



(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2022/071161**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜbkG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2021 004 173.8**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2021/035200**
(86) PCT-Anmeldetag: **24.09.2021**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **07.04.2022**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **01.06.2023**

(51) Int Cl.: **G03B 15/02 (2021.01)**
G03B 15/05 (2021.01)
G02B 6/00 (2006.01)
F21S 2/00 (2016.01)
F21V 5/04 (2006.01)
F21V 33/00 (2006.01)
F21K 9/00 (2016.01)

(30) Unionspriorität:

2020-168014	02.10.2020	JP
2021-015305	02.02.2021	JP
2021-096777	09.06.2021	JP

(74) Vertreter:

**Betten & Resch Patent- und Rechtsanwälte
PartGmbH, 80333 München, DE**

(71) Anmelder:

Nichia Corporation, Anan-shi, Tokushima, JP

(72) Erfinder:

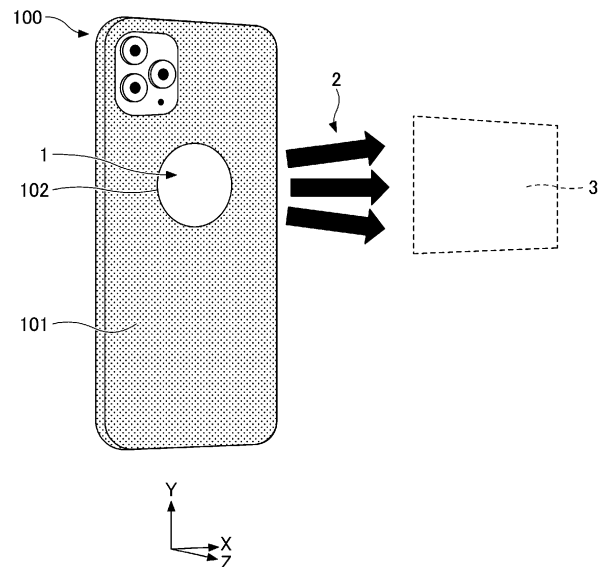
Okahisa, Tsuyoshi, Anan-shi, Tokushima, JP

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **LICHTQUELLENVORRICHTUNG UND LICHTLEITERARRAYEINHEIT**

(57) Zusammenfassung: Vorgesehen sind eine Lichtquellenvorrichtung und eine Lichtleiterarrayeinheit, die unabhängig von einer Anordnung von Lichtquellenteilen Licht in einer Anordnung emittieren können, die sich von einer Anordnung von Lichtquellenteilen unterscheidet. Die Lichtquellenvorrichtung beinhaltet eine Mehrzahl von Lichtquellenteilen, die Licht emittieren, wobei die Mehrzahl von Lichtquellenteilen jeweils ein lichtemittierendes Element und ein Lichtleitbauteil enthalten, wobei die Mehrzahl von Lichtquellenteilen in einer kreisförmigen, planaren Platzierungsregion vorgesehen sind, in einer Kombination von zumindest einem rechteckigen Gitter und einem dreieckigen Gitter oder in einem konzentrischen kreisförmigen Muster, und das durch die Mehrzahl von Lichtquellenteilen emittierte Licht in einem Matrixmuster in einer bestrahlten Region angeordnet ist.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft eine Lichtquellenvorrichtung und eine Lichtleitarrayeinheit.

Stand der Technik

[0002] Eine bekannte lichtemittierende Vorrichtung enthält eine Mehrzahl von lichtemittierenden Dioden, die in einem zweidimensionalen Array in gleichen Abständen in einer vorbestimmten planaren Region angeordnet sind, und Linsenkappen, die individuell an der Mehrzahl von lichtemittierenden Dioden angebracht sind, wobei sich ein Richtungswinkel des von den Linsenkappen emittierten Lichts verengt, wenn es sich vom Zentrum der planaren Region zur äußeren Umfangsseite bewegt. In der lichtemittierenden Vorrichtung ist die Anordnung der Lichtquellen die gleiche wie die Anordnung des von den Lichtquellen emittierten Lichts (siehe z.B. Patentdokument 1).

Zitationsliste

Patentliteratur

[0003] Patentdokument 1: JP 2015-167512 A

Zusammenfassung der Erfindung

Technisches Problem

[0004] Eine Aufgabe der vorliegenden Offenbarung ist es, eine Lichtquellenvorrichtung und eine Lichtleitarrayeinheit bereitzustellen, die Licht in einer Anordnung emittieren können, die sich von einer Anordnung von Lichtquellenteilen unabhängig von der Anordnung von Lichtquellenteilen unterscheidet.

Lösung des Problems

[0005] Eine Lichtquellenvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung enthält eine Mehrzahl von Lichtquellenteilen, die dazu konfiguriert sind, Licht zu emittieren, wobei jedes der Lichtquellenteile ein lichtemittierendes Element und ein Lichtleitbauteil umfasst, die Mehrzahl von Lichtquellenteilen in einer kreisförmigen, planaren Platzierungsregion vorgesehen sind, und in einer Kombination von zumindest einem rechteckigen Gitter und einem dreieckigen Gitter oder in einem konzentrisch kreisförmigen Muster angeordnet sind, und das durch die Mehrzahl von Lichtquellenteilen emittierte Licht in einem Matrixmuster in einer bestrahlten Region angeordnet ist.

[0006] Eine Lichtquellenvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung enthält eine Mehrzahl von Lichtquellenteilen, die dazu konfiguriert sind, Licht zu emittieren, wobei jedes der Lichtquellenteile ein lichtemittierendes Element und ein Lichtleitbauteil umfasst, das durch die Mehrzahl von Lichtquellenteilen emittierte Licht in einem Matrixmuster in einer bestrahlten Region angeordnet ist, und eines oder mehrere von der Mehrzahl von Lichtquellenteilen in einer Platzierungsregion in einer von einer Anordnung des Lichts in der bestrahlten Region unterschiedlichen Anordnung angeordnet sind.

[0007] Eine Lichtleitarrayeinheit gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung enthält eine Mehrzahl von Lichtleitbauteilen, wobei jedes von der Mehrzahl von Lichtleitbauteilen Licht leitet, das von einem lichtemittierenden Element einfällt, und dann verursacht, dass das geleitete Licht eine bestrahlte Region bestrahlt, die Mehrzahl von Lichtleitbauteilen in einer kreisförmigen, planaren Platzierungsregion vorgesehen sind, und in einer Kombination von zumindest einem rechteckigen Gitter und einem dreieckigen Gitter oder in einem konzentrischen kreisförmigen Muster angeordnet sind, und das Licht, das von der Mehrzahl von Lichtleitbauteilen ausgestrahlt wird, in einem Matrixmuster in der bestrahlten Region angeordnet ist.

[0008] Eine Lichtleitarrayeinheit gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung enthält eine Mehrzahl von Lichtleitbauteilen, wobei jedes von der Mehrzahl von Lichtleitbauteilen Licht leitet, das von einem lichtemittierenden Element einfällt, und dann verursacht, dass das geleitete Licht austritt, um eine bestrahlte Region zu bestrahlen, das Licht, das von der Mehrzahl von Lichtleitbauteilen ausgestrahlt wird, in einem Matrixmuster in der bestrahlten Region angeordnet ist, und eines oder mehrere von der Mehrzahl von

Lichtleitbauteilen in einer von einer Anordnung des Lichts in der bestrahlten Region verschiedenen Anordnung in einer Platzierungsregion angeordnet sind.

Vorteilhafte Effekte der Erfindung

[0009] Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung sind eine Lichtquellenvorrichtung und eine Lichtleitarrayeinheit vorgesehen, die unabhängig von einer Anordnung von Lichtquellenteilen Licht in einer von einer Anordnung von Lichtquellenteilen verschiedenen Anordnung emittieren können.

Figurenliste

[Fig. 1] **Fig. 1** ist ein Diagramm, das ein Beispiel für die Beleuchtung durch eine Lichtquellenvorrichtung gemäß einer Ausführungsform darstellt.

[Fig. 2A] **Fig. 2A** ist eine Draufsicht, die ein Beispiel für das Aussehen einer Lichtquellenvorrichtung gemäß einer Ausführungsform darstellt.

[Fig. 2B] **Fig. 2B** ist eine Seitenansicht, die ein Beispiel für das Aussehen einer Lichtquellenvorrichtung gemäß einer Ausführungsform darstellt.

[Fig. 3A] **Fig. 3A** ist eine perspektivische Ansicht, die ein Beispiel für die Konfiguration einer Lichtquellenvorrichtung gemäß einer Ausführungsform darstellt.

[Fig. 3B] **Fig. 3B** ist eine vergrößerte Ansicht eines Querschnitts entlang III-III in **Fig. 3A**.

[Fig. 4] **Fig. 4** ist eine teilweise vergrößerte Ansicht einer Region B in **Fig. 3B**.

[Fig. 5] **Fig. 5** ist ein Diagramm, das ein Beispiel für die Konfiguration einer LED darstellt.

[Fig. 6] **Fig. 6** ist ein Diagramm, das ein Beispiel für eine Anordnung verschiedener Arten von Lichtquellenteilen darstellt.

[Fig. 7] ist ein Diagramm, das ein Beispiel für die Orientierung einer optischen Achse von jedem von einer Mehrzahl von Lichtquellenteilen darstellt.

[Fig. 8] ist ein Diagramm, das ein Beispiel für die Beziehung zwischen einer Zentrumsachse einer Platzierungsregion und den Orientierungen der optischen Achsen von Lichtquellenteilen darstellt.

[Fig. 9] **Fig. 9** ist ein Diagramm, das ein Beispiel für eine Anordnung in einer bestrahlten Region von Bestrahlungslicht aus Lichtquellenteilen darstellt.

[Fig. 10A] **Fig. 10A** ist ein Diagramm, das ein erstes Beispiel einer Anordnung einer Mehrzahl von Lichtquellenteilen gemäß einem modifizierten Beispiel darstellt.

[Fig. 10B] **Fig. 10B** ist ein Diagramm, das ein zweites Beispiel einer Anordnung einer Mehrzahl von Lichtquellenteilen gemäß einem modifizierten Beispiel darstellt.

[Fig. 10C] **Fig. 10C** ist ein Diagramm, das ein drittes Beispiel einer Anordnung einer Mehrzahl von Lichtquellenteilen gemäß einem modifizierten Beispiel darstellt.

[Fig. 10D] **Fig. 10D** ist ein Diagramm, das ein viertes Beispiel einer Anordnung einer Mehrzahl von Lichtquellenteilen gemäß einem modifizierten Beispiel darstellt.

[Fig. 10E] **Fig. 10E** ist ein Diagramm, das ein fünftes Beispiel einer Anordnung einer Mehrzahl von Lichtquellenteilen gemäß einem modifizierten Beispiel darstellt.

[Fig. 11] **Fig. 11** ist ein Diagramm zum Vergleich einer Lichtquellenvorrichtung gemäß einem Beispiel und einer Lichtquellenvorrichtung gemäß einem Referenzbeispiel.

[Fig. 12] **Fig. 12** ist ein Diagramm zur Beschreibung der Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke.

[Fig. 13A] **Fig. 13A** ist ein Diagramm der Beleuchtungsstärkeverteilung des von einer Lichtquellenvorrichtung gemäß einem Beispiel ausgestrahlten Lichts.

[Fig. 13B] **Fig. 13B** ist ein Diagramm der Beleuchtungsstärkeverteilung des von einer Lichtquellenvorrichtung gemäß einem Referenzbeispiel ausgestrahlten Lichts.

BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0010] Nachfolgend werden Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Es ist zu beachten, dass im Folgenden Teile, die in einer Mehrzahl von Zeichnungen mit denselben Bezugsziffern versehen sind, identische oder gleichwertige Bereiche oder Bauteile bezeichnen.

[0011] Die nachfolgend beschriebenen Ausführungsformen sind Beispiele für Lichtquellenvorrichtungen zur Umsetzung des technischen Konzepts der vorliegenden Erfindung, und die vorliegende Erfindung ist nicht auf die nachfolgend beschriebenen Ausführungsformen beschränkt. Sofern nicht anders angegeben, sind die unten beschriebenen Dimensionen, Materialien, Formen, relativen Anordnungen und dergleichen von Bestandteilen nicht dazu gedacht, den Umfang der vorliegenden Erfindung auf diese allein zu beschränken, sondern sie sollen lediglich illustrativ sein. Die Größe, die positionelle Beziehung und dergleichen der in den Zeichnungen dargestellten Bauteile können zur Verdeutlichung übertrieben sein.

[0012] In den unten beschriebenen Zeichnungen können Richtungen durch eine X-Achse, eine Y-Achse und eine Z-Achse angegeben werden. Eine X-Richtung entlang der X-Achse bezeichnet eine vorbestimmte Richtung in einer Arrayebene, in der eine Mehrzahl von Lichtquellenteilen, die in einer Lichtquellenvorrichtung gemäß der Ausführungsform vorgesehen sind, angeordnet sind, eine Y-Richtung entlang der Y-Achse bezeichnet eine Richtung orthogonal zur X-Richtung in der Arrayebene, und eine Z-Richtung entlang der Z-Achse bezeichnet eine Richtung orthogonal zur Arrayebene.

[0013] Die Richtung in der X-Richtung, in die der Pfeil zeigt, wird als +X-Richtung und die der +X-Richtung entgegengesetzte Richtung als -X-Richtung bezeichnet, die Richtung in der Y-Richtung, in die der Pfeil zeigt, wird als +Y-Richtung und die der +Y-Richtung entgegengesetzte Richtung als -Y-Richtung bezeichnet, und die Richtung in der Z-Richtung, in die der Pfeil zeigt, wird als +Z-Richtung und die der +Z-Richtung entgegengesetzte Richtung als -Z-Richtung bezeichnet. In der Ausführungsform emittieren die Mehrzahl der Lichtquellenteile beispielsweise Licht in Richtung der Seite mit der +Z-Richtung. Dies schränkt jedoch die Orientierung der Lichtquellenvorrichtung während des Gebrauchs nicht ein, und die Lichtquellenvorrichtung kann in jede geeignete Richtung orientiert werden.

[0014] Nachfolgend wird eine Ausführungsform am Beispiel eines Smartphones mit einer Lichtquellenvorrichtung gemäß der Ausführungsform beschrieben.

[Ausführungsform]

<Beispiel für eine Beleuchtung durch die Lichtquellenvorrichtung 1>

[0015] Zunächst wird eine Beleuchtung durch die Lichtquellenvorrichtung 1 gemäß der vorliegenden Ausführungsform unter Bezugnahme auf **Fig. 1** beschrieben. **Fig. 1** ist ein Diagramm zur Beschreibung eines Beispiels, wie eine Beleuchtung durch die Lichtquellenvorrichtung 1 durchgeführt wird.

[0016] Wie in **Fig. 1** dargestellt, enthält ein Smartphone 100 ein hinteres Oberflächenpaneel 101 und die Lichtquellenvorrichtung 1. Das hintere Oberflächenpaneel 101 ist ein plattenförmiges Bauteil, das einen Teil des Gehäuses des Smartphones 100 bildet und auf der Seite vorgesehen ist, die dem vorderen Oberflächenbereich gegenüberliegt, in dem die Bedieneinheit des Smartphones 100, beispielsweise ein Touchpanel, vorgesehen ist. In dem hinteren Oberflächenpaneel 101 ist ein Durchgangsloch 102 mit einer im Wesentlichen kreisförmigen Form gebildet.

[0017] Die Lichtquellenvorrichtung 1 ist im Inneren des Gehäuses des Smartphones 100 so vorgesehen, dass sie durch das Durchgangsloch 102 Licht emittieren kann. Bei der Lichtquellenvorrichtung 1 handelt es sich beispielsweise um eine Blinkleuchte, die für eine tragbare Beleuchtungsvorrichtung wie eine Taschenlampe, eine Beleuchtungsvorrichtung, die einen Blitz für die Fotografie emittiert, oder ähnliches verwendet wird.

[0018] Die Lichtquellenvorrichtung 1 emittiert Bestrahlungslicht 2 in einer Richtung (+Z-Richtung) entlang der Zentrumachse des Durchgangslochs 102 und beleuchtet ein Ziel, wie z.B. eine Person oder ein Objekt, das sich in der Bestrahlungsrichtung befindet. Wie in **Fig. 1** dargestellt, ist die Lichtquellenvorrichtung 1 so konfiguriert, dass sie eine bestrahlte Region 3 beleuchtet, die eine rechteckige Region ist. Die bestrahlte Region 3 ist zum Beispiel eine rechteckige Region mit einem Verhältnis der Länge in der langen Seitenrichtung entlang der X-Richtung zur Länge in der kurzen Seitenrichtung entlang der Y-Richtung von 4:3.

[0019] Es ist zu beachten, dass die bestrahlte Region 3 nicht auf die Oberfläche eines planaren Ziels, wie z.B. einer Wandoberfläche oder eines Bildschirms, beschränkt ist, sondern auch eine Oberflächenregion eines unebenen Ziels oder eine Region im Raum sein kann, in der es kein Ziel gibt.

<Beispiel für die Konfiguration der Lichtquellenvorrichtung 1>

[0020] Nachfolgend wird die Konfiguration der Lichtquellenvorrichtung 1 unter Bezugnahme auf die **Fig. 2A** bis **Fig. 8** beschrieben. **Fig. 2A** und **Fig. 2B** sind Diagramme, die ein Beispiel für das Aussehen der Lichtquellenvorrichtung 1 darstellen. **Fig. 2A** ist eine Draufsicht, und **Fig. 2B** ist eine Seitenansicht.

[0021] Wie in den **Fig. 2A** und **Fig. 2B** dargestellt, enthält die Lichtquellenvorrichtung 1 ein Substrat 10 und eine Lichtleitarrayeinheit 11, die oberhalb einer Oberfläche des Substrats 10 auf der Seite der +Z-Richtung vorgesehen ist. Das Substrat 10 ist ein plattenförmiges Bauteil mit einer im Wesentlichen quadratischen Form und ist ein Substrat, das mit einer Verdrahtung versehen ist, auf der ein lichtemittierendes Element, wie eine lichtemittierende Diode (LED) oder eine Laserdiode (LD), und verschiedene elektrische Elemente angebracht werden können. Für das Substrat 10 kann ein Substrat aus verschiedenen Materialien wie einem Metallsubstrat, einem Papier-Phenol-Substrat, einem Papier-Epoxid-Substrat oder einem Glas-Epoxid-Substrat angewendet werden.

[0022] Die Lichtleitarrayeinheit 11 ist ein Bauteil, in dem eine Mehrzahl von Lichtleitbauteilen, die integral ausgebildet sind, in einem Array angeordnet sind. Wie in **Fig. 2A** dargestellt, enthält die Lichtleitarrayeinheit 11 eine Platzierungsregion 12 mit einer kreisförmigen planaren Form, die in einer Draufsicht im Wesentlichen kreisförmig ist, und eine periphere Region 13, die in einer Draufsicht im Wesentlichen quadratisch ist und die Platzierungsregion 12 umgibt. Die kreisförmige Ebene der Platzierungsregion 12 ist parallel zu der oben beschriebenen Array-Ebene. Außerdem ist die äußere Form der peripheren Region 13 im Wesentlichen dieselbe wie die äußere Form des Substrats 10. In **Fig. 2A** ist das Substrat 10 also von der Lichtleitarrayeinheit 11 verdeckt.

[0023] Die in +Z-Richtung weisende Seite der Platzierungsregion 12 der Lichtleitarrayeinheit 11 ist in einer planaren Form gebildet (mit anderen Worten, mit einer im Wesentlichen flachen Oberfläche). Außerdem ist eine Mehrzahl von Lichtleitbauteilen auf der -Z-Seite der Platzierungsregion 12 der Lichtleitarrayeinheit 11 gebildet. Die Oberfläche der peripheren Region 13 auf der Seite in -Z-Richtung ist in Kontakt mit der Oberfläche des Substrats 10 auf der Seite in +Z-Richtung. Die Lichtleitarrayeinheit 11 wird an der Oberfläche des Substrats 10 auf der Seite der +Z-Richtung befestigt, indem die beiden sich berührenden Oberflächen z.B. mit einem Klebstoff verbunden werden.

[0024] Es ist zu beachten, dass die Lichtleitarrayeinheit 11 in **Fig. 2A** zur Erleichterung der Beschreibung des Aussehens der Lichtquellenvorrichtung 1 als undurchsichtiges Bauteil dargestellt ist. Bei der Lichtleitarrayeinheit 11 gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist jedoch zumindest die Platzierungsregion 12 ein transparentes Bauteil. Der hier verwendete Begriff „transparent“ bedeutet, für sichtbares Licht und/oder nicht sichtbares Licht durchlässig zu sein. In diesem Beispiel ist die Lichtleitarrayeinheit 11 durchlässig für sichtbares Licht.

[0025] Die Lichtleitarrayeinheit 11 kann durch ein Spritzgussverfahren unter Verwendung eines Polycarbonatmaterialmaterials hergestellt werden, ist aber nicht darauf beschränkt.

[0026] Die Lichtleitarrayeinheit 11 kann aus verschiedenen Arten von Harzmaterialien gebildet werden, wie z.B. Acrylharzen, einem Glasmaterial und dergleichen. Andere Verfahren wie Schneiden und dergleichen können ebenfalls verwendet werden. Außerdem kann die Wellenlänge des durch die Lichtleitarrayeinheit 11 durchgelassenen Lichts eingeschränkt werden, indem die Lichtleitarrayeinheit 11 beispielsweise aus gefärbtem Harz gebildet wird oder ein optischer Bandpassfilter vorgesehen wird.

[0027] Eine Länge L der Lichtquellenvorrichtung 1 ist vorzugsweise 30 mm oder größer und 40 mm oder weniger, und ein Durchmesser D der Platzierungsregion 12 ist vorzugsweise 27 mm oder größer und 37 mm oder weniger. Die Höhe (Länge in Richtung der Z-Achse) h der Lichtleitarrayeinheit 11 beträgt vorzugsweise 2 mm oder mehr und 3 mm oder weniger. Wenn die Lichtquellenvorrichtung 1 an einem Smartphone angebracht ist, kann der Smartphone-Nutzer die Platzierungsregion 12 von außen sehen. Die periphere Region 13 wird durch das hintere Oberflächenpaneel des Smartphones verdeckt und ist für den Benutzer nicht sichtbar.

[0028] Fig. 3A und Fig. 3B sind Diagramme zur Beschreibung eines Beispiels für die Konfiguration der Lichtquellenvorrichtung 1. Fig. 3A ist eine perspektivische Ansicht, und Fig. 3B ist eine vergrößerte Ansicht eines Querschnitts entlang III-III in Fig. 3A. Fig. 3A stellt die Konfiguration auf der -Z-Seite der Platzierungsregion 12 dar, wobei die +Z-seitige Oberfläche der Platzierungsregion 12 der Lichtleitarrayeinheit 11 durchsichtig dargestellt ist.

[0029] Wie in Fig. 3A dargestellt, ist auf der -Z-Seite der Platzierungsregion 12 eine Mehrzahl von in einer Array-Ebene angeordneten Linsen mit totaler interner Reflexion (TIR) 41 gebildet. Die TIR-Linse 41 ist ein Beispiel für ein Lichtleitbauteil, das eine Totalreflexionsoberfläche 411 enthält, die das Licht vollständig reflektiert. Insbesondere ist die Totalreflexionsoberfläche 411, die das Licht vollständig reflektiert, im Inneren der TIR-Linse 41 vorgesehen. Die Lichtquellenvorrichtung 1 enthält insgesamt 63 TIR-Linsen 41.

[0030] Es ist zu beachten, dass sich der Begriff „TIR-Linsen 41“ kollektiv auf eine Mehrzahl von TIR-Linsen bezieht, die in Fig. 3B die TIR-Linsen 41a, 41b, 41c, 41d und dergleichen enthalten. Auch der Begriff „Totalreflexionsoberflächen 411“ bezieht sich kollektiv auf eine Mehrzahl von Totalreflexionsoberflächen einschließlich der Totalreflexionsoberflächen 411a, 411b, 411c, 411d und dergleichen in Fig. 3B. Es ist zu beachten, dass die TIR-Linsen 41 Komponenten sind, die auf der Rückseite (in -Z-Richtung) der Platzierungsregion 12 gebildet werden. Der Einfachheit halber sind die TIR-Linsen 41 in Fig. 3A jedoch mit durchgezogenen Linien dargestellt. Dies gilt auch für die folgenden Diagramme, die die TIR-Linsen 41 darstellen, wenn die Platzierungsregion 12 durchsichtig ist.

[0031] Wie in Fig. 3B dargestellt, sind die Totalreflexionsoberflächen 411 jeweils eine sich verjüngende Oberfläche, die sich in Richtung -Z verjüngt. Die Form der Totalreflexionsoberfläche 411 ist jedoch nicht auf eine sich verjüngende Form beschränkt, sondern kann auch eine schüsselförmige Form mit einer Kurve sein. Auch muss die Form nicht achsensymmetrisch in Bezug auf eine Achse parallel zur Z-Achse sein. So kann die TIR-Linse beispielsweise im Wesentlichen liniensymmetrisch in Bezug auf die Zentrumslinie der TIR-Linse gebildet werden. Dabei bezieht sich die Zentrumslinie der TIR-Linse auf eine Linie, die im Wesentlichen durch das Zentrum der TIR-Linse in einer Ebene parallel zur Array-Ebene verläuft. Zum Beispiel zeigt die in Fig. 3A dargestellte Zentrumslinie 410 die Zentrumslinie der TIR-Linse 41 an.

[0032] Wie in Fig. 3B dargestellt, sind benachbarte TIR-Linsen 41 der Mehrzahl von TIR-Linsen 41 auf der Seite der emittierenden Oberfläche 111, wo das Licht emittiert wird, miteinander verbunden. Konkret sind beispielsweise die TIR-Linsen 41a, 41b, 41c und 41d auf der Seite der emittierenden Oberfläche 111 miteinander verbunden.

[0033] Die Mehrzahl der TIR-Linsen 41 enthält solche mit unterschiedlichen Formen. Wie in Fig. 3B dargestellt, hat die TIR-Linse 41a zum Beispiel eine Form, die im Wesentlichen achsensymmetrisch in Bezug auf eine Zentrumsachse 41ac der TIR-Linse 41a ist. Insbesondere enthält die TIR-Linse 41a eine Totalreflexionsoberfläche 411a und eine Kegelstumpfoberfläche 412a, die eine im Wesentlichen kegelstumpfförmige Oberfläche bildet. Sowohl die Totalreflexionsoberfläche 411a als auch die Kegelstumpfoberfläche 412a sind im Wesentlichen achsensymmetrisch in Bezug auf die Zentrumsachse 41ac der TIR-Linse 41a gebildet. Es ist zu beachten, dass sich die Zentrumsachse der TIR-Linse auf eine Achse bezieht, die im Wesentlichen parallel zur Z-Achse verläuft, die sich im Wesentlichen durch das Zentrum der TIR-Linse erstreckt und einen Mittelpunkt des maximalen Durchmessers der TIR-Linse in einer Draufsicht darstellt.

[0034] Die TIR-Linse 41b ist nicht in einer Form gebildet, die in Bezug auf eine Zentrumsachse 41bc der TIR-Linse 41b achsensymmetrisch ist. Konkret enthält die TIR-Linse 41b eine Totalreflexionsoberfläche 411b und eine Kegelstumpfoberfläche 412b. Sowohl die Totalreflexionsoberfläche 411b als auch die Kegelstumpfoberfläche 412b sind im Wesentlichen liniensymmetrisch in Bezug auf eine Zentrumslinie (siehe die oben beschriebene Zentrumslinie 410) der TIR-Linse 41b gebildet, aber nicht achsensymmetrisch.

[0035] In ähnlicher Weise sind die Totalreflexionsoberfläche 411c und die Kegelstumpfoberfläche 412c der TIR-Linse 41c im Wesentlichen liniensymmetrisch in Bezug auf eine Zentrumslinie (siehe die oben beschriebene Zentrumslinie 410) der TIR-Linse 41c gebildet, aber nicht achsensymmetrisch in Bezug auf eine Zentrumsachse 41cc der TIR-Linse 41c. Auch die Totalreflexionsoberfläche 411d und die Kegelstumpfoberfläche 412d der TIR-Linse 41d sind im Wesentlichen liniensymmetrisch in Bezug auf eine Zentrumslinie (siehe die oben beschriebene Zentrumslinie 410) der TIR-Linse 41d gebildet, aber nicht achsensymmetrisch in Bezug auf eine Zentrumsachse 41dc der TIR-Linse 41d. Der unten beschriebene Begriff „Kegelstumpfoberflächen 412“ bezieht sich kollektiv auf die Kegelstumpfoberflächen 412a, 412b, 412c und 412d.

[0036] Hier ist die TIR-Linse 41a ein Beispiel für ein erstes Lichtleitbauteil und die TIR-Linse 41b ein Beispiel für ein zweites Lichtleitbauteil. Die Form der TIR-Linse 41a und die Form der TIR-Linse 41b sind unterschiedlich. Während die TIR-Linse 41b als Beispiel für das zweite Lichtleitbauteil dargestellt ist, entsprechen alle der Mehrzahl von TIR-Linsen, die nicht zentral in der Platzierungsregion 12 angeordnet sind, dem zweiten Lichtleitbauteil. Mit anderen Worten, von der Mehrzahl der TIR-Linsen 41 entsprechen alle TIR-Linsen, die nicht die TIR-Linse 41a sind, dem zweiten Lichtleitbauteil.

[0037] Andererseits sind, wie in **Fig. 3B** dargestellt, auf dem Substrat 10 LEDs 42 in einer 1:1-Beziehung mit den TIR-Linsen 41 an Positionen gegenüber den TIR-Linsen 41 vorgesehen.

[0038] Genauer gesagt ist zum Beispiel eine LED 42a gegenüber der TIR-Linse 41a vorgesehen, und eine LED 42b gegenüber der TIR-Linse 41b. Auch eine LED 42c ist gegenüber der TIR-Linse 41c vorgesehen, und eine LED 42d ist gegenüber der TIR-Linse 41d vorgesehen.

[0039] Die LEDs 42 sind hier Beispiele für lichtemittierende Elemente. Außerdem bezieht sich der Begriff „LEDs 42“ kollektiv auf die Mehrzahl der LEDs, die die LEDs 42a, 42b, 42c und 42d enthalten. Die Lichtquellenvorrichtung 1 enthält insgesamt 63 LEDs 42, die den insgesamt 63 TIR-Linsen 41 entsprechen.

[0040] Jede der Mehrzahl von LEDs 42 ist über das Substrat 10 elektrisch mit einem Steuerkreis 20 verbunden und emittiert Licht als Reaktion auf eine von dem Steuerkreis 20 angelegte Spannung. Außerdem ist die Mehrzahl der LEDs 42 so konfiguriert, dass die Umschaltung zwischen Lichtemission und keiner Lichtemission, die Lichtintensität der Lichtemission und ähnliches individuell in Reaktion auf Steuersignale gesteuert werden kann, die in den Steuerkreis 20 eingegeben werden.

[0041] In der vorliegenden Ausführungsform emittieren die LEDs 42 zum Beispiel weißes Licht. Die LEDs 42 sind jedoch nicht darauf beschränkt, weißes Licht zu emittieren, sondern können auch monochromatisches Licht ausstrahlen. Im Falle von weißem Licht kann das weiße Licht aus verschiedenen Typen ausgewählt werden, die eine Glühbirnenfarbe, eine weiße Tageslichtfarbe, eine Tageslichtfarbe und dergleichen enthalten.

[0042] Das von den LEDs 42 emittierte Licht wird durch die TIR-Linsen 41 geleitet und durch die emittierende Oberfläche 111 emittiert. Die Lichtquellenvorrichtung 1 kann die bestrahlte Region mit dem emittierten Licht beleuchten. Außerdem kann jede der Mehrzahl von TIR-Linsen 41, die in der Lichtleitarrayeinheit 11 enthalten sind, die bestrahlte Region bestrahlen, indem sie das von den LEDs 42 einfallende Licht leitet und dann das Licht durch die emittierende Oberfläche 111 emittiert.

[0043] Wie in **Fig. 3B** dargestellt, bildet ein Satz aus der TIR-Linse 41a und der LED 42a ein Lichtquellenteil 4a, und ein Satz aus der TIR-Linse 41b und der LED 42b bildet ein Lichtquellenteil 4b. Außerdem bilden die TIR-Linse 41c und die LED 42c ein Lichtquellenteil 4c und die TIR-Linse 41d und die LED 42d ein Lichtquellenteil 4d. Es ist zu beachten, dass sich der Begriff „Lichtquellenteile 4“ kollektiv auf die Mehrzahl von Lichtquellenteilen bezieht, die die Lichtquellenteile 4a, 4b, 4c, 4d und dergleichen enthalten. Die Lichtquellenvorrichtung 1 enthält insgesamt 63 Lichtquellenteile 4, die jeweils aus einem Satz der TIR-Linse 41 und der LED 42 bestehen.

[0044] Es ist jedoch nicht notwendig, dass alle TIR-Linsen 41 und LEDs 42 in einer 1:1-Beziehung vorgesehen sind, und eine oder mehrere der TIR-Linsen 41 oder eine oder mehrere der LEDs 42 können einzeln und nicht in einem Satz vorgesehen sein.

[0045] Die positionelle Beziehung zwischen der TIR-Linse 41 und der LED 42 in dem Lichtquellenteil 4 ändert sich in Abhängigkeit von der Position des Lichtquellenteils 4 in der Platzierungsregion 12. Je größer die Distanz zwischen dem Lichtquellenteil 4 und einer Zentrumachse 14 der Platzierungsregion 12 ist, desto größer ist auch die Distanz zwischen dem Zentrum der LED 42 und der Zentrumachse der TIR-Linse 41. Mit anderen Worten: In der Reihenfolge der Lichtquellenteile 4a, 4b, 4c und 4d nimmt die Distanz zwischen dem Zentrum der LED 42 und der Zentrumachse 41ac, 41bc, 41cc, 42dc der TIR-Linse 41 zu. Der Begriff „Zentrumachse 14 der Platzierungsregion 12“ bezieht sich hier auf eine Achse, die im Wesentlichen durch das Zentrum der Platzierungsregion 12 verläuft und im Wesentlichen orthogonal zur Platzierungsregion 12 ist (eine Achse, die im Wesentlichen parallel zur Z-Achse verläuft).

[0046] Wie in **Fig. 3B** dargestellt, ist das Zentrum der LED 42a im Wesentlichen auf die Zentrumachse 41ac der TIR-Linse 41a ausgerichtet. Das Zentrum der LED 42b ist in Bezug auf die Zentrumachse 41bc der TIR-

Linse 41b in Richtung +X versetzt. Das Zentrum der LED 42c ist weiter in +X-Richtung in Bezug auf die Zentrumachse 41cc der TIR-Linse 41c versetzt, wobei der Versatz größer ist als der Versatz der LED 42b in Bezug auf die Zentrumachse 41bc der TIR-Linse 41b. Das Zentrum der LED 42d ist außerdem in +X-Richtung in Bezug auf die Zentrumachse 41dc der TIR-Linse 41d versetzt, wobei der Versatz größer als der Versatz der LED 42c in Bezug auf die Zentrumachse 41cc der TIR-Linse 41c ist.

[0047] Wie in **Fig. 3A** dargestellt, sind die Lichtquellenteile 4n in einer dreieckigen Gitterregion 5 angeordnet, die durch ein Rechteck mit doppelt gepunkteten Linien angezeigt wird. Außerdem sind in der Platzierungsregion 12 die Lichtquellenteile 4a, 4b, 4c und 4d in einem rechteckigen Gitter angeordnet. Der Lichtquellenteil 4d dient ebenfalls als einer der Lichtquellenteile, die in der dreieckigen Gitterregion 5 angeordnet sind und in einem dreieckigen Gitter angeordnet sind.

[0048] Die TIR-Linsen 41n, die in den Lichtquellenteilen 4n enthalten sind, sind in einem dreieckigen Gitter angeordnet. Außerdem sind in der Platzierungsregion 12 die TIR-Linsen 41a, 41b, 41c und 41d in einem rechteckigen Gitter angeordnet. Die TIR-Linse 41d dient ebenfalls als eine der TIR-Linsen, die in der dreieckigen Gitterregion 5 vorgesehen sind und in einem dreieckigen Gitter angeordnet sind.

[0049] Die dreieckige Gitteranordnung und die rechteckige Gitteranordnung werden im Detail beschrieben. Der Einfachheit halber wird in der Beschreibung, wenn die Lichtquellenvorrichtung 1 in einer Draufsicht betrachtet wird, ein bestimmtes Lichtquellenteil als ein erstes Lichtquellenteil und ein Lichtquellenteil, das in einer ersten Richtung an das erste Lichtquellenteil angrenzt, als ein zweites Lichtquellenteil definiert. Außerdem ist ein Lichtquellenteil, das in einer zweiten Richtung orthogonal zur ersten Richtung an das erste Lichtquellenteil angrenzt, als drittes Lichtquellenteil definiert. Ein Lichtquellenteil, das in der ersten Richtung an das dritte Lichtquellenteil und in der zweiten Richtung an das zweite Lichtquellenteil angrenzt, wird als viertes Lichtquellenteil bezeichnet. In den **Fig. 3A** und **Fig. 3B** entspricht die Y-Richtung der ersten Richtung und die X-Richtung der zweiten Richtung. Es ist zu beachten, dass „angrenzend“ bedeutet, nebeneinander zu liegen.

[0050] Die dreieckige Gitteranordnung bezieht sich darauf, dass die zentrale Position zwischen dem ersten Lichtquellenteil und dem zweiten Lichtquellenteil in der ersten Richtung und das Zentrum des dritten Lichtquellenteils in der zweiten Richtung ausgerichtet sind.

[0051] In der vorliegenden Ausführungsform ist es im Vergleich zu einem Fall, in dem das erste Lichtquellenteil und das dritte Lichtquellenteil so vorgesehen sind, dass das Zentrum des ersten Lichtquellenteils und das Zentrum des dritten Lichtquellenteils in der zweiten Richtung ausgerichtet sind, besonders bevorzugt, dass das erste Lichtquellenteil und das dritte Lichtquellenteil mit geringerem Abstand zwischen dem Zentrum des ersten Lichtquellenteils und dem Zentrum des dritten Lichtquellenteils in der zweiten Richtung vorgesehen sind. Mit einer solchen dreieckigen Gitteranordnung können die ersten bis dritten Lichtquellenteile mit einer hohen Dichte vorgesehen werden.

[0052] Es ist zu beachten, dass die Dreiecke in der dreieckigen Gitteranordnung ein gleichseitiges Dreieck, ein gleichschenkliges Dreieck und andere Arten von Dreiecken enthalten. Eine Anordnung in gleichseitigen Dreiecken oder gleichschenkligen Dreiecken mit einer Linie, die das Zentrum des ersten Lichtquellenteils und das Zentrum des zweiten Lichtquellenteils als Unterseite verbindet, ermöglicht die Anordnung der ersten bis dritten Lichtquellenteile in einer höheren Dichte und ist daher vorzuziehen.

[0053] Der Begriff „rechteckige Gitteranordnung“ bezieht sich darauf, dass das Zentrum des ersten Lichtquellenteils und das Zentrum des dritten Lichtquellenteils in der zweiten Richtung und das Zentrum des zweiten Lichtquellenteils und das Zentrum des vierten Lichtquellenteils in der zweiten Richtung ausgerichtet sind. Es ist zu beachten, dass die Rechtecke in der rechteckigen Gitteranordnung mindestens eines von Quadraten oder Rechtecken enthalten.

[0054] Wie in **Fig. 3A** dargestellt, entspricht zum Beispiel ein Lichtquellenteil $4p_1$ dem ersten Lichtquellenteil. Ein Lichtquellenteil $4p_2$ grenzt in Y-Richtung an das Lichtquellenteil $4p_1$ und entspricht damit dem zweiten Lichtquellenteil. Ein Lichtquellenteil $4q$ grenzt in X-Richtung an das Lichtquellenteil $4p_1$ und entspricht damit dem dritten Lichtquellenteil. Eine zentrale Position M zwischen einem Zentrum $4pc_1$ des Lichtquellenteils $4p_1$ und einem Zentrum $4pc_2$ des Lichtquellenteils $4p_2$ und einem Zentrum $4qc$ des Lichtquellenteils $4q$ sind in X-Richtung ausgerichtet. Auf diese Weise sind das Lichtquellenteil $4p_1$, das Lichtquellenteil $4p_2$ und das Lichtquellenteil $4q$ in einem dreieckigen Gitter angeordnet.

[0055] Wie in **Fig. 3A** dargestellt, entspricht ein Lichtquellenteil 4s dem ersten Lichtquellenteil. Ein Lichtquellenteil 4u grenzt in Y-Richtung an das Lichtquellenteil 4s an und entspricht damit dem zweiten Lichtquellenteil. Ein Lichtquellenteil 4t grenzt in X-Richtung an das Lichtquellenteil 4s und entspricht damit dem dritten Lichtquellenteil. Ein Lichtquellenteil 4v grenzt in X-Richtung an das Lichtquellenteil 4u und in Y-Richtung an das Lichtquellenteil 4t und entspricht somit dem vierten Lichtquellenteil.

[0056] Ein Zentrum 4sc des Lichtquellenteils 4s und ein Zentrum 4tc des Lichtquellenteils 4t sind in X-Richtung ausgerichtet, und ein Zentrum 4uc des Lichtquellenteils 4u und ein Zentrum 4vc des Lichtquellenteils 4v sind in X-Richtung ausgerichtet. Auf diese Weise sind die Lichtquellenteile 4s, 4t, 4u und 4v in einem rechteckigen Gitter angeordnet.

[0057] Es ist zu beachten, dass sich das Zentrum des Lichtquellenteils auf der Zentrumachse (in der vorliegenden Ausführungsform auf der Zentrumachse der TIR-Linse) des im Lichtquellenteil enthaltenen Lichtleitbauteils befindet. Außerdem muss die zentrale Position des Lichtquellenteils nicht unbedingt der zentralen Position des Lichtquellenteils im engeren Sinne entsprechen, sondern kann auch im Wesentlichen die zentrale Position des Lichtquellenteils sein. Der Begriff „im Wesentlichen“ bedeutet, dass eine Abweichung zugelassen wird, die normalerweise als Fehler angesehen wird. Eine Abweichung, die typischerweise als Fehler angesehen wird, ist z.B. eine Abweichung von 1/5 oder weniger der vorgesehenen Werte.

[0058] Die zentrale Position zwischen dem ersten Lichtquellenteil und dem zweiten Lichtquellenteil muss nicht die zentrale Position im engeren Sinne sein und kann im Wesentlichen die zentrale Position sein. Auch eine Anordnung, bei der die zentrale Position und das Zentrum oder zwei Zentren in der zweiten Richtung ausgerichtet sind, erfordert keine parallele Anordnung in der zweiten Richtung im strengen Sinne und eine im Wesentlichen parallele Anordnung in der zweiten Richtung ist ausreichend.

[0059] In einem anderen Aspekt, bei dem eine Distanz zwischen dem Zentrum des ersten Lichtquellenteils und dem Zentrum des zweiten Lichtquellenteils in Y-Richtung als D definiert ist, wenn die Distanz zwischen dem Zentrum des ersten Lichtquellenteils und dem Zentrum des dritten Lichtquellenteils in Y-Richtung $D/5$ oder weniger ist und die Distanz zwischen dem Zentrum des zweiten Lichtquellenteils und dem Zentrum des vierten Lichtquellenteils in Y-Richtung $D/5$ oder weniger ist, sind die ersten bis vierten Lichtquellenteile in einem rechteckigen Gitter angeordnet.

[0060] Wenn andererseits die Distanz zwischen der zentralen Position M zwischen dem Zentrum des ersten Lichtquellenteils und dem Zentrum des zweiten Lichtquellenteils und dem Zentrum des dritten Lichtquellenteils in Y-Richtung $D/5$ oder weniger beträgt, werden die ersten bis dritten Lichtquellenteile in einem dreieckigen Gitter angeordnet. Außerdem liegen vorzugsweise sowohl die kürzeste Distanz zwischen dem Zentrum des ersten Lichtquellenteils und dem Zentrum des dritten Lichtquellenteils als auch die kürzeste Distanz zwischen dem Zentrum des zweiten Lichtquellenteils und dem Zentrum des dritten Lichtquellenteils in einem Bereich von $D/2$ bis $2 \times D$.

[0061] Die positionelle Beziehung zwischen den Lichtquellenteilen $4p_1$, $4p_2$ und $4q$, die in der dreieckigen Region 5 enthalten sind, wurde oben beschrieben. Dasselbe gilt für alle anderen Lichtquellenteile, die in der dreieckigen Gitterregion 5 enthalten sind.

[0062] Auch wenn die positionelle Beziehung in einem Fall, in dem das zweite Lichtquellenteil auf der Seite des ersten Lichtquellenteils in -Y-Richtung vorgesehen ist und das dritte Lichtquellenteil auf der Seite des ersten Lichtquellenteils in +X-Richtung vorgesehen ist, oben als ein Beispiel beschrieben wurde, ist die positionelle Beziehung zwischen dem ersten bis vierten Lichtquellenteil nicht darauf beschränkt. Dasselbe gilt beispielsweise auch für eine positionelle Beziehung, bei der das zweite Lichtquellenteil auf der Seite des ersten Lichtquellenteils in +Y-Richtung vorgesehen ist und das dritte Lichtquellenteil auf der Seite des ersten Lichtquellenteils in -X-Richtung vorgesehen ist.

[0063] Das Lichtquellenteil 4n ist ein Beispiel für ein Lichtquellenteil, das im peripheren Bereich der Platzierungsregion 12 vorgesehen ist. Zusätzlich ist eine Zentrumslinie 410n der TIR-Linse 41n im Lichtquellenteil 4n in einem vorbestimmten Winkel in Bezug auf die Richtung der rechteckigen Gitteranordnung (z.B. die X-Richtung) der Lichtquellenteile 4a, 4b, 4c, 4d und dergleichen geneigt. Der vorbestimmte Winkel beträgt z.B. 45 Grad. Bei der vorliegenden Ausführungsform haben die TIR-Linsen, die in den im peripheren Bereich der Platzierungsregion 12 vorgesehenen Lichtquellenteilen enthalten sind, in der Draufsicht eine im Wesentlichen elliptische Form. Aber auch in diesem Fall erlaubt die Neigung der Zentrumslinie 410n um einen vorbestimm-

ten Winkel in Bezug auf die Anordnungsrichtung die Anordnung der im Wesentlichen elliptischen TIR-Linsen mit einer höheren Dichte.

[0064] Die Lichtquellenteile 4a, 4b, 4c und 4d sind jeweils ein Beispiel für ein Lichtquellenteil, das im zentralen Bereich der Platzierungsregion 12 vorgesehen ist.

[0065] Nachfolgend wird die Lichtleitung des von den LEDs 42 emittierten Lichts durch die TIR-Linsen 41 beschrieben. **Fig. 4** ist eine teilweise vergrößerte Ansicht einer Region B, die durch das gestrichelte Quadrat in **Fig. 3B** definiert ist, und ist ein Diagramm zur Beschreibung eines Beispiels, wie das von den LEDs 42 emittierte Licht durch die TIR-Linsen 41 geleitet wird.

[0066] Wie in **Fig. 4** dargestellt, durchläuft das von der LED 42a zur Seite der +Z-Richtung emittierte divergierende Licht die Kegelstumpfoberfläche 412a und trifft auf das Innere der TIR-Linse 41a. Das einfallende Licht 413a (durch gestrichelte Linienpfeile angezeigt), das einen geneigten Bereich der Kegelstumpfoberfläche 412a durchläuft, wird an der Totalreflexionsoberfläche 411a vollständig reflektiert und dann durch die emittierende Oberfläche 111 emittiert.

[0067] Es ist zu beachten, dass die Form und der Winkel des geneigten Oberflächenbereichs der Kegelstumpfoberfläche 412a und der Totalreflexionsoberfläche 411a so festgelegt sind, dass das Licht, das nach dem Durchlaufen der Kegelstumpfoberfläche 412a auf das Innere der TIR-Linse 41a fällt, die Bedingung der Totalreflexion erfüllt und auf die Totalreflexionsoberfläche 411a fällt. Von dem von der LED 42a emittierten divergierenden Licht wird das von der emittierenden Oberfläche 111 emittierte Licht, nachdem es an der Totalreflexionsoberfläche 411a vollständig reflektiert wurde, als erstes Zentrumslicht der TIR-Linse 41a bezeichnet.

[0068] Andererseits erreicht einfallendes Licht 414a, das auf das Innere der TIR-Linse 41a trifft, nachdem es einen oberen Bodenbereich der Kegelstumpfoberfläche 412a durchlaufen hat, die emittierende Oberfläche 111, ohne die Totalreflexionsoberfläche 411a zu erreichen, und wird dann über die emittierende Oberfläche 111 emittiert. Von dem divergierenden Licht, das von der LED 42a emittiert wird, wird das von der emittierenden Oberfläche 111 emittierte Licht, das die Totalreflexionsoberfläche 411a umgeht, als zweites Zentrumslicht der TIR-Linse 41a bezeichnet.

[0069] Die Lichtintensität, der Winkel der Lichtausbreitung und dergleichen des ersten Zentrumslichts und des zweiten Zentrumslichts können durch die Bestimmung des Winkels, der Form und dergleichen der Totalreflexionsoberfläche 411a und der Kegelstumpfoberfläche 412a auf einen gewünschten Zustand eingestellt werden. Es ist zu beachten, dass, obwohl die TIR-Linse 41a in diesem Beispiel zur Lichtleitung durch eine TIR-Linse des von einer LED emittierten Lichts verwendet wird, die gleiche Lichtleitungsfunktion auch für die anderen TIR-Linsen gilt.

[0070] **Fig. 5** ist nachfolgend ein Diagramm, das ein Beispiel für die Konfiguration der LEDs 42 beschreibt. In **Fig. 5** ist ein repräsentatives Beispiel für die Mehrzahl von LEDs 42 dargestellt. Die Mehrzahl der LEDs 42 hat alle die gleiche Konfiguration, ist aber nicht darauf beschränkt.

[0071] Die Mehrzahl der LEDs 42 kann LEDs mit unterschiedlichen Konfigurationen enthalten.

[0072] Die LED 42 hat in einer Draufsicht eine im Wesentlichen quadratische Blockform. Ein lichtemittierender Teil 421 ist im Zentrum der LED 42 vorgesehen. Die LED 41 kann weißes Licht aus dem lichtemittierenden Teil 421 emittieren.

[0073] In einer Querschnittsansicht durch das Zentrum der LED 42 befindet sich die LED 42 vorzugsweise zwischen den zwei unteren Enden der Kegelstumpfoberfläche 412 der TIR-Linse 41 in X-Richtung oder in Y-Richtung und hat eine Länge S in X-Richtung und in Y-Richtung in einem Bereich von 480 μm bis 620 μm . Auch die Länge C des lichtemittierenden Teils 421 in X-Richtung und Y-Richtung liegt vorzugsweise in einem Bereich von 280 μm bis 420 μm . Die LED 42 ist in jedem Lichtquellenteil im Wesentlichen liniensymmetrisch zur Zentrumslinie der TIR-Linse vorgesehen.

[0074] Es ist zu beachten, dass die Abmessungen der LED 42 und die Abmessungen des lichtemittierenden Teils 421 nach Bedarf angepasst werden können.

[0075] Die LED 42 enthält mindestens ein lichtemittierendes Element, ein Wellenlängenumwandlungsbau- teil, das oberhalb des lichtemittierenden Elements vorgesehen ist und eine Wellenlängenumwandlungssub- stanz enthält, und ein Abdeckbauteil mit Lichtreflexion, das mindestens eine laterale Oberfläche des licht- emittierenden Elements und eine laterale Oberfläche des Wellenlängenumwandlungsbau- teils bedeckt. In **Fig. 5** enthält das lichtemittierende Teil 421 das lichtemittierende Element und das Wellenlängenumwand- lungsbau- teil, und eine Peripherie 422 des lichtemittierenden Teils 421 enthält das Abdeckbauteil.

[0076] Das lichtemittierende Element ist ein Halbleiterelement, das Licht emittiert, wenn eine Spannung angelegt wird. Das lichtemittierende Element enthält mindestens einen Halbleiter-Mehrschichtkörper und ist mit Elektroden unterschiedlicher Polarität vorgesehen, z.B. einer p-seitigen Elektrode und einer n-seitigen Elektrode. Als Material des Halbleiters kann vorzugsweise ein Nitrid-Halbleiter verwendet werden, der dazu ausgelegt ist, kurzwelliges Licht zu emittieren, das eine in dem Wellenlängenumwandlungsbau- teil enthaltene Wellenlängenumwandlungssubstanz effizient anregen kann. Der Nitrid-Halbleiter wird hauptsächlich durch die allgemeine Formel $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ ($0 \leq x$, $0 \leq y$, $x + y \leq 1$) dargestellt. Eine Emissionspeakwellenlänge des lichtemittierenden Elements liegt vorzugsweise in einem Bereich von 400 nm bis 530 nm, noch bevorzugter in einem Bereich von 420 nm bis 490 nm und noch bevorzugter in einem Bereich von 450 nm bis 475 nm unter den Gesichtspunkten der Lichtemissionseffizienz, der Anregung der Wellenlängenumwandlungssubstanz, einer Farbmischbeziehung mit der Lichtemission davon und dergleichen. Ferner kann als Halbleitermaterial ein InAlGaAs-Halbleiter, ein InAlGaP-Halbleiter oder ähnliches verwendet werden.

[0077] Das Wellenlängenumwandlungsbau- teil ist ein Bauteil, das eine Wellenlängenumwandlungssubstanz in einem Harz wie Silikon als Basismaterial enthält. Bei der Wellenlängenumwandlungssubstanz handelt es sich um ein Material, das zumindest einen Bereich des von dem lichtemittierenden Element emittierten Pri- märlichts absorbiert und Sekundärlicht mit einer anderen Wellenlänge emittiert als das Primärlicht. Beispiele für die Wellenlängenumwandlungssubstanz enthalten einen Leuchtstoff auf Yttrium-Aluminium-Granat-Basis ($\text{Y}_3(\text{Al},\text{Ga})_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$, zum Beispiel), einen Leuchtstoff auf Lutetium-Aluminium-Granat-Basis ($\text{Lu}_3(\text{Al},\text{Ga})_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$, zum Beispiel), einen Leuchtstoff auf Terbium-Aluminium-Granat-Basis ($\text{Tb}_3(\text{Al},\text{Ga})_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$, zum Bei- spiel), einen β -SiAlON-Leuchtstoff ($(\text{Si},\text{Al})_3(\text{O},\text{N})_4:\text{Eu}$, zum Beispiel), einen α -SiAlON-Leuchtstoff ($\text{M}_2(\text{Si},\text{Al})_{12}(\text{O},\text{N})_{16}$ (wobei $0 < z \leq 2$ und M Li, Mg, Ca, Y oder ein lanthanoides Element außer La und Ce ist)), einen Nit- rid-Leuchtstoff wie ein CASN-basierter Leuchtstoff ($\text{CaAlSiN}_3:\text{Eu}$, zum Beispiel) oder einen SCASN-basierter Leuchtstoff ($(\text{Sr},\text{Ca})\text{AlSiN}_3:\text{Eu}$, zum Beispiel), einen Fluoridleuchtstoff wie ein KSF-basierter Leuchtstoff ($\text{K}_2\text{SiF}_6:\text{Mn}$, zum Beispiel) oder einen MGF-basierten Leuchtstoff ($3.5\text{MgO}\cdot 0.5\text{MgF}_2\cdot \text{GeO}_2:\text{Mn}$, zum Bei- spiel), einen CCA-Leuchtstoff (zum Beispiel $(\text{Ca},\text{Sr})_{10}(\text{PO}_4)_6\text{Cl}_2:\text{Eu}$), einen Quantenpunkt-Leuchtstoff und dergleichen. Darüber hinaus kann ein Typ dieser Leuchtstoffe allein oder zwei oder mehr Typen dieser Leuchtstoffe in Kombination als Wellenlängenumwandlungssubstanz verwendet werden.

[0078] Das Abdeckbauteil hat vorzugsweise ein Lichtreflexionsvermögen, um Licht vom lichtemittierenden Element in Richtung einer oberen Oberfläche (+Z-Richtung) zu extrahieren, und die Breite ((die Länge S - die Länge C)/2) der Peripherie 422 des lichtemittierenden Teils 421 in einer Draufsicht ist vorzugsweise 100 μm oder größer. Zum Beispiel beträgt das Lichtreflexionsvermögen des Abdeckbauteils in Bezug auf eine Emissionspeakwellenlänge des lichtemittierenden Elements vorzugsweise 70% oder mehr, noch bevorzugter 80% oder mehr und noch bevorzugter 90% oder mehr. Ferner ist das Abdeckbauteil vorzugsweise weiß und enthält vorzugsweise ein weißes Pigment, wie z.B. Titanoxid, Magnesiumoxid oder ähnliches, im Basismate- rial des Bauteils. Beispiele für das Basismaterial des Abdeckbauteils 40 enthalten ein Harz wie Silikon, Epoxid, Phenol, Polycarbonat, Acryl und dergleichen, sowie ein modifiziertes Harz davon.

[0079] Nachfolgend wird die Anordnung der verschiedenen Typen von Lichtquellenteilen unter Bezugnahme auf **Fig. 6** beschrieben. Wie hier verwendet, bezieht sich der Begriff „Arten von Lichtquellenteilen“ auf Arten von Lichtquellenteilen, die durch Klassifizierung in Gruppen mit gemeinsamen Eigenschaften oder Formen erhalten werden. In der vorliegenden Ausführungsform werden die Lichtquellenteile nach den Positionen der Lichtquellenteile klassifiziert. Genauer gesagt werden die Lichtquellenteile, die in gleichem Abstand zur Zent- rumachse 14 der Platzierungsregion 12 vorgesehen sind, als derselbe Typ von Lichtquellenteilen definiert.

[0080] **Fig. 6** ist ein Diagramm zur Beschreibung eines Beispiels für die Anordnung der verschiedenen Typen der Lichtquellenteile 4. Wie in **Fig. 3A** stellt **Fig. 6** die Konfiguration auf der -Z-Seite der Platzierungs- region 12 dar, wobei die +Z-seitige Oberfläche der Platzierungsregion 12 der Lichtleitarrayeinheit 11 durch- sichtig dargestellt ist. In der vorliegenden Ausführungsform sind insgesamt 63 Lichtquellenteile 4 in 14 Typen unterteilt, vom Lichtquellenteil 4a bis zum Lichtquellenteil 4n. In **Fig. 6** sind die Lichtquellenteile 4a bis 4n in ihren Klassifizierungen durch verschiedene Arten von Schraffuren dargestellt.

[0081] Zum Beispiel entspricht das eine Lichtquellenteil, das im Zentrum der 63 Lichtquellenteile 4 vorgesehen ist, dem Lichtquellenteil 4a. Die vier Lichtquellenteile, die neben dem Lichtquellenteil 4a auf der Seite der +X-Richtung, der -X-Richtung, der +Y-Richtung und der -Y-Richtung vorgesehen sind, entsprechen den Lichtquellenteilen 4b. Die vier als Lichtquellenteile 4b bezeichneten Lichtquellenteile sind in gleicher Distanz zur Zentrumachse 14 der Platzierungsregion 12 vorgesehen.

[0082] Die Lichtquellenteile 4a bis 4n sind je nach der Position, an der sie vorgesehen sind, von unterschiedlicher Art. Auch die Anzahl der Lichtquellenteile, die vorgesehen werden können, variiert je nach Position, und somit auch die Anzahl der Lichtquellenteile jedes Typs. In Tabelle 1 ist die Anzahl der Lichtquellenteile 4a bis 4n aufgeführt.

[Tabelle 1]

Komponentennummer des Lichtquellenteils	Anzahl
4a	1
4b	4
4c	4
4d	4
4e	4
4f	8
4g	4
4h	8
4i	8
4j	4
4k	2
4l	4
4m	4
4n	4

[0083] Fig. 7 nachfolgend ist ein Diagramm zur Beschreibung eines Beispiels für die Orientierungen der optischen Achsen der Mehrzahl der Lichtquellenteile 4. Fig. 7 stellt die Lichtquellenteile dar, die die TIR-Linsen und die LEDs auf der -Z-Seite der Platzierungsregion 12 enthalten, wobei die +Z-seitige Oberfläche der Platzierungsregion 12 der Lichtleitarrayeinheit 11 durchsichtig dargestellt ist.

[0084] Die optische Achse des Lichtquellenteils bezieht sich hier auf die Zentrumachse des vom Lichtquellenteil emittierten Lichtstrahls. Der vom Lichtquellenteil emittierte Lichtstrahl ist das vom Lichtquellenteil ausgehende Bestrahlungslicht und ist divergierendes Licht, fokussiertes Licht, paralleles Licht oder ähnliches. Die Orientierung der optischen Achse wird durch die Form der im Lichtquellenteil enthaltenen TIR-Linse, die positionelle Beziehung zwischen der TIR-Linse und der LED und dergleichen bestimmt. Die Form der TIR-Linse ist zum Beispiel die Form entsprechend der Orientierung der Zentrumslinie der TIR-Linse. Das Lichtquellenteil kann Licht in der Richtung emittieren, die mit der Orientierung der optischen Achse übereinstimmt.

[0085] Von der Mehrzahl der Lichtquellenteile 4 enthält das Lichtquellenteil 4c beispielsweise die TIR-Linse 41c und die LED 42c. Eine durch den Pfeil angedeutete optische Achse 43c zeigt die optische Achse des Lichtquellenteils 4c an, und der Pfeil der optischen Achse 43c steht für die Orientierung der optischen Achse. Die optische Achse 43c ist in Richtung der Zentrumachse 14 der Platzierungsregion 12 orientiert.

[0086] Wie in Fig. 7 dargestellt, haben in der Lichtquellenvorrichtung 1 von den 63 Lichtquellenteilen 4 die vier Lichtquellenteile 4m und die vier Lichtquellenteile 4n optische Achsen, die nicht in Richtung der Zentrumachse 14 der Platzierungsregion 12 orientiert sind, und die anderen 55 Lichtquellenteile 4 haben optische Achsen, die in Richtung der Zentrumachse 14 der Platzierungsregion 12 orientiert sind.

[0087] Mit anderen Worten enthalten ein oder mehrere der Mehrzahl der Lichtquellenteile 4 eine optische Achse 43, die in einer Bestrahlungsrichtung in Richtung der Zentrumachse 14 der Platzierungsregion 12 ori-

entiert ist. Dabei bezieht sich die Bestrahlungsrichtung in Richtung der Zentrumsachse 14 der Platzierungsregion 12 auf eine Richtung, die sich mit der Zentrumsachse der Platzierungsregion 12 schneidet. Es ist zu beachten, dass sich der Begriff „optische Achsen 43“ kollektiv auf die optischen Achsen der Mehrzahl von Lichtquellenteilen bezieht, einschließlich der optischen Achsen 43c, 43m, 43n und dergleichen.

[0088] Fig. 8 ist ein Diagramm, das ein Beispiel für die Beziehung zwischen der Zentrumsachse 14 der Platzierungsregion 12 und den Orientierungen der optischen Achsen 43 der Lichtquellenteile 4 näher beschreibt. Obwohl Fig. 8 eine Ansicht in einer ähnlichen Richtung wie Fig. 7 ist, sind in Fig. 8 zur Erleichterung der Betrachtung von der Mehrzahl der Lichtquellenteile 4 einer der vier Lichtquellenteile 4c, einer der vier Lichtquellenteile 4m und einer der vier Lichtquellenteile 4n dargestellt, wobei die Darstellung der anderen Lichtquellenteile weggelassen wurde.

[0089] Um das Verständnis der Beziehung zwischen der optischen Achse 43c des Lichtquellenteils 4c, der optischen Achse 43m des Lichtquellenteils 4m und der optischen Achse 43n des Lichtquellenteils 4n und der Zentrumsachse 14 der Platzierungsregion 12 zu erleichtern, sind in Fig. 8 außerdem lange, sich erstreckende Pfeile dargestellt, die die optischen Achsen in den Richtungen anzeigen, die die jeweiligen Orientierungen der optischen Achsen angeben.

[0090] Wie in Fig. 8 dargestellt, schneidet die optische Achse 43c die Zentrumsachse 14 der Platzierungsregion 12. Mit anderen Worten ist bei dem Lichtquellenteil 4c, das in dem zentralen Bereich der Platzierungsregion 12 vorgesehen ist, die optische Achse 43c in einer Bestrahlungsrichtung in Richtung der Zentrumsachse 14 der Platzierungsregion 12 orientiert.

[0091] Hier wird die Lichtquellenvorrichtung 1 so hergestellt, dass sich die optische Achse 43c und die Zentrumsachse 14 der Platzierungsregion 12 schneiden. Aufgrund von Herstellungsfehlern schneiden sich die optische Achse 43c und die Zentrumsachse 14 der Platzierungsregion 12 jedoch nicht in einem strengen Sinne, sondern beide entsprechen in einigen Fällen einer Schiefposition. Unter einer Schiefposition versteht man eine positionelle Beziehung zwischen zwei geraden Linien, die nicht parallel sind und sich nicht schneiden.

[0092] Die (unten beschriebenen) vorteilhaften Effekte der Lichtquellenvorrichtung 1 gemäß der vorliegenden Ausführungsform werden auch dann erhalten, wenn eine leichte Schiefe vorhanden ist, die typischerweise als Herstellungsfehler zugelassen werden kann. Daher enthält die Formulierung „die optische Achse 43c und die Zentrumsachse 14 der Platzierungsregion 12 schneiden sich“ in der vorliegenden Ausführungsform eine Schiefe, die typischerweise als Herstellungsfehler zugelassen werden kann. Hier ist das Lichtquellenteil 4c als Beispiel dargestellt. Dasselbe gilt jedoch auch für andere Lichtquellenteile der Mehrzahl von Lichtquellenteilen 4 als die Lichtquellenteile 4m und 4n.

[0093] Andererseits schneiden die optische Achse 43m und die optische Achse 43n nicht die Zentrumsachse 14 der Platzierungsregion 12. Mit anderen Worten ist bei dem im peripheren Bereich der Platzierungsregion 12 vorgesehenen Lichtquellenteil 4m ist die optische Achse 43m in einer Bestrahlungsrichtung in einer Schiefposition in Bezug auf die Zentrumsachse 14 der Platzierungsregion 12 orientiert. In ähnlicher Weise ist bei dem im peripheren Bereich der Platzierungsregion 12 vorgesehenen Lichtquellenteil 4n die optische Achse 43n in einer Bestrahlungsrichtung in einer Schiefposition in Bezug auf die Zentrumsachse 14 der Platzierungsregion 12 orientiert. Das heißt, ein oder mehrere der im peripheren Bereich der Platzierungsregion 12 vorgesehenen Lichtquellenteile enthalten die optische Achse 43, die in einer Bestrahlungsrichtung in einer Schiefposition in Bezug auf die Zentrumsachse 14 der Platzierungsregion 12 orientiert ist.

[0094] Mit anderen Worten ist in der Lichtquellenvorrichtung 1 bei dem Lichtquellenteil 4c, das eines von der Mehrzahl von Lichtquellenteilen 4 ist, die optische Achse 43c in einer Bestrahlungsrichtung in Richtung der Zentrumsachse 14 orientiert, welches die Achse ist, die orthogonal zu der Ebene der Platzierungsregion 12 ist. Ebenfalls ist bei dem Lichtquellenteil 4m, das eines von der Mehrzahl von Lichtquellenteilen 4 ist, die optische Achse 43m in einer Bestrahlungsrichtung in einer Schiefposition in Bezug auf die Zentrumsachse orientiert, welches die Achse ist, die orthogonal zu der Ebene der Platzierungsregion 12 ist. Bei dem Lichtquellenteil 4n, das eines von der Mehrzahl von Lichtquellenteilen 4 ist, ist die optische Achse 43n in einer Bestrahlungsrichtung in einer Schiefposition in Bezug auf die Zentrumsachse 14 orientiert, welches die Achse ist, die orthogonal zu der Ebene der Platzierungsregion 12 ist.

[0095] In der Lichtleitarrayeinheit 11 hat das von einigen TIR-Linsen 41 der Mehrzahl von TIR-Linsen 41, die jeweils einem der Mehrzahl von Lichtquellenteilen 4 entsprechen, abgestrahlte Licht entsprechende optische

Achsen, die jeweils in einer Bestrahlungsrichtung in Richtung der Zentrumsachse 14 orientiert sind, die die Achse orthogonal zur Ebene der Platzierungsregion 12 ist. Auch das von einigen TIR-Linsen 41 der Mehrzahl von TIR-Linsen 41 abgestrahlte Licht hat jeweilige optische Achsen, die jeweils in einer Bestrahlungsrichtung in einer Schiefposition in Bezug auf die Zentrumsachse 14 orientiert sind, die die Achse orthogonal zur Ebene der Platzierungsregion 12 ist. Es ist zu beachten, dass in **Fig. 7** und **Fig. 8** die optischen Achsen des von den TIR-Linsen 41 abgestrahlten Lichts mit den optischen Achsen 43 der Lichtquellenteilen 4 ausgerichtet sind.

<Beispiel für die Anordnung in der bestrahlten Region des Bestrahlungslichts aus den Lichtquellenteilen>

[0096] Nachfolgend wird die Anordnung in der bestrahlten Region des Bestrahlungslichts von jedem der Mehrzahl von Lichtquellenteilen unter Bezugnahme auf **Fig. 9** beschrieben. **Fig. 9** ist ein Diagramm zur Beschreibung eines Beispiels für die Anordnung des Lichtquellenteils in der bestrahlten Region.

[0097] Wie in **Fig. 9** dargestellt, bestrahlt die Lichtquellenvorrichtung 1 die bestrahlte Region 3 mit dem Bestrahlungslicht 2. Das in **Fig. 9** innerhalb der bestrahlten Region 3 gezeigte Diagramm der Matrix stellt Teilregionen dar, die durch das Bestrahlungslicht von der Mehrzahl von Lichtquellenteilen beleuchtet werden. Die dargestellten verschiedenen Arten von Schraffuren in den Teilregionen entsprechen den Arten der Lichtquellenteile. Die bestrahlte Region 3 wird aus einem Kollektiv der Teilregionen gebildet. In **Fig. 9** wird jede der Teilregionen durch das Bestrahlungslicht eines der Lichtquellenteils 4 im Verhältnis 1:1 beleuchtet, aber diese Darstellung soll nicht bedeuten, dass das von den Lichtquellenteilen 4 emittierte Licht tatsächlich nur die entsprechenden Teilregionen beleuchtet. Die Teilregionen, die den Lichtquellenteilen 4 entsprechen, sind Regionen, die von den Lichtquellenteilen 4 als Bestrahlungsziel angestrahlt werden. So kann das von einem der Lichtquellenteilen 4 emittierte Licht auch eine oder mehrere benachbarte Regionen (oder eine nahe gelegene Region) beleuchten.

[0098] Von der Mehrzahl der Lichtquellenteile 4 hat jedes der Lichtquellenteile außer den Lichtquellenteilen 4_m und 4_n die optische Achse 43 in einer Bestrahlungsrichtung in Richtung der Zentrumsachse 14 der Platzierungsregion 12 orientiert. So beleuchtet das Bestrahlungslicht der Lichtquellenteile, die nicht zu den Lichtquellenteilen 4_m und 4_n gehören, Teilregionen 31 an Positionen, die sich in Bezug auf die Zentrumsachse 14 der Platzierungsregion 12 in der bestrahlten Region 3 symmetrisch gegenüberliegen.

[0099] Zum Beispiel beleuchtet das Bestrahlungslicht 2_{j_1} von einem Lichtquellenteil 4_{j_1} eine Teilregion 31_{j_1} an einer Position, die dem Lichtquellenteil 4_{j_1} in Bezug auf die Zentrumsachse 14 der Platzierungsregion 12 symmetrisch gegenüberliegt. Auch das Bestrahlungslicht 2_{j_2} von einem Lichtquellenteil 4_{j_2} beleuchtet eine Teilregion 31_{j_2} an einer Position, die dem Lichtquellenteil 4_{j_2} in Bezug auf die Zentrumsachse 14 der Platzierungsregion 12 symmetrisch gegenüberliegt.

[0100] Die Lichtquellenteile 4 mit Ausnahme der Lichtquellenteile 4_m und 4_n sind ähnlich wie die Lichtquellenteile 4_j . Es ist zu beachten, dass sich der Begriff „Teilregionen 31“ kollektiv auf eine Mehrzahl von Teilregionen bezieht, die die Teilregionen 31_{j_1} , 31_{j_2} und dergleichen enthalten.

[0101] Hier, in der vorliegenden Ausführungsform, um die Mehrzahl von Lichtquellenteilen 4 in der Platzierungsregion 12 mit einer kreisförmigen planaren Form vorzusehen und möglichst viele Lichtquellenteile 4 in der Platzierungsregion 12 anzuordnen, sind die Mehrzahl von Lichtquellenteilen 4 in einer insgesamt kreisförmigen Außenform vorgesehen, die der Außenform der Platzierungsregion 12 entspricht.

[0102] Wenn beispielsweise alle Lichtquellenteile 4 Licht in Richtung der Zentrumsachse 14 der Platzierungsregion 12 emittieren, ist die bestrahlte Region 3 mit der Anordnung des Bestrahlungslichts aus der Mehrzahl von Lichtquellenteilen 4 eine kreisförmige Region, die der Anordnung der Mehrzahl von Lichtquellenteilen 4 entspricht.

[0103] Da die Mehrzahl von Lichtquellenteilen 4_m und 4_n der Mehrzahl von Lichtquellenteilen 4 in einer Schiefposition in Bezug auf die Zentrumsachse 14 der Platzierungsregion 12 Licht emittieren, ist die bestrahlte Region 3 in der vorliegenden Ausführungsform dagegen eine rechteckige Region.

[0104] Zum Beispiel emittiert ein Lichtquellenteil 4_{m_1} Licht in einer Schiefposition in Bezug auf die Zentrumsachse 14 der Platzierungsregion 12 und beleuchtet eine Teilregion 31_{m_1} , und ein Lichtquellenteil 4_{m_2} emittiert Licht in einer Schiefposition in Bezug auf die Zentrumsachse 14 der Platzierungsregion 12 und beleuchtet eine Teilregion 31_{m_2} . Außerdem emittiert ein Lichtquellenteil 4_{n_1} Licht in einer Schiefposition in Bezug auf die Zentrumsachse 14 der Platzierungsregion 12 und beleuchtet eine Teilregion 31_{n_1} , und ein Lichtquellenteil

$4n_2$ emittiert Licht in einer Schiefposition in Bezug auf die Zentrumsachse 14 der Platzierungsregion 12 und beleuchtet eine Teilregion $31n_2$. Dementsprechend ist die bestrahlte Region 3 eine rechteckige Region.

[0105] Das von der Mehrzahl von Lichtquellenteilen emittierte Licht bildet eine Matrixanordnung in der bestrahlten Region 3 mit einer rechteckigen Form. Da die Mehrzahl von Lichtquellenteilen 4 in der Platzierungsregion 12 mit kreisförmiger planarer Form in einer Kombination aus einem rechteckigen Gitter und einem dreieckigen Gitter vorgesehen ist, ist eine oder sind mehrere der Mehrzahl von Lichtquellenteilen 4 in einer anderen Anordnung als der Bestrahlungslichtanordnung in der bestrahlten Region 3 angeordnet.

[0106] Das von den in der Mehrzahl von Lichtquellenteilen enthaltenen TIR-Linsen abgestrahlte Licht bildet eine Matrixanordnung in der bestrahlten Region 3 mit einer rechteckigen Form. Wenn die in der Mehrzahl von Lichtquellenteilen 4 enthaltenen TIR-Linsen in der Platzierungsregion 12 mit einer kreisförmigen planaren Form vorgesehen sind und in einer Kombination aus einem rechteckigen Gitter und einem dreieckigen Gitter angeordnet sind, sind eine oder mehrere der in der Mehrzahl von Lichtquellenteilen 4 enthaltenen TIR-Linsen in einer anderen Anordnung als der Bestrahlungslichtanordnung in der bestrahlten Region 3 angeordnet.

[0107] In dem in **Fig. 9** dargestellten Beispiel ist jede der Mehrzahl von Teilregionen 31 eine rechteckige Region, ist aber nicht darauf beschränkt. Die Regionen können kreisförmig, elliptisch oder dergleichen sein. Darüber hinaus kann das von der Mehrzahl von Lichtquellenteilen emittierte Licht in der bestrahlten Region 3 eine Matrixanordnung bilden, wobei sich das von benachbarten Lichtquellenteilen emittierte Licht teilweise überlappt. Darüber hinaus kann das von der Mehrzahl von Lichtquellenteilen emittierte Licht eine Matrixanordnung in der bestrahlten Region 3 bilden, wobei zwischen dem von benachbarten Lichtquellenteilen emittierten Licht Lücken gebildet werden.

<Vorteilhafte Effekte der Lichtquellenvorrichtung 1 und der Lichtleitarrayeinheit 11>

[0108] Wie oben beschrieben, sind in der vorliegenden Ausführungsform die Mehrzahl von Lichtquellenteilen, die in der Lichtquellenvorrichtung 1 enthalten sind, in der Platzierungsregion mit einer kreisförmigen, planaren Form in einer Kombination aus mindestens einem rechteckigen Gitter und einem dreieckigen Gitter vorgesehen. Die Lichtquellenteile sind in der Platzierungsregion mit einer kreisförmigen planaren Form vorgesehen, und die Lichtquellenvorrichtung 1 ist so an einer Vorrichtung wie einem Smartphone angebracht, dass nur die Platzierungsregion von außen sichtbar ist. Auf diese Weise sehen die Lichtquellenvorrichtung 1 und die Lichtleitarrayeinheit 11, die bereitgestellt werden können, elegant und attraktiv aus, wobei der für den Benutzer sichtbare Bereich eine kreisförmige Form aufweist.

[0109] In der vorliegenden Ausführungsform sind 55 der insgesamt 63 Lichtquellenteile 4 in einem rechteckigen Gitter (mit anderen Worten, einem Matrixmuster) vorgesehen, und die restlichen acht Lichtquellenteile 4 sind dicht in einem dreieckigen Gitter im peripheren Bereich der Platzierungsregion 12 vorgesehen. Außerdem bildet das von jedem der Mehrzahl von Lichtquellenteilen emittierte Licht eine Matrixanordnung in der bestrahlten Region. So kann zum Beispiel in Fällen, in denen die Mehrzahl von Lichtquellenteilen individuell gesteuert wird und Licht in verschiedenen Mustern emittiert wird, die Übereinstimmung zwischen einem Lichtquellenteil und einer von dem Lichtquellenteil beleuchteten Teilregion, mit anderen Worten, das Bestrahlungsmuster, leicht nachvollzogen werden.

[0110] Außerdem muss beispielsweise in Fällen, in denen die Mehrzahl von Lichtquellenteilen in der Platzierungsregion mit einer kreisförmigen planaren Form in einem rechteckigen Gitter vorgesehen ist, wenn die Anzahl der Lichtquellenteile erhöht wird, um eine Menge an Bestrahlungslicht oder dergleichen zu gewährleisten, die Fläche der Platzierungsregion vergrößert werden, was zu einer Vergrößerung der Lichtquellenvorrichtung führen kann. Im Gegensatz dazu wird in der vorliegenden Ausführungsform eine Kombination aus mindestens einem rechteckigen Gitter und einem dreieckigen Gitter zur Anordnung verwendet. Bei dieser Konfiguration kann die Anzahl der Lichtquellenteile 4 erhöht werden, ohne die Fläche der Platzierungsregion 12 zu vergrößern. Im Vergleich zu einer Konfiguration, bei der die Mehrzahl von Lichtquellenteilen 4 in der Platzierungsregion 12 mit einer kreisförmigen, planaren Form vorgesehen ist, können die Lichtquellenvorrichtung 1 und die Lichtleitarrayeinheit 11 in einem rechteckigen Gitter verkleinert werden.

[0111] Bei der vorliegenden Ausführungsform bildet das von jedem der Mehrzahl von Lichtquellenteilen 4 emittierte Licht eine Matrixanordnung in der bestrahlten Region 3, und eines oder mehrere der Mehrzahl von Lichtquellenteilen 4 sind in einer anderen Anordnung als der Bestrahlungslichtanordnung in der bestrahlten Region 3 angeordnet. Dementsprechend kann das Bestrahlungsmuster in der bestrahlten Region 3 leicht

nachvollzogen werden, und die Mehrzahl von Lichtquellenteilen 4 und TIR-Linsen 41 können innerhalb der Platzierungsregion 12 von kreisförmiger planarer Form angeordnet werden.

[0112] Darüber hinaus sind in einem Informationsanzeigemittel, wie z.B. einem Schild oder einer Anzeigetafel, häufig Zeichen, Fotos, Bilder und dergleichen in einer rechteckigen Region vorgesehen. Wenn es sich bei der bestrahlten Region um eine kreisförmige Region handelt, kann die gesamte in der rechteckigen Region des Informationsanzeigemittels enthaltene Information in einigen Fällen nicht effizient beleuchtet werden. Es gibt zum Beispiel eine große Menge an verschwendetem Licht, das Bereiche ohne Informationen beleuchtet. Da im Gegensatz dazu in der vorliegenden Ausführungsform die bestrahlte Region eine rechteckige Region ist, können die Lichtquellenvorrichtung 1 und die Lichtleitarrayeinheit 11 mit einer kreisförmigen Form und einem eleganten und attraktiven Aussehen vorgesehen werden und die rechteckige Region des Informationsanzeigemittels oder dergleichen kann effizient beleuchtet werden.

[0113] In der vorliegenden Ausführungsform enthält eine oder mehrere der Mehrzahl von Lichtquellenteilen 4 außerdem eine optische Achse, die in einer Bestrahlungsrichtung in Richtung der Zentrumsachse 14 der Platzierungsregion 12 orientiert ist. Wenn die Lichtquellenteile 4 beispielsweise Licht in einer Richtung parallel zur Zentrumsachse 14 der Platzierungsregion 12 emittieren, kann ein Teil des Bestrahlungslichts durch das Gehäuse oder ähnliches des Smartphones, das sich in der Peripherie der Platzierungsregion 12 befindet, abgeschattet (blockiert) werden. Je näher die Position des Lichtquellenteils 4 an der peripheren Kante der Platzierungsregion 12 ist, desto größer ist die Abschattung. Wenn die optische Achse in einer Bestrahlungsrichtung in Richtung der Zentrumsachse 14 der Platzierungsregion 12 orientiert ist, kann das Licht in eine Richtung emittiert werden, die vom peripheren Bereich der Platzierungsregion 12 wegführt. Auf diese Weise kann die Abschattung des Bestrahlungslichts durch ein Bauteil in der Peripherie der Platzierungsregion 12 reduziert werden, und das Licht kann in einem breiten Winkel emittiert werden.

[0114] In der vorliegenden Ausführungsform sind außerdem von der Mehrzahl von Lichtquellenteilen 4 die im zentralen Bereich der Platzierungsregion 12 vorgesehenen Lichtquellenteile 4 in einem rechteckigen Gitter angeordnet, und von der Mehrzahl von Lichtquellenteilen 4 sind ein oder mehrere der im peripheren Bereich der Platzierungsregion 12 vorgesehenen Lichtquellenteile in einem dreieckigen Gitter angeordnet.

[0115] Eine Anordnung der Lichtquellenteile 4 in einem rechteckigen Gitter erleichtert das Nachvollziehen des Bestrahlungsmusters, und die Anordnung der Lichtquellenteilen 4 in einem dreieckigen Gitter ermöglicht es, die Lichtquellenteile 4 innerhalb der Platzierungsregion 12 mit einer kreisförmigen planaren Form anzuordnen. Dementsprechend kann die bestrahlte Region 3 mit einer rechteckigen Form gebildet werden, und die rechteckige Region in einem Informationsanzeigemittel oder dergleichen kann effizient beleuchtet werden.

[0116] In der vorliegenden Ausführungsform enthalten die im zentralen Bereich vorgesehenen Lichtquellenteile 4 außerdem eine optische Achse, die in einer Bestrahlungsrichtung in Richtung der Zentrumsachse 14 der Platzierungsregion 12 orientiert ist, und einer oder mehrere der im peripheren Bereich vorgesehenen Lichtquellenteile 4 weisen jeweils optische Achsen auf, die in einer Bestrahlungsrichtung in einer Schiefposition in Bezug auf die Zentrumsachse 14 der Platzierungsregion 12 orientiert sind.

[0117] Selbst in einem Fall, in dem die Mehrzahl von Lichtquellenteilen 4 in der Platzierungsregion 12 mit einer kreisförmigen planaren Form angeordnet ist und so viele Lichtquellenteile 4 wie möglich in der Platzierungsregion 12 vorgesehen sind, kann die bestrahlte Region 3 daher eine rechteckige Region sein. Auch die rechteckige Region in einem Informationsanzeigemittel oder dergleichen kann effizient beleuchtet werden.

[0118] In der vorliegenden Ausführungsform enthalten die in der Mehrzahl von Lichtquellenteilen 4 enthaltenen Lichtleitbauteile ebenfalls das erste Lichtleitbauteil mit einer Totalreflexionsoberfläche, die Licht vollständig reflektiert, und das zweite Lichtleitbauteil mit einer Totalreflexionsoberfläche, die Licht vollständig reflektiert, wobei die Form des ersten Lichtleitbauteils und die Form des zweiten Lichtleitbauteils unterschiedlich sind. Dementsprechend kann die Bestrahlungsrichtung des Bestrahlungslichts von den Lichtquellenteilen in Abhängigkeit von der Platzierungsposition in eine gewünschte Richtung eingestellt werden.

[0119] In der vorliegenden Ausführungsform sind die Mehrzahl von Lichtquellenteilen 4 auch an der Oberflächenseite verbunden, an der das Licht von benachbarten Lichtleitbauteilen emittiert wird. Gemäß dieser Konfiguration können die Lichtleitbauteile, die die Mehrzahl von TIR-Linsen enthalten, integral gebildet werden, wodurch der Aufwand für die Montage der Mehrzahl von Lichtleitbauteilen reduziert und die Zeit und der Aufwand für die Herstellung der Lichtquellenvorrichtung 1 reduziert werden können.

[0120] Darüber hinaus kann die Mehrzahl von Lichtquellenteilen 4 in der vorliegenden Ausführungsform individuell Licht emittieren. Dementsprechend sind verschiedene Beleuchtungsmuster möglich. Außerdem können die Beleuchtungsposition, die Beleuchtungsrichtung, der Beleuchtungsbereich und dergleichen frei gewechselt werden, ohne die Lichtquellenvorrichtung 1 zu bewegen.

<Modifizierte Beispiele>

[0121] Nachfolgend wird ein modifiziertes Beispiel für eine Lichtquellenvorrichtung gemäß einer Ausführungsform beschrieben. In der oben beschriebenen Ausführungsform wird eine Konfiguration beschrieben, bei der die Mehrzahl von Lichtquellenteilen 4 in der Platzierungsregion 12 mit einer kreisförmigen planaren Form in einer Kombination aus mindestens einem rechteckigen Gitter und einem dreieckigen Gitter vorgesehen ist, aber dies ist nicht darauf beschränkt. Zum Beispiel kann die Mehrzahl von Lichtquellenteilen in der Platzierungsregion 12 mit einer kreisförmigen planaren Form in einem konzentrischen kreisförmigen Muster vorgesehen sein. Außerdem können die in der Mehrzahl von Lichtquellenteilen enthaltenen TIR-Linsen in einem konzentrischen kreisförmigen Muster vorgesehen sein.

[0122] **Fig. 10A** ist ein Diagramm zur Beschreibung eines ersten Beispiels für die Anordnung einer Mehrzahl von Lichtquellenteilen gemäß dem modifizierten Beispiel. Wie in **Fig. 10A** dargestellt, enthält eine Lichtquellenvorrichtung 1a eine Lichtleitarrayeinheit 11a. Eine Mehrzahl von Lichtquellenteilen 4aa, die jeweils eine TIR-Linse 41aa und die in der Lichtleitarrayeinheit 11a enthaltene LED 42 enthalten, sind in einem konzentrischen Kreismuster vorgesehen.

[0123] Eine Anordnung eines konzentrischen kreisförmigen Musters bedeutet hier, dass die Zentren der Lichtquellenteile 4aa im Wesentlichen auf einer Mehrzahl von Kreisen 103 mit unterschiedlichen Radien vorgesehen sind, die auf der Zentrumsachse 14 der Platzierungsregion 12 zentriert sind. Es ist zu beachten, dass die Kreise 103, die in **Fig. 10A** durch Punktstrichlinien dargestellt sind, die Beschreibung der Anordnung des konzentrischen kreisförmigen Musters erleichtern und keine Bestandteile der Lichtquellenvorrichtung 1a sind.

[0124] Die Platzierungsregion 12 in der Lichtleitarrayeinheit 11a ist für sichtbares Licht durchlässig, so dass der Benutzer des mit der Lichtquellenvorrichtung 1a versehenen Smartphones oder dergleichen die in der Platzierungsregion 12 vorgesehenen Lichtquellenteile 4aa von außen sehen kann. Eine Anordnung der Lichtquellenteile 4aa in einem konzentrischen kreisförmigen Muster ermöglicht es, die Regelmäßigkeit der Gesamtanordnung der Mehrzahl von Lichtquellenteilen 4aa zu gewährleisten. So kann das Erscheinungsbild beim Betrachten der Lichtquellenvorrichtung 1a verbessert werden.

[0125] In der oben beschriebenen Ausführungsform wird eine Konfiguration beschrieben, in der 63 Lichtquellenteile 4 oder 63 Lichtleitbauteile (zum Beispiel die TIR-Linsen 41) vorgesehen sind. Die Anzahl der Lichtquellenteile 4 kann jedoch von 63 abweichen, und die Anzahl der Lichtleitbauteile kann von 63 abweichen. **Fig. 10B** und **Fig. 10C** sind Diagramme, die Beispiele darstellen, in denen die Anzahl der Lichtquellenteile nicht 63 beträgt, wobei **Fig. 10B** ein zweites Beispiel für die Anordnung der Mehrzahl von Lichtquellenteilen darstellt und **Fig. 10C** ein drittes Beispiel für die Anordnung der Mehrzahl von Lichtquellenteilen.

[0126] Wie in **Fig. 10B** dargestellt, enthält eine Lichtquellenvorrichtung 1b vier Lichtquellenteile 4Ab, die in einem rechteckigen Gitter angeordnet sind, und vier Lichtquellenteile 4Bb, die in einem dreieckigen Gitter vorgesehen sind (insbesondere vier Lichtquellenteile 4Bb, die jeweils einem in jedem dreieckigen Gitter entsprechen) in der Platzierungsregion 12. Es ist zu beachten, dass sich der Begriff „Lichtquellenteile 4Ab“ kollektiv auf die in einem rechteckigen Gitter vorgesehenen Lichtquellenteile und der Begriff „Lichtquellenteile 4Bb“ kollektiv auf die in einem dreieckigen Gitter vorgesehenen Lichtquellenteile bezieht. Die Lichtquellenteile 4Ab sind mit einer diagonalen Schraffur dargestellt, und die Lichtquellenteile 4Bb sind mit einer Punkt-schraffur dargestellt. Die drei in einem dreieckigen Gitter angeordneten Lichtquellenteilen 4 sind beliebig kombinierbar. Zum Beispiel ist jeder der vier Lichtquellenteile 4Bb der Lichtquellenvorrichtung 1b ein Bereich einer solchen geeigneten Kombination von drei Lichtquellenteilen 4.

[0127] Wie in **Fig. 10C** dargestellt, enthält eine Lichtquellenvorrichtung 1c in der Platzierungsregion 12 neun Lichtquellenteile 4Ac, die in einem rechteckigen Gitter vorgesehen sind, und acht Lichtquellenteile 4Bc, die in einem dreieckigen Gitter vorgesehen sind (insbesondere acht Lichtquellenteile 4Bc, die jeweils einem in jedem dreieckigen Gitter entsprechen). Es ist zu beachten, dass sich der Begriff „Lichtquellenteile 4Ac“ kollektiv auf die in einem rechteckigen Gitter vorgesehenen Lichtquellenteile und der Begriff „Lichtquellenteile 4Bc“ kollektiv auf die in einem dreieckigen Gitter vorgesehenen Lichtquellenteile bezieht. Die Lichtquellenteile

4Ac sind mit einer diagonalen Schraffur dargestellt, und die Lichtquellenteile 4Bc sind mit einer Punktschraffur dargestellt.

[0128] Von den neun Lichtquellenteilen 4Ac sind die vier oder mehr Lichtquellenteile 4Ac, die in einem rechteckigen Gitter angeordnet sind, in jeder geeigneten Kombination vorhanden. Auch sind die drei oder mehr Lichtquellenteile 4, die in einem dreieckigen Gitter angeordnet sind, in jeder geeigneten Kombination vorhanden. Zum Beispiel ist jedes der acht Lichtquellenteile 4Bc der Lichtquellenvorrichtung 1c ein Bereich einer solchen geeigneten Kombination von drei Lichtquellenteilen 4.

[0129] Um die Mehrzahl von Lichtquellenteilen in einem im Wesentlichen kreisförmigen Muster vorzusehen, sind mindestens acht Lichtquellenteile 4 erforderlich.

[0130] Außerdem wird in der oben beschriebenen Ausführungsform eine Konfiguration beschrieben, bei der die Lichtquellenteile 4 in einer kreisförmigen Anordnung vorgesehen sind. Die Lichtquellenteile 4 können jedoch auch in einer nicht kreisförmigen Anordnung vorgesehen sein. **Fig. 10D** und **Fig. 10E** sind Diagramme, die Lichtquellenteile darstellen, die in einer nicht kreisförmigen Anordnung vorgesehen sind, wobei **Fig. 10D** ein viertes Beispiel für die Anordnung der Mehrzahl von Lichtquellenteilen darstellt und **Fig. 10E** ein fünftes Beispiel für die Anordnung der Mehrzahl von Lichtquellenteilen darstellt.

[0131] **Fig. 10D** stellt eine Lichtquellenvorrichtung 1d und mindestens einen Teil der Mehrzahl von Lichtquellenteilen dar, die in einer Platzierungsregion 12d mit beliebiger Form in einer Draufsicht vorgesehen sind. Die Lichtquellenvorrichtung 1d enthält sechs Lichtquellenteile 4Ad, die in einem rechteckigen Gitter vorgesehen sind, und sechs Lichtquellenteile 4Bd, die in einem dreieckigen Gitter vorgesehen sind. Es ist zu beachten, dass sich der Begriff „Lichtquellenteile 4Ad“ kollektiv auf die in einem rechteckigen Gitter vorgesehenen Lichtquellenteile und der Begriff „Lichtquellenteile 4Bd“ kollektiv auf die in einem dreieckigen Gitter vorgesehenen Lichtquellenteile bezieht. Die Lichtquellenteile 4Ad sind mit einer diagonalen Schraffur dargestellt, und die Lichtquellenteile 4Bd sind mit einer Punktschraffur dargestellt.

[0132] Von den sechs Lichtquellenteilen 4Ad sind vier oder mehr Lichtquellenteile 4Ad in einem rechteckigen Gitter angeordnet und können beliebig kombiniert werden. Auch die drei oder mehr Lichtquellenteile 4, die in einem dreieckigen Gitter angeordnet sind, können beliebig kombiniert werden. Zum Beispiel ist jedes der sechs Lichtquellenteile 4Bd der Lichtquellenvorrichtung 1d ein Bereich einer solchen geeigneten Kombination von drei oder mehr Lichtquellenteilen 4. Eine rechteckige Gitterregion 6Ad₁ bezeichnet eine Region, in der die Lichtquellenteile 4Ad in einem rechteckigen Gitter vorgesehen sind, und die dreieckigen Gitterregionen 6Bd₁, 6Bd₂ und 6Bd₃ bezeichnen Regionen, in denen die Lichtquellenteile 4Bd in einem dreieckigen Gitter vorgesehen sind.

[0133] **Fig. 10E** zeigt eine Lichtquellenvorrichtung 1e und mindestens einen Teil der Mehrzahl von Lichtquellenteilen, die in einer Platzierungsregion 12e mit jeglicher geeigneten Form in einer Draufsicht vorgesehen sind. Die Lichtquellenvorrichtung 1e enthält 13 Lichtquellenteile 4Ae, die in einem rechteckigen Gitter vorgesehen sind, und vier Lichtquellenteile 4Be, die in einem dreieckigen Gitter vorgesehen sind (insbesondere vier Lichtquellenteile 4Be, die einem der in einem dreieckigen Gitter vorgesehenen Lichtquellenteile 4 entsprechen). Der Begriff „Lichtquellenteile 4Ae“ bezieht sich kollektiv auf die in einem rechteckigen Gitter vorgesehenen Lichtquellenteile und der Begriff „Lichtquellenteile 4Be“ bezieht sich kollektiv auf die in einem dreieckigen Gitter vorgesehenen Lichtquellenteile. Die Lichtquellenteile 4Ae sind mit einer diagonalen Schraffur dargestellt, und die Lichtquellenteile 4Be sind mit einer Punktschraffur dargestellt.

[0134] Von den 13 Lichtquellenteilen 4Ae können die vier oder mehr Lichtquellenteile 4Ae, die in einem rechteckigen Gitter angeordnet sind, in jeder geeigneten Kombination vorhanden sein. Auch die drei oder mehr Lichtquellenteile 4, die in einem dreieckigen Gitter vorgesehen sind, sind in jeder geeigneten Kombination vorhanden. Zum Beispiel ist jedes der vier Lichtquellenteile 4Be der Lichtquellenvorrichtung 1e ein Bereich einer solchen geeigneten Kombination von drei oder mehr Lichtquellenteilen 4. Die rechteckigen Gitterregionen 6Ae₁ und 6Ae₂ bezeichnen Regionen, in denen die Lichtquellenteile 4Ae in einem rechteckigen Gitter vorgesehen sind, und die dreieckigen Gitterregionen 6Be₁, 6Be₂ und 6Be₃ bezeichnen Regionen, in denen die Lichtquellenteile 4Be in einem dreieckigen Gitter vorgesehen sind. Wie in den dreieckigen Gitterregionen 6Be₁, 6Be₂ und 6Be₃ dargestellt, können einige der Lichtquellenteile 4, die in den rechteckigen Gitterregionen 6Ae₁ und 6Ae₂ vorgesehen sind, ein Bereich des dreieckigen Gittermusters sein. Das Gleiche gilt für die Lichtquellenvorrichtungen 1b, 1c und 1d.

[0135] Die Anordnung der Mehrzahl von Lichtquellenteilen 4 in einer Ausführungsform muss nicht unbedingt ein rechteckiges Gittermuster oder ein dreieckiges Gittermuster sein. Die Kombination von zumindest einem rechteckigen Gittermuster und einem dreieckigen Gittermuster ermöglicht jedoch eine Reduktion der Größe der Platzierungsregion in der Lichtquellenvorrichtung. Auch die Anordnung der Mehrzahl von Lichtquellenteilen 4 muss nicht symmetrisch sein. Das heißt, die Mehrzahl von Lichtquellenteilen 4 kann in einer Platzierungsregion mit jedweder geeigneten Form in der Draufsicht vorgesehen werden. Es ist zu beachten, dass in dem oben beschriebenen modifizierten Beispiel ein Beispiel für die Anordnung der Lichtquellenteile 4 gegeben wurde. Dasselbe gilt jedoch auch für die Anordnung der Lichtleitbauteile in der Lichtleitarrayeinheit.

[Beispiele]

[0136] Nachfolgend wird ein Beispiel beschrieben, das eine weitere Implementierung der oben beschriebenen Ausführungsform darstellt. **Fig. 11** ist ein Diagramm, das einen Vergleich zwischen der Lichtquellenvorrichtung 1 gemäß einem Beispiel und einer Lichtquellenvorrichtung 1X gemäß einem Referenzbeispiel darstellt. In **Fig. 11** steht die linke Spalte für die Gegenstände, die mittlere Spalte für die Lichtquellenvorrichtung 1 und die rechte Spalte für die Lichtquellenvorrichtung 1X.

[0137] **Fig. 11** listet Experimentdaten in Bezug auf die maximale Beleuchtungsstärke, die Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke und die Beleuchtungsstärkeverteilung für drei Lichtemissionsmuster der Lichtquellenvorrichtung 1 auf und listet Experimentdaten in Bezug auf die maximale Beleuchtungsstärke, die Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke und die Beleuchtungsstärkeverteilung für die Lichtquellenvorrichtung 1X auf. Für die Experimentdaten, die sich auf die Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke der Lichtquellenvorrichtung 1 beziehen, wird jedoch nur das Experimentresultat für ein Lichtemissionsmuster aufgeführt, bei dem alle von der Mehrzahl von Lichtquellenteilen, die in der Lichtquellenvorrichtung 1 vorhanden sind, eingeschaltet sind.

[0138] Es ist zu beachten, dass im vorliegenden Beispiel die Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke ein Wert ist, den erhalten wird, indem die minimale Beleuchtungsstärke aus den Beleuchtungsstärkewerten in den vier Eckregionen der bestrahlten Region durch die Beleuchtungsstärke in einer Zentrumsregion der bestrahlten Region dividiert. **Fig. 12** ist ein Diagramm zur Erläuterung der Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke, das eine Zentrumsregion 30 der bestrahlten Region 3 und die Eckregionen 3a, 3b, 3c und 3d darstellt, die den Regionen der vier Ecken entsprechen.

[0139] Bei der Bewertung der Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke wurde Licht von einer Lichtquellenvorrichtung auf eine Streuungsplatte emittiert, die sich an einer von der Lichtquellenvorrichtung um 300 mm separierten Position befand, und ein Bild der bestrahlten Region 3 auf der Streuungsplatte wurde mit einer Kamera von der der Lichtquellenvorrichtung gegenüberliegenden Seite der Streuungsplatte aufgenommen. In dem von der Kamera aufgenommenen Bild werden die Pixelhelligkeiten der Bildregionen, die der Zentrumsregion 30 und den Eckregionen 3a bis 3d der bestrahlten Region 3 entsprechen, als die Beleuchtungsstärkewerte der jeweiligen Regionen genommen. Die Zentrumsregion 30 und die Eckregionen 3a bis 3d der bestrahlten Region 3 sind kreisförmige Regionen mit einem Durchmesser von etwa 10 mm. Die Pixelhelligkeiten der Bildregionen, die der Zentrumsregion 30 und den Eckregionen 3a bis 3d der bestrahlten Region 3 entsprechen, verwendeten den Durchschnittswert der Beleuchtungsstärkewerte von einer Mehrzahl von Pixeln, die die entsprechende Bildregion bilden.

[0140] Jede der Positionen der Eckregionen 3a bis 3d auf der bestrahlten Region 3 ist eine Position, die einem Winkel entspricht, der 90% des Bestrahlungswinkels der Lichtquellenvorrichtung entspricht. Insbesondere, wenn die Position der Zentrumsregion 30 als Koordinaten (0, 0)(mm) definiert ist, sind die Koordinaten der Position der Eckregion 3a (126,0, 166,5)(mm), die Koordinaten der Position der Eckregion 3b (-126, 0, 166,5)(mm), die Koordinaten der Position der Eckregion 3c sind (126,0, -166,5)(mm), und die Koordinaten der Position der Eckregion 3d sind (-126,0, -166,5)(mm).

[0141] Zurückkommend auf **Fig. 11**, wird die Beschreibung von **Fig. 11** fortgesetzt. Das Lichtemissionsmuster stellt die Positionen der lichtemittierenden Lichtquellenteile in der Lichtquellenvorrichtung 1 und der Lichtquellenvorrichtung 1X dar. Jedes Quadrat in der Reihe der Lichtemissionsmuster in **Fig. 11** stellt schematisch ein Lichtquellenteil dar, das ein lichtemittierendes Element (LED) und ein Lichtleitbauteil enthält. Wie in **Fig. 11** dargestellt, ist in der Lichtquellenvorrichtung 1 die Mehrzahl von Lichtquellenteilen in einem kreisförmigen Muster vorgesehen, und in der Lichtquellenvorrichtung 1X ist ein einzelnes Lichtquellenteil vorgesehen.

[0142] Die Lichtquellenvorrichtung 1 enthält eine Mehrzahl (in diesem Beispiel 63) von Lichtquellenteilen, und dementsprechend kann das Licht in einer Mehrzahl von Lichtemissionsmustern emittiert werden, je nach der Anzahl der Lichtquellenteile.

[0143] In **Fig. 11** sind drei dieser Lichtemissionsmuster dargestellt. Die Lichtquellenvorrichtung 1X enthält ein Lichtquellenteil, so dass ein Lichtemissionsmuster dargestellt ist. Darüber hinaus sind in **Fig. 11** die lichtemittierenden (eingeschalteten) Lichtquellenteile durch eine Punktschraffur und die nicht Licht emittierenden (ausgeschalteten) Lichtquellenteile ohne Schraffur dargestellt.

[0144] Die Beleuchtungsstärkeverteilung zeigt die Beleuchtungsstärkeverteilung des Bestrahlungslichts an, die in einem Bereich der bestrahlten Region erhalten wird, und entspricht dem Bestrahlungsmuster. Die in **Fig. 11** dargestellte Beleuchtungsstärkeverteilung erhält man durch Verwendung einer Kamera zur Aufnahme eines Bildes des Bestrahlungslichts auf einem Bildschirm, der sich beispielsweise an einer Position befindet, die von der Lichtquellenvorrichtung durch eine vorbestimmte Distanz separiert ist.

[0145] Die Hauptspezifikationen der Lichtquellenvorrichtung 1 und der Lichtquellenvorrichtung 1X sind wie folgt. Es ist zu beachten, dass Gew.-% im Folgenden für Gewichtsprozent steht und den prozentualen Anteil des Gewichts einer Komponente am Gesamtgewicht des Basismaterials Harz und der Komponente darstellt.

(Hauptspezifikationen der Lichtquellenvorrichtung 1)

- Anzahl von LEDs: 63 (Einheiten)
- Äußere Größe einer LED (Länge S in **Fig. 5**): 520 (μm)
- Größe eines lichtemittierenden Teils (Länge C in **Fig. 5**): 330 (μm), wobei ein lichtemittierendes Element in der Draufsicht eine quadratische Form mit Seiten von 220 (μm) hat
- Wellenlänge λ_d von Licht des lichtemittierenden Elements: 457 (nm)
- Wellenlängenumwandlungsbauteil: $\text{Lu}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$: Ce und CaAlSiN_3 : Eu-haltiges Silikonharz
- Abdeckbauteil: Titanoxid-haltiges Silikonharz
- Titanoxid-Gehalt im Abdeckbauteil: 60 (Gew.-%)
- Brechungsindex des Titanoxids im Abdeckbauteil: 2,54
- Brechungsindex des Silikonharzes des Abdeckbauteils: 1,51
- Lichtstreuungsbauteil oberhalb des Wellenlängenumwandlungsbauteils: Titanoxid-haltiges Silikonharz
- Gehalt an Titanoxid im Lichtstreuungsbauteil oberhalb des Wellenlängenumwandlungsbauteils: 0,93 (Gew.-%)
- Lichtleitbauteil: TIR-Linsen-Array, das 63 TIR-Linsen enthält
- Material des Lichtleitbauteils: Polycarbonat (Brechungsindex von 1,58)
- Größe des Lichtleitbauteils in der Draufsicht (Länge L in **Fig. 2A**): 35 (mm)
- Durchmesser der Platzierungsregion (Durchmesser D in **Fig. 2B**): 32,4 (mm)
- Höhe der Lichtleitarrayeinheit (Länge h in Richtung der Z-Achse in **Fig. 2B**): 2,59 (mm) [0145] (Hauptspezifikationen der Lichtquellenvorrichtung 1X)
- Anzahl der LEDs: 1 Einheit
- Äußere Größe der LED (Größe entsprechend der Länge S in **Fig. 5**): 1720 (μm)
- Größe des lichtemittierenden Teils (Größe entsprechend der Länge C in **Fig. 5**): 1484 (μm), wobei ein lichtemittierendes Element in der Draufsicht eine quadratische Form mit Seiten von 1400 (μm) aufweist
- Lichtstreuungsbauteil oberhalb des Wellenlängenumwandlungsbauteils: Titanoxid und glasfüllstoffhaltiges Silikonharz
- Gehalt an Titanoxid im Lichtstreuungsbauteil oberhalb des Wellenlängenumwandlungsbauteils: 4,17 (Gew.-%)

-Gehalt an Glasfüllstoffen im Lichtstreuungsbauteil oberhalb des Wellenlängenumwandlungsbauteils: 44,61 (Gew.-%)

-Lichtleitbauteil: Eine Fresnellinse, bei der eine obere Oberfläche flach und eine untere Oberfläche uneben ist

-Material des Lichtleitbauteils: Polycarbonat (Brechungsindex von 1,58)

-Größe des Lichtleitbauteils in der Draufsicht: 6,56 × 6,56 (mm)

-Fresnel-Durchmesser (Durchmesser) des Lichtleitbauteils: 5,41 (mm)

-Höhe des Lichtleitbauteils (Länge in Richtung der Z-Achse): 1,65 (mm)

[0146] Es ist zu beachten, dass Spezifikationsgegenstände, die von jenen der oben beschriebenen unterschiedlich sind, für LEDs die gleichen sind wie für die Lichtquellenvorrichtung 1 und die Lichtquellenvorrichtung 1X.

[0147] Wie in **Fig. 11** dargestellt, betrug in dem Fall eines Lichtemissionsmusters, in dem alle 63 Lichtquellenteile der Lichtquellenvorrichtung 1 Licht emittierten, die maximale Beleuchtungsstärke 2676 (lux) und die Gleichmäßigkeit betrug 41,5 (%). In der bestrahlten Region wurde die Beleuchtungsstärkeverteilung in einem breiten Bereich aufgrund des Bestrahlungslichts von allen Lichtquellenteilen erhalten.

[0148] In dem Fall eines Lichtemissionsmusters, in dem, von den 63 Lichtquellenteilen der Lichtquellenvorrichtung 1, ein Lichtquellenteil in dem zentralen Bereich Licht emittierte, betrug die maximale Beleuchtungsstärke 1250 (lux). In der bestrahlten Region, wurde eine lokalisierte Beleuchtungsstärkeverteilung in lediglich dem Bereich erhalten, der dem Bestrahlungslicht von dem einzelnen Lichtquellenteil in dem zentralen Bereich entspricht.

[0149] In dem Fall eines Lichtemissionsmusters, in dem, von den 63 Lichtquellenteilen der Lichtquellenvorrichtung 1, ein Lichtquellenteil in dem peripheren Bereich Licht emittierte, betrug die maximale Beleuchtungsstärke 454 (lux). In der bestrahlten Region wurde eine lokalisierte Beleuchtungsstärkeverteilung in lediglich dem Bereich erhalten, der dem Bestrahlungslicht von dem einzelnen Lichtquellenteil in dem peripheren Bereich entspricht.

[0150] Andererseits betrug in dem Fall, in dem ein Lichtquellenteil der Lichtquellenvorrichtung 1X Licht emittierte, die maximale Beleuchtungsstärke 1500 (lux) und die Gleichmäßigkeit betrug 41,0 (%). In der bestrahlten Region wurde eine Beleuchtungsstärkeverteilung in einem breiten Bereich aufgrund des Bestrahlungslichts von dem einen Lichtquellenteil erhalten.

[0151] In **Fig. 11** kann gesehen werden, dass die Lichtquellenvorrichtung 1 eine maximale Beleuchtungsstärke aufweist, die 1,78 mal höher ist als diejenige von der Lichtquellenvorrichtung 1X, und ein Bestrahlungslicht erhalten kann, das 1,78 mal heller ist als dasjenige der Lichtquellenvorrichtung 1X. Ebenfalls ist eine lokalisierte Bestrahlung eines Bereichs der bestrahlten Region sowie eine Bestrahlung von einem breiten Gebiet der bestrahlten Region möglich.

[0152] **Fig. 13A** und **Fig. 13B** sind Diagramme, die ein Beispiel für die Beleuchtungsstärkeverteilung von Bestrahlungslicht der Lichtquellenvorrichtung 1 darstellen. **Fig. 13A** stellt die Beleuchtungsstärkeverteilung von Bestrahlungslicht der Lichtquellenvorrichtung 1 dar, und **Fig. 13B** stellt die Beleuchtungsstärkeverteilung von Bestrahlungslicht der Lichtquellenvorrichtung 1X dar.

[0153] Die in **Fig. 13A** und **Fig. 13B** dargestellten Beleuchtungsstärkeverteilungen sind die Beleuchtungsstärkeverteilung, die auf einem Bildschirm erhalten wird, wenn der Bildschirm, der in einer Distanz von 500 (mm) bereitgestellt ist, mit Licht aus der Lichtquellenvorrichtung 1 oder der Lichtquellenvorrichtung 1X bestrahlt wird.

[0154] Wie in **Fig. 13B** dargestellt, wurde mit der Lichtquellenvorrichtung 1X nur eine Beleuchtungsstärkeverteilung aus dem einen Lichtemissionsmuster erhalten. Wie in **Fig. 13A** dargestellt, erhielt man dagegen mit der Lichtquellenvorrichtung 1 durch Wechseln der Lichtquellenteile von den 63 Lichtquellenteilen, die Licht emittieren, sieben Beleuchtungsstärkeverteilungen. Dies ist jedoch nicht auf sieben beschränkt, und durch Auswählen der Anzahl und der Positionen der lichtemittierenden Lichtquellenteile aus den 63 Lichtquellenteilen kann eine entsprechende Beleuchtungsstärkeverteilung erhalten werden.

[0155] Wie in **Fig. 13A** dargestellt, wurden verschiedene Beleuchtungsstärkeverteilungen (Bestrahlungsmuster) erhalten, indem das Lichtemissionsmuster in der Lichtquellenvorrichtung 1 verändert wurde. Dementsprechend können die Beleuchtungsposition, die Beleuchtungsrichtung, der Beleuchtungsbereich und dergleichen frei gewechselt werden, ohne die Lichtquellenvorrichtung 1 zu bewegen.

[0156] Obwohl die bevorzugten Ausführungsformen und dergleichen oben im Detail beschrieben wurden, ist die Offenbarung nicht auf die oben beschriebenen Ausführungsformen und dergleichen beschränkt, verschiedene Modifikationen und Substitutionen können an den oben beschriebenen Ausführungsformen und dergleichen vorgenommen werden, ohne von dem in den Ansprüchen beschriebenen Umfang abzuweichen.

[0157] In der oben beschriebenen Ausführungsform wird zum Beispiel eine Konfiguration eines Lichtleitbauteils beschrieben, das eine TIR-Linse enthält, aber darauf ist sie nicht beschränkt. Ein Lichtleitbauteil kann zum Beispiel ein Lichtleitrohr, eine Brechungslinse, eine Beugungslinse, eine Linse zur Verteilung des Brechungsindex oder ähnliches enthalten.

[0158] Die Lichtquellenvorrichtung der vorliegenden Erfindung kann eine gewünschte bestrahlte Region mit Licht bestrahlen und kann daher in geeigneter Weise für die Beleuchtung, den Kamerablit, die Scheinwerfer eines Fahrzeugs, die Hintergrundbeleuchtung eines Head-up-Displays und dergleichen verwendet werden. Die Lichtquellenvorrichtung der vorliegenden Erfindung ist jedoch nicht auf diese Anwendungen beschränkt.

[0159] Diese Anmeldung beansprucht eine Priorität, die sich auf die am 2. Oktober 2020 beim Japanischen Patentamt eingereichte JP 2020-168014, die am 2. Februar 2021 beim Japanischen Patentamt eingereichte JP 2021-015305 und die am 9. Juni 2021 beim Japanischen Patentamt eingereichte JP 2021-096777 stützt, die hier durch Bezugnahme aufgenommen sind.

Bezugszeichenliste

1	Lichtquellenvorrichtung
10	Substrat
11	Lichtleitarrayeinheit
111	Emittierende Oberfläche
12	Platzierungsregion
13	periphere Region
14	Zentrumsachse der Platzierungsregion
2	Bestrahlungslicht
20	Steuerschaltung
3	Bestrahlte Region
31	Teilregion
4	Lichtquellenteil
4p ₁ , 4s	Lichtquellenteil (Beispiel des ersten Lichtquellenteils)
4pc ₁ , 4pc ₂ , 4qc, 4sc, 4tc, 4uc, 4vc	Zentrum des Lichtquellenteils
4p ₂ , 4u	Lichtquellenteil (Beispiel des zweiten Lichtquellenteils)
4q, 4t	Lichtquellenteil (Beispiel des dritten Lichtquellenteils)
4v	Lichtquellenteil (Beispiel des vierten Lichtquellenteils)
41	TIR-Linse (Beispiel für ein Lichtleitbauteil)
410	Zentrumslinie
411	Totalreflexionsoberfläche
412	Kegelstumpfoberfläche
42	LED (Beispiel für ein lichtemittierendes Element)

43	Optische Achse
421	Lichtemittierendes Teil
422	Peripherie des lichtemittierenden Teils
5	Dreieckige Gitterregion
100	Smartphone
101	Hinteres Oberflächenpaneel
102	Durchgangsloch

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 2015167512 A [0003]
- JP 2020168014 [0159]
- JP 2021015305 [0159]
- JP 2021096777 [0159]

Patentansprüche

1. Lichtquellenvorrichtung, umfassend:
eine Mehrzahl von Lichtquellenteilen, die dazu konfiguriert sind, Licht zu emittieren, wobei jedes der Lichtquellenteile ein lichtemittierendes Element und ein Lichtleitbauteil umfasst, die Mehrzahl von Lichtquellenteilen in einer kreisförmigen, planaren Platzierungsregion vorgesehen sind, und in einer Kombination von zumindest einem rechteckigen Gitter und einem dreieckigen Gitter oder in einem konzentrisch kreisförmigen Muster angeordnet sind, und das durch die Mehrzahl von Lichtquellenteilen emittierte Licht in einem Matrixmuster in einer bestrahlten Region angeordnet ist.
2. Lichtquellenvorrichtung, umfassend:
eine Mehrzahl von Lichtquellenteilen, die dazu konfiguriert sind, Licht zu emittieren, wobei jedes der Lichtquellenteile ein lichtemittierendes Element und ein Lichtleitbauteil umfasst, durch die Mehrzahl von Lichtquellenteilen emittiertes Licht in einem Matrixmuster in einer bestrahlten Region angeordnet ist, und
eines oder mehrere von der Mehrzahl von Lichtquellenteilen in einer Platzierungsregion in einer von einer Anordnung des Lichts in der bestrahlten Region unterschiedlichen Anordnung angeordnet sind.
3. Lichtquellenvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei
ein oder manche Lichtquellenteile von der Mehrzahl von Lichtquellenteilen jeweilige optische Achsen aufweisen, wobei jede in einer Bestrahlungsrichtung in Richtung einer Achse orientiert ist, die orthogonal zu einer Ebene der Platzierungsregion ist, und
ein oder manche Lichtquellenteile von der Mehrzahl von Lichtquellenteilen jeweilige optische Achsen aufweisen, wobei jede in einer Bestrahlungsrichtung in einer Schiefposition in Bezug auf eine Achse orientiert ist, die orthogonal zu der Ebene der Platzierungsregion ist.
4. Lichtquellenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die bestrahlte Region eine rechteckige Region ist.
5. Lichtquellenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei eines oder mehrere von der Mehrzahl von Lichtquellenteilen jeweilige optische Achsen aufweisen, wobei jede in einer Bestrahlungsrichtung in Richtung einer Zentrumsachse der Platzierungsregion orientiert ist.
6. Lichtquellenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei
von der Mehrzahl von Lichtquellenteilen, Lichtquellenteile, die in einem zentralen Bereich der Platzierungsregion angeordnet sind, in einem rechteckigen Gitter angeordnet sind, und
von der Mehrzahl von Lichtquellenteilen, eines oder mehrere Lichtquellenteile von Lichtquellenteilen, die in einem peripheren Bereich der Platzierungsregion angeordnet sind, in einem dreieckigen Gitter angeordnet sind.
7. Lichtquellenvorrichtung nach Anspruch 6, wobei
die Lichtquellenteile, die in dem zentralen Bereich vorgesehen sind, jeweilige optische Achsen aufweisen, wobei jede in einer Bestrahlungsrichtung in Richtung einer Zentrumsachse der Platzierungsregion orientiert ist, und
eines oder mehrere von den Lichtquellenteilen, die in dem peripheren Bereich vorgesehen sind, jeweilige optische Achsen aufweisen, wobei jede in einer Bestrahlungsrichtung in einer Schiefposition in Bezug auf die Zentrumsachse der Platzierungsregion orientiert ist.
8. Lichtquellenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei
die Lichtleitbauteile, die in der Mehrzahl von Lichtquellenteilen enthalten sind, ein erstes Lichtleitbauteil, das eine Totalreflexionsoberfläche beinhaltet, die das Licht total reflektiert, und ein zweites Lichtleitbauteil beinhaltet, das eine Totalreflexionsoberfläche beinhaltet, die das Licht total reflektiert, und
das erste Lichtleitbauteil und das zweite Lichtleitbauteil verschiedene Formen aufweisen.
9. Lichtquellenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Mehrzahl von Lichtquellenteilen auf einer Oberflächenseite verbunden sind, wo benachbarte Lichtleitbauteile von den Lichtleitbauteilen das Licht emittieren.

10. Lichtquellenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Mehrzahl von Lichtquellentteilen dazu konfiguriert ist, das Licht individuell zu emittieren.

11. Lichtquellenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Lichtquellenvorrichtung ein Blinklicht ist.

12. Lichtleitarrayeinheit, umfassend:
eine Mehrzahl von Lichtleitbauteilen, wobei jedes von der Mehrzahl von Lichtleitbauteilen Licht leitet, das von einem lichtemittierenden Element einfällt, und dann verursacht, dass das geleitete Licht eine bestrahlte Region bestrahlt, die Mehrzahl von Lichtleitbauteilen in einer kreisförmigen, planaren Platzierungsregion vorgesehen sind, und in einer Kombination von zumindest einem rechteckigen Gitter und einem dreieckigen Gitter oder in einem konzentrischen kreisförmigen Muster angeordnet sind, und das Licht, das von der Mehrzahl von Lichtleitbauteilen ausgestrahlt wird, in einem Matrixmuster in der bestrahlten Region angeordnet ist.

13. Lichtleitarrayeinheit, umfassend:
eine Mehrzahl von Lichtleitbauteilen, wobei jedes von der Mehrzahl von Lichtleitbauteilen Licht leitet, das von einem lichtemittierenden Element einfällt, und verursacht, dass das geleitete Licht austritt, um eine bestrahlte Region zu bestrahlen, das Licht, das von der Mehrzahl von Lichtleitbauteilen ausgestrahlt wird, in einem Matrixmuster in der bestrahlten Region angeordnet ist, und eines oder mehrere von der Mehrzahl von Lichtleitbauteilen in einer von einer Anordnung des Lichts in der bestrahlten Region verschiedenen Anordnung in einer Platzierungsregion angeordnet sind.

14. Lichtleitarrayeinheit nach Anspruch 12 oder 13, wobei
Lichter, die von einem oder manchen von der Mehrzahl von Lichtleitbauteilen ausgestrahlt werden, jeweilige optische Achsen aufweisen, wobei jede in einer Bestrahlungsrichtung in Richtung einer Achse orientiert ist, die orthogonal zu einer Ebene der Platzierungsregion ist, und
Lichter, die von einem oder manchen von der Mehrzahl von Lichtleitbauteilen ausgestrahlt werden, jeweilige optische Achsen aufweisen, wobei jede in einer Bestrahlungsrichtung in einer Schiefposition in Bezug auf eine Achse orientiert ist, die orthogonal zu der Ebene der Platzierungsregion ist.

Es folgen 16 Seiten Zeichnungen

FIG. 1

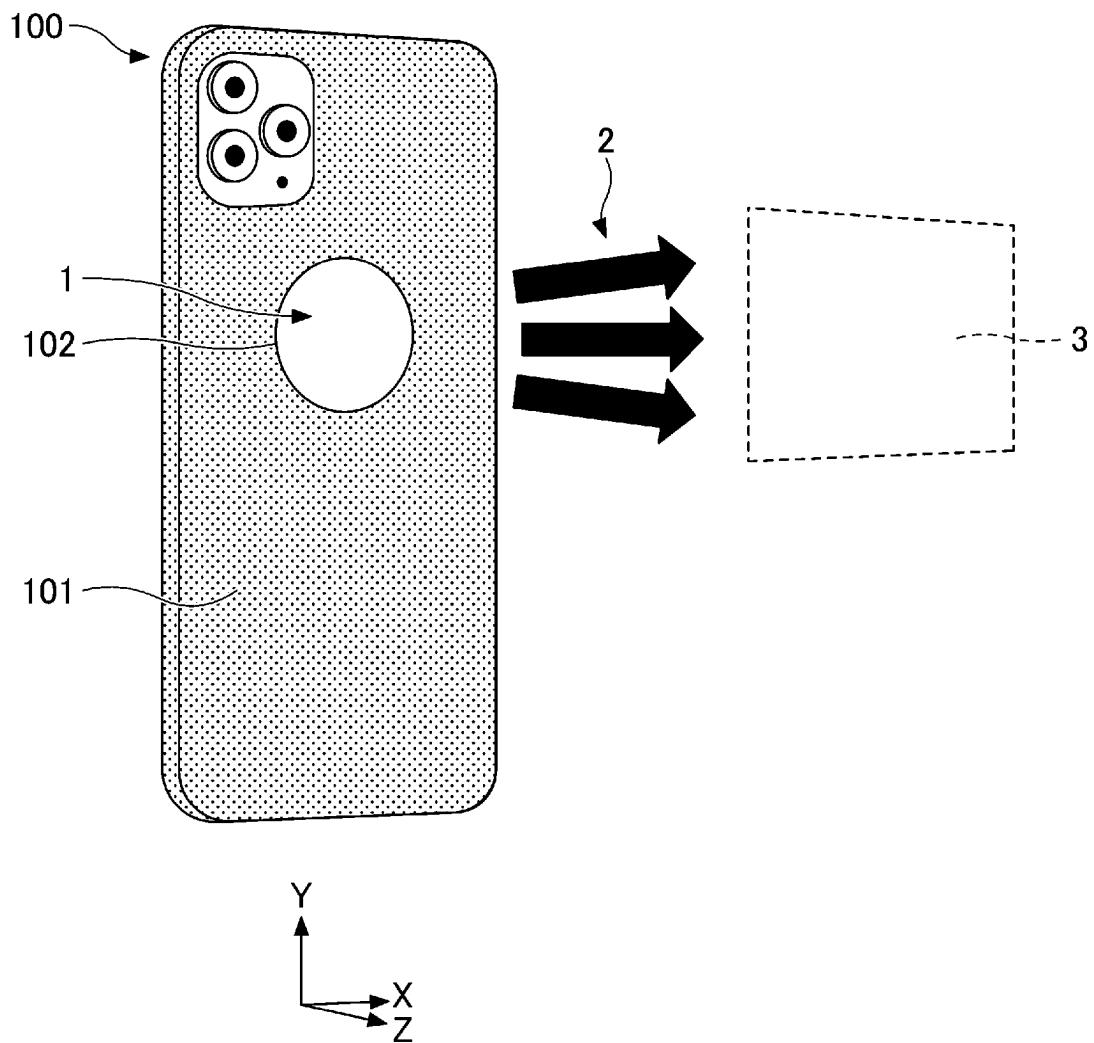


FIG.2A

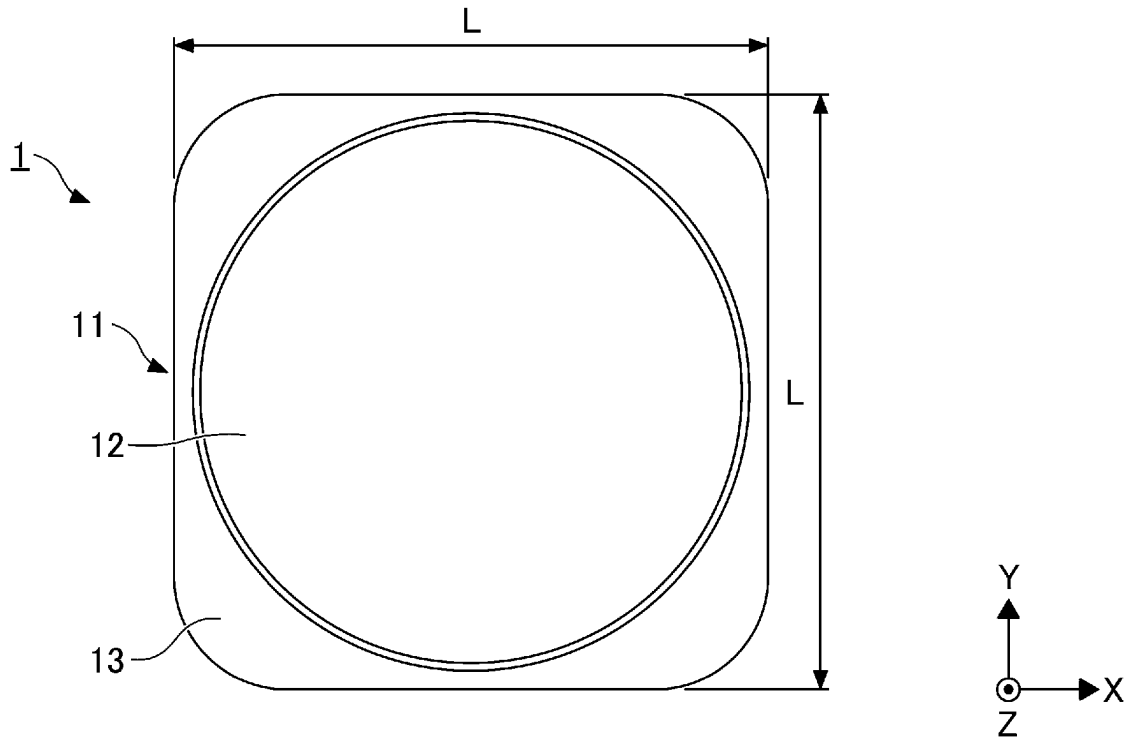


FIG.2B

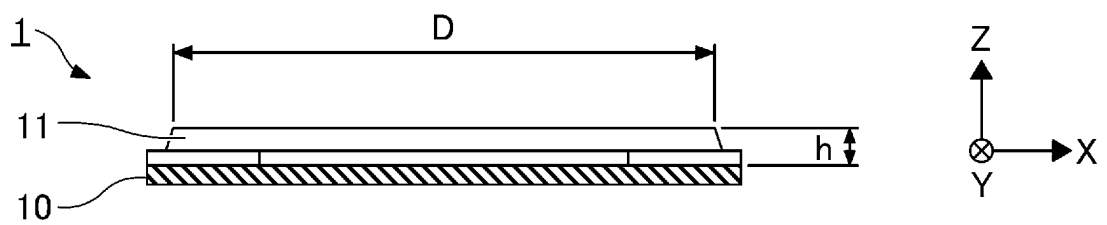


FIG.3A

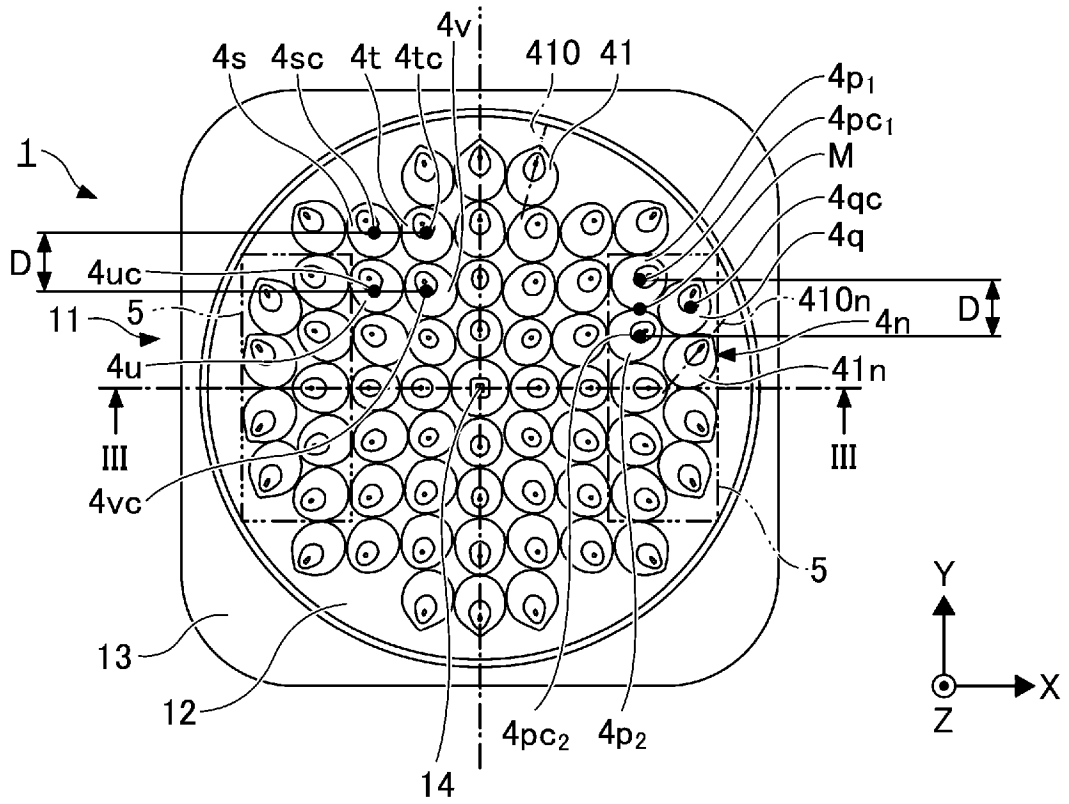


FIG.3B

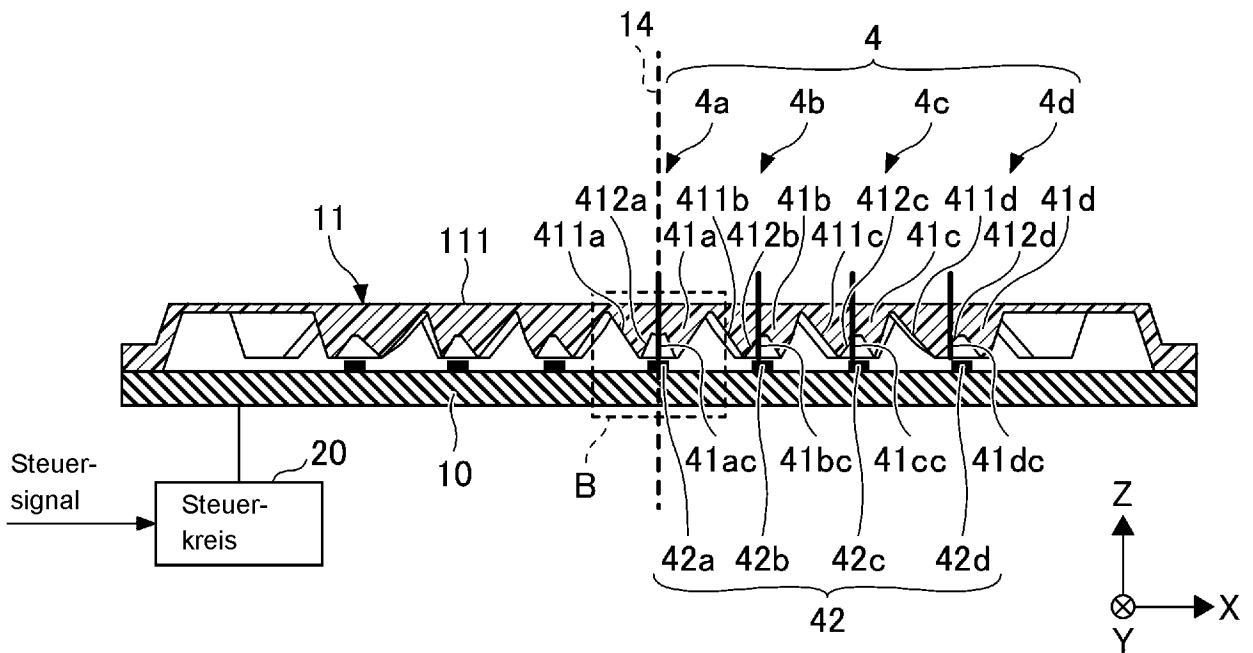


FIG.4

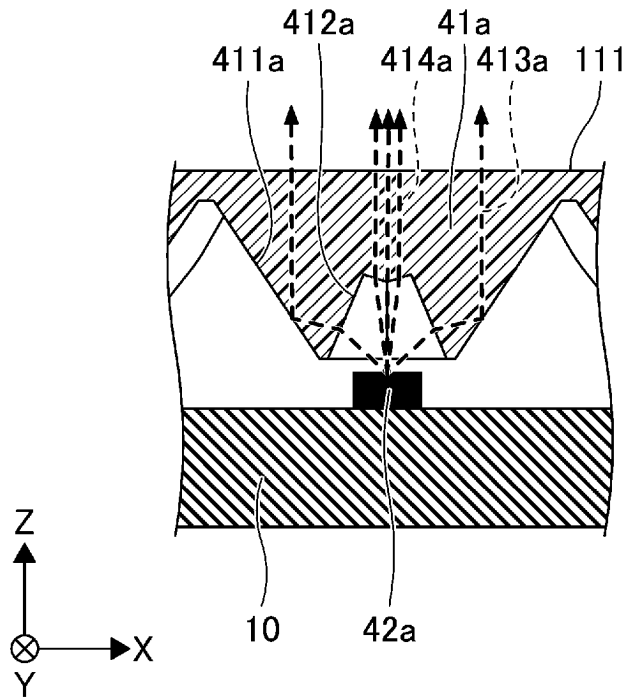


FIG.5

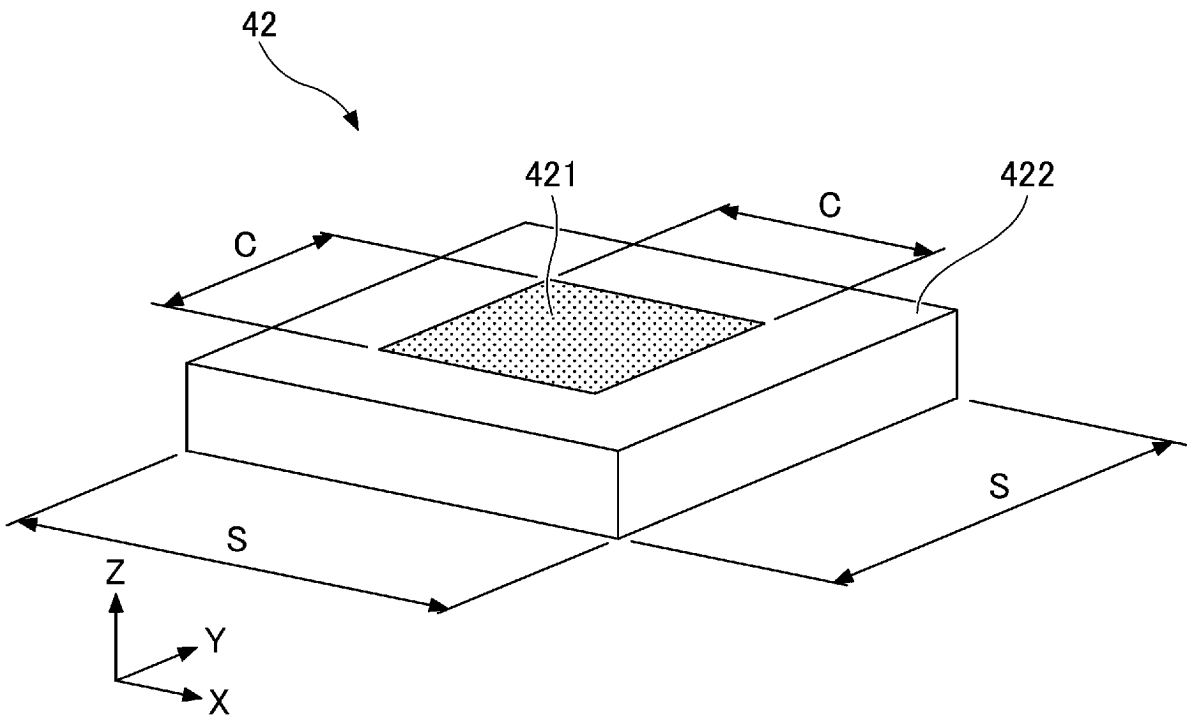


FIG.6

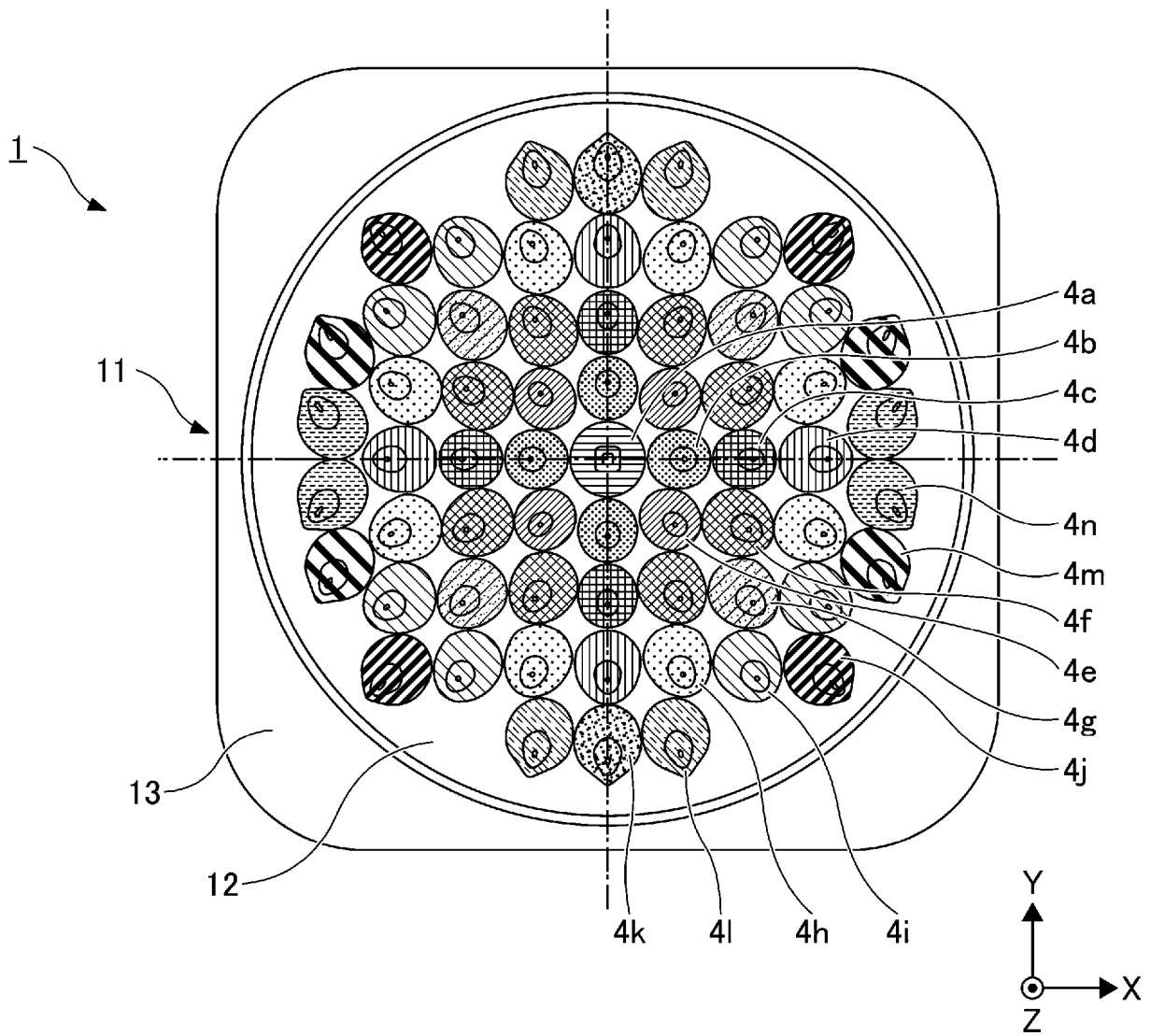


FIG. 7

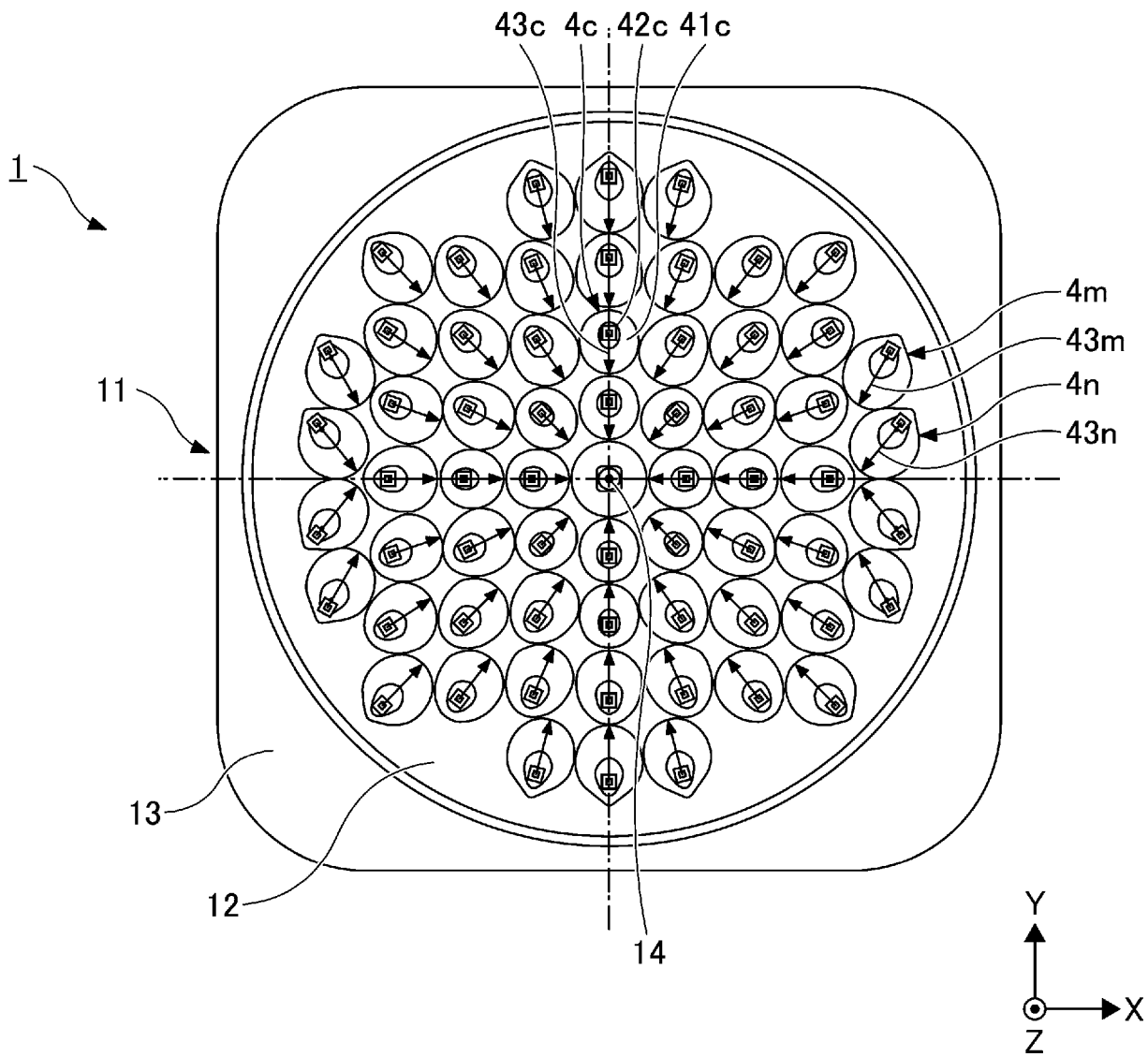


FIG.8

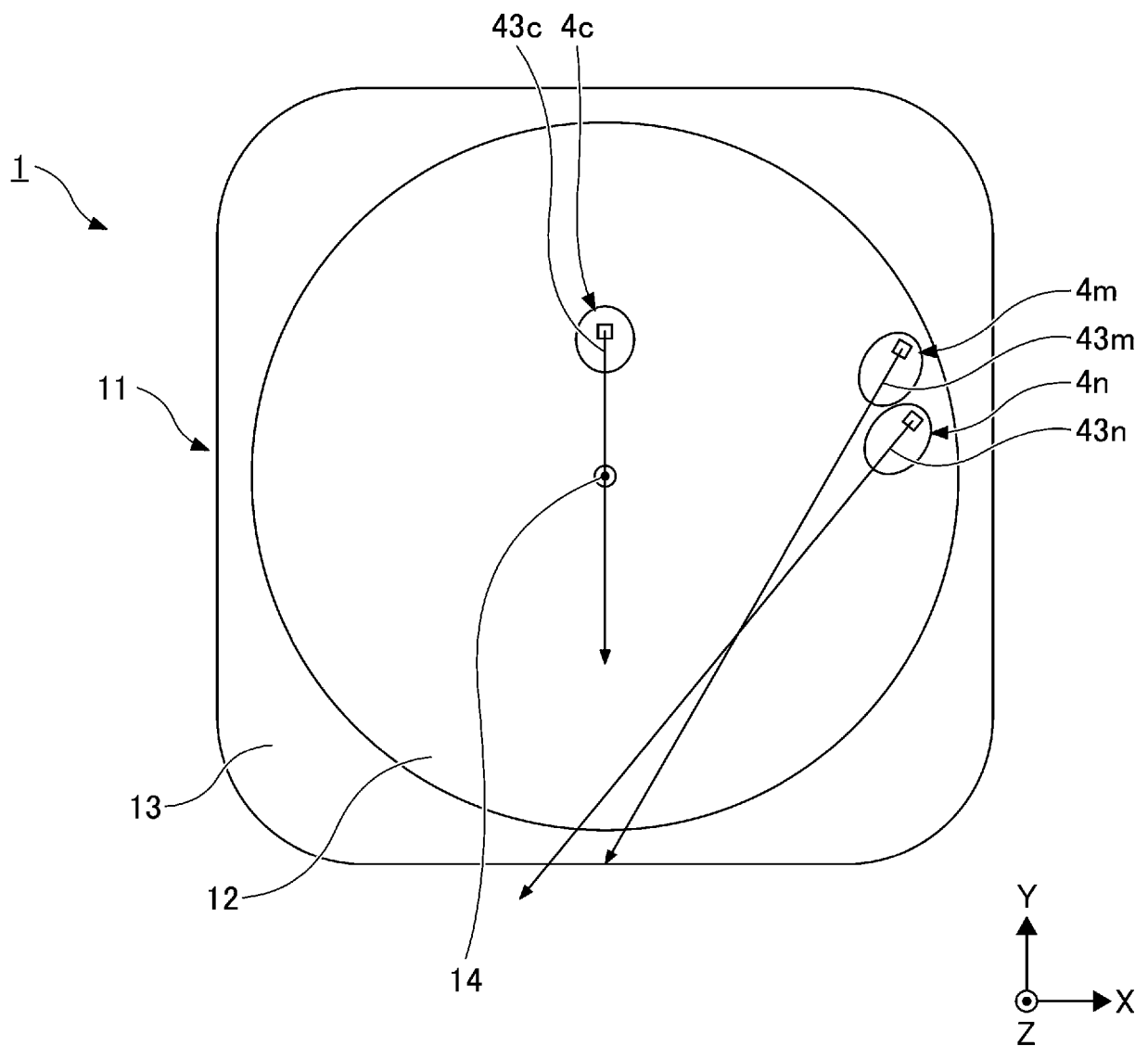


FIG.9



FIG.10A

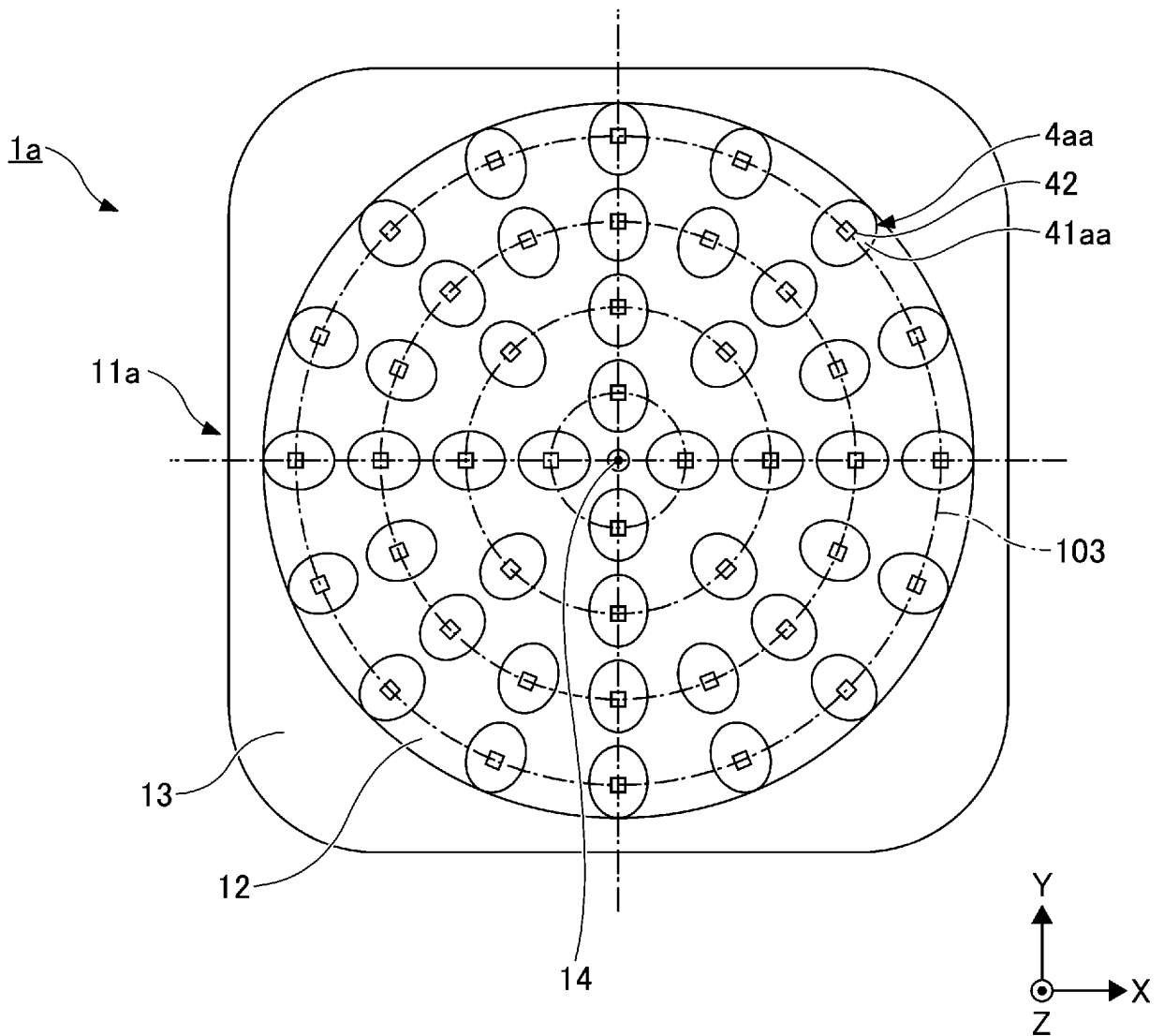


FIG.10B

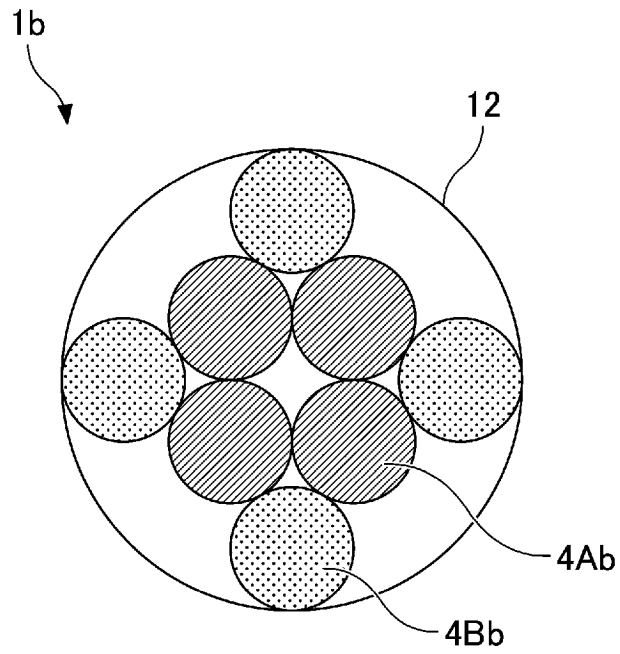


FIG.10C

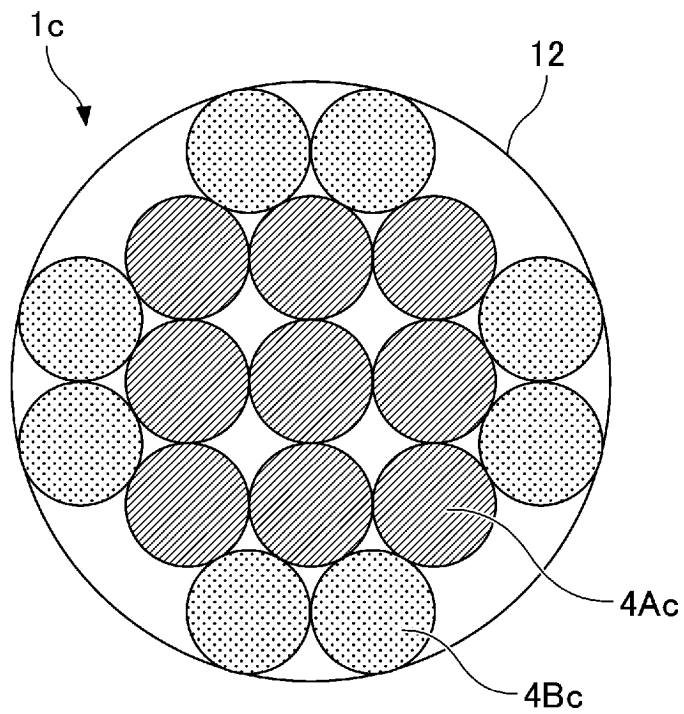


FIG.10D

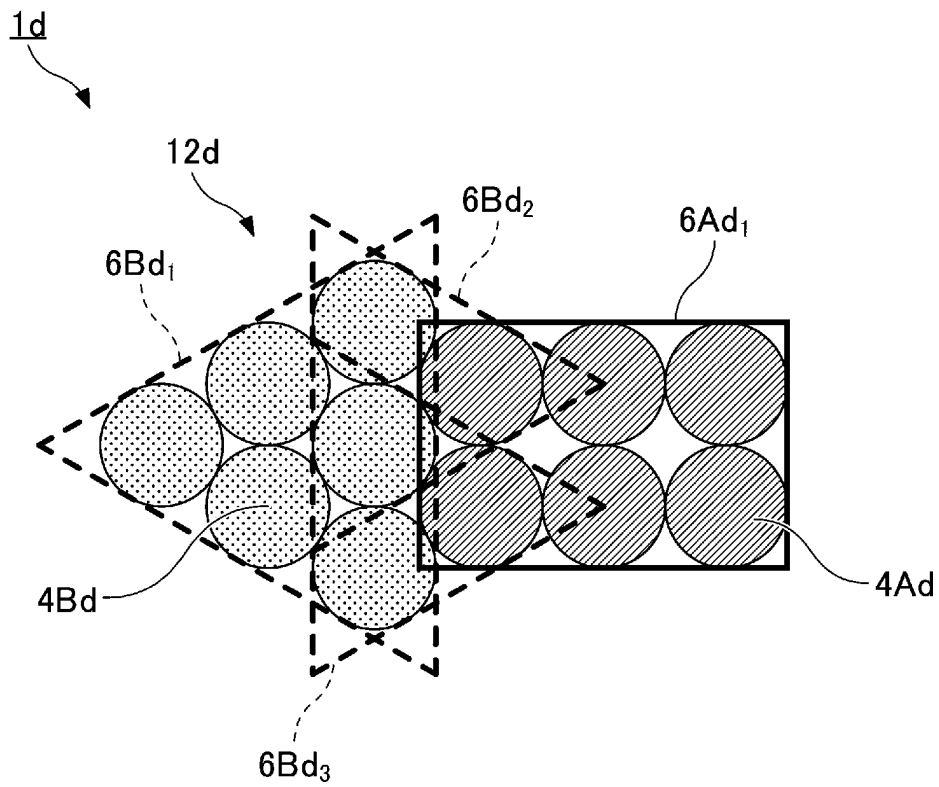


FIG.10E

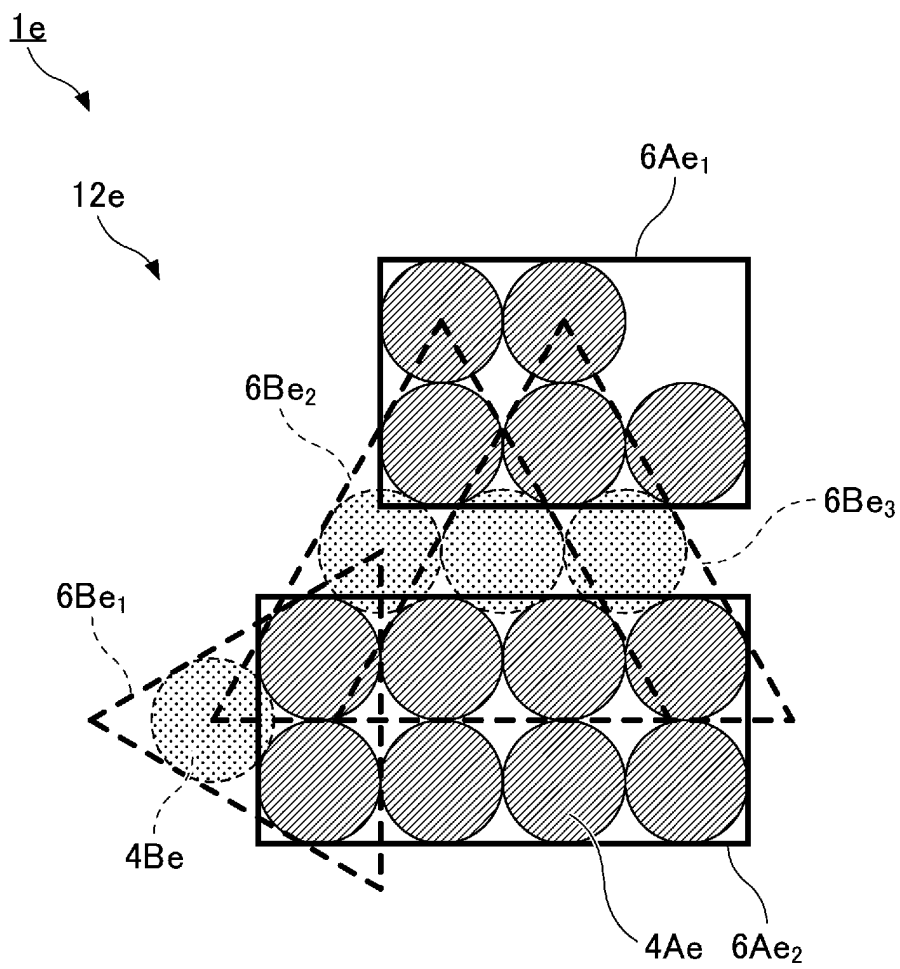


FIG.11

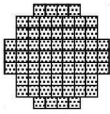
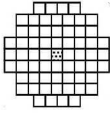
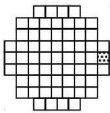


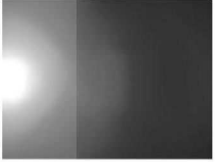
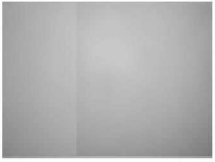
Gegenstände	Lichtquellenvorrichtung 1				Lichtquellen- vorrichtung 1X
Lichtemissionsmuster					
Maximale Beleuchtungsstärke	2676 lux	1250 lux	454 lux	1500lux	
Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke	41.5%	-	-	41.0%	
Experiment- Daten	Beleuchtungsstärken- Verteilung				

FIG.12

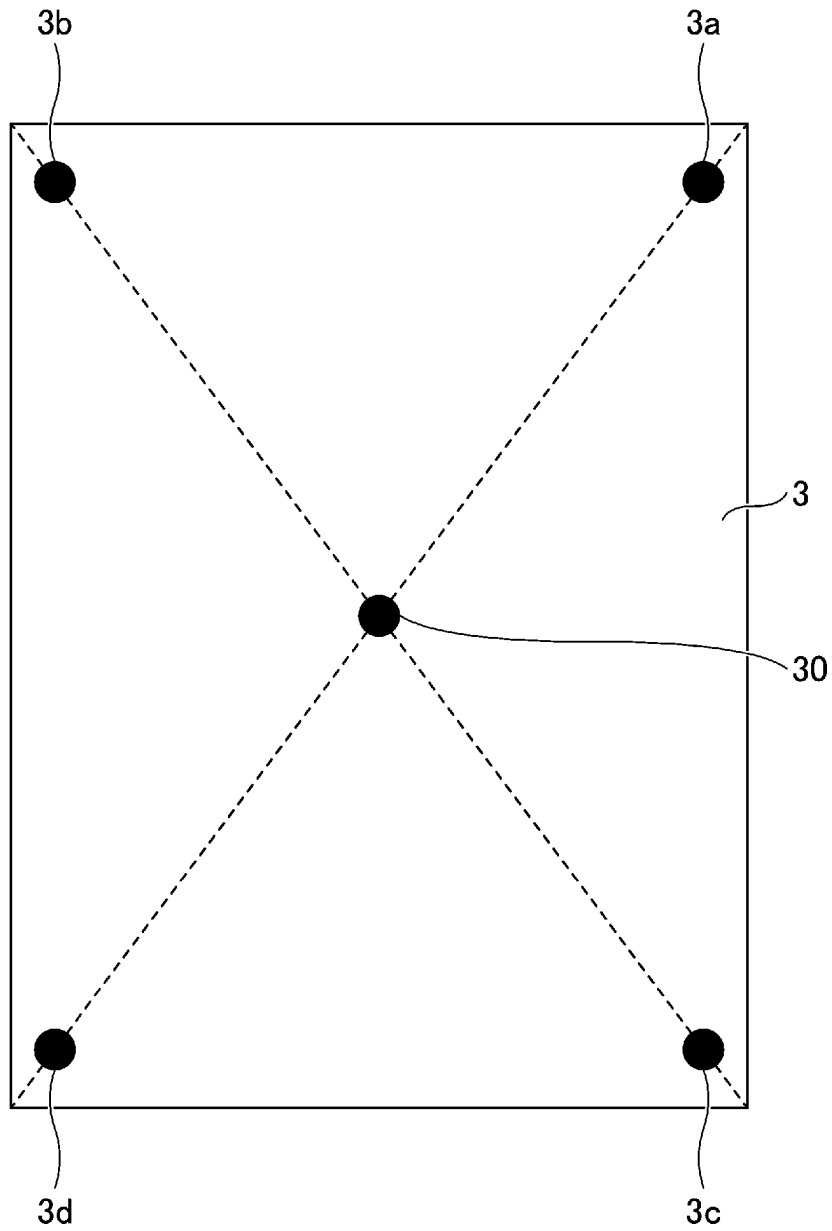


FIG.13A

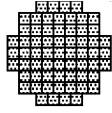
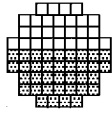
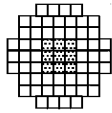
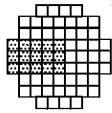
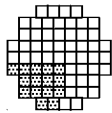
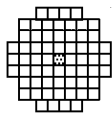
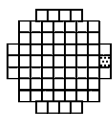







No.	Lichtemissions-Muster	1	2	3	4	5	6	7
								
	Beleuchtungs- stärken- Verteilung durch Lichtquellen- Vorrichtung 1							

FIG.13B

No.	1
Lichtemissions-Muster	
Beleuchtungsstärken-Verteilung durch Lichtquellen-Vorrichtung 1X	