

(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
11. August 2016 (11.08.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/124594 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/052179

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. Februar 2016 (02.02.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 101 683.4
5. Februar 2015 (05.02.2015) DE

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

(72) Erfinder: **DIEKMANN, Karsten**; Fasanenstr. 13, 94371
Rattenberg (DE). **VEHOFF, Thorsten**; Weiße-Lilien-Str.
1, 93047 Regensburg (DE). **NIEDERMEIER, Ulrich**;
Oberwaling 61, 94339 Leibliling (DE). **RAUSCH,**
Andreas; Regerstr. 8a, 93053 Regensburg (DE). **RIEDEL,**
Daniel; Hans-Huber-Str. 4, 93049 Regensburg (DE). **RIEDEL,**
Nina; Waldweg 16, 93105 Tegernheim (DE). **WEHLUS,**
Thomas; Auf den Höhen 13, 93138
Lappersdorf (DE).

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

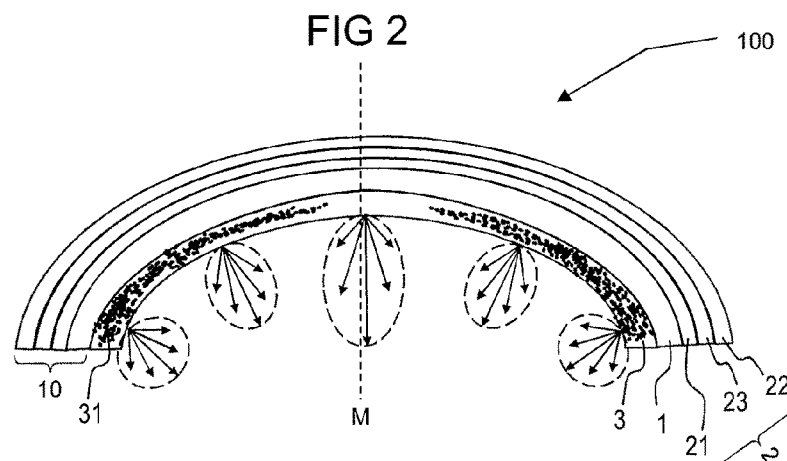
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP,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

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

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LIGHT-EMITTING DEVICE AND METHOD FOR PRODUCING A LIGHT-EMITTING DEVICE

(54) Bezeichnung : LICHEMITTIERENDE VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER
LICHEMITTIERENDEN VORRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a device (100) with at least one organic component (10) and an out-coupling layer (3). The at least one component (10) emits electromagnetic radiation during operation, the out-coupling layer (3) contains optical structures (31), and the device (100) has a non-Lambert radiation distribution curve during operation. In order to generate the non-Lambert radiation distribution curve, the out-coupling layer (3) influences the radiation passing through the out-coupling layer by means of the optical structures (31) such that the radiation is optically varied along a lateral direction. The invention further relates to a method for producing such a device.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/124594 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Es wird eine Vorrichtung (100) mit zumindest einem organischen Bauelement (10) und einer Auskoppelschicht (3) angegeben, wobei das zumindest eine Bauelement (10) im Betrieb elektromagnetische Strahlung emittiert, die Auskoppelschicht (3) optische Strukturen (31) enthält, und die Vorrichtung (100) im Betrieb eine nichtlambertsche Strahlungsverteilungskurve aufweist. Zur Erzeugung der nicht-lambertschen Strahlungsverteilungskurve beeinflusst die Auskoppelschicht (3) die durch sie hindurch tretende Strahlung mittels der optischen Strukturen (31) entlang einer lateralen Richtung variierend optisch. Des Weiteren wird ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Vorrichtung angegeben.

Beschreibung

Lichtemittierende Vorrichtung und Verfahren zur Herstellung einer lichtemittierenden Vorrichtung

5

Es werden eine lichtemittierende Vorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung einer lichtemittierenden Vorrichtung angegeben.

- 10 Organische lichtemittierende Dioden sind typischerweise Lambert-Strahler. Oftmals ist jedoch eine Abstrahlungscharakteristik gewünscht, die im Vergleich zu einem Lambert-Strahler eine stärkere Abstrahlung in Vorwärtsrichtung aufweist. Dies kann beispielsweise für die
- 15 Umsetzung einer konkreten Lichtplanarisierung oder zur Entblendung vorteilhaft sein.

Eine Aufgabe ist es, eine Vorrichtung mit flexibel gestaltbaren gerichteten Lichtverteilungskurven anzugeben.

- 20 Als eine weitere Aufgabe wird ein zuverlässiges und vereinfachtes Verfahren zur Herstellung einer lichtemittierenden Vorrichtung angegeben.

- Gemäß zumindest einer Ausführungsform einer Vorrichtung weist
- 25 diese zumindest ein organisches Bauelement auf, das im Betrieb insbesondere elektromagnetische Strahlung emittiert. Das Bauelement kann ein Substrat und einen auf dem Substrat angeordneten organischen funktionellen Schichtenstapel aufweisen. Der funktionelle Schichtenstapel kann eine
- 30 Mehrzahl von organischen Schichten, insbesondere ausschließlich organische Schichten enthalten. Beispielsweise weist der funktionelle Schichtenstapel eine erste Ladungstransportschicht, etwa als eine Lochtransportschicht

ausgeführte organische Schicht, und eine zweite Ladungstransportschicht, etwa als eine Elektronentransportschicht ausgebildete organische Schicht, auf. In vertikaler Richtung kann zwischen den

5 Ladungstransportschichten eine aktive organische Schicht angeordnet sein, die im Betrieb des Bauelements elektromagnetische Strahlung etwa im ultravioletten, sichtbaren oder infraroten Spektralbereich emittiert. Zum Beispiel ist das Bauelement eine organische lichtemittierende

10 Diode (OLED).

Unter einer vertikalen Richtung wird eine Richtung verstanden, die insbesondere senkrecht zu einer Haupterstreckungsfläche der organischen aktiven Schicht

15 gerichtet ist. Die Haupterstreckungsfläche kann dabei eben oder gekrümmt ausgebildet sein. Unter einer lateralen Richtung wird eine Richtung verstanden, die insbesondere parallel zu der Haupterstreckungsebene der organischen aktiven Schicht verläuft. Lokal sind die vertikale Richtung

20 und die laterale Richtung quer zueinander, beispielsweise senkrecht zueinander gerichtet.

Das Substrat ist vorzugsweise aus einem strahlungsdurchlässigen, etwa aus einem transparenten

25 Material ausgebildet. Das Substrat kann flexibel, insbesondere elastisch biegsam oder elastisch dehnbar, ausgebildet sein. Das Substrat kann dabei Glas oder ein glasartiges Material enthalten oder aus diesem bestehen. Das Substrat weist eine dem funktionellen Schichtenstapel

30 abgewandte erste Hauptfläche auf, die beispielsweise als eine Strahlungsausstrittsfläche des Bauelements dient.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Vorrichtung weist diese eine Auskoppelschicht auf. Die Auskoppelschicht kann dabei in dem Substrat eingebettet sein. Alternativ kann die Auskoppelschicht als eine separate Schicht auf der Seite der ersten Hauptfläche des Substrats angeordnet sein oder von dem Bauelement räumlich beabstandet angeordnet sein. Das heißt, die Auskoppelschicht kann hinsichtlich des organischen Bauelements als eine interne oder externe Auskoppelschicht ausgeführt sein. Bei einer externen Auskoppelschicht handelt es sich beispielsweise um eine separate Schicht, die insbesondere getrennt von dem organischen Bauelement hergestellt ist. Die vorgefertigte, externe Auskoppelschicht kann beispielsweise als eine Folie ausgebildet sein, die auf das Bauelement aufgebracht ist. Die Auskoppelschicht der Vorrichtung kann dabei einstückig oder mehrstückig ausgebildet sein. Es ist auch möglich, dass die Vorrichtung sowohl einen internen Teilbereich der Auskoppelschicht als auch einen externen Teilbereich der Auskoppelschicht aufweist. In solchen Fällen besteht insbesondere die Möglichkeit, interne und externe Auskopplungswirkung miteinander zu kombinieren.

Die Auskoppelschicht kann eine Mehrzahl von optischen Strukturen aufweisen, die die durch die Auskoppelschicht hindurch tretende Strahlung optisch beeinflussen, etwa streuen, reflektieren, beugen oder brechen. Die optischen Strukturen können dabei Streuzentren, etwa Streupartikel, oder Erhebungen beziehungsweise Vertiefungen einer Oberfläche der Auskoppelschicht sein. Die optischen Strukturen können weitergehend als Mikrolinsen ausgebildet sein.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Vorrichtung weist diese im Betrieb eine nicht-lambertsche

Strahlungsverteilungskurve auf. Zur Erzeugung der nicht-lambertschen Strahlungsverteilungskurve beeinflusst die Auskoppelschicht die durch sie hindurch tretende Strahlung insbesondere mittels der optischen Strukturen entlang einer

5 lateralen Richtung variierend optisch, das heißt zum Beispiel lokal unterschiedlich optisch. Insbesondere wird die durch die Auskoppelschicht hindurch tretende Strahlung von den optischen Strukturen gestreut oder umgelenkt.

10 Unter einer lambertschen Strahlungsverteilungskurve wird insbesondere eine Strahlungsverteilungskurve eines lambertschen Strahlers oder eines näherungsweise lambertschen Strahlers verstanden, bei dem eine Richtcharakteristik, insbesondere die Intensität, direkt proportional zum Cosinus

15 eines Beobachtungswinkels ist. Ein solcher Strahler erscheint unter allen Beobachtungswinkeln gleich hell, das heißt insbesondere mit gleicher Leuchtdichte. Unter einer nicht-lambertschen Strahlungsverteilungskurve wird eine Kurve verstanden, die sich von der Form einer Cosinus-Kurve

20 unterscheidet. Zum Beispiel weist die Vorrichtung eine Abstrahlcharakteristik mit einer nicht-lambertschen Strahlungsverteilungskurve bezüglich einer Verteilung von Strahlungsintensität pro Winkeleinheit auf, wobei die Strahlungsverteilungskurve die Form einer $\cos^n(\varphi)$ -Kurve

25 annimmt und n eine Zahl größer als 1, etwa größer als 1,2 oder 1,5 ist. Beispielsweise ist n eine Zahl zwischen einschließlich 1,2 und 4 oder zwischen einschließlich 1,5 und 4, etwa zwischen einschließlich 2 und 4. Der Winkel φ ist beispielsweise in einem Intervall zwischen -90° und $+90^\circ$.

30

In mindestens einer Ausführungsform der Vorrichtung weist die Vorrichtung zumindest ein organisches Bauelement und eine Auskoppelschicht auf. Das zumindest eine organische

Bauelement emittiert im Betrieb elektromagnetische Strahlung. Die Auskoppelschicht enthält optische Strukturen. Die Vorrichtung weist im Betrieb eine nicht-lambertsche Strahlungsverteilungskurve auf, wobei zur Erzeugung der

5 nicht-lambertschen Strahlungsverteilungskurve die Auskoppelschicht die durch sie hindurch tretende Strahlung mittels der optischen Strukturen entlang einer lateralen Richtung variierend optisch beeinflusst.

- 10 Die globale Strahlungsverteilungskurve, also die Gesamtabstrahlcharakteristik der Vorrichtung, wird somit insbesondere durch die Beschaffenheit der Auskoppelschicht, insbesondere durch die Verteilung der optischen Strukturen der Auskoppelschicht maßgeblich bestimmt. Eine gewünschte
- 15 Strahlungsverteilungskurve der Vorrichtung kann somit mittels geeigneter Gestaltung einer insbesondere vom dem Bauelement separat hergestellten Auskoppelschicht flexibel eingestellt werden, wodurch eine werksseitige Flexibilität bei der Einstellung von unterschiedlichen Lichtverteilungskurven
- 20 vorteilhaft erhöht wird. Zum Beispiel kann eine Mehrzahl von verschiedenen Strahlungsverteilungskurven auf Basis eines und desselben Bauelements, etwa einer und derselben OLED, mittels unterschiedlicher Ausgestaltungen der Auskoppelschicht variabel erzielt werden. Des Weiteren kann im Vergleich zu
- 25 herkömmlichen Methoden zur Formung der gewünschten Abstrahlcharakteristik etwa auf Reflektoren oder Entblendungslamellen verzichtet werden, wodurch die Vorrichtung insgesamt besonders dünn gestaltet werden kann.
- 30 Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Vorrichtung weist das zumindest eine organische Bauelement eine optische Kavität auf, aufgrund deren das Bauelement im Betrieb elektromagnetische Strahlung in eine gerichtete

Vorwärtsrichtung und somit nicht-lambertsch abstrahlt. Das heißt, das organische Bauelement kann allein aufgrund ihrer optischen Kavität bereits eine Abstrahlcharakteristik mit einer Strahlungsverteilungskurve aufweisen, die von der

5 lambertschen Strahlungsverteilungskurve abweicht. Die Einstellung der optischen Kavität kann zum Beispiel durch Anpassung von Brechungsindizes der benachbarten Schichten des Bauelements realisiert werden.

10 Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Vorrichtung weist die Auskoppelschicht entlang einer lateralen Richtung zumindest bereichsweise einen Gradienten hinsichtlich einer lokalen Streuwirkung oder einer lokalen Richtungswirkung der Auskoppelschicht auf. Die Auskoppelschicht kann dabei

15 zumindest bereichsweise einen kontinuierlichen Gradientenverlauf oder einen diskontinuierlichen Gradientenverlauf aufweisen. Bei einem kontinuierlichen Gradientenverlauf nimmt ein charakteristischer Wert, etwa der Grad der Streuwirkung oder der Grad der Richtungswirkung der

20 Auskoppelschicht, entlang einer lateralen Richtung stetig zu oder ab. Bei einem diskontinuierlichen Gradientenverlauf nimmt ein solcher Wert dagegen sprunghaft zu oder ab. Die Streuwirkung oder die Richtungswirkung kann insbesondere auch in diskret voneinander abgegrenzten Teilbereichen der

25 Auskoppelschicht unterschiedliche Werte annehmen. Auch können mehrere organische Bauelemente, die unterschiedlichen Teilbereichen der Auskoppelschicht zugeordnet sind, zu einer Gesamtfläche, etwa einer Gesamtlichtaustrittsfläche, der Vorrichtung zusammengesetzt werden.

30

Die Verteilung der optischen Strukturen in der Auskoppelschicht kann durch die Verteilung charakteristischer Größen wie zum Beispiel der Konzentration, der geometrischen

Größen oder der materiellen Zusammensetzung beschrieben werden. Dabei können die Formen der optischen Strukturen unterschiedlich ausgebildet sein.

- 5 Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Vorrichtung variiert eine Verteilung der optischen Strukturen der Auskoppelschicht bezüglich deren Konzentration. Die örtliche Variation der Konzentration der optischen Strukturen kann zu einer lokalen Änderung der Streuwirkung oder der
- 10 Richtungswirkung der Auskoppelschicht etwa entlang der lateralen Richtung führen. Insbesondere kann die Auskoppelschicht einen Gradienten bezüglich der Dichtenverteilung der optischen Strukturen aufweisen.
- 15 Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Vorrichtung variiert eine Verteilung der optischen Strukturen lokal bezüglich deren mittlere Größe. Die mittlere Größe ist insbesondere ein Durchschnittswert der geometrischen Größen der Strukturen in einer vorgegebenen Volumeneinheit oder
- 20 Flächeneinheit. Die geometrische Größe der Strukturen kann dabei eine vertikale Höhe, eine laterale Breite, ein Durchmesser oder eine maximale räumliche Ausdehnung der jeweiligen optischen Strukturen sein. Auch kann die Auskoppelschicht einen Gradienten bezüglich der mittleren
- 25 Größe der optischen Strukturen entlang einer räumlichen Richtung, etwa entlang der lateralen Richtung aufweisen.

- Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Vorrichtung variiert eine materielle Zusammensetzung der optischen
- 30 Strukturen lokal, etwa entlang der lateralen Richtung. Die jeweiligen optischen Strukturen oder Gruppen von optischen Strukturen können dabei aus verschiedenen Materialien ausgebildet sein. Dadurch können unterschiedliche

Streuwirkungen beziehungsweise unterschiedliche Richtungswirkungen in unterschiedlichen Bereichen der Auskoppelschicht erzielt werden.

- 5 Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Vorrichtung ist die Auskoppelschicht zumindest bereichsweise oder insgesamt als eine Streuschicht ausgebildet. Die optischen Strukturen der Streuschicht können dabei Streupartikel sein. Die lokal unterschiedlichen Streuwirkungen der Auskoppelschicht können
- 10 dadurch erreicht werden, dass sich eine Konzentration der Streupartikel in der Auskoppelschicht lokal ändert. Des Weiteren kann eine geometrische Größe, etwa ein mittlerer Durchmesser, der Streupartikel lokal variieren. Zur Erzielung von lokal variierenden Streuwirkungen kann eine materielle
- 15 Zusammensetzung der Streupartikel, das heißt eine Materialität der Streupartikel, in der Streuschicht variiert werden. Beispielsweise können die Streupartikel teilweise aus Titaniumoxid, etwa Titandioxid, und teilweise aus Zirkoniumoxid, etwa Zirkondioxid, oder teilweise aus einem
- 20 weiteren anderen Material ausgebildet sein. Die lokal variierenden Streuwirkungen können auch durch verschiedene Kombinationen der Änderungen der Konzentration, der Größe und der Materialität der Streupartikel erzielt werden.
- 25 Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Vorrichtung ist die Auskoppelschicht zumindest bereichsweise oder insgesamt als eine Mikrolinsenschicht ausgebildet. Die optischen Strukturen können dabei Mikrolinsen sein. Mit einer Mikrolinsenschicht kann eine Variation der lokalen Richtungswirkung der
- 30 Auskoppelschicht vereinfacht erzielt werden. Beispielsweise können die Mikrolinsen so ausgestaltet sein, dass sie unterschiedliche geometrische Größen, etwa Durchmesser, Höhe oder Breite, aufweisen. Auch kann eine Flächenbelegung der

unterschiedlichen optischen Strukturen unterschiedlich sein. Zum Beispiel können Flächen, die von den unterschiedlichen Mikrolinsen bedeckt sind, unterschiedlich groß sein. Auch eine Konzentration der Mikrolinsen kann entlang der lateralen
5 Richtung variieren. Des Weiteren können die Mikrolinsen unterschiedliche Formen oder Brennweiten aufweisen, sodass die Richtungswirkung der Auskoppelschicht lokal unterschiedlich erzielt ist. Die lokal variierende Richtungswirkung der Auskoppelschicht kann ebenfalls durch
10 Kombinationen der Änderungen der Formen, geometrischen Größen und/oder der jeweils unterschiedlichen Flächenbelegung der optischen Strukturen erzielt werden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Vorrichtung kann
15 die Auskoppelschicht als eine Folie ausgebildet sein. Insbesondere ist die Folie getrennt von dem organischen Bauelement hergestellt. Das heißt, die Auskoppelschicht kann vorgefertigt vorliegen und beispielsweise auf dem organischen Bauelement angeordnet sein. Die Folie mit den optischen
20 Strukturen kann somit vereinfacht hergestellt werden und anschließend auf das Bauelement aufgebracht werden. Unter einer Folie wird insbesondere eine freitragende Schicht verstanden, deren vertikale Höhe um ein Vielfaches kleiner als deren laterale Ausdehnung ist, beispielsweise mindestens
25 5-mal, etwa mindestens 10-mal, mindestens 50-mal oder mindestens 100-mal kleiner. Insbesondere ist die Folie eine Schicht, die unter Einwirkung des Eigengewichtes biegsam ausgebildet ist.

30 Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Vorrichtung ist das zumindest eine organische Bauelement biegsam, etwa elastisch biegsam, ausgebildet. Insbesondere weist das organische Bauelement eine gekrümmte Strahlungsausstrittsfläche auf.

Dabei können das Substrat und/oder der funktionelle Schichtenstapel jeweils gekrümmt ausgebildet sein.

Insbesondere ist das Substrat des organischen Bauelements aus einem flexiblen, insbesondere aus einem elastischen Material ausgebildet. Das organische Bauelement kann somit eine gebogene Form aufweisen, wodurch eine gerichtete Abstrahlcharakteristik mit einer nicht-lambertschen Strahlungsverteilungskurve vereinfacht zu realisieren ist.

10 Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Vorrichtung weist diese eine Mehrzahl von organischen Bauelementen auf. Die organischen Bauelemente sind insbesondere räumlich lateral beabstandet. Beispielsweise sind die organischen Bauelemente zueinander schräg angeordnet. Die Auskoppelschicht kann eine
15 Mehrzahl von räumlich beabstandeten Teilbereichen aufweisen. Die Teilbereiche der Auskoppelschicht können jeweils einem organischen Bauelement zugeordnet sein. Es ist auch möglich, dass die Auskoppelschicht zusammenhängend ausgebildet ist, und die räumlich beabstandeten organischen Bauelemente an
20 verschiedenen Teilbereichen der Auskoppelschicht angeordnet sind. Die organischen Bauelemente können dabei starr oder flexibel ausgebildet sein.

Die Teilbereiche der Auskoppelschicht können dabei
25 unterschiedliche Streuwirkungen oder Richtungswirkungen aufweisen. Auch können die Teilbereiche jeweils zumindest bereichsweise einen Gradienten hinsichtlich der Streuwirkung und/oder der Richtungswirkung aufweisen. Insbesondere können die Bauelemente mit den zugehörigen Teilbereichen der
30 Auskoppelschicht so angeordnet sein, dass die lokal unterschiedlichen Streuwirkungen oder Richtungswirkungen der unterschiedlichen Teilbereiche als Gradient der Auskoppelschicht ausgeführt sind. Insbesondere verändert sich

die Streuwirkung oder die Richtungswirkung zumindest
bereichsweise im kontinuierlichen Verlauf über eine
Oberfläche der Auskoppelschicht. Auch kann ein Grad der
Streuwirkung oder der Richtungswirkung in diskret voneinander
5 abgegrenzten Teilbereichen der Auskoppelschicht
unterschiedliche Werte annehmen.

Des Weiteren können unterschiedliche Bauelemente mit
unterschiedlichen Teilbereichen hinsichtlich der Streuwirkung
10 und/oder der Richtungswirkung so angeordnet sein, dass deren
Strahlungsausstrittsflächen zu einer Gesamtfläche, etwa zu
einer Gesamtstrahlungsausstrittsfläche der Vorrichtung
assembliert werden. Die Gesamtfläche kann dabei gekrümmt,
insbesondere halbzyklindrisch, ausgeführt sein, wobei die
15 Gesamtfläche zusammenhängend oder mehrteilig und diskret
ausgebildet sein kann. Die Teilbereiche der Auskoppelschicht
können bereichsweise als eine Streuschicht und bereichsweise
als eine Mikro-Optik-Schicht ausgestaltet sein. Auch ist es
möglich, dass alle Teilbereiche der Auskoppelschicht jeweils
20 als eine Streuschicht oder jeweils als eine Mikro-Optik-
Schicht ausgebildet sind.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Vorrichtung weist
das zumindest eine organische Bauelement eine aufgeraute
25 Strahlungsausstrittsfläche auf, deren Rauigkeit lokal
variiert. Die Strahlungsausstrittsfläche kann dabei durch eine
Oberfläche des Substrats des Bauelements oder durch eine
Oberfläche der Auskoppelschicht ausgebildet sein. Es ist auch
möglich, dass die Auskoppelschicht als das Substrat des
30 Bauelements ausgebildet ist. Die optischen Strukturen der
Auskoppelschicht können somit bereichsweise durch die
aufgeraute Strahlungsausstrittsfläche ausgebildet. Die
aufgeraute Strahlungsausstrittsfläche kann somit zur Variation

der Streuwirkung und/oder der Richtungswirkung der Auskoppelschicht beitragen.

In zumindest einer Ausführungsform eines Verfahrens zur
5 Herstellung einer Vorrichtung wird zumindest ein organisches Bauelement bereitgestellt, das im Betrieb elektromagnetische Strahlung emittiert. Eine Auskoppelschicht mit einer Mehrzahl von optischen Strukturen wird ausgebildet, sodass die Vorrichtung im Betrieb eine nicht-lambertsche
10 Strahlungsverteilungskurve erzeugt, wobei zur Erzeugung der nicht-lambertschen Strahlungsverteilungskurve die Auskoppelschicht die durch sie hindurch tretende Strahlung mittels der optischen Strukturen entlang einer lateralen Richtung variierend optisch beeinflusst.

15 Die Strahlungsverteilungskurve ist dabei insbesondere global zu betrachten. Lokal gesehen kann durch die Auskoppelschicht bereichsweise eine lambertsche und/oder eine nicht-lambertsche Charakteristik erzeugt werden. Das bedeutet, dass
20 die globale nicht-lambertsche Strahlungsverteilungskurve insbesondere eine Überlagerung von lokalen Strahlungsverteilungskurven ist, wobei sich die lokalen Strahlungsverteilungskurven voneinander unterscheiden können. Zur Erzeugung variierender lokaler
25 Strahlungsverteilungskurven ist die Auskoppelschicht im Hinblick auf deren Beschaffenheit insbesondere derart aufgeführt, dass die Auskoppelschicht die durch sie an verschiedenen Stellen hindurch tretende Strahlung unterschiedliche variierende lokale
30 Strahlungsverteilungskurven erzeugt.

Insbesondere kann die Auskoppelschicht als eine Streuschicht ausgebildet werden. Die optischen Strukturen können durch

Streupartikel ausgebildet werden. Insbesondere werden zur Ausbildung der optischen Strukturen die Streupartikeln in die Auskoppelschicht mittels eines Druckverfahrens, etwa mittels Tintenstrahldruckens, eingebracht. Insbesondere werden die

5 Streupartikel so in der Auskoppelschicht ausgebildet, dass die Auskoppelschicht einen Gradienten hinsichtlich der Streuwirkung aufweist.

Alternativ kann die Auskoppelschicht als eine

10 Mikrolinsenschicht ausgebildet sein. Die optischen Strukturen können dabei Mikrolinsen sein, wobei die optischen Strukturen beispielsweise mittels eines Prägeverfahrens, insbesondere mittels eines thermischen Prägeverfahrens ausgebildet werden.

15 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens wird die Auskoppelschicht in Form einer Folie ausgebildet. Die Auskoppelschicht kann so getrennt von dem organischen Bauelement fertiggestellt werden. Die vorgefertigte Auskoppelschicht kann unter thermischer Einwirkung oder

20 mittels einer Verbindungsschicht auf das organische Bauelement aufgebracht werden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform eines Verfahrens wird eine Strahlungsaustrittsfläche des organischen Bauelements

25 strukturiert, sodass die Strahlungsaustrittsfläche lokal, insbesondere entlang der lateralen Richtung variierende Rauigkeit aufweist. Beispielsweise wird die Strahlungsaustrittsfläche mittels eines Ätzvorgangs oder mittels Sandstrahlens aufgeraut.

30

Das in der vorliegenden Anmeldung beschriebene Verfahren ist besonders geeignet für die Herstellung einer vorstehend beschriebenen Vorrichtung. In Zusammenhang mit der

Vorrichtung beschriebene Merkmale können daher auch für das Verfahren herangezogen werden und umgekehrt.

Weitere Vorteile, bevorzugte Ausführungsformen und

5 Weiterbildungen des Bauelements sowie des Verfahrens ergeben sich aus den im Folgenden in Verbindung mit den Figuren 1 bis 11B erläuterten Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

Figuren 1 bis 3 schematische Darstellungen verschiedener
10 Ausführungsbeispiele für eine Vorrichtung mit einem organischen Bauelement,

Figur 4 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung mit
einer Mehrzahl von organischen Bauelementen,

15 Figuren 5 bis 7 schematische Darstellungen weiterer Ausführungsbeispiele für eine Vorrichtung mit einem organischen Bauelement,

20 Figur 8 eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels für eine Vorrichtung mit einer Mehrzahl von organischen Bauelementen,

Figur 9 schematische Darstellung verschiedener
25 Strahlungsverteilungskurven und

Figuren 10A bis 11B schematische Darstellungen von
Ausführungsbeispielen für eine Vorrichtung mit
einer Mehrzahl von organischen Bauelementen und
30 simulierte Strahlungsverteilungen zu den
verschiedenen Ausführungsbeispielen.

Gleiche, gleichartige oder gleich wirkende Elemente sind in den Figuren mit gleichen Bezugszeichen versehen. Die Figuren sind jeweils schematische Darstellungen und daher nicht unbedingt maßstabsgetreu. Vielmehr können vergleichsweise
5 kleine Elemente und insbesondere Schichtdicken zur Verdeutlichung übertrieben groß dargestellt sein.

Figur 1 zeigt eine Vorrichtung 100 mit einem Bauelement 10 und einer Auskoppelschicht 3. Das Bauelement 10 ist
10 insbesondere eine organische Leuchtdiode. Das Bauelement 10 weist ein Substrat 1 und einen auf dem Substrat angeordneten funktionellen Schichtenstapel 2 auf.

Der funktionelle Schichtenstapel weist eine organische aktive
15 Schicht 23 auf. Die aktive Schicht 23 emittiert im Betrieb des Bauelements zum Beispiel eine elektromagnetische Strahlung. Der Schichtenstapel 2 enthält außerdem eine erste Ladungstransportschicht 21 und eine zweite
Ladungstransportschicht 22, wobei die organische aktive
20 Schicht 23 zwischen der ersten Ladungstransportschicht 21 und der zweiten Ladungstransportschicht 22 angeordnet ist.

Das Bauelement 10 weist eine Strahlungsausstrittsfläche 11 auf. In der Figur 1 ist die Strahlungsausstrittsfläche 11
25 durch eine dem Schichtenstapel 2 abgewandte Oberfläche des Substrats 1 gebildet. Die Auskoppelschicht 3 ist auf der Seite der Strahlungsausstrittsfläche 11 auf dem Bauelement 10 angeordnet. Die Auskoppelschicht 3 weist eine Mehrzahl von optischen Strukturen 31 auf. Die Auskoppelschicht 3 weist
30 eine vertikal verlaufende Mittelachse M auf. Insbesondere verläuft die Mittelachse M durch einen geometrischen Mittelpunkt oder durch einen Massenmittelpunkt der Auskoppelschicht 3 hindurch.

Die Auskoppelschicht 3 ist insbesondere als eine Streuschicht ausgebildet. Die optischen Strukturen 31 sind insbesondere Streupartikel. Insbesondere weist die Auskoppelschicht 3 circa von der Mittelachse M entlang einer lateralen Richtung, etwa bis zu einem lateralen Randbereich der Auskoppelschicht, 3 einen Gradienten hinsichtlich einer lokalen Streuwirkung der Auskoppelschicht 3 auf. Insbesondere weist der Gradient einen kontinuierlichen Verlauf auf.

10 In der Figur 1 weist Auskoppelschicht 3 entlang der lateralen Richtung von der Mittelachse M zu einem Randbereich einen Gradienten insbesondere mit einem kontinuierlichen Gradientenverlauf hinsichtlich einer Konzentration der optischen Strukturen 31 auf. Von der Mittelachse M bis zum lateralen Randbereich nimmt die Streuwirkung insbesondere stetig zu. Das heißt die Streuwirkung in unmittelbarer Nähe der Mittelachse M ist am kleinsten und die Streuwirkung der Auskoppelschicht 3 an den Randbereichen am größten ist. Alternativ zur Variation der Konzentration der optischen Strukturen, insbesondere der Streupartikel, können zur Erzielung unterschiedlicher lokaler Streuwirkung der Auskoppelschicht 3 durch Variationen der Größe der Streupartikel oder durch Änderungen der Materialität der Streupartikel, oder durch verschiedene Kombination der Variationen der Konzentration, der Größe und der Materialität der Streupartikel erzielt werden.

Das in der Figur 1 dargestellte organische Bauelement weist eine optische Kavität auf, aufgrund deren das Bauelement 10 elektromagnetische Strahlung in eine gerichtete Vorwärtsrichtung abstrahlt. In der Figur 1 ist das Substrat 1 strahlungsdurchlässig ausgebildet, durch das die im Betrieb des Bauelements von der aktiven Schicht 23 erzeugte

elektromagnetische Strahlung hindurchtritt. Es handelt sich hierbei um einen sogenannten Bottom-Emitter. Abweichend von der Figur 1 kann das Bauelement als Top-Emitter und/oder als flexibles, etwa biegsames Bauelement ausgebildet sein. Bei
5 einem Top-Emitter ist das Substrat insbesondere strahlungsundurchlässig. Das Substrat ist beispielsweise eine Metallfolie. Die Auskoppelschicht 3 kann dann auf einer dem Substrat abgewandten Seite des Schichtenstapels 2 angeordnet sein. Zwischen der dem Schichtenstapel 2 und der
10 Auskoppelschicht 3 kann eine transparente Verkapselungsschicht angeordnet sein.

In unmittelbarer Nähe der Mittelachse M ist die Streuwirkung der Auskoppelschicht am geringsten und kann gegen 0 gehen.
15 Die Vorrichtung 100 weist in diesem Bereich eine lokale Abstrahlcharakteristik auf, die gerichtet und nicht-lambertsch ist. Von der Mittelachse M zu den lateralen Randbereichen der Auskoppelschicht 3 nimmt die Streuwirkung insbesondere stetig zu. Die Abstrahlcharakteristik der
20 Vorrichtung ändert sich somit von der Mittelachse M entlang der radialen Richtung bis zu den Randbereichen der Auskoppelschicht 3 von einer nicht-lambertschen Strahlungsverteilung zu einer lambert-ähnlichen Strahlungsverteilung.

25 Die Summe beziehungsweise die Überlagerung der lokalen Abstrahlcharakteristiken entlang der Auskoppelschicht führt zu einer Gesamtabstrahlung, die nicht-lambertsch ist. Die in der Figur 1 dargestellte Vorrichtung 100 weist somit im
30 Betrieb eine nicht-lambertsche Strahlungsverteilungskurve auf, wobei zur Erzeugung der nicht-lambertschen Strahlungsverteilungskurve die Auskoppelschicht 3 die durch sie hindurchtretende Strahlung mittels der Verteilung der

optischen Strukturen entlang der lateralen Richtung
variierend optisch beeinflusst. Mit einer solchen
Auskoppelschicht 3 kann bei einem vorgegebenen Bauelement 10
die Abstrahlcharakteristik der Vorrichtung 100 mittels einer
5 geeigneten Gestaltung der optischen Strukturen 31 flexibel
ausgestaltet werden, wodurch eine werkseitige Flexibilität
bei der Einstellung von unterschiedlichen
Lichtverteilungskurven erhöht ist.

10 In Figur 2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine
Vorrichtung dargestellt. Dieses Ausführungsbeispiel
entspricht im Wesentlichen dem in der Figur 1 dargestellten
Ausführungsbeispiel. Im Unterschied hierzu ist das organische
Bauelement 10 flexibel ausgebildet. Insbesondere ist das
15 Bauelement 10 biegsam, insbesondere elastisch biegsam
ausgebildet. Das Bauelement 10 weist eine gekrümmte
Strahlungsausstrittsfläche 11 auf, die beispielsweise durch
eine dem funktionellen Schichtenstapel 2 abgewandte
Oberfläche des Substrats 1 gebildet ist. Die Auskoppelschicht
20 3 ist auf der Strahlungsausstrittsfläche 11 angeordnet und
grenzt insbesondere an die Strahlungsausstrittsfläche 11 an.
Die Strahlungsausstrittsfläche 11 ist dabei konkav gekrümmt.
Insbesondere kann das Bauelement 10 die Form eines
Halbzylinders annehmen. Mit einem flexiblen organischen
25 Bauelement kann eine besonders gerichtete
Abstrahlcharakteristik der Vorrichtung 100 erzielt werden.

In Figur 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine
Vorrichtung dargestellt, das im Wesentlichen dem in der Figur
30 1 dargestellten Ausführungsbeispiel entspricht. Im Gegensatz
zu Figur 1, in der die Vorrichtung 100 eine externe
Auskoppelschicht 3 aufweist, ist die in der Figur 3
dargestellte Auskoppelschicht 3 als eine innere

Auskoppelschicht 3 ausgeführt. Während in der Figur 1 die Auskoppelschicht 3 auf der Strahlungsaustrittsfläche 11 und somit außerhalb des organischen Bauelements 10 angeordnet ist, sind die optischen Strukturen 31 gemäß Figur 3 in dem Substrat 1 des Bauelements 10 eingebettet. Auch ist es möglich, die Auskoppelschicht 3 zwischen dem Substrat 1 und dem Schichtenstapel 2, etwa zwischen dem Substrat und der ersten Ladungstransportschicht 21 anzuordnen. Abgesehen davon ist es auch möglich, dass die Vorrichtung 100 sowohl eine interne Auskoppelschicht 3 als auch eine externe Auskoppelschicht 3 aufweist. In solchen Fällen besteht insbesondere die Möglichkeit, interne und externe Auskopplungswirkung miteinander zu kombinieren.

In Figur 4 ist eine Vorrichtung 100 mit einer Mehrzahl von organischen Bauelementen 10 dargestellt. Die Auskoppelschicht 3 weist eine Mehrzahl von räumlich beabstandeten Teilbereichen 30 auf. Die Teilbereiche 30 sind jeweils einem organischen Bauelement 10 zugeordnet. Die Bauelemente 10 sind insbesondere als starre Bauelemente ausgebildet. Die Streuwirkung der Auskoppelschicht 3 kann in diskret voneinander abgegrenzten Teilbereichen 30 beispielsweise unterschiedliche Werte annehmen. In der Figur 4 weist der Teilbereich 30, der dem mittig angeordneten organischen Bauelement 10 zugeordnet ist, die kleinste Streuwirkung auf, welche auch gegen 0 gehen kann. Die organische Bauelemente 10, insbesondere die zueinander benachbarten organischen Bauelemente 10, sind schräg zueinander angeordnet. Sie bilden somit eine dreidimensionale Anordnung der Bauelemente 10. Zusammen bilden sie beispielsweise eine geometrische Form, die einem Halbzylinder ähnlich ist.

Von der Mittelachse M bis zu einem lateralen Randbereich der Auskoppelschicht 3 weisen die Teilbereiche 30 größer werdende Streuwirkung auf. Die Bauelemente 10 können aufgrund ihrer jeweiligen optischen Kavität eine Vorwärtsrichtung bei der
5 Abstrahlcharakteristik aufweisen. Aufgrund der größer werdenden Streuwirkung ändert sich die lokale Abstrahlcharakteristik der Vorrichtung von einer nicht-lambertschen zu einer lambert-ähnlichen Abstrahlcharakteristik an den Randbereichen. Die in der Figur
10 4 beschriebene Vorrichtung 100 weist somit eine Gesamtabstrahlcharakteristik auf, die einer Gesamtabstrahlcharakteristik der in der Figur 2 beschriebenen Vorrichtung entspricht.

15 Das in der Figur 5 dargestellte Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen dem in der Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel für eine Vorrichtung. Im Unterschied hierzu weist das organische Bauelement 10 eine aufgeraute Strahlungsausstrittsfläche 11 auf, deren Rauigkeit lokal
20 variiert. Anders als in der Figur 1, bei der die lokale Variation der Streuwirkung der Streuschicht 3 durch die Streupartikel erzielt ist, kann die lokale Variation der Streuwirkung auch durch Variation der Rauigkeit der Strahlungsausstrittsfläche erzielt werden. Eine Kombination
25 der Variation der Rauigkeit und der Variation der Gestaltung der Streupartikel ist ebenfalls möglich.

Das in der Figur 6 dargestellte Ausführungsbeispiel für eine Vorrichtung entspricht im Wesentlichen dem in der Figur 1
30 dargestellten Ausführungsbeispiel. Im Gegensatz hierzu weist die Auskoppelschicht 3 eine lokal variierende Richtungswirkung auf. Beispielsweise ist die Auskoppelschicht eine Mikro-Optik-Schicht, etwa als eine Mikrolinsenschicht

ausgebildet, wobei die optischen Strukturen 31 Mikrolinsen sein können. Bei einem reinen Einsatz von einer Mikro-Optik-Schicht, insbesondere von Mikrolinsen, ist es nicht erforderlich, dass das Bauelement 10 eine optische Kavität aufweist, die von vorn herein gerichtetes Licht abstrahlt. Das heißt, das Bauelement 10 kann beispielsweise ein Lambert-Strahler sein. Aufgrund der Auskoppelschicht 3 weist die Vorrichtung jedoch eine nicht-lambertsche Strahlungsverteilungskurve auf.

10

Die unterschiedliche lokale Richtungswirkung der Mikro-Optik-Schicht kann zum Beispiel durch unterschiedliche Ausgestaltung der Mikrolinsen hinsichtlich deren Formen, Brennweiten, geometrischer Größen wie Höhen und Breiten oder hinsichtlich der Flächenbelegung der jeweiligen Mikrolinsen oder Kombinationen davon erzielt werden. Mit der Flächenbelegung sind zum Beispiel die Dichte und/oder Anordnungsmuster, etwa hexagonal, quadratisch und so weiter, gemeint. Die in der Figur 6 dargestellte Auskoppelschicht 3 weist von der Mittelachse M entlang der lateralen Richtung bis zu einem Randbereich der Auskoppelschicht 3 eine abnehmende, insbesondere stetig abnehmende Richtungswirkung auf. Die Auskoppelschicht 3 weist somit einen Gradienten hinsichtlich der Richtungswirkung entlang einer radialen Richtung auf.

25

Die in der Figur 7 dargestellte Vorrichtung weist analog zur Figur 2 ein flexibel ausgebildetes Bauelement 10 auf. Die Auskoppelschicht 3 mit den Mikrolinsen ist gekrümmt ausgebildet. Analog zu der Figur 6 weist die Auskoppelschicht 3 der Figur 7 entlang der lateralen Richtung zumindest bereichsweise einen kontinuierlichen Gradientenverlauf hinsichtlich der Richtungswirkung auf.

30

Das in der Figur 8 dargestellte Ausführungsbeispiel für eine Vorrichtung mit einer Mehrzahl voneinander räumlich beabstandeten Bauelementen 10 entspricht im Wesentlichen dem in der Figur 4 dargestellten Ausführungsbeispiel. Im

5 Unterschied hierzu weisen die Teilbereiche 30 der Auskoppelschicht 3 der Vorrichtung 100 jeweils zumindest bereichsweise einen Gradienten hinsichtlich einer lokalen Richtungswirkung der Teilbereiche 30 beziehungsweise der Auskoppelschicht 3 auf. Es ist auch möglich, dass
10 Teilbereiche 30 mit lokal variierender Streuwirkung und Teilbereiche mit lokal variierender Richtungswirkung miteinander kombiniert werden. Das heißt, die Auskoppelschicht 3 kann Teilbereiche 30 enthalten, die beispielsweise einen Gradienten hinsichtlich der Streuwirkung
15 aufweisen, und weitere Teilbereiche 30 enthalten, die beispielsweise einen Gradienten hinsichtlich der Richtungswirkung aufweisen.

In der Figur 9 sind verschiedene Strahlungsverteilungskurven
20 K und K1 bis K4 dargestellt. Die Kurven beschreiben jeweils die Strahlungsintensität I pro Winkeleinheit φ . Die Kurve K1 entspricht einer $\cos(\varphi)$ -Verteilung und somit einer lambertschen Strahlungsverteilungskurve. Die Kurven K2, K3 und K4 sind $\cos^2(\varphi)$ -, $\cos^3(\varphi)$ - beziehungsweise $\cos^4(\varphi)$ -
25 Kurven. Die Kurve K stellt eine Strahlungsverteilungskurve einer weißen organischen Leuchtdiode mit einer als eine Streuschicht ausgebildete Auskoppelschicht 3 dar. Bei allen Verteilungen K und K1 bis K4 ist die Gesamtintensität gleich groß. Mit anderen Worten sind die Flächen unter den
30 jeweiligen Kurven gleich groß. Je höher die Cosinus-Potenz, desto gerichteter ist die Abstrahlcharakteristik.

In der Figur 10A ist eine Vorrichtung 100 mit drei organischen Bauelementen 10 dargestellt. Das mittig angeordnete organische Bauelement 10 weist eine lambertsche oder lambert-ähnliche Strahlungsverteilungskurve auf. Ein
5 erster Teilbereich 30 der Auskoppelschicht 3 diesem mittig angeordneten Bauelement 10 zugeordnet, wobei der erste Teilbereich 30 keine oder besonders geringe Streuwirkung beziehungsweise Richtungswirkung aufweist. Die äußeren zwei organischen Bauelemente 10 können jeweils eine lambertsche
10 oder lambert-ähnliche Strahlungsverteilungskurve aufweisen. Dem äußeren organischen Bauelement 10 ist allerdings ein weiterer Teilbereich 30 angeordnet, der lokal variierende Richtungswirkung aufweist. Die durch die äußeren Teilbereiche 30 hindurch tretende Strahlung wird somit mittels der
15 Teilbereiche 30 aufgrund der Variation der Richtungswirkung lokal optisch unterschiedlich beeinflusst, sodass die äußeren Bauelemente 10 mit den zugehörigen Teilbereichen 30 jeweils eine nicht-lambertsche Strahlungsverteilungskurve erzeugt.

20 Die drei organischen Bauelemente 10 weisen jeweils eine Strahlungsaustrittsfläche 11 auf, wobei die Strahlungsaustrittsfläche 11 des mittig angeordneten Bauelements 10 mit den Strahlungsaustrittsflächen 11 der äußeren organischen Bauelementen 10 jeweils einen
25 überstumpfen Winkel, etwa einen Winkel von 225° , bildet.

In der Figur 10B ist eine Strahlungsverteilung der in der Figur 10A beschriebenen Vorrichtung 100 dargestellt. Dunkle Grautöne entsprechen in der Figur 10B einer höheren
30 Strahlungsintensität als helle Grautöne. Das Maximum der Strahlungsintensität liegt auf der Mittelachse. Ausgehend von der Mittelachse M fällt die Strahlungsintensität in jeder zur Mittelachse M senkrechten Richtung insbesondere

kontinuierlich, jedoch unterschiedlich schnell ab. Entlang einer lateralen Richtung, an der die Bauelemente 10 angeordnet sind, weist die Strahlungsverteilung ein längliches erstrecktes Gebiet mit einer höheren

5 Strahlungsintensität als dessen Umgebung auf. Eine solche Vorrichtung 100 ist beispielsweise für eine Beleuchtung eines rechteckigen Objekts mit unterschiedlicher Länge und Breite besonders geeignet. Beispielsweise ist das Objekt ein Konferenztisch.

10

Das in der Figur 11A dargestellte Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen dem in der Figur 10A dargestellten Ausführungsbeispiel. Im Unterschied hierzu weisen alle drei Teilbereiche 30 lokal variierende Richtungswirkungen auf. Die

15 Strahlungsaustrittsfläche 11 des mittig angeordneten Bauelements 10 bildet mit den Strahlungsaustrittsflächen 11 der äußeren organischen Bauelementen 10 jeweils einen stumpfen Winkel, etwa einen Winkel von 135° .

20 In der Figur 11B ist eine Strahlungsverteilung der in der Figur 11A beschriebenen Vorrichtung 100 dargestellt. Das Maximum der Strahlungsintensität liegt auf der Mittelachse M, wobei die Strahlungsintensität ausgehend von der Mittelachse M in allen zur Mittelachse M senkrechten Richtungen im

25 Wesentlichen gleich schnell abfällt. Eine solche Vorrichtung 100 ist beispielsweise für eine Fokussierung von Lichtbündels, etwa als Spotlight, besonders geeignet.

Abgesehen von den Teilbereichen 30 in den Figuren 10A und 11A

30 kann die Auskoppelschicht 3 auch Teilbereiche 30 mit lokal variierender Streuwirkung oder Teilbereiche 30 unterschiedlichen Streuwirkungen aufweisen.

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2015 101 683.4, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

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

Patentansprüche

1. Vorrichtung (100) mit zumindest einem organischen Bauelement (10) und einer Auskoppelschicht (3), wobei

- 5 - das zumindest eine Bauelement im Betrieb elektromagnetische Strahlung emittiert,
- die Auskoppelschicht optische Strukturen (31) enthält, und
- die Vorrichtung im Betrieb eine nicht-lambertsche
- 10 Strahlungsverteilungskurve aufweist, wobei zur Erzeugung der nicht-lambertschen Strahlungsverteilungskurve die Auskoppelschicht die durch sie hindurch tretende Strahlung mittels der optischen Strukturen entlang einer lateralen Richtung variierend optisch beeinflusst.

15

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der die optischen Strukturen (31) die durch die Auskoppelschicht (3) hindurch tretende Strahlung streuen oder umlenken.

20

3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die eine gerichtete Abstrahlcharakteristik aufweist, wobei die Strahlungsverteilungskurve die Form einer $\cos^n(\varphi)$ -Kurve annimmt, φ ein Winkel in einem Intervall zwischen -90° und

25 90° ist und n eine Zahl größer als 1 ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Auskoppelschicht (3) entlang der lateralen Richtung zumindest bereichsweise einen Gradienten

30 hinsichtlich einer lokalen Streuwirkung oder einer lokalen Richtungswirkung der Auskoppelschicht aufweist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der eine Verteilung der optischen Strukturen (31) bezüglich deren Konzentration oder deren mittlerer Größe entlang der lateralen Richtung variiert.

5

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der eine materielle Zusammensetzung der optischen Strukturen (31) entlang der lateralen Richtung variiert.

10 7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Auskoppelschicht (3) zumindest bereichsweise als eine Streuschicht ausgebildet ist und die optischen Strukturen (31) der Streuschicht Streupartikel sind.

15 8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Auskoppelschicht (3) zumindest bereichsweise als eine Mikrolinsenschicht ausgebildet ist und die optischen Strukturen (31) der Mikrolinsenschicht Mikrolinsen sind.

20 9. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, bei der die Mikrolinsen (31) zur Erzielung einer Variation hinsichtlich Richtungswirkung der Auskoppelschicht (3) entlang der lateralen Richtung unterschiedliche Formen aufweisen.

25

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das zumindest eine organische Bauelement (10) biegsam ausgebildet ist und eine gekrümmte Strahlungsausstrittsfläche (11) aufweist.

30

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einer Mehrzahl von organischen Bauelementen (10), wobei

- die organischen Bauelemente zueinander schräg angeordnet sind,
- die Auskoppelschicht (3) eine Mehrzahl von räumlich beanstandeten Teilbereichen (30) aufweist, und
- 5 - die Teilbereiche jeweils einem organischen Bauelement zugeordnet sind.

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das zumindest eine organische Bauelement (10) eine
10 optische Kavität aufweist, aufgrund deren das Bauelement im Betrieb elektromagnetische Strahlung in eine gerichtete Vorwärtsrichtung abstrahlt.

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das zumindest eine organische Bauelement (10) eine
15 aufgeraute Strahlungsausstrittsfläche (11) aufweist, deren Rauigkeit entlang der lateralen Richtung variiert.

14. Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung, die
20 zumindest ein organisches Bauelement (10) und eine Auskoppelschicht (3) aufweist, mit folgenden Schritten:

- Bereitstellen des zumindest einen organischen Bauelements, das im Betrieb elektromagnetische Strahlung emittiert,
- 25 - Ausbilden der Auskoppelschicht mit einer Mehrzahl von optischen Strukturen (31), sodass die Vorrichtung im Betrieb eine nicht-lambertsche Strahlungsverteilungskurve erzeugt, wobei zur Erzeugung der nicht-lambertschen Strahlungsverteilungskurve die
30 Auskoppelschicht die durch sie hindurch tretende Strahlung mittels der optischen Strukturen entlang einer lateralen Richtung variierend optisch beeinflusst.

15. Verfahren nach Anspruch 14,
bei dem die Auskoppelschicht (3) getrennt von dem organischen Bauelement in Form einer Folie ausgebildet wird und die Folie auf das organische Bauelement (10) aufgebracht wird.

5

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 und 15,
bei dem bei dem zur Ausbildung der optischen Strukturen (31) Streupartikel in die Auskoppelschicht (3) mittels eines Druckverfahrens eingebracht werden.

10

17. Verfahren nach dem Anspruch 15,
bei dem die Auskoppelschicht (3) als eine Mikrolinsenschicht in Form einer Folie ausgebildet wird, wobei die optischen Strukturen (31) mittels eines Prägeverfahrens ausgebildet

15 werden.

FIG 1

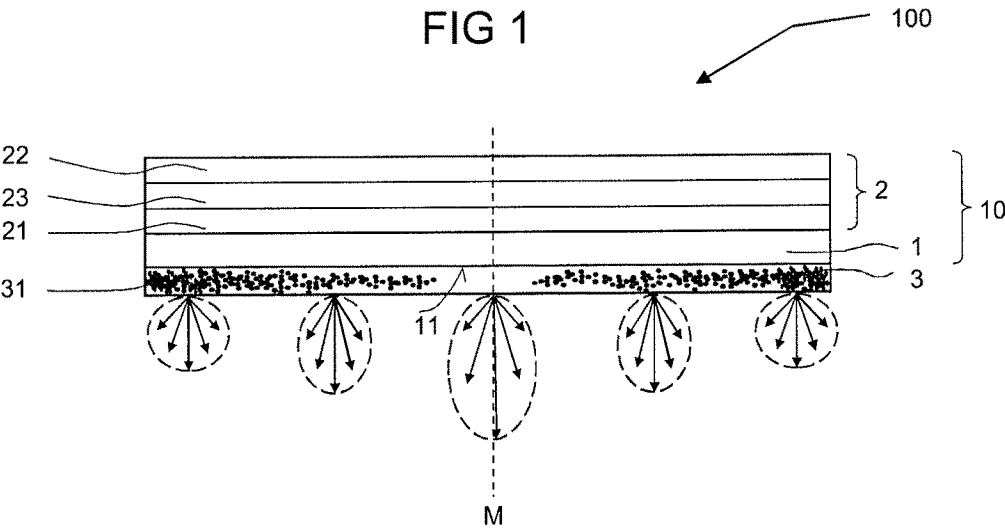


FIG 2

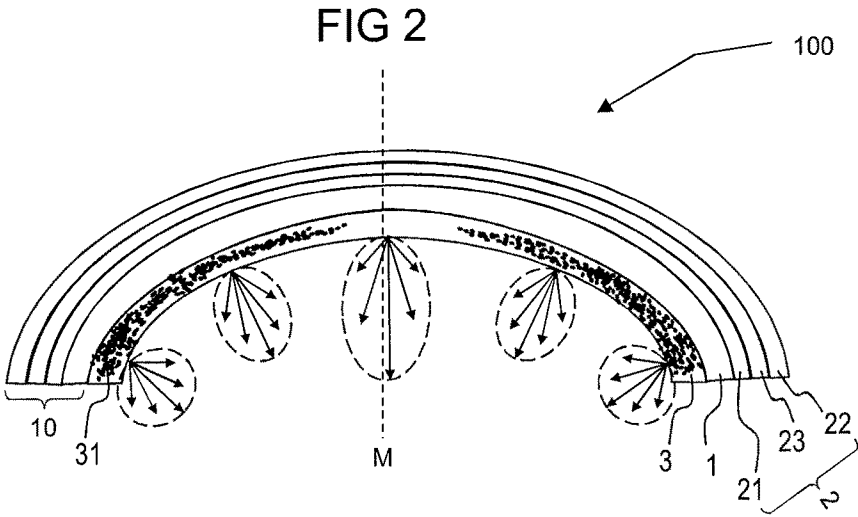


FIG 3

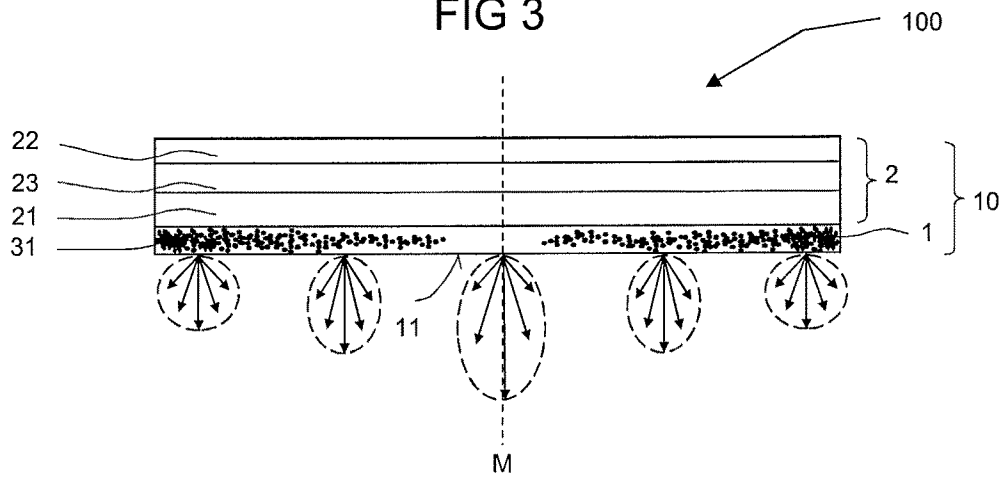


FIG 4

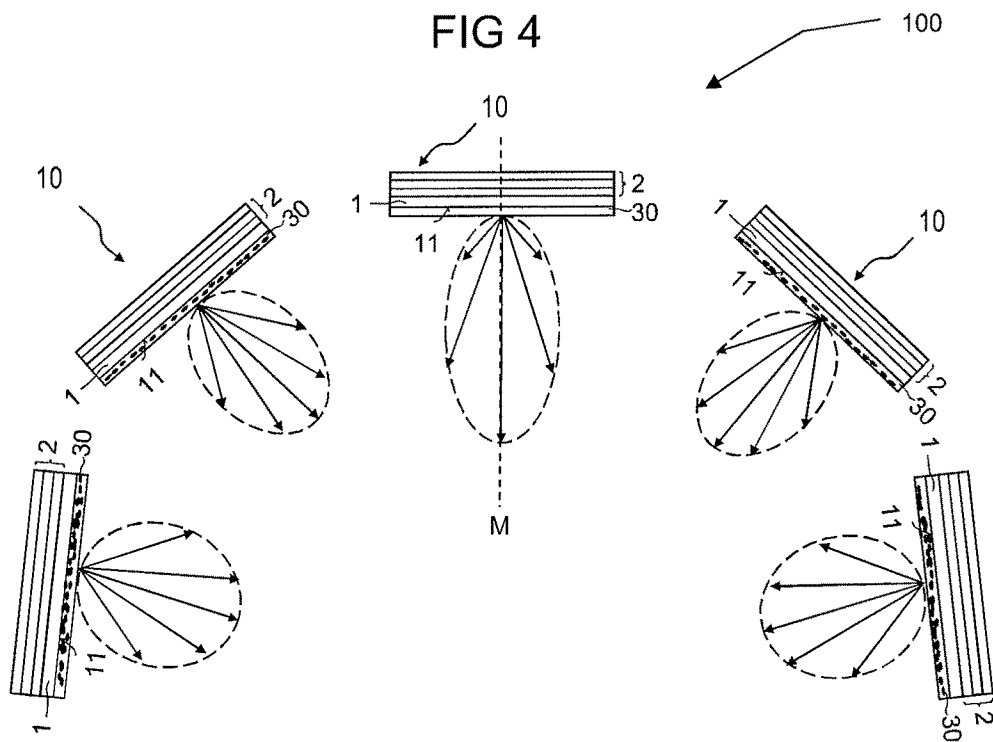


FIG 5

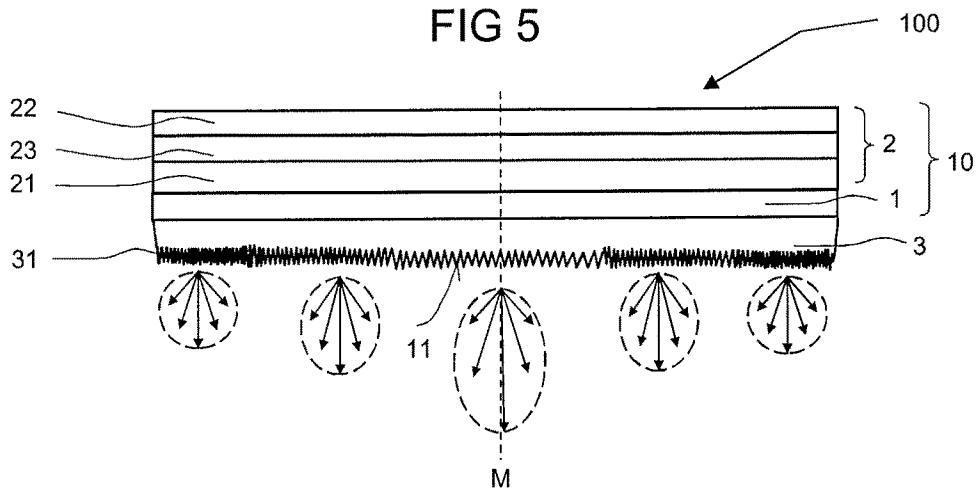


FIG 6

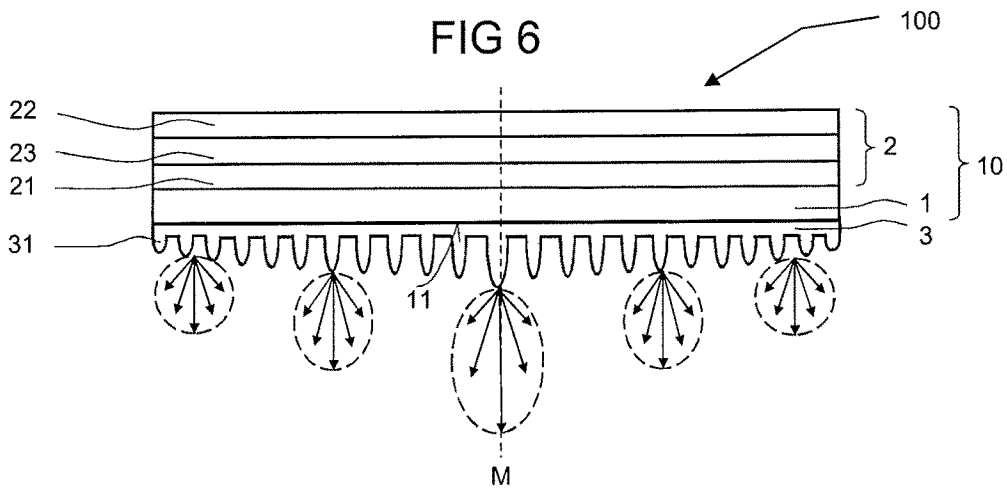


FIG 7

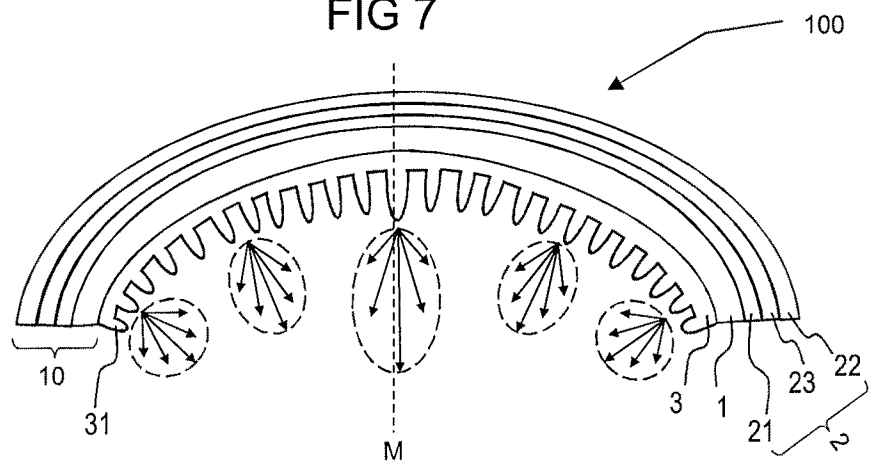


FIG 8

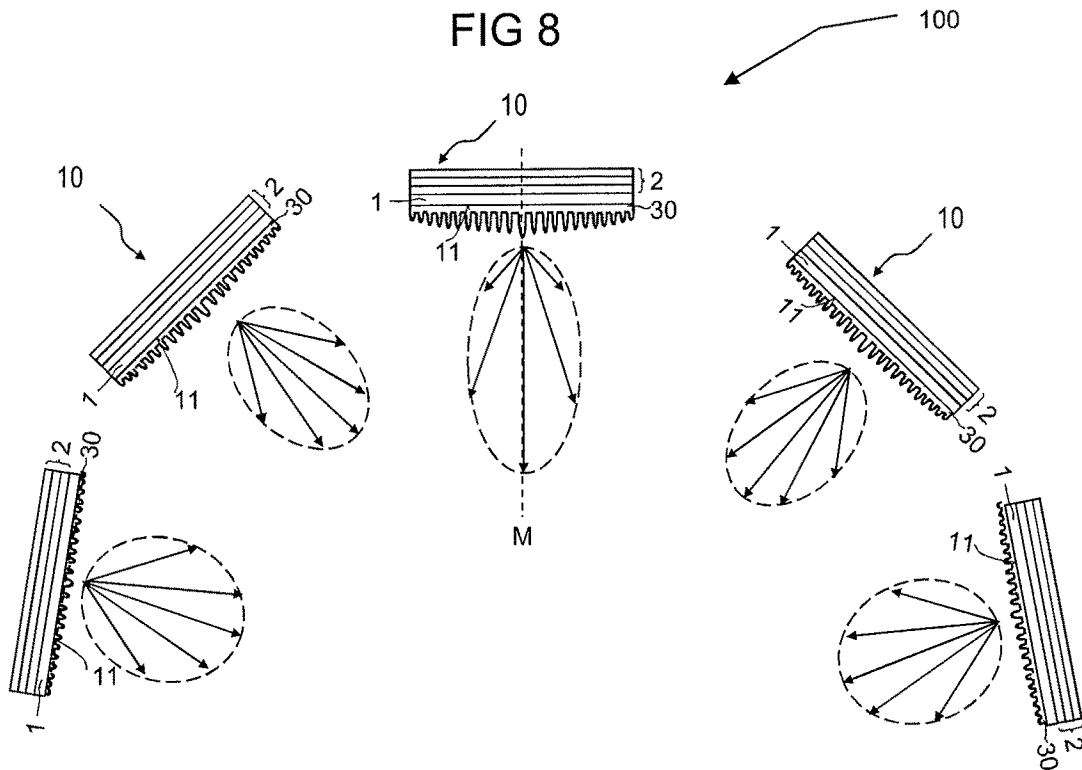


FIG 9

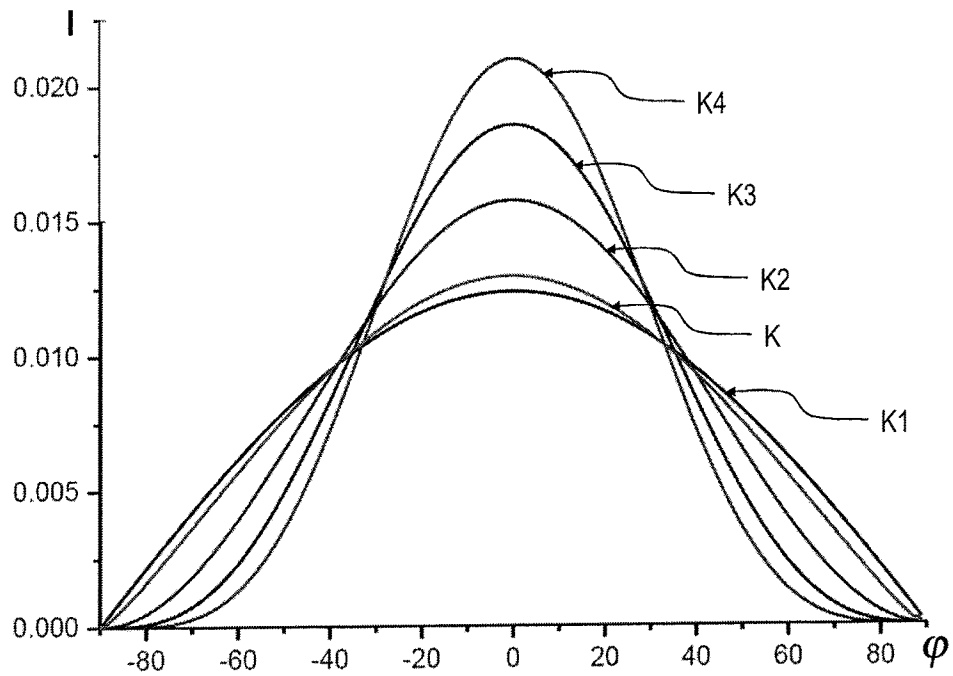


FIG 10A

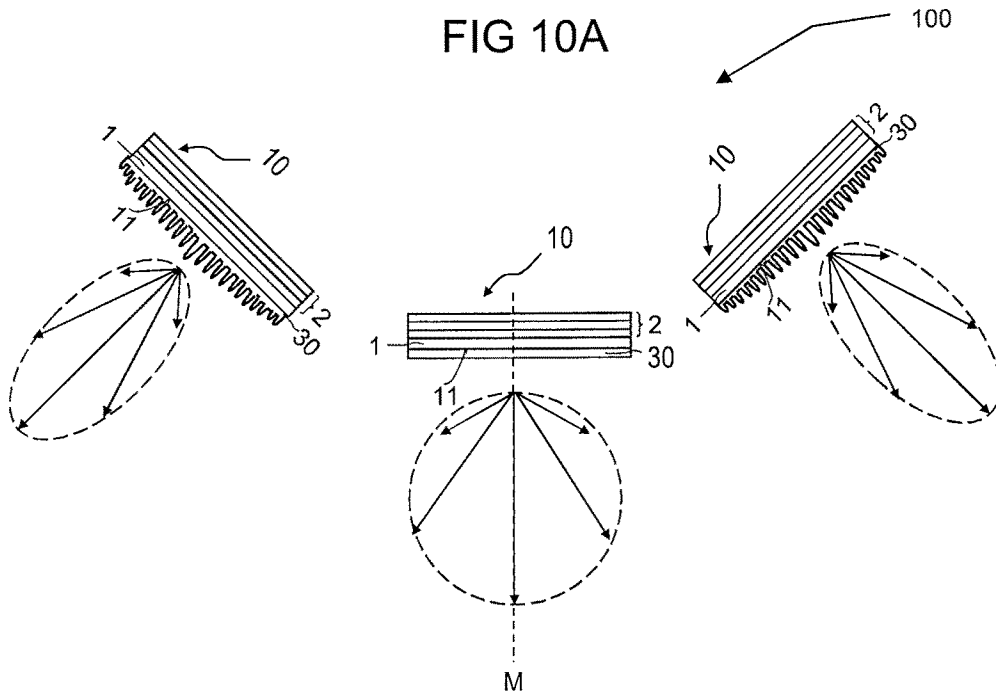


FIG 10B

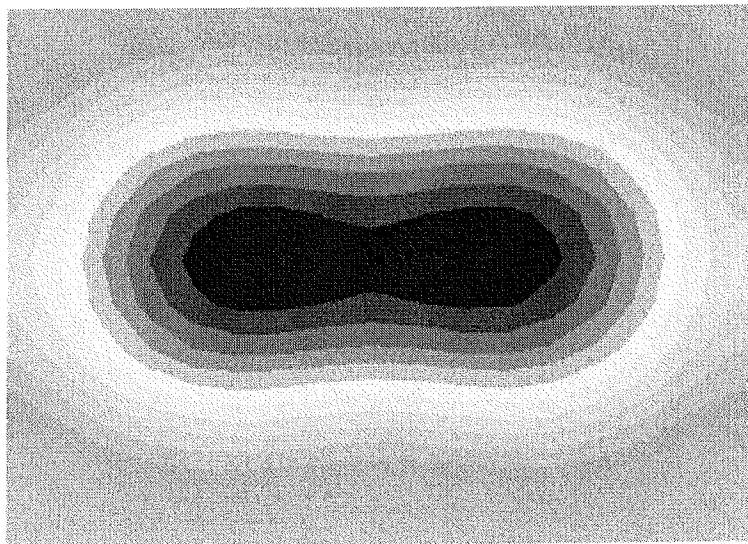


FIG 11A

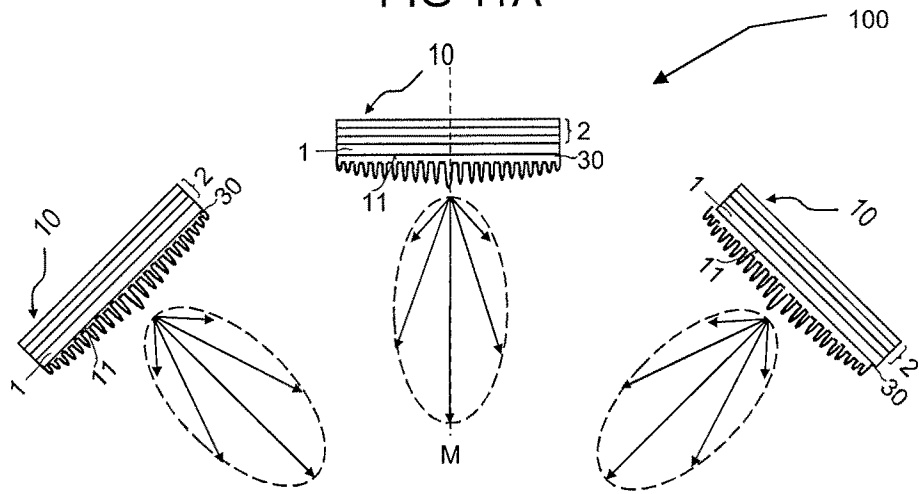
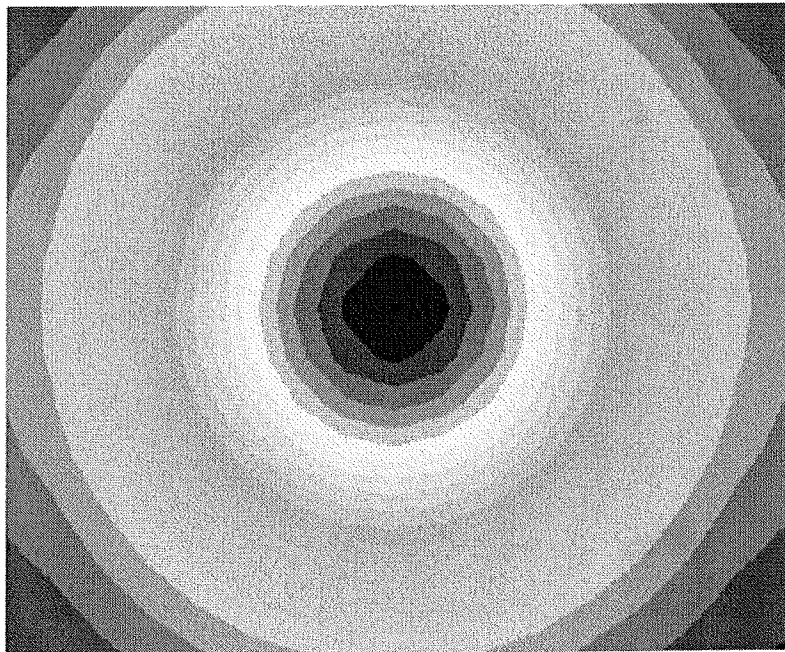


FIG 11B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/052179

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

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 2014/001046 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 3 January 2014 (2014-01-03) page 16, line 4 - page 18, line 15; figures 4-6	1-5,8,9, 11,14, 15,17
X	JP 2009 251325 A (DAINIPPON PRINTING CO LTD) 29 October 2009 (2009-10-29) paragraphs [0065], [0081] - [0100]; figures 9,10	1,2,4,5, 8-10,14, 15
X	JP 2010 171349 A (ASAHI GLASS CO LTD) 5 August 2010 (2010-08-05) paragraphs [0043] - [0050]; figures 1-4	1,2,4-7, 12,14,16
X	JP 2009 211885 A (ROHM CO LTD) 17 September 2009 (2009-09-17) paragraphs [0012] - [0038]; figures 1,2,8	1,2,4,5, 10,13,14



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

13 April 2016

Date of mailing of the international search report

26/04/2016

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/EP2016/052179

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2014001046 A1	03-01-2014	DE 102012210876 A1	23-01-2014
		US 2015194632 A1	09-07-2015
		WO 2014001046 A1	03-01-2014
JP 2009251325 A	29-10-2009	JP 5343389 B2	13-11-2013
		JP 2009251325 A	29-10-2009
JP 2010171349 A	05-08-2010	NONE	
JP 2009211885 A	17-09-2009	NONE	

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

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 2014/001046 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 3. Januar 2014 (2014-01-03) Seite 16, Zeile 4 - Seite 18, Zeile 15; Abbildungen 4-6 -----	1-5,8,9, 11,14, 15,17
X	JP 2009 251325 A (DAINIPPON PRINTING CO LTD) 29. Oktober 2009 (2009-10-29) Absätze [0065], [0081] - [0100]; Abbildungen 9,10 -----	1,2,4,5, 8-10,14, 15
X	JP 2010 171349 A (ASAHI GLASS CO LTD) 5. August 2010 (2010-08-05) Absätze [0043] - [0050]; Abbildungen 1-4 -----	1,2,4-7, 12,14,16
X	JP 2009 211885 A (ROHM CO LTD) 17. September 2009 (2009-09-17) Absätze [0012] - [0038]; Abbildungen 1,2,8 -----	1,2,4,5, 10,13,14



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

13. April 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26/04/2016

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/EP2016/052179

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2014001046 A1	03-01-2014	DE 102012210876 A1	23-01-2014
		US 2015194632 A1	09-07-2015
		WO 2014001046 A1	03-01-2014
JP 2009251325 A	29-10-2009	JP 5343389 B2	13-11-2013
		JP 2009251325 A	29-10-2009
JP 2010171349 A	05-08-2010	KEINE	
JP 2009211885 A	17-09-2009	KEINE	