

(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
3. August 2017 (03.08.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/129623 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F21V 3/02 (2006.01) F21V 7/00 (2006.01)
F21V 3/04 (2006.01) F21V 13/04 (2006.01)
F21V 5/00 (2015.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/051557

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. Januar 2017 (25.01.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 101 345.5
26. Januar 2016 (26.01.2016) DE

(71) Anmelder: OSRAM GMBH [DE/DE]; Marcel-Breuer-
Str. 6, 80807 München (DE). SITECO
BELEUCHTUNGSTECHNIK GMBH [DE/DE]; Georg-
Simon-Ohmstr. 50, 83301 Traunreut (DE).

(72) Erfinder: SCHMIDT, Tobias; Weidachstr. 6, 85748
Garching (DE). FALLER, Alexander; Georg-Treu-Weg
35, 85221 Dachau (DE). LUKANOW, Stephan; Bergstr.
20, 82152 Krailing (DE).

(74) Anwalt: SCHMIDT, Steffen; Boehmert & Boehmert
Anwaltspartnerschaft MbB, Hollerallee 32, 28209 Bremen
(DE).

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

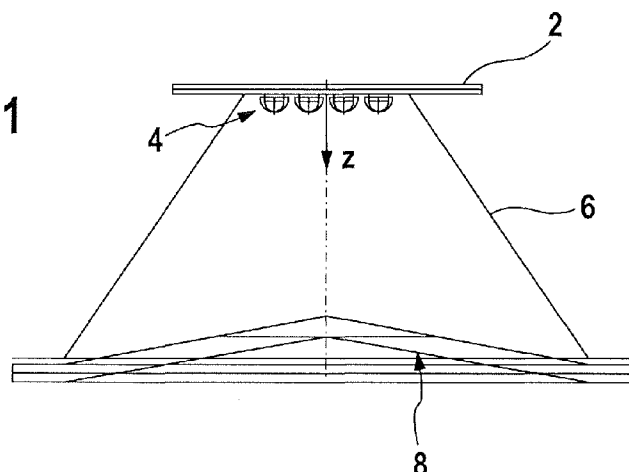
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,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

(54) Bezeichnung : LEUCHTE MIT PYRAMIDENFÖRMIGER ODER KEGELFÖRMIGER ABDECKUNG

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a light which has a light source in the form of at least one LED and a reflector, wherein the reflector defines, by means of a circumferential edge of the reflector, a light exit opening on a side lying opposite the light source, wherein arranged in the light exit opening is a planar translucent cover which has, distributed over the cover, microstructures which direct and/or scatter light, and wherein the planar translucent cover extends inwards in the direction of the light source, relative to an imaginary plane which is defined by the circumferential edge of the reflector.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Leuchte, die eine Lichtquelle in Form von wenigstens einer LED, sowie einen Reflektor aufweist, wobei der Reflektor durch einen umlaufenden

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/129623 A1



Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Rand des Reflektors eine Lichtaustrittsöffnung an einer der Lichtquelle gegenüberliegenden Seite definiert, wobei in der Lichtaustrittsöffnung eine flächige lichtdurchlässige Abdeckung angeordnet ist, die lichtlenkende und/oder licht streuende Mikrostrukturen verteilt über die Abdeckung aufweist, und wobei die flächige lichtdurchlässige Abdeckung sich gegenüber einer fiktiven Ebene, die durch den umlaufenden Rand des Reflektors definiert ist, nach innen in Richtung zu der Lichtquelle erstreckt.

LEUCHTE MIT PYRAMIDENFÖRMIGER ODER KEGELFÖRMIGER ABDECKUNG**BESCHREIBUNG**

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Leuchte mit einer Lichtquelle aus wenigstens einer LED, einem Reflektor sowie einer transparenten Abdeckung.

- 10 Leuchten, welche LEDs (worunter auch OLEDs zu verstehen sind) als Lichtquellen enthalten, neigen leicht dazu, einen Betrachter zu blenden, weil die Lichtquellen nahezu punktförmig sind. Ferner ist abhängig von dem Einsatzort der Leuchte, z.B. als Büroleuchte, eine Lichtverteilung gewünscht, die bei hohen Ab-
- 15 strahlwinkeln gegenüber der Normalen senkrecht zur Lichtaustrittsfläche schwach genug ist, um eine Blendung zu verhindern.

Derartige Lichtverteilungen für blendfreie Leuchten im Innen-

20 raum werden beispielsweise durch spezielle Abdeckung der Leuchten zur Entblendung erzielt. Solche Abdeckungen können Mikrostrukturen oder Texturen enthalten, welche in einem gewissen Umfang eine Lichtstreuung bewirken. Die Abdeckungen sind auch als verhältnismäßig dünne Folien erhältlich.

25

Ferner ist es auch bekannt, derartige Entblendungsabdeckungen in Kombination mit Reflektoren zu verwenden, um den Gesamtwirkungsgrad der Leuchte zu erhöhen.

- 30 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine gattungsgemäße Leuchte weiterzubilden, um eine blendfreie weiche Lichtverteilung mit einer ausreichenden Halbwertsbreite für die Anwendung als Deckeneinbau- oder -anbauleuchte oder abgehängte Deckenleuchten, z.B. für eine Bürobeleuchtung, bereitzustellen.

35

Gelöst wird die Aufgabe durch eine Leuchte nach Anspruch 1.

Eine Besonderheit der Leuchte besteht darin, dass die flächige lichtdurchlässige Abdeckung sich gegenüber der Ebene der Lichtaustrittsöffnung nach innen in den Reflektor, d.h. in Richtung zu der Lichtquelle, vorzugsweise mit einer Spitze, erstreckt. Dadurch wird das von den Mikrostrukturen in der Abdeckung beeinflusste Licht nicht in der Ebene der Lichtaustrittsöffnung abgegeben, sondern wird in Richtung zu der zentralen Mittelachse der Leuchte abgelenkt. Damit lässt sich ein ähnlicher Effekt wie durch Lamellen einer herkömmlichen Leuchte erzielen. Die Lichtverteilung bei hohen Abstrahlwinkeln, z.B. bei Winkeln oberhalb von 85° , 80° oder 65° , wird verringert, um die Entblendung der Leuchte zu verbessern.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Form der lichtlenkende Abdeckung durch die Seitenwand einer Pyramide oder eines Kegels definiert, wobei die Grundseite der Pyramide oder des Kegels in der fiktiven Ebenen liegt, die durch den Rand des Reflektors definiert ist. Die Pyramiden- oder Kegelform hat den Vorteil, dass der Neigungswinkel der Abdeckung gegenüber der fiktiven Ebene, die parallel zur Raumdecke angeordnet sein kann, immer konstant ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist ein Winkel, welcher in einem Querschnitt senkrecht zu der fiktiven Ebene zwischen der Fläche der lichtdurchlässigen Abdeckung und der fiktiven Ebene gebildet wird, kleiner als 30° , vorzugsweise kleiner als 20° oder 15° . Dieser flache Winkel ist ausreichend, um den Effekt zu erzielen, dass die Lichtabgabe in Raumwinkelbereiche oberhalb von z.B. 85° , insbesondere 80° oder 65° , verringert oder abgeschirmt wird. Bei dem flachen Neigungswinkel wird nämlich verhindert, dass Licht in einem nennenswerten Umfang soweit zu der gegenüberliegenden Seite der Leuchte umgelenkt wird, dass es auf der der zentralen Achse gegenüberlie-

genden Seite in einen Raumwinkelbereich oberhalb eines gewünschten Abschirmungswinkels abgegeben wird. Die Form der Abdeckung in Kombination mit den Mikrostrukturelementen sorgt demnach dafür, dass das Licht einerseits von den Mikrostrukturen gestreut wird, um eine Reflexblendung zu verhindern, und andererseits zu hohe Abstrahlwinkel vermieden werden, um eine Direktblendung durch Abschirmung zu verhindern. Alternativ oder zusätzlich kann die Höhe der lichtdurchlässigen Abdeckungen, mit der sie von der fiktiven Ebene in den Reflektor ragt, auf $1/5$ oder vorzugsweise $1/8$ des größten Durchmessers in der fiktiven Ebene begrenzt sein. Dieses Höhen zu Breiten Verhältnis der Abdeckung sorgt dafür, dass, wie vorhergehend erläutert, die Lichtabgabe oberhalb eines Grenzwinkels gegenüber der Leuchtennormalen verhindert oder wenigstens reduziert wird.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfassen die Mikrostrukturen Texturen auf einer der Lichtquelle zugewandten und/oder der Lichtquelle abgewandten Oberfläche der Abdeckung. Die Texturen können insbesondere linsenförmige oder prismenförmige Erhebungen und/oder Vertiefungen umfassen. Die Erhebungen und/oder Vertiefungen können regelmäßig oder unregelmäßig angeordnet sein. Die Form der Texturen soll dazu beitragen, dass das Licht lokal an der Abdeckung gestreut oder aufgeweitet wird. Die Neigung der Abdeckung gegenüber der Lichtaustrittsöffnung verbessert dann die bevorzugte Abschirmung zur Entblendung.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform können die Mikrostrukturen auch durch Streupartikel in dem Material der Abdeckung und/oder auf einer Oberfläche der Abdeckung gebildet sein. Die Streupartikel haben eine ähnliche Funktion wie die Oberflächentexturen, d.h. sie erzeugen lokal eine Lichtstreuung.

Texturen oder Streupartikel auf der Innenseite der Abdeckung haben den Vorteil, dass sie bei Reinigungsarbeiten der Abdeckung nicht beschädigt werden. Andererseits haben Texturen und Streupartikel an der Außenseite den Vorteil, dass bei Aufsicht auf die Abdeckung keine Reflexionen auf der sonst ebenen Fläche sichtbar sind.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist ein zusätzlicher Reflektor vorgesehen, der sich an den umlaufenden Rand auf der der Lichtquelle abgewandten Seite der Abdeckung anschließt. Der zusätzliche Reflektor kann als Cutoff-Reflektor dienen, der die Abschirmung der Lichtverteilung verbessert. Der Reflektor und der zusätzliche Reflektor können auch einstückig miteinander verbunden sein, wobei der umlaufende Rand des Reflektors, wie vorhergehend erwähnt, in diesem Fall durch den Rand gebildet ist, an welchem die transparente Abdeckung an dem zusammengesetzten Reflektor anliegt.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform kann der Reflektor und/oder der zusätzliche Reflektor hochglänzend ausgebildet sein. Diese Ausführungsform erzielt einen hohen Leuchtenwirkungsgrad. Bevorzugt kann der Reflektor und/oder der Zusatzreflektor jedoch auch diffus reflektierend, insbesondere mattweiß, ausgebildet sein. Diese Ausführungsformen verringern weiter die Gefahr einer möglichen Blendung.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform kann die Lichtquelle ein Array von LEDs umfassen, die in einer Ebene am Boden des Reflektors angeordnet sind. Im Unterschied zu einer einzelnen LED ist bei einer Array von LEDs die Verteilung des Lichts bereits am Ort der Lichtquelle günstiger, d.h. besser verteilt. Ferner lassen sich durch die mehreren LEDs unterschiedliche Lichtfarben der LEDs mischen. Es ist auch möglich, dass die LEDs gruppenweise zusammen angeordnet sind, wobei vorzugsweise bei Verwendung mehrfarbiger LEDs jeder Punkt in dem Array eine

Gruppe von LEDs mit jeder Farbe umfasst. Dadurch lassen sich verschiedene Farben mischen. Gegebenenfalls können die unterschiedlich farbigen LEDs auch getrennt voneinander angesteuert werden, um die Lichtfarbe der Leuchte zu ändern.

5

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die LEDs oder Gruppen von LEDs gleichmäßig über den Boden des Reflektors verteilt. Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass die LEDs entlang eines Umfangrandes des Bodens des Reflektors angeordnet sind. Letzteres hat den Vorteil, dass der von den seitlich angeordneten Reflektor reflektierte Anteil des Lichts gegenüber einer flächigen Anordnung der LEDs auf den Boden erhöht ist. Dies kann ebenfalls zur Entblendung der Leuchte beitragen. Die gleichmäßige Verteilung der LEDs auf dem Boden hat demgegenüber den Vorteil, dass die Fläche der lichtdurchlässigen Abdeckung gleichmäßiger beleuchtet wird, so dass von außen betrachtet die Lichtaustrittsöffnungen der Leuchte gleichmäßig hell erscheint. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist der kleinste Abstand jeder LED oder jeder LED-Gruppe zu dem nächsten Nachbarn größer als 10 mm. Dies ist für ein LED-Array bereits ein relativ großer Abstand der LEDs, den der Betrachter normalerweise als störend empfindet, weil er die LEDs als einzelne getrennte Lichtpunkte wahrnimmt. Durch die Kombination mit der erfindungsgemäßen Abdeckung wird jedoch dieser Nachteil überwunden. Es ist daher möglich, die LEDs mit vergleichsweise großem Abstand anzuordnen, um eine großflächige Leuchte zu schaffen, ohne dass der Betrachter die einzelnen Lichtpunkte der LEDs oder der LED-Gruppen optisch auflösen kann.

30

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist jeder LED eine Primärlinse zugeordnet, z.B. um das Licht jeder LED aufzuweiten oder in Richtung zu der Abdeckung zu fokussieren. Es sind auch Kombinationen von verschiedenen Primärlinsen möglich. Beispielsweise können die Primärlinsen in einem äußeren Ring

35

und/oder ein oder mehrere Primärlinsen in der Mitte des LED-Array einen anderen Krümmungsradius aufweisen als die Primärlinsen der übrigen LEDs in dem Array. Dadurch lassen sich unterschiedliche Lichteffekte in dem Bereich erzeugen, in welchem das Licht der LEDs vorwiegend an den seitlichen Reflektorwänden reflektiert wird, und das Licht, welches vorwiegend direkt auf die Spitze der nach innen weisenden Abdeckung der Leuchte auftrifft.

10 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind wenigstens einige Primärlinsen an ihrem Scheitel abgeflacht. Dadurch wird eine Kombination einer Fokussierung im Randbereich der LED und einer Defokussierung im zentralen Mittelbereich der LED hervorgerufen. Die Abflachung der Scheitel kann abhängig von der
15 Position der Primärlinse in dem LED-Array auch unterschiedlich sein. Insbesondere können die Abflachungen der Linsen in konzentrischen Ringen der LED-Anordnung jeweils abgestuft zunehmen oder abnehmen, damit das Licht jeder LED in dem Array nach dem Durchdringen der lichtdurchlässigen Abdeckung etwa die
20 gleiche Lichtverteilung erzeugt. Die unterschiedlich abgeflachten Scheitel können auch mit den unterschiedlichen Krümmungsradii, wie vorhergehend beschrieben, kombiniert werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weisen die LEDs unterschiedliche Farben auf. Insbesondere ist bevorzugt, eine kältere und eine wärmere Lichtfarbe zu mischen, um ein gemischt weißes Licht von dem LED-Array abzugeben. Während das kalte Licht eher die Sehfunktion des Menschen unterstützt, sorgt ein warmer Weißton für ein angenehmeres Empfinden. Die Kombination
25 der kalten und warmen Lichtquellen ist daher ideal für die Beleuchtung eines Innenraums, z.B. eines Büros, geeignet. Es ist auch möglich, die Lichtquellen unterschiedlicher Farbe getrennt anzusteuern, so dass die Mischfarbe der Leuchte durch unterschiedliches Dimmen der Lichtquellen ausgewählt werden
30 kann.
35

Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen, die in Verbindung mit den beigefügten Figuren erläutert werden, deutlich. In den Figuren ist Folgendes dargestellt:

- Figur 1 zeigt einen Querschnitt durch eine Leuchte.
- 10 Figur 2 zeigt einen Querschnitt durch eine weitere Leuchte.
- Figur 3 zeigt einen Querschnitt durch eine weitere Leuchte.
- 15 Figur 4 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Abdeckung für eine der Leuchten der Figuren 1 bis 3.
- Figur 5 zeigt die Abdeckung nach Figur 4 in einer Seitenaufsicht.
- 20 Figur 6 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Leuchte.
- 25 Figur 7 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Leuchte ohne Abdeckung.
- Figur 8 zeigt eine perspektivische Ansicht einer weiteren Leuchte ohne Abdeckung.
- 30 Figur 9 zeigt die Leuchte nach Figur 8 mit Primärlinsen.
- Figuren 10a-d zeigen Aufsichten auf verschiedene LED-Arrays.

- Figur 11 zeigt in Polardarstellung eine Lichtverteilungskurve in einer C-Ebene für eine Leuchte nach Figur 7 mit einem hochglänzenden Reflektor.
- 5 Figur 12 zeigt eine Polardarstellung einer Lichtverteilungskurve in einer C-Ebene für eine Leuchte der Figur 3 mit einem matt reflektierenden Reflektor.
- 10 Figur 13 zeigt eine perspektivische Darstellung einer Anordnung von Primärlinsen.
- Figur 14 zeigt einen Schnitt durch die Anordnung von Primärlinsen gemäß Figur 13.
- 15 Figur 15 zeigt eine Aufsicht auf eine Anordnung von Primärlinsen nach Figur 13 auf die von den LEDs abgewandten Seite mit unterschiedlichen Krümmungsradii der Primärlinsen.
- 20 Figur 16 zeigt eine Aufsicht auf die Anordnung von Primärlinsen gemäß Figur 13 auf die von den LEDs abgewandte Seite mit unterschiedlich abgeflachten Scheiteln der Primärlinsen.
- 25 Figur 17 zeigt eine Aufsicht auf eine Anordnung von Primärlinsen nach Figur 13 auf die den LEDs zugewandten Seite.
- 30 Bezug nehmend auf die Figur 1 wird eine erste Ausführungsform der Leuchte gemäß der Erfindung beschrieben.

Die Leuchte weist eine Grundplatte 2 auf, welche insbesondere durch eine PCB (Printed Circuit Board) gebildet sein kann. Auf
35 der Grundplatte, welche eben ausgeführt ist, ist eine Anord-

nung von mehreren LEDs 4 auf einer Seite vorgesehen. Die LEDs 4 sind in dieser Ausführungsform gleichmäßig über die Grundplatte 2 verteilt und sind mit elektrischen Leiterbahnen auf der Grundplatte elektrisch angeschlossen. Um das Array von LEDs 4 erstreckt sich ein Reflektor 6, welcher in der dargestellten Ausführungsform gemäß der Figur 1 in jedem horizontalen Schnitt senkrecht zur Bildebene der Figur 1 ein Quadrat definiert. Der Reflektor 6 ist auf der nach innen weisenden Seite reflektierend ausgebildet. Insbesondere ist in einer Ausführungsform vorgesehen, dass die Reflektorwände mattweiß sind.

Auf der den LEDs gegenüberliegenden Seite des Reflektors 6 bildet der Umfangsrand des Reflektors eine Lichtaustrittsöffnung. Diese ist mit einer Abdeckung 8 verschlossen. Die Abdeckung 8 ist in perspektivischer Ansicht in Figur 4 und in einer Seitenansicht in Figur 5 als Einzelteil dargestellt.

Die Abdeckung 8 ist aus einem optisch transparenten Material gebildet. Die Abdeckung 8 weist auf ihrer Oberfläche eine Vielzahl von Mikrostrukturen auf, welche insbesondere als Mikrolinsen oder Mikroprismen auf einer Oberfläche der Abdeckung 8 ausgebildet sind. Die Mikrostrukturen können regelmäßig oder unregelmäßig auf der Abdeckung 8 verteilt sein. Gemäß der Figur 4 ist zu erkennen, dass die Mikrostrukturen in einem regelmäßigen Muster angeordnet sind.

Die Mikrostrukturen der Abdeckung 8 haben den Effekt, dass das Licht, welches durch die Abdeckung 8 hindurchtritt, seitlich umgelenkt wird. Insbesondere sorgen die Mikrostrukturen dafür, dass das Licht zum Teil gestreut wird.

Eine Besonderheit der Abdeckung 8 ist, dass sie sich pyramidenförmig nach innen in Richtung zu den LEDs 4 erstreckt.

Dadurch ist ein Winkel α zwischen jeder Seite der Abdeckung 8

und einer Ebene parallel zu der Grundseite 2 oder parallel zu der Ebene der Lichtaustrittsöffnung, welche durch den Umfangsrand des Reflektors 6 gebildet ist, gegeben. In den dargestellten Ausführungsformen beträgt der Neigungswinkel α 10° .

5 Vorzugsweise ist der Winkel kleiner als 30° oder insbesondere kleiner als 20° . Der flache Winkel hat den Effekt, dass das Licht an der Abdeckung 8 nicht nur gestreut wird, sondern außerdem in Richtung auf eine zentrale Achse z der Leuchte etwas umgelenkt wird. Dadurch lässt sich eine gewünschte Lichtverteilung der Leuchte erzeugen, die bei großen Abstrahlwinkeln gegenüber der optischen Achse z (siehe Figur 1) stärker abfällt als eine gleichmäßig beleuchtete ebene Platte (d.h. die Leuchte weist in einer C-Ebene eine Lichtverteilung auf, die schmaler als eine Lambert-Verteilung ist). Insbesondere kann
10 dadurch eine verbesserte Abschirmung der Leuchte realisiert werden.

Das Material der Abdeckung 8 kann insbesondere ein transparenter Kunststoff oder ein Glas sein. Die Mikrostrukturen können
20 insbesondere als pyramidenförmige optische Elemente oder als linsenförmige optische Elemente in der Oberfläche des Materials als Vertiefung oder als Erhebung ausgebildet sein. Die pyramiden- oder linsenförmigen Vertiefungen, oder allgemein jede Art von Oberflächentextur, welche dazu geeignet sind, eine
25 Lichtaufweitung, insbesondere eine Lichtstreuung hervorzurufen, können an der zu dem Leuchtmittel weisenden Seite oder auf der gegenüberliegenden Außenseite der Abdeckung 8 vorgesehen sein.

30 Alternative oder zusätzlich können außerdem Streuzentren innerhalb des Materials oder auf einer Oberfläche des Materials der Abdeckung 8 vorgesehen sein. Streuzentren können z.B. durch kleine Partikeln in einem sonst transparenten Glas- oder Kunststoffmaterial gebildet sein.

Es kann auch vorgesehen sein, dass eine Oberfläche der Abdeckung 8 mattiert ausgebildet ist. Es kann eine Art Milchglas durch eine Behandlung der Oberfläche durch Ätzen oder Sandstrahlen ausgebildet werden.

5

Eine Leuchte entsprechend der Figur 1 in perspektivischer Ansicht ist in der Figur 6 dargestellt. Die Leuchte ist als Deckeneinbau- oder Deckenanbauleuchte ausgebildet. Bevorzugt erstreckt sich ein breiter Rand um die Abdeckung 8 in der Lichtaustrittsöffnung. Die Leuchte kann in einer Decke integriert werden oder an einer Decke angesetzt werden. Die Leuchte kann auch von der Decke beabstandet, z.B. als Hängeleuchte oder Stehleuchte, montiert sein. Bevorzugt ist die Leuchte so konstruiert, dass sie mit der Lichtaustrittsöffnung nach unten in Richtung zu einem zu beleuchtenden Innenraum montiert wird. Die Lichtverteilung, welche durch die Abdeckung 8 hervorgebracht wird, ist für diese Art von Leuchtenmontage geeignet.

Die Figuren 2 und 3 zeigen alternative Ausführungsformen der Leuchte. Bei der Figur 2 ist ein weiterer Reflektor 7 auf der dem Leuchtmittel abgewandten Seite der Abdeckung 8 vorgesehen. Der Reflektor dient als Cut-Off-Reflektor, um eine Abschirmung der Leuchte zu verbessern. Die nach innen weisenden Seiten des weiteren Reflektors 7 sind insbesondere hochglänzend ausgebildet. Es ist auch möglich, dass die Reflektoren 6 und 7 einstückig miteinander ausgebildet werden und die Abdeckung 8 darin integriert ist.

In der Ausführungsform nach Figur 3 ist ferner über den LEDs 4 eine Anordnung von Primärlinsen 10 vorgesehen. Die Primärlinsen 10 können einstückig miteinander verbunden sein, wie in den Figuren 13 bis 17 gezeigt. Die Primärlinsen 10 können, wie nachfolgend ausgeführt, besondere Formen aufweisen, um die Bildung einer gewünschten Lichtverteilung in Kombination mit der Abdeckung 8 zu unterstützen.

In der Figur 7 ist die Leuchte der Erfindung ohne die Abdeckung 8 dargestellt. Daher ist die Aufsicht auf das Array von LEDs 4 sichtbar. In der Figur 7 umfasst ein LED-Array 4x3 LEDs. Eine alternative Ausführungsform ist in Figur 8 dargestellt. Hier sind die LEDs nur am Rand der Grundseite 2 innerhalb des Reflektors 8 angeordnet. Figur 9 zeigt die Leuchte nach Figur 8, wobei über den LEDs jeweils Primärlinsen 10 angeordnet sind.

Es ist zu verstehen, dass in den Figuren 7 bis 9 nur zu Darstellungszwecken die Abdeckung 8 weggelassen worden ist.

Ausführungsformen wie in Figur 7 mit einem diffus reflektierenden Reflektor erzeugen eine Lichtverteilung in einer C-Ebene, welche schematisch in der Figur 11 dargestellt ist. Die Lichtverteilung weist bei 0° ein Maximum auf und fällt in Richtung zu $\pm 90^\circ$ verhältnismäßig schnell ab. Dem gegenüber zeigt die Figur 12 eine schematische Lichtverteilung in einer C-Ebene einer Leuchte mit einem hochglänzenden (spekularen) Reflektor, wie es z.B. in der Figur 3 dargestellt ist. Die Lichtverteilung weist ein lokales Minimum bei 0° auf und nimmt in Richtung zu den Flanken bis etwa $\pm 15^\circ$ zu und fällt anschließend verhältnismäßig schnell in Richtung zu $\pm 90^\circ$ ab.

Die Figuren 10a bis 10d zeigen verschiedene Ausführungsformen von LED-Arrays, die mit den Leuchten, wie vorhergehend beschrieben, kombiniert werden können.

Die Lichtverteilungen, welche mit den vorhergehend beschriebenen LED-Arrays erzielt werden, können insbesondere mit unterschiedlich farbigen LEDs erzeugt werden. Beispielsweise ist es bevorzugt, die LEDs mit einer warmen Lichtfarbe gemäß der Anordnung in Figur 10c vorzusehen während LEDs mit einer kälteren Lichtfarbe entsprechend der Anordnung in der Figur 10d

vorgesehen sind. Beide Anordnungen werden kombiniert, so dass, wenn alle LED-Positionen besetzt sind, ein LED-Array entsprechend der Figur 10a gebildet ist. Jedoch weisen die unterschiedlichen Farben unterschiedliche Lichtverteilungen auf.

5 Insbesondere kann auch vorgesehen sein, dass die Gruppen von LEDs unterschiedlich ansteuerbar sind, so dass wunschgemäß nur ein warmweißes oder nur ein kaltweißes Licht erzeugt wird. Es ist aber auch möglich, mehrere Farben von LEDs jeweils an einer Stelle in dem LED-Array, z.B. an den LED-Positionen ent-
10 sprechend der Figur 10b, anzuordnen. In diesem Fall werden für die unterschiedlichen Lichtfarben etwa gleiche Lichtverteilungen erzielt. Die Lichtfarben können allerdings auch in dieser Ausführungsform getrennt voneinander angesteuert werden.

15 Der Abstand von einer LED zum rechtwinklig angeordneten Nachbarn gemäß Figur 10b beträgt z.B. zwischen 10 und 20 mm, insbesondere etwa 16 mm. Die versetzt dazu angeordneten LEDs gemäß dem Array nach Figur 10a sind in einem halben Abstand angeordnet. Die Abstände der LEDs in dem Array sind verhältnis-
20 mäßig groß, so dass sie bei direkter Aufsicht von dem Betrachter als Einzellichtpunkte wahrgenommen würden. Durch die Abdeckung 8 ist jedoch gewährleistet, dass die einzelnen Lichtpunkte nicht mehr sichtbar sind und eine etwa gleichmäßig leuchtende Fläche von dem Betrachter wahrgenommen wird.

25

Zusätzlich zu den LED-Arrays kann ein Array von Primärlinsen 10, wie in Figur 13 dargestellt, direkt über den LEDs 4 angeordnet werden. Die Figur 14 zeigt einen Schnitt durch die Anordnung der Primärlinsen nach Figur 13. Die einzelnen Primärlinsen weisen auf der den LEDs zugewandten Seite eine Ein-
30 trittsfläche 14 auf, die von einem Kegel 16 umgeben ist. Der Kegel weist einen Winkel zur optischen Achse der LED auf, so dass an den Kegelflächen Totalreflektion stattfindet. Die Eintrittsfläche 14 in Kombination mit dem Kegel 16 ermöglicht da-
35 her eine effiziente Einkopplung des Lichts in die Primärlinse.

Die Primärlinsen können unterschiedliche Krümmungsradii aufweisen, wie in der Figur 15 dargestellt. Die Primärlinsen in einem mittleren Ring des Primärlinsen-Array weisen einen Radius R1 auf. Die äußeren Primärlinsen weisen einen Radius R2 auf und die mittlere Primärlinse weist ebenen einen Radius R1 auf. Durch die Verteilung der Radii über die Linsen kann eine gewünschte Lichtverteilungskurve erzeugt werden.

Auf der den LEDs gegenüberliegenden Seite weisen die Primärlinsen ferner abgeflachte Scheitel 20, 21 oder 22 auf wie in Figur 16 dargestellt. Die Primärlinsen 20 am Rand der Anordnung weisen einen abgeflachten Scheitel mit einem größeren Durchmesser D1 auf als die Primärlinsen 21 und 22, die innerhalb der Anordnung vorgesehen sind. Die Primärlinsen 21 weisen einen abgeflachten Scheitel mit einem Durchmesser D2 und die Primärlinsen 22 einen abgeflachten Scheitel mit einem Durchmesser D3 auf, wobei $D1 > D2 > D3$ gilt.

Der abgeflachte Scheitel der Linsen hat den Effekt, dass die Lichtverteilung nach der Abdeckung 8 von den LED-Arrays nach Figuren 10c und 10d oder einer Kombination von den beiden, wie in Figur 10a dargestellt, jeweils die gleiche Form ist. Beispielsweise können die LEDs in einem Array nach der Figur 10c und 10d jeweils unterschiedliche Farben aufweisen. Beide LED-Arrays werden überlagert zu der Anordnung nach Figur 10a und haben damit, nach dem Durchdringen der Abdeckung 8 die gleiche Lichtverteilungskurve, so dass sich beide Lichtfarben homogen mischen.

Zahlreiche Varianten der vorhergehend beschriebenen Ausführungsformen sind im Rahmen der Erfindung, welche durch die Ansprüche definiert wird, möglich. Insbesondere ist die Erfindung nicht auf die dargestellte quadratische Anordnung der LED-Arrays und der Lichtaustrittsfläche des Reflektors be-

schränkt. Es können auch runde Symmetrien insbesondere in Verbindung mit beispielsweise kegelförmigen lichtdurchlässigen Abdeckungen 8 angewandt werden. Ferner sind auch rechteckige Formen für die Lichtaustrittsfläche bzw. die Abdeckung möglich. In diesem Fall kann beispielsweise eine flache pyramidenförmige Abdeckung mit rechteckiger Grundseite angewandt werden. Vorzugsweise sind die Abdeckungen aber flächig ausgeführt, d.h., dass die kürzere Seite beispielsweise wenigstens die Hälfte einer längeren Seite beträgt, um in allen Richtungen ähnliche optische Wirkungen zu erzielen.

Bezugszeichenliste:

	2	Grundseite
	4	LED
5	6	Reflektor
	7	weiterer Reflektor, insbesondere Cut-Off- Reflektor
	8	Abdeckung
	10	Primärlinse, einzeln oder miteinander verbunden
10	14	Lichteintrittsseite
	16	Kegel
	20	Primärlinse mit abgeflachtem Scheitel
	21	Primärlinse mit abgeflachtem Scheitel
	22	Primärlinse mit abgeflachtem Scheitel
15		
	α	Neigungswinkel
	h	Höhe
	D1, D2, D3	abgeflachte Scheitel der Primärlinsen
	R1, R2	Krümmungsradii der Primärlinsen

ANSPRÜCHE

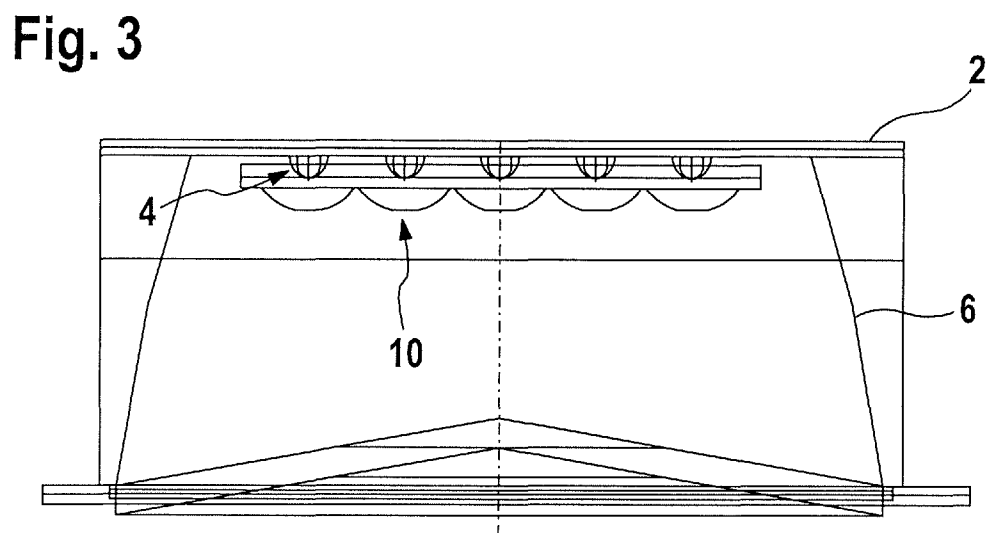
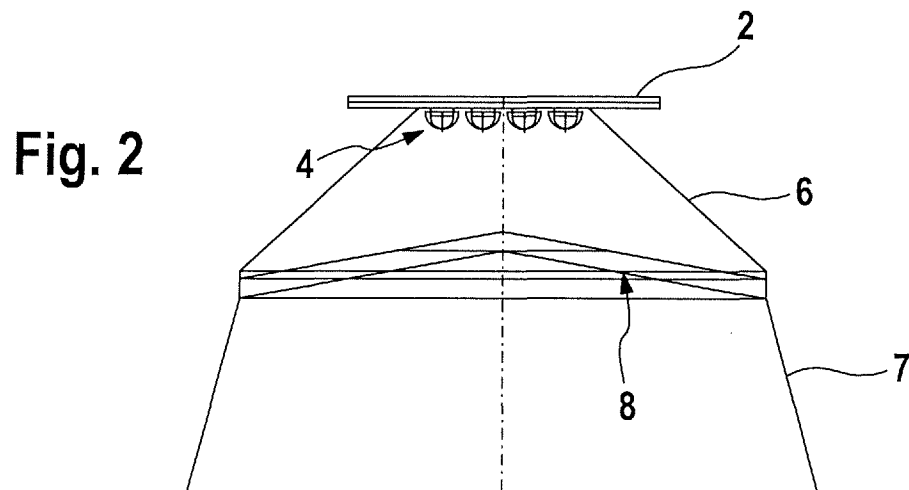
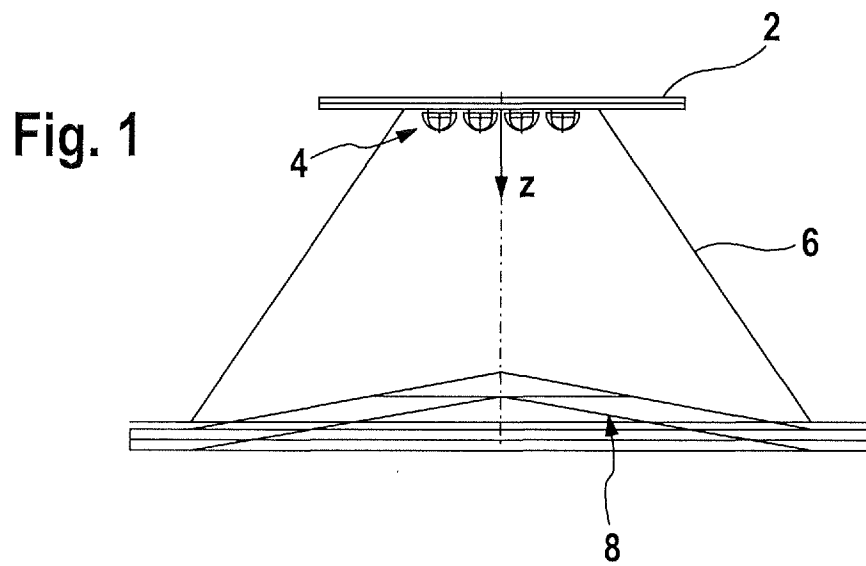
- 5 1. Leuchte, die eine Lichtquelle in Form von wenigstens einer LED (4), sowie einen Reflektor (6) aufweist, wobei der Reflektor (6) durch einen umlaufenden Rand des Reflektors eine Lichtaustrittsöffnung an einer der Lichtquelle gegenüberliegenden Seite definiert,
- 10 wobei in der Lichtaustrittsöffnung eine flächige lichtdurchlässige Abdeckung (8) angeordnet ist, die lichtlenkende und/oder lichtstreuende Mikrostrukturen verteilt über die Abdeckung (8) aufweist, und
- 15 wobei die flächige lichtdurchlässige Abdeckung (8) sich gegenüber einer fiktiven Ebene, die durch den umlaufenden Rand des Reflektors (6) definiert ist, nach innen in Richtung zu der Lichtquelle erstreckt.
- 20 2. Leuchte nach Anspruch 1, wobei die Form der lichtlenkende Abdeckung (8) durch die Seitenwände einer Pyramide oder eines Kegels definiert ist, wobei die Grundseite der Pyramide oder des Kegels der fiktiven Ebene entspricht.
- 25 3. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Winkel (α), welcher in einem Querschnitt senkrecht zu der fiktiven Ebene zwischen der Fläche der lichtdurchlässigen Abdeckung (8) und der fiktiven Ebene gebildet ist, kleiner als 30° , vorzugsweise kleiner als 20° , ist, und/oder
- 30 wobei die Höhe (h) der lichtdurchlässigen Abdeckung (8), mit der sie von der fiktiven Ebene in den Reflektor (6) ragt, weniger als $1/5$, vorzugsweise $1/8$, des größten Durchmessers in der fiktiven Ebene beträgt.
- 35 4. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Mikrostrukturen Texturen auf einer der Lichtquelle zuge-

wandten und/oder der Lichtquelle abgewandten Oberfläche der Abdeckung umfasst.

5. Leuchte nach Anspruch 4, wobei die Texturen linsenförmige oder prismenförmige Erhebungen oder Vertiefungen umfassen.
5
6. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Mikrostrukturen Streupartikel in dem Material der Abdeckung (8) und/oder auf einer der Oberflächen der Abdeckung (8) aufweisen.
10
7. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein zusätzlicher Reflektor vorgesehen ist, der sich an dem umlaufenden Rand auf der der Lichtquelle abgewandten Seite der Abdeckung anschließt.
15
8. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Reflektor (6) und/oder bei Rückbezug auf den Anspruch 7 der zusätzliche Reflektor (7) hochglänzend oder diffus reflektierend, insbesondere mattweiß, ist.
20
9. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Lichtquelle ein Array von LEDs (4) umfasst, die in einer Ebene am Boden (2) des Reflektors (6) angeordnet sind.
25
10. Leuchte nach Anspruch 9, wobei die LEDs (4) gleichmäßig über den Boden (2) des Reflektors (6) verteilt sind.
11. Leuchte nach Anspruch 9, wobei die LEDs (4) entlang einem Umfangrand des Bodens (2) des Reflektors angeordnet sind.
30
12. Leuchte nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei der kleinste Abstand jeder LED (4) oder einer LED-Gruppe zum nächsten Nachbarn größer als 10 mm ist.
35

13. Leuchte nach einem der Ansprüche 9 bis 12, wobei jeder LED (4) eine Primärlinse (10) zugeordnet ist.
- 5 14. Leuchte nach Anspruch 13, wobei Primärlinsen (10) in einem äußeren Ring und/oder eine oder mehrere Primärlinsen (22) in der Mitte des Arrays einen anderen Krümmungsradius aufweisen als die Primärlinsen (21) der übrigen LEDs (4) des Arrays.
- 10 15. Leuchte nach Anspruch 13 oder 14, wobei wenigstens einige Primärlinsen (20, 21, 22) an ihrem Scheitel abgeflacht sind.
- 15 16. Leuchte nach einem der Ansprüche 13 bis 15, wobei die LEDs (4) unterschiedliche Farben aufweisen, insbesondere eine kältere und eine wärmere Lichtfarbe aufweisen, um ein gemischt weißes Licht von dem Array abzugeben.

1 / 10



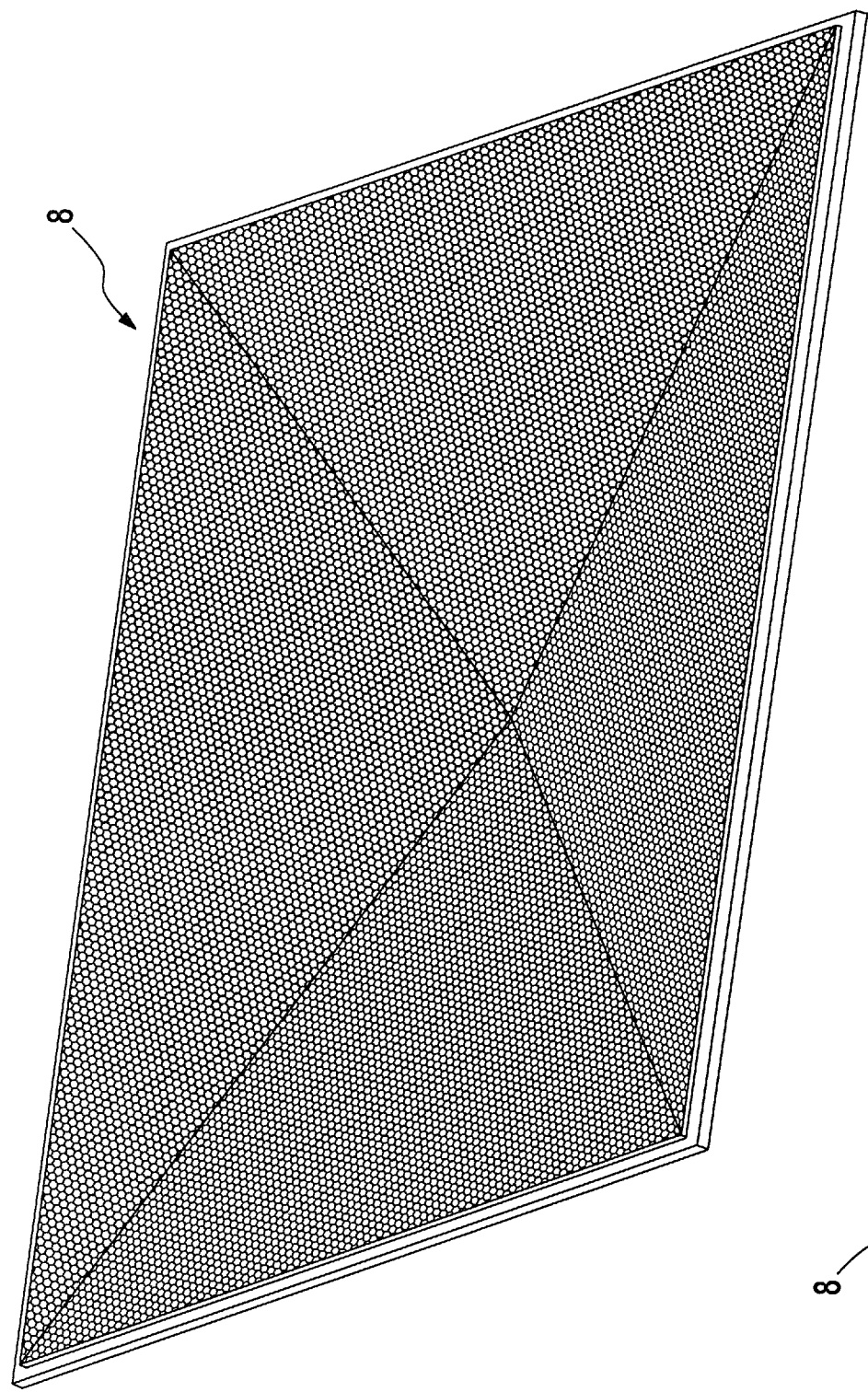


Fig. 4

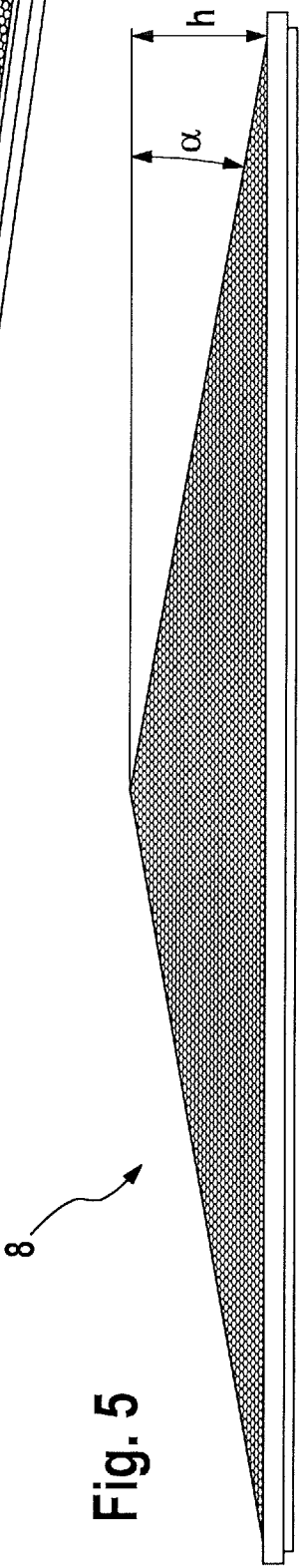
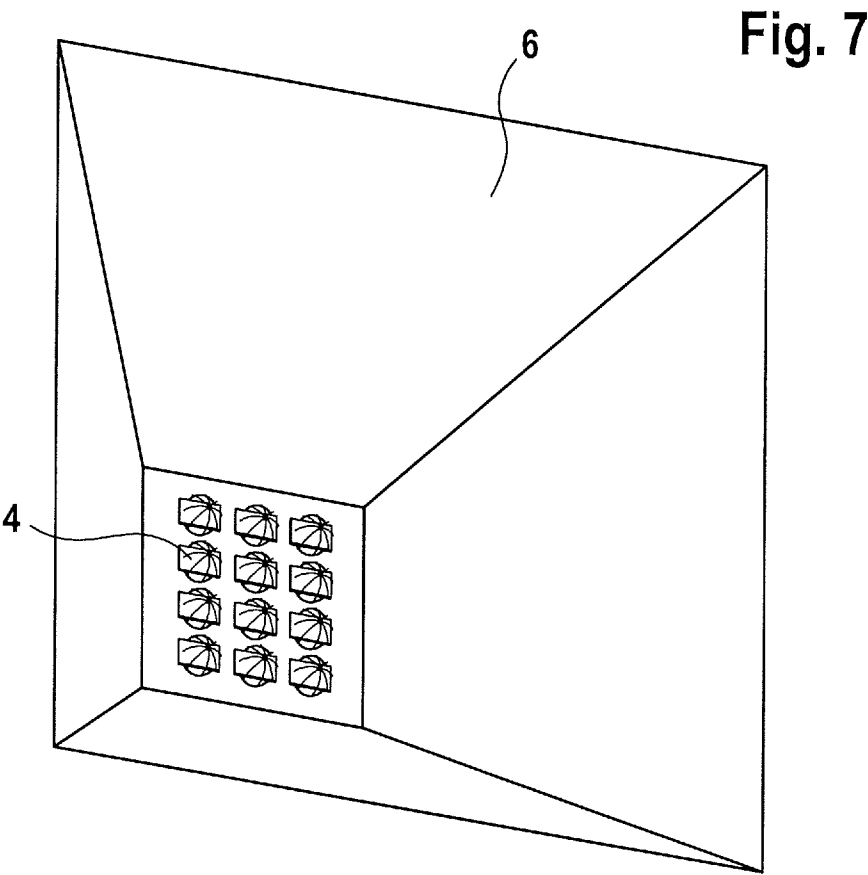
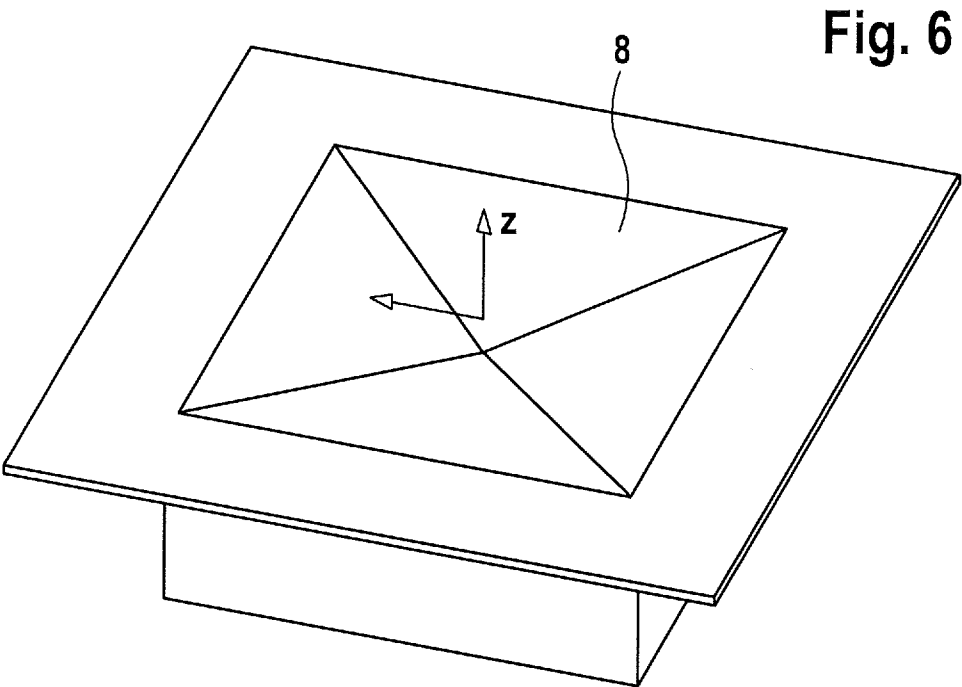


Fig. 5



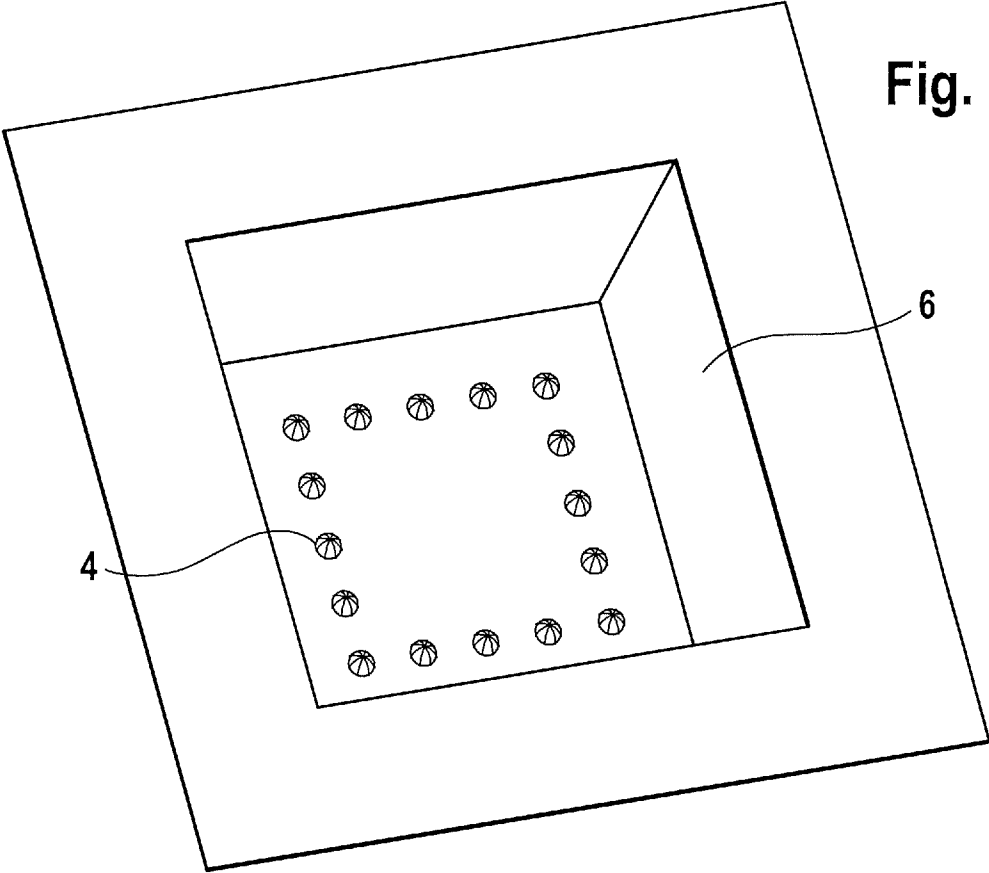


Fig. 8

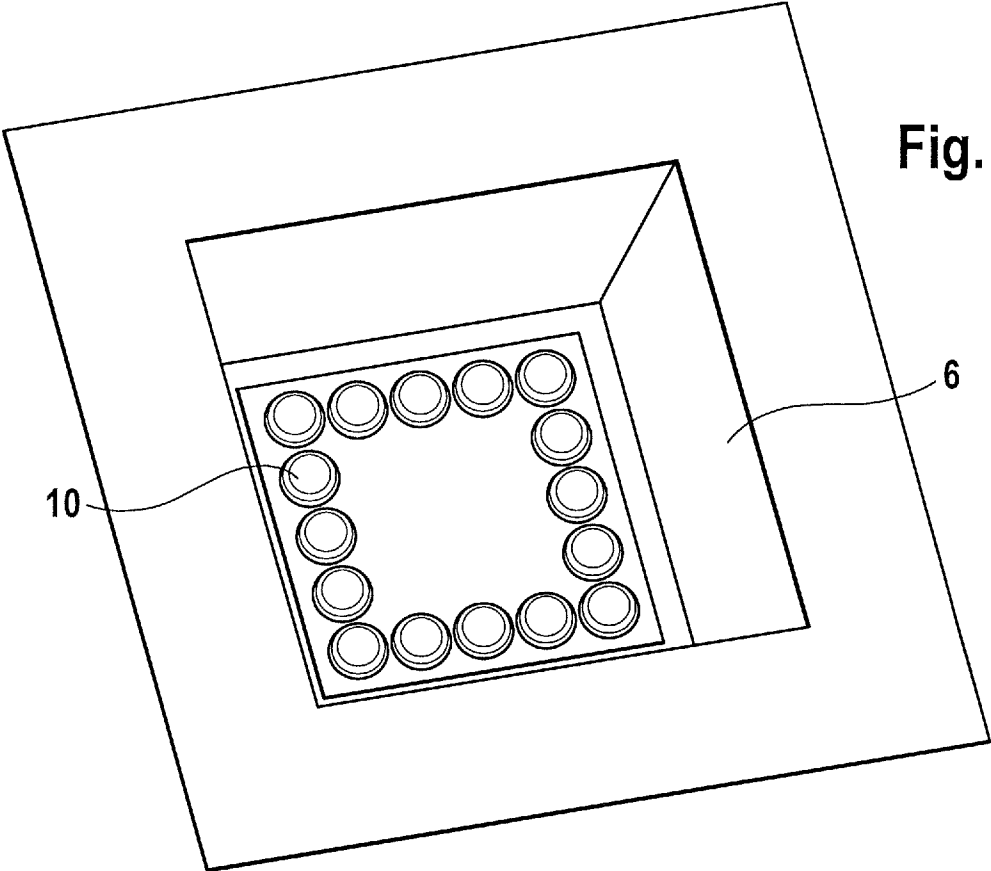


Fig. 9

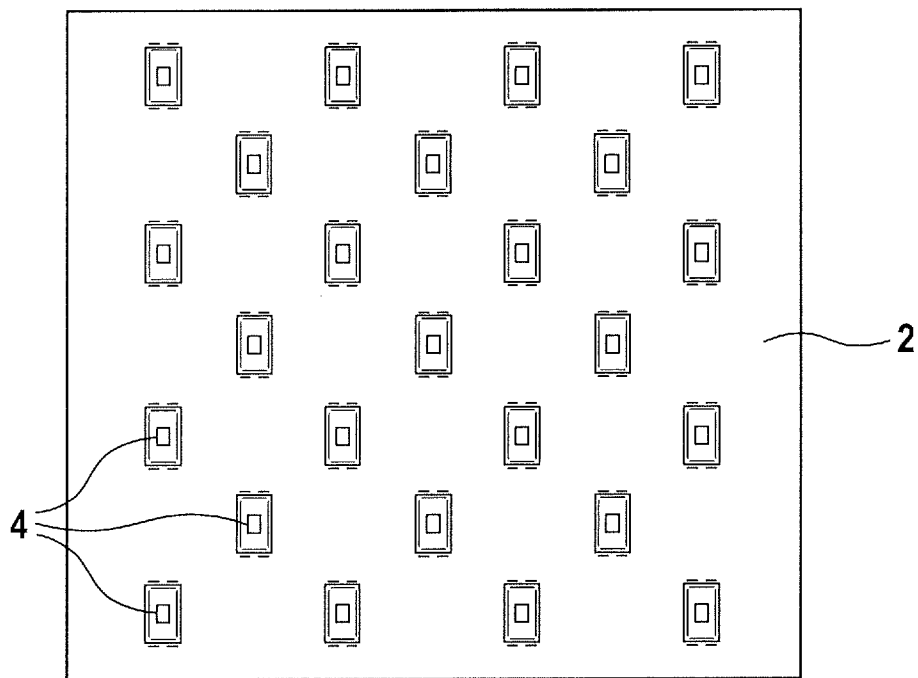


Fig. 10a

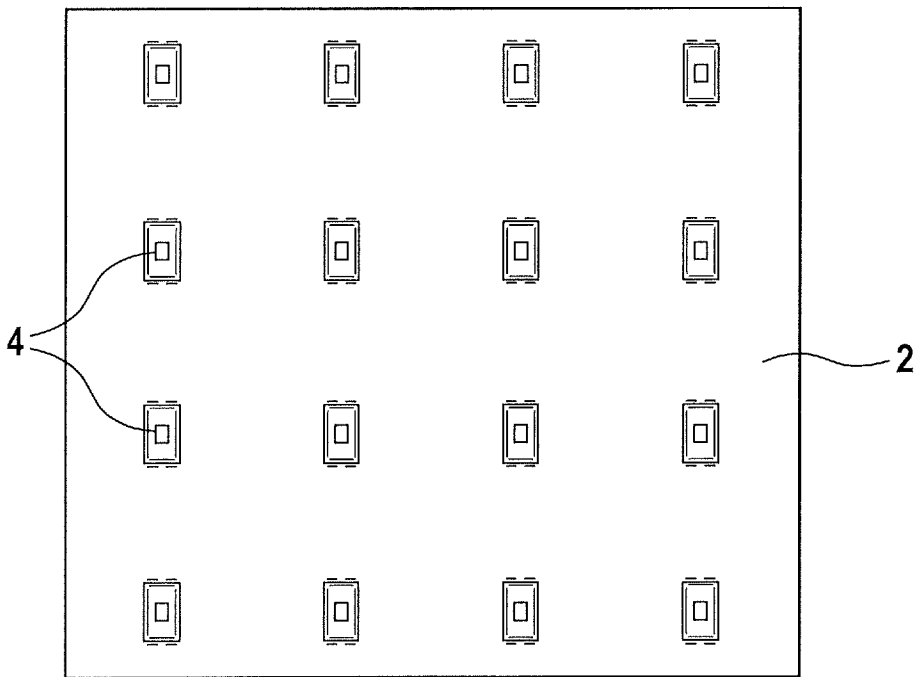


Fig. 10b

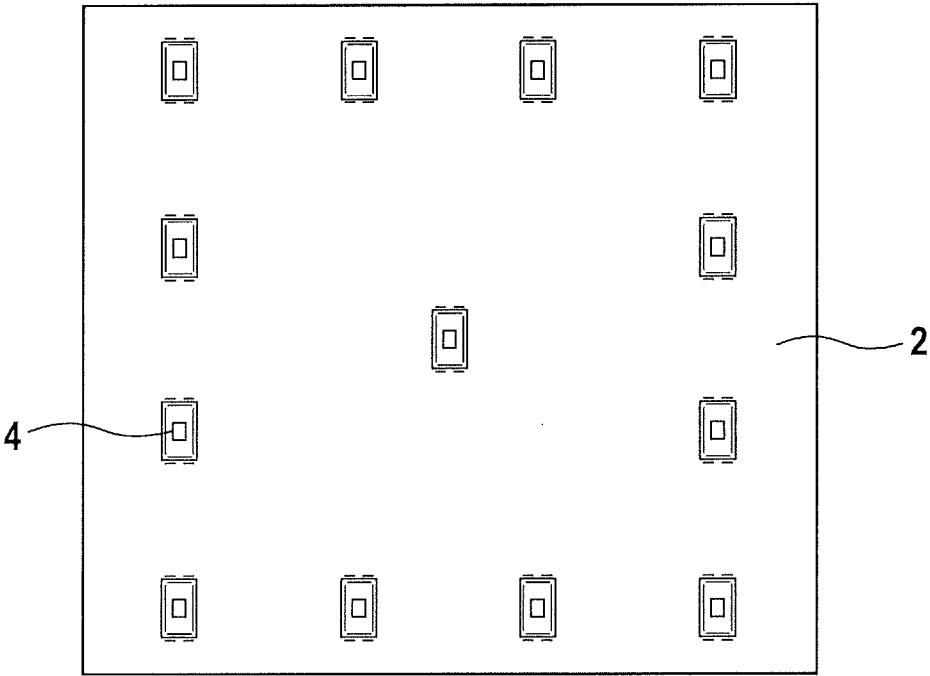


Fig. 10c

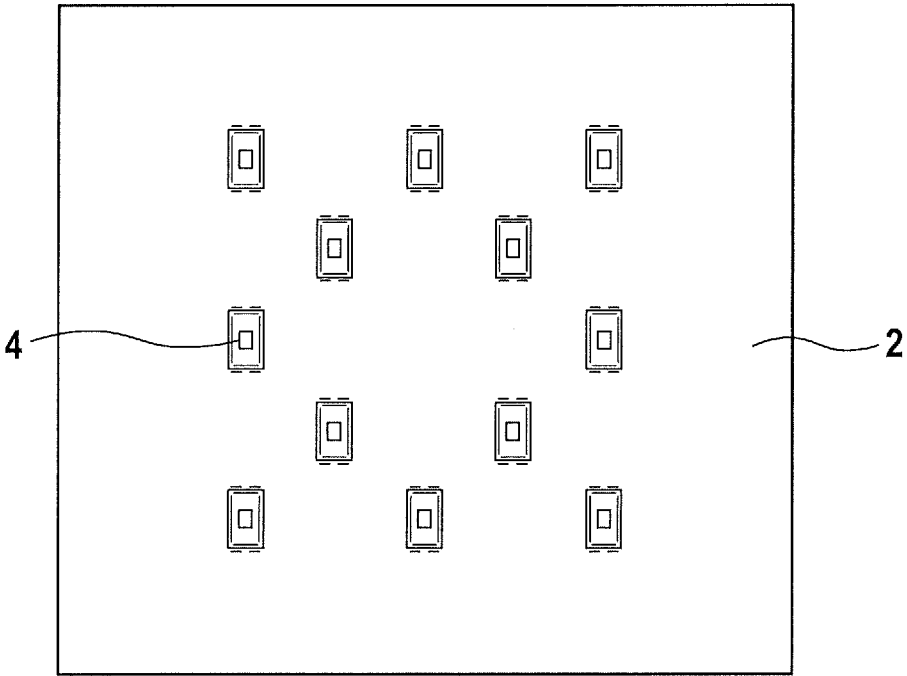


Fig. 10d

7 / 10

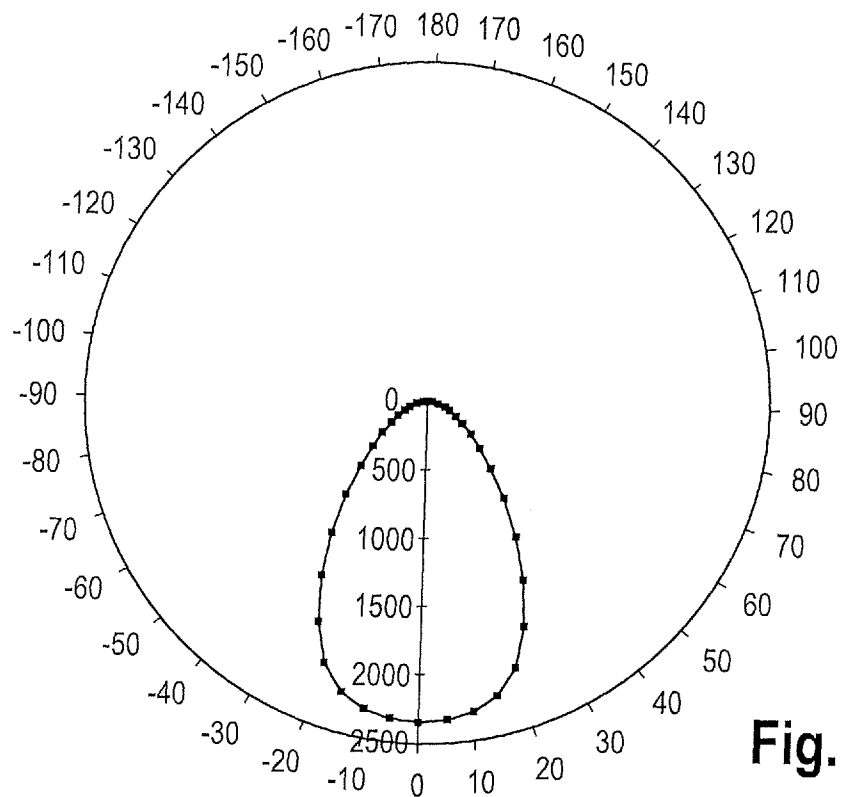


Fig. 11

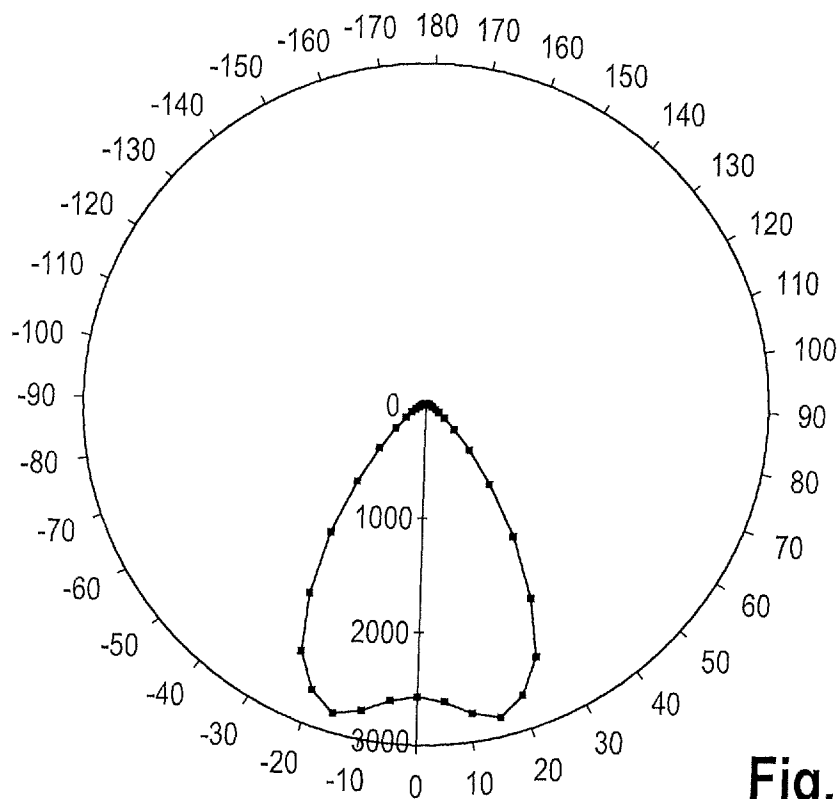


Fig. 12

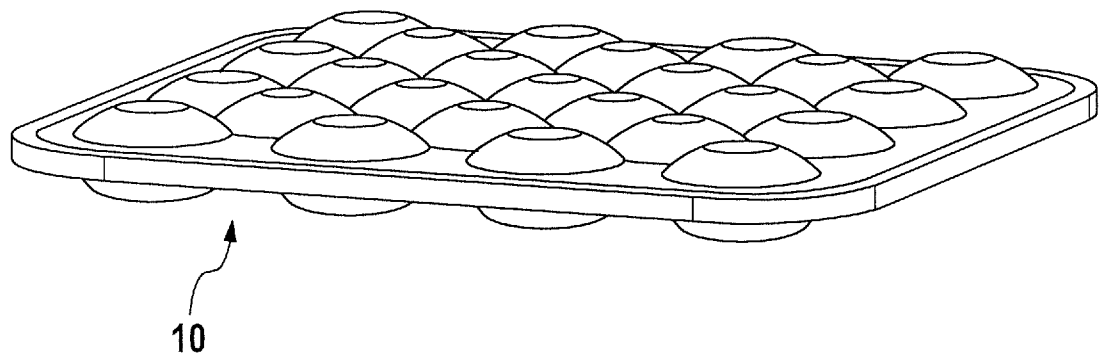


Fig. 13

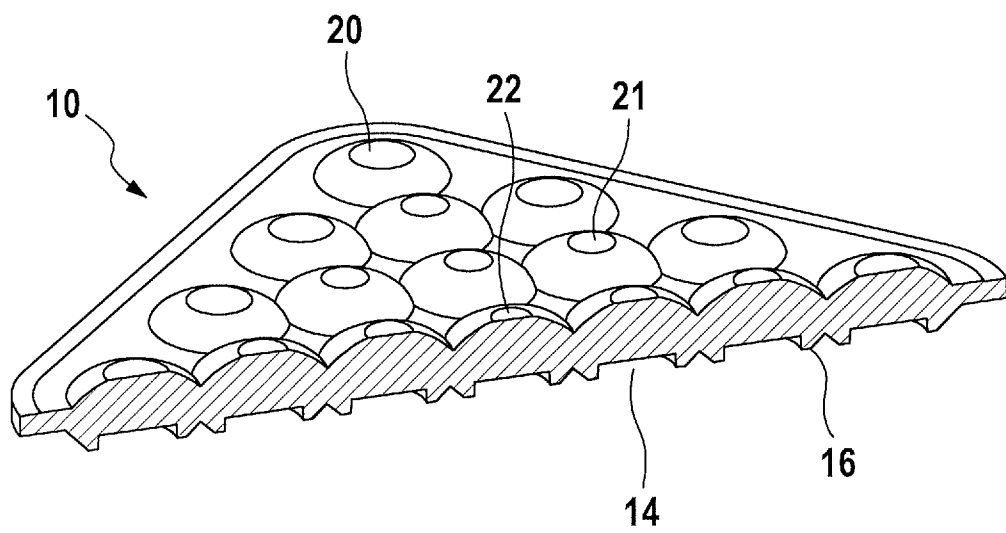


Fig. 14

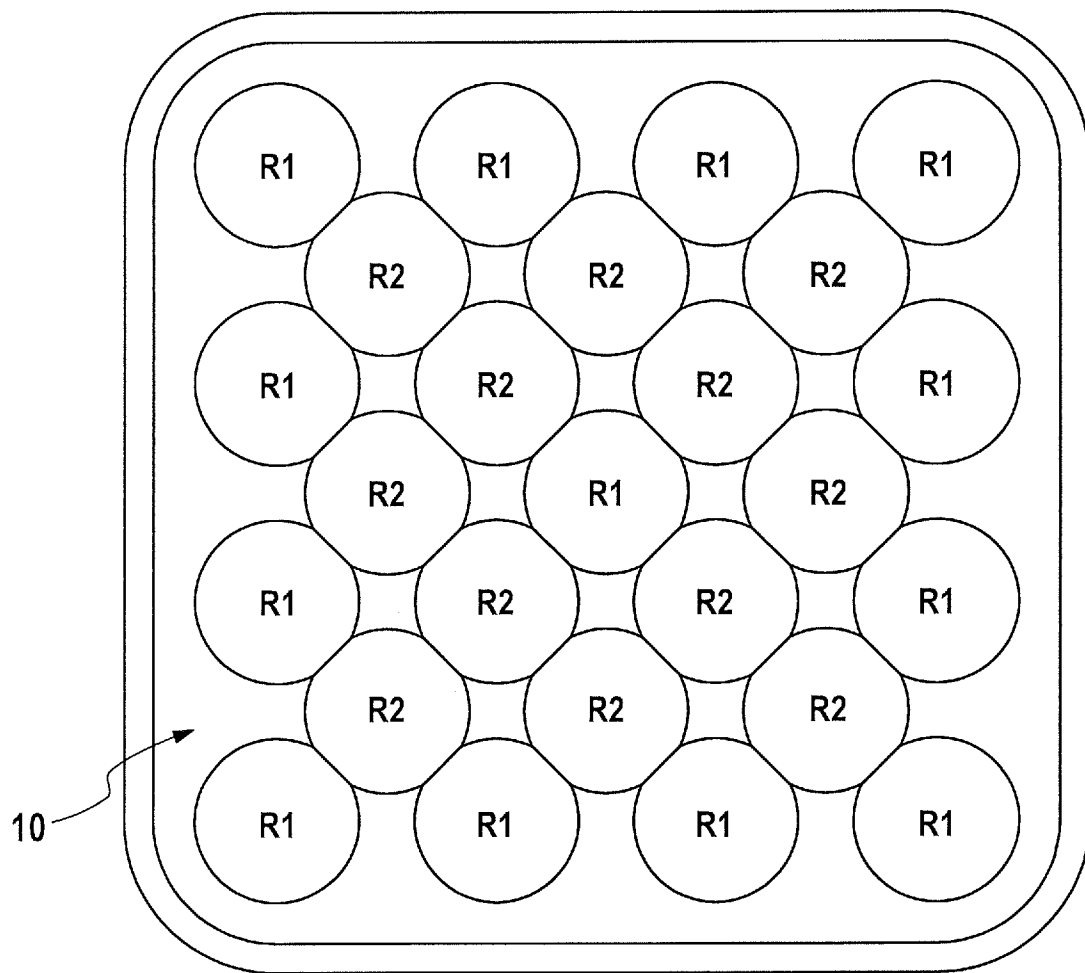
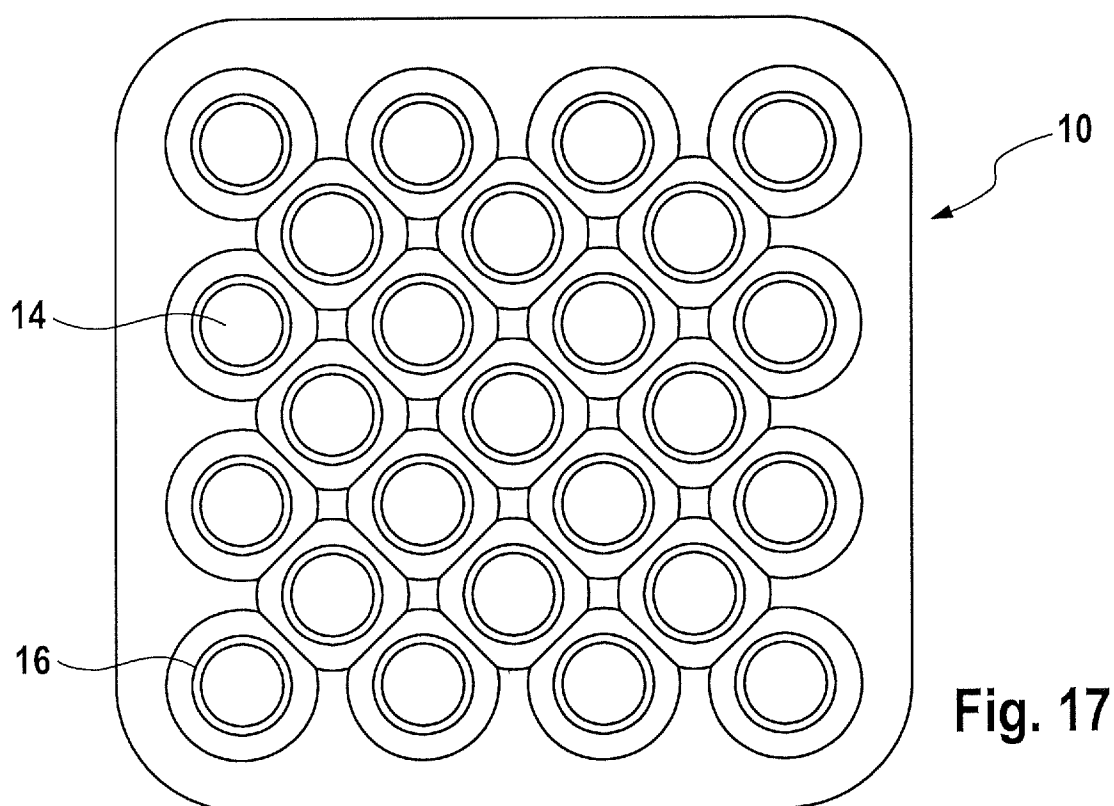
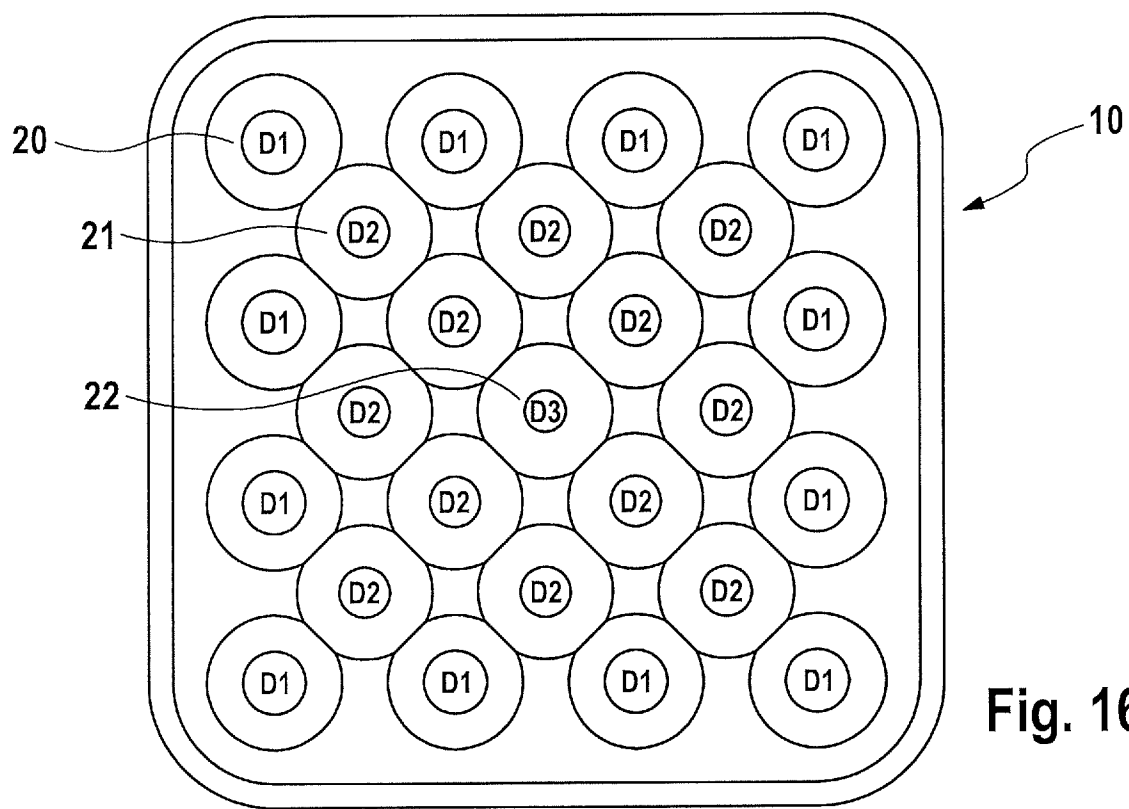


Fig. 15



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/051557

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F21V3/02 F21V3/04 F21V5/00 F21V7/00 F21V13/04 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) F21V F21W 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 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 2014/211484 A1 (HOWE LESLIE DAVID [US]) 31 July 2014 (2014-07-31)</td> <td>1-6,9-12</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>paragraph [0088] - paragraph [0093]; figures 13A, 13B</td> <td>7,8, 13-15</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>----- US 2013/114257 A1 (SCHROLL KATRIN [DE]) 9 May 2013 (2013-05-09) figure 1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>----- US 2010/254128 A1 (PICKARD PAUL KENNETH [US] ET AL) 7 October 2010 (2010-10-07) figure 1</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>----- US 2015/092419 A1 (DE VISSER ALEXANDER PAUL JOHANNUS [NL] ET AL) 2 April 2015 (2015-04-02) figures 1-3C paragraph [0019] - paragraph [0037] ----- -/-</td> <td>1-3,16</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 2014/211484 A1 (HOWE LESLIE DAVID [US]) 31 July 2014 (2014-07-31)	1-6,9-12	Y	paragraph [0088] - paragraph [0093]; figures 13A, 13B	7,8, 13-15	X	----- US 2013/114257 A1 (SCHROLL KATRIN [DE]) 9 May 2013 (2013-05-09) figure 1	1	X	----- US 2010/254128 A1 (PICKARD PAUL KENNETH [US] ET AL) 7 October 2010 (2010-10-07) figure 1	1-3	X	----- US 2015/092419 A1 (DE VISSER ALEXANDER PAUL JOHANNUS [NL] ET AL) 2 April 2015 (2015-04-02) figures 1-3C paragraph [0019] - paragraph [0037] ----- -/-	1-3,16
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																		
X	US 2014/211484 A1 (HOWE LESLIE DAVID [US]) 31 July 2014 (2014-07-31)	1-6,9-12																		
Y	paragraph [0088] - paragraph [0093]; figures 13A, 13B	7,8, 13-15																		
X	----- US 2013/114257 A1 (SCHROLL KATRIN [DE]) 9 May 2013 (2013-05-09) figure 1	1																		
X	----- US 2010/254128 A1 (PICKARD PAUL KENNETH [US] ET AL) 7 October 2010 (2010-10-07) figure 1	1-3																		
X	----- US 2015/092419 A1 (DE VISSER ALEXANDER PAUL JOHANNUS [NL] ET AL) 2 April 2015 (2015-04-02) figures 1-3C paragraph [0019] - paragraph [0037] ----- -/-	1-3,16																		
☒ 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		Date of mailing of the international search report																		
28 February 2017		08/03/2017																		
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Sacepe, Nicolas																		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/051557

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2003/053310 A1 (SOMMERS MATTHEW [US]) 20 March 2003 (2003-03-20) figure 1 -----	13-15
Y	US 2014/211482 A1 (WANG HE LI-YING [TW]) 31 July 2014 (2014-07-31) figures 1-3 paragraph [0010] - paragraph [0018] -----	1-3,7-10
Y	US 8 324 790 B1 (HU WEN-SUNG [TW]) 4 December 2012 (2012-12-04) the whole document -----	1-3,7-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/051557

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014211484	A1	31-07-2014	NONE
US 2013114257	A1	09-05-2013	BR 112012025348 A2 28-06-2016 CA 2794549 A1 13-10-2011 CN 102947641 A 27-02-2013 DE 102010014099 A1 13-10-2011 EP 2556290 A1 13-02-2013 JP 5788966 B2 07-10-2015 JP 2013524451 A 17-06-2013 RU 2012147234 A 20-05-2014 US 2013114257 A1 09-05-2013 WO 2011124372 A1 13-10-2011
US 2010254128	A1	07-10-2010	CN 102449386 A 09-05-2012 EP 2417386 A1 15-02-2012 KR 20120027222 A 21-03-2012 TW 201043864 A 16-12-2010 US 2010254128 A1 07-10-2010 WO 2010117409 A1 14-10-2010
US 2015092419	A1	02-04-2015	EP 2694867 A1 12-02-2014 JP 6023168 B2 09-11-2016 JP 2014515158 A 26-06-2014 RU 2013148739 A 10-05-2015 US 2015092419 A1 02-04-2015 WO 2012131108 A1 04-10-2012
US 2003053310	A1	20-03-2003	NONE
US 2014211482	A1	31-07-2014	TW 201430280 A 01-08-2014 US 2014211482 A1 31-07-2014
US 8324790	B1	04-12-2012	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	F21V3/02	F21V3/04
ADD.	F21V5/00	F21V7/00
	F21V13/04	
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
F21V F21W F21Y		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2014/211484 A1 (HOWE LESLIE DAVID [US]) 31. Juli 2014 (2014-07-31)	1-6,9-12
Y	Absatz [0088] - Absatz [0093]; Abbildungen 13A, 13B	7,8, 13-15

X	US 2013/114257 A1 (SCHROLL KATRIN [DE]) 9. Mai 2013 (2013-05-09)	1
	Abbildung 1	

X	US 2010/254128 A1 (PICKARD PAUL KENNETH [US] ET AL) 7. Oktober 2010 (2010-10-07)	1-3
	Abbildung 1	

X	US 2015/092419 A1 (DE VISSER ALEXANDER PAUL JOHANNUS [NL] ET AL) 2. April 2015 (2015-04-02)	1-3,16
	Abbildungen 1-3C	
	Absatz [0019] - Absatz [0037]	

	-/-	
☒ 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
28. Februar 2017		08/03/2017
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Sacepe, Nicolas

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2003/053310 A1 (SOMMERS MATTHEW [US]) 20. März 2003 (2003-03-20) Abbildung 1 -----	13-15
Y	US 2014/211482 A1 (WANG HE LI-YING [TW]) 31. Juli 2014 (2014-07-31) Abbildungen 1-3 Absatz [0010] - Absatz [0018] -----	1-3,7-10
Y	US 8 324 790 B1 (HU WEN-SUNG [TW]) 4. Dezember 2012 (2012-12-04) das ganze Dokument -----	1-3,7-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/051557

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2014211484	A1	31-07-2014	KEINE
US 2013114257	A1	09-05-2013	BR 112012025348 A2 CA 2794549 A1 CN 102947641 A DE 102010014099 A1 EP 2556290 A1 JP 5788966 B2 JP 2013524451 A RU 2012147234 A US 2013114257 A1 WO 2011124372 A1
US 2010254128	A1	07-10-2010	CN 102449386 A EP 2417386 A1 KR 20120027222 A TW 201043864 A US 2010254128 A1 WO 2010117409 A1
US 2015092419	A1	02-04-2015	EP 2694867 A1 JP 6023168 B2 JP 2014515158 A RU 2013148739 A US 2015092419 A1 WO 2012131108 A1
US 2003053310	A1	20-03-2003	KEINE
US 2014211482	A1	31-07-2014	TW 201430280 A US 2014211482 A1
US 8324790	B1	04-12-2012	KEINE