

(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
19. Oktober 2017 (19.10.2017)



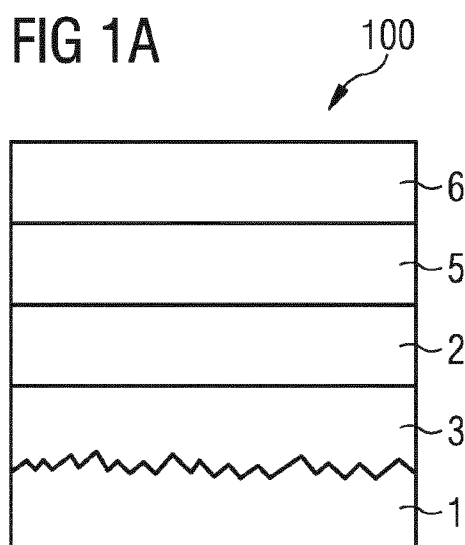
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/178234 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 51/52 (2006.01) *H01L 51/56* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/057419
- (22) Internationales Anmeldedatum:
29. März 2017 (29.03.2017)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2016 106 847.0
13. April 2016 (13.04.2016) DE
- (71) Anmelder: **OSRAM OLED GMBH** [DE/DE];
Wernerwerkstr. 2, 93049 Regensburg (DE).
- (72) Erfinder: **WITTMANN, Sebastian**; Ziegetsdorferstr. 9,
93051 Regensburg (DE). **FLEISSNER, Arne**; Alte
Nürnberger Str. 48, 93059 Regensburg (DE). **LANG,
Erwin**; Hanns-Seidel-Weg 3, 93051 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, DJ, 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, KH,
KN, KP, KR, KW, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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

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



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing an organic light-emitting component (100), the method comprising the following steps: A) providing a substrate (1); B) applying a first electrode (2) on the substrate (1); C) applying at least one organic functional layer stack (5) that is designed for emitting radiation and is arranged above at least the first electrode (2); D) applying a second electrode (6) above the organic functional layer stack (5); and E) applying perhydropolysilazane (4) by means of wet-chemical methods, and curing perhydropolysilazane (4) for generating at least one planarization layer (3) that is arranged between the first electrode (2) and the substrate (1) and/or above the second electrode (6). In step E), a layer structure having at least one layer pair (10) is generated, and each layer pair is shaped from the planarization layer (3) and from a layer (9) produced by means of atomic layer deposition methods or chemical vapor deposition, wherein the layer (9) produced by means of atomic layer deposition methods or chemical vapor deposition entirely surrounds both a surface facing away from the substrate (1) and lateral surfaces of the planarization layer (3).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD,
TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines organischen lichtemittierenden Bauelements (100) mit den Schritten: A) Bereitstellen eines Substrats (1), B) Aufbringen einer ersten Elektrode (2) auf das Substrat (1), C) Aufbringen zumindest eines organischen funktionellen Schichtenstapels (5), der zur Emission von Strahlung eingerichtet und zumindest über der ersten Elektrode (2) angeordnet ist, D) Aufbringen einer zweiten Elektrode (6) über dem organischen funktionellen Schichtenstapel (5), und E) Aufbringen von Perhydropolysilazan (4) mittels nasschemischer Verfahren und Aushärten von Perhydropolysilazan (4) zur Erzeugung zumindest einer Planarisierungsschicht (3), die zwischen der ersten Elektrode (2) und dem Substrat (1) und/oder über der zweiten Elektrode (6) angeordnet ist, wobei im Schritt E) ein Schichtaufbau mit zumindest einem Schichtpaar (10) erzeugt wird und jedes Schichtpaar aus der Planarisierungsschicht (3) und einer mittels Atomlagenabscheidungsverfahren oder chemischer Gasphasenabscheidung hergestellten Schicht (9) ausgeformt wird, und wobei die mittels Atomlagenabscheidungsverfahren oder chemischer Gasphasenabscheidung hergestellte Schicht (9) sowohl eine dem Substrat (1) abgewandte Oberfläche als auch Seitenflächen der Planarisierungsschicht (3) vollständig umgibt.

Beschreibung

Verfahren zur Herstellung eines organischen
lichtemittierenden Bauelements und organisches

5 lichtemittierendes Bauelement

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

10

Ein Substrat von organischen lichtemittierenden Bauelementen,
beispielsweise flexible Substrate von organischen
Leuchtdioden, müssen in der Regel planarisiert werden, da die
Oberflächenqualität meist nicht ausreicht, um darauf einen
15 organischen funktionellen Schichtenstapel prozessieren zu
können. Ferner müssen derartige Substrate gegenüber
Feuchtigkeit und Umwelteinflüssen, wie Sauerstoff und Wasser,
geschützt werden. Zudem müssen solche Substrate außerdem
zumindest teilweise elektrisch isolierend sein. Derzeitig
20 verwendete Lösungen bestehen oft darin, organische Polymere
zur Planarisierung, Verkapselung oder Isolierung zu
verwenden. Diese Polymere zeigen allerdings meist schlechte
Adhäsion zu insbesondere anorganischen Schichten, eine hohe
Permeabilität für Wasser und Sauerstoff sowie bei erhöhten
25 Betriebstemperaturen ein signifikantes Ausgasverhalten. Damit
sind solche organischen Polymere nicht ausreichend kompatibel
für Anwendungen in anspruchsvollen Umgebungen wie
beispielsweise im Automobil.

30 Eine zu lösende Aufgabe besteht darin, ein Verfahren zur
Herstellung eines organischen lichtemittierenden Bauelements
anzugeben, das einen verbesserten Schutz aufweist.
Insbesondere ist das organische lichtemittierende Bauelement

leicht herstellbar. Ferner ist Aufgabe der Erfindung, ein organisches lichtemittierendes Bauelement bereitzustellen, das leicht herstellbar ist.

- 5 Diese Aufgaben werden durch die Gegenstände mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungen und Weiterbildungen der Gegenstände sind in den abhängigen Ansprüchen gekennzeichnet und gehen aus der nachfolgenden Beschreibung und den Zeichnungen hervor.

10

In zumindest einer Ausführungsform weist das Verfahren zur Herstellung eines organischen lichtemittierenden Bauelements die Schritte auf:

- 15 A) Bereitstellen eines Substrats,

B) Aufbringen einer ersten Elektrode auf das Substrat,

- C) Aufbringen zumindest eines organischen funktionellen Schichtenstapels, der zur Emission von Strahlung eingerichtet ist und zumindest über der ersten Elektrode angeordnet ist,

20

D) Aufbringen einer zweiten Elektrode über dem organischen funktionellen Schichtenstapel, und

25

- E) Aufbringen von Perhydropolysilazan mittels nasschemischer Verfahren und Aushärten von Perhydropolysilazan zur Erzeugung zumindest einer Planarisierungsschicht. Die Planarisierungsschicht ist insbesondere zwischen der ersten Elektrode und dem Substrat angeordnet. Alternativ oder zusätzlich ist die Planarisierungsschicht über der zweiten Elektrode angeordnet.

30

Anstatt von Perhydropolysilazan kann im Verfahrensschritt E) hier und im Folgenden auch Polysilazan alternativ verwendet werden.

5 Zusätzlich kann im Schritt E) ein Schichtaufbau mit zumindest einem Schichtpaar erzeugt werden und jedes Schichtpaar aus der Planarisierungsschicht und einer mittels Atomlagenabscheidungsverfahren oder chemischer Gasphasenabscheidung hergestellten Schicht ausgeformt werden.

10

Zusätzlich kann die mittels Atomlagenabscheidungsverfahren oder chemischer Gasphasenabscheidung hergestellte Schicht sowohl eine dem Substrat abgewandte Oberfläche als auch Seitenflächen der Planarisierungsschicht vollständig umgeben.

15

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist der mittels Atomlagenabscheidungsverfahren oder chemischer Gasphasenabscheidung hergestellten Schicht eine weitere Planarisierungsschicht nachgeordnet, die Seitenflächen als
20 auch eine dem Substrat abgewandte Oberfläche der mittels Atomlagenabscheidungsverfahren oder chemischer Gasphasenabscheidung hergestellten Schicht formschlüssig und stoffschlüssig umgibt.

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

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens weist
30 dieses einen Schritt A) auf, Bereitstellen eines Substrats. 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, Siliziumwafer, Keramik, beschichtetes Papier. Das Substrat kann Glas, beispielsweise in Form einer Glasschicht, Glasfolie oder Glasplatte, aufweisen oder besteht daraus. Bevorzugt weist das Substrat
5 ein Metall oder eine Plastikfolie auf.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist das Substrat flexibel ausgeformt. Insbesondere ist das Substrat flexibel, wenn dieses eine Metallfolie oder Polymerfolie ist. Als
10 Metallfolien kommen beispielsweise Kupferfolien, Aluminiumfolien oder SUS-Folien (SUS = Steel Use Stainless = Edelstahl) in Betracht. Weitere Möglichkeiten sind z.B. low carbon steel (niedriggekohelter Stahl) und eloxierte Aluminiumfolie bzw. Aluminiumlegierungen (mit z.B. Magnesium
15 zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften), Kupfer, Nickel und Legierungen davon. Als Polymerfolien kommen beispielsweise Polyethylenphthalat (PEN), Polyetheretherketon (PEEK), Polyethylenterephthalat (PET) oder Polyimid (PI) in Frage.

20
Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens weist dieses einen Schritt B) auf, Aufbringen einer ersten Elektrode auf das Substrat.

25
Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist das organische lichtemittierende Bauelement eine erste und eine zweite Elektrode auf. Insbesondere kann zumindest eine der Elektroden transparent ausgebildet sein. Mit transparent wird hier und im Folgenden eine Schicht bezeichnet, die
30 durchlässig für 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 als transparent bezeichnete Schicht möglichst lichtdurchlässig, sodass insbesondere die Absorption von im Betrieb des organischen lichtemittierenden Bauelements im organischen funktionellen Schichtenstapel erzeugten Lichts so gering wie möglich ist.

Alternativ können auch beide Elektroden transparent ausgeformt sein. Damit kann die in dem zumindest einen organischen funktionellen Schichtenstapel erzeugte Strahlung in beide Richtungen, also durch beide Elektroden hindurch, abgestrahlt werden. Für den Fall, dass das organische lichtemittierende Bauelement ein Substrat aufweist, bedeutet das, dass die Strahlung sowohl durch das Substrat hindurch, das dann ebenfalls transparent ausgebildet ist, als 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 es auch möglich sein, dass eine der beiden Elektroden, zwischen denen der organische funktionelle Schichtenstapel angeordnet ist, nicht transparent und vorzugsweise reflektierend ausgebildet ist, sodass die in dem organischen funktionellen Schichtenstapel erzeugte Strahlung nur in eine Richtung durch die transparente Elektrode abgestrahlt werden kann. Ist die auf dem Substrat angeordnete Elektrode transparent, ist auch das Substrat transparent ausgebildet, so spricht man auch von einem sogenannten Bottom-Emitter, während man in dem Fall, dass die dem Substrat abgewandt angeordnete Elektrode transparent ausgebildet ist, von einem sogenannten Top-Emitter spricht.

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

5

Transparente, elektrisch leitende Oxide (TCO) sind 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, SnO₂ oder In₂O₃ gehören auch ternäre Metallsauerstoffverbindungen wie beispielsweise Zn₂SnO₄, CdSnO₃, ZnSnO₃, MgIn₂O₄, GaInO₃, Zn₂In₂O₅ oder In₄Sn₃O₁₂ 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 erzeugte Licht ist, beispielsweise eine Dicke von kleiner oder gleich 50 nm.

30

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 Ag:Mg, Ag:Ca, Mg:Al.

5

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die erste Elektrode als Anode ausgebildet, 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.

10

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

15

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist zumindest ein organischer funktioneller Schichtenstapel über der ersten Elektrode und/oder dem Substrat angeordnet. Dass eine Schicht oder ein Stapel "auf" oder "über" einer anderen Schicht oder einem Stapel angeordnet oder aufgebracht ist, kann dabei hier und im Folgenden bedeuten, dass die eine Schicht oder der eine Stapel unmittelbar in direktem mechanischem und/oder elektrischem Kontakt auf der anderen Schicht oder dem anderen Stapel angeordnet ist. Weiterhin kann es auch bedeuten, dass die eine Schicht mittelbar auf beziehungsweise über der anderen Schicht oder dem anderen Stapel angeordnet ist. Dabei können dann weitere Schichten oder Stapel zwischen der einen und der anderen Schicht oder Stapel angeordnet sein.

20

25

30

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens weist dieses einen Schritt C) auf, Aufbringen zumindest eines organischen funktionellen Schichtenstapels, der zur Emission von Strahlung eingerichtet ist und zumindest über der ersten

Elektrode angeordnet ist. Insbesondere weist das organische lichtemittierende Bauelement genau einen organischen funktionellen Schichtenstapel auf. Im Betrieb des organischen lichtemittierenden Bauelements wird in dem organischen funktionellen Schichtenstapel Strahlung erzeugt. Eine Wellenlänge der Strahlung oder das Wellenlängenmaximum liegt bevorzugt im infraroten und/oder ultravioletten und/oder sichtbaren Spektralbereich, insbesondere bei Wellenlängen zwischen einschließlich 420 nm und 680 nm.

10

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 als Lochtransportschicht ausgeführt sind, um eine effektive Löcherinjektion in den zumindest einen organischen funktionellen Schichtenstapel zu ermöglichen. Als Materialien für eine Lochtransportschicht können sich beispielsweise tertiäre Amine, Carbazolderivate, mit Kampfersulfonsäure dotiertes Polyanilin oder mit Polystyrolsulfonsäure dotiertes Polyethyldioxidthiophen als vorteilhaft erweisen. Der organische funktionelle Schichtenstapel kann weiterhin zumindest eine funktionelle Schicht aufweisen, die als Elektronentransportschicht ausgebildet ist. Allgemein kann der organische funktionelle Schichtenstapel zusätzliche Schichten aufweisen, die ausgewählt sind aus Löcherinjektionsschichten, Lochtransportschichten, Elektroninjektionsschichten, Elektronentransportschichten, Lochblockierschichten und Elektronenblockierschichten. Insbesondere können die Schichten des organischen funktionellen Schichtenstapels vollständig oder zumindest

30

überwiegend organische funktionelle Schichten sein. Darüber hinaus kann es auch möglich sein, dass einzelne Schichten des organischen funktionellen Schichtenstapels auch anorganische Materialien aufweisen oder daraus gebildet sind.

5

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist das Verfahren einen Verfahrensschritt D) auf, Aufbringen einer zweiten Elektrode über dem organischen funktionellen Schichtenstapel.

- 10 Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist das Verfahren einen Schritt E) auf, Aufbringen von Perhydropolysilazan oder Polysilazan mittels nasschemischer Verfahren und Aushärten von Perhydropolysilazan zur Erzeugung zumindest einer Planarisierungsschicht. Die Planarisierungsschicht ist
- 15 insbesondere zwischen der ersten Elektrode und dem Substrat angeordnet. Alternativ oder zusätzlich ist die Planarisierungsschicht über der zweiten Elektrode angeordnet.

- Gemäß zumindest einer Ausführungsform erfolgt die Aushärtung
- 20 im Schritt E) bei einer Temperatur von größer oder gleich 80 °C oder 85 °C, insbesondere bei einer Temperatur kleiner oder gleich 80 °C oder 75 °C. Insbesondere erfolgt die Aushärtung im Schritt E) bei einer Temperatur von > 85 °C und einer Wasserdampf Atmosphäre, beispielsweise 85%.

25

Gemäß zumindest einer Ausführungsform erfolgt die Aushärtung im Schritt E) mittels UV-Licht. Insbesondere ist das UV-Licht ein Xenon-Licht mit einer Wellenlänge von 172 nm mit einer Toleranz von 3 nm von diesem Wert.

30

Die Planarisierungsschicht kann daher mittels niedrigen Temperaturen und unter UV-Bestrahlung zu einem anorganischen Glas ausgehärtet werden. Je nach Aushärtebedingung erhält man

ein Siliziumoxynitrid-ähnliches amorphes Material (SiON). Ein Siliziumdioxid (SiO_2) ähnliches amorphes Material erhält man durch Härtung von PHPS bei erhöhter Temperatur und Feuchtigkeit.

5

Gemäß zumindest einer Ausführungsform wird die Planarisierungsschicht strukturiert aufgebracht. Insbesondere kann die Strukturierung mittels dem oben beschriebenen nasschemischen Verfahren erfolgen. Mit anderen Worten kann durch die Verwendung der nasschemischen Verfahren das Perhydropolysilazan strukturiert aufgebracht werden, ohne dass eine spätere Rückätzung erfolgen muss.

10

Alternativ kann die Planarisierungsschicht auch vollflächig aufgebracht werden. Vollflächig bedeutet hier und im Folgenden, dass die Planarisierungsschicht unstrukturiert aufgebracht wird, also die laterale Ausdehnung der Planarisierungsschicht der lateralen Ausdehnung des Substrats entspricht. Dementsprechend bedeutet eine strukturierte Aufbringung der Planarisierungsschicht, dass die laterale Ausdehnung der Planarisierungsschicht kleiner ist als die laterale Ausdehnung des Substrats.

15

20

Das Perhydropolysilazan wird insbesondere als Beschichtungslösung aufgebracht. Die Beschichtungslösung umfasst oder besteht aus Polysilazan und deren Derivate und/oder aus Perhydropolysilazan und deren Derivate. Außerdem kann noch Lösungsmittel enthalten sein, beispielsweise Diethylether oder Dibutylether. Bei der Planarisierungsschicht kann es sich um eine dünne Schicht mit einer Schichtdicke von 5 nm bis 500 nm oder um eine dicke Schicht mit einer Schichtdicke von 500 nm bis 50 μm sowie um mehrere in sich zusammenhängende Schichten handeln.

25

30

Insbesondere wird gemäß einer Ausführungsform eine Planarisierungsschicht mit einer Schichtdicke von kleiner als 2 µm, insbesondere mit einer Schichtdicke zwischen 200 nm und 1200 nm, beispielsweise 800 nm, erzeugt. Durch mehrmalige
5 Auftragung lassen sich vielfache des Wertes erhalten. Je nach verwendeten Substrat und Rauigkeit können die finalen Werte für eine Planarisierungsschicht im Bereich von 300 nm bis mehreren µm liegen. Bei der UV Härtung von PHPS kann man Schichten von ca. 300 nm erhalten. Bei der Temperaturhärtung
10 kann man Schichten von bis zu 1.2 µm erhalten. Beispielsweise kann bei UV Härtung eine Planarisierungsschicht im Bereich von 50 nm - 500 nm und/oder bei Temperaturhärtung eine Planarisierungsschicht im Bereich von 50 nm - 1200 nm erzeugt werden. Besonders bevorzugt kann bei UV Härtung eine
15 Planarisierungsschicht im Bereich von 200 nm - 300 nm und/oder bei Temperaturhärtung eine Planarisierungsschicht im Bereich von 800 - 1200 nm erzeugt werden.

Die Planarisierungsschicht kann ggf. aus mehreren Schichten
20 bestehen, beispielsweise sind Pufferschichten aus Polymer zwischen zwei Schichten aus PHPS denkbar. Dies kann zu verbesserter Biegebarkeit der Schichten führen.

Polysilazane sind polymere Verbindungen, in denen Silizium
25 und Stickstoffatome in alternierender Anordnung das chemische Grundgerüst bilden. Häufig ist dabei jedes Siliziumatom an zwei Stickstoffatomen gebunden und jedes Stickstoffatom an zwei Siliziumatomen, sodass sich bevorzugt molekulare Ketten und/oder Ringe der Formel $[R_1R_2Si-nR_3]_n$ bilden. R_1 bis R_3
30 können dabei Wasserstoffatome oder organische Reste sein. Sind ausschließlich H-Atome als Substituenten vorhanden, bezeichnet man das Polymer als Perhydropolysilazan mit der Formel $[H_2Si-nH]_n$. Oft wird auch Perhydropolysilazan als

Polyperhydrosilazan oder anorganisches Polysilazan bezeichnet. Sind Kohlenwasserstoffreste am Silizium gebunden, so wird es hier und im Folgenden als Organopolysilazan bezeichnet. Polysilazane sind aus einer oder mehreren

5 Grundeinheiten, den Monomeren, aufgebaut. Durch Aneinanderreihung dieser Grundeinheiten der Monomere bildeten sich unterschiedlich große Ketten und/oder Ringe und dreidimensional vernetzte Makromoleküle mit einer mehr oder weniger breiten Molmasseverteilung.

10

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst die Planarisierungsschicht SiOx, wobei SiOx unter Abspaltung von Ammoniak der Lösung der herzustellenden Planarisierungsschicht erzeugt wird. In Anwesenheit von Luft

15 und/oder Feuchtigkeit und/oder polaren Oberflächen, beispielsweise OH-Gruppen, findet eine Kondensationsreaktion statt, bei der Ammoniak (NH₃) entweicht. SiOx meint hier und im Folgenden die Oxide des Siliziumoxids. Vorzugsweise ist hier das zweiwertige Siliziumdioxid gemeint.

20

Alternativ oder zusätzlich können auch ein Siliziumoxidnitrid-ähnliches Material aus Perhydropolysilazan erzeugt werden. Die Härtung kann bei 172 nm und reduzierter O₂-Atmosphäre von ~ 5 ppm O₂ erfolgen. Da SiON besser in

25 Hinblick auf Wasser und Sauerstoffdiffusion ist, wäre die Konversion die Methode der Wahl.

30

Gemäß zumindest einer Ausführungsform wird als Polysilazan ein Perhydropolysilazan vorgesehen, also ein nur Wasserstoff gesättigtes Polysilazan ohne organischen Rest. Ein Vorteil des Perhydropolysilazan kann darin gesehen werden, dass es zu einem SiOx-Netzwerk aushärten kann. Das Netzwerk ist dann also vorzugsweise frei von Stickstoff und Kohlenstoff.

SiO_x ist gemäß einer Ausführungsform glasartig. Das x in SiO_x ist maximal 2. In der Regel ist x kleiner als 2. Ist x beispielsweise kleiner als 2, dann entfällt der Rest zu 2 auf die OH-Gruppen. SiO_x ist feuchtigkeitsunempfindlich. Damit
5 verliert eine Schicht aus SiO_x seine Barriereisoliations- beziehungsweise Schutzfunktion auch unter Feuchtigkeitseinfluss nicht.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die
10 Planarisierungsschicht als Barriere ausgeformt. Mit anderen Worten ist die Barriere dicht ausgeformt. Dicht bedeutet hier, dass die Planarisierungsschicht eine Permeationsrate von kleiner oder gleich 0,1 g Wasser/m² pro Tag, beispielsweise 10⁻⁵ g H₂O/m² pro Tag aufweist. Insbesondere
15 weist die Planarisierungsschicht diese Permeationsraten in Kombination mit einer ALD-Schicht, beispielsweise aus Al₂O₃, auf. Die ALD Schicht kann z.B. Aluminiumoxid, Zirkoniumoxid und Titanoxid umfassen.

20 Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die Planarisierungsschicht als Barriere ausgeformt. Die Planarisierungsschicht kann aus Materialien sein, die mittels eines CVD Prozesses erzeugt sind. Als Materialien kommen beispielsweise SiN, SiO₂ oder SiC in Frage. Alternativ kommen
25 auch Materialien in Frage, die mittels MLD, PECVD und Sputtern erzeugt sind.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist die Planarisierungsschicht eine lateral geringe Durchlässigkeit
30 für Wasser auf. Vorzugsweise ist der WVTR-Wert 10⁻⁴ g/d m² für eine Schichtdicke von 200 nm.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die nach Schritt E) erzeugte Planarisierungsschicht vollständig ausgehärtet, weist eine glasartige Struktur auf und zeigt kein Ausgasen von VOCs (Volatile Organic Compounds).

5

Gemäß zumindest einer Ausführungsform härtet das Perhydropolysilazan oder Polysilazan zu einem glasartigen Formkörper aus. Insbesondere ist der Formkörper eine Planarisierungsschicht und zum Beispiel auf der Oberfläche einer ersten Elektrode oder einer zweiten Elektrode angeordnet. Die Planarisierungsschicht hat insbesondere eine in einer Richtung parallel zur Schichtebene größere Ausdehnung als in Dickenrichtung. In dieser Reihenfolge zunehmend bevorzugt eine mindestens 1.000-, 20.000-fache Ausdehnung. Typische Ausdehnungen einer strukturierten Planarisierung reichen von wenigen mm bis mehreren cm, beispielsweise 20 cm bis 60 cm.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist das nasschemische Verfahren aus einer Gruppe ausgewählt, die Slot Die Coating, Spray Coating, Inkjet, Siebdruck, Spin Coating, Tiefdruck, Flexodruck und Schablonendruck umfasst.

Alternativ kann das Perhydropolysilazan oder Polysilazan mittels Dispensen oder Spin Coating aufgebracht werden. Durch Spin Coating kann ein gleichmäßiger dünner Film, beispielsweise mit einer Schichtdicke von 300 nm, erzeugt werden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist über der zweiten Elektrode ein Schichtenstapel zur Verkapselung aufgebracht, der die Planarisierungsschicht umfasst.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die Planarisierungsschicht direkt zwischen der ersten Elektrode und dem Substrat angeordnet. Mit direkt ist hier unmittelbarer mechanischer Kontakt gemeint. Mit anderen

5 Worten sind keine weiteren Schichten oder Elemente zwischen der Planarisierungsschicht und der ersten Elektrode und/oder zwischen der Planarisierungsschicht und dem Substrat angeordnet.

10 Gemäß zumindest einer Ausführungsform wird die Planarisierungsschicht strukturiert aufgebracht, sodass die Planarisierungsschicht im Querschnitt eine kleinere laterale Ausdehnung als das Substrat aufweist. Insbesondere weist das Bauelement zusätzlich eine Verkapselung auf, wobei die

15 Planarisierungsschicht, die Verkapselung und das Substrat eine Diffusionsbarriere gegenüber Umwelteinflüssen ist. Vorzugsweise ist die Planarisierungsschicht Bestandteil der Verkapselungsschicht oder Bestandteil des Substrats.

20 Gemäß zumindest einer Ausführungsform wird mit dem Verfahren ein Schichtaufbau erzeugt, der zumindest ein Schichtpaar aufweist. Insbesondere ist jedes Schichtpaar aus der Planarisierungsschicht oder einer weiteren Planarisierungsschicht und einer mittels

25 Atomlagenabscheideverfahren hergestellten Schicht oder einer weiteren mittels Atomlagenabscheideverfahren (ALD: "Atomic Layer Deposition") hergestellten Schicht ausgeformt, wobei dem zumindest einem Schichtpaar eine weitere Planarisierungsschicht nachgeordnet ist, sodass eine

30 alternierende Abfolge aus Planarisierungsschicht oder einer weiteren Planarisierungsschicht und mittels Atomlagenabscheideverfahren hergestellten Schicht oder weiteren mittels Atomlagenabscheideverfahren hergestellten

Schicht erzeugt wird. Alternativ kann die Schicht, die mittels ALD hergestellt ist, mittels chemischer Gasphasenabscheidung (CVD), plasmaunterstützte chemische Gasphasenabscheidung (PECVD) oder Sputtern aufgebracht werden. Alternativ kann die ALD-Schicht auch mittels MLD-Verfahren aufgebracht werden (MLD: "Molecular Layer Deposition").

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens wird ein Schichtaufbau mit zumindest einem Schichtpaar erzeugt, wobei jedes Schichtpaar aus der Planarisierungsschicht oder einer weiteren Planarisierungsschicht und einer mittels Atomlagenabschideverfahren hergestellten Schicht oder einer weiteren mittels Atomlagenabschideverfahren hergestellten Schicht ausgeformt wird, wobei dem zumindest einem Schichtpaar eine weitere mittels Atomlagenabschideverfahren hergestellte Schicht nachgeordnet ist, sodass eine alternierende Abfolge aus Planarisierungsschicht oder einer weiteren Planarisierungsschicht und mittels Atomlagenabschideverfahren hergestellten Schicht oder weiterer mittels Atomlagenabschideverfahren hergestellten Schicht erzeugt wird.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist der Schichtaufbau Teil einer Verkapselung.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist der Schichtaufbau mehr als zwei Schichtpaare auf, wobei die mittels Atomlagenabschideverfahren hergestellten Schichten jeweils aus einem Metalloxid oder Metallnitrid geformt sind oder zumindest ein Metalloxid, Carbide, Nitrid oder Metallnitrid umfassen. Als Metalloxid kommt beispielsweise Aluminiumoxid, Zirkoniumoxid, Titanoxid, Hafniumoxid, Tantaloxid, Zinkoxid und Lanthanoxid in Frage. Die ALD Schicht kann wiederum aus

einer Kombination der vorher genannten Materialien im Wechsel bestehen, also ein Nanolaminat. Als Metallnitrid oder Nitrid kommt beispielsweise Siliziumnitrid in Frage. Als Carbid kommt beispielsweise Siliziumcarbid in Frage.

5

Durch das Aufbringen der Schichtenpaare aus ALD-Schichten und Planarisierungsschichten kann die Barrierewirkung erhöht werden. Des Weiteren können durch die sehr guten Planarisierungseigenschaften der Planarisierungsschicht die ALD-Schichten defektarm aufgewachsen werden. Die Planarisierungsschicht kann in Verbindung mit einem hermetisch dichten flexiblen Substrat, beispielsweise einer Plastikfolie mit Barrierschicht oder insbesondere einer Metallfolie, strukturiert aufgebracht werden.

10

Durch die Kombination von einer oder mehreren Planarisierungsschichten und mittels ALD oder PECVD aufgetragenen Schichten kann die Polymerfolie auch substratseitig sehr gut gegenüber Feuchte und Sauerstoff verkapselt werden, sodass diese für den Einsatz in organischen lichtemittierenden Bauelementen, insbesondere in OLEDs, verwendet werden kann.

15

Die Erfinder haben erkannt, dass durch das hier beschriebene Verfahren ein günstiger Prozess mit schnelleren Taktzyklen gegenüber anorganischen Metalloxidansätzen bereitgestellt werden kann. Des Weiteren wird durch das Aushärten eine anorganische Planarisierungsschicht erzeugt. Diese anorganische Planarisierungsschicht wird bei niedrigen Temperaturen beziehungsweise mittels UV-Strahlung erzeugt.

20

25

Zudem kann die Planarisierungsschicht mittels Flüssigphasenprozessierung leicht hergestellt werden. Es können die Vorteile der Flüssigphasenprozessierung, wie die

Geschwindigkeit, oder einfaches strukturiertes Abscheiden mit Vorteilen der anorganischen Planarisierungsschicht, wie fehlendes Ausgasen von organischen Materialien, realisiert werden. Zudem kann ein kostengünstig robustes und flexibles
5 organisches lichtemittierendes Bauelement, insbesondere eine OLED, bereitgestellt werden.

Die Schichten im Bauelement sind im Vergleich zu vielen Polymeren und Siliziumnitrid-Siliziumcarbidmaterialien
10 beziehungsweise deren Schichtkombinationen transparent ausgeformt, da Polymere meist schon im sichtbaren Spektrum ein signifikantes Absorptionsverhalten zeigen. So bleibt beispielsweise bei der Verwendung von Metallfolien auch der metallische Eindruck im Randbereich eines organischen
15 lichtemittierenden Bauelements erhalten, der für Automotivehersteller gewünscht wird. Zudem wird bei Verwendung von Polymerfolien die Transparenz des organischen lichtemittierenden Bauelements nicht negativ beeinflusst.

20 Die Planarisierungsschichten haben im Vergleich zu polymeren Isolationsschichten einen geringeren thermischen Ausdehnungskoeffizienten, was zu einer besseren Stabilität eines organischen lichtemittierenden Bauelements bei Temperaturbelastung führt. Insbesondere ist eine bessere
25 Interaktion mit einer anorganischen Verkapselung z.B. Al₂O₃ möglich.

Die ausgehärtete Planarisierungsschicht weist eine sehr gute planarisierende Wirkung auf, sodass darauf abgeschiedene
30 Metallschichten einen nahezu perfekten Spiegel ergeben. Ein perfekter Spiegeleindruck ist für Automotivehersteller auch bei flexiblen organischen lichtemittierenden Bauelementen äußerst wünschenswert, da dieser Effekt von Bauelementen auf

Glassubstraten bekannt ist und als äußerst hochwertig eingestuft wird. Dies ist beispielsweise bei Verwendung von siebgedruckten polymeren Planarisierungsisolationsschichten nicht immer gegeben.

5

Zudem ist die Haftung von beispielsweise Metallisierungen auf der Planarisierungsschicht gewährleistet. Das flexible Substrat wird kompatibel mit den Materialien, die auch in der Herstellung glasbasierter starrer OLEDs verwendet werden können.

10

Es wird weiterhin ein organisches lichtemittierendes Bauelement angegeben. Vorzugsweise ist das organische lichtemittierende Bauelement mit dem oben beschriebenen Verfahren erhältlich. Das heißt, sämtliche Ausführungsformen und Definitionen zum Verfahren sind auch für das organische lichtemittierende Bauelement gültig und umgekehrt.

15

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist das organische lichtemittierende Bauelement ein Substrat auf. Das Bauelement weist eine erste Elektrode auf, die über dem Substrat angeordnet ist. Das Bauelement weist zumindest einen organischen funktionellen Schichtenstapel auf, der zur Emission von Strahlung eingerichtet und zumindest über der ersten Elektrode angeordnet ist. Das Bauelement weist eine zweite Elektrode auf, die über dem organischen funktionellen Schichtenstapel angeordnet ist und insbesondere als Kathode ausgeformt ist. Das Bauelement weist eine Planarisierungsschicht auf. Die Planarisierungsschicht ist insbesondere zwischen der ersten Elektrode und dem Substrat, vorzugsweise in direktem mechanischem Kontakt zur Elektrode und zum Substrat, angeordnet. Alternativ oder zusätzlich ist die Planarisierungsschicht über der zweiten Elektrode,

20

25

30

insbesondere als Teil der Verkapselung, angeordnet. Die Planarisierungsschicht wird aus Perhydropolysilazan oder Polysilazan erzeugt.

5 Zusätzlich kann das Bauelement einen Schichtaufbau mit
 zumindest einem Schichtpaar (10) aufweisen, wobei jedes
 Schichtpaar aus der Planarisierungsschicht und einer mittels
 Atomlagenabscheidungsverfahren oder chemischer
 Gasphasenabscheidung hergestellten Schicht ausgeformt ist,
10 und wobei die mittels Atomlagenabscheidungsverfahren oder
 chemischer Gasphasenabscheidung hergestellte Schicht sowohl
 eine dem Substrat abgewandte Oberfläche als auch
 Seitenflächen der Planarisierungsschicht vollständig umgibt.

15 In Verbindung mit einer Topverkapselung kann eine hermetisch
 verkapselte flexible OLED ausgeformt werden, wobei das
 Substrat, das insbesondere flexibel ist, aufgrund der
 Glasschicht voll kompatibel mit den Materialien ist, die auch
 in der Herstellung glasbasierter starrer OLEDs verwendet
20 werden, beispielsweise die Metallisierung.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist das organische
lichtemittierende Bauelement eine Planarisierungsschicht auf,
wobei die Planarisierungsschicht strukturiert ist.

25

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist das organische
lichtemittierende Bauelement einen Schichtaufbau auf, wobei
der Schichtaufbau zumindest ein Schichtpaar (10) aufweist,
wobei jedes Schichtpaar aus der Planarisierungsschicht (3)
30 oder einer weiteren Planarisierungsschicht (31) und einer
 mittels Atomlagenabscheidungsverfahren oder chemischer
 Gasphasenabscheidung hergestellten Schicht (9) oder einer
 weiteren mittels Atomlagenabscheidungsverfahren oder chemischer

Gasphasenabscheidung hergestellten Schicht (91, 92, 93) ausgeformt ist, wobei dem zumindest einem Schichtpaar eine weitere Planarisierungsschicht (31) nachgeordnet ist, so dass eine alternierende Abfolge aus Planarisierungsschicht (3) oder einer weiteren Planarisierungsschicht (31) und mittels Atomlagenabscheideverfahren oder chemischer Gasphasenabscheidung hergestellten Schicht (9) oder weiterer mittels Atomlagenabscheideverfahren oder chemischer Gasphasenabscheidung hergestellten Schicht (91, 92) erzeugt ist.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist die Planarisierungsschicht des organischen lichtemittierenden Bauelements einen RMS-Wert von kleiner als 200 nm, bevorzugt von kleiner als 50 nm, besonders bevorzugt von kleiner als 10 nm auf. RMS bezeichnet die quadratische Rauheit und kann mittels Kraftmessung oder Atomkraftmikroskopie (AFM) bestimmt werden. Insbesondere reduziert die Planarisierungsschicht die Rauigkeit.

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

Es zeigen:

Die Figuren 1A bis 5B jeweils eine schematische Darstellung eines organischen lichtemittierenden Bauelements 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 sein.

Die Figur 1A zeigt eine schematische Seitenansicht eines organischen lichtemittierenden Bauelements 100 gemäß einer Ausführungsform. Das Bauelement 100 wurde insbesondere mit
10 dem oben beschriebenen Verfahren hergestellt. Das Bauelement weist ein Substrat 1 auf. Insbesondere weist das Substrat 1 eine raue Oberfläche auf. Über dem Substrat 1 ist eine Planarisierungsschicht 3 angeordnet, die aus Perhydropolysilazan oder Polysilazan hergestellt ist. Die
15 Planarisierungsschicht 3 kann mittels Spin Coating, Slot Die Coating, Spray Coating oder Inkjetdrucken aufgebracht werden. Je nach Aushärtebedingung ergeben sich verschiedene Materialeigenschaften. Die Planarisierungsschicht kann mittels UV ausgehärtet werden, beispielsweise mit Xenon-Licht
20 mit einer Wellenlänge von 172 nm. Dadurch entsteht eine sehr dichte siliziumoxynitridartige Schicht. Alternativ kann die Planarisierungsschicht auch mittels Temperatur ausgehärtet werden, wobei eine weniger dichte siliziumdioxidartige Schicht im Vergleich zur siliziumoxynitridartigen Schicht
25 entsteht. Über der Planarisierungsschicht 3 sind eine erste Elektrode 2, ein organischer funktioneller Schichtenstapel 5 und eine zweite Elektrode 6 angeordnet.

Die Figur 1B zeigt eine schematische Seitenansicht eines
30 organischen lichtemittierenden Bauelements 100 gemäß einer Ausführungsform. Das Bauelement 100 der Figur 1B unterscheidet sich von dem Bauelement 100 der Figur 1A dadurch, dass es zusätzlich eine Verkapselung 7 aufweist.

Vorzugsweise weist die Verkapselung 7 eine weitere Planarisierungsschicht 31 auf. Auch diese weitere Planarisierungsschicht 31 kann mittels Spin Coating, Slot Die Coating, Spray Coating oder Inkjetdrucken aufgebracht werden.

- 5 Vorzugsweise gelten alle für die Planarisierungsschicht 3 gemachten Ausführungen auch für die weitere Planarisierungsschicht 31 oder die weiteren Planarisierungsschichten 31, 32 ,33.
- 10 Mit anderen Worten kann ein Bauelement 100 zur Verfügung gestellt werden, das sowohl eine Planarisierungsschicht 3 zwischen dem Substrat 1 und der ersten Elektrode 2 als auch über der zweiten Elektrode 6 aufweist. Die Planarisierungsschichten 3, 31 können zur Planarisierung oder
- 15 als Barriere wirken. Die Verkapselung 7 kann neben der weiteren Planarisierungsschicht 31 mittels ALD oder CVD hergestellte weitere Schichten aufweisen.

- Die Figur 2 zeigt eine schematische Seitenansicht eines
- 20 organischen lichtemittierenden Bauelements 100 gemäß einer Ausführungsform. Das Bauelement 100 weist ein Substrat 1 auf. Insbesondere ist das Substrat 1 eine Metallfolie oder eine Plastikfolie und ist hermetisch dicht. Über dem Substrat 1 ist eine Planarisierungsschicht 3 strukturiert aufgebracht.
- 25 Die Planarisierungsschicht 3 weist eine kleinere laterale Ausdehnung im Querschnitt auf als das Substrat 1. Über der Planarisierungsschicht 3 sind eine erste Elektrode 2 und Metallisierungen 8 angeordnet. Zwischen der ersten Elektrode 2 und der zweiten Elektrode 6 ist eine Isolierung angeordnet,
- 30 um einen Kurzschluss zu vermeiden (hier nicht gezeigt). Über der ersten Elektrode 2 sind ein organischer funktioneller Schichtenstapel 5 und darüber eine zweite Elektrode 6 angeordnet. Das Bauelement 100 der Figur 2 weist zudem eine

Verkapselung 7 auf. Das Bauelement 100 der Figur 2 kann eine weitere Planarisierungsschicht 31 aufweisen, die auch Teil der Verkapselung 7 sein kann. Die Verkapselung 7 und das Substrat 1 schützen zumindest den organischen funktionellen Schichtenstapel 5 vor Umwelteinflüssen und bilden eine hermetisch dichte Verkapselung. Durch das Aufbringen der Planarisierungsschicht 3 auf die Substratoberfläche 1 ist das Substrat kompatibel mit anderen Materialien, die auch in der Herstellung glasbasierter starrer Bauelemente verwendet werden. Beispielsweise gibt es nun keine Haftungsprobleme zwischen der Metallisierung 8 und der Planarisierungsschicht 3.

Zudem kann die Planarisierungsschicht 3 mittels nasschemischer Verfahren aufgebracht werden, so dass keine Rückstrukturierung notwendig ist.

Die Figuren 3A bis 3D zeigen jeweils einen Schichtaufbau gemäß einer Ausführungsform. Der Schichtaufbau weist eine Planarisierungs- und eine Barrierewirkung gleichzeitig auf.

In Figur 3A ist ein Schichtaufbau aus einem Schichtpaar 3 und 9 zu sehen. Das Schichtpaar 10 weist eine Planarisierungsschicht 3 und eine mittels Atomlagenabscheideverfahren hergestellte Schicht 9, die insbesondere ein Metalloxid aufweist, auf. Über der Metalloxidschicht ist eine weitere Planarisierungsschicht 31 angeordnet.

In Figur 3B ist nur ein Schichtpaar 10 gezeigt, wobei die mittels Atomlagenabscheideverfahren hergestellte Schicht 9 über der Planarisierungsschicht 3 angeordnet ist.

Die Figur 3C zeigt den umgekehrten Fall, wobei die mittels Atomlagenabscheidungsverfahren hergestellte Schicht 9 unterhalb der Planarisierungsschicht 3 angeordnet ist.

5 Die mittels Atomlagenabscheidungsverfahren hergestellte Schicht 9 kann aber auch mit einem anderen Verfahren, beispielsweise PVD oder PECVD oder mittels Sputtern, hergestellt werden. Vorzugsweise wird ALD verwendet, da damit ein homogenes Schichtwachstum mit daraus sehr guter Barrierewirkung erzielt
10 werden kann.

In Figur 3D ist das strukturierte Aufbringen einer Planarisierungsschicht 3 gezeigt, wobei anschließend eine mittels Atomlagenabscheidungsverfahren hergestellte Schicht 9
15 aufgebracht ist. Die mittels Atomlagenabscheidungsverfahren hergestellte Schicht 9 umgibt sowohl die Oberfläche als auch die Seitenflächen der Planarisierungsschicht 3 vollständig. Der mittels Atomlagenabscheidungsverfahren hergestellten Schicht 9 ist eine weitere Planarisierungsschicht 31 nachgeordnet,
20 die die Seitenflächen als auch die Oberflächen der mittels Atomlagenabscheidungsverfahren hergestellten Schicht 9 form- und stoffschlüssig umgibt.

Durch die Strukturierung kann ein seitliches Eindringen von
25 Umwelteinflüssen vermieden oder verhindert werden.

Die Figur 4A zeigt eine schematische Seitenansicht eines Schichtpaares gemäß einer Ausführungsform. Im Vergleich zum Schichtpaar 10 der Figur 3A zeigt das Schichtpaar 10 der
30 Figur 4A ein Schichtpaar aus einer Planarisierungsschicht 9 und einer mittels Atomlagenabscheidungsverfahren hergestellten Schicht 9, wobei die Planarisierungsschicht 3 zwischen der mittels Atomlagenabscheidungsverfahren hergestellten Schicht 9

und einer weiteren mittels Atomlagenabscheideverfahren hergestellten Schicht 91 angeordnet ist.

5 In Figur 4B ist im Vergleich zur Figur 4A gezeigt, dass die Planarisierungsschicht 3 strukturiert aufgebracht ist.

Die Figuren 5A und 5B zeigen jeweils einen Schichtaufbau gemäß einer Ausführungsform. Beide Figuren zeigen zwei Schichtpaare 10 aus einer Planarisierungsschicht 3 und einer
10 mittels Atomlagenabscheideverfahren hergestellten Schicht 9 beziehungsweise einer weiteren Planarisierungsschicht 31 und einer weiteren mittels Atomlagenabscheideverfahren hergestellten Schicht 91. Den beiden Schichtpaaren 10 ist eine weitere mittels Atomlagenabscheideverfahren hergestellte
15 Schicht 92 nachgeordnet, sodass eine alternierende Anordnung von Planarisierungsschicht und mittels Atomlagenabscheideverfahren hergestellte Schicht erzeugt wird.

20 Der Schichtaufbau der Figur 5B unterscheidet sich von dem Schichtaufbau der Figur 5A dadurch, dass die Planarisierungsschichten 3 und 31 strukturiert aufgebracht sind. Mit anderen Worten weisen die Planarisierungsschichten eine geringere laterale Ausdehnung im Querschnitt auf im
25 Vergleich zu den mittels Atomlagenabscheideverfahren hergestellten Schichten 9, 91 und 92.

Es können auch mehr als zwei Schichtpaare, beispielsweise drei, vier, fünf, sechs, sieben, acht, neun oder zehn
30 Schichtpaare, als Schichtaufbau erzeugt werden. Damit kann ein Schichtaufbau erzeugt werden, der neben der Planarisierung auch eine sehr gute Barrierewirkung aufweist.

Die in Verbindung mit den Figuren beschriebenen Ausführungsbeispiele und deren Merkmale können gemäß weiterer Ausführungsbeispiele auch miteinander kombiniert werden, auch wenn solche Kombinationen nicht explizit in den Figuren

5 gezeigt sind. Weiterhin können die in Verbindung mit den Figuren beschriebenen Ausführungsbeispiele zusätzliche oder alternative Merkmale gemäß der Beschreibung im allgemeinen Teil aufweisen.

- 10 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 den Patentansprüchen beinhaltet, auch wenn dieses Merkmal
- 15 oder diese Kombination selbst nicht explizit in den Patentansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2016 106 847.0, deren Offenbarungsgehalt

20 hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Bezugszeichenliste

	1	Substrat
	10	Schichtpaar
5	100	organisches lichtemittierendes Bauelement
	2	erste Elektrode
	3	Planarisierungsschicht
	31	weitere Planarisierungsschicht
	4	Perhydropolysilazan oder Polysilazan
10	5	organischer funktioneller Schichtenstapel
	6	zweite Elektrode
	7	Verkapselung
	8	Metallisierung
	9	eine mittels ALD hergestellte Schicht
15	91	eine mittels ALD hergestellte weitere Schicht

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines organischen lichtemittierenden Bauelements (100) mit den Schritten:

- 5 A) Bereitstellen eines Substrats (1),
B) Aufbringen einer ersten Elektrode (2) auf das Substrat (1),
C) Aufbringen zumindest eines organischen funktionellen Schichtenstapels (5), der zur Emission von Strahlung
10 eingerichtet und zumindest über der ersten Elektrode (2) angeordnet ist,
D) Aufbringen einer zweiten Elektrode (6) über dem organischen funktionellen Schichtenstapel (5), und
E) Aufbringen von Perhydropolysilazan (4) mittels
15 nasschemischer Verfahren und Aushärten von Perhydropolysilazan (4) zur Erzeugung zumindest einer Planarisierungsschicht (3), die zwischen der ersten Elektrode (2) und dem Substrat (1) und/oder über der zweiten Elektrode (6) angeordnet ist,
20 wobei im Schritt E) ein Schichtaufbau mit zumindest einem Schichtpaar (10) erzeugt wird und jedes Schichtpaar aus der Planarisierungsschicht (3) und einer mittels Atomlagenabscheidungsverfahren oder chemischer Gasphasenabscheidung hergestellten Schicht (9) ausgeformt
25 wird, und
wobei die mittels Atomlagenabscheidungsverfahren oder chemischer Gasphasenabscheidung hergestellte Schicht (9) sowohl eine dem Substrat (1) abgewandte Oberfläche als auch Seitenflächen der Planarisierungsschicht (3) vollständig umgibt.

30

2. Verfahren nach Anspruch 1,
wobei der mittels Atomlagenabscheidungsverfahren oder chemischer Gasphasenabscheidung hergestellten Schicht (9) eine weitere

Planarisierungsschicht (31) nachgeordnet ist, die
Seitenflächen als auch eine dem Substrat (9) abgewandte
Oberfläche der mittels Atomlagenabscheidungsverfahren oder
chemischer Gasphasenabscheidung hergestellten Schicht (9)
5 formschlüssig und stoffschlüssig umgibt.

3. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden
Ansprüche,
wobei das nasschemische Verfahren aus einer Gruppe ausgewählt
10 ist, die Slot Die Coating, Spray Coating, Inkjet, Siebdruck,
Spin Coating, Tiefdruck, Flexodruck und Schablonendruck
umfasst.

4. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden
15 Ansprüche,
wobei über der zweiten Elektrode (6) ein Schichtenstapel zur
Verkapselung (7) aufgebracht wird, der die
Planarisierungsschicht (3) umfasst.

20 5. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden
Ansprüche,
wobei die Aushärtung im Schritt E) bei einer Temperatur von
größer oder gleich 80 °C erfolgt.

25 6. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden
Ansprüche 1 bis 4,
wobei die Aushärtung im Schritt E) mittels UV-Licht erfolgt.

7. Verfahren nach Anspruch 6,
30 wobei das UV-Licht Xenon-Licht mit einer Wellenlänge von 172
+/- 3 nm ist.

8. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Planarisierungsschicht (3) direkt zwischen der ersten Elektrode (2) und dem Substrat (1) angeordnet ist.

5

9. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Planarisierungsschicht (3) strukturiert aufgebracht wird, so dass die Planarisierungsschicht (3) im Querschnitt eine kleinere laterale Ausdehnung als das Substrat aufweist, wobei das Bauelement eine Verkapselung (7) aufweist, wobei die Planarisierungsschicht (3), die Verkapselung (7) und das Substrat (1) eine Diffusionsbarriere gegenüber Umwelteinflüssen ist.

15

10. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei ein Schichtaufbau mit zumindest einem Schichtpaar (10) erzeugt wird, wobei jedes Schichtpaar aus der Planarisierungsschicht (3) oder einer weiteren Planarisierungsschicht (31) und einer mittels Atomlagenabscheidungsverfahren oder chemischer Gasphasenabscheidung hergestellten Schicht (9) oder einer weiteren mittels Atomlagenabscheidungsverfahren oder chemischer Gasphasenabscheidung hergestellten Schicht (91, 92, 93) ausgeformt wird, wobei dem zumindest einem Schichtpaar eine weitere Planarisierungsschicht (31) nachgeordnet ist, so dass eine alternierende Abfolge aus Planarisierungsschicht (3) oder einer weiteren Planarisierungsschicht (31) und mittels Atomlagenabscheidungsverfahren oder chemischer Gasphasenabscheidung hergestellten Schicht (9) oder weiterer mittels Atomlagenabscheidungsverfahren oder chemischer

20

25

30

Gasphasenabscheidung hergestellten Schicht (91, 92) erzeugt wird.

11. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden

5 Ansprüche,

wobei ein Schichtaufbau mit zumindest einem Schichtpaar (10) erzeugt wird, wobei jedes Schichtpaar aus der Planarisierungsschicht (3) oder einer weiteren Planarisierungsschicht (31) und einer mittels

10 Atomlagenabscheideverfahren hergestellten Schicht (9) oder einer weiteren mittels Atomlagenabscheideverfahren hergestellten Schicht (91, 92, 93) ausgeformt wird, wobei dem zumindest einem Schichtpaar eine weitere mittels Atomlagenabscheideverfahren hergestellten Schicht (91, 92,
15 93) nachgeordnet ist, so dass eine alternierende Abfolge aus Planarisierungsschicht (3) oder einer weiteren Planarisierungsschicht (31) und mittels Atomlagenabscheideverfahren hergestellten Schicht (9) oder weiterer mittels Atomlagenabscheideverfahren hergestellten
20 Schicht (91, 92) erzeugt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11,

wobei der Schichtaufbau Teil einer Verkapselung ist.

25 13. Verfahren nach Anspruch 10, 11 oder 12,

wobei der Schichtaufbau mehr als zwei Schichtpaare (10) aufweist und die mittels Atomlagenabscheideverfahren hergestellten Schichten jeweils aus einem Metalloxid, Carbid, Nitrid oder Metallnitrid geformt sind.

30

14. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,

wobei das Substrat (1) flexibel ist.

15. Organisches lichtemittierendes Bauelement (100)

aufweisend

- ein Substrat (1),

- eine erste Elektrode (2), die über dem Substrat (1)

5 angeordnet ist,

- zumindest einen organischen funktionellen Schichtenstapel

(5), der zur Emission von Strahlung eingerichtet und

zumindest über der ersten Elektrode (2) angeordnet ist,

- eine zweite Elektrode (6), die über dem organischen

10 funktionellen Schichtenstapel (5) angeordnet ist,

- eine Planarisierungsschicht (3), die zwischen der ersten Elektrode (2) und dem Substrat (1) und/oder über der zweiten Elektrode (6) angeordnet ist, wobei die

Planarisierungsschicht (3) aus Perhydropolysilazan (4)

15 erzeugt ist,

- ein Schichtaufbau mit zumindest einem Schichtpaar (10),

wobei jedes Schichtpaar aus der Planarisierungsschicht (3)

und einer mittels Atomlagenabscheidungsverfahren oder chemischer Gasphasenabscheidung hergestellten Schicht (9) ausgeformt

20 ist, und

wobei die mittels Atomlagenabscheidungsverfahren oder chemischer Gasphasenabscheidung hergestellte Schicht (9) sowohl eine dem Substrat (1) abgewandte Oberfläche als auch Seitenflächen der Planarisierungsschicht (3) vollständig umgibt.

25

16. Bauelement nach Anspruch 15,

wobei die Planarisierungsschicht (3) strukturiert ist.

17. Bauelement nach Anspruch 15 oder 16,

30 wobei ein Schichtaufbau zumindest ein Schichtpaar (10)

aufweist, wobei jedes Schichtpaar aus der

Planarisierungsschicht (3) oder einer weiteren

Planarisierungsschicht (31) und einer mittels

Atomlagenabscheideverfahren oder chemischer Gasphasenabscheidung hergestellten Schicht (9) oder einer weiteren mittels Atomlagenabscheideverfahren oder chemischer Gasphasenabscheidung hergestellten Schicht (91, 92, 93)

- 5 ausgeformt ist, wobei dem zumindest einem Schichtpaar eine weitere Planarisierungsschicht (31) nachgeordnet ist, so dass eine alternierende Abfolge aus Planarisierungsschicht (3) oder einer weiteren Planarisierungsschicht (31) und mittels Atomlagenabscheideverfahren oder chemischer
- 10 Gasphasenabscheidung hergestellten Schicht (9) oder weiterer mittels Atomlagenabscheideverfahren oder chemischer Gasphasenabscheidung hergestellten Schicht (91, 92) erzeugt ist.

- 15 18. Bauelement nach zumindest einem der Ansprüche 15 bis 17, wobei die Planarisierungsschicht (3) einen RMS-Wert von kleiner als 200 nm aufweist.

FIG 1A

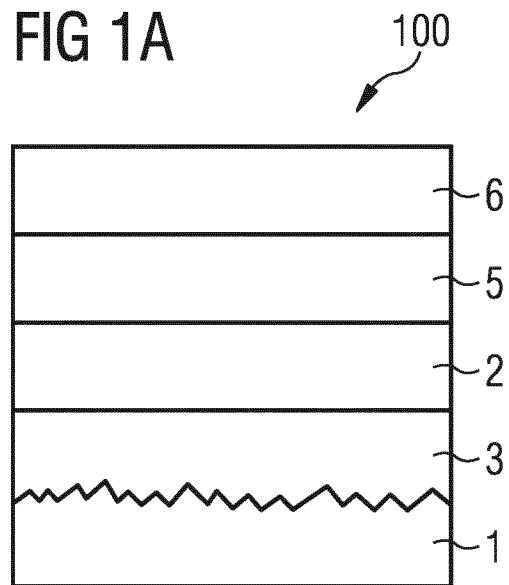
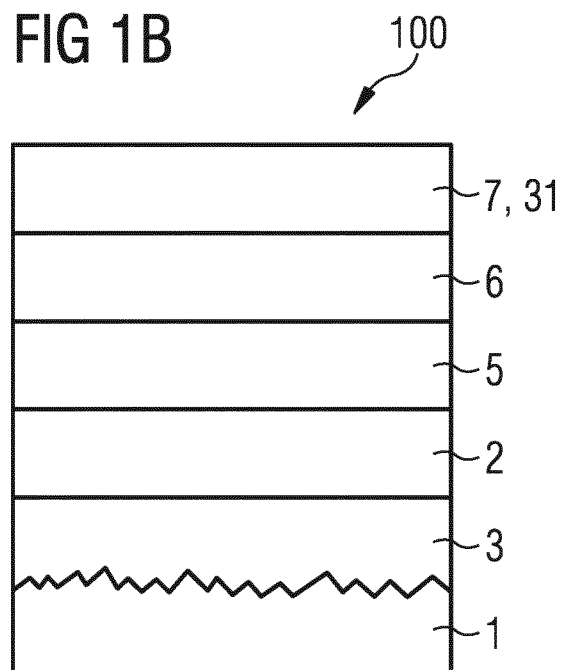


FIG 1B



2/3

FIG 2

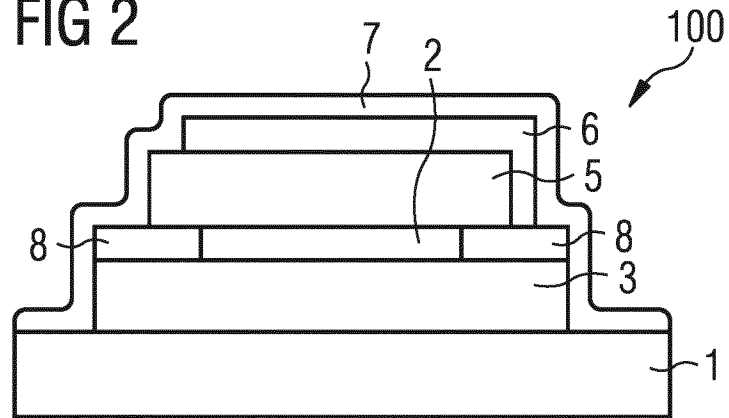


FIG 3A

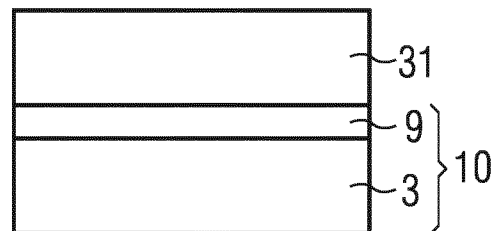


FIG 3B



FIG 3C



FIG 3D

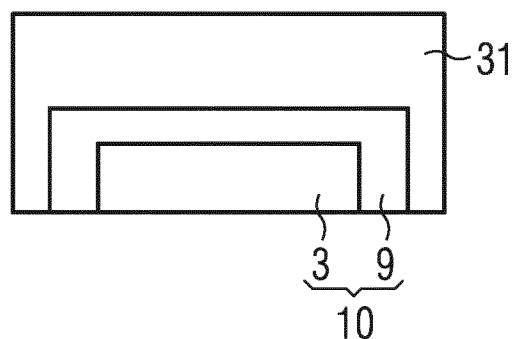


FIG 4A

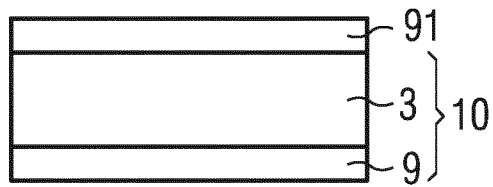


FIG 4B

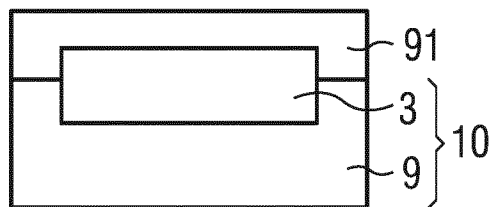


FIG 5A

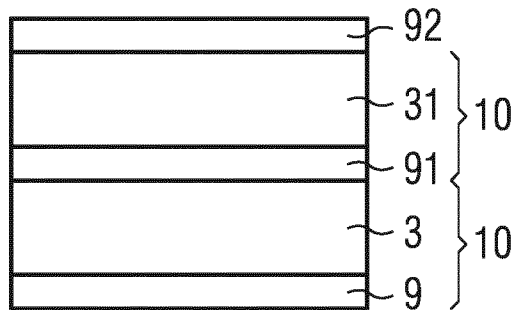
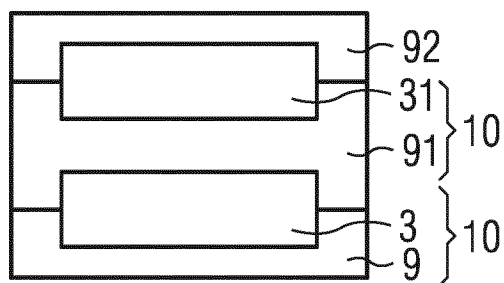


FIG 5B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/057419

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L51/52 H01L51/56
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, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014 151571 A (KONICA MINOLTA INC) 25 August 2014 (2014-08-25) paragraph [0028] paragraph [0044] - paragraph [0050] paragraph [0065] paragraph [0073] paragraph [0102] paragraph [0298] - paragraph [0303]; figures 1, 6 paragraph [0060] paragraph [0335] - paragraph [0336] paragraph [0030] paragraph [0095] ----- -/-	1-18



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 June 2017

Date of mailing of the international search report

05/07/2017

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

Beierlein, Udo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/057419

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2013 188942 A (KONICA MINOLTA INC) 26 September 2013 (2013-09-26) paragraph [0039] - paragraph [0040] paragraph [0058] paragraph [0067]; figures 2, 7 paragraph [0078] paragraph [0075] -----	1-18
Y	US 2002/140347 A1 (WEAVER MICHAEL STUART [US]) 3 October 2002 (2002-10-03) paragraph [0054] - paragraph [0056]; figures 4,6 paragraph [0036] -----	2,10-13, 17
Y	JP 2003 118030 A (ASAHI GLASS CO LTD) 23 April 2003 (2003-04-23) paragraph [0055]; figure 2 paragraph [0062] -----	4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/057419

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2014151571 A	25-08-2014	JP 5929775 B2 JP 2014151571 A	08-06-2016 25-08-2014
JP 2013188942 A	26-09-2013	JP 5849790 B2 JP 2013188942 A	03-02-2016 26-09-2013
US 2002140347 A1	03-10-2002	US 2002140347 A1 US 2004119068 A1 US 2007152213 A1	03-10-2002 24-06-2004 05-07-2007
JP 2003118030 A	23-04-2003	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H01L51/52 H01L51/56
 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, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	JP 2014 151571 A (KONICA MINOLTA INC) 25. August 2014 (2014-08-25) Absatz [0028] Absatz [0044] - Absatz [0050] Absatz [0065] Absatz [0073] Absatz [0102] Absatz [0298] - Absatz [0303]; Abbildungen 1, 6 Absatz [0060] Absatz [0335] - Absatz [0336] Absatz [0030] Absatz [0095] ----- -/--	1-18



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. Juni 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

05/07/2017

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

Beierlein, Udo

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	JP 2013 188942 A (KONICA MINOLTA INC) 26. September 2013 (2013-09-26) Absatz [0039] - Absatz [0040] Absatz [0058] Absatz [0067]; Abbildungen 2, 7 Absatz [0078] Absatz [0075] -----	1-18
Y	US 2002/140347 A1 (WEAVER MICHAEL STUART [US]) 3. Oktober 2002 (2002-10-03) Absatz [0054] - Absatz [0056]; Abbildungen 4,6 Absatz [0036] -----	2,10-13, 17
Y	JP 2003 118030 A (ASAHI GLASS CO LTD) 23. April 2003 (2003-04-23) Absatz [0055]; Abbildung 2 Absatz [0062] -----	4

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/057419

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2014151571 A	25-08-2014	JP 5929775 B2 JP 2014151571 A	08-06-2016 25-08-2014
JP 2013188942 A	26-09-2013	JP 5849790 B2 JP 2013188942 A	03-02-2016 26-09-2013
US 2002140347 A1	03-10-2002	US 2002140347 A1 US 2004119068 A1 US 2007152213 A1	03-10-2002 24-06-2004 05-07-2007
JP 2003118030 A	23-04-2003	KEINE	