

(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. März 2015 (19.03.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/036253 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/068263

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. August 2014 (28.08.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 110 024.4
12. September 2013 (12.09.2013) DE

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

(72) Erfinder: **WIESMANN, Christopher**; Theresianumweg
4a, 82256 Fürstenfeldbruck (DE). **WEHLUS, Thomas**;
Auf den Höhen 13, 93138 Lappersdorf (DE).

(74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER
PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH**;
Zusammenschluss NR. 175, Schloßschmidstr. 5, 80639
München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

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

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

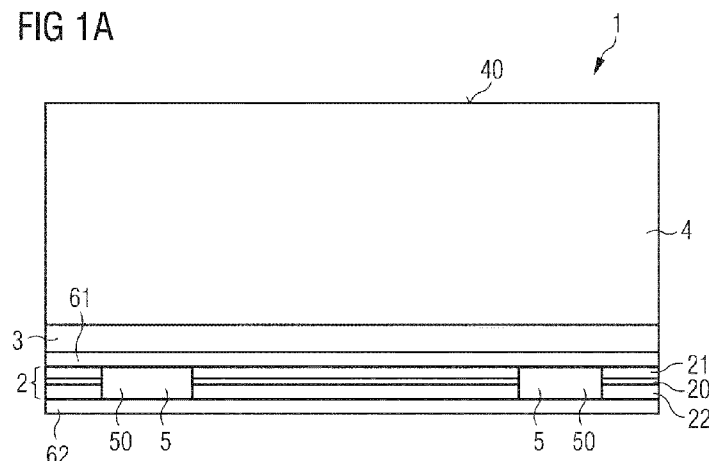
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: RADIATION-EMITTING COMPONENT WITH ORGANIC LAYER STACK

(54) Bezeichnung : STRALUNGSEMITTIERENDES BAUELEMENT MIT ORGANISCHEM SCHICHTENSTAPEL

FIG 1A



(57) Abstract: The invention relates to a radiation-emitting component (1) with an organic layer stack (2) which is arranged on a substrate (4). An outcoupling structure (5) is arranged on a substrate face facing the organic layer stack; an additional optical layer (3) is arranged between the substrate and the outcoupling structure; and the additional optical structure has a refractive index which is lower than the refractive index of the substrate, or the additional optical layer forms a mirror which has a selective angle and which only allows light that can be coupled out of the substrate at a substrate boundary surface (40) facing away from the organic layer sequence to pass, said light being generated in the organic layer stack during operation.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/036253 A1



Es wird ein strahlungsemitierendes Bauelement (1) mit einem organischen Schichtenstapel (2), der auf einem Substrat (4) angeordnet ist, angegeben, wobei auf einer dem organischen Schichtenstapel zugewandten Seite des Substrats eine Auskoppelstruktur (5) angeordnet ist; zwischen dem Substrat und der Auskoppelstruktur eine optische Zusatzschicht (3) angeordnet ist; und die optische Zusatzschicht einen Brechungsindex aufweist, der kleiner als der Brechungsindex des Substrats ist, oder die optische Zusatzschicht einen winkelselektiven Spiegel bildet, der nur solches im organischen Schichtenstapel im Betrieb erzeugtes Licht passieren lässt, das an einer der organischen Schichtenfolge abgewandten Grenzfläche (40) des Substrats aus dem Substrat ausgekoppelt werden kann.

Beschreibung

Strahlungsemittierendes Bauelement mit organischem
Schichtenstapel

5

Die vorliegende Anmeldung betrifft ein
strahlungsemittierendes Bauelement mit einem organischen
Schichtenstapel.

10 Die Effizienz von organischen strahlungsemittierenden
Bauelementen wie beispielsweise OLEDs ist oftmals durch die
Auskoppeleffizienz der erzeugten Strahlung begrenzt.

Eine Aufgabe ist es, ein strahlungsemittierendes Bauelement
15 anzugeben, das sich durch eine hohe Auskoppeleffizienz
auszeichnet und gleichzeitig einfach herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird unter anderem durch ein
strahlungsemittierendes Bauelement gemäß dem Patentanspruch 1
20 gelöst. Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegenstand
der abhängigen Patentansprüche.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des
strahlungsemittierenden Bauelements weist das Bauelement
25 einen organischen Schichtenstapel auf. Der organische
Schichtenstapel umfasst insbesondere einen zur Erzeugung von
Strahlung vorgesehenen aktiven Bereich. Beispielsweise ist
der aktive Bereich zwischen einer ersten Transportschicht
eines ersten Ladungstyps und einer zweiten Transportschicht
30 eines vom ersten Ladungstyp verschiedenen zweiten Ladungstyps
angeordnet. Beispielsweise ist die erste Transportschicht
eine Elektronentransportschicht und die zweite
Transportschicht eine Löchertransportschicht oder umgekehrt.

Beispielsweise enthält der aktive Bereich organische Polymere, organische Oligomere, organische Monomere, organische kleine, nicht-polymere Moleküle ("small molecules") oder Kombinationen daraus.

5

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des strahlungsemittierenden Bauelements weist das Bauelement ein Substrat auf, auf dem der organische Schichtenstapel angeordnet ist. Das Substrat stützt den organischen

10 Schichtenstapel mechanisch und kann starr oder flexibel ausgebildet sein. Eine vom organischen Schichtenstapel abgewandte Grenzfläche des Substrats ist beispielsweise als eine Strahlungsausstrittsfläche des strahlungsemittierenden Bauelements ausgebildet. Das Substrat ist beispielsweise für
15 die im aktiven Bereich erzeugte Strahlung transparent oder zumindest transluzent.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des strahlungsemittierenden Bauelements weist das Bauelement eine
20 erste Elektrodenschicht auf. Die erste Elektrodenschicht ist insbesondere auf einer dem Substrat zugewandten Seite des organischen Schichtenstapels ausgebildet. Zweckmäßigerweise weist das Bauelement auf der der ersten Elektrodenschicht abgewandten Seite des organischen Schichtenstapels eine
25 zweite Elektrodenschicht auf. Im Betrieb des strahlungsemittierenden Bauelements können über die erste Elektrodenschicht und die zweite Elektrodenschicht Elektronen und Löcher von verschiedenen Seiten in den aktiven Bereich injiziert werden und dort unter Emission von Strahlung
30 rekombinieren.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des strahlungsemittierenden Bauelements weist das Bauelement eine

Auskoppelstruktur auf. Die Auskoppelstruktur ist insbesondere auf einer dem organischen Schichtenstapel zugewandten Seite des Substrats angeordnet. Die Auskoppelstruktur ist dafür vorgesehen, im organischen Schichtenstapel, insbesondere im
5 aktiven Bereich erzeugte Strahlung umzulenken, beispielsweise aufgrund von Streuung und/oder Beugung.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des strahlungsemittierenden Bauelements weist das
10 strahlungsemittierende Bauelement eine optische Zusatzschicht auf. Die optische Zusatzschicht ist insbesondere zwischen dem Substrat und der Auskoppelstruktur angeordnet. Die optische Zusatzschicht ist dafür vorgesehen, insbesondere zusätzlich zur Auskoppelstruktur, die Strahlungsauskoppeleffizienz für
15 im Betrieb im strahlungsemittierenden Bauelement erzeugte Strahlung zu erhöhen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des strahlungsemittierenden Bauelements weist die optische
20 Zusatzschicht einen Brechungsindex auf, der kleiner als der Brechungsindex des Substrats ist. Weiterhin ist der Brechungsindex der optischen Zusatzschicht kleiner als der Brechungsindex des organischen Schichtenstapels.

25 Je niedriger der Brechungsindex der optischen Zusatzschicht ist, desto größer ist derjenige Strahlungsanteil, der an der optischen Zusatzschicht aufgrund von Totalreflexion in Richtung des organischen Schichtenstapels zurückreflektiert wird. Dieser Strahlungsanteil kann an der Auskoppelstruktur
30 umgelenkt werden und nachfolgend zumindest teilweise unter einem kleineren Winkel zur Normalen auf dem organischen Schichtenstapel erneut auf die optische Zusatzschicht auftreffen. Der insgesamt durch die optische Zusatzschicht

hindurchtretende Strahlungsanteil weist also einen verringerten Anteil an in großem Winkel auftreffender Strahlung zugunsten eines erhöhten Strahlungsanteils an Strahlung, die in einem kleinen Winkel zur Normalen verläuft, auf.

Als kleine Winkel werden im Zweifel insbesondere Winkel angesehen, die kleiner sind als der Grenzwinkel für Totalreflexion an der auf der organischen Schichtenfolge abgewandten Grenzfläche des Substrats. Große Winkel sind entsprechend Winkel, die größer oder gleich dem Grenzwinkel für Totalreflexion an diese Grenzfläche sind.

Im kleinen Winkel zur Normalen in dem Substrat verlaufende Strahlung wird also aus dem Substrat zumindest teilweise ausgekoppelt. Durch den verringerten Strahlungsanteil, der in großen Winkeln auf die Grenzfläche auftrifft und dort totalreflektiert würde, wird insgesamt die Auskoppelleffizienz des strahlungsemittierenden Bauelements erhöht.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des strahlungsemittierenden Bauelements bildet die optische Zusatzschicht einen winkelselektiven Spiegel, der nur solches im organischen Schichtenstapel im Betrieb erzeugtes Licht passieren lässt, das auf an der organischen Schichtenfolge abgewandten Grenzfläche des Substrats aus dem Substrat ausgekoppelt werden kann. Das bedeutet insbesondere, dass die winkelabhängige Reflektivität der optischen Zusatzschicht für Strahlung, die in einem Einkoppelwinkel in das Substrat eingekoppelt würde, bei dem die Strahlung nicht mehr an der Grenzfläche ausgekoppelt werden kann, mindestens 50 % beträgt. Vorzugsweise beträgt die Reflektivität für diesen Strahlungsanteil gemittelt mindestens 80 %.

Mit anderen Worten ist die optische Zusatzschicht so ausgebildet, dass Strahlung, die an der Grenzfläche des Substrat totalreflektiert würde und folglich nicht aus dem Substrat austreten könnte, bereits an dem winkelselektiven Spiegel reflektiert wird. Folglich kann dieser Strahlungsanteil mittels der Auskoppelstruktur umgelenkt werden und nachfolgend in einem kleinen Winkel zur Normalen auf die optische Zusatzschicht auftreffen und nach dem Durchtritt durch das Substrat an der Grenzfläche ausgekoppelt werden.

In mindestens einer Ausführungsform des strahlungsemittierenden Bauelements weist das Bauelement einen organischen Schichtenstapel auf, der auf einem Substrat angeordnet ist. Auf einer dem organischen Schichtenstapel zugewandten Seite des Substrats ist eine Auskoppelstruktur angeordnet. Zwischen dem Substrat und der Auskoppelstruktur ist eine optische Zusatzschicht angeordnet. Die optische Zusatzschicht weist einen Brechungsindex auf, der kleiner als der Brechungsindex des Substrats ist, oder die optische Zusatzschicht bildet einen winkelselektiven Spiegel, der nur solches im organischen Schichtenstapel im Betrieb erzeugtes Licht passieren lässt, das an einer der organischen Schichtenfolge abgewandten Grenzfläche des Substrats aus dem Substrat ausgekoppelt werden kann.

Mittels der optischen Zusatzschicht wird derjenige Strahlungsanteil minimiert, der unter einem so großen Winkel auf die der organischen Schichtenfolge abgewandten Grenzfläche des Substrats auftrifft, dass dieser dort totalreflektiert wird. Zumindest ein Teil dieses Strahlungsanteils wird bereits an der optischen Zusatzschicht reflektiert und kann dadurch der Auskoppelstruktur erneut

zugeführt werden. Dadurch erhöht sich insgesamt die Wechselwirkung des auszukoppelnden Lichts mit der Auskoppelstruktur. Auf eine weitere Auskoppelstruktur auf der der organischen Schichtenfolge abgewandten Seite des Substrats, beispielsweise eine Strukturierung der Grenzfläche des Substrats, kann verzichtet werden. Die Grenzfläche des Substrats kann beispielsweise abgesehen von fertigungsbedingten Rauigkeiten eben ausgebildet sein. Auf eine aufwändige Strukturierung der Grenzfläche des Substrats, beispielsweise zum Ausbilden von Mikrolinsen, kann verzichtet werden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des strahlungsemittierenden Bauelements steht die optische Zusatzschicht in unmittelbarem Kontakt mit dem Substrat. Zwischen der optischen Zusatzschicht und dem Substrat ist also keine weitere Schicht angeordnet.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des strahlungsemittierenden Bauelements steht die erste Elektrodenschicht in unmittelbarem Kontakt zu der optischen Zusatzschicht und/oder zu der Auskoppelstruktur. Beispielsweise grenzt die erste Elektrodenschicht auf der dem Substrat zugewandten Seite an die optische Zusatzschicht und auf der dem Substrat abgewandten Seite an die Auskoppelstruktur unmittelbar an.

Alternativ ist beispielsweise die Auskoppelstruktur zwischen der ersten Elektrodenschicht und der optischen Zusatzschicht angeordnet. In diesem Fall grenzt die erste Elektrodenschicht nur an die Auskoppelstruktur und nicht an die optische Zusatzschicht unmittelbar an.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des strahlungsemittierenden Bauelements ist der Brechungsindex der optischen Zusatzschicht kleiner oder gleich 1,49. Eine derartige optische Zusatzschicht weist beispielsweise einen Brechungsindex auf, der kleiner ist als der Brechungsindex von Glas, der typischerweise 1,5 oder mehr beträgt.

Je niedriger der Brechungsindex der optischen Zusatzschicht ist, desto geringer ist derjenige Strahlungsanteil, der zwar durch die optische Zusatzschicht hindurchtritt, nachfolgend jedoch unter einem Winkel auf die Grenzfläche des Substrats auftrifft, der größer ist als der Grenzwinkel für Totalreflexion und deshalb nicht aus dem Substrat ausgekoppelt werden kann.

Vorzugsweise liegt der Brechungsindex der optischen Zusatzschicht zwischen einschließlich 1 und einschließlich 1,4.

Ein Brechungsindex von 1 ist durch eine als Vakuumspalt ausgeführte optische Zwischenschicht realisierbar. Mit einem Gas, beispielsweise Luft, kann ein Brechungsindex von näherungsweise 1 erzielt werden.

Durch Festkörpermateriale, insbesondere durch Materialien mit einer porösen Struktur, kann der Idealfall eines Brechungsindex von $n = 1$ angenähert werden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des strahlungsemittierenden Bauelements liegt der Brechungsindex der optischen Zusatzschicht zwischen einschließlich 1,02 und einschließlich 1,3.

Eine optische Zusatzschicht mit einem Brechungsindex in diesem Bereich kann beispielsweise durch eine dielektrische Schicht gebildet sein, die eine Struktur mit Kavitäten aufweist. Beispielsweise kann die optische Zusatzschicht eine
5 Struktur mit so genannten Nanorods aufweisen, wobei zwischen den Nanorods Kavitäten ausgebildet sind. Solche Nanorods können beispielsweise durch eine Abscheidung des Materials für die optische Zusatzschicht unter einem großen Winkel zur Normalen, beispielsweise einem Winkel von 45° oder mehr,
10 hergestellt werden. Die Kavitäten können mit einem Gas, beispielsweise Luft, befüllt oder evakuiert sein.

Beispielsweise eignet sich als dielektrische Schicht ein Oxid, etwa Titanoxid oder Siliziumoxid.

15 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des strahlungsemittierenden Bauelements ist ein maximaler Durchlasswinkel des winkelselektiven Spiegels bezogen auf die Normale zur optischen Zusatzschicht so klein, dass die durch
20 die optische Zusatzschicht hindurchtretende Strahlung in einem Einkoppelwinkel in das Substrat eingekoppelt wird, der kleiner oder gleich dem Grenzwinkel für Totalreflexion an der der organischen Schichtenfolge abgewandten Grenzfläche des Substrats ist. Der Einkoppelwinkel ist also derjenige Winkel,
25 in dem die Strahlung in dem Substrat verläuft. Der maximale Durchlasswinkel des winkelselektiven Spiegels ist im Zweifel derjenige Winkel, bei dem die winkelabhängige Reflektivität die Hälfte der maximalen Reflektivität beträgt.

Beispielsweise ist der maximale Durchlasswinkel 40° .

30 Mittels eines derartigen winkelselektiven Spiegels ist gewährleistet, dass nur Strahlung durch die optische Zusatzschicht hindurchtreten kann, die beim Auftreffen auf

die Grenzfläche des Substrats zumindest teilweise durch die Grenzfläche hindurch aus dem Substrat ausgekoppelt wird. Strahlung, die an der Grenzfläche totalreflektiert würde, wird dagegen bereits an der optischen Zusatzschicht
5 reflektiert und kann so der Auskoppelstruktur erneut zugeführt werden. Der winkelselektive Spiegel ist beispielsweise durch eine Mehrzahl von dielektrischen Schichten der optischen Zusatzschicht gebildet. Durch geeignete Wahl der Anzahl der Schichten, der Brechungsindizes
10 der Schichten und deren Schichtdicke ist ein solcher winkelselektiver Spiegel auf einfache und zuverlässige Weise realisierbar.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des
15 strahlungsemittierenden Bauelements ist die Auskoppelstruktur mittels Streustellen gebildet. Die Streustellen weisen einen Brechungsindex auf, der größer oder kleiner ist als der Brechungsindex des an die Streustellen angrenzenden Materials. Beispielsweise beträgt die Differenz dieser
20 Brechungsindizes mindestens 0,05.

Die Streustellen sind beispielsweise in den organischen Schichtenstapel und/oder in einer zwischen dem organischen Schichtenstapel und dem Substrat angeordneten
25 Auskoppelschicht ausgebildet. Beispielsweise sind die Streustellen in der ersten Transportschicht und/oder in der zweiten Transportschicht ausgebildet. In diesem Fall kann auf eine zusätzlich zu den Transportschichten vorgesehene Schicht für die Auskoppelstruktur verzichtet werden. Alternativ oder
30 ergänzend kann eine separat zu den Transportschichten vorgesehene Auskoppelschicht vorgesehen sein. Eine derartige Auskoppelschicht ist insbesondere auch unabhängig von ihrer

elektrischen Leitfähigkeit zur Ausbildung einer möglichst effizienten Auskoppelstruktur optimierbar.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des

5 strahlungsemittierenden Bauelements ist die Auskoppelstruktur mittels einer lateralen Strukturierung des organischen Schichtenstapels gebildet. Beispielsweise ist die Strukturierung mittels zumindest einer Ausnehmung in dem organischen Schichtenstapel gebildet. Die Ausnehmung kann
10 sich in vertikaler Richtung, also in einer senkrecht zu einer Haupterstreckungsebene des organischen Schichtenstapels verlaufenden Richtung, vollständig oder nur bereichsweise durch den organischen Schichtenstapel hindurch erstrecken.

15 Die zumindest eine Ausnehmung ist beispielsweise mittels eines Füllmaterials befüllt, wobei das Füllmaterial einen größeren Brechungsindex oder einen kleineren Brechungsindex aufweist als das Material des organischen Schichtenstapels. Material des organischen Schichtenstapels weist
20 typischerweise einen Brechungsindex von etwa 1,8 auf. Als Brechungsindex für den organischen Schichtenstapel kann im Zweifel der über die einzelnen Schichten des organischen Schichtenstapels gemittelte Brechungsindex herangezogen werden.

25

Der Brechungsindexunterschied zwischen dem Füllmaterial und dem Material des organischen Schichtenstapels beträgt vorzugsweise mindestens 0,05. Eine effiziente Strahlungsumlenkung mittels der Auskoppelstruktur ist somit
30 vereinfacht erzielbar.

In lateraler Richtung, also parallel zur Haupterstreckungsebene des organischen Schichtenstapels, ist

die geometrische Ausgestaltung der Strukturierung in weiten Grenzen variierbar. Beispielsweise weist die Strukturierung eine gitterförmige Struktur auf.

5 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des strahlungsemittierenden Bauelements ist der organische Schichtenstapel mittels der zumindest einen Ausnehmung in zumindest zwei lateral voneinander getrennte Teilbereiche unterteilt. Beispielsweise entstehen mittels einer
10 gitterförmigen Strukturierung matrixartig nebeneinander angeordnete Teilbereiche, wobei zwischen benachbarten Teilbereichen jeweils eine grabenförmige Ausnehmung verläuft.

Davon abweichend kann die zumindest eine Ausnehmung jedoch
15 auch derart ausgebildet sein, dass der organische Schichtenstapel in Draufsicht auf das strahlungsemittierende Bauelement eine zusammenhängende Fläche bildet.

Die lateral voneinander beabstandeten Teilbereiche können
20 über die erste Elektrodenschicht und weiterhin auch über die zweite Elektrodenschicht elektrisch leitend miteinander verbunden sein.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des
25 strahlungsemittierenden Bauelements weist die optische Zusatzschicht eine Dicke von mindestens 0,2 μm , bevorzugt von mindestens 0,5 μm auf. Es hat sich gezeigt, dass eine optische Zusatzschicht in dieser Dicke die Auskoppelleffizienz besonders effektiv steigern kann.

30 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des strahlungsemittierenden Bauelements ist die der organischen Schichtenfolge abgewandte Grenzfläche des Substrats frei von

einer Auskoppelstruktur. Insbesondere ist die Grenzfläche frei von einer gezielt eingebrachten Strukturierung.

Es hat sich gezeigt, dass das strahlungsemittierende

5 Bauelement insbesondere aufgrund der Auskoppelstruktur und der optischen Zusatzschicht eine derart hohe Auskoppel-effizienz aufweisen kann, dass auf weitere Auskoppelstrukturen verzichtet werden kann.

10 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des strahlungsemittierenden Bauelements enthält das Substrat ein Glas oder besteht aus Glas. Ein derartiges Substrat zeichnet sich durch eine hohe mechanische Stabilität und optische Transparenz aus. Davon abweichend kann aber auch ein
15 flexibles Substrat, beispielsweise eine flexible Kunststoff-folie, Anwendung finden.

Weitere Merkmale, Ausgestaltungen und Zweckmäßigkeiten ergeben sich aus der folgenden Beschreibung der

20 Ausführungsbeispiele in Verbindung mit den Figuren.

Es zeigen:

Die Figuren 1A und 1B ein erstes Ausführungsbeispiel für
25 ein strahlungsemittierendes Bauelement in schematischer Schnittansicht (Figur 1A) und zugehöriger Draufsicht (Figur 1B);

Figur 2A ein zweites Ausführungsbeispiel für ein
30 strahlungsemittierendes Bauelement in schematischer Schnittansicht;

Figur 2B ein Ausführungsbeispiel für einen schematischen Verlauf der Reflektivität R des winkelselektiven Spiegels als Funktion des Auftreffwinkels θ ; und

- 5 Figur 3 ein drittes Ausführungsbeispiel für ein strahlungsemittierendes Bauelement in schematischer Schnittansicht.

10 Gleiche, gleichartige oder gleich wirkende Elemente sind in den Figuren mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Die Figuren und die Größenverhältnisse der in den Figuren dargestellten Elemente untereinander sind nicht als maßstäblich zu betrachten. Vielmehr können einzelne Elemente und insbesondere Schichtdicken zur besseren Darstellbarkeit und/oder zum besseren Verständnis übertrieben groß dargestellt sein.

Ein erstes Ausführungsbeispiel für ein strahlungsemittierendes Bauelement ist in Figur 1A in schematischer Schnittansicht dargestellt.

Das strahlungsemittierende Bauelement 1 ist exemplarisch als eine organische Leuchtdiode ausgebildet. Das strahlungsemittierende Bauelement weist einen organischen Schichtenstapel 2 auf. Der organische Schichtenstapel umfasst einen aktiven Bereich 20, der zwischen einer ersten Transportschicht 21 und einer zweiten Transportschicht 22 angeordnet ist. Beispielsweise ist die erste Transportschicht 21 als Löchertransportschicht und die zweite Transportschicht 22 als Elektronentransportschicht ausgebildet oder umgekehrt. Für den organischen Schichtenstapel, insbesondere für den

aktiven Bereich 20, eignen sich beispielsweise die im allgemeinen Teil der Beschreibung angegebenen Materialien.

Der organische Schichtenstapel 2 ist auf einem Substrat 4 angeordnet, beispielsweise einem Glas-Substrat oder einem flexiblen Substrat, beispielsweise einer flexiblen Kunststoff-Folie.

Der organische Schichtenstapel 2 ist zwischen einer ersten Elektrodenschicht 61, beispielsweise einer Kathode, und einer zweiten Elektrodenschicht 62, beispielsweise einer Anode, angeordnet. Diese Elektrodenschichten sind zur Injektion von Ladungsträgern in den aktiven Bereich vorgesehen. Die Elektrodenschichten sind beispielsweise an einem Seitenbereich des strahlungsemittierenden Bauelements für eine externe elektrische Kontaktierung zugänglich (zur vereinfachten Darstellung nicht explizit gezeigt).

Eine dem organischen Schichtenstapel 2 abgewandte Grenzfläche 40 des Substrats 4 bildet eine Strahlungsaustrittsfläche für das strahlungsemittierende Bauelement 1. Die erste Elektrodenschicht 61 ist zweckmäßigerweise für die im aktiven Bereich 20 erzeugte Strahlung durchlässig ausgebildet. Beispielsweise enthält die erste Elektrodenschicht 61 ein TCO (Transparent Conductive Oxide)-Material, beispielsweise Indium-Zinn-Oxid (ITO).

Die zweite Elektrodenschicht 62 kann für die im aktiven Bereich 20 erzeugte Strahlung für eine beidseitige Strahlungsemission des Bauelements 1 strahlungsdurchlässig oder für den Fall einer Strahlungsemission in nur eine Richtung reflektierend ausgebildet sein.

Das strahlungsemittierende Bauelement weist weiterhin eine Auskoppelstruktur 5 auf. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Auskoppelstruktur durch eine laterale Strukturierung mittels Ausnehmungen 50 gebildet. Die Ausnehmungen 50 erstrecken sich in dem gezeigten Ausführungsbeispiel vollständig durch den organischen Schichtenstapel 2 hindurch. Es ist jedoch auch denkbar, dass sich diese Ausnehmungen in vertikaler Richtung nur teilweise durch den organischen Schichtenstapel hindurch erstrecken. Wie in Figur 1B dargestellt, ist die Strukturierung in Draufsicht auf das strahlungsemittierende Bauelement durch grabenförmige Ausnehmungen gebildet, wobei erste Gräben entlang einer ersten Richtung parallel zueinander verlaufen und in einer senkrecht dazu verlaufenden Richtung zweite Gräben zueinander parallel verlaufen, sodass der organische Schichtenstapel 2 in matrixförmig nebeneinander angeordnete Teilbereiche 25 unterteilt ist. Die geometrische Anordnung der Ausnehmungen 50 ist jedoch in weiten Grenzen variierbar. Beispielsweise kann die Auskoppelstruktur 5 so ausgebildet sein, dass der organische Schichtenstapel 2 in Draufsicht auf das Bauelement zusammenhängend ausgebildet ist.

In dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind die lateral voneinander beabstandeten Teilbereiche 25 über die erste Elektrodenschicht 61 und die zweite Elektrodenschicht 62 elektrisch leitend miteinander verbunden.

Die Ausnehmungen 50 sind mit einem Füllmaterial befüllt, das einen kleineren Brechungsindex oder einen größeren Brechungsindex aufweist als die der organischen Schichtenstapel 2. Durch die so in lateraler Richtung auftretenden Brechungsindex-Inhomogenitäten kann die im

aktiven Bereich 20 in laterale Richtung emittierte Strahlung umgelenkt werden.

Zwischen dem Substrat 4 und dem organischen Schichtenstapel 2 ist eine optische Zusatzschicht 3 angeordnet. Weiterhin steht die optische Zusatzschicht 3 in direktem Kontakt mit der ersten Elektrodenschicht 61. Die erste Elektrodenschicht steht weiterhin in direktem Kontakt mit der Auskoppelstruktur 5.

Die optische Zusatzschicht 3 weist beispielsweise eine Dicke zwischen einschließlich 0,2 μm und 10 μm , bevorzugt zwischen einschließlich 0,5 μm und 5 μm auf.

In dem gezeigten Ausführungsbeispiel weist die optische Zusatzschicht 3 einen Brechungsindex auf, der kleiner ist als der Brechungsindex des Substrats 4. Beispielsweise weist ein Glas-Substrat einen Brechungsindex von 1,5 auf. Der Brechungsindex der optischen Zusatzschicht ist kleiner oder gleich 1,49, bevorzugt zwischen einschließlich 1 und einschließlich 1,4. Ein Brechungsindex von 1 ist durch eine optische Zusatzschicht erzielbar, die als ein evakuierter Zwischenraum ausgebildet ist. Bei einer optischen Zusatzschicht aus fester Materie kann der Brechungsindex der optischen Zusatzschicht sehr nahe an den Idealwert eines Brechungsindex von 1 angenähert sein. Beispielsweise kann der Brechungsindex der optischen Zusatzschicht zwischen einschließlich 1,02 und einschließlich 1,3 liegen.

Für einen Brechungsindex in diesem Bereich eignet sich beispielsweise eine dielektrische Schicht mit in der Schicht eingebrachten Kavitäten. Beispielsweise kann die optische Zusatzschicht eine Nanorod-Struktur mit zwischen den Nanorods

ausgebildeten Kavitäten sein. Beispielsweise eignet sich ein Oxid, etwa Siliziumoxid oder Titanoxid, als dielektrisches Material für die optische Zusatzschicht 3.

- 5 Für den Idealfall eines Brechungsindex von $n = 1$ für die optische Zusatzschicht 3 kann nur derjenige Strahlungsanteil der im aktiven Bereich 20 emittierten Strahlung durch die optische Zusatzschicht hindurchtreten, der auch an der Grenzfläche 40 aus dem Substrat zumindest teilweise
10 ausgekoppelt werden kann. Strahlungsanteile, die mit einem Winkel zur Normalen auf die Grenzfläche 40 auftreffen, der größer ist als der Grenzwinkel für Totalreflexion, können dagegen die optische Zusatzschicht 3 nicht passieren, sondern werden bereits an dieser optischen Zusatzschicht 3
15 reflektiert und können so der Auskoppelstruktur 5 zugeführt werden. Bei einem Glas-Substrat beträgt der Grenzwinkel für Totalreflexion beispielsweise zu Luft etwa $41,8^\circ$.

- Dadurch wird insgesamt die Wechselwirkung zwischen der im
20 aktiven Bereich 20 erzeugten Strahlung und der Auskoppelstruktur 5 erhöht und die Auskoppel-effizienz aus dem strahlungsemitierenden Bauelement gesteigert. Eine zusätzliche Auskoppelstrukturierung auf der Grenzfläche 40 ist also nicht erforderlich und kann zur Reduzierung der
25 Herstellungskosten weggelassen werden. Grundsätzlich ist jedoch auch denkbar, dass die Grenzfläche zur noch weitergehenden Steigerung der Auskoppel-effizienz mit einer weiteren Auskoppelstrukturierung versehen ist.

- 30 Das in der Figur 2A dargestellte zweite Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen dem im Zusammenhang mit den Figuren 1A und 1B beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel. Im Unterschied hierzu ist durch die optische Zwischenschicht

3 ein winkelselektiver Spiegel gebildet. Für diesen Zweck weist die optische Zusatzschicht 3 eine Mehrzahl von Schichten 30 auf, wobei jeweils aneinander angrenzende Schichten voneinander verschiedene Brechungsindizes aufweisen. Durch geeignete Einstellung der Parameter der Schichten 30, insbesondere deren Schichtdicke und deren Brechungsindex sowie durch die Anzahl der Schichten 30, ist ein wellenselektiver Spiegel realisierbar, dessen Reflektivität für Strahlung, die in einem kleinen Winkel zur Normalen auf die optische Zusatzschicht auftrifft, niedriger ist als für Strahlung, die in einem großen Winkel zur Normalen auf die optische Zusatzschicht 3 auftrifft. Ein Strahlungsanteil, der in einem großen Winkel zur Normalen emittiert wird und an der optischen Zusatzschicht 3 reflektiert wird, ist durch einen Pfeil 82 in Figur 2A veranschaulicht. Dieser Strahlungsanteil kann nach der Reflexion an der Auskoppelstruktur 5 umgelenkt werden und nachfolgend aus dem Bauelement 1 austreten.

Vorzugsweise lässt die optische Zusatzschicht nur Strahlung passieren, die an der Grenzfläche 40 ausgekoppelt werden kann. Insbesondere ist ein Einkoppelwinkel 72, mit dem die emittierte Strahlung in das Substrat 4 eingekoppelt wird, kleiner als der Grenzwinkel 73 für Totalreflexion an der Grenzfläche 40. So ist gewährleistet, dass nur Strahlung auf die Grenzfläche 40 auftreffen kann, die zumindest teilweise an der Grenzfläche ausgekoppelt wird und nur zu einem gewissen Anteil an der Grenzfläche in das Substrat zurückreflektiert wird.

Der Strahlungsanteil, der mit einem Einkoppelwinkel 72 in das Substrat eingekoppelt wird, der kleiner ist als der

Grenzwinkel für Totalreflexion 73, ist in Figur 2A anhand eines Pfeils 81 veranschaulicht.

Im Unterschied zu dem im Zusammenhang mit Figur 1

- 5 beschrieben ersten Ausführungsbeispiel kann der Brechungsindex von einer oder mehreren der Schichten 30 der optischen Zusatzschicht 3 auch größer oder gleich dem Brechungsindex des Substrats 4 sein.
- 10 Ein Ausführungsbeispiel für die Winkelabhängigkeit der Reflektivität R der optischen Zusatzschicht ist in Figur 2B schematisch dargestellt. Hierbei ist vereinfachend der Idealfall gezeigt, dass die Reflektivität des winkelselektiven Spiegels für senkrecht auftreffende
- 15 Strahlung, also $\theta = 0^\circ$, 0 beträgt und für $\theta = 90^\circ$ einen Wert von 1, also 100 %, annimmt. Selbstverständlich kann die Reflektivität für kleine Winkel auch größer als 0 und für große Winkel auch kleiner als 1 sein. Vorzugsweise beträgt die Reflektivität für $\theta = 0^\circ$ höchstens 0,1. Weiterhin beträgt
- 20 die Reflektivität für Winkel von $\theta \geq 50^\circ$ vorzugsweise mindestens 0,8. In kleinen Winkeln zur Normalen verlaufende Strahlung wird von der optischen Zusatzschicht also nicht oder nur unwesentlich am Eintritt in das Substrat gehindert, während Strahlung in großen Winkeln zur Normalen effizient
- 25 zurückreflektiert wird.

In dem gezeigten Ausführungsbeispiel weist der

- winkelselektive Spiegel einen maximalen Durchlasswinkel θ_M von etwa 35° auf. Dadurch wird Strahlung, die in einem
- 30 vergleichsweise großen Winkel, insbesondere einem Winkel größer dem Winkel für Totalreflexion, auf die Grenzfläche 40 auftreffen würde, bereits an der optischen Zusatzschicht reflektiert und somit nicht in das Substrat 4 eingekoppelt.

Selbstverständlich kann der maximale Durchlasswinkel des winkelselektiven Spiegels auch größer oder kleiner als 35° sein. Vorzugsweise beträgt der maximale Durchlasswinkel zwischen einschließlich 25° und einschließlich 50° .

5

Das in Figur 3 dargestellte dritte Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen dem im Zusammenhang mit Figur 1 beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel. Im Unterschied hierzu ist die Auskoppelstruktur 5 durch Streustellen 52
10 gebildet. Die Streustellen 52 sind in diesem Ausführungsbeispiel in einer Auskoppelschicht 51 angeordnet. Diese Auskoppelschicht 51 ist außerhalb des zwischen der ersten Elektrodenschicht 61 und der zweiten Elektrodenschicht 62 angeordneten elektrisch leitfähigen Materials angeordnet
15 und kann daher auch elektrisch isolierend ausgebildet sein. Auf eine laterale Strukturierung der organischen Schicht zur Ausbildung einer Auskoppelstruktur kann in diesem Fall verzichtet werden. Eine solche Strukturierung kann jedoch auch zusätzlich vorgesehen sein.

20

Weiterhin können die Streustellen 52 auch innerhalb des organischen Schichtenstapels, beispielsweise in der ersten Transportschicht 21 oder in der zweiten Transportschicht 22 oder in der ersten Elektrodenschicht 61 angeordnet sein. Eine
25 zusätzliche Auskoppelschicht ist in diesem Fall nicht zwingend erforderlich, kann jedoch ergänzend vorgesehen sein. Selbstverständlich eignet sich die beschriebene Ausgestaltung der Auskoppelstruktur mittels Streustellen auch für das im Zusammenhang mit Figur 2A beschriebene zweite
30 Ausführungsbeispiel.

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2013 110 024.4, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

- 5 Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele 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
- 10 oder diese Kombination selbst nicht explizit in den Patentansprüchen oder den Ausführungsbeispielen angegeben ist.

Patentansprüche

1. Strahlungsemittierendes Bauelement (1) mit einem organischen Schichtenstapel (2), der auf einem Substrat (4) angeordnet ist, wobei
- auf einer dem organischen Schichtenstapel zugewandten Seite des Substrats eine Auskoppelstruktur (5) angeordnet ist;
 - zwischen dem Substrat und der Auskoppelstruktur eine optische Zusatzschicht (3) angeordnet ist; und
 - die optische Zusatzschicht einen Brechungsindex aufweist, der kleiner als der Brechungsindex des Substrats ist, oder die optische Zusatzschicht einen winkelselektiven Spiegel bildet, der nur solches im organischen Schichtenstapel im Betrieb erzeugtes Licht passieren lässt, das an einer der organischen Schichtenfolge abgewandten Grenzfläche (40) des Substrats aus dem Substrat ausgekoppelt werden kann.
2. Strahlungsemittierendes Bauelement nach Anspruch 1, wobei die optische Zusatzschicht in unmittelbarem Kontakt mit dem Substrat steht.
3. Strahlungsemittierendes Bauelement nach Anspruch 1 oder 2, wobei eine auf einer dem Substrat zugewandten Seite des organischen Schichtenstapels angeordnete erste Elektrodenschicht in unmittelbarem Kontakt zu der optischen Zusatzschicht und/oder zu der Auskoppelstruktur steht.
4. Strahlungsemittierendes Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Brechungsindex der optischen Zusatzschicht kleiner oder gleich 1,49 ist.

5. Strahlungsemittierendes Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der Brechungsindex der optischen Zusatzschicht zwischen einschließlich 1 und einschließlich 1,4 liegt.

5

6. Strahlungsemittierendes Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der Brechungsindex der optischen Zusatzschicht zwischen einschließlich 1,02 und einschließlich 1,3 liegt.

10

7. Strahlungsemittierendes Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei ein maximaler Durchlasswinkel des winkelselektiven Spiegels bezogen auf die Normale zur optischen Zusatzschicht
so klein ist, dass die durch die optische Zusatzschicht
hindurch tretende Strahlung in einem Einkoppelwinkel (72) in
das Substrat eingekoppelt wird, der kleiner oder gleich dem
Grenzwinkel (73) für Totalreflexion an der der organischen
Schichtenfolge abgewandten Grenzfläche des Substrats ist.

20

8. Strahlungsemittierendes Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Auskoppelstruktur mittels Streustellen (5) gebildet ist.

25

9. Strahlungsemittierendes Bauelement nach Anspruch 8,
wobei die Streustellen in dem organischen Schichtenstapel
und/oder in einer zwischen dem organischen Schichtenstapel
und dem Substrat angeordneten Auskoppelschicht (51)

30

ausgebildet sind.

10. Strahlungsemittierendes Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

wobei die Auskoppelstruktur mittels einer lateralen Strukturierung des organischen Schichtenstapels gebildet ist.

11. Strahlungsemittierendes Bauelement nach Anspruch 10,
5 wobei die Strukturierung durch zumindest eine Ausnehmung (50) in dem organischen Schichtenstapel gebildet ist und der organische Schichtenstapel mittels der zumindest einen Ausnehmung in zumindest zwei lateral voneinander getrennte Teilbereiche (3) unterteilt ist.

10

12. Strahlungsemittierendes Bauelement nach Anspruch 2 oder einem auf Anspruch 2 rückbezogenen Anspruch,
wobei die Teilbereiche (25) über die erste Elektrodenschicht (61) elektrisch leitend miteinander verbunden sind.

15

13. Strahlungsemittierendes Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die optische Zusatzschicht eine Dicke von mindestens 0,5µm aufweist.

20

14. Strahlungsemittierendes Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei eine der organischen Schichtenfolge abgewandte Grenzfläche des Substrats frei von einer Auskoppelstruktur
25 ist.

15. Strahlungsemittierendes Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei das Substrat ein Glas enthält oder aus Glas besteht.

FIG 1A

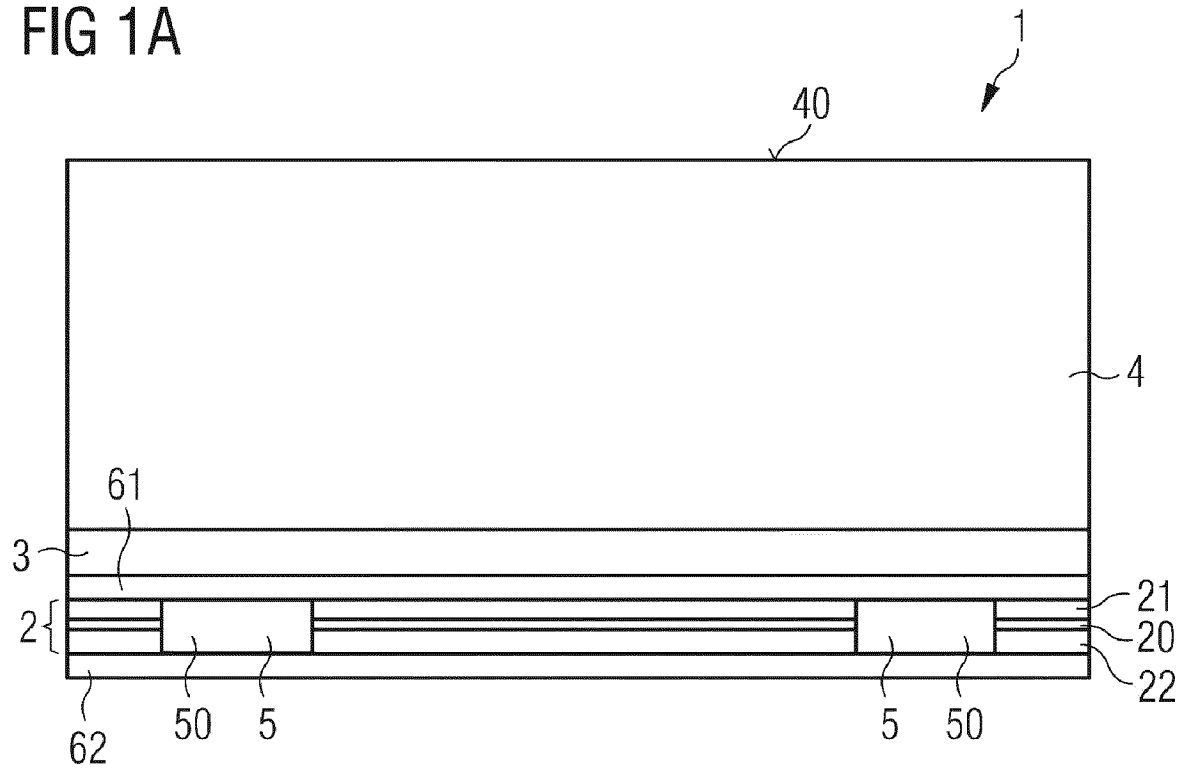


FIG 1B

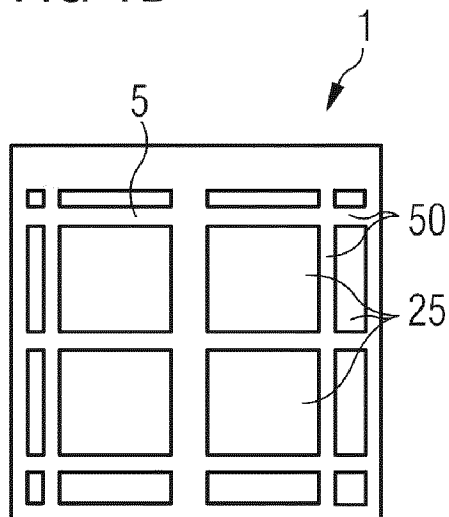


FIG 2A

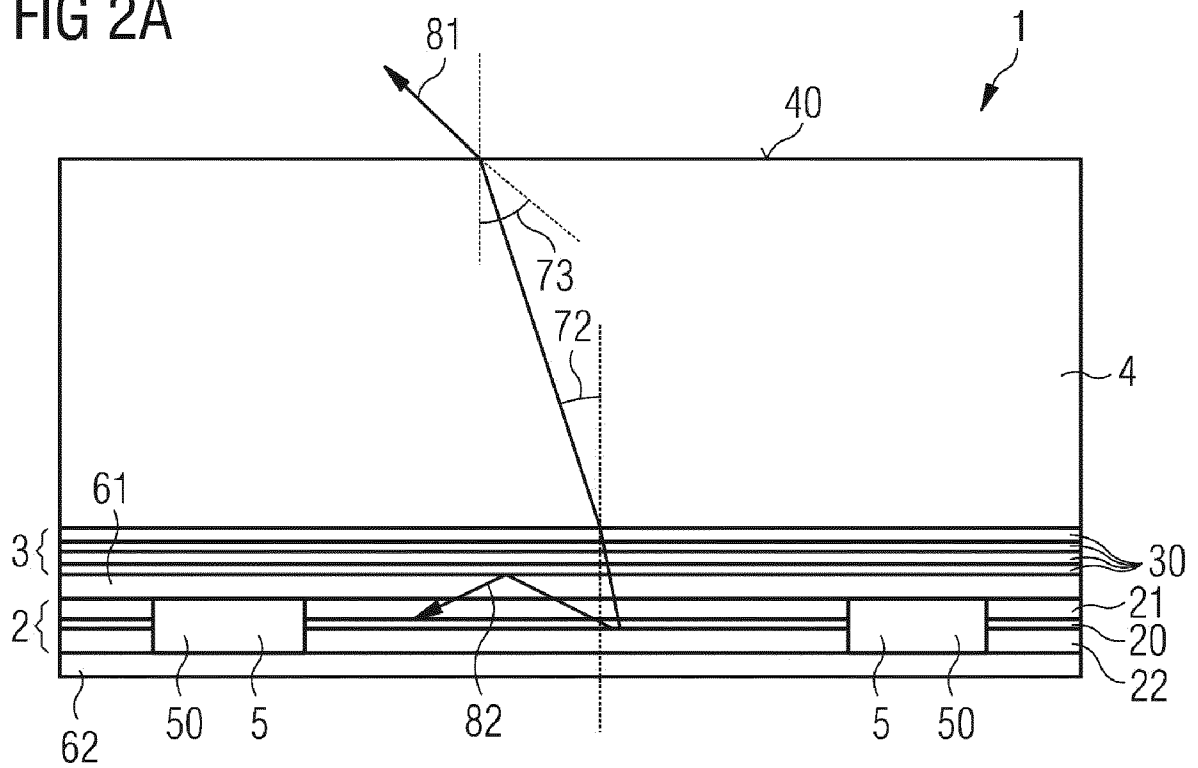


FIG 2B

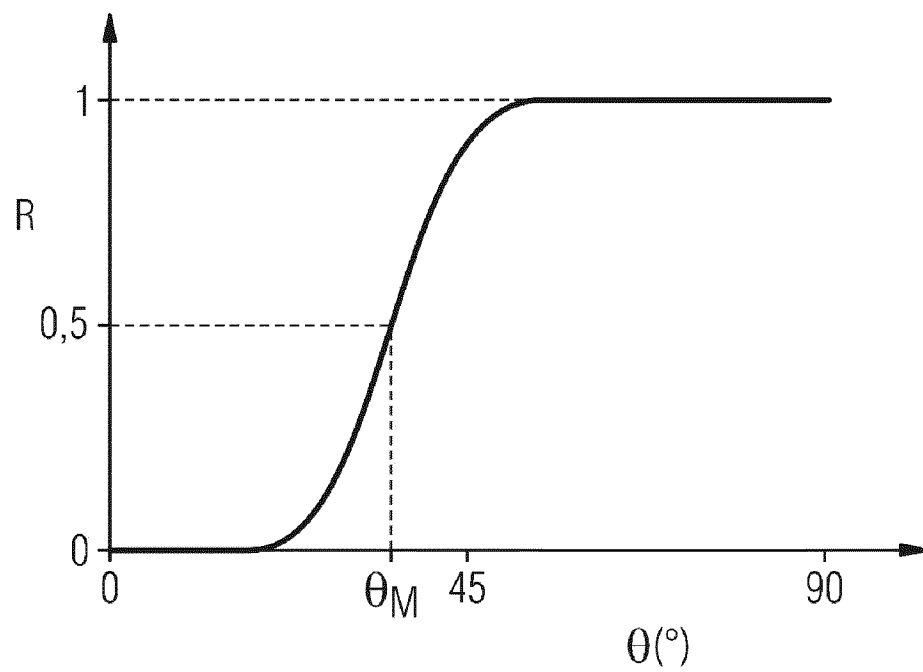
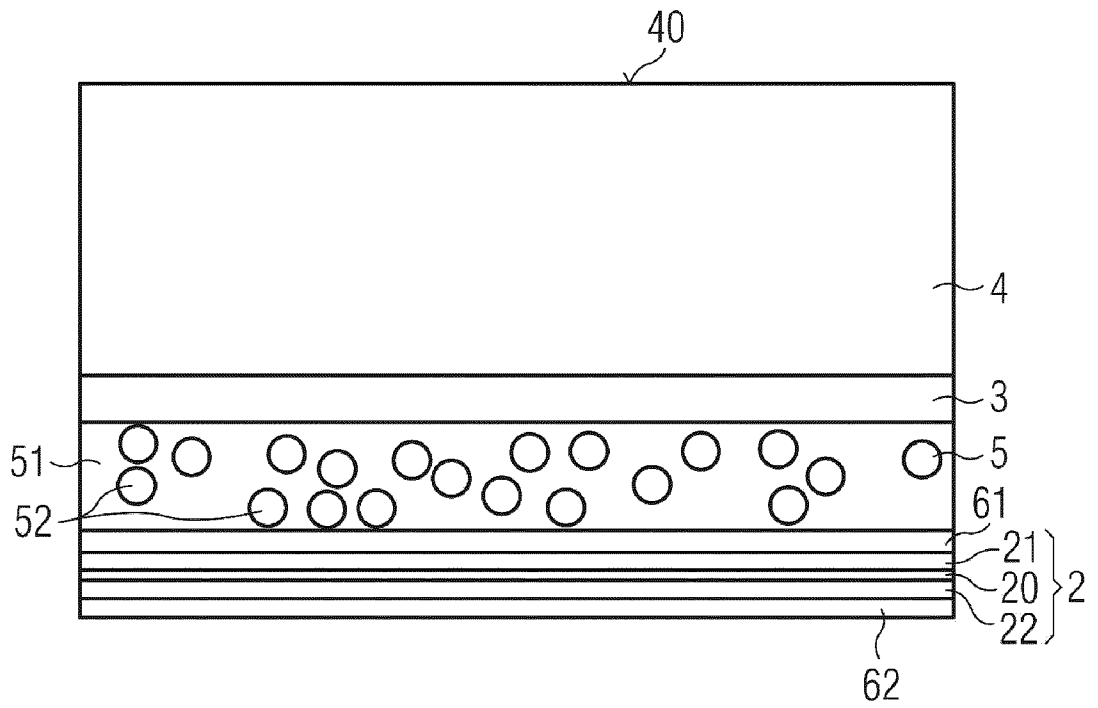


FIG 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/068263

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L51/52
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01L

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2013/065649 A1 (SHARP KK [JP]) 10 May 2013 (2013-05-10) page 36, paragraph 126 - page 41, paragraph 144; figure 3 -----	1,3-15
X	WO 2013/038971 A1 (SHARP KK [JP]; KODEN MITSUHIRO; FUJITA YOSHIMASA; BESSHO HISANORI; END) 21 March 2013 (2013-03-21) page 24, paragraph 93 - page 26, paragraph 98; claims 1-6; figure 4 -----	1-15
A	WO 2013/039072 A1 (SHARP KK [JP]; BESSHO HISANORI; KODEN MITSUHIRO; IWATA AKIKO; FUJITA Y) 21 March 2013 (2013-03-21) the whole document ----- -/-	1-15



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

15 December 2014

Date of mailing of the international search report

22/12/2014

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

Parashkov, Radoslav

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/068263

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2013/082244 A1 (HELLER CHRISTIAN MARIA ANTON [DE] ET AL) 4 April 2013 (2013-04-04) the whole document -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/068263

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2013065649 A1	10-05-2013	NONE	
WO 2013038971 A1	21-03-2013	TW 201318240 A WO 2013038971 A1	01-05-2013 21-03-2013
WO 2013039072 A1	21-03-2013	CN 103733244 A WO 2013039072 A1	16-04-2014 21-03-2013
US 2013082244 A1	04-04-2013	CN 103828084 A EP 2761686 A1 TW 201322521 A US 2013082244 A1 WO 2013048680 A1	28-05-2014 06-08-2014 01-06-2013 04-04-2013 04-04-2013

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

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 2013/065649 A1 (SHARP KK [JP]) 10. Mai 2013 (2013-05-10) Seite 36, Absatz 126 - Seite 41, Absatz 144; Abbildung 3 -----	1,3-15
X	WO 2013/038971 A1 (SHARP KK [JP]; KODEN MITSUHIRO; FUJITA YOSHIMASA; BESSHO HISANORI; END) 21. März 2013 (2013-03-21) Seite 24, Absatz 93 - Seite 26, Absatz 98; Ansprüche 1-6; Abbildung 4 -----	1-15
A	WO 2013/039072 A1 (SHARP KK [JP]; BESSHO HISANORI; KODEN MITSUHIRO; IWATA AKIKO; FUJITA Y) 21. März 2013 (2013-03-21) das ganze Dokument ----- -/-	1-15



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

15. Dezember 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/12/2014

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

Parashkov, Radoslav

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2013/082244 A1 (HELLER CHRISTIAN MARIA ANTON [DE] ET AL) 4. April 2013 (2013-04-04) das ganze Dokument -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/068263

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2013065649 A1	10-05-2013	KEINE	
WO 2013038971 A1	21-03-2013	TW 201318240 A WO 2013038971 A1	01-05-2013 21-03-2013
WO 2013039072 A1	21-03-2013	CN 103733244 A WO 2013039072 A1	16-04-2014 21-03-2013
US 2013082244 A1	04-04-2013	CN 103828084 A EP 2761686 A1 TW 201322521 A US 2013082244 A1 WO 2013048680 A1	28-05-2014 06-08-2014 01-06-2013 04-04-2013 04-04-2013