhanden, wenn die metallische Stromaufweitungsstruktur 4 über der ersten Elektrode 2 angeordnet ist. Eine Isolationsschicht 11 ist insbesondere nicht notwendig, wenn die metallische Stromaufweitungsstruktur 4 unter der ersten Elektrode 2 und/oder in der ersten Elektrode 2 eingebettet ist. Im organischen funktionellen Schichtenstapel 3 ist eine zweite

Elektrode 6 nachgeordnet, die insbesondere als Kathode ausgeformt wird. Die erste Elektrode 2 ist insbesondere als Anode ausgeformt und transparent. Insbesondere handelt es sich bei dem organischen lichtemittierenden Bauelement 100 um
5 einen Bottom Emitter. Die Figur 1 zeigt ferner die Draufsicht auf ein organisches lichtemittierendes Bauelement. Das Markierungselement 5 kann mittels Strahlung, beispielsweise aus dem UV-Bereich oder IR-Bereich 7, für das menschliche Auge sichtbar gemacht werden und zur Identifizierung des
10 Bauelements 100 genutzt werden.

Figur 2 zeigt eine schematische Seitenansicht eines organischen lichtemittierenden Bauelements 100 gemäß einer Ausführungsform. Das Bauelement 100 der Figur 2 unterscheidet
15 sich von dem Bauelement 100 der Figur 1 dadurch, dass das Bauelement 100 der Figur 2 metallische Stromaufweitungsstrukturen 4 aufweist, die Markierungselemente 5 umfassen und innerhalb der ersten Elektrode 2 angeordnet sind. Mit anderen Worten weist die
20 metallische Stromaufweitungsstruktur Markierungselemente 5, hier als Partikel ausgeformt, auf. Die Markierungselemente 5 umfassen zumindest einen Farbstoff und/oder Absorber, die insbesondere elektrisch leitfähig sind. Diese mit dem Markierungselement 5 versehenen metallischen
25 Stromaufweitungsstrukturen 4 sind dann in die erste Elektrode 2, welche insbesondere die Anode ist, eingebettet. Insbesondere erfolgt die Auskopplung von Primärstrahlung über die erste Elektrode 2 und das Substrat 1, also als sogenannter Bottom Emitter. Es können beispielsweise die
30 Markierungselemente 5 in die metallischen Stromaufweitungsstrukturen 4, die beispielsweise aus einer Silberpaste gebildet werden, eingebracht werden und dann

beispielsweise auf das Substrat 1 aufgedruckt werden.
Anschließend kann die erste Elektrode 2 aufgebracht werden.

Figur 3 zeigt eine schematische Seitenansicht eines
5 organischen lichtemittierenden Bauelements 100 gemäß einer
Ausführungsform. Das Bauelement 100 weist ein Substrat 1 und
nachgeordnet eine erste Elektrode 2 auf. Auf der ersten
Elektrode 2 ist eine metallische Stromaufweitungsstruktur 4
angeordnet. Die Stromaufweitungsstruktur 4 ist mit einer
10 Isolationsschicht 11 überzogen. Die Isolationsschicht 11 ist
dazu eingerichtet, die metallische Stromaufweitungsstruktur 4
und zumindest den organischen funktionellen Schichtenstapel 3
elektrisch zu isolieren. Die Isolationsschicht 11 weist das
Markierungselement 5 auf. Das Markierungselement 5 ist
15 strukturiert ausgeformt und/oder kann beispielsweise als
Pulver, Paste oder Granulat innerhalb der Isolationsschicht
11 angeordnet sein. Alternativ kann die metallische
Stromaufweitungsstruktur 4 auch in den organischen
funktionellen Schichtenstapel 3 eingebettet sein (hier nicht
20 gezeigt). Die Isolationsschicht 11 kann beispielsweise ein
Fotolack oder Epoxy umfassen. Die Isolationsschicht 11 kann
aufgedruckt oder lithografisch aufgebracht werden. Alternativ
sind auch andere strukturierte Abscheidungsverfahren, wie
beispielsweise Siebdruck oder Inkjet, möglich.

25

Figur 4 zeigt eine schematische Seitenansicht eines
organischen lichtemittierenden Bauelements 100 gemäß einer
Ausführungsform. Das organische lichtemittierende Bauelement
100 unterscheidet sich von dem organischen lichtemittierenden
30 Bauelement der Figur 2 dadurch, dass es als sogenannte
transparente OLED ausgeformt ist und eine zweite metallische
Stromaufweitungsstruktur 8 und ein zweites Markierungselement
9 umfasst. Das zweite Markierungselement 9 ist im Bereich der

zweiten Elektrode 6 angeordnet. Die metallische Stromaufweitungsstruktur 8 der zweiten Elektrode 6 umfasst das zweite Markierungselement 9.

5 Die Figuren 5A bis 5C zeigen jeweils eine Draufsicht, beispielsweise von der Substratseite her, auf ein organisches lichtemittierendes Bauelement 100 gemäß einer Ausführungsform. Die Figur 5A zeigt die metallischen Stromaufweitungsstrukturen 4, welche parallel zueinander
10 verlaufende Zuleitungsstrukturen 41 umfassen. Durch Einbringen von elektromagnetischer Strahlung 7, beispielsweise durch Einbringen von elektromagnetischer Strahlung aus dem UV- oder IR-Bereich mittels einer separaten UV- und/oder IR-Lampe, kann das Markierungselement 5 sichtbar
15 gemacht werden. Da das Markierungselement 5, welches einen Farbstoff oder Absorber umfasst, befähigt ist, die elektromagnetische Strahlung 7, insbesondere aus dem UV- oder IR-Bereich, zu absorbieren und in Sekundärstrahlung aus dem sichtbaren Bereich zu emittieren, wird das Markierungselement
20 5 für das menschliche Auge sichtbar. In diesem Fall ist das Markierungselement 5 ganzflächig auf der Leuchtfläche aufgebracht. Alternativ kann es auch nur in Randbereichen der OLED aufgebracht sein (hier nicht gezeigt). Das organische lichtemittierende Bauelement 100 kann damit identifiziert
25 werden. Der rechte Teil der Figur 5A zeigt, dass das Markierungselement 5 in Form eines eindimensionalen Barcodes, insbesondere eines Strichcodes 10, ausgeformt ist. Damit ist das Bauelement leicht zu identifizieren und das Bauelement 100 kann sicher, zerstörungsfrei und ohne zusätzlichen
30 Platzbedarf der Markierung leicht nachgewiesen werden.

Die Figur 5B zeigt die Ausgestaltung der metallischen Stromaufweitungsstrukturen 4 als wabenförmige Struktur. In

diesem Fall ist das Markierungselement 5 strukturiert auf einer Wabe der metallischen Stromaufweitungsstruktur 4 aufgebracht. Zusätzlich sind Markierungselemente 5 an den Eckpunkten jeder Wabe strahlenförmig aufgebracht. Daher
5 erweckt das Einbringen von elektromagnetischer Strahlung 7 auf das Markierungselement 5 für das menschliche Auge den Eindruck, dass das Markierungselement 5 „sonnenförmig“ ausgeformt ist. Damit ist das Bauelement 100 durch das Pixelbild des Markierelements 5 in Form einer Sonne
10 individuell identifizierbar.

Die Figur 5C zeigt die metallische Stromaufweitungsstruktur 4, die als Rechteckform ausgeformt sind. Dies bedeutet, dass vertikal und horizontal zueinander verlaufende metallische
15 Zuleitungsstrukturen 41 angeordnet sind. Das Markierungselement 5 ist hier in Form eines „H“ und eines „I“ ausgeformt. Damit können Bauelemente 100 durch das Markierungselement 5 mittels Buchstaben und/oder Buchstabenzahlencodes versehen werden und damit leicht
20 identifiziert werden.

Die in Verbindung mit den Figuren beschriebenen Ausführungsbeispielen und deren Merkmale können gemäß weiterer Ausführungsbeispiele auch miteinander kombiniert
25 werden, auch wenn solche Kombinationen nicht explizit in den Figuren gezeigt sind. Weiterhin können die in Verbindung mit den Figuren beschriebenen Ausführungsbeispiele zusätzliche oder alternative Merkmale gemäß der Beschreibung im allgemeinen Teil aufweisen.

30

Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele auf diese beschränkt. Vielmehr umfasst die Erfindung jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von

Merkmale, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen in den Patentansprüchen beinhaltet, auch wenn dieses Merkmal oder diese Kombination selbst nicht explizit in den Patentansprüchen und Ausführungsbeispielen angegeben ist.

5

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2015 110 143.2, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

10

Bezugszeichenliste

100	organisches lichtemittierendes Bauelement
1	Substrat
5	2 erste Elektrode
	3 organischer funktioneller Schichtenstapel
	4 metallische Stromaufweitungsstruktur
	41 Zuleitungsstrukturen
	5 Markierungselement
10	6 zweite Elektrode
	7 elektromagnetische Strahlung
	10 Strichcode

Patentansprüche

1. Organisches lichtemittierendes Bauelement (100) aufweisend
- ein Substrat (1),
 - 5 - eine erste Elektrode (2), die über dem Substrat (1) angeordnet ist,
 - zumindest einen organischen funktionellen Schichtenstapel (3), der zur Emission von Primärstrahlung eingerichtet und zumindest über der ersten Elektrode (2) angeordnet ist,
 - 10 - zumindest eine metallische Stromaufweitungsstruktur (4), die über dem Substrat (1) angeordnet ist,
 - zumindest ein Markierungselement (5), das in Kontakt mit der metallischen Stromaufweitungsstruktur (4) steht oder Bestandteil der metallischen Stromaufweitungsstruktur (4)
 - 15 ist,
 - wobei das Markierungselement (5) dazu eingerichtet ist, elektromagnetische Sekundärstrahlung zu emittieren und damit das organische lichtemittierende Bauelement (100) zu identifizieren,
 - 20 - eine zweite Elektrode (6), die über dem organischen funktionellen Schichtenstapel (3) angeordnet ist.
2. Organisches lichtemittierendes Bauelement (100) nach Anspruch 1,
- 25 wobei das Markierungselement (5) lumineszierend ist.
3. Organisches lichtemittierendes Bauelement (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
- wobei das Markierungselement (5) im Strahlengang der
- 30 Primärstrahlung angeordnet ist und in Draufsicht als eindimensionaler oder zweidimensionaler Barcode (10) ausgeformt ist.

4. Organisches lichtemittierendes Bauelement (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

wobei die metallische Stromaufweitungsstruktur (4) Zuleitungsstrukturen (41) aufweist, die parallel zueinander
5 verlaufen oder in Rechteckform ausgeformt sind, wobei das Markierungselement (5) strukturiert ist, so dass das Markierungselement (5) in Draufsicht als ein gewünschtes Pixelbild ausgeformt ist.

10 5. Organisches lichtemittierendes Bauelement (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

wobei die erste Elektrode (2) transparent ist und ein transparentes leitfähiges Oxid umfasst und/oder wobei die metallische Stromaufweitungsstruktur (4) ein Metall oder eine
15 Legierung umfasst, wobei das Metall oder die Legierung aus einer Gruppe ausgewählt ist, die Ag, Al, Mo, Cr, Cu, Mg, Mo:Al, Cr:Al, Ag:Mg und Kombinationen daraus umfasst, wobei zumindest ein Teil der Primärstrahlung zumindest in Richtung des Substrats (1) aus dem organischen

20 lichtemittierenden Bauelement (100) auskoppelt.

6. Organisches lichtemittierendes Bauelement (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

wobei das Markierungselement (5) einen Farbstoff oder
25 Absorber umfasst, der befähigt ist, elektromagnetische Strahlung (7) aus dem UV- oder IR-Bereich zu absorbieren und in Sekundärstrahlung aus dem sichtbaren Bereich zu emittieren, so dass das Markierungselement (5) für das menschliche Auge sichtbar gemacht ist und das organische
30 lichtemittierende Bauelement (100) zumindest im Aus-Zustand identifizierbar ist.

7. Organisches lichtemittierendes Bauelement (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die elektromagnetische Strahlung (7) aus dem UV- oder IR-Bereich mittels einer separaten UV-Lampe oder IR-Lampe erzeugt ist.

8. Organisches lichtemittierendes Bauelement (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei das Markierungselement (5) einen Farbstoff oder Absorber umfasst, der befähigt ist, die von dem organischen funktionellen Schichtenstapel (3) emittierte Primärstrahlung zu absorbieren und in Strahlung mit verschiedener Wellenlänge zu emittieren, so dass das Markierungselement (5) für das menschliche Auge sichtbar gemacht ist und das organische lichtemittierende Bauelement (100) zumindest im Betrieb identifizierbar ist.

9. Organisches lichtemittierendes Bauelement (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die metallische Stromaufweitungsstruktur (4) zwischen der ersten Elektrode (2) und dem Substrat (1) oder zwischen der ersten Elektrode (2) und dem organischen funktionellen Schichtenstapel (3) oder innerhalb der ersten Elektrode (2) angeordnet ist.

10. Organisches lichtemittierendes Bauelement (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei das Markierungselement (5) zumindest bereichsweise zwischen der ersten Elektrode (2) und der metallischen Stromaufweitungsstruktur (4) angeordnet ist, wobei die metallische Stromaufweitungsstruktur (4) das Markierungselement (5) direkt formschlüssig umhüllt.

11. Organisches lichtemittierendes Bauelement (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei das Markierungselement (5) in der metallischen Stromaufweitungsstruktur (4) eingebettet ist.

5

12. Organisches lichtemittierendes Bauelement (100) nach Anspruch 11,
wobei die mit dem Markierungselement (5) eingebettete metallische Stromaufweitungsstruktur (4) in der ersten
10 Elektrode (2) eingebettet ist.

13. Organisches lichtemittierendes Bauelement (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
das eine Isolationsschicht (11) aufweist, die der
15 metallischen Stromaufweitungsstruktur (4) nachgeordnet ist,
wobei die Isolationsschicht (11) die metallische Stromaufweitungsstruktur (4) und zumindest den organischen funktionellen Schichtenstapel (3) elektrisch isoliert, wobei die Isolationsschicht (11) das Markierungselement (5)
20 umfasst.

14. Verfahren zur Herstellung eines organischen lichtemittierenden Bauelements nach einem der Ansprüche 1 bis 13, mit den Schritten:

- 25 A) Bereitstellen eines Substrats (1),
B) Aufbringen einer ersten Elektrode (2) auf das Substrat (1),
C) Aufbringen zumindest einer metallischen Stromaufweitungsstruktur (4) auf das Substrat (1),
30 D) Aufbringen zumindest eines Markierungselements (5) auf das Substrat (1),
wobei das Markierungselement (5) in Kontakt mit der metallischen Stromaufweitungsstruktur (4) steht oder

Bestandteil der metallischen Stromaufweitungsstruktur (4)
ist,

wobei das Markierungselement (5) dazu eingerichtet ist,
elektromagnetische Sekundärstrahlung zu emittieren und damit
5 das organische lichtemittierende Bauelement (100) zu
identifizieren,

E) Aufbringen zumindest eines organischen funktionellen
Schichtenstapels (3) zumindest auf die erste Elektrode (2),
und

10 F) Aufbringen einer zweiten Elektrode (6).

15. Verfahren nach Anspruch 14,

wobei im Schritt D) das Markierungselement (5) selektiv auf
und/oder unter die metallische Stromaufweitungsstruktur (4)

15 aufgebracht wird.

16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15,

wobei das Markierungselement (5) vor Schritt D) in einer
Isolationsschicht (11) eingebettet wird und im Schritt D)

20 zusammen mit der Isolationsschicht (11) aufgebracht wird,
wobei die metallische Stromaufweitungsstruktur (4) mit der
Isolationsschicht (11) überzogen wird.

FIG 1

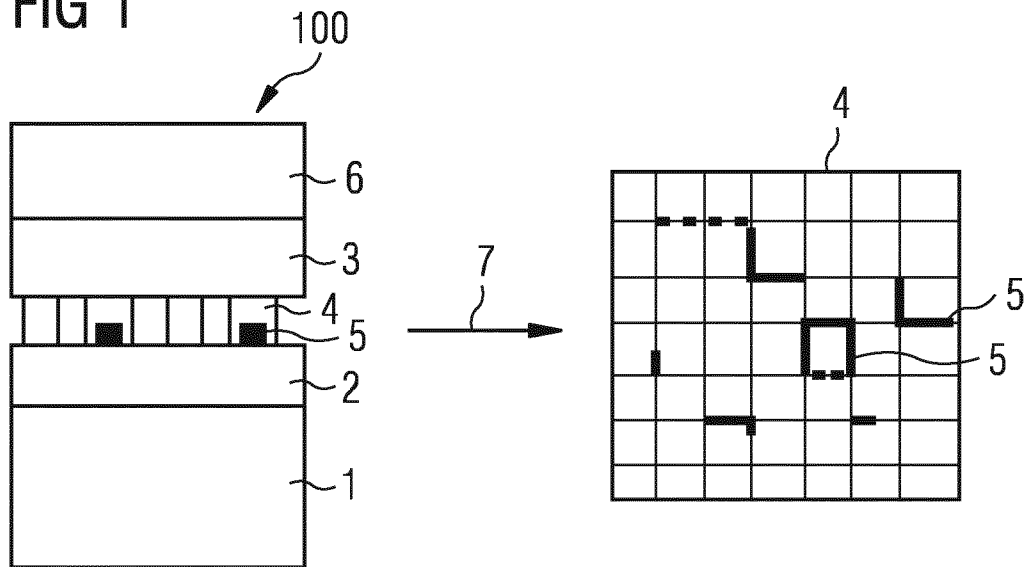


FIG 2

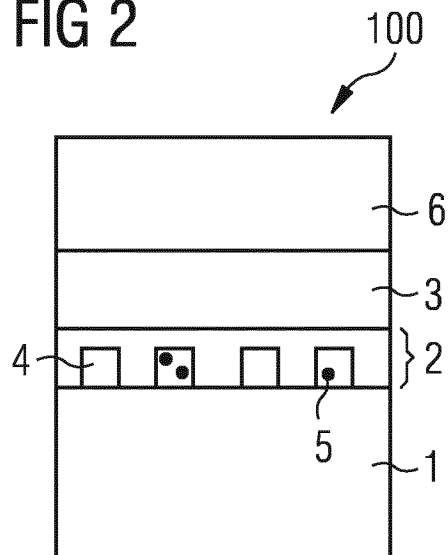


FIG 3

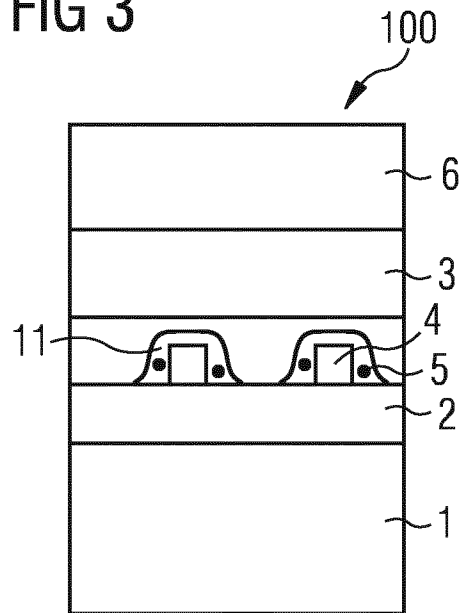


FIG 4

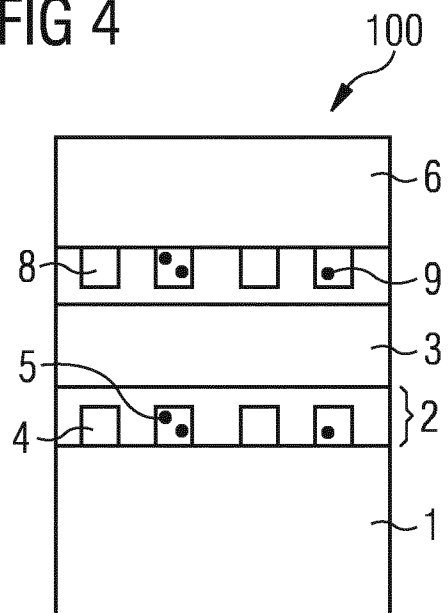


FIG 5A

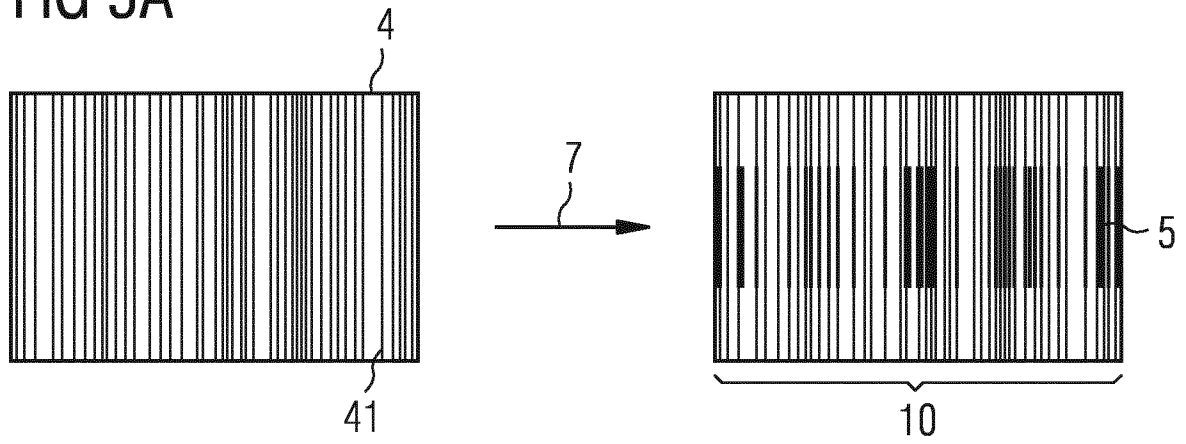


FIG 5B

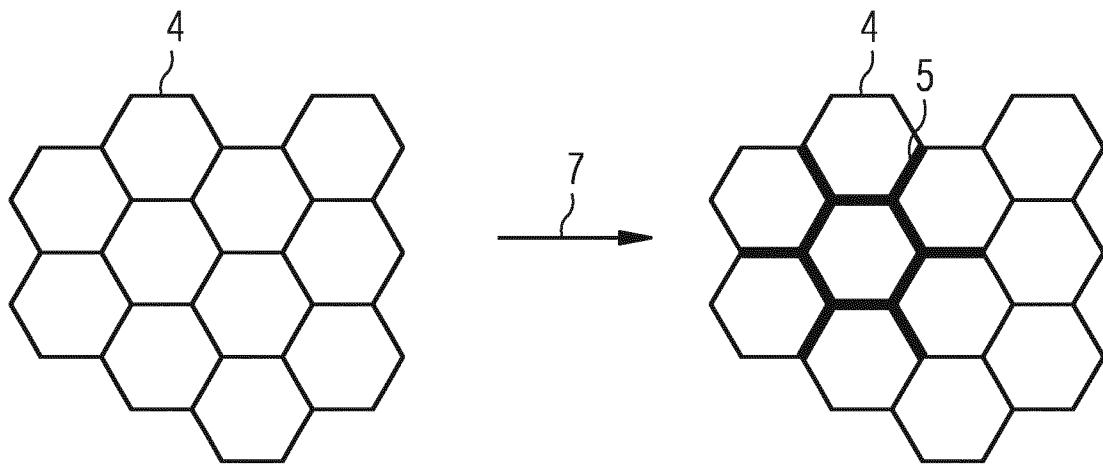
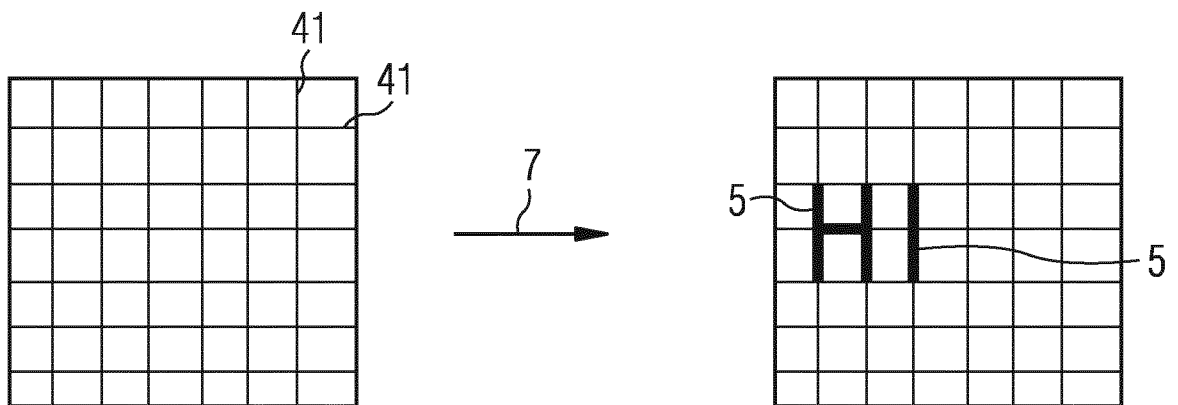


FIG 5C



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/064426

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01L51/52 H01L27/32
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	JP 2012 160603 A (NITTO DENKO CORP) 23 August 2012 (2012-08-23)	1,2,4-8, 13-16
Y	paragraphs [0018] - [0041]; figures 1,2 -----	3,11,12
Y	JP 2014 179241 A (TOPPAN PRINTING CO LTD) 25 September 2014 (2014-09-25)	3,11,12
A	paragraphs [0017] - [0025], [0039] - [0044]; figures 1-4 -----	9,10
A	EP 2 819 197 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO LTD [KR]) 31 December 2014 (2014-12-31) paragraphs [0031] - [0041]; figure 1 -----	1-16



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

12 September 2016

Date of mailing of the international search report

23/09/2016

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Bakos, Tamás

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/064426

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2012160603	A	23-08-2012	NONE	

JP 2014179241	A	25-09-2014	NONE	

EP 2819197	A1	31-12-2014	EP 2819197 A1	31-12-2014
			KR 20150000772 A	05-01-2015
			US 2014374494 A1	25-12-2014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H01L51/52 H01L27/32
 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	JP 2012 160603 A (NITTO DENKO CORP) 23. August 2012 (2012-08-23)	1,2,4-8, 13-16
Y	Absätze [0018] - [0041]; Abbildungen 1,2 -----	3,11,12
Y	JP 2014 179241 A (TOPPAN PRINTING CO LTD) 25. September 2014 (2014-09-25)	3,11,12
A	Absätze [0017] - [0025], [0039] - [0044]; Abbildungen 1-4 -----	9,10
A	EP 2 819 197 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO LTD [KR]) 31. Dezember 2014 (2014-12-31) Absätze [0031] - [0041]; Abbildung 1 -----	1-16



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

12. September 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/09/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Bakos, Tamás

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/064426

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2012160603 A	23-08-2012	KEINE	
JP 2014179241 A	25-09-2014	KEINE	
EP 2819197 A1	31-12-2014	EP 2819197 A1	31-12-2014
		KR 20150000772 A	05-01-2015
		US 2014374494 A1	25-12-2014