

(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
20. Oktober 2016 (20.10.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/166004 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F21V 7/04 (2006.01) F21V 7/00 (2006.01)
F21S 8/00 (2006.01) F21Y 105/00 (2016.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/057568

(22) Internationales Anmeldedatum:
7. April 2016 (07.04.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 105 835.9
16. April 2015 (16.04.2015) DE

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

(72) Erfinder: 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.

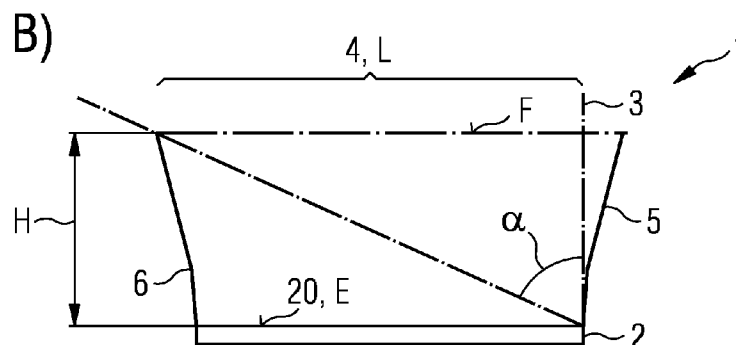
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, 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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: LUMINAIRE AND ARRANGEMENT WITH A PLURALITY OF LUMINAIRES

(54) Bezeichnung : LEUCHTE UND ANORDNUNG MIT MEHREREN LEUCHTEN



(57) Abstract: In one embodiment, the luminaire (1) comprises an organic light-emitting diode (2) with a plane, effective emission surface E, from which the light generated in the organic light-emitting diode (2) is radiated. Furthermore, the luminaire (1) contains a reflector (5) configured to suppress glare above a glare-suppression angle α . Furthermore, the luminaire (1) has a plane, effective radiation surface F, from which the light emerges from the luminaire (1). The emission surface (E) is surrounded on all sides by the reflector (5) and the reflector (5) extends from the emission surface (E) toward the radiation surface. When looked at in the cross section, the reflector (5) has a concave shape. $F = E/\sin^2(\alpha)$ with $E \geq 1 \text{ cm}^2$ applies, where $H = \tan(90^\circ - \alpha) L$ applies at an intersection line (4) parallel to, and in, the emission surface (E) for a height H of the reflector in the direction perpendicular to the emission surface (E). Here, L is a length of the intersection line (4) from an edge of the emission surface (E) facing away from the reflector (5) to the edge of the facing radiation surface (F).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2016/166004 A1



In einer Ausführungsform umfasst die Leuchte (1) eine organische Leuchtdiode (2) mit einer ebenen, effektiven Emissionsfläche E, von der aus das in der organischen Leuchtdiode (2) erzeugte Licht abgestrahlt wird. Ferner beinhaltet die Leuchte (1) einen Reflektor (5), der zu einer Entblendung oberhalb eines Entblendungswinkels α eingerichtet ist. Weiter weist die Leuchte (1) eine ebene, effektive Abstrahlfläche F auf, von der aus das Licht aus der Leuchte (1) austritt. Die Emissionsfläche (E) ist ringsum von dem Reflektor (5) umgeben und der Reflektor (5) verläuft von der Emissionsfläche (E) hin zur Abstrahlfläche. Der Reflektor (5) ist im Querschnitt gesehen konkav geformt. Es gilt: $F = E / \sin^2(\alpha)$ mit $E \geq 1 \text{ cm}^2$, wobei an einer Schnittgeraden (4) parallel zu und in der Emissionsfläche (E) für eine Höhe H des Reflektors in Richtung senkrecht zur Emissionsfläche (E) gilt: $H = \tan(90^\circ - \alpha) \cdot L$. Dabei ist L eine Länge der Schnittgeraden (4) von einer dem Reflektor (5) abgewandten Kante der Emissionsfläche (E) bis zur Kante der zugewandten Abstrahlfläche (F).

Beschreibung

Leuchte und Anordnung mit mehreren Leuchten

- 5 Es wird eine Leuchte angegeben. Darüber hinaus wird eine Anordnung mit mehreren solcher Leuchten angegeben.

Eine zu lösende Aufgabe besteht darin, eine Leuchte anzugeben, bei der eine organische Leuchtdiode effizient und
10 blendfrei einsetzbar ist.

Diese Aufgabe wird unter anderem durch eine Leuchte mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

15

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die Leuchte zur Erzeugung von sichtbarem Licht, beispielsweise von weißem Licht, eingerichtet. Die Leuchte ist bevorzugt zu Zwecken der Allgemeinbeleuchtung ausgebildet. Insbesondere handelt es
20 sich bei der Leuchte um eine Deckenleuchte oder um eine Abhängeleuchte, die an oder unterhalb einer Decke eines Raumes angebracht und zur Beleuchtung dieses Raumes eingerichtet ist. Bei dem Raum handelt es sich insbesondere um einen Wohnraum oder um einen Arbeitsraum.

25

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst die Leuchte eine oder mehrere organische Leuchtdioden. Die mindestens eine organische Leuchtdiode ist zur Erzeugung und zur Emission des von der Leuchte abgegebenen Lichts eingerichtet.
30 Insbesondere wird mindestens 90 % oder 95 % oder 99 % oder das gesamte von der Leuchte abgegebene Licht von der zumindest einen organischen Leuchtdiode erzeugt. Mit anderen Worten handelt es sich dann bei der organischen Leuchtdiode

um die Hauptlichtquelle der Leuchte. In der zumindest einen organischen Leuchtdiode wird das Licht in einer organischen Schichtenfolge generiert.

- 5 Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist die organische Leuchtdiode eine ebene, effektive Emissionsfläche auf. Im Folgenden wird die ebene, effektive Emissionsfläche auch mit E bezeichnet. Von der effektiven Emissionsfläche aus wird das in der organischen Leuchtdiode erzeugte Licht abgestrahlt.
- 10 Bei der effektiven Emissionsfläche kann es sich um eine reale Begrenzungsfläche der organischen Leuchtdiode handeln. Ebenso kann die effektive Emissionsfläche eine fiktive Fläche sein, die einer Fläche der organischen Leuchtdiode in Draufsicht entspricht. Insbesondere ist dann die effektive
- 15 Emissionsfläche eine Projektion einer Licht emittierenden Fläche der organischen Leuchtdiode auf eine Ebene senkrecht zu einer Hauptabstrahlrichtung der organischen Leuchtdiode. Dabei schneidet diese Ebene die organische Leuchtdiode bevorzugt in mindestens einem Punkt, sodass diese Ebene die
- 20 organische Leuchtdiode berührt, insbesondere tangential berührt, kommend aus einer Richtung entgegen der Hauptabstrahlrichtung.

- Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst die Leuchte
- 25 einen Reflektor. Der Reflektor ist zur Entblendung der organischen Leuchtdiode eingerichtet. Insbesondere ist der Reflektor zur Entblendung für Emissionswinkel oberhalb eines Entblendungswinkels, nachfolgend auch mit α bezeichnet, eingerichtet. Der Entblendungswinkel kann für alle Richtungen
- 30 gleich sein. Der Entblendungswinkel bezieht sich bevorzugt auf die Hauptabstrahlrichtung und/oder auf ein Lot zur effektiven Emissionsfläche der organischen Leuchtdiode. Bei Winkeln, die größer sind als der Entblendungswinkel, wird von

der organischen Leuchtdiode dann kein Licht emittiert.
Beispielsweise beträgt der Entblendungswinkel 60° .

Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst die Leuchte
5 eine ebene, effektive Abstrahlfläche, im Folgenden auch als F bezeichnet. Die ebene, effektive Abstrahlfläche ist eine Fläche der Leuchte, aus der das von der Leuchtdiode emittierte Licht aus der Leuchte austritt. Bei der effektiven Abstrahlfläche kann es sich um eine reale, durch
10 ein festes Material gebildete Begrenzungsfläche der Leuchte handeln. Bevorzugt jedoch handelt es sich um eine fiktive Fläche, die sich in Draufsicht auf die Leuchte ergibt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die effektive
15 Abstrahlfläche eine Summe aus der effektiven Emissionsfläche der organischen Leuchtdiode und der Fläche des Reflektors, in Draufsicht gesehen. Dabei überlappen die Emissionsfläche der organischen Leuchtdiode und die Fläche des Reflektors, in Draufsicht gesehen, bevorzugt nicht, sondern berühren sich
20 insbesondere ringsum.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die Emissionsfläche der organischen Leuchtdiode ringsum von dem Reflektor umgeben. Dies kann bedeuten, dass der Reflektor um die
25 Emissionsfläche herum einen geschlossenen Ring bildet. Der Begriff geschlossener Ring bezieht sich hierbei auf die optische Funktion des Reflektors. Dies schließt nicht aus, dass etwa herstellungsbedingt ein kleiner Spalt an einer Stelle in dem Reflektor ist, wobei aus diesem Spalt kein
30 Licht oder kein signifikanter Lichtanteil austritt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform verläuft der Reflektor, ausgehend von der Emissionsfläche, hin zur Abstrahlfläche.

Insbesondere beginnt der Reflektor ringsum und durchgehend an der Emissionsfläche, sodass der Reflektor dann ringsum die Emissionsfläche berührt. Es ist nicht zwingend erforderlich, dass der Reflektor an allen Stellen die Abstrahlfläche erreicht. Jedoch ist dies in mindestens einem Punkt und bevorzugt auch durchgehend und ringsum der Fall, speziell bei rotationssymmetrisch geformten organischen Leuchtdioden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist der Reflektor, im Querschnitt senkrecht zur Emissionsfläche gesehen, vollständig oder im Mittel konkav geformt, das heißt in Richtung weg von der Emissionsfläche nimmt eine Breite des Reflektors dann zu oder im Mittel zu. Bevorzugt nimmt die Breite des Reflektors in Richtung weg von der Emissionsfläche und im Querschnitt gesehen monoton oder streng monoton zu. Konkav bedeutet insbesondere, dass eine Breite b des Reflektors in Richtung weg von der Emissionsfläche durch eine Funktion $f(b)$ beschrieben ist, und dass die erste Ableitung $f'(b)$ der Funktion $f(b)$ in Richtung weg von der Emissionsfläche entweder streng monoton anwächst oder monoton und stellenweise streng monoton anwächst. Mit anderen Worten kann sich der Reflektor in Richtung weg von der Emissionsfläche mit zunehmender Rate verbreitern. Die Breite b wird dabei insbesondere in Richtung parallel zur Emissionsfläche gemessen. Dieser Zusammenhang hinsichtlich der Breite b gilt für zumindest einen oder, besonders bevorzugt, für jeden Querschnitt durch den Reflektor.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist die Emissionsfläche eine Größe von mindestens 1 cm^2 oder 10 cm^2 oder 80 cm^2 oder 200 cm^2 oder $0,5 \text{ m}^2$ auf. Mit anderen Worten handelt es sich bei der organischen Leuchtdiode dann um eine Flächenlichtquelle. Die Emissionsfläche ist bevorzugt eine

einzigste, zusammenhängende Emissionsfläche, ohne unterteilte, separat ansteuerbare Emissionsgebiete. Mit anderen Worten handelt es sich bei der organischen Leuchtdiode und damit bei der Leuchte um kein pixeliertes Display oder um keine
5 pixelierte Anzeigeeinrichtung.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform gilt hinsichtlich der Emissionsfläche E der organischen Leuchtdiode und der effektiven Abstrahlfläche F der Leuchte hinsichtlich des
10 Entblendungswinkels α der folgende Zusammenhang:
 $F = E / \sin^2(\alpha)$. Dieser Zusammenhang gilt bevorzugt mit einer Toleranz von höchstens 5 % oder 2 % oder 1 % oder 0,5 %. Insbesondere gilt dieser Zusammenhang exakt, im Rahmen der Herstellungstoleranzen. Mit anderen Worten ist die
15 Emissionsfläche über den Entblendungswinkel auf die Abstrahlfläche skaliert.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform gilt an mindestens einer oder an mehreren oder an allen Schnittgeraden parallel
20 zu der Emissionsfläche und in der Emissionsfläche verlaufend für eine Höhe H des Reflektors und in Richtung senkrecht zur Emissionsfläche der organischen Leuchtdiode der folgende Zusammenhang: $H = \tan(90^\circ - \alpha) \cdot L$. Dieser Zusammenhang gilt bevorzugt mit einer Toleranz von höchstens 10 % oder 5 % oder
25 2 % oder 1 % oder 0,5 % oder exakt, im Rahmen der Herstellungstoleranzen.

Dabei ist L eine Länge der Schnittgeraden von einer dem Reflektor abgewandten Kante der Emissionsfläche bis zur Kante
30 der zugewandten Abstrahlfläche, in Draufsicht gesehen. Mit anderen Worten wird die Länge L der Schnittgeraden wie folgt bestimmt: In Draufsicht gesehen wird eine Schnittgerade durch die Emissionsfläche der organischen Leuchtdiode gelegt. Bei

der Schnittgeraden handelt es sich insbesondere um die längstmögliche Schnittgerade, bezogen auf einen jeweiligen Punkt am Rand der Emissionsfläche, wobei in diesem Punkt die Höhe H des Reflektors zu bestimmen ist. Alternativ oder

5 zusätzlich ist die Schnittgerade senkrecht zu der Stelle orientiert, an der die Höhe H des Reflektors ermittelt werden soll. Ausgehend von diesem Punkt, an dem die Reflektorhöhe ermittelt werden soll, wird die Schnittgerade bis zum weiteren Schnittpunkt dieser Schnittgeraden mit der
10 Emissionsfläche gerechnet sowie andererseits bis zum Schnittpunkt dieser Schnittgeraden mit der Abstrahlflächenbegrenzung, die an diesen Punkt, in dem die Höhe des Reflektors bestimmt werden soll, grenzt.

15 In mindestens einer Ausführungsform umfasst die Leuchte eine organische Leuchtdiode zur Emission von Licht mit einer ebenen, effektiven Emissionsfläche E, von der aus das in der organischen Leuchtdiode erzeugte Licht abgestrahlt wird.

Ferner beinhaltet die Leuchte einen Reflektor, der zu einer
20 Entblendung der Leuchtdiode für Emissionswinkel oberhalb eines Entblendungswinkels α eingerichtet ist. Weiter weist die Leuchte eine ebene, effektive Abstrahlfläche F auf, von der aus das aus der Leuchtdiode emittierte Licht aus der Leuchte austritt. Die Emissionsfläche ist ringsum von dem

25 Reflektor umgeben und der Reflektor verläuft, ausgehend von der Emissionsfläche, hin zur Abstrahlfläche. Der Reflektor ist im Querschnitt senkrecht zur Emissionsfläche gesehen im Mittel konkav geformt. Mit einer Toleranz von höchstens 5 % gilt: $F = E/\sin^2(\alpha)$ mit $E \geq 1 \text{ cm}^2$, wobei außerdem an

30 mindestens einer Schnittgeraden parallel zu und in der Emissionsfläche für eine Höhe H des Reflektors in Richtung senkrecht zur Emissionsfläche mit einer Toleranz von höchstens 10 % gilt: $H = \tan(90^\circ - \alpha) L$. Dabei ist L eine Länge

der Schnittgeraden von einer dem Reflektor abgewandten Kante der Emissionsfläche bis zur Kante der zugewandten Abstrahlfläche, in Draufsicht gesehen.

- 5 Bei organischen Leuchtdioden handelt es sich um Flächenlichtquellen, die näherungsweise Lambert'sche Emitter sind. Das heißt, Leuchtdioden strahlen näherungsweise mit einer $\cos^2\theta$ -Charakteristik ab. Somit wird von organischen Leuchtdioden auch ein signifikanter Strahlungsanteil bei
- 10 Winkeln nahezu parallel zu einer Emissionsfläche emittiert. Andererseits sind die Beleuchtungsbedingungen beispielsweise für Büroräume normiert und geregelt. So darf beispielsweise bei Winkeln oberhalb von 60° eine Leuchtdichte nicht oberhalb von 1500 nits liegen. Mit anderen Worten muss eine
- 15 Lichtquelle etwa für eine Bürobeleuchtung zu großen Emissionswinkeln hin entblendet sein.

- Bei herkömmlichen organischen Leuchtdioden wird dies etwa dadurch erreicht, dass eine Strahlformungsfolie auf die
- 20 organische Leuchtdiode aufgelegt wird oder dass die organische Leuchtdiode mit einer Licht streuenden Schicht versehen wird. Solche Strahlformungsfolien oder Streuschichten vermindern jedoch eine Lichtauskoppelleffizienz von Strahlung aus der organischen Leuchtdiode heraus. Aus
- 25 diesem Grund weist ein System aus einer organischen Leuchtdiode und einer Strahlformungsfolie oder einer Streuschicht eine vergleichsweise geringe Effizienz auf.

- Bei der hier beschriebenen organischen Leuchtdiode wird die
- 30 Entblendung durch den umlaufenden Reflektor erzielt. Dabei wird durch den Reflektor gezielt eine größere effektive Abstrahlfläche geschaffen, wodurch eine gezielte Étendue-Vergrößerung erreicht wird. Um eine Bauteileffizienz dabei

hoch zu halten und um eine Bauteilgröße möglichst zu minimieren, wird der Reflektor dabei derart geformt, dass eine minimale Reflektorhöhe und Reflektorfläche, Letzteres in Draufsicht gesehen, eingehalten wird. Somit sind hier

5 beschriebene entblendete Leuchten, im Vergleich zu herkömmlichen Leuchten mit organischen Leuchtdioden, effizienter.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform liegt die

10 Emissionsfläche, in Draufsicht gesehen, vollständig innerhalb der Abstrahlfläche. Das heißt, die Emissionsfläche ist ringsum von einem Gebiet der Abstrahlfläche und des Reflektors mit einer Breite > 0 umgeben, beispielsweise mit einem Streifen mit einer Breite von mindestens 2 mm oder 5 mm

15 oder 10 mm oder mindestens 1 % oder 2 % oder 5 % eines mittleren Durchmessers der Emissionsfläche.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist ein Abstand zwischen einer Außenkante der Abstrahlfläche und einer

20 Außenkante der Emissionsfläche um die gesamte Emissionsfläche herum konstant, in Draufsicht gesehen. Mit anderen Worten bildet dann der Reflektor einen Streifen mit gleich bleibender Breite um die Emissionsfläche herum, in Draufsicht gesehen.

25

Gemäß zumindest einer Ausführungsform handelt es sich bei der Abstrahlfläche und bei der Emissionsfläche jeweils um Kreisflächen. Bevorzugt weisen beide Kreisflächen denselben Mittelpunkt auf.

30

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die Höhe des Reflektors rings um die Emissionsfläche herum konstant. In

diesem Fall begrenzt der Reflektor bevorzugt sowohl die Abstrahlfläche als auch die Emissionsfläche ringsum.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform gilt der Zusammenhang
5 $H = \tan(90^\circ - \alpha) \cdot L$ für jede längste Schnittgerade und rings um die Emissionsfläche herum, insbesondere mit einer Toleranz von höchstens 10 % oder 5 % oder 2 % oder 1 % oder 0,5 % oder exakt, im Rahmen der Herstellungstoleranzen. Dies kann bedeuten, dass bei einer nicht rotationssymmetrisch geformten
10 Emissionsfläche die Höhe des Reflektors um die Emissionsfläche herum variiert.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform sind die Abstrahlfläche und die Emissionsfläche jeweils Rechteckflächen. Es ist dabei
15 möglich, dass die Abstrahlfläche und die Emissionsfläche einen gemeinsamen Flächenschwerpunkt aufweisen, insbesondere einen gemeinsamen Diagonalschnittpunkt. Dabei ist es möglich, dass die Höhe des Reflektors jeweils an Ecken der Rechteckflächen ein lokales Maximum aufzeigt. An den Mitten
20 der Seitenflächen der Rechtecke ist die Höhe des Reflektors bevorzugt jeweils minimal. Von diesen Minima aus steigt die Höhe dann hin zu den Ecken jeweils monoton oder streng monoton an.

25 Gemäß zumindest einer Ausführungsform beträgt der Entblendungswinkel mindestens 30° oder 40° oder 45° oder 50° oder 55° . Alternativ oder zusätzlich liegt der Entblendungswinkel bei höchstens 85° oder 80° oder 75° oder 70° oder 65° . Besonders bevorzugt liegt der
30 Entblendungswinkel bei 60° .

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die Emissionsfläche der Leuchtdiode durch eine Lichtaustrittsfläche der

Leuchtdiode gebildet. Die Lichtaustrittsfläche ist beispielsweise eine Fläche eines Licht abstrahlenden Substrats der Leuchtdiode. Bei der Lichtaustrittsfläche handelt es sich dann um eine ebene und planare

5 Begrenzungsfläche der Leuchtdiode, die durch einen Feststoff gebildet ist.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die Lichtaustrittsfläche der Leuchtdiode gekrümmt geformt. Somit

10 ist die Lichtaustrittsfläche der Leuchtdiode dann verschieden von der Emissionsfläche der Leuchtdiode.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform gilt für einen mittleren Durchmesser D der Emissionsfläche, in Draufsicht

15 gesehen, und für die Höhe H des Reflektors zumindest einer der folgenden Zusammenhänge: $H/D \leq 10$, wobei der mittlere Durchmesser D dann bevorzugt mindestens 1 cm und/oder höchstens 6 cm beträgt; $H/D \leq 1,5$, wobei der mittlere Durchmesser D dann bevorzugt über 6 cm liegt und/oder

20 höchstens 40 cm beträgt; $H/D \leq 0,3$, wobei der mittlere Durchmesser D dann oberhalb von 40 cm liegt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist der Reflektor, im Querschnitt gesehen, durch zwei oder mehr als zwei

25 Geradenabschnitte mit unterschiedlichen Steigungen gebildet. Diese Geradenabschnitte sind durch einen Knick miteinander verbunden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform liegt der Knick, über

30 den die genau zwei Geradenabschnitte miteinander verbunden sind, bei mindestens 15 % oder 20 % und/oder bei höchstens 50 % oder 40 % oder 30 % entlang der Höhe des Reflektors. Mit

anderen Worten befindet sich der Knick näher an der Emissionsfläche als an der Abstrahlfläche.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform wird durch den Knick
5 eine Richtungsänderung von mindestens 3° oder 5° oder 7°
und/oder von höchstens 15° oder 12° oder 8° herbeigeführt.
Mit anderen Worten handelt es sich bei dem Knick dann um eine
nur moderate Richtungsänderung der Geradenabschnitte des
Reflektors.

10

Gemäß zumindest einer Ausführungsform handelt es sich bei dem
Reflektor um einen spekulär reflektierenden Reflektor. Das
heißt, der Reflektor reflektiert dann nicht diffus, sondern
normal spiegelnd. Ein mittlerer Reflexionsgrad des Reflektors
15 für das in der Leuchtdiode erzeugte Licht liegt alternativ
oder zusätzlich bei mindestens 90 % oder 94 % oder 96 %.
Beispielsweise weist der Reflektor eine Beschichtung aus
Aluminium oder Silber auf. Ebenso kann der Reflektor mit
einer dielektrischen Schichtenfolge zur Reflexion des
20 erzeugten Lichts versehen sein.

20

Darüber hinaus wird eine Anordnung angegeben. Die Anordnung
umfasst mehrere Leuchten, wie in Verbindung mit einer oder
mehreren der oben genannten Ausführungsformen angegeben.

25

Merkmale der Leuchte sind daher auch für die Anordnung
offenbart und umgekehrt.

25

In mindestens einer Ausführungsform der Anordnung sind die
Leuchten in einer gemeinsamen Ebene angebracht. Innerhalb
30 dieser Ebene sind die Leuchten nebeneinander angeordnet und
überlappen einander bevorzugt nicht, in Draufsicht auf diese
Ebene gesehen. Es ist möglich, dass die Leuchten in der
Anordnung und innerhalb dieser Ebene dicht gepackt vorliegen,

30

sodass zwischen benachbarten Leuchten nur ein schmaler Spalt, beispielsweise mit einer mittleren Breite von höchstens 10 % oder 5 % eines mittleren Durchmessers der Abstrahlflächen, gebildet ist. Ebenso können sich benachbarte Leuchten, insbesondere Abstrahlflächen, stellenweise oder ringsum berühren. Bevorzugt umfasst die Anordnung eine Vielzahl von Leuchten mit rechteckigen, kreisförmigen oder sechseckigen Abstrahlflächen.

10 Nachfolgend werden eine hier beschriebene Leuchte sowie eine hier beschriebene Anordnung unter Bezugnahme auf Zeichnung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Gleiche Bezugszeichen geben dabei gleiche Elemente in den einzelnen Figuren an. Es sind dabei jedoch keine maßstäblichen Bezüge
15 dargestellt, vielmehr können einzelne Elemente zum besseren Verständnis übertrieben groß dargestellt sein.

Es zeigen:

20 Figuren 1 bis 8 schematische Darstellungen von Ausführungsbeispielen von hier beschriebenen Leuchten, und

Figur 9 schematische Draufsichten auf Anordnungen mit hier
25 beschriebenen Leuchten.

Ein Ausführungsbeispiel einer Leuchte 1 ist in einer Draufsicht in Figur 1A, in einer Schnittdarstellung in Figur 1B sowie in einem Funktionsschema in Figur 1C illustriert.

30

Die Leuchte 1 umfasst eine organische Leuchtdiode 2. In Draufsicht gesehen weist die organische Leuchtdiode 2 eine kreisförmige Lichtaustrittsfläche 20 auf, die planar und eben

geformt ist. Durch die Lichtaustrittsfläche 20 ist auch eine effektive Emissionsfläche E der Leuchtdiode 2 gebildet. Rings um die Leuchtdiode 2 herum befindet sich ein Reflektor 5. In Draufsicht gesehen umläuft der Reflektor 5 die

5 Lichtaustrittsfläche 20 mit einer gleich bleibenden Breite, sodass der Reflektor 5 eine kreisförmige Außenkante und eine kreisförmige Innenkante aufweist, in Draufsicht gesehen.

Durch den Reflektor 5 zusammen mit der Lichtaustrittsfläche
10 20, die die Emissionsfläche E darstellt, ist eine Abstrahlfläche F der Leuchte 1 gebildet, in Draufsicht gesehen. Bei der Abstrahlfläche F handelt es sich um eine ebene, fiktive Fläche. Die Abstrahlfläche F ist somit durch den Reflektor 5 definiert, der von der Emissionsfläche E, 20
15 hin zur Abstrahlfläche F verläuft.

Der Reflektor 5 ist im Querschnitt gesehen konkav geformt, sodass sich in Richtung weg von der Emissionsfläche E, 20 eine Breite des Reflektors 5 kontinuierlich vergrößert.

20 Hierzu weist der Reflektor 5, im Querschnitt gesehen, je zwei Geradenabschnitte auf, die durch einen Knick 6 voneinander getrennt sind. Durch den Reflektor 5 wird erreicht, dass ein Entblendungswinkel α eingehalten wird. Mit anderen Worten tritt kein Licht aus der Leuchte 1 mit Winkeln größer als der
25 Entblendungswinkel α zu einem Lot 3 der Emissionsfläche E, 20 aus der Leuchte 1 heraus. Dies wird erreicht einerseits durch eine Höhe H des Reflektors 5 und durch die konkave Form des Reflektors 5 sowie durch die Breite des Reflektors 5.

30 Um eine hohe Effizienz und geringe Bauteilhöhe zu erlangen, hängen die Größe der Abstrahlfläche und die Höhe H des Reflektors 5 von der Größe und der Form der Emissionsfläche E ab. Für einen Radius r_F der Abstrahlfläche F gilt somit

hinsichtlich eines Radius r_E der Emissionsfläche E, in
Abhängigkeit von dem Entblendungswinkel a : $r_F = r_E / \sin(a)$.
Die in Draufsicht gesehen kreisförmige Emissionsfläche E, 20
weist einen Durchmesser D auf. Der Durchmesser D ist gleich
5 dem Doppelten von r_E .

Die Höhe H des Reflektors 5 ergibt sich aus einer Länge L
einer Schnittgeraden 4, wobei die Schnittgerade 4 innerhalb
einer Ebene der Emissionsfläche E liegt. Die Länge L bestimmt
10 sich dabei ausgehend von einem Punkt X, an dem die Höhe des
Reflektors 5 zu bestimmen ist. Ausgehend von diesem Punkt X
reicht die Länge L bis zu einem gegenüberliegenden, am
weitesten entfernten Schnittpunkt der Schnittgeraden 4 mit
einer Außenkante der Emissionskante E, siehe den Punkt Y.
15 Weiter reicht die Länge L, ausgehend vom Punkt Y und über den
Punkt X hinweg bis zu einer Außenkante der Abstrahlfläche F,
die sich an dem Punkt X befindet. Durch die Schnittgerade 4
mit der Außenkante der Abstrahlfläche F ist ein Punkt Z
gebildet. Die Länge L reicht somit vom Punkt Y bis zum Punkt
20 Z, also von der dem Reflektor abgewandten Kante der
Emissionskante E bis zur Kante der zugewandten Abstrahlfläche
F, in Draufsicht gesehen. Für die Höhe H des Reflektors 5 im
Punkt X gilt somit: $H = L \tan(90^\circ - a)$, was vorliegend
gleichbedeutend ist mit $H = (r_F + r_E) \tan(90^\circ - a)$ und folglich
25 $H = r_E (1 + 1/\sin(a)) \tan(90^\circ - a)$.

Der Entblendungswinkel a ist beispielsweise vorgegeben durch
den Bestimmungszweck der Leuchte 1, der etwa in einer
Büroraumbeleuchtung liegt.

30

In den Figuren 2 bis 4 sind jeweils Draufsichten auf weitere
Ausführungsbeispiele der Leuchte 1 gezeigt. Die Darstellung
der Figuren 2 bis 4 ist analog zur Darstellung der Figur 1A.

In Figur 2 sind die Emissionsfläche E und die Abstrahlfläche F jeweils durch Rechtecke oder Quadrate geformt. Der Reflektor 5 umgibt die Emissionsfläche E ringsum in einem Streifen mit einer gleich bleibenden Breite. Die Abstrahlfläche F ist gleich der Emissionsfläche E, geteilt durch $\sin^2(a)$, dabei ist a beispielsweise 60° . Da Höhen H1, H2 des Reflektors 5 in Punkten X1, X2 an Ecken sowie inmitten von Seitenkanten an der Emissionsfläche E jeweils proportional zu den Längen L1, L2 von längsten Schnittgeraden 4 sind, variieren die Höhen des Reflektors 5 um die Emissionsfläche E herum.

Die jeweiligen Höhen H1, H2 des Reflektors 5 in den Punkten X1, X2 ergeben sich jeweils aus $\tan(90^\circ - a)$ multipliziert mit der zugehörigen Länge L1, L2 der jeweiligen längsten Schnittgeraden 4.

Beim Ausführungsbeispiel der Figur 3 sind die Emissionsfläche E und die Abstrahlfläche F jeweils ellipsoid geformt, in Draufsicht gesehen. Dabei ist die Emissionsfläche E in der Abstrahlfläche F angeordnet und die Emissionsfläche E berührt die Außenkante der Abstrahlfläche F in einem Punkt X1. Damit weist die Abstrahlfläche F an dem Punkt X1 eine Breite von 0 auf. Somit ist der zugehörige Geradenabschnitt L1 bestimmt allein durch die Emissionsfläche E. An einer gegenüberliegenden Seite im Punkt X2 ist die Reflektorhöhe H2 bestimmt durch die Länge L2 der Schnittgeraden 4, die sich sowohl auf die Emissionsfläche E als auch auf die Abstrahlfläche F bezieht. Entsprechendes gilt für die Höhe H3 an dem Punkt X3. Anders als in Figur 3 gezeigt liegt die Emissionsfläche E aber mittig in der Abstrahlfläche F.

Beim Ausführungsbeispiel der Figur 4 ist die Leuchte 1 in Draufsicht gesehen wie ein regelmäßiges Trapez geformt. An Stirnseiten ist der Reflektor 5 senkrecht zur Emissionsfläche E orientiert, sodass an den Stirnseiten eine Breite der Abstrahlfläche F dann gleich 0 ist. Der Reflektor 5 weist an den beiden Längsseiten jeweils eine von Null verschiedene, gleichmäßige Breite auf. Die Berechnung der jeweiligen Höhen H1, H2 des Reflektors 5 erfolgt analog zu den Figuren 1 bis 3.

10

Um die jeweilige Höhe des Reflektors 5 an einem bestimmten Punkt um die Emissionsfläche E herum zu ermitteln, wird insbesondere wie folgt vorgegangen:

15

Zuerst wird der durch die Anwendung vorgegebene Entblendungswinkel α ermittelt oder festgelegt. Anschließend wird ermittelt, wie groß die Abstrahlfläche F zu sein hat, ausgehend von der durch die organische Leuchtdiode 2 vorgegebene Emissionsfläche E. Ferner wird die Grundform der Abstrahlfläche F vorgegeben und anhand der ermittelten Fläche dann die Abstrahlfläche F an die Emissionsfläche E angeformt. Nachfolgend wird für jeden Punkt um die Emissionsfläche E herum die Höhe des Reflektors anhand der Länge der jeweiligen längsten Schnittgeraden ermittelt.

25

In den Figuren 5 bis 7 sind jeweils schematische Schnittdarstellungen der Leuchte gezeigt, wobei zur Vereinfachung der Darstellung der Reflektor jeweils nicht gezeichnet ist. Die Lichtaustrittsflächen 20 der Leuchtdioden 2 sind dabei jeweils verschieden von der Emissionsfläche E. Die Emissionsfläche E wird jeweils dadurch konstruiert, dass eine Abschlussebene an die Lichtaustrittsfläche 20 angelegt wird. Die Emissionsfläche E ist damit diejenige Fläche, aus

30

der in Draufsicht gesehen Licht aus der Leuchtdiode 2
heraustritt, siehe insbesondere Figur 5.

Gemäß Figur 6 weist die Leuchtdiode 2 eine ebene
5 Lichtaustrittsfläche 20 auf, die jedoch schräg zur
Emissionsfläche E orientiert ist. In Bereichen zwischen der
Lichtaustrittsfläche 20 und der Emissionsfläche E ist eine
Verblendung 7 angebracht. Die Verblendung 7 ist
lichtundurchlässig und bevorzugt diffus reflektierend.
10 Insbesondere weist die Verblendung 7 eine der organischen
Leuchtdiode 2 zugewandte Fläche auf, die eine Lambert'sche
Abstrahlcharakteristik in Reflexion aufweist. Auch beim
Ausführungsbeispiel der Figur 6 wird Strahlung von der
Leuchtdiode 2 ausschließlich über die Emissionsfläche E
15 emittiert.

Entsprechendes gilt für Figur 7, wonach die
Lichtaustrittsfläche 20 gekrümmt gestaltet ist. Zwischen der
Lichtaustrittsfläche 20 und der Emissionsfläche E ist
20 wiederum eine Verblendung 7 vorgesehen, die eine Emission von
Licht in Bereichen außerhalb der Emissionsfläche E
verhindert.

In Figur 8 sind Schnittdarstellungen von Reflektoren 5
25 dargestellt, siehe Figur 8A von einer Abwandlung und Figur 8B
von einer erfindungsgemäßen Leuchte 1. In Figur 8A ist zu
erkennen, dass der Reflektor 5 durch einen einzigen
Geradenabschnitt gebildet ist, im Querschnitt gesehen.
Hierdurch ergibt sich für die Strahlung R, ausgehend von
30 einem Punkt X an einer Ecke der Emissionsfläche E, zwar ein
Emissionsgrenzwinkel von 30° . Durch spekulare Reflexion an
dem Reflektor 5 können jedoch auch Strahlen mit deutlich
kleinerem Winkel, beispielsweise von 22° , emittiert werden.

Dies ist verhindert durch den Knick 6 in dem Reflektor 5, wie in Figur 8B dargestellt. Im Übrigen ist die Abstrahlfläche F sowie die Höhe H des Reflektors 5 eingestellt, wie in Verbindung mit den Figuren 1 bis 4 erläutert. Ist die Emissionsfläche E ermittelt, wie in Verbindung mit den Figuren 5 bis 7 erläutert, so erfolgt die weitere Bestimmung der Abstrahlfläche F sowie der Höhe H des Reflektors 5 in gleicher Weise, wie in Verbindung mit den Figuren 1 bis 4 angegeben.

In Figur 9 sind in schematischen Draufsichten Ausführungsbeispiele von Anordnungen 100 mit Leuchten 1 angegeben. Gemäß Figur 9A weisen die Leuchten 1 in Draufsicht gesehen eine sechseckige Grundform auf. Die Leuchten 1 sind äquidistant zueinander angeordnet. Die Leuchten 1 liegen dabei in einer gemeinsamen Ebene. Damit weisen alle Leuchten 1, bezogen auf diese gemeinsame Ebene, besonders bevorzugt denselben Entblendungswinkel α auf. Die gesamte Anordnung 100 ist damit insgesamt entblendungsfrei in einem bestimmten, vorgegebenen Winkelbereich.

Gemäß Figur 9B weisen die einzelnen Leuchten 1 einen kreisförmigen Grundriss auf, in Draufsicht gesehen. Die einzelnen Leuchten 1 sind beabstandet zueinander in einem regelmäßigen Muster angeordnet. Abweichend hiervon ist es, wie auch in allen anderen Ausführungsbeispielen, auch möglich, dass die Leuchten 1 unregelmäßig angeordnet sind.

Beim Ausführungsbeispiel der Figur 9C sind die einzelnen Leuchten 1 im Grundriss gesehen quadratisch geformt und berühren sich, sodass durch die Anordnung 100 eine zusammenhängende, Licht emittierende Fläche gebildet ist.

Die einzelnen Leuchten 1 innerhalb der Anordnung 100 können unabhängig voneinander ansteuerbar sein. Bevorzugt jedoch sind alle Leuchten 1 innerhalb der Anordnung 100 gemeinsam

5 elektrisch ansteuerbar, sodass keine Unterteilung in unabhängige Leuchtbereiche vorliegt. Insbesondere können alle Leuchten 1 gemeinsam angeschaltet und ausgeschaltet sowie gemeinsam und korreliert gedimmt werden.

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

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2015 105 835.9, deren Offenbarungsgehalt
20 hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Bezugszeichenliste

	100	Anordnung
	1	Leuchte
5	2	organische Leuchtdiode
	20	Lichtaustrittsfläche
	3	Lot zur Emissionsfläche
	4	Schnittgerade
	5	Reflektor
10	6	Knick
	7	Verblendung
	a	Entblendungswinkel
	D	mittlerer Durchmesser der Emissionsfläche
15	E	ebene, effektive Emissionsfläche der Leuchtdiode
	F	ebene, effektive Abstrahlfläche der Leuchte
	H	Höhe des Reflektors
	L	Länge der Schnittgeraden
	R	abgestrahltes Licht
20	X	Punkt
	Y	Punkt
	Z	Punkt

Patentansprüche

1. Leuchte (1) mit

- einer organischen Leuchtdiode (2) zur Emission von
Licht (R) mit einer ebenen, effektiven Emissionsfläche
E, von der aus das in der organischen Leuchtdiode (2)
erzeugte Licht (R) abgestrahlt wird,

- einem Reflektor (5), der zu einer Entblendung der
Leuchtdiode (2) für Emissionswinkel oberhalb eines
Entblendungswinkels α eingerichtet ist mit $40^\circ \leq \alpha \leq 80^\circ$, und

- einer ebenen, effektiven Abstrahlfläche F, von der
aus das von der Leuchtdiode (2) emittierte Licht aus
der Leuchte (1) austritt,

wobei

- die Emissionsfläche (E) ringsum von dem Reflektor (5)
umgeben ist und der Reflektor (5), ausgehend von der
Emissionsfläche (E), hin zur Abstrahlfläche (F)
verläuft,

- der Reflektor (5), im Querschnitt senkrecht zur
Emissionsfläche (E), im Mittel konkav geformt ist,
sodass eine Breite b des Reflektors (5) in Richtung weg
von der Emissionsfläche (E) durch eine Funktion $f(b)$
beschrieben ist und deren erste Ableitung $f'(b)$ in
Richtung weg von der Emissionsfläche (E) entweder
streng monoton oder monoton und stellenweise streng
monoton anwächst,

- mit einer Toleranz von höchstens 5 % gilt:

$$F = E / \sin^2(\alpha) \text{ mit } E \geq 1 \text{ cm}^2,$$

- an mindestens einer Schnittgeraden (4) parallel zur
und in der Emissionsfläche (E) für eine Höhe H des
Reflektors (5) in Richtung senkrecht zur
Emissionsfläche (E) mit einer Toleranz von höchstens

10 % gilt: $H = \tan(90^\circ - \alpha) L$, und

- L eine Länge der Schnittgeraden (4) von einer dem Reflektor (5) abgewandten Kante der Emissionsfläche (E) bis zur Kante der zugewandten Abstrahlfläche (F) ist, in Draufsicht gesehen.

2. Leuchte (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei der Zusammenhang $H = \tan(90^\circ - \alpha) L$ mit einer Toleranz von höchstens 10 % für jede längste Schnittgerade (4) gilt, rings um die Emissionsfläche (E) herum, und

wobei der Reflektor (5), in Draufsicht gesehen, eine Differenzfläche zwischen der Emissionsfläche (E) und der Abstrahlfläche (F) vollständig ausfüllt und dabei der Reflektor (5) auf die Differenzfläche beschränkt ist.

3. Leuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Emissionsfläche (E), in Draufsicht gesehen, vollständig innerhalb der Abstrahlfläche (F) liegt.

4. Leuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der ein Abstand zwischen der Kante der Abstrahlfläche (F) zur Kante der Emissionsfläche (E) um die gesamte Emissionsfläche (E) herum konstant ist, in Draufsicht gesehen.

5. Leuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Abstrahlfläche (F) und die Emissionsfläche (E) jeweils Kreisflächen sind, wobei die Höhe (H) des Reflektors (5) rings herum konstant ist und der Reflektor (5) ringsum die Abstrahlfläche (F) und die Emissionsfläche (E) begrenzt.

6. Leuchte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
bei der die Abstrahlfläche (F) und die Emissionsfläche
(E) jeweils Rechteckflächen sind,
wobei die Höhe (H) des Reflektors (5) an Ecken der
5 Rechteckflächen je ein lokales Maximum aufzeigt.
7. Leuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei der gilt: $55^\circ \leq \alpha \leq 65^\circ$.
8. Leuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei der die Emissionsfläche (E) eine
10 Lichtaustrittsfläche (20) der Leuchtdiode (2) ist,
wobei die Lichtaustrittsfläche (20) eben und planar
geformt ist.
9. Leuchte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
bei der eine Lichtaustrittsfläche (20) der Leuchtdiode
15 (2) gekrümmt geformt ist,
wobei die Lichtaustrittsfläche (20) verschieden von der
Emissionsfläche (E) ist.
10. Leuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei der für einen mittleren Durchmesser D der
20 Emissionsfläche (E) und für die Höhe H des Reflektors
(5) gilt: $H/D \leq 10$ für $0,01 \text{ m} \leq D \leq 0,06 \text{ m}$ und
 $H/D \leq 1,5$ für $0,06 \text{ m} < D \leq 0,4 \text{ m}$ und $H/D \leq 0,3$ für
 $D > 0,4 \text{ m}$.
11. Leuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
25 bei der eine Breite des Reflektors (5), im Querschnitt
gesehen und in Richtung weg von der Emissionsfläche
(E), streng monoton zunimmt.

12. Leuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei der der Reflektor (5), im Querschnitt gesehen,
durch zwei Geradenabschnitte mit unterschiedlichen
Steigungen gebildet ist, die durch einen Knick (6)
5 miteinander verbunden sind,
wobei sich der Knick (6) bei zwischen einschließlich
15 % und 40 % entlang der Höhe (H) des Reflektors (5)
befindet und der Knick (6) eine Richtungsänderung
zwischen einschließlich 3° und 12° bedeutet.
- 10 13. Leuchte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei der der Reflektor (5) spekulär reflektiert und ein
mittlerer Reflexionsgrad des Reflektors für das in der
Leuchtdiode erzeugte Licht (R) bei mindestens 94 %
liegt.
- 15 14. Anordnung (100) mit mehreren Leuchten (1) nach
zumindest einem der vorherigen Ansprüche,
wobei die Leuchten (1) in einer gemeinsamen Ebene
lateral nebeneinander angeordnet sind.

FIG 1

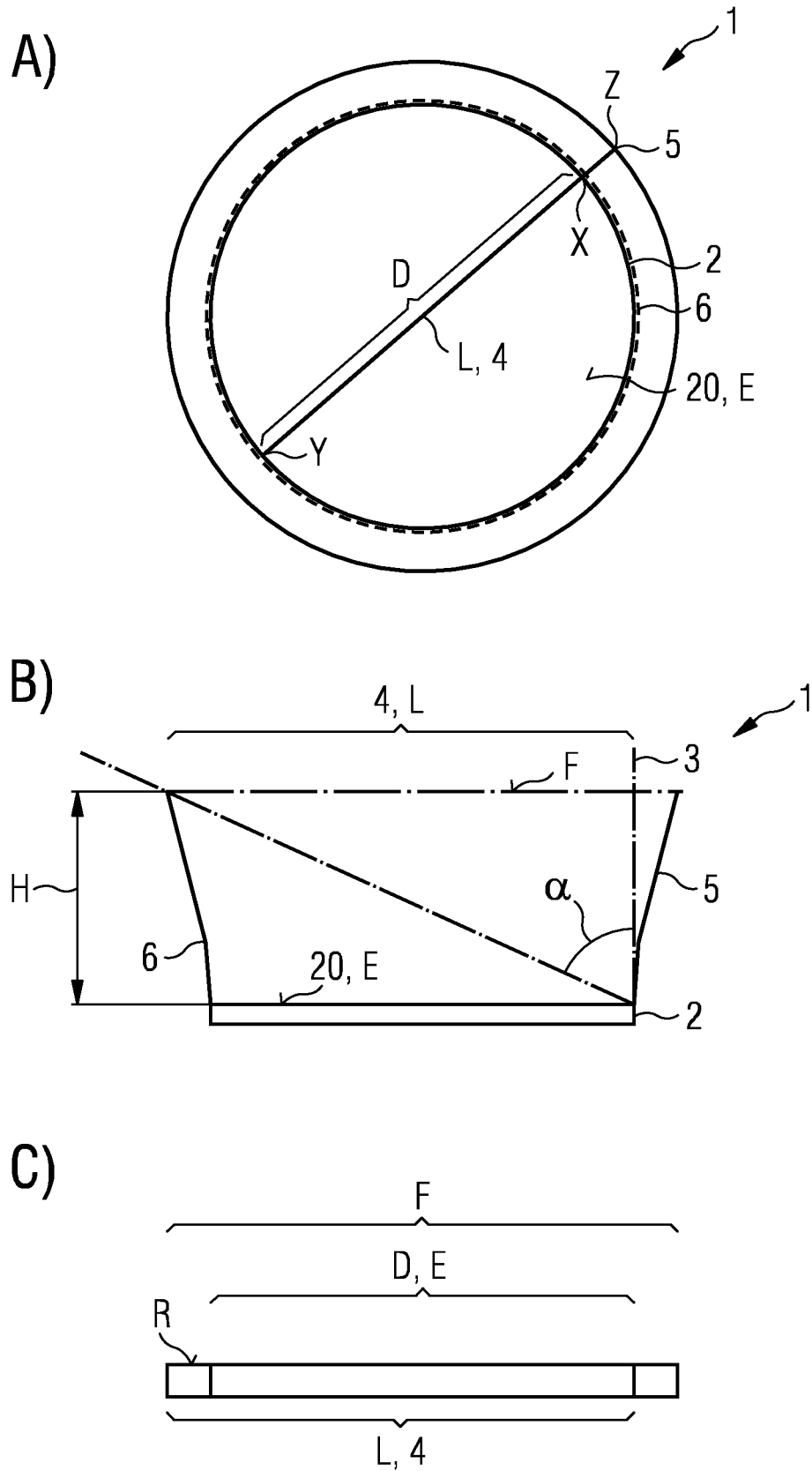


FIG 2

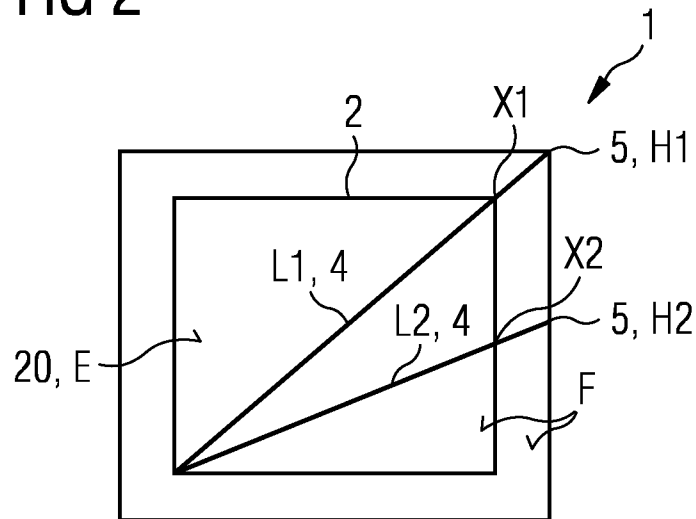


FIG 3

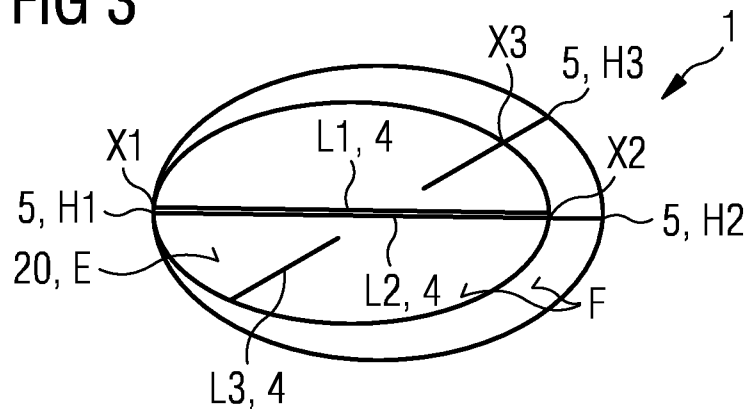


FIG 4

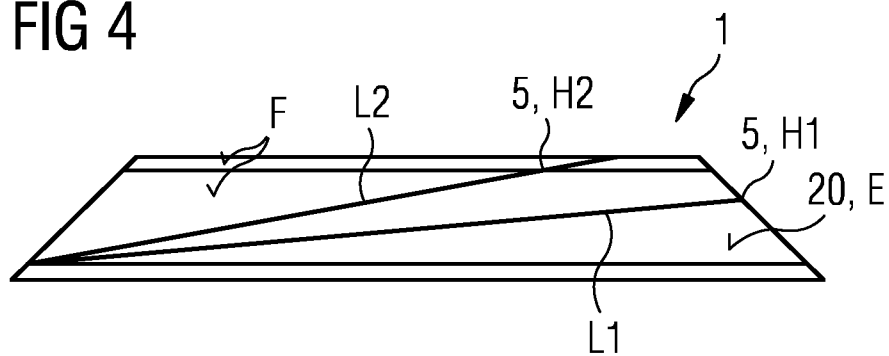


FIG 5

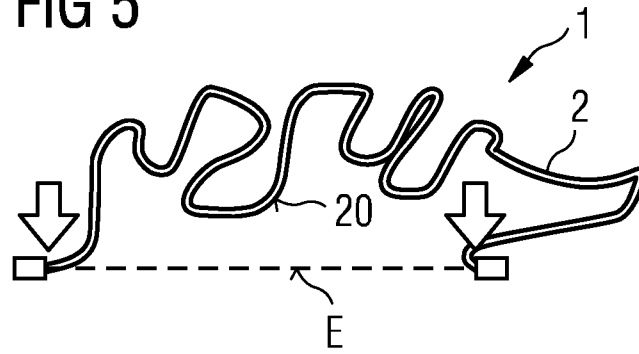


FIG 6

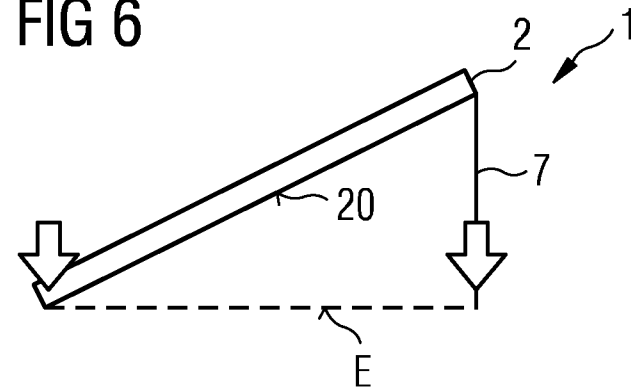


FIG 7

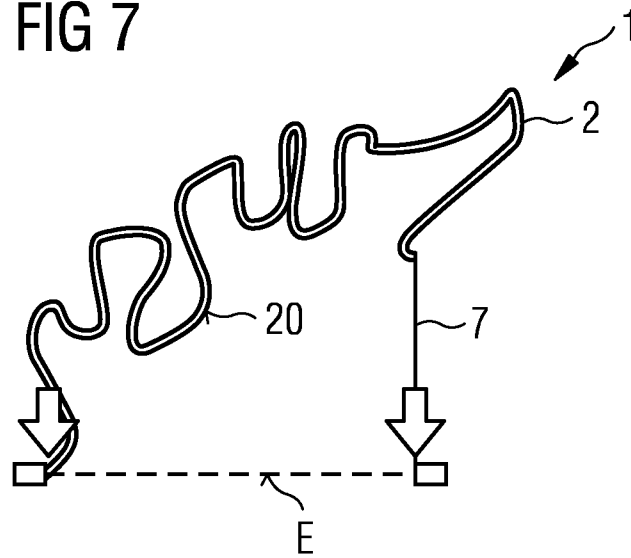


FIG 8

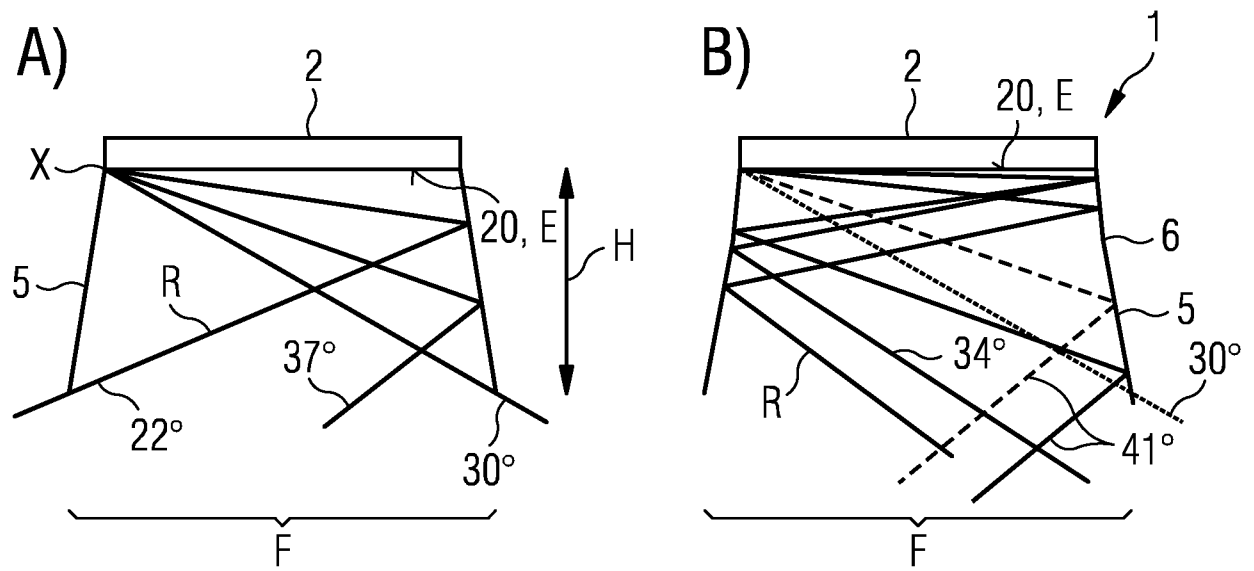
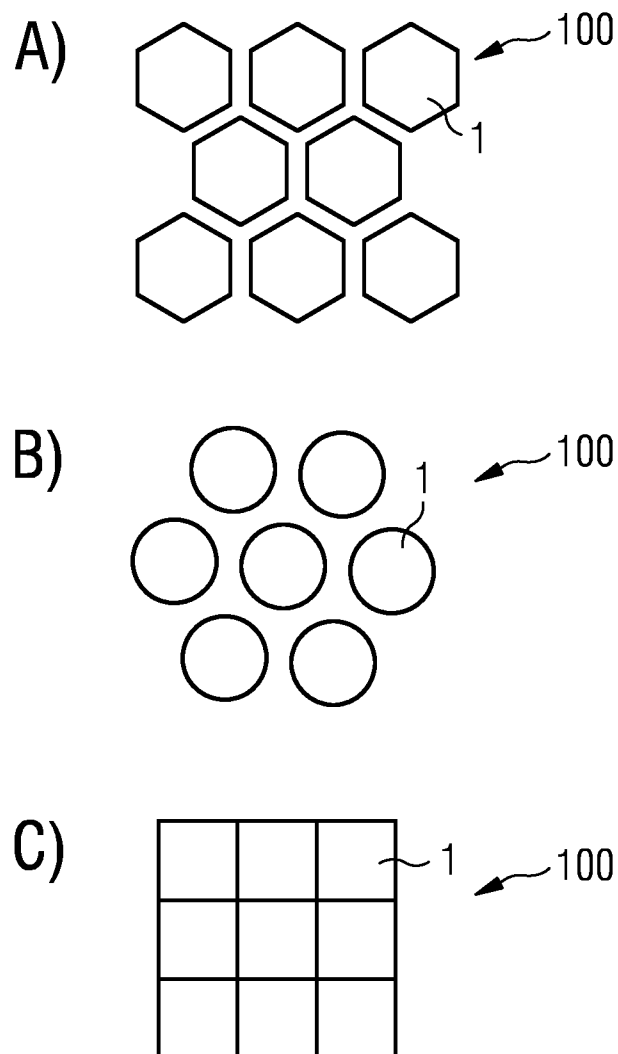


FIG 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/057568

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F21V7/04

ADD. F21S8/00 F21V7/00 F21Y105/00

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)

F21V F21S F21Y

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2011/027267 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; BOONEKAMP ERIK [NL]; DINGEMANS AN) 10 March 2011 (2011-03-10) the whole document -----	1-14
A	WO 2012/110718 A1 (LD [FR]; DELORME BERNARD JULIEN ALBERT [FR]; DELORME STEPHANE ALBERT M) 23 August 2012 (2012-08-23) the whole document -----	1-14
A	US 2014/063792 A1 (SPENCER CHARLES JEFFREY [US] ET AL) 6 March 2014 (2014-03-06) the whole document -----	1-14
A	US 2013/308294 A1 (NEZU KENJI [JP] ET AL) 21 November 2013 (2013-11-21) the whole document ----- -/-	1-14



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

12 May 2016

Date of mailing of the international search report

20/05/2016

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

Soto Salvador, Jesús

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/057568

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 2013/301249 A1 (NGAI PETER Y Y [US] ET AL) 14 November 2013 (2013-11-14) the whole document -----	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/057568

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2011027267 A1	10-03-2011	NONE	
WO 2012110718 A1	23-08-2012	FR 2971832 A1 WO 2012110718 A1	24-08-2012 23-08-2012
US 2014063792 A1	06-03-2014	CA 2794827 A1 US 2014063792 A1	28-02-2014 06-03-2014
US 2013308294 A1	21-11-2013	CN 103423638 A JP 2013239390 A US 2013308294 A1	04-12-2013 28-11-2013 21-11-2013
US 2013301249 A1	14-11-2013	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F21V7/04 ADD. F21S8/00 F21V7/00 F21Y105/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F21V F21S F21Y		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2011/027267 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; BOONEKAMP ERIK [NL]; DINGEMANS AN) 10. März 2011 (2011-03-10) das ganze Dokument	1-14
A	WO 2012/110718 A1 (LD [FR]; DELORME BERNARD JULIEN ALBERT [FR]; DELORME STEPHANE ALBERT M) 23. August 2012 (2012-08-23) das ganze Dokument	1-14
A	US 2014/063792 A1 (SPENCER CHARLES JEFFREY [US] ET AL) 6. März 2014 (2014-03-06) das ganze Dokument	1-14
A	US 2013/308294 A1 (NEZU KENJI [JP] ET AL) 21. November 2013 (2013-11-21) das ganze Dokument	1-14
	-/-	
☒ 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
12. Mai 2016		20/05/2016
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 Soto Salvador, Jesús

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2013/301249 A1 (NGAI PETER Y Y [US] ET AL) 14. November 2013 (2013-11-14) das ganze Dokument -----	1-14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/057568

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2011027267 A1	10-03-2011	KEINE	
WO 2012110718 A1	23-08-2012	FR 2971832 A1 WO 2012110718 A1	24-08-2012 23-08-2012
US 2014063792 A1	06-03-2014	CA 2794827 A1 US 2014063792 A1	28-02-2014 06-03-2014
US 2013308294 A1	21-11-2013	CN 103423638 A JP 2013239390 A US 2013308294 A1	04-12-2013 28-11-2013 21-11-2013
US 2013301249 A1	14-11-2013	KEINE	