

(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
24. November 2016 (24.11.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/184983 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/061326

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. Mai 2016 (19.05.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 108 069.9 21. Mai 2015 (21.05.2015) DE

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

(72) Erfinder: **HEPPNER, Heiko**; Rilkestraße 19, 93096
Köfering (DE). **HÖFLING, Egbert**; Hombergerweg 7,
93049 Regensburg (DE). **MUSA, Dieter**; Probstberg 59 a,
93173 Wenzelbach (DE). **HARTINGER, Stefan**; St.-
Georgenplatz 10, 93047 Regensburg (DE).
SCHICKTANZ, Simon; Theodor-Körner-Straße 4, 93049
Regensburg (DE).

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

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

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

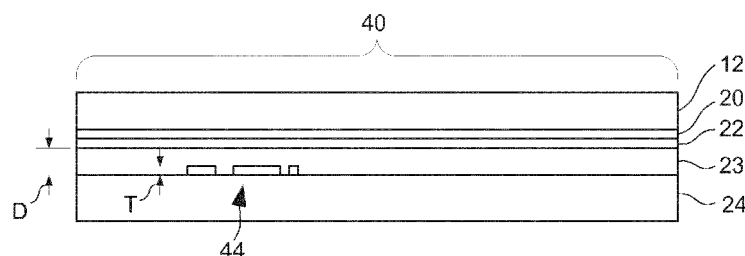
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: ORGANIC OPTOELECTRONIC COMPONENT, METHOD FOR PRODUCING AN ORGANIC OPTOELECTRONIC
COMPONENT, AND METHOD FOR READING OUT A CODING THAT IS CONTAINED IN AN ORGANIC OPTOELECTRONIC
COMPONENT

(54) Bezeichnung : ORGANISCHES OPTOELEKTRONISCHES BAUELEMENT, VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES
ORGANISCHEN OPTOELEKTRONISCHEN BAUELEMENTS UND VERFAHREN ZUM AUSLESEN EINER KODIERUNG, DIE IN EINEM
ORGANISCHEN OPTOELEKTRONISCHEN BAUELEMENT ENTHALTEN IST

FIG 2



(57) Abstract: The invention relates to an organic optoelectronic component (1) in various embodiments. The organic
optoelectronic component (1) has a first electrode (20), an organic functional layer structure (22) above the first electrode, and a
second electrode (23), which is formed above the organic functional layer structure (22). The second electrode (23), the organic
functional layer structure (22), and the first electrode (20) form an overlap region (40). The first electrode (20) is transparent and the
second electrode (23) is opaque. In the overlap region (40), the opaque second electrode (23) has, on a side of the opaque second
electrode (23) facing away from the organic functional layer structure (22), at least one recess (44), in which the opaque second
electrode (23) is thinner than outside of the recess (44) and which forms a coding.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/184983 A1



In verschiedenen Ausführungsbeispielen wird ein organisches optoelektronisches Bauelement (1) bereitgestellt. Das organische optoelektronische Bauelement (1) hat eine erste Elektrode (20), eine organische funktionelle Schichtenstruktur (22) über der ersten Elektrode (20) und eine zweite Elektrode (23), die über der organischen funktionellen Schichtenstruktur (22) ausgebildet ist. Die zweite Elektrode (23), die organische funktionelle Schichtenstruktur (22) und die erste Elektrode (20) bilden einen Überlappungsbereich (40). Die erste Elektrode (20) ist transparent ausgebildet und die zweite Elektrode (23) ist opak ausgebildet. In dem Überlappungsbereich (40) weist die opake zweite Elektrode (23) auf einer von der organischen funktionellen Schichtenstruktur (22) abgewandten Seite der opaken zweiten Elektrode (23) mindestens eine Vertiefung (44) auf, in der die opake zweite Elektrode (23) dünner ausgebildet ist als außerhalb der Vertiefung (44) und die eine Kodierung bildet.

ORGANISCHES OPTOELEKTRONISCHES BAUELEMENT, VERFAHREN ZUM
HERSTELLEN EINES ORGANISCHEN OPTOELEKTRONISCHEN BAUELEMENTS
UND VERFAHREN ZUM AUSLESEN EINER KODIERUNG, DIE IN EINEM
ORGANISCHEN OPTOELEKTRONISCHEN BAUELEMENT ENTHALTEN IST

5

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft ein organisches optoelektronisches Bauelement, ein Verfahren zum Herstellen eines organischen optoelektronischen Bauelements und ein Verfahren zum Auslesen einer Kodierung, die in einem organischen optoelektronischen Bauelement enthalten ist.

Optoelektronische Bauelemente auf organischer Basis, sogenannte organische optoelektronische Bauelemente, beispielsweise organische Leuchtdioden, organische Solarzellen oder organische Lichtdetektoren, finden zunehmend verbreitete Anwendung. Beispielsweise halten die organischen Leuchtdioden (organic light emitting diode – OLED) zunehmend Einzug in die Allgemeinbeleuchtung, beispielsweise als Flächenlichtquellen. Insbesondere sind Bottom-Emitter-OLEDs bekannt, die Licht durch einen Träger der entsprechenden OLED emittieren. Dabei wird die Seite der OLED als Vorderseite bezeichnet, durch die das erzeugte Licht tritt, und die andere Seite der OLED wird als Rückseite bezeichnet. Somit bildet bei einem Bottom-Emitter der Träger die Vorderseite. Bei einer Bottom-Emitter OLED ist entweder die Anode oder die Kathode opak, also nicht transparent, ausgebildet. Die jeweils andere Elektrode ist transparent ausgebildet. Die opake Elektrode ist häufig spiegelnd ausgebildet, so dass das von dem organischen funktionellen Schichtensystem erzeugte Licht von der opaken Elektrode hin zu der transparenten Elektrode gespiegelt wird. Insgesamt ist der Bottom-Emitter opak, also nicht transparent bzw. nicht durchsichtig.

35

Ein organisches optoelektronisches Bauelement, beispielsweise eine OLED, kann eine Anode und eine Kathode und dazwischen ein organisches funktionelles Schichtensystem aufweisen. Das

organische funktionelle Schichtensystem kann aufweisen eine oder mehrere Emitterschichten, in denen elektromagnetische Strahlung erzeugt wird, eine Ladungsträgerpaar-Erzeugungsschichtenstruktur aus jeweils zwei oder mehr

5 Ladungsträgerpaar-Erzeugungsschichten („charge generating layer“, CGL) zur Ladungsträgerpaarerzeugung, sowie eine oder mehrere Elektronenblockadeschichten, auch bezeichnet als Lochtransportschichten („hole transport layer“ -HTL), und eine oder mehrere Lochblockadeschichten, auch bezeichnet als

10 Elektronentransportschichten („electron transport layer“ -ETL), um den Stromfluss zu richten.

Organische optoelektronische Bauelemente können in optisch nicht aktiven oder sensitiven Bereichen, beispielsweise in

15 Kontaktbereichen zur elektrischen Kontaktierung, individuelle Produktkennzeichnungen aufweisen. Beispielsweise ermöglicht eine Markierung mit einer Los- oder Bauteilnummer die Rückverfolgbarkeit des organischen optoelektronischen Bauelements. Da jedoch häufig die optisch aktive bzw.

20 sensitive Fläche des optoelektronischen Bauelements relativ zur gesamten Bauteilfläche maximiert werden soll, steht im optisch nicht aktiven bzw. sensitiven Bereich nur ein begrenzter Platz für eine Bauteilmarkierung zur Verfügung.

25 Als Produktbezeichnungen werden beispielsweise vor dem Prozessieren, also vor dem Ausbilden der Schichten des optoelektronischen Bauelements, sogenannte Data Matrix Label (DML) in dem Kontaktbereich am Bauteilrand in das Substratglas gelasert. Bin-Information bzw. Testergebnisse,

30 die erst nach dem Prozessieren gewonnen werden, können auf diese Weise dem optoelektronischen Bauelement und insbesondere dem DML nicht hinzugefügt werden. Außerdem steht am optisch nicht aktiven bzw. sensitiven Bauteilrand häufig nur Platz für ein DML mit lediglich kodierter Platten- und

35 Bauteilnummer sowie Plattenherkunft zur Verfügung. Alternativ dazu können am fertigen Bauteil im optisch inaktiven bzw. nicht sensitiven Bereich beschriftete Etiketten angebracht werden, welche einerseits lösbar und damit nicht permanent

sind, andererseits weiteren Platz im optisch nicht aktiven bzw. nicht sensitiven Bereich des optoelektronischen Bauelements benötigen und außerdem im eingebauten Zustand des optoelektronischen Bauelements, beispielsweise einer OLED in
5 einer Leuchte, in der Regel nicht ausgelesen werden können.

Eine Aufgabe der Erfindung ist es, ein organisches optoelektronisches Bauelement bereitzustellen, das eine Kodierung aufweist, die einfach auslesbar ist, die permanent
10 ist, die einen großen Informationsgehalt aufweisen kann und/oder die bei normaler Verwendung des organischen optoelektronischen Bauelements nicht lesbar ist.

Eine Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum
15 Herstellen eines organischen optoelektronischen Bauelements bereitzustellen, das einfach und/oder kostengünstig durchführbar ist und/oder das ermöglicht, dass das organische lichtemittierende Bauelement eine Kodierung aufweist, die einfach auslesbar ist, die permanent ist, die einen großen
20 Informationsgehalt aufweisen kann und/oder die bei normaler Verwendung des organischen optoelektronischen Bauelements nicht lesbar ist.

Eine Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Auslesen
25 einer Kodierung, die in einem organischen optoelektronischen Bauelement enthalten ist, bereitzustellen, wobei das Verfahren zum Auslesen der Kodierung einfach und/oder kostengünstig durchführbar ist.

30 Die Aufgabe wird gemäß einem Aspekt der Erfindung gelöst durch ein organisches optoelektronisches Bauelement, mit einer ersten Elektrode, einer organischen funktionellen Schichtenstruktur, die über der ersten Elektrode ausgebildet ist und einer zweiten Elektrode, die über der organischen
35 funktionellen Schichtenstruktur ausgebildet ist. Die erste Elektrode, die organische funktionelle Schichtenstruktur und die zweite Elektrode bilden einen Überlappungsbereich. Die erste Elektrode ist transparent ausgebildet und die zweite

Elektrode ist opak ausgebildet. In dem Überlappungsbereich weist die opake zweite Elektrode auf einer von der organischen funktionellen Schichtenstruktur abgewandten Seite der opaken zweiten Elektrode mindestens eine Vertiefung auf,
5 in der die opake zweite Elektrode dünner ausgebildet ist als außerhalb der Vertiefung und die eine Kodierung bildet.

Die Vertiefung kann Teil mehrerer Vertiefungen sein, die gemeinsam die Kodierung bilden. Die Vertiefung und
10 gegebenenfalls die mehreren Vertiefungen bilden die Kodierung, die einfach auslesbar ist, die permanent ist, die einen großen Informationsgehalt aufweisen kann und/oder die bei normaler Verwendung nicht lesbar ist. Die Kodierung ist insbesondere einfach auslesbar, da sie mit einfachen Mitteln,
15 beispielsweise mittels eines Menschen und/oder einer Maschine auslesbar ist. Die Kodierung ist insbesondere permanent, da sie in die opake zweite Elektrode eingearbeitet und nicht etwa auf das organische optoelektronische Bauelement aufgeklebt oder aufgeschrieben ist und gegenüber Feuchte
20 und/oder Lösemittel resistent ist. Die Kodierung kann insbesondere einen großen Informationsgehalt aufweisen, da sie in dem Überlappungsbereich, der ein optisch aktiver oder optisch sensitiver Bereich des optoelektronischen Bauelements ist, ausgebildet wird und in dem optisch aktiven bzw.
25 sensitiven Bereich viel Fläche zur Verfügung steht.

Da die zweite Elektrode opak ist, ist auch das organische optoelektronische Bauelement opak und das organische optoelektronische Bauelement ist im Falle einer OLED ein
30 Bottom-Emitter. Falls der Bottom-Emitter einen Träger aufweist, über dem die erste Elektrode ausgebildet ist, so bildet der Träger die Vorderseite des organischen optoelektronischen Bauelements und gegebenenfalls bildet ein Abdeckkörper über der zweiten Elektrode eine Rückseite des
35 organischen optoelektronischen Bauelements. Ausgehend von der organischen funktionellen Schichtenstruktur sind die Vertiefung bzw. die Vertiefungen der Rückseite des organischen optoelektronischen Bauelements, also dem

Abdeckkörper, zugewandt und bei normaler Verwendung und normaler Beleuchtung des organischen optoelektronischen Bauelements von der Vorderseite aus nicht erkennbar.

- 5 Das organische optoelektronische Bauelement kann beispielsweise ein organisches lichtemittierendes Bauelement, insbesondere eine OLED, oder ein organisches Licht absorbierendes Bauelement, beispielsweise eine organische Solarzelle oder ein organischer Detektor sein. Im Falle des
10 organischen lichtemittierenden Bauelements ist die organische funktionelle Schichtenstruktur eine organische lichtemittierende Schichtenstruktur. Im Falle des organischen Licht absorbierenden Bauelements ist die organische funktionelle Schichtenstruktur eine organische Licht
15 absorbierende Schichtenstruktur.

- Dass die zweite Elektrode opak, also nicht durchsichtig ist, bedeutet, dass sie im Betrieb oder außer Betrieb des organischen optoelektronischen Bauelements bei einer normalen
20 Beleuchtung im Auflicht und/oder bei indirektem Tageslicht und/oder Tageslicht im Auflicht für einen Menschen nicht durchsichtig ist. Somit ist auch das organische optoelektronische Bauelement bei normaler Verwendung opak. Die normale Beleuchtung bezieht sich somit im Falle einer
25 OLED auf den sichtbaren Teil des Lichts, das von der OLED selbst erzeugt wird, oder allgemein auf den sichtbaren Teil des Lichts, das von einer Standardraumbeleuchtung erzeugt wird oder das im Tageslicht enthalten ist. Außerdem bezieht sich die normale Beleuchtung vorzugsweise auf eine indirekte
30 Beleuchtung und/oder auf Auflicht, das von der gleichen Seite des organischen optoelektronischen Bauelements auf das organische optoelektronische Bauelement trifft auf der das organische optoelektronische Bauelement betrachtet wird. Auflicht ist somit in diesem Zusammenhang das Gegenteil von
35 Durchlicht, bei dem Licht auf einer Seite eines Körpers in diesen eintritt, durch den Körper tritt und auf der anderen Seite des Körpers erkennbar ist. Dass die transparente Elektrode transparent bzw. durchsichtig ist, bedeutet im

Falle einer OLED, dass Licht, das im Betrieb der OLED erzeugt wird, derart durch die transparente Elektrode tritt, dass damit ein Raum beleuchtet werden kann und/oder dass das Licht von einem Menschen ohne Hilfsmittel erkennbar ist und/oder
5 dass das Licht für eine therapeutische und/oder kosmetische Behandlung, beispielsweise eine medizinische Anwendung, verwendet werden kann. Dass die transparente Elektrode transparent bzw. durchsichtig ist, bedeutet im Falle einer organischen Solarzelle oder eines organischen Detektors, dass
10 ausreichend Licht durch die transparente Elektrode treten kann, dass damit eine Spannung und/oder ein Strom erzeugt werden können bzw. das Licht detektiert werden kann.

Da die opake zweite Elektrode nicht durchsichtig ist, und die
15 Vertiefung bzw. Vertiefungen auf der von der organischen funktionellen Schichtenstruktur abgewandten Seite der opaken zweiten Elektrode ausgebildet sind, ist die Kodierung bei normaler Verwendung des organischen optoelektronischen Bauelements nicht sichtbar, insbesondere für einen Menschen
20 nicht sichtbar. Insbesondere ist die Kodierung bei der normalen Verwendung aufgrund der opaken zweiten Elektrode von der Vorderseite des organischen optoelektronischen Bauelements nicht sichtbar. Falls an der opaken zweiten Elektrode eine Verkapselung ausgebildet ist, beispielsweise
25 ein Abdeckkörper, der eine Rückseite des organischen optoelektronischen Bauelements bildet und die opake zweite Elektrode bedeckt, so ist die Kodierung auch von der Rückseite des organischen optoelektronischen Bauelements nicht sichtbar. Die normale Verwendung kennzeichnet in diesem
30 Zusammenhang eine Verwendung, bei der das organische optoelektronische Bauelement nicht aktiv ist und von einer anderen normalen Raumbelichtung oder Tageslicht beleuchtet wird und/oder bei der das organische optoelektronische Bauelement aktiv ist, und selbst Licht erzeugt oder Licht zum
35 Zwecke der Energieerzeugung oder der Lichtdetektion absorbiert. Die opake zweite Elektrode ist somit derart opak und/oder dick und die Vertiefungen sind derartig gering, dass die normale Raumbelichtung, das indirekte Tageslicht, das

Tageslicht im Auflicht und/oder das von der OLED selbst erzeugte Licht nicht ausreichen, dass die Kodierung von einem Menschen ohne besondere Hilfsmittel lesbar ist.

- 5 Die Kodierung kann jedoch sichtbar gemacht werden, in dem das organische optoelektronische Bauelement mit einer externen Lichtquelle, insbesondere mit einer besonders starken und/oder intensiven externen Lichtquelle im Durchlicht beleuchtet wird. In anderen Worten wird das organische
- 10 lichtemittierende Bauelement zum Lesen der Kodierung über ein starkes Durchlicht gehalten. Dadurch wird die Kodierung von außen sichtbar. Vorzugsweise wird die Rückseite des organischen lichtemittierenden Bauelements beleuchtet und die Kodierung wird von der Vorderseite aus gelesen. Dies kann
- 15 dazu beitragen, dass die organische funktionelle Schichtenstruktur nicht von dem intensiven Licht der externen Lichtquelle beschädigt wird.

- Gemäß einer Weiterbildung ist die opake zweite Elektrode in
- 20 der bzw. den Vertiefungen um 50% bis 90% dünner als außerhalb der Vertiefungen.

- Gemäß einer Weiterbildung ist eine Dicke der opaken zweiten Elektrode in der bzw. den Vertiefungen um 1 nm bis 200 nm,
- 25 beispielsweise um 100 nm bis 180 nm, dünner als außerhalb der Vertiefungen. In anderen Worten weisen die Vertiefungen eine Tiefe auf von beispielsweise 1 nm bis 200 nm, beispielsweise 100 nm bis 180 nm.

- 30 Insbesondere muss die Tiefe der Vertiefungen derart gering sein, dass die Kodierung bei der normalen Verwendung ohne Hilfsmittel nicht lesbar ist, und die Tiefe der Vertiefungen muss derart tief sein, dass die Kodierung bei der Beleuchtung mittels der externen Lichtquelle lesbar ist. Beispielsweise
- 35 kann die Tiefe der Vertiefungen derart gewählt sein, dass eine Transparenz der opaken Elektrode im Bereich der Vertiefungen um 1% bis 3% erhöht ist gegenüber den Bereichen außerhalb der Vertiefungen. Außerdem soll die Tiefe der

Vertiefungen derart gering gewählt sein, dass die Funktion der opaken zweiten Elektrode, beispielsweise die Fähigkeit zur Stromleitung, zur Stromverteilung und/oder zur Spiegelung der von der OLED erzeugten Strahlung, nicht und/oder
5 zumindest nicht wesentlich beeinträchtigt wird.

Gemäß einer Weiterbildung ist die Kodierung eine Information und/oder repräsentativ für eine Information, beispielsweise eine Los- oder Bauteilnummer, für eine Information der
10 Produktrevision, für ein Datum und/oder für Messdaten. Von der Kodierung kann beispielsweise ein Data Matrix Label und/oder Klartext gebildet sein. Alternativ kann von der Kodierung eine Art Wasserzeichen gebildet sein, das die Information trägt. Aufgrund der Größe des optisch aktiven
15 Bereichs, in dem die Kodierung ausgebildet ist, können gegenüber dem Stand der Technik zusätzliche Informationen in der Kodierung enthalten sein. Außerdem kann die Kodierung nach dem Prozessieren des organischen lichtemittierenden Bauelements ausgebildet werden, wodurch alternativ oder
20 zusätzlich zu der Markierung mit der Los- bzw. Bauteilnummer, die die Rückverfolgbarkeit des organischen lichtemittierenden Bauelements ermöglichen, beispielsweise Messdaten, wie z.B. BIN-Informationen, Informationen der Produktrevision und/oder ein Datum oder Datumscode in der Kodierung enthalten sein
25 können.

Gemäß einer Weiterbildung weist das organische optoelektronische Bauelement eine Verkapselung auf, die auf der von der organischen funktionellen Schichtenstruktur
30 abgewandten Seite der opaken zweiten Elektrode ausgebildet ist. Falls das optoelektronische Bauelement eine OLED, insbesondere ein Bottom-Emitter ist, so kann die Verkapselung eine Dünnschichtverkapselung, einen Abdeckkörper und/oder eine Kavitätsverkapselung aufweisen, die über den Schichten der
35 OLED ausgebildet werden. Die Verkapselung kann somit die Dünnschichtverkapselung, die Kavitätsverkapselung und/oder den Abdeckkörper aufweisen.

Die Aufgabe wird gemäß einem Aspekt der Erfindung gelöst durch ein Verfahren zum Herstellen eines organischen optoelektronischen Bauelements, bei dem die erste Elektrode bereitgestellt, beispielsweise ausgebildet, wird, die
5 organische funktionelle Schichtenstruktur über der ersten Elektrode ausgebildet wird und die zweite Elektrode über der organischen funktionellen Schichtenstruktur ausgebildet wird. Die erste Elektrode wird transparent ausgebildet und die zweite Elektrode wird opak ausgebildet. Die erste Elektrode,
10 die organische funktionelle Schichtenstruktur und die zweite Elektrode werden so ausgebildet, dass sie einen Überlappungsbereich bilden. In dem Überlappungsbereich wird in der opaken zweiten Elektrode auf einer von der organischen funktionellen Schichtenstruktur abgewandten Seite der opaken
15 zweiten Elektrode mindestens eine Vertiefung derart ausgebildet, dass die opake zweite Elektrode im Bereich der Vertiefung dünner ist als außerhalb der Vertiefung und dass die Vertiefung eine Kodierung bildet.

20 Die Vertiefung bzw. Vertiefungen können beispielsweise mittels eines Lasers oder mittels eines Ätzprozesses ausgebildet werden.

Gemäß einer Weiterbildung wird die opake zweite Elektrode in
25 der bzw. den Vertiefungen um 50% bis 90% dünner gemacht als außerhalb der Vertiefungen.

Gemäß einer Weiterbildung wird eine Dicke der opaken zweiten Elektrode in der bzw. den Vertiefungen um 1 nm bis 200 nm,
30 beispielsweise um 100 nm bis 180 nm, dünner gemacht als außerhalb der Vertiefungen. In anderen Worten weisen die Vertiefungen eine Tiefe auf von beispielsweise 1 nm bis 200 nm, beispielsweise 100 nm bis 180 nm.

35 Gemäß einer Weiterbildung ist die Kodierung die Information und/oder repräsentativ für die Information, beispielsweise eine Los- oder Bauteilnummer, für die Information der Produktrevision, für das Datum und/oder für die Messdaten.

Gemäß einer Weiterbildung wird nach dem Ausbilden der Vertiefungen auf der von der organischen funktionellen Schichtenstruktur abgewandten Seite der opaken zweiten Elektrode eine Dünnschichtverpackung ausgebildet.

Gemäß einer Weiterbildung wird vor dem Ausbilden der Vertiefungen auf der von der organischen funktionellen Schichtenstruktur abgewandten Seite der opaken zweiten Elektrode eine Kavitätsverpackung ausgebildet.

Die Aufgabe wird gemäß einem Aspekt der Erfindung gelöst durch ein Verfahren zum Auslesen der Kodierung, die in dem organischen optoelektronischen Bauelement, beispielsweise dem im Vorhergehenden erläuterten organischen optoelektronischen Bauelement, enthalten ist. Bei dem Verfahren zum Auslesen der Kodierung wird eine erste Seite des organischen optoelektronischen Bauelements mittels einer externen Lichtquelle beleuchtet, wodurch die Kodierung auf einer zweiten Seite des organischen optoelektronischen Bauelements, die von der ersten Seite abgewandt ist, sichtbar wird. Die Kodierung wird auf der zweiten Seite des organischen optoelektronischen Bauelements ausgelesen.

Das organische optoelektronische Bauelement wird somit unter Durchlicht betrachtet und die Kodierung wird durch die Beleuchtung mittels Durchlicht sichtbar. Die Kodierung kann direkt von der zweiten Seite gelesen werden oder auf eine auf der zweiten Seite liegende Fläche projiziert werden und von der entsprechenden Fläche gelesen werden.

Gemäß einer Weiterbildung ist die erste Seite die optisch inaktive oder nicht sensitive Rückseite des opaken organischen optoelektronischen Bauelements und die zweite Seite ist die optisch aktive bzw. sensitive Vorderseite, also im Falle einer OLED die im Betrieb des organischen optoelektronischen Bauelements leuchtende Seite, des organischen optoelektronischen Bauelements. Dies kann dazu

beitragen, dass die organische optoelektronische Schichtenstruktur von der opaken zweiten Elektrode gegenüber der Strahlung der externen Lichtquelle geschützt wird. Alternativ dazu kann die erste Seite die optisch aktive oder
5 sensitive Vorderseite des organischen optoelektronischen Bauelements sein und die zweite Seite kann die optisch inaktive bzw. nicht sensitive Rückseite des organischen optoelektronischen Bauelements sein.

- 10 Gemäß einer Weiterbildung hat die externe Lichtquelle eine Bestrahlungsstärke in einem Bereich von 10 W/m^2 bis 10000 W/m^2 .

- 15 Gemäß einer Weiterbildung emittiert die externe Lichtquelle Licht in einem Wellenlängenbereich von $0.4 \mu\text{m}$ bis $0.8 \mu\text{m}$.

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

- 20 Es zeigen:

- Figur 1 eine Schnittdarstellung eines Ausführungsbeispiels eines organischen optoelektronischen Bauelements;
- 25 Figur 2 eine detaillierte Schnittdarstellung des organischen optoelektronischen Bauelements gemäß Figur 1;
- Figur 3 eine Draufsicht auf das organische
30 optoelektronische Bauelement gemäß Figur 2;
- Figur 4 eine detaillierte Schnittdarstellung des organischen optoelektronischen Bauelements gemäß Figur 2 und eine externe Lichtquelle;
- 35 Figur 5 eine Draufsicht auf das organische optoelektronische Bauelement gemäß Figur 4;

- Figur 6 ein Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zum Herstellen eines organischen optoelektronischen Bauelements,
- 5 Figur 7 ein Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zum Auslesen einer Kodierung, die in einem organischen optoelektronischen Bauelement enthalten ist.
- 10 In der folgenden ausführlichen Beschreibung wird auf die beigefügten Zeichnungen Bezug genommen, die Teil dieser Beschreibung bilden und in denen zur Veranschaulichung spezifische Ausführungsbeispiele gezeigt sind, in denen die Erfindung ausgeübt werden kann. Da Komponenten von
- 15 Ausführungsbeispielen in einer Anzahl verschiedener Orientierungen positioniert werden können, dient die Richtungsterminologie zur Veranschaulichung und ist auf keinerlei Weise einschränkend. Es versteht sich, dass andere Ausführungsbeispiele benutzt und strukturelle oder logische
- 20 Änderungen vorgenommen werden können, ohne von dem Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Es versteht sich, dass die Merkmale der hierin beschriebenen verschiedenen Ausführungsbeispiele miteinander kombiniert werden können, sofern nicht spezifisch anders angegeben. Die
- 25 folgende ausführliche Beschreibung ist deshalb nicht in einschränkendem Sinne aufzufassen, und der Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung wird durch die angefügten Ansprüche definiert. In den Figuren sind identische oder ähnliche Elemente mit identischen Bezugszeichen versehen, soweit dies
- 30 zweckmäßig ist.

Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines organischen optoelektronischen Bauelements 1. Das organische optoelektronische Bauelement 1 weist einen Träger 12 auf. Der

35 Träger 12 ist transparent ausgebildet. Der Träger 12 dient als Trägerelement für elektronische Elemente oder Schichten, beispielsweise optoelektronische Elemente und/oder lichtemittierende oder lichtabsorbierende Schichten. Der

Träger 12 kann beispielsweise Kunststoff, Metall, Glas, Quarz und/oder ein Halbleitermaterial aufweisen oder daraus gebildet sein. Ferner kann der Träger 12 eine Kunststofffolie oder ein Laminat mit einer oder mit mehreren Kunststofffolien
5 aufweisen oder daraus gebildet sein. Der Träger 12 kann mechanisch rigide oder mechanisch flexibel ausgebildet sein.

Auf dem Träger 12 ist eine organische optoelektronische Schichtenstruktur ausgebildet. Die organische
10 optoelektronische Schichtenstruktur weist eine erste Elektrodenschicht 14 auf, die einen ersten Kontaktabschnitt 16, einen zweiten Kontaktabschnitt 18 und eine erste Elektrode 20 aufweist. Die erste Elektrode 20 ist transparent ausgebildet. Der Träger 12 mit der ersten Elektrodenschicht
15 kann auch als Substrat bezeichnet werden. Zwischen dem Träger 12 und der ersten Elektrodenschicht 14 kann eine erste nicht dargestellte Barrierschicht, beispielsweise eine erste Barrieredünnschicht, ausgebildet sein.

20 Die erste Elektrode 20 ist von dem ersten Kontaktabschnitt 16 mittels einer elektrischen Isolierungsbarriere 21 elektrisch isoliert. Der zweite Kontaktabschnitt 18 ist mit der ersten Elektrode 20 der organischen optoelektronischen Schichtenstruktur elektrisch gekoppelt. Die erste Elektrode
25 20 kann als Anode oder als Kathode ausgebildet sein. Die erste Elektrode 20 weist ein elektrisch leitfähiges Material auf, beispielsweise Metall und/oder ein leitfähiges transparentes Oxid (transparent conductive oxide, TCO) oder einen Schichtenstapel mehrerer Schichten, die Metalle oder
30 TCOs aufweisen. Die erste Elektrode 20 kann beispielsweise einen Schichtenstapel einer Kombination einer Schicht eines Metalls auf einer Schicht eines TCOs aufweisen, oder umgekehrt. Ein Beispiel ist eine Silberschicht, die auf einer Indium-Zinn-Oxid-Schicht (ITO) aufgebracht ist (Ag auf ITO)
35 oder ITO-Ag-ITO Multischichten. Die erste Elektrode 20 kann alternativ oder zusätzlich zu den genannten Materialien aufweisen: Netzwerke aus metallischen Nanodrähten und -teilchen, beispielsweise aus Ag, Netzwerke aus Kohlenstoff-

Nanoröhren, Graphen-Teilchen und -Schichten und/oder Netzwerke aus halbleitenden Nanodrähten.

Über der ersten Elektrode 20 ist eine organische funktionelle Schichtenstruktur 22, der organischen optoelektronischen Schichtenstruktur ausgebildet. Die organische funktionelle Schichtenstruktur 22 kann beispielsweise eine, zwei oder mehr Teilschichten aufweisen. Beispielsweise kann die organische funktionelle Schichtenstruktur 22 eine Lochinjektionsschicht, eine Lochtransportschicht, eine Emitterschicht, eine Elektronentransportschicht und/oder eine Elektroneninjectionsschicht aufweisen. Die Lochinjektionsschicht dient zum Reduzieren der Bandlücke zwischen erster Elektrode und Lochtransportschicht. Bei der Lochtransportschicht ist die Lochleitfähigkeit größer als die Elektronenleitfähigkeit. Die Lochtransportschicht dient zum Transportieren der Löcher. Bei der Elektronentransportschicht ist die Elektronenleitfähigkeit größer als die Lochleitfähigkeit. Die Elektronentransportschicht dient zum Transportieren der Elektronen. Die Elektroneninjectionsschicht dient zum Reduzieren der Bandlücke zwischen zweiter Elektrode und Elektronentransportschicht. Ferner kann die organische funktionelle Schichtenstruktur 22 ein, zwei oder mehr funktionelle Schichtenstruktur-Einheiten, die jeweils die genannten Teilschichten und/oder weitere Zwischenschichten aufweisen.

Über der organischen funktionellen Schichtenstruktur 22 ist eine zweite Elektrode 23 der organischen optoelektronischen Schichtenstruktur ausgebildet, die elektrisch mit dem ersten Kontaktabschnitt 16 gekoppelt ist. Die zweite Elektrode 23 ist opak, also nicht transparent ausgebildet. Die zweite Elektrode 23 weist ein elektrisch leitfähiges Material, beispielsweise Metall, auf oder ist daraus gebildet. Die zweite Elektrode 23 kann spiegelnd ausgebildet sein, beispielsweise von dem Träger 12 aus gesehen. Die erste Elektrode 20 dient beispielsweise als Anode oder Kathode der

organischen optoelektronischen Schichtenstruktur. Die zweite Elektrode 23 dient korrespondierend zu der ersten Elektrode als Kathode bzw. Anode der organischen optoelektronischen Schichtenstruktur.

5

Die organische optoelektronische Schichtenstruktur weist einen elektrisch und/oder optisch aktiven oder optisch sensitiven Bereich auf. Der aktive Bereich ist beispielsweise der Bereich des organischen optoelektronischen Bauelements
10 10, in dem elektrischer Strom zum Betrieb des organischen optoelektronischen Bauelements 10 fließt und/oder in dem elektromagnetische Strahlung erzeugt oder absorbiert wird. Insbesondere wird der optisch aktive bzw. sensitive Bereich von einem Überlappungsbereich 40 gebildet, in dem die erste
15 Elektrode 20, die organische funktionelle Schichtenstruktur 22 und die zweite Elektrode 23 einander überlappen. Auf oder über dem aktiven Bereich kann eine Getter-Struktur (nicht dargestellt) angeordnet sein. Die Getter-Schicht kann transluzent, transparent oder opak ausgebildet sein. Die
20 Getter-Schicht kann ein Material aufweisen oder daraus gebildet sein, das Stoffe, die schädlich für den aktiven Bereich sind, absorbiert und bindet.

Über der zweiten Elektrode 23 und teilweise über dem ersten
25 Kontaktabschnitt 16 und teilweise über dem zweiten Kontaktabschnitt 18 ist eine Verkapselungsschicht 24 der organischen optoelektronischen Schichtenstruktur ausgebildet, die die organische optoelektronische Schichtenstruktur verkapselt. Die Verkapselungsschicht 24 kann als zweite
30 Barrierschicht, beispielsweise als zweite Barrieredünnschicht, ausgebildet sein. Die Verkapselungsschicht 24 kann auch als Dünnschichtverkapselung bezeichnet werden. Die Verkapselungsschicht 24 bildet eine Barriere gegenüber chemischen Verunreinigungen bzw.
35 atmosphärischen Stoffen, insbesondere gegenüber Wasser (Feuchtigkeit) und Sauerstoff. Die Verkapselungsschicht 24 kann als eine einzelne Schicht, ein Schichtstapel oder eine Schichtstruktur ausgebildet sein. Die Verkapselungsschicht 24

kann aufweisen oder daraus gebildet sein: Aluminiumoxid, Zinkoxid, Zirkoniumoxid, Titanoxid, Hafniumoxid, Tantaloxid, Lanthanumoxid, Siliziumoxid, Siliziumnitrid, Siliziumoxinitrid, Indiumzinnoxid, Indiumzinkoxid, Aluminium-dotiertes Zinkoxid, Karbide und/oder Verbindungen mit Karbiden, Poly(p-phenylenterephthalamid), Nylon 66, sowie Mischungen und Legierungen derselben. Gegebenenfalls kann die erste Barrierschicht auf dem Träger 12 korrespondierend zu einer Ausgestaltung der Verkapselungsschicht 24 ausgebildet sein.

In der Verkapselungsschicht 24 sind über dem ersten Kontaktabschnitt 16 eine erste Ausnehmung der Verkapselungsschicht 24 und über dem zweiten Kontaktabschnitt 18 eine zweite Ausnehmung der Verkapselungsschicht 24 ausgebildet. In der ersten Ausnehmung der Verkapselungsschicht 24 ist ein erster Kontaktbereich 32 freigelegt und in der zweiten Ausnehmung der Verkapselungsschicht 24 ist ein zweiter Kontaktbereich 34 freigelegt. Der erste Kontaktbereich 32 dient zum elektrischen Kontaktieren des ersten Kontaktabschnitts 16 und der zweite Kontaktbereich 34 dient zum elektrischen Kontaktieren des zweiten Kontaktabschnitts 18.

Über der Verkapselungsschicht 24 ist eine Haftmittelschicht 36 ausgebildet. Die Haftmittelschicht 36 weist beispielsweise ein Haftmittel, beispielsweise einen Klebstoff, beispielsweise einen Laminierklebstoff, einen Lack und/oder ein Harz auf. Die Haftmittelschicht 36 kann beispielsweise Partikel aufweisen, die elektromagnetische Strahlung streuen, beispielsweise lichtstreuende Partikel.

Über der Haftmittelschicht 36 ist ein Abdeckkörper 38 ausgebildet. Die Haftmittelschicht 36 dient zum Befestigen des Abdeckkörpers 38 an der Verkapselungsschicht 24. Der Abdeckkörper 38 weist beispielsweise Kunststoff, Glas und/oder Metall auf. Beispielsweise kann der Abdeckkörper 38 im Wesentlichen aus Glas gebildet sein und eine dünne

Metallschicht, beispielsweise eine Metallfolie, und/oder eine Graphitschicht, beispielsweise ein Graphitlaminat, auf dem Glaskörper aufweisen. Der Abdeckkörper 38 dient zum Schützen des organischen optoelektronischen Bauelements 1, 5 beispielsweise vor mechanischen Krafteinwirkungen von außen. Ferner kann der Abdeckkörper 38 zum Verteilen und/oder Abführen von Hitze dienen, die in dem organischen optoelektronischen Bauelement 1 erzeugt wird. Beispielsweise kann das Glas des Abdeckkörpers 38 als Schutz vor äußeren 10 Einwirkungen dienen und die Metallschicht des Abdeckkörpers 38 kann zum Verteilen und/oder Abführen der beim Betrieb des organischen optoelektronischen Bauelements 1 entstehenden Wärme dienen.

15 Figur 1 zeigt als optoelektronisches Bauelement 1 insbesondere eine OLED, die als Bottom-Emitter ausgebildet ist und die von ihr selbst erzeugtes Licht 42 durch die transparente erste Elektrode 20 und den Träger 12 hindurch, in Figur 1 nach unten, abstrahlt. Bei dieser OLED bildet der 20 Träger 12 die Vorderseite der OLED und der Abdeckkörper 38 bildet die Rückseite der OLED. Alternativ kann auf die Haftmittelschicht 36 und/oder den Abdeckkörper 38 verzichtet werden. Ferner kann alternativ oder zusätzlich zu der Verkapselungsschicht 24 eine Kavitätsverkapselung ausgebildet 25 sein.

Fig. 2 zeigt eine detaillierte Schnittdarstellung des organischen optoelektronischen Bauelements 1 gemäß Figur 1. Das organische optoelektronische Bauelement 1 ist gegenüber 30 dem in Figur 1 gezeigten organischen optoelektronischen Bauelement 1 derart gedreht, dass in Figur 2 der Träger 12 oben ist und die Verkapselungsschicht 24 unten ist. Aus Gründen der besseren Übersicht sind die Haftmittelschicht 36 und der Abdeckkörper 38 in Figur 2 nicht dargestellt.

35 Die opake zweite Elektrode 23 weist auf ihrer von der organischen funktionellen Schichtenstruktur 22 abgewandten Seite Vertiefungen 44 auf. Die opake zweite Elektrode 23

weist im Wesentlichen eine Dicke D auf. Die Vertiefungen 44 weisen eine Tiefe T auf. In den Bereichen der Vertiefungen 44 ist die Dicke D der opaken Elektrode um die Tiefe T verringert. Die Dicke der opaken zweiten Elektrode 23 ist in
5 den Vertiefungen 44 um 1 nm bis 200 nm, beispielsweise 100 nm bis 180 nm geringer als außerhalb der Vertiefungen 44. In anderen Worten liegt die Tiefe T in einem Bereich von beispielsweise 1 nm bis 200 nm, beispielsweise 100 nm bis 180 nm. Die opake zweite Elektrode 23 kann in der bzw. den
10 Vertiefungen 44 um 50% bis 90% dünner sein als außerhalb der Vertiefungen 44.

Fig. 3 zeigt eine Draufsicht auf das organische optoelektronische Bauelement 1 gemäß Figur 2, insbesondere
15 eine Draufsicht von außen auf den optisch aktiven Bereich des organischen optoelektronischen Bauelements 1 und den Träger 12 und damit auf die Vorderseite des organischen optoelektronischen Bauelements 1. Das dargestellte organische optoelektronische Bauelement 1 kann in aktivem, also
20 eingeschaltetem, oder in inaktivem, beispielsweise in ausgeschaltetem, Zustand sein. Die Vorderseite des organischen optoelektronischen Bauelements 1 weist ein homogenes Erscheinungsbild auf, zumindest sind die Vertiefungen 44 und die entsprechende Kodierung von der
25 Vorderseite aus nicht erkennbar.

Fig. 4 zeigt eine detaillierte Schnittdarstellung des organischen optoelektronischen Bauelements 1 gemäß Figur 2 und eine externe Lichtquelle 46. Die externe Lichtquelle 46
30 beleuchtet in Figur 1 von unten, also von der Rückseite aus, das organische optoelektronische Bauelement 1. Die externe Lichtquelle 46 ist eine starke Lichtquelle mit einer hohen Intensität. Beispielsweise erzeugt die externe Lichtquelle 46 Licht mit einer Bestrahlungsstärke in einem Bereich von 10
35 W/m² bis 10000 W/m², beispielsweise in einem Bereich von 10 W/m² bis 5000 W/m², beispielsweise in einem Bereich von 10 W/m² bis 2000 W/m². Die externe Lichtquelle 46 emittiert Licht in einem Wellenlängenbereich beispielsweise von 0,4 µm

bis 3,0 μm , beispielsweise von 0,4 μm bis 1,5 μm ,
beispielsweise von 0,4 μm bis 0,8 μm .

Fig. 5 zeigt eine Draufsicht auf das organische
5 optoelektronische Bauelement 1 gemäß Figur 4, das mittels der
externen Lichtquelle 46 beleuchtet wird. Das ohne die externe
Lichtquelle 46 homogene Erscheinungsbild des organischen
optoelektronischen Bauelements 1 ist nun nicht mehr gegeben.
Im Gegensatz dazu ist eine Kodierung erkennbar, die von den
10 Vertiefungen 44 gebildet ist. Die Kodierung und die
Vertiefungen 44 sind in dem optisch aktiven Bereich,
insbesondere in dem Überlappungsbereich 40, gebildet.

Die Kodierung ist eine Information und/oder repräsentativ für
15 eine Information, für eine Information der Produktrevision,
für ein Datum und/oder für Messdaten. Das Datum kann
beispielsweise ein Herstellungs- und/oder
Fertigstellungsdatum des organischen optoelektronischen
Bauelements 1 sein. Die Messdaten können beispielsweise
20 Messdaten sein, die mittels Testens und Messens des
organischen optoelektronischen Bauelements 1 gewonnen wurden.
Die Messdaten können sich beispielsweise auf eine Helligkeit,
eine Farbwiedergabe, einen Farbort und/oder eine Leuchtdichte
des mittels des organischen optoelektronischen Bauelements 1
25 erzeugten Lichts beziehen. Von der Kodierung kann
beispielsweise ein Data Matrix Label und/oder Klartext
gebildet sein. Alternativ kann von der Kodierung eine Art
Wasserzeichen gebildet sein, das die Information trägt.
Aufgrund der Größe des optisch aktiven Bereichs, in dem die
30 Kodierung ausgebildet ist, können gegenüber dem Stand der
Technik zusätzliche Informationen in der Kodierung enthalten
sein. Außerdem kann die Kodierung nach dem Prozessieren des
organischen lichtemittierenden Bauelements 1 ausgebildet
werden, wodurch alternativ oder zusätzlich zu der Markierung
35 mit der Los- bzw. Bauteilnummer, die die Rückverfolgbarkeit
des organischen lichtemittierenden Bauelements 1 ermöglichen,
beispielsweise Messdaten, wie z.B. BIN-Informationen,

Informationen der Produktrevision und/oder ein Datum oder Datumscode in der Kodierung enthalten sein können.

Die Tiefe T der Vertiefungen 44 ist derart gering, dass die
5 Kodierung bei der normalen Verwendung des organischen
optoelektronischen Bauelements 1 ohne Hilfsmittel nicht
lesbar ist. Die Tiefe T der Vertiefungen ist derart tief,
dass die Kodierung ausschließlich bei der Beleuchtung mittels
der externen Lichtquelle 46 im Durchlicht oder beim Halten
10 des organischen lichtemittierenden Bauelements 1 ins direkte
Sonnenlicht im Durchlicht lesbar ist. Beispielsweise kann die
Tiefe T der Vertiefungen 44 derart sein. Beispielsweise
beträgt die Transparenz im Bereich der Vertiefungen 1% bis
100%, beispielsweise 1% bis 50%, beispielsweise 2% bis 15%,
15 und außerhalb der Vertiefungen keine Transparenz, also 0%
oder zumindest näherungsweise 0%.

Außerdem soll die Tiefe T der Vertiefungen 44 derart gering
sein, dass die Funktion der zweiten Elektrode 23,
20 beispielsweise die Fähigkeit zur Stromleitung, zur
Stromverteilung und/oder zur Spiegelung des von dem
organischen optoelektronischen Bauelement 1 erzeugten Lichts,
nicht und/oder zumindest nicht wesentlich beeinträchtigt
wird.

25 **Fig. 6** zeigt ein Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels
eines Verfahrens zum Herstellen eines organischen
optoelektronischen Bauelements, beispielsweise des im
Vorhergehenden erläuterten organischen optoelektronischen
30 Bauelements 1.

In einem optionalen Schritt S2 kann ein Träger bereitgestellt
werden, beispielsweise der im Vorhergehenden erläuterte
Träger 12.

35 In einem Schritt S4 wird eine transparente erste Elektrode
ausgebildet, beispielsweise die im Vorhergehenden erläuterte
transparente erste Elektrode 20. Falls in dem Schritt S2 der

Träger 12 bereitgestellt wird, wird die erste Elektrode 20 über dem Träger 12 ausgebildet. Falls in dem Schritt S2 der Träger 12 nicht ausgebildet wird bzw. der Schritt S2 nicht ausgeführt wird, so kann die erste Elektrode 20 als Träger
5 dienen.

In einem Schritt S6 wird eine organische funktionelle Schichtenstruktur ausgebildet, beispielsweise die im Vorhergehenden erläuterte organische funktionelle
10 Schichtenstruktur 22. Die organische funktionelle Schichtenstruktur 22 wird über der ersten Elektrode 20 ausgebildet.

In einem Schritt S8 wird eine opake zweite Elektrode
15 ausgebildet. Beispielsweise wird die im Vorhergehenden erläuterte opake zweite Elektrode 23 über der organischen funktionellen Schichtenstruktur 22 ausgebildet. Die opake zweite Elektrode 23 kann spiegelnd ausgebildet sein.

20 In einem optionalen Schritt S10 kann eine Kavitätsverkapselung über der zweiten Elektrode 23 ausgebildet werden.

In einem Schritt S12 werden Vertiefungen ausgebildet.
25 Beispielsweise werden die Vertiefungen 44 in der opaken zweiten Elektrode 23 ausgebildet. Die Vertiefungen 44 werden auf einer von der organischen funktionellen Schichtenstruktur 22 abgewandten Seite der opaken zweiten Elektrode 23 ausgebildet. Die Vertiefungen 44 können
30 beispielsweise mittels Lasers oder mittels Ätzens ausgebildet werden. Falls in dem Schritt S10 die Kavitätsverkapselung ausgebildet wird, so können die Vertiefungen 44 vor oder nach dem Ausbilden der Kavitätsverkapselung ausgebildet werden.

35 In einem optionalen Schritt S14 wird eine Dünnschichtverkapselung ausgebildet. Beispielsweise wird die im Vorhergehenden erläuterte Dünnschichtverkapselung 24 über der zweiten Elektrode 23 ausgebildet. Falls die

Dünnschichtverpackung 24 ausgebildet wird, so werden die Vertiefungen 44 vor der Dünnschichtverpackung 24 ausgebildet.

Optional können in einem oder mehreren weiteren Schritten
5 zusätzliche Verpackungselemente, wie beispielsweise die Haftmittelschicht 36 und/oder der Abdeckkörper 38 ausgebildet werden.

Fig. 7 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels
10 eines Verfahrens zum Auslesen der Kodierung, die in einem organischen optoelektronischen Bauelement beispielsweise dem im Vorhergehenden erläuterten organischen optoelektronischen Bauelement 1, beispielsweise der im Vorhergehenden erläuterten OLED, enthalten ist.

15 In einem Schritt S16 wird das organische optoelektronische Bauelement 1 beleuchtet. Das organische optoelektronische Bauelement 1 wird mittels einer externen Lichtquelle beleuchtet, beispielsweise mittels der im Vorhergehenden
20 erläuterten externen Lichtquelle 46. Insbesondere wird vorzugsweise die Rückseite des organischen optoelektronischen Bauelements 1, auf der das organische optoelektronische Bauelement 1 selbst kein Licht emittiert oder absorbiert, beleuchtet. Das Licht der externen Lichtquelle 46 weist eine
25 derart hohe Intensität auf, dass die bei normaler Verwendung das opake organische optoelektronische Bauelement 1 und insbesondere die opake zweite Elektrode 23 im Bereich der Vertiefungen 44 transparent wird, derart dass die Kodierung von der Vorderseite des organischen optoelektronischen
30 Bauelements 1 aus, auf der das organische optoelektronische Bauelement 1 Licht bzw. absorbiert emittiert, erkennbar ist.

In einem Schritt S18 wird die Kodierung ausgelesen. Die Kodierung kann beispielsweise von einem Menschen gelesen
35 werden oder mittels einer Maschine, beispielsweise mittels eines optischen Sensors oder einer Kamera ausgelesen werden. Die Kodierung kann direkt von der Vorderseite ausgelesen werden oder auf eine der Vorderseite zugewandte Fläche

projiziert werden und von der entsprechenden Fläche abgelesen werden.

Die Erfindung ist nicht auf die angegebenen
5 Ausführungsbeispiele beschränkt. Beispielsweise kann auf den
Träger 12 und/oder den Abdeckkörper 38 verzichtet werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

	organisches optoelektronisches Bauelement	1
5	Träger	12
	erste Elektrodenschicht	14
	erster Kontaktabschnitt	16
	zweiter Kontaktabschnitt	18
	erste Elektrode	20
10	organische funktionelle Schichtenstruktur	22
	zweite Elektrode	23
	erster Kontaktbereich	32
	zweiter Kontaktbereich	34
	Haftmittelschicht	36
15	Abdeckkörper	38
	Überlappungsbereich	40
	Licht	42
	Vertiefungen	44
	Lichtquelle	46
20	Dicke	D

Patentansprüche

1. Organisches optoelektronisches Bauelement (1), mit
einer ersten Elektrode (20),
5 einer organischen funktionellen Schichtenstruktur (22),
die über der ersten Elektrode (20) ausgebildet ist,
einer zweiten Elektrode (23), die über der organischen
funktionellen Schichtenstruktur (22) ausgebildet ist,
wobei die zweite Elektrode (23), die organische funktionelle
10 Schichtenstruktur (22) und die erste Elektrode (20) einen
Überlappungsbereich (40) bilden, wobei die erste Elektrode
(20) transparent ist und die zweite Elektrode (23) opak ist
und wobei in dem Überlappungsbereich (40) die opake zweite
Elektrode (23) auf einer von der organischen funktionellen
15 Schichtenstruktur (22) abgewandten Seite mindestens eine
Vertiefung (44) aufweist, in der die opake zweite Elektrode
(23) dünner ausgebildet ist als außerhalb der Vertiefung (44)
und die eine Kodierung bildet.
- 20 2. Organisches optoelektronisches Bauelement (1) nach
Anspruch 1, bei dem die opake zweite Elektrode (23) in der
Vertiefung (44) um 50% bis 90% dünner als außerhalb der
Vertiefung (44) ist.
- 25 3. Organisches optoelektronisches Bauelement (1) nach einem
der vorstehenden Ansprüche, bei dem eine Dicke (D) der opaken
zweiten Elektrode (23) im Bereich der Vertiefung (44) um 1 nm
bis 200 nm, beispielsweise um 100 nm bis 180 nm geringer ist
als außerhalb der Vertiefung (44).
- 30 4. Organisches optoelektronisches Bauelement (1) nach einem
der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Kodierung eine
Information ist und/oder repräsentativ für eine Information,
beispielsweise eine Los- oder Bauteilnummer, eine Information
35 der Produktrevision, ein Datum und/oder Messdaten ist.
5. Organisches optoelektronisches Bauelement (1) nach einem
der vorstehenden Ansprüche, mit einer Verkapselung (24, 36,

38), die auf der von der organischen funktionellen Schichtenstruktur (22) abgewandten Seite der opaken zweiten Elektrode (23) ausgebildet ist.

5 6. Verfahren zum Herstellen eines organischen optoelektronischen Bauelements (1), bei dem
eine erste Elektrode (20) bereitgestellt wird,
eine organische funktionelle Schichtenstruktur (22) über
der ersten Elektrode (20) ausgebildet wird,
10 eine zweite Elektrode (23) über der organischen funktionellen Schichtenstruktur (22) ausgebildet wird,
wobei die zweite Elektrode (23), die organische funktionelle Schichtenstruktur (22) und die erste Elektrode (20) einen
Überlappungsbereich (40) bilden und wobei die erste Elektrode
15 (20) transparent ist und die zweite Elektrode (23) opak ist
und wobei in dem Überlappungsbereich (40) auf einer von der organischen funktionellen Schichtenstruktur (22) abgewandten
Seite der opaken zweiten Elektrode (23) in der opaken zweiten Elektrode (23) mindestens eine Vertiefung (44) derart
20 ausgebildet wird, dass die opake zweite Elektrode (23) in der Vertiefung (44) dünner ausgebildet ist als außerhalb der
Vertiefung (44) und dass die Vertiefung (44) eine Kodierung bildet.

25 7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem die opake zweite Elektrode (23) in der Vertiefung (44) um 50% bis 90% dünner ausgebildet wird als außerhalb der Vertiefung (44).

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7, bei dem die
30 zweite opake Elektrode (23) in der Vertiefung um 1 nm bis 200 nm, beispielsweise um 100 nm bis 180 nm, dünner gemacht wird als außerhalb der Vertiefung (44).

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, bei dem die
35 Kodierung eine Information ist und/oder repräsentativ für eine Information, beispielsweise eine Los- oder Bauteilnummer, eine Information der Produktrevision, ein Datum und/oder Messdaten ist.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 9, bei dem nach dem Ausbilden der Vertiefung (44) auf der von der organischen funktionellen Schichtenstruktur (22) abgewandten Seite der opaken zweiten Elektrode (23) eine Dünnschichtverpackung (24) ausgebildet wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 9, bei dem vor dem Ausbilden der Vertiefung (44) auf der von der organischen funktionellen Schichtenstruktur (22) abgewandten Seite der opaken zweiten Elektrode (23) eine Kavitätsverpackung ausgebildet wird.

12. Verfahren zum Auslesen einer Kodierung, die in einem organischen optoelektronischen Bauelement (1) enthalten ist, bei dem

eine erste Seite des organischen optoelektronischen Bauelements (1) mittels einer externen Lichtquelle (46) beleuchtet wird, wodurch die Kodierung in einem optisch aktiven Bereich auf einer zweiten Seite des organischen optoelektronischen Bauelements (1), die von der ersten Seite abgewandt ist, sichtbar wird und

die Kodierung auf der zweiten Seite des organischen optoelektronischen Bauelements (1) ausgelesen wird.

25

13. Verfahren nach Anspruch 12, bei dem die erste Seite die im Betrieb des organischen optoelektronischen Bauelements (1) optisch inaktive oder nicht sensitive Rückseite des organischen optoelektronischen Bauelements (1) ist und die zweite Seite die im Betrieb des organischen optoelektronischen Bauelements (1) optisch aktive oder sensitive Vorderseite des organischen optoelektronischen Bauelements (1) ist.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 oder 13, bei dem die externe Lichtquelle (46) eine Bestrahlungsstärke hat in einem Bereich von 10 bis 10000 W/m².

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, bei dem die externe Lichtquelle (46) Licht emittiert in einem Wellenlängenbereich von 0,4 μm bis 0,8 μm .

FIG 1

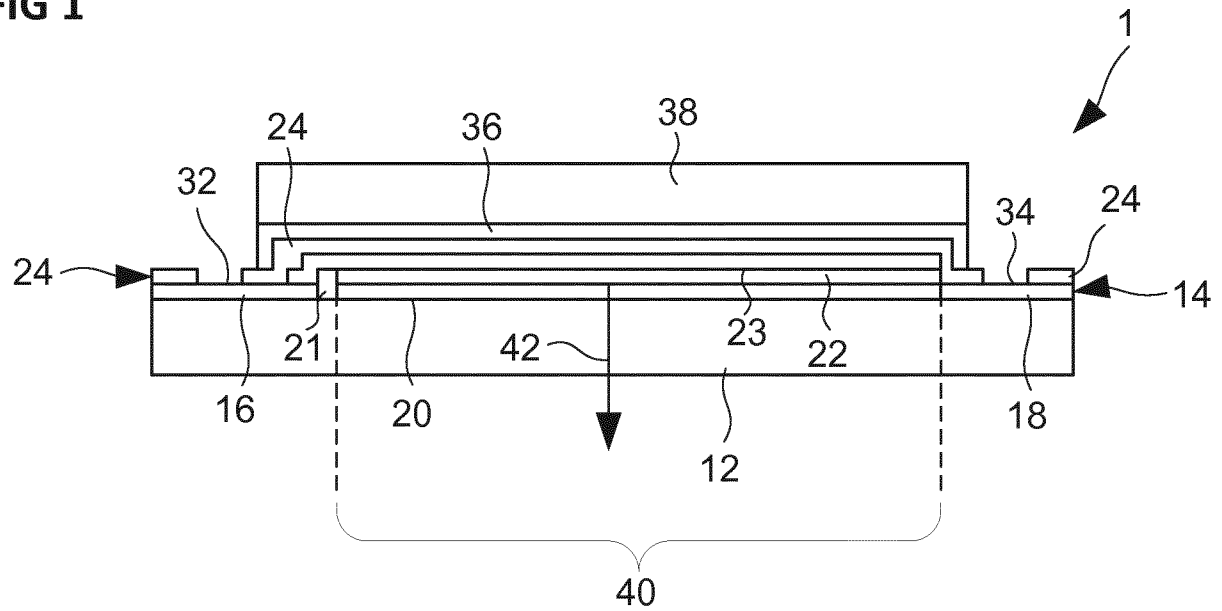


FIG 2

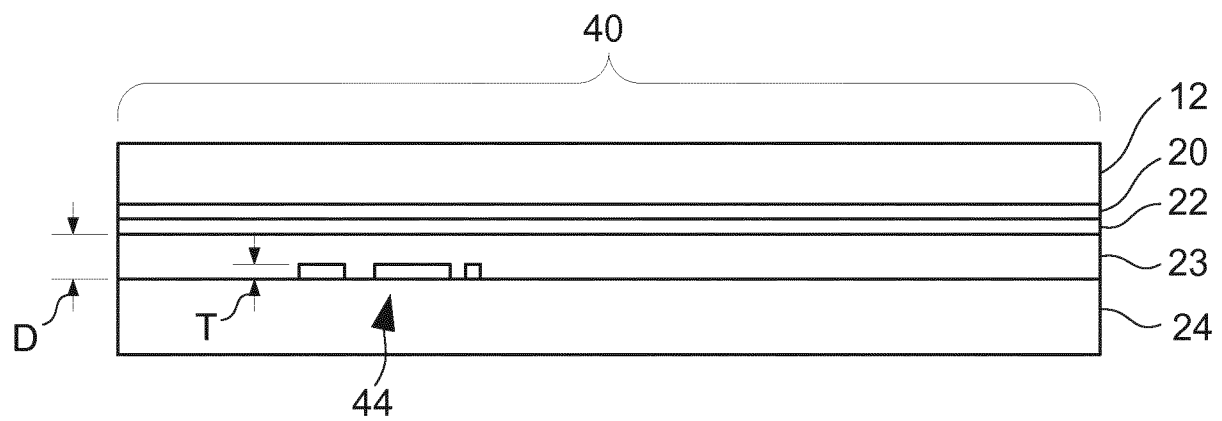
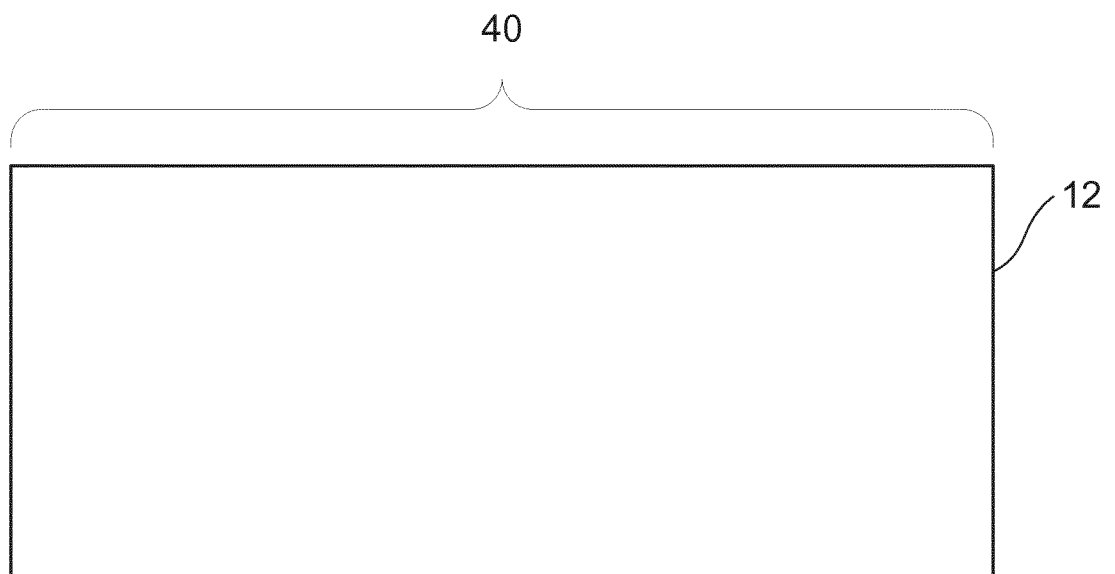


FIG 3



2/3

FIG 4

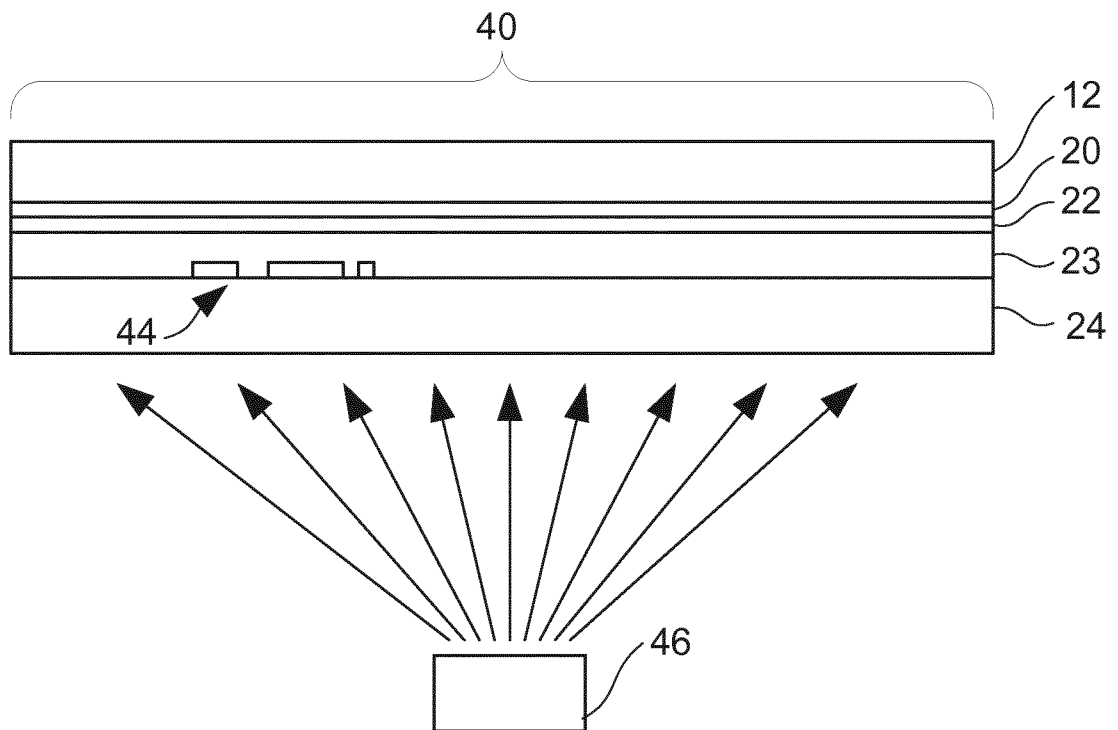
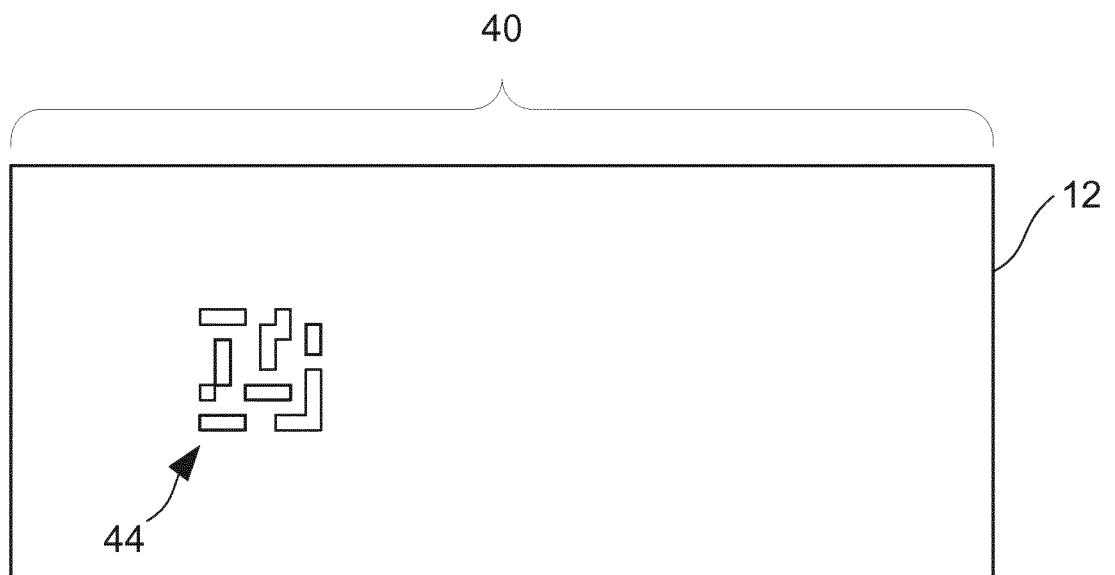


FIG 5



3/3

FIG 6

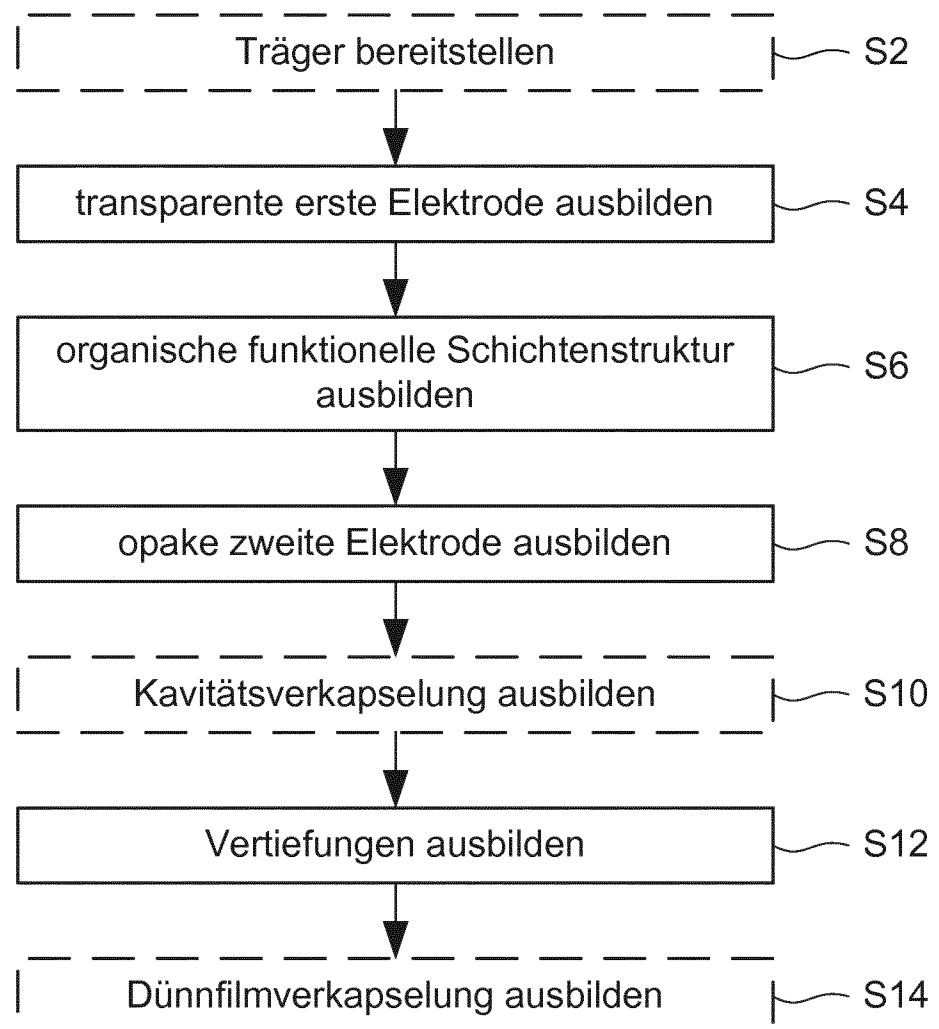
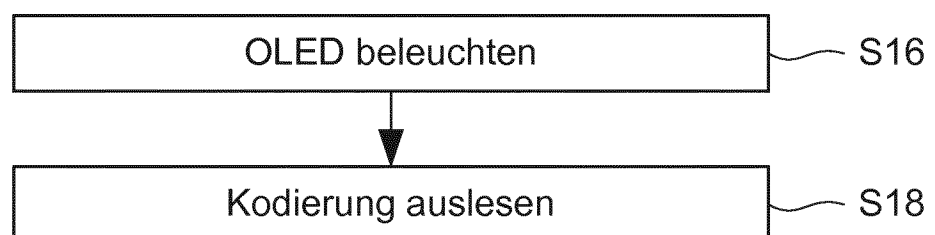


FIG 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/061326

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01L51/52

ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L H05B F21Y

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2010/070563 A2 (PHILIPS INTELLECTUAL PROPERTY [DE]; KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL] 24 June 2010 (2010-06-24) page 6, line 4 - line 29; figure 1 page 9, line 21 - page 11, line 10 page 13, line 29 - line 30 -----	1-10, 12-15
X	EP 1 154 398 A2 (EASTMAN KODAK CO [US]) 14 November 2001 (2001-11-14) paragraphs [0020] - [0034]; figures 1-3,5 -----	1,2,4-7, 9,11-15
X	WO 2013/061237 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; PHILIPS INTELLECTUAL PROPERTY [DE]) 2 May 2013 (2013-05-02) page 9, line 15 - page 10, line 23; figures 1-4 -----	1-9, 12-15



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

31 August 2016

Date of mailing of the international search report

08/09/2016

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/EP2016/061326

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
WO 2010070563	A2	24-06-2010	CN	102257651 A		23-11-2011
			EP	2380221 A2		26-10-2011
			JP	5331211 B2		30-10-2013
			JP	2012513084 A		07-06-2012
			KR	20110112364 A		12-10-2011
			TW	201034270 A		16-09-2010
			US	2011303906 A1		15-12-2011
			WO	2010070563 A2		24-06-2010

EP 1154398	A2	14-11-2001	EP	1154398 A2		14-11-2001
			JP	2002015869 A		18-01-2002
			TW	501378 B		01-09-2002
			US	6436222 B1		20-08-2002

WO 2013061237	A1	02-05-2013	CN	103890993 A		25-06-2014
			EP	2771921 A1		03-09-2014
			JP	2014531126 A		20-11-2014
			RU	2014121384 A		10-12-2015
			US	2014299866 A1		09-10-2014
			WO	2013061237 A1		02-05-2013

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

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01L H05B F21Y

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2010/070563 A2 (PHILIPS INTELLECTUAL PROPERTY [DE]; KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL] 24. Juni 2010 (2010-06-24) Seite 6, Zeile 4 - Zeile 29; Abbildung 1 Seite 9, Zeile 21 - Seite 11, Zeile 10 Seite 13, Zeile 29 - Zeile 30 -----	1-10, 12-15
X	EP 1 154 398 A2 (EASTMAN KODAK CO [US]) 14. November 2001 (2001-11-14) Absätze [0020] - [0034]; Abbildungen 1-3,5 -----	1,2,4-7, 9,11-15
X	WO 2013/061237 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; PHILIPS INTELLECTUAL PROPERTY [DE] 2. Mai 2013 (2013-05-02) Seite 9, Zeile 15 - Seite 10, Zeile 23; Abbildungen 1-4 -----	1-9, 12-15



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

31. August 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

08/09/2016

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/EP2016/061326

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2010070563	A2	24-06-2010	CN	102257651 A		23-11-2011
			EP	2380221 A2		26-10-2011
			JP	5331211 B2		30-10-2013
			JP	2012513084 A		07-06-2012
			KR	20110112364 A		12-10-2011
			TW	201034270 A		16-09-2010
			US	2011303906 A1		15-12-2011
			WO	2010070563 A2		24-06-2010

EP 1154398	A2	14-11-2001	EP	1154398 A2		14-11-2001
			JP	2002015869 A		18-01-2002
			TW	501378 B		01-09-2002
			US	6436222 B1		20-08-2002

WO 2013061237	A1	02-05-2013	CN	103890993 A		25-06-2014
			EP	2771921 A1		03-09-2014
			JP	2014531126 A		20-11-2014
			RU	2014121384 A		10-12-2015
			US	2014299866 A1		09-10-2014
			WO	2013061237 A1		02-05-2013
