

(19)



(11)

EP 2 954 258 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

09.11.2016 Patentblatt 2016/45

(51) Int Cl.:

F21V 7/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13814910.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2013/077465

(22) Anmeldetag: **19.12.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2014/121877 (14.08.2014 Gazette 2014/33)

(54) **RASTERLEUCHTE MIT REFLEKTORZELLEN UND HALBLEITERLICHTQUELLEN**

GRID LAMP HAVING A 2D-ARRAY OF REFLECTOR CELLS AND LEDS

LAMPES EN GRILLE POSSEDANT CHACUNE UN REFLECTEUR ET DES DEL

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(73) Patentinhaber: **OSRAM GmbH**
80807 München (DE)

(72) Erfinder: **SCHMIDT, Tobias**
D-86159 Augsburg (DE)

(30) Priorität: **06.02.2013 DE 102013201950**

(56) Entgegenhaltungen:

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.12.2015 Patentblatt 2015/51

WO-A2-2007/025538 WO-A2-2008/010130
US-A1- 2011 182 065 US-A1- 2012 098 434

EP 2 954 258 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rasterleuchte, aufweisend mehrere Reflektorzellen, welche jeweils eine Halsöffnung und eine Lichtaustrittsöffnung aufweisen, und aufweisend mehrere Halbleiterlichtquellen im Bereich der Halsöffnungen. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Herstellen einer Rasterleuchte. Die Erfindung ist insbesondere anwendbar auf LED-Rasterleuchten zur Innenbeleuchtung, insbesondere Raumbeleuchtung.

[0002] Eine Variante von Leuchten für die Allgemeinbeleuchtung, insbesondere Raumbeleuchtung (z.B. in Büros oder Versammlungsräumen), sind flächige LED-Leuchten mit in einem Muster oder Raster angeordneten Reflektorzellen ("Rasterleuchten"). Jeder dieser Reflektorzellen ist eine Leuchtdiode (LED) zugeordnet, die mitig zu einer Halsöffnung dieser Reflektorzelle angeordnet ist. Im Vergleich zu Pyramiden- und Prismenplatten oder zu sog. "Brightness-Enhancement"-Folien bieten solche Rasterleuchten eine bessere Entblendung.

[0003] Bei der Auslegung von Rasterleuchten besteht die Schwierigkeit, dass dann, wenn eine Reflektorzelle so klein ist, dass ihre Halsöffnung nur wenig größer ist als die zugehörige LED, sich hohe Anforderungen an eine Präzision der Form und Anordnung der Reflektorzelle und an eine Präzision der Positionierung der LED ergeben. Außerdem besteht hier bei der Verwendung von metallischen Reflektorzellen das Problem, dass die Schutzabstände zwischen stromführenden Bauteilen und der Reflektorzelle nur schwierig einzuhalten sind. Ist dagegen die Halsöffnung wesentlich größer als die LED, weist ein zugehöriges Lichtverteilungsmuster oft unerwünschte Kanten und Unebenheiten auf.

[0004] In US 2011/0182065 A1 ist eine Rasterleuchte beschrieben, bei der in jeder Reflektionszelle ein Multi-Chip-Lichtemitter mit vier in einer 2×2-Matrix angeordneten Festkörperlichtemittern angeordnet ist, wobei einer der vier Festkörperlichtemitter des Multi-Chip-Lichtemitters rotes Licht emittiert und die anderen drei Festkörperlichtemitter des Multi-Chip-Lichtemitters BSY-Licht emittieren, und wobei in einem Teil der Reflektionszellen die Multi-Chip-Lichtemitter so orientiert sind, dass der rote Licht emittierende Festkörperlichtemitter in einer "Unten-rechts"-Position angeordnet ist, und in einem anderen Teil der Reflektionszellen die Multi-Chip-Lichtemitter so orientiert sind, dass der rote Licht emittierende Festkörperlichtemitter in einer "Oben-links"-Position angeordnet ist.

[0005] Es ist die **Aufgabe** der vorliegenden Erfindung, die Nachteile des Standes der Technik zumindest teilweise zu überwinden und insbesondere ein ausreichend glattes Lichtverteilungsmuster auch bei größeren Halsöffnungen zu ermöglichen. Noch eine Aufgabe ist es, eine Rasterleuchte bereitzustellen, die unempfindlicher gegen Herstellungstoleranzen ist.

[0006] Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind insbesondere den abhängigen Ansprüchen entnehmbar.

rungsformen sind insbesondere den abhängigen Ansprüchen entnehmbar.

[0007] Die Aufgabe wird gelöst durch eine Rasterleuchte, aufweisend mehrere Reflektorzellen, welche jeweils eine Halsöffnung und eine Lichtaustrittsöffnung aufweisen, und aufweisend mehrere Halbleiterlichtquellen im Bereich der Halsöffnungen, wobei jeder Reflektorzelle genau eine Halbleiterlichtquelle zugeordnet ist, wobei sich für mindestens zwei der Reflektorzellen seitliche Positionen dieser Halbleiterlichtquellen in Bezug auf die jeweiligen Halsöffnungen unterscheiden und wobei eine Menge der in den Reflektorzellen vorkommenden unterschiedlichen seitlichen Positionen eine regelmäßige Anordnung aufweist.

[0008] Dadurch wird das Lichtabstrahlmuster der einzelnen Leuchteinheiten aus Reflektorzelle und zugeordneter Halbleiterlichtquelle gezielt regelmäßig leicht variiert. Dadurch ergibt sich zumindest im Fernfeld der Rasterleuchte eine gut definierte, effektiv glättende Überlagerung der einzelnen Lichtabstrahlmuster. Zudem wird so die Rasterleuchte auch unempfindlicher gegen Herstellungstoleranzen, da eine herstellungsbedingte Variation der Positionen der Halbleiterlichtquellen in der Regel kleiner sein wird als eine systematische Variation dieser Positionen durch die beabsichtigte unterschiedliche seitliche Positionierung und daher geringe Auswirkungen hat.

[0009] Dass sich für mindestens zwei der Reflektorzellen seitliche Positionen dieser Halbleiterlichtquellen in Bezug auf die jeweiligen Halsöffnungen unterscheiden, beinhaltet insbesondere, dass sich die einer dieser Reflektorzellen zugehörigen (besetzten) seitlichen Positionen von den (besetzten) seitlichen Positionen einer anderen dieser Reflektorzellen unterscheiden.

[0010] Eine "seitliche Position" mag insbesondere eine Position in einer Ebene senkrecht zu einer optischen Achse der Reflektorzelle oder Leuchteinheit sein. Die seitliche Position mag auch eine Position in einer Ebene senkrecht zu einer Längsachse oder Symmetrieachse der Reflektorzelle sein. Die seitliche Position mag zudem eine Position in einer Ebene in der oder parallel zu der Halsöffnung sein. Die seitliche Position mag ferner eine Position sein, welche sich bei Einblick in die Lichtaustrittsöffnung der zugehörigen Reflektorzelle ergibt. Jedoch ist insbesondere keine Höhenposition gemeint, insbesondere nicht ausgedrückt durch einen Abstand zu der Halsöffnung. Wird beispielsweise einer Reflektorzelle ein kartesisches Koordinatensystem mit den Achsenbezeichnungen X, Y und Z zugewiesen, so dass die Z-Achse mit einer Längsachse wie etwa einer Symmetrieachse und/oder einer optischen Achse dieser Reflektorzelle zusammenfällt, so bezieht sich der Begriff "seitliche Position" insbesondere auf die X- und Y-Koordinaten der Halbleiterlichtquelle (oder eines geometrischen Mittelpunktes davon) und nicht auf die Z-Koordinate.

[0011] Es ist eine Weiterbildung, dass eine der seitlichen Positionen eine in Bezug auf die Halsöffnung zentrale oder mittige Position ist. Die mittige Position ent-

spricht dem Spezialfall eines seitlichen Versatzes der Größe Null, insbesondere in Bezug auf eine Symmetrieachse oder eine optischen Achse der Reflektorzelle.

[0012] Unter einer "Menge der vorkommenden seitlichen Positionen" kann insbesondere die Gesamtheit aller in der Rasterleuchte vorkommenden seitlichen Positionen von Halbleiterlichtquellen verstanden werden, insbesondere unabhängig davon, wie groß die Zahl der vorkommenden seitlichen Positionen ist.

[0013] Mit "Positionierung" mag insbesondere eine Festlegung einer oder mehrerer seitlicher Positionen gemeint sein.

[0014] Die Rasterleuchte mag insbesondere eine ebene Leuchte sein. Bevorzugt weisen die Reflektorzellen parallele optische Achsen auf.

[0015] Es ist eine Weiterbildung, dass die Reflektorzellen zumindest annähernd in einem regelmäßigen ersten Muster angeordnet sind. Dabei können die Reflektorzellen insbesondere genau in dem regelmäßigen ersten Muster angeordnet sein. Die unterschiedlichen seitlichen Positionen der Halbleiterlichtquellen können dann z.B. durch eine entsprechende Abweichung der Positionen der Halbleiterlichtquellen von dem genauen ersten Muster erreicht werden. So können die Reflektorzellen besonders einfach hergestellt werden. Alternativ mögen die Reflektorzellen in dem genauen regelmäßigen ersten Muster zuzüglich der zu erreichenden seitlichen Positionen angeordnet sein und die Halbleiterlichtquellen in dem genauen ersten Muster angeordnet sein. Dies ermöglicht eine besonders einfache Bestückung der Halbleiterlichtquellen. Das erste Muster mag insbesondere ein ebenes Muster sein. Das erste Muster mag insbesondere ein rechteckiges Matrixmuster, ein Kreismuster oder Ringmuster oder ein hexagonales Muster sein und/oder insbesondere ein dichtgepacktes Muster.

[0016] Es ist noch eine Weiterbildung, dass eine Menge der in den Reflektorzellen vorkommenden unterschiedlichen seitlichen Positionen in einem regelmäßigen zweiten Muster angeordnet ist. Das zweite Muster mag dem ersten Muster grundsätzlich gleichen. So mögen z.B. die Reflektorzellen in einem matrixartigen, hexagonalen oder ringförmigen Muster angeordnet sein und die Menge der in den Reflektorzellen vorkommenden unterschiedlichen seitlichen Positionen ein ähnliches matrixartiges, hexagonales oder ringförmiges Muster bilden. Beispielsweise mögen die Reflektorzellen in einem $m \times n$ -Matrixmuster angeordnet sein und die Halbleiterlichtquellen an entsprechenden seitlichen Positionen aus einer ebenfalls als $m \times n$ -Matrixmuster gebildeten Menge von Positionen angeordnet sein.

[0017] Es ist auch eine Weiterbildung, dass mehrere Reflektorzellen einstückig einem Bauteil der Rasterleuchte zugeordnet sind bzw. ein Bauteil mehrere Reflektorzellen bildet oder aufweist. Ein solches Bauteil wird im Folgenden ohne Beschränkung der Allgemeinheit als "Reflektorgitter" bezeichnet. Eine Rasterleuchte mag mindestens zwei einzelne Reflektorzellen und/oder ein oder mehrere Reflektorgitter aufweisen.

[0018] Vorzugsweise weist eine Rasterleuchte neun oder mehr Reflektorzellen auf. Besonders bevorzugt ist eine Ausführung mit einer Anzahl von mehr als 50 Reflektorzellen.

[0019] Es ist noch eine Weiterbildung, dass mehrere, insbesondere alle, Halbleiterlichtquellen auf einem gemeinsamen Substrat angeordnet sind. Das Substrat mag z.B. eine Leiterplatte sein. Dies ermöglicht eine einfache Montage der Halbleiterlichtquellen.

[0020] Insbesondere mag einem Reflektorgitter ein Substrat zugeordnet sein, das alle diesem Reflektorgitter zugeordneten Halbleiterlichtquellen aufweist (zusammen auch als "Reflektormodul" bezeichnenbar). Eine Rasterleuchte mag aus einem oder mehreren solchen Reflektormodulen zusammengesetzt sein. Alternativ mögen einem solchen Substrat mehrere einzelne Reflektorzellen und/oder Reflektorgitter zugeordnet sein. So wird eine Herstellung und Lagerhaltung als auch eine Erweiterung einer Rasterleuchte um zusätzliche Reflektormodule erleichtert.

[0021] Jeder Reflektorzelle ist genau eine Halbleiterlichtquelle zugeordnet ist bzw. ist mit genau einer Halbleiterlichtquelle "besetzt".

[0022] Bevorzugterweise umfasst die Halbleiterlichtquelle eine Leuchtdiode. Eine Farbe der Leuchtdiode kann monochrom (z.B. rot, grün, blau usw.) oder multichrom (z.B. weiß) sein. Auch kann das von der Leuchtdiode abgestrahlte Licht ein infrarotes Licht (IR-LED) oder ein ultraviolettes Licht (UV-LED) sein. Die Leuchtdiode kann einen wellenlängenumwandelnden Leuchtstoff enthalten (Konversions-LED). Der Leuchtstoff kann alternativ oder zusätzlich entfernt von der Leuchtdiode angeordnet sein ("Remote Phosphor"). Die Leuchtdiode kann in Form einer einzeln gehäuteten Leuchtdiode oder in Form eines LED-Chips vorliegen. Mehrere LED-Chips können auf einem gemeinsamen Substrat ("Submount") montiert sein. Die Leuchtdiode kann mit mindestens einer eigenen und/oder gemeinsamen Optik zur Strahlführung ausgerüstet sein, z.B. mindestens einer Fresnel-Linse, Kollimator, und so weiter. Anstelle oder zusätzlich zu anorganischen Leuchtdioden, z.B. auf Basis von In-GaN oder AlInGaP, sind allgemein auch organische LEDs (OLEDs, z.B. Polymer-OLEDs) einsetzbar. Alternativ kann die Halbleiterlichtquelle z.B. einen Diodenlaser aufweisen. Auch dem Diodenlaser mag ein wellenlängenumwandelnder Leuchtstoff nachgeschaltet sein, z.B. in einer LARP ("Laser Activated Remote Phosphor")-Anordnung.

[0023] Die Reflektorzellen mögen auch als Schalenreflektoren vorliegen oder bezeichnet werden. Die Halsöffnung ist typischerweise kleiner als die Lichtaustrittsöffnung. Die Reflektorzellen weiten sich also in der Regel von der Halsöffnung zu der Lichtaustrittsöffnung. Das von einer zugehörigen Halbleiterlichtquelle abgestrahlte Licht durchläuft die Reflektorzelle teilweise direkt und teilweise reflektiert und tritt dann an der Lichtaustrittsöffnung aus. Eine zugehörige Halbleiterlichtquelle mag sich außerhalb der Reflektorzelle befinden und Licht durch die

Halsöffnung einstrahlen oder in oder durch die Halsöffnung in die Reflektorzelle eingeführt sein.

[0024] Die Reflektorzellen bzw. ihre reflektierenden Oberflächen sind insbesondere identisch geformt.

[0025] Eine Form der reflektierenden Oberfläche der Reflektorzellen ist nicht beschränkt und mag z.B. vierseitig pyramidenstumpfförmig, konusförmig, pyramidenstumpfförmig mit fünfeckiger, sechseckiger usw. Grundfläche usw. sein. Die Form der reflektierenden Oberfläche der Reflektorzellen mag eben oder gekrümmt sein, z.B. parabolisch, hyperbolisch oder freiflächnerisch gekrümmt. Die reflektierende Oberfläche mag facettiert sein. Die reflektierende Oberfläche mag diffus oder spekulär reflektierend sein. Die reflektierende Oberfläche mag wellenlängenkonvertierenden Leuchtstoff aufweisen.

[0026] Mit dem Begriff "seitliche Position" ist insbesondere die seitliche Position einer Lichtquelle in Bezug auf die jeweils zugehörige Reflektorzelle gemeint, insbesondere nicht die Position in Bezug auf die gesamte Leuchte.

[0027] Es ist ferner eine Ausgestaltung, dass die Menge der in den Reflektorzellen vorkommenden seitlichen Positionen der Halbleiterlichtquellen einen Ausschnitt aus einem mathematischen Gitter vom Rang 2 bildet.

[0028] Es ist noch eine Ausgestaltung, dass die Menge der seitlichen Positionen einen Ausschnitt aus einem Matrixmuster bildet. Unter einem Matrixmuster kann insbesondere ein Ausschnitt aus einem rechtwinkligen Gitter verstanden werden.

[0029] Es ist noch eine Ausgestaltung, dass die Menge der in den Reflektorzellen vorkommenden seitlichen Positionen der Halbleiterlichtquellen ein drehsymmetrisches Muster bildet. Dadurch wird eine gleichmäßige Glättung zu mehreren Seiten hin ermöglicht.

[0030] Es ist ferner eine Ausgestaltung, dass die Menge der seitlichen Positionen ein Ringmuster bildet.

[0031] Es ist eine Weiterbildung, dass die Menge der seitlichen Positionen Punkte einer Außenkontur bildet, welche der Kontur der Halsöffnung entsprechen. So lässt sich eine Fläche zur Positionierung der seitlichen Positionen bzw. der Halbleiterlichtquellen besonders groß halten. Beispielsweise mögen bei einer rechteckigen Halsöffnung die vorbestimmten seitlichen Positionen in einem Matrixmuster oder anderen rechteckigen Muster vorliegen. Bei einer sechseckigen Halsöffnung mögen die vorbestimmten seitlichen Positionen z.B. in einem sechseckigen Muster vorliegen. Bei einer kreisförmigen oder ovalen Halsöffnung mögen die vorbestimmten seitlichen Positionen z.B. in einem kreisförmigen oder ovalen Muster vorliegen.

[0032] Es ist auch eine Ausgestaltung, dass die für die Reflektorzellen vorbestimmten seitlichen Positionen der Menge Positionen auf einer nicht-symmetrischen Figur einnehmen, z.B. auf einer Fibonacci-Spirale liegen.

[0033] Die Aufgabe wird auch gelöst durch ein Verfahren zum Herstellen einer Rasterleuchte, wobei das Verfahren mindestens die folgenden Schritte aufweist: Bereitstellen mehrerer Reflektorzellen, welche jeweils eine

Halsöffnung und eine Lichtaustrittsöffnung aufweisen; Anordnen mehrerer Halbleiterlichtquellen im Bereich zugehöriger Halsöffnungen der Reflektorzellen an in Bezug auf die zugehörigen Halsöffnungen seitlichen Position so,

dass eine Menge der seitlichen Positionen eine regelmäßige Anordnung bildet.

[0034] Das Verfahren löst die gleichen Aufgaben wie die Rasterleuchte und kann analog ausgestaltet werden.

[0035] Beispielsweise ist es eine Ausgestaltung, dass das Anordnen der mehreren Halbleiterlichtquellen ein Auswählen einer seitlichen Position der jeweiligen Halbleiterlichtquelle aus einer Menge von für die Reflektorzellen vorbestimmten, regelmäßig angeordneten seitlichen Positionen umfasst.

[0036] Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden schematischen Beschreibung von Ausführungsbeispielen, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Dabei können zur Übersichtlichkeit gleiche oder gleichwirkende Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen sein.

Fig.1 zeigt in einer Ansicht von schräg oben eine erfindungsgemäße Rasterleuchte gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel mit mehreren Reflektorzellen;

Fig.2 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht eine Reflektorzelle mit zugeordneter Halbleiterlichtquelle;

Fig.3 zeigt in Draufsicht eine Reflektorzelle mit einer Menge möglicher Positionen der Halbleiterlichtquelle der Rasterleuchte gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel;

Fig.4 zeigt in Draufsicht einen Ausschnitt aus der Rasterleuchte gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel;

Fig.5 zeigt in Draufsicht einen Ausschnitt aus einer Rasterleuchte gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel;

Fig.6-8 zeigen in Draufsicht mehrere mögliche Mengen von seitlichen Positionen von Halbleiterlichtquellen, insbesondere für Reflektorzellen mit eckigen Halsöffnungen; und

Fig.9-12 zeigen in Draufsicht weitere mögliche Mengen von seitlichen Positionen von Halbleiterlichtquellen, insbesondere für Reflektorzellen mit runden Halsöffnungen.

[0037] Fig.1 zeigt in einer Ansicht von schräg oben eine Rasterleuchte 11. Die Rasterleuchte 11 weist 64 gleich aufgebaute Reflektorzellen 12 auf, die in einem regelmäßigen, matrixartigen 8 x 8-Grundmuster in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind. Die Reflektorzellen 12 sind in eine gleiche Richtung ausgerichtet und weisen dazu parallele optische Achsen auf, die senkrecht

zu der gemeinsamen Ebene stehen (o. Abb.).

[0038] Die 64 Reflektorzellen 12 liegen genauer gesagt in Form von vier separat hergestellten, jeweils einstückigen Reflektorgittern 13 vor, und zwar in einem matrixartigen 2x2-Muster. Jedes der Reflektorgitter 13 weist sechzehn Reflektorzellen 12 in einem 4x4-Muster auf. Ein Abstand d1 zwischen direkt benachbarten Reflektorzellen 12 eines gemeinsamen Reflektorgitters 13 ist gleich. Dieser Abstand d1 ist zudem etwas kleiner als ein Abstand d2 von über eine Grenze zwischen zwei unterschiedlichen Reflektorgittern 13 hinweg direkt benachbarten Reflektorzellen 12.

[0039] Die Reflektorzellen 12 weisen pyramidenstumpfförmige reflektierende Oberflächen 14 auf, wobei eine kleinere Öffnung als Halsöffnung 15 und eine größere Öffnung als Lichtaustrittsöffnung 16 dient, wie auch in Fig.2 gezeigt. Hinter den Halsöffnungen 15 jeder der Reflektorzellen 12 befindet sich jeweils eine Halbleiterlichtquelle in Form einer Leuchtdiode 17, insbesondere in Form einer gehäusten LED oder eines LED-Chips. Die Reflektorzellen 12 sind also voll mit Leuchtdioden 17 besetzt.

[0040] Die Leuchtdioden 17 strahlen ihr Licht L in die jeweilige Halsöffnung 15 in die Reflektorzelle 12 ein, und zwar mit ihrer größten Intensität (Hauptabstrahlrichtung) entlang oder, wie gezeigt, parallel zu der optischen Achse O der Reflektorzelle 12. Je nach Einfallswinkel bzw. Winkel zu der Hauptabstrahlrichtung läuft das Licht L direkt zu der Lichtaustrittsöffnung 16 oder wird erst an der jeweiligen reflektierenden Oberfläche 14 gespiegelt. Die Reflektorzelle 12 kann auch als Schalenreflektor angesehen werden.

[0041] Die hier gezeigte Leuchtdiode 17 ist nicht mittig zu der Halsöffnung 15 angeordnet, sondern befindet sich auf einer dazu seitlich versetzten Position. Die seitliche Versetzung entspricht einer Versetzung senkrecht zu der optischen Achse O. Eine seitliche Position P der Leuchtdiode 17 entspricht also insbesondere einer Position auf einer zu der optischen Achse O senkrechten Ebene E, insbesondere in einem Bereich einer mathematischen Projektion der Halsöffnung 15 auf dieser Ebene E. Eine Position der Leuchtdiode 17 entlang der optischen Achse O ("Höhenposition") mag davon unabhängig gewählt werden.

[0042] Die reflektierende Oberfläche 14 mag, wie gezeigt, im Schnitt eben oder alternativ oder zusätzlich gekrümmt sein. Wie in Fig.3 gezeigt, können die Leuchtdioden 17 eine Position P einer Menge G1 von sechzehn vorbestimmten seitlichen Positionen P einnehmen, die als Punkte eingezeichnet sind. Die Positionen P sind ebenfalls in einem matrixförmigen Muster angeordnet, und zwar in einem 4 x 4-Grundmuster. Es gibt dabei keine in Bezug auf die Halsöffnung 15 mittige Position.

[0043] Wie in Fig.1 und genauer in Fig.4 gezeigt, weisen zumindest zwei dieser Leuchtdioden 17 in Bezug auf die zugehörigen Halsöffnungen 15 eine unterschiedliche seitliche Position P auf. Genauer gesagt weisen alle einem gemeinsamen Reflektorgitter 13 zugeordneten Re-

flektorzellen 12 ihre Leuchtdioden 17 an unterschiedlichen seitlichen Positionen P auf, wie durch die Punkte angedeutet. Insbesondere entsprechen die Positionen P der Leuchtdioden 17 den Positionen der jeweiligen Reflektorzellen 12 in dem Reflektorgitter 13.

[0044] In der Rasterleuchte 11 sind also die Leuchtdioden 17 in Bezug auf ein gemeinsames Reflektorgitter 13 auf regelmäßige Weise unterschiedlich positioniert. Die Leuchtdioden 17 unterschiedlicher Reflektorgitter 13 können gleichartig positioniert sein, brauchen es aber nicht zu sein.

[0045] Alle Leuchtdioden 17 der Rasterleuchte 11 sind auf einem gemeinsamen Substrat in Form einer beispielsweise 30 cm x 30 cm großen Platine 18 angeordnet, wie wieder in Bezug auf Fig.1 gezeigt. Auch die Reflektorgitter 13 können an der Platine 18 befestigt sein.

[0046] Fig.5 zeigt in Draufsicht einen Ausschnitt aus einer Rasterleuchte 31 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel. Im Gegensatz zu der Rasterleuchte 11 ist die reflektierende Oberfläche 34 der Reflektorzelle 32 als ein sechskantiger Pyramidenstumpf ausgebildet. Es ergeben sich eine kleinere hexagonale Halsöffnung 35 und eine größere hexagonale Lichtaustrittsöffnung 36.

[0047] Die Menge G2 der möglichen seitlichen Positionen P der Leuchtdioden 17 an einer Halsöffnung 35 ist als ein hexagonales, zentriert besetztes Punktmuster ausgebildet und entspricht damit dem Anordnungsmuster der Reflektorzellen 32. Die seitlichen Positionen P sind auch hier als Punkte dargestellt. Insbesondere können die Leuchtdioden an einer seitlichen Position P angeordnet sein, welche einer Position der zugehörigen Reflektorzelle 32 in der Menge der Reflektorzellen 32 entspricht.

[0048] Fig.6 zeigt eine weitere mögliche Menge G3 von seitlichen Positionen P für Leuchtdioden 17, insbesondere für eine (gestrichelt angedeutete) rechteckige Halsöffnung. Die seitlichen Positionen P sind nun in einem Matrixmuster (beispielhaft einem 4x4-Matrixmuster) angeordnet, in dem ein Abstand von seitlichen Positionen zwischen Zeilen und Spalten nicht konstant ist.

[0049] Fig.7 zeigt eine weitere mögliche Menge G4 von seitlichen Positionen P für Leuchtdioden 17, insbesondere für eine (gestrichelt angedeutete) hexagonale Halsöffnung. Die seitlichen Positionen P sind nun in einem Muster ähnlich zu Fig.5 angeordnet, aber nun entlang einer Richtung (hier: der horizontalen Richtung) gestreckt.

[0050] Fig.8 zeigt noch eine weitere mögliche Menge G5 von seitlichen Positionen P für Leuchtdioden 17, insbesondere für eine - gestrichelt angedeutete hexagonale Halsöffnung. Hier ist auf ein Vorsehen der mittigen Position verzichtet worden.

[0051] Fig.9 bis Fig.12 zeigen weitere mögliche Mengen G6 bis G9 von seitlichen Positionen P für Leuchtdioden 17, insbesondere für eine (gestrichelt angedeutete) runde Halsöffnung. Die Menge G6 in Fig.9 weist ein ringförmiges Muster an seitlichen Positionen P auf, wobei auch eine Position P an einer zentralen Stelle vorgese-

hen ist. Die Menge G7 in **Fig.10** zeigt ein zu der Menge G6 analoges Muster, aber ohne die zentrale Position.

[0052] Die Menge G8 in **Fig.11** zeigt ein zu der Menge G6 analoges Muster, aber mit einer inneren Teilmenge von, hier: drei, ringförmig angeordneten Positionen P anstelle der zentralen Position. Die Menge G9 in **Fig.12** zeigt ein zu der Menge G8 analoges Muster, aber mit einer inneren Teilmenge von sechs ringförmig angeordneten Positionen P.

[0053] Die Anordnungsmuster aller gezeigten Mengen G1 bis G9 ermöglichen es, ein Lichtabstrahlmuster der einzelnen Leuchteinheiten aus Reflektorzelle (z.B. 12 oder 32) und zugeordneter Leuchtdiode 17 gezielt leicht zu variieren, so dass sich zumindest im Fernfeld der Rasterleuchte (z.B. 11 bzw. 31) eine glättende Überlagerung der einzelnen Lichtabstrahlmuster ergibt. Zudem wird so die Rasterleuchte unempfindlicher gegen Herstellungstoleranzen.

[0054] Obwohl die Erfindung im Detail durch die gezeigten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht darauf eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzbereich der Erfindung zu verlassen.

[0055] So mögen die Rasterzellen in einem zu den seitlichen Positionen der Halbleiterlichtquellen unterschiedlichen Muster angeordnet sein. Die Abweichung mag Zahl und/oder Form der Positionen des Musters betreffen. Beispielsweise mögen die Reflektorzellen analog zu **Fig.4** oder **Fig.5** in einem rechteckigen Matrixmuster oder einem dichtgepackten Sechseckmuster angeordnet sein, die Reflektorzellen aber eine konusförmige reflektierende Oberfläche mit einer runden Halsöffnung und Lichtaustrittsöffnung aufweisen. Dann mag das Anordnungsmuster der seitlichen Positionen beispielsweise eine runde oder ringförmige Grundform aufweisen.

[0056] Auch mögen mehrere der Leuchtdioden an gleichen seitlichen Positionen einer Menge angeordnet sein. Zudem mögen ein oder mehrere seitliche Positionen einer Menge nicht mit Leuchtdioden besetzt werden.

[0057] Allgemein kann unter "ein", "eine" usw. eine Einzahl oder eine Mehrzahl verstanden werden, insbesondere im Sinne von "mindestens ein" oder "ein oder mehrere" usw., solange dies nicht explizit ausgeschlossen ist, z.B. durch den Ausdruck "genau ein" usw.

[0058] Auch kann eine Zahlenangabe genau die angegebene Zahl als auch einen üblichen Toleranzbereich umfassen, solange dies nicht explizit ausgeschlossen ist.

[0059] Bei einer vorgegebenen Anordnung der Reflektorzellen kann die Positionierung der Halbleiterlichtquellen erreicht werden, indem die Halbleiterlichtquellen auf der Platine an geeigneten Stellen, welche die unterschiedlichen seitlichen Positionen berücksichtigen, angebracht werden. Dann mag insbesondere eine Anordnung der Reflektorzellen einem regelmäßigen Muster entsprechen. Alternativ kann bei einer vorgegebenen Anordnung der Halbleiterlichtquellen auf der Platine die Positionierung erreicht werden, indem die Reflektorzel-

len an geeigneten Stellen angeordnet werden. So können etwa in dem ersten Ausführungsbeispiel gem. **Fig.1** alle Leuchtdioden 17 in einem regelmäßigen quadratischen Gitter angeordnet sein, während die Reflektorzellen 12 entsprechend der gewünschten seitlichen Positionen versetzt sind. Dies mag herstellungstechnisch einfacher sein.

Bezugszeichen

[0060]

11	Rasterleuchte
12	Reflektorzelle
13	Reflektorgitter
14	reflektierende Oberfläche
15	Halsöffnung
16	Lichtaustrittsöffnung
17	Leuchtdiode
18	Platine
31	Rasterleuchte
32	Reflektorzelle
34	reflektierende Oberfläche
35	Halsöffnung
36	Lichtaustrittsöffnung
d1	Abstand
d2	Abstand
E	Ebene
G1-G9	Menge
L	Licht
O	optische Achse
P	Position

Patentansprüche

1. Rasterleuchte (11; 31),

- aufweisend mehrere Reflektorzellen (12; 32), welche jeweils eine Halsöffnung (15; 35) und eine Lichtaustrittsöffnung (16; 36) aufweisen und

- aufweisend mehrere Halbleiterlichtquellen (17) im Bereich einer jeweils zugehörigen Halsöffnung (15; 35), wobei jeder Reflektorzelle (12; 32) genau eine Halbleiterlichtquelle (17) zugeordnet ist;

- wobei sich für mindestens zwei der Reflektorzellen (12; 32) seitliche Positionen (P) der zugehörigen Halbleiterlichtquellen (17) in Bezug auf die zugehörigen Halsöffnungen (15; 35) unterscheiden

- und wobei eine Menge (G1-G9) der in den Reflektorzellen (12; 32) vorkommenden unterschiedlichen seitlichen Positionen (P) eine regelmäßige Anordnung aufweist.

2. Rasterleuchte (11; 31) nach Anspruch 1, wobei die

Menge (G1-G9) der seitlichen Positionen (P) einen Ausschnitt aus einem mathematischen Gitter vom Rang 2 bildet.

3. Rasterleuchte (11; 31) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Menge (G1-G4) der seitlichen Positionen (P) ein Matrixmuster bildet. 5
4. Rasterleuchte nach Anspruch 1, wobei die Menge (G6-G9) der seitlichen Positionen (P) ein Ringmuster bildet. 10
5. Rasterleuchte nach Anspruch 1, wobei die Menge der seitlichen Positionen (P) auf einer Fibonacci-Spirale liegt. 15
6. Rasterleuchte (11; 31) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Menge (G1-G9) der seitlichen Positionen (P) ein drehsymmetrisches Muster bildet. 20
7. Rasterleuchte (11; 31) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei vorbestimmte seitliche Positionen (P) einer Menge (G1-G9) ein Muster bilden, welches einem ersten Muster der Reflektorzellen (12; 32) entspricht. 25
8. Rasterleuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Menge (G1-G9) der in den Reflektorzellen (12; 32) vorkommenden seitlichen Positionen (P) mindestens neun unterschiedliche seitliche Positionen (P) umfasst und wobei sich für mindestens neun der Reflektorzellen (12; 32) seitliche Positionen (P) der Halbleiterlichtquellen (17) in Bezug auf die jeweiligen Halsöffnungen (15; 35) unterscheiden. 30 35
9. Verfahren zum Herstellen einer Rasterleuchte (11; 31), wobei das Verfahren mindestens die folgenden Schritte aufweist: 40
 - Bereitstellen mehrerer Reflektorzellen (12; 32), welche jeweils eine Halsöffnung (15; 35) und eine Lichtaustrittsöffnung (16; 36) aufweisen;
 - Anordnen mehrerer Halbleiterlichtquellen (17) im Bereich zugehöriger Halsöffnungen (15; 35) der Reflektorzellen (12; 32) an in Bezug auf die zugehörigen Halsöffnungen (15; 35) seitlichen Positionen (P) so, 45
 - dass eine Menge (G1-G9) der seitlichen Positionen (P) eine regelmäßige Anordnung bildet,
 - wobei sich für mindestens zwei der Reflektorzellen (12; 32) seitliche Positionen (P) der zugehörigen Halbleiterlichtquellen (17) in Bezug auf die zugehörigen Halsöffnungen (15; 35) unterscheiden, und wobei jeder Reflektorzelle (12; 32) genau eine Halbleiterlichtquelle (17) zugeordnet wird. 50 55

Claims

1. Louvre luminaire (11; 31),
 - comprising a plurality of reflector cells (12; 32), which each have a neck opening (15; 35) and a light-exit opening (16; 36), and
 - comprising a plurality of semiconductor light sources (17) in the region of the respectively associated neck opening (15; 35), wherein exactly one semiconductor light source (17) is assigned to each reflector cell (12; 32);
 - wherein the lateral positions (P) of the associated semiconductor light sources (17) in relation to the associated neck openings (15; 35) differ for at least two of the reflector cells (12; 32)
 - and wherein a set (G1-G9) of the different lateral positions (P) occurring in the reflector cells (12; 32) has a regular arrangement.
2. Louvre luminaire (11; 31) according to Claim 1, wherein the set (G1-G9) of the lateral positions (P) forms a section of mathematical lattice of rank 2.
3. Louvre luminaire (11; 31) according to one of the preceding claims, wherein the set (G1-G4) of the lateral positions (P) forms a matrix pattern.
4. Louvre luminaire according to Claim 1, wherein the set (G6-G9) of the lateral positions (P) forms a ring pattern.
5. Louvre luminaire according to Claim 1, wherein the set of lateral positions (P) lies on a Fibonacci spiral.
6. Louvre luminaire (11; 31) according to one of the preceding claims, wherein the set (G1-G9) of lateral positions (P) forms a rotationally symmetric pattern.
7. Louvre luminaire (11; 31) according to one of the preceding claims, wherein predetermined lateral positions (P) of a set (G1-G9) form a pattern which corresponds to a first pattern of the reflector cells (12; 32).
8. Louvre luminaire according to one of the preceding claims, wherein the set (G1-G9) of the lateral positions (P) occurring in the reflector cells (12; 32) comprises at least nine different lateral positions (P) and wherein lateral positions (P) of the semiconductor light sources (17) differ in relation to the respective neck openings (15; 35) for at least nine of the reflector cells (12; 32).
9. Method for producing a louvre luminaire (11; 31), wherein the method comprises at least the following steps:

- providing a plurality of reflector cells (12; 32), which each have a neck opening (15; 35) and a light exit opening (16; 36);
- arranging a plurality of semiconductor light sources (17) in the region of associated neck openings (15; 35) of the reflector cells (12; 32) at lateral positions (P) in relation to the associated neck openings (15; 35) in such a way
- that a set (G1-G9) of the lateral positions (P) forms a regular arrangement,
- wherein the lateral positions (P) of the associated semiconductor light sources (17) in relation to the associated neck openings (15; 35) differ for at least two of the reflector cells (12; 32), and wherein exactly one semiconductor light source (17) is assigned to each reflector cell (12; 32).

Revendications

1. Luminaire à grille (11 ; 31),

- comportant plusieurs cellules de réflecteur (12 ; 32) qui comportent chacune une ouverture de col (15 ; 35) et un orifice de sortie de lumière (16 ; 36) et
- comportant plusieurs sources de lumière à semi-conducteur (17) dans la zone d'une ouverture de col respectivement associée (15 ; 35), à chaque cellule de réflecteur (12 ; 32) étant associée exactement une source de lumière à semi-conducteur (17) ;
- des positions latérales (P) des sources de lumière à semi-conducteur associées (17) se distinguant par rapport aux ouvertures de col associées (15 ; 35) pour au moins deux des cellules de réflecteur (12 ; 32)
- et un ensemble (G1-G9) de positions latérales différentes (P) qui se présentent dans les cellules de réflecteur (12 ; 32) présentant un agencement régulier.

2. Luminaire à grille (11 ; 31) selon la revendication 1, l'ensemble (G1-G9) des positions latérales (P) formant une partie d'une grille mathématique de rang 2.

3. Luminaire à grille (11 ; 31) selon l'une des revendications précédentes, l'ensemble (G1-G4) des positions latérales (P) formant un motif matriciel.

4. Luminaire à grille selon la revendication 1, l'ensemble (G6-G9) des positions latérales (P) formant un motif annulaire.

5. Luminaire à grille selon la revendication 1, l'ensemble des positions latérales (P) se trouvant sur une spirale de Fibonacci.

6. Luminaire à grille (11 ; 31) selon l'une des revendications précédentes, l'ensemble (G1-G9) des positions latérales (P) formant un motif à symétrie de rotation.

7. Luminaire à grille (11 ; 31) selon l'une des revendications précédentes, des positions latérales prédéterminées (P) d'un ensemble (G1-G9) formant un motif qui correspond à un premier motif des cellules de réflecteur (12 ; 32).

8. Luminaire à grille selon l'une des revendications précédentes, l'ensemble (G1-G9) des positions latérales (P) qui se présentent dans les cellules de réflecteur (12 ; 32) incluant au moins neuf positions latérales différentes (P) et, pour au moins neuf des cellules de réflecteur (12 ; 32), des positions latérales (P) des sources de lumière à semi-conducteur (17) se distinguant par rapport aux ouvertures de col respectives (15 ; 35).

9. Procédé de fabrication d'un luminaire à grille (11 ; 31), le procédé comportant au moins les étapes suivantes :

- mise à disposition de plusieurs cellules de réflecteur (12 ; 32) qui comportent respectivement une ouverture de col (15 ; 35) et un orifice de sortie de lumière (16 ; 36) ;
- agencement de plusieurs sources de lumière à semi-conducteur (17) dans la zone d'ouvertures de col associées (15 ; 35) des cellules de réflecteur (12 ; 32) en des positions (P) latérales par rapport aux ouvertures de col associées (15 ; 35), de telle sorte que :
- un ensemble (G1-G9) des positions latérales (P) forme un agencement régulier ;
- pour au moins deux des cellules de réflecteur (12 ; 32), des positions latérales (P) des sources de lumière à semi-conducteur associées (17) se distinguant par rapport aux ouvertures de col associées (15 ; 35) et à chaque cellule de réflecteur (12 ; 32) étant associée exactement une source de lumière à semi-conducteur (17).

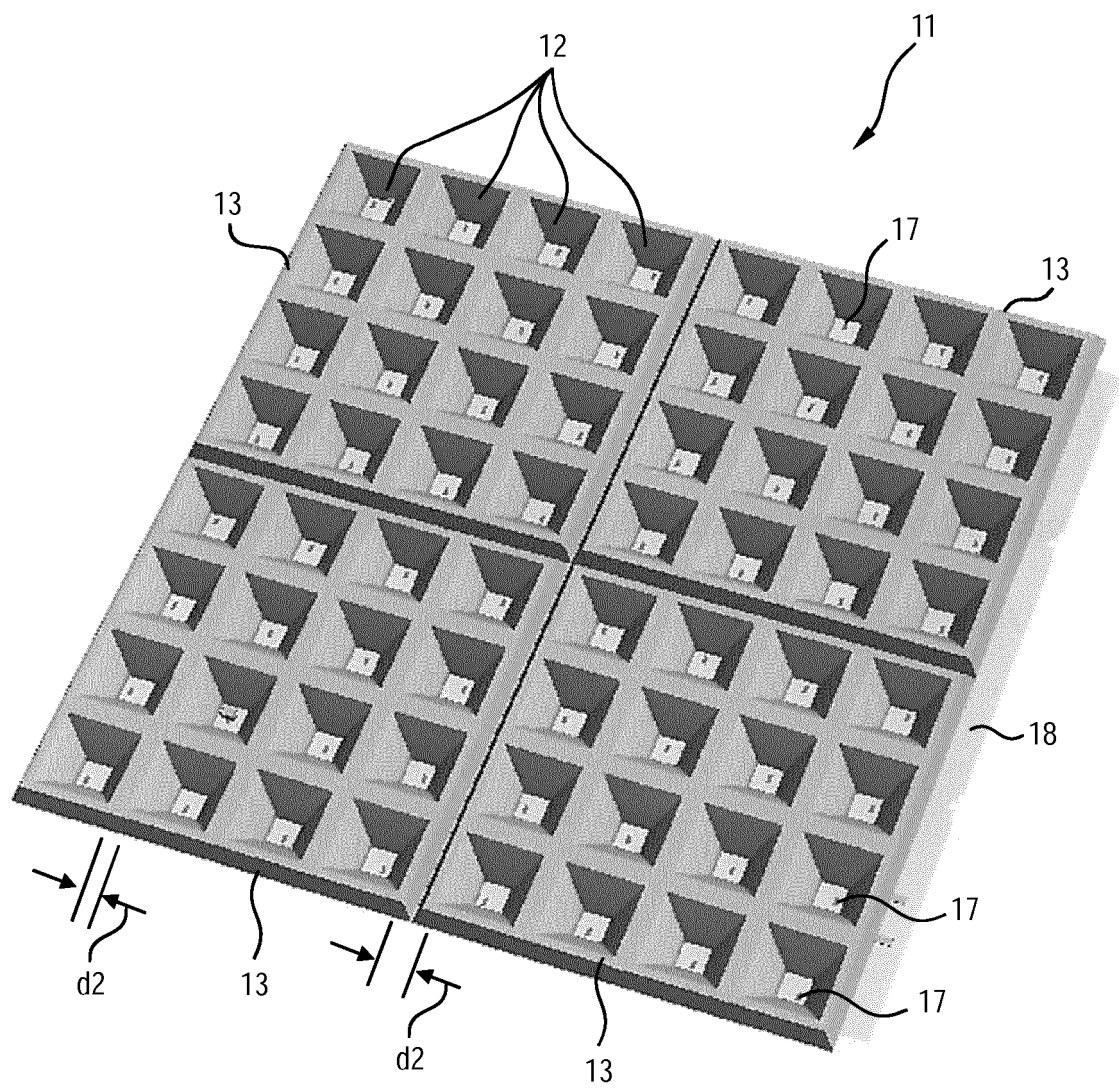


Fig.1

Fig.2

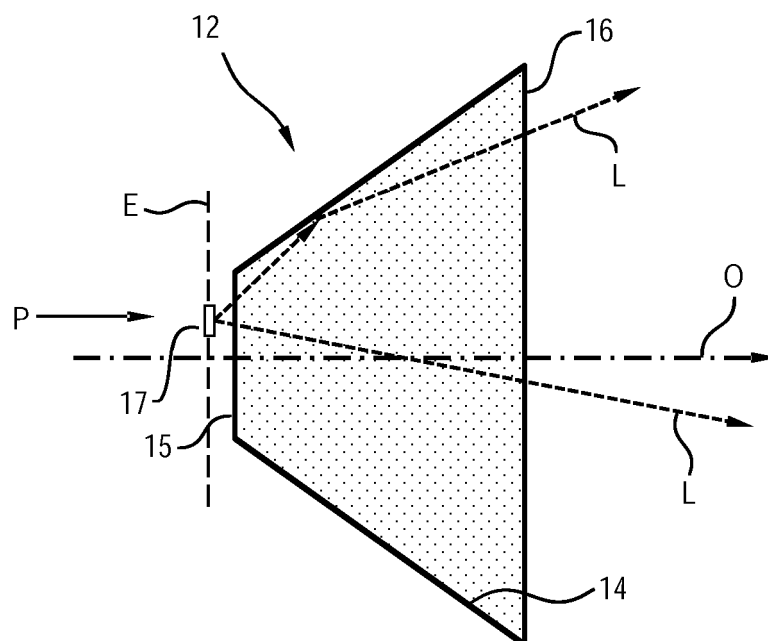
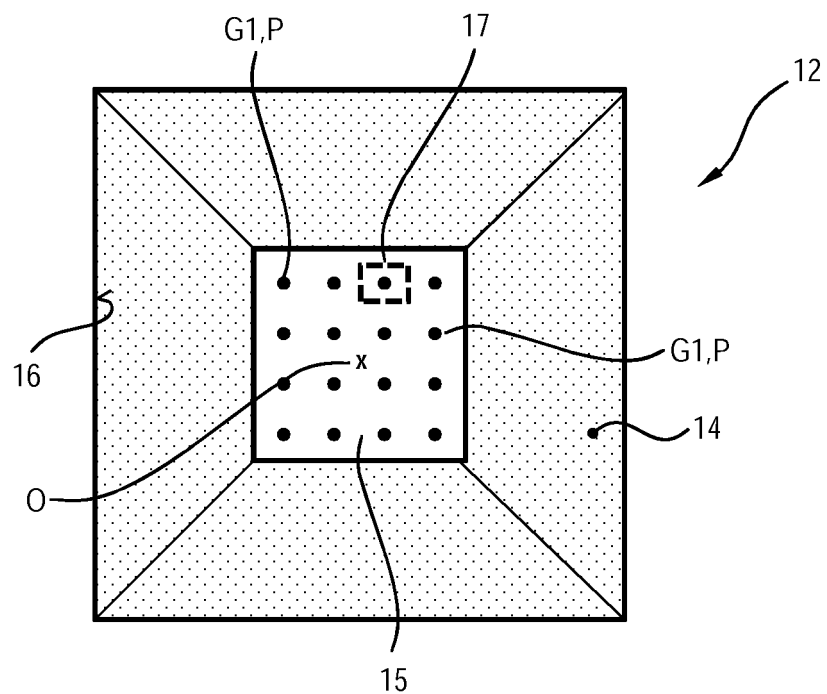


Fig.3



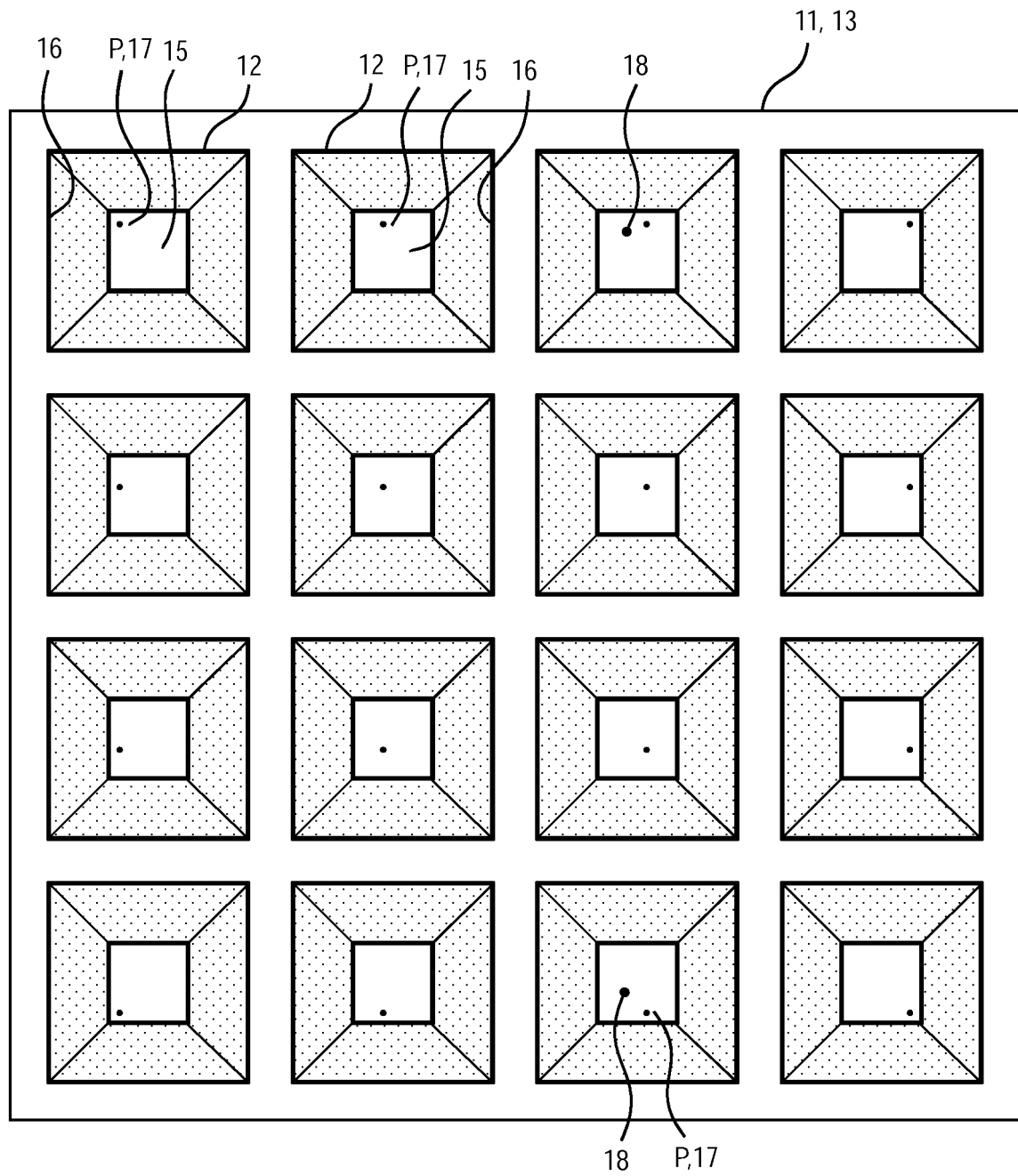


Fig.4

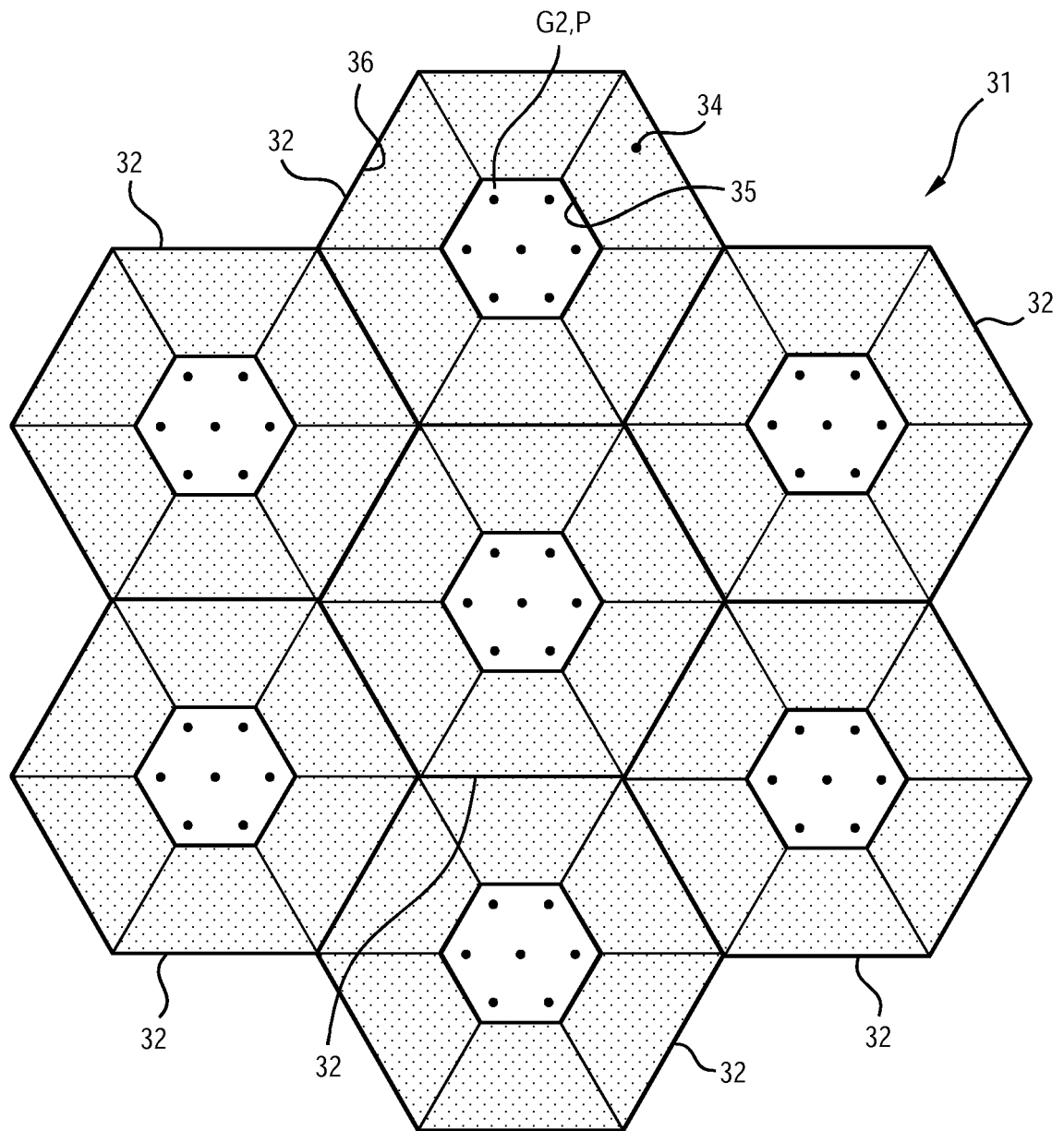


Fig.5

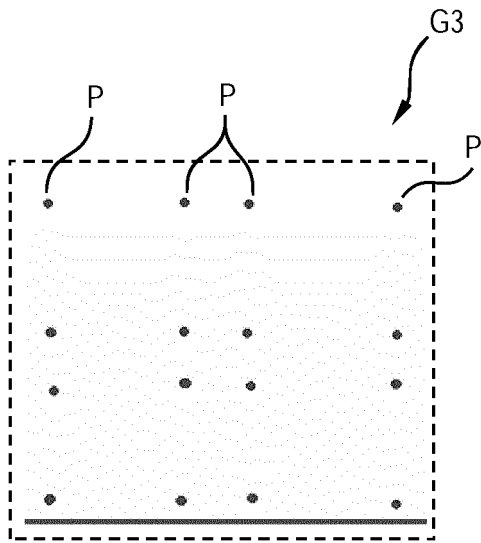


Fig. 6

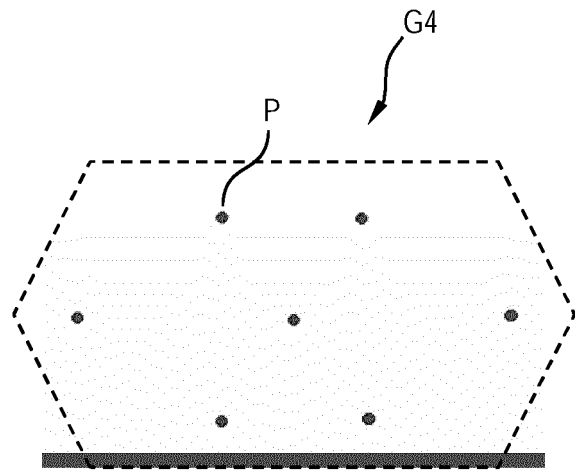


Fig. 7

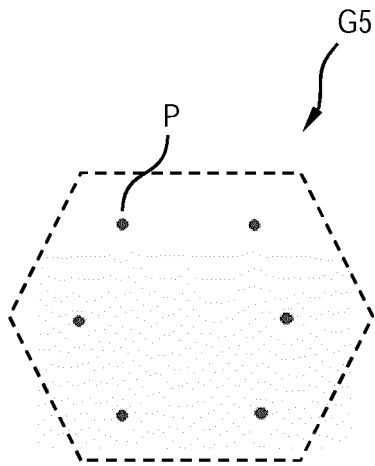


Fig. 8

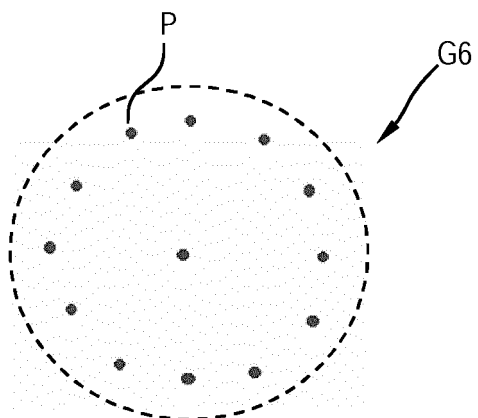


Fig.9

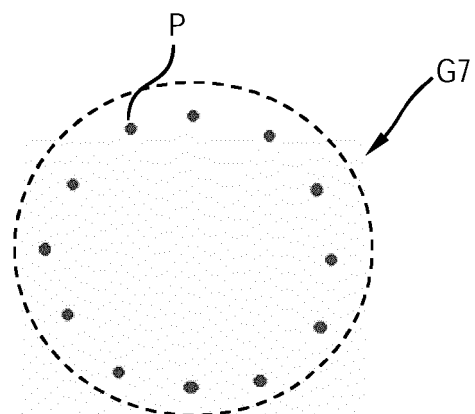


Fig.10

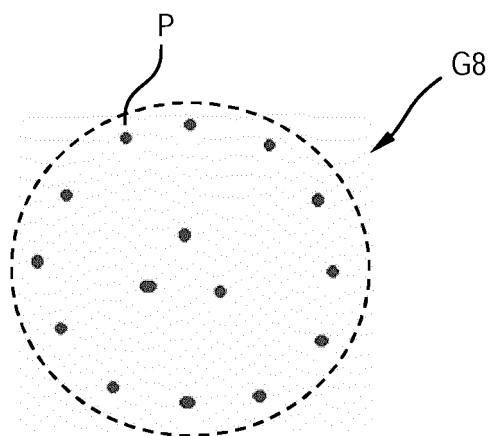


Fig.11

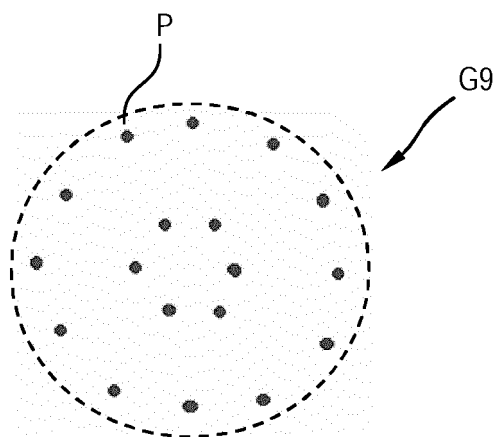


Fig.12

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 20110182065 A1 [0004]