



(10) **DE 11 2017 000 365 B4** 2020.12.17

(12) **Patentschrift**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2017 000 365.2**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2017/000460**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2017/122630**
(86) PCT-Anmeldetag: **10.01.2017**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **20.07.2017**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **04.10.2018**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **17.12.2020**

(51) Int Cl.: **F21S 41/265** (2018.01)
F21V 5/00 (2018.01)
F21V 5/04 (2006.01)
F21S 41/25 (2018.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
2016-004086 **13.01.2016** **JP**

(73) Patentinhaber:
Mitsubishi Electric Corporation, Tokyo, JP

(74) Vertreter:
**Pfenning, Meinig & Partner mbB Patentanwälte,
80339 München, DE**

(72) Erfinder:
**Suwa, Masashige, Tokyo, JP; Oshima, Ritsuya,
Tokyo, JP; Nakamura, Keiji, Tokyo, JP; Kojima,
Kuniko, Tokyo, JP; Kuwata, Muneharu, Tokyo, JP**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2004 005 931	A1
DE	11 2014 006 794	T5
EP	1 357 334	A1
WO	2016/ 006 138	A1
JP	2015- 176 745	A
JP	2010- 170 836	A
JP	2010- 108 639	A

**JP 2010 – 108 639 A (Maschinenübersetzung),
AIPN [online] JPO [abgerufen am 20.11.2019]**

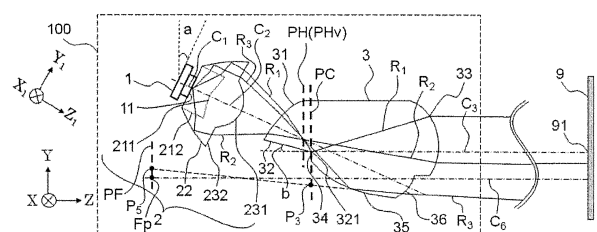
**JP 2015 – 176 745 A (Maschinenübersetzung),
AIPN [online] JPO [abgerufen am 20.11.2019]**

(54) Bezeichnung: **Scheinwerfermodul mit zwei bzw. drei reflektierenden Oberflächen und zwei gekrümmten Emissionsoberflächen, und Scheinwerfervorrichtung mit solch einem Scheinwerfermodul**

(57) Hauptanspruch: Scheinwerfermodul (100, 100a, 100b) für ein Fahrzeug zum Bilden eines Lichtverteilungsmusters und zum Projizieren des Lichtverteilungsmusters, wobei das Scheinwerfermodul (100, 100a, 100b) Folgendes umfasst:

- eine Lichtquelle (1) zum Emittieren von Licht; und
- ein optisches Lichtleiterprojektionselement (3, 38) zum Einkoppeln von aus der Lichtquelle (1) emittiertem Licht, das eine erste reflektierende Oberfläche (32), eine zweite reflektierende Oberfläche (35), eine erste Emissionsoberfläche (33) und eine zweite Emissionsoberfläche (36) beinhaltet, wobei
- die erste Emissionsoberfläche (33)
- eine gekrümmte Oberflächenform mit sammelnder Brechkraft hat und
- eine sich in eine vorzeichenlose erste Richtung (Z-Richtung) erstreckende erste optische Achse (C₃) hat;
- die zweite Emissionsoberfläche (36)
- eine gekrümmte Oberflächenform mit sammelnder Brechkraft hat und
- eine zweite optische Achse (C₆) verschieden von der ersten optischen Achse (C₃) hat;

in der vorzeichenlosen ersten Richtung (Z-Richtung) eine vorzeichenbehaftete Richtung, in welche von der Lichtquelle emittiertes Licht sich ausbreitet, eine zweite Richtung (+Z-Richtung) ist, und eine der zweiten Richtung entgegengesetzte Richtung eine dritte Richtung (-Z-Richtung) ist; die erste reflektierende Oberfläche (32) eine Kante (321) hat, die an einem in der zweiten Richtung (+Z-Richtung) gelegenen Ende der ersten reflektierenden Oberfläche (32) angeordnet ist und sich in eine vorzeichenlose vierte Richtung (X-Richtung) ...



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Scheinwerfermodul und eine Scheinwerfervorrichtung zum Bereitstellen einer Beleuchtung vor einem Fahrzeugkörper.

Hintergrund

[0002] Eine Scheinwerfervorrichtung muss ein vorbestimmtes Lichtverteilungsmuster erfüllen, das durch Straßenverkehrsregeln oder dergleichen spezifiziert wird.

[0003] Als eine der Straßenverkehrsregeln weist zum Beispiel ein vorbestimmtes Lichtverteilungsmuster für ein Automobilabblendlicht eine horizontal lange Form auf, die in einer Oben-Unten-Richtung schmal ist. Um zu verhindern, dass entgegenkommende Fahrzeuge geblendet werden, muss eine Grenze (Abgrenzungslinie) von Licht auf der oberen Seite des Lichtverteilungsmusters scharf sein. Eine scharfe Abgrenzungslinie mit einem dunklen Bereich oberhalb der Abgrenzungslinie (außerhalb des Lichtverteilungsmusters) und einem hellen Bereich unterhalb der Abgrenzungslinie (innerhalb des Lichtverteilungsmusters) ist vorgeschrieben.

[0004] Die Beleuchtungsstärke muss in einem Gebiet auf der unteren Seite der Abgrenzungslinie (innerhalb des Lichtverteilungsmusters) am höchsten sein. Das Gebiet der höchsten Beleuchtungsstärke wird als „Gebiet mit hoher Beleuchtungsstärke“ bezeichnet. Hier verweist das „Gebiet auf der unteren Seite der Abgrenzungslinie“ auf einen oberen Teil des Lichtverteilungsmusters und entspricht einem Teil zum Bestrahlen eines fernen Bereichs in einer Scheinwerfervorrichtung. Um eine solche scharfe Abgrenzungslinie zu erreichen, darf keine große chromatische Aberration, Unschärfe oder dergleichen auf der Abgrenzungslinie auftreten. „Unschärfe tritt auf der Abgrenzungslinie auf“ gibt an, dass die Abgrenzungslinie nicht klar ist.

[0005] Um ein solches kompliziertes Lichtverteilungsmuster bereitzustellen, wird üblicherweise eine Optiksystmkonfiguration verwendet, die eine Kombination aus einem Reflektor, einer Lichtblockierungsplatte und einer Projektionslinse verwendet (z. B. Patentliteratur 1). Die Lichtblockierungsplatte ist in einer Brennposition der Projektionslinse angeordnet.

[0006] Bei einem in Patentliteratur 1 offenbarten Scheinwerfer ist eine Halbleiterlichtquelle an einem ersten Brennpunkt eines Reflektors mit einem Rotationsellipsoid angeordnet. Von der Lichtquelle emittiertes Licht konvergiert bei einem zweiten Brennpunkt. Der in Patentliteratur 1 offenbarte Scheinwer-

fer blockiert einen Teil des Lichts durch einen Schatten (Lichtblockierungsplatte) und emittiert ihn dann durch eine Projektionslinse vorwärts.

[0007] Aus der DE 10 2004 005 931 A1, JP 2010 - 108 639 A, JP 2015 - 176 745 A und der EP 1 357 334 A1 sind Scheinwerfermodule mit optischen Elementen bekannt, welche genau eine reflektierende Oberfläche aufweisen. Die JP 2010 - 170 836 A zeigt ein weiteres Scheinwerfermodul.

[0008] Die WO 2016/ 006 138 A1 zeigt wiederum anmelderseitig konzipierte Scheinwerfermodule. Dort wird ein Licht, welches an einer Kante einer ersten reflektierenden Fläche vorbeiläuft, im Gegensatz zu den anderen genannten Dokumenten nicht direkt über eine Emissionsfläche an die Umgebung abgegeben, sondern entweder in einem Boden als Verlustlicht absorbiert oder über reflektierende Flächen seitlich abgelenkt.

Entgegenhaltungsliste

Patentliteratur

[0009] Patentliteratur 1: Japanische Patentanmeldung mit der Veröffentlichungs-Nr. JP 2009 - 199 938 A 2009-199938

Kurzdarstellung der Erfindung

Technisches Problem

[0010] Jedoch ist die Lichtnutzungseffizienz in der Optiksystmkonfiguration aus Patentliteratur 1 niedrig, weil die Abgrenzungslinie durch Verwenden der Lichtblockierungsplatte gebildet wird. Ein Teil des Lichts, das von der Lichtquelle emittiert wird, wird durch die Lichtblockierungsplatte blockiert und wird nicht als Projektionslicht verwendet. „Lichtnutzungseffizienz“ verweist auf die Nutzungseffizienz von Licht.

[0011] Die vorliegende Erfindung erfolgte in Anbetracht des Problems des Stands der Technik und soll eine Scheinwerfervorrichtung bereitstellen, die eine Reduzierung der Lichtnutzungseffizienz reduziert.

Lösung des Problems

[0012] Ein Scheinwerfermodul ist ein Scheinwerfermodul für ein Fahrzeug zum Bilden eines Lichtverteilungsmusters und zum Projizieren des Lichtverteilungsmusters, wobei das Scheinwerfermodul Folgendes beinhaltet: eine Lichtquelle zum Emittieren von Licht; und ein optisches Element, das eine erste reflektierende Oberfläche zum Reflektieren des Lichts als erstes reflektiertes Licht und eine zweite reflektierende Oberfläche zum Reflektieren von Licht, das

durch eine Bewegungsrichtungsseite eines Randteils der ersten reflektierenden Oberfläche hindurchgeht, als zweites reflektiertes Licht beinhaltet, wobei die Bewegungsrichtungsseite eine Seite ist, zu der sich das erste reflektierte Licht hin bewegt. Der Randteil ist ein Randteil auf der Bewegungsrichtungsseite. Die erste reflektierende Oberfläche bildet ein Gebiet mit hoher Lichtstärke des Lichtverteilungsmusters durch Überlagern des ersten reflektierten Lichts. und des Lichts, das nicht durch die erste reflektierende Oberfläche reflektiert wurde, und bildet eine Abgrenzungslinie des Lichtverteilungsmusters.

Vorteilhafte Effekte der Erfindung

[0013] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist es möglich, ein Scheinwerfermodul und eine Scheinwerfervorrichtung bereitzustellen, in denen eine Reduzierung der Lichtnutzungseffizienz reduziert ist.

Figurenliste

Fig. 1A und **Fig. 1B** sind Konfigurationsdiagramme, die eine Konfiguration eines Scheinwerfermoduls **100** gemäß einer ersten Ausführungsform veranschaulichen.

Fig. 2 ist eine perspektivische Ansicht eines optischen Lichtleiterprojektionselements **3** für das Scheinwerfermodul **100** gemäß der ersten Ausführungsform.

Fig. 3 ist ein Konfigurationsdiagramm, das eine Konfiguration des Scheinwerfermoduls **100** gemäß der ersten Ausführungsform veranschaulicht.

Fig. 4A und **Fig. 4B** sind erklärende Diagramme zum Erklären einer Lichtkonzentrationsposition **PH** des Scheinwerfermoduls **100** gemäß der ersten Ausführungsform.

Fig. 5A und **Fig. 5B** sind erklärende Diagramme zum Erklären der Lichtkonzentrationsposition **PH** des Scheinwerfermoduls **100** gemäß der ersten Ausführungsform.

Fig. 6 ist ein erklärendes Diagramm zum Erklären der Lichtkonzentrationsposition **PH** des Scheinwerfermoduls **100** gemäß der ersten Ausführungsform.

Fig. 7A und **Fig. 7B** sind Diagramme zum Erklären der Form einer reflektierenden Oberfläche **32** des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** für das Scheinwerfermodul **100** gemäß der ersten Ausführungsform.

Fig. 8 ist ein Diagramm, das eine Beleuchtungsstärkenverteilung des Scheinwerfermoduls **100** gemäß der ersten Ausführungsform in einer Konturdarstellung veranschaulicht.

Fig. 9 ist ein Diagramm, das eine Beleuchtungsstärkenverteilung des Scheinwerfermoduls **100** gemäß der ersten Ausführungsform in einer Konturdarstellung veranschaulicht.

Fig. 10 ist ein Diagramm, das eine Beleuchtungsstärkenverteilung des Scheinwerfermoduls **100** gemäß der ersten Ausführungsform in einer Konturdarstellung veranschaulicht.

Fig. 11 ist ein schematisches Diagramm, das ein Beispiel für eine Querschnittsform in einer konjugierten Ebene **PC** des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** des Scheinwerfermoduls **100** gemäß der ersten Ausführungsform veranschaulicht.

Fig. 12 ist ein Konfigurationsdiagramm, das eine Konfiguration eines Scheinwerfermoduls **110** gemäß der ersten Ausführungsform veranschaulicht.

Fig. 13A und **Fig. 13B** sind Konfigurationsdiagramme, die eine Konfiguration eines Scheinwerfermoduls **120** gemäß einer zweiten Ausführungsform veranschaulichen.

Fig. 14 ist eine perspektivische Ansicht eines optischen Lichtleiterprojektionselements **301** für das Scheinwerfermodul **120** gemäß der zweiten Ausführungsform.

Fig. 15 ist ein Konfigurationsdiagramm einer Scheinwerfervorrichtung **10** gemäß einer dritten Ausführungsform, in der mehrere der Scheinwerfermodule **100** installiert sind.

Fig. 16A und **Fig. 16B** sind Konfigurationsdiagramme, die eine Konfiguration eines Scheinwerfermoduls **100a** gemäß der ersten Ausführungsform veranschaulichen.

Fig. 17A und **Fig. 17B** sind Konfigurationsdiagramme, die eine Konfiguration eines Scheinwerfermoduls **120a** gemäß der zweiten Ausführungsform veranschaulichen.

Fig. 18 ist ein Konfigurationsdiagramm, das eine Konfiguration eines Scheinwerfermoduls **100b** gemäß der ersten Ausführungsform veranschaulicht.

Beschreibung der Ausführungsformen

[0014] „Lichtverteilung“ verweist auf eine Lichtstärkenverteilung einer Lichtquelle mit Bezug auf den Raum. Das heißt, sie verweist auf eine räumliche Verteilung von Licht, das von einer Lichtquelle emittiert wird. „Lichtstärke“ gibt den Grad einer Lichtintensität an, die durch einen leuchtenden Körper emittiert wird, und wird durch Teilen des Lichtflusses, der durch einen kleinen Raumwinkel in einer gegebenen Richtung hindurchgeht, durch den kleinen Raumwinkel erhalten.

[0015] „Abgrenzungslinie“ verweist auf eine Hell/Dunkel-Grenzlinie, die gebildet wird, wenn eine Wand oder ein Schirm mit Licht von einem Scheinwerfer beleuchtet wird, und eine Grenzlinie auf der oberen Seite des Lichtverteilungsmusters. Sie verweist auf eine Hell/Dunkel-Grenzlinie auf der oberen Seite des Lichtverteilungsmusters. „Abgrenzungslinie“ verweist auf eine Grenzlinie zwischen einem hellen Bereich (Innerhalb des Lichtverteilungsmusters) und einem dunklen Bereich (außerhalb des Lichtverteilungsmusters) auf der oberen Seite des Lichtverteilungsmusters. „Abgrenzungslinie“ ist eine Grenzlinienposition zwischen einem hellen Teil und einem dunklen Teil, der in einem Umrisssteil des Lichtverteilungsmusters gebildet wird. Dementsprechend ist die obere Seite der Abgrenzungslinie (außerhalb des Lichtverteilungsmusters) dunkel und ist die untere Seite der Abgrenzungslinie (innerhalb des Lichtverteilungsmusters) hell. Abgrenzungslinie ist ein Ausdruck, der verwendet wird, wenn eine Bestrahlungsrichtung eines Abblendscheinwerfers angepasst wird. Der Abblendscheinwerfer wird auch als Abblendlicht bezeichnet.

[0016] Um ein Lichtverteilungsmuster zu bilden, das Straßenverkehrsregeln und dergleichen entspricht, muss eine Lichtblockierungsplatte relativ zu einer Brennposition einer Projektionslinse mit hoher Genauigkeit angeordnet sein. Bei der Optiksystmkonfiguration aus Patentliteratur 1 wird zum Bilden der Abgrenzungslinie eine hohe Genauigkeit der Platzierung der Lichtblockierungsplatte relativ zu der Projektionslinse benötigt. Typischerweise erhöht eine Verkleinerung des optischen Systems die Genauigkeit, die für die Platzierung des Reflektors, der Lichtblockierungsplatte und der Projektionslinse benötigt wird. Dies reduziert die Herstellbarkeit der Scheinwerfervorrichtung. Eine Verkleinerung der Scheinwerfervorrichtung reduziert ferner die Herstellbarkeit.

[0017] Dementsprechend weist die Optiksystmkonfiguration aus Patentliteratur 1 insofern ein Problem auf, als die Herstellbarkeit gering ist. Für dieses Problem kann die vorliegende Anmeldung die Herstellbarkeit verbessern.

[0018] „Scheinwerfervorrichtung“ verweist auf eine Beleuchtungsvorrichtung, die auf einer Transportationsmaschine oder dergleichen montiert ist und verwendet wird, um die Sicht für einen Bediener und die Sichtbarkeit nach außen zu verbessern. Eine Fahrzeugscheinwerfervorrichtung wird auch als Vorderlicht oder Scheinwerfer bezeichnet.

[0019] Des Weiteren ist es in letzter Zeit von dem Blickpunkt des Reduzierens der Belastung der Umwelt, wie etwa Reduzieren einer Emission von Kohlenstoffdioxid (CO₂) und eines Kraftstoffverbrauchs, zum Beispiel wünschenswert, die Energieeffizienz von Fahrzeugen zu verbessern. Entsprechend sind

bei Fahrzeugscheinwerfervorrichtungen Verkleinerung, Gewichtsreduzierung und Verbesserung der Leistungseffizienz notwendig. Dementsprechend ist es wünschenswert, eine Halbleiterlichtquelle mit einer höheren Lichtausbeute als herkömmliche Halogenleuchtquellen (Lampenlichtquellen) als eine Lichtquelle einer Fahrzeugscheinwerfervorrichtung einzusetzen.

[0020] „Halbleiterlichtquelle“ verweist auf zum Beispiel eine Leuchtdiode (LED: Light Emitting Diode), Laserdiode (LD) oder dergleichen.

[0021] Herkömmliche Lampenlichtquellen (Glühlampenlichtquellen) sind Lichtquellen mit einer geringeren Richtwirkung als Halbleiterlichtquellen. Lampenlichtquellen beinhalten eine Glühfadlampe, eine Halogenlampe, eine Fluoreszenzlampe und dergleichen. Dementsprechend verwendet eine Lampenlichtquelle einen Reflektor (z. B. einen reflektierenden Spiegel), um eine Richtwirkung für das emittierte Licht bereitzustellen. Andererseits weist eine Halbleiterlichtquelle wenigstens eine Lichtemissionsoberfläche auf und emittiert Licht zu der Lichtemissionsoberflächenseite.

[0022] Von daher ist eine Halbleiterlichtquelle von einer Lampenlichtquelle in den Lichtemissionseigenschaften verschieden und dementsprechend ist es wünschenswert, ein optisches System, das für eine Halbleiterlichtquelle geeignet ist, statt eines herkömmlichen optischen Systems unter Verwendung eines reflektierenden Spiegels zu verwenden.

[0023] Die oben beschriebene Halbleiterlichtquelle ist ein Typ von Festkörperlichtquellen. Festkörperlichtquellen beinhalten zum Beispiel eine organische Elektrolumineszenzlichtquelle (organische EL-Lichtquelle), eine Lichtquelle, die einen Leuchtstoff, der auf einer Ebene aufgebracht ist, mit Anregungslicht bestrahlt, um zu veranlassen, dass der Leuchtstoff Licht emittiert, und dergleichen. Außerdem ist es für diese Festkörperlichtquellen wünschenswert, optische Systeme zu verwenden, die jenen für die Halbleiterlichtquellen ähnlich sind.

[0024] Mit Ausnahme von Glühlampenlichtquellen werden Lichtquellen mit einer Richtwirkung als „Festkörperlichtquellen“ bezeichnet.

[0025] „Richtwirkung“ verweist auf eine Eigenschaft, dass die Intensität von Licht oder dergleichen, das in einen Raum emittiert wird, von einer Richtung abhängt. „Mit einer Richtwirkung“ gibt hier an, dass sich Licht zu der Seite der Lichtemissionsoberfläche bewegt und sich nicht zu der Seite der Lichtemissionsoberfläche gegenüber bewegt, wie oben beschrieben ist. Es gibt an, dass der Divergenzwinkel von Licht, das von der Lichtquelle emittiert wird, 180 Grad oder weniger beträgt.

[0026] In den folgenden Ausführungsformen beschriebene Lichtquellen sind als Lichtquellen (Festkörperlichtquellen) mit einer Richtwirkung beschrieben. Wie oben beschrieben, sind die Hauptbeispiele dafür Halbleiterlichtquellen, wie etwa Leuchtdioden oder Laserdioden. Die Lichtquellen beinhalten auch organische Elektrolumineszenzlichtquellen, Lichtquellen, die einen Leuchtstoff, der auf Ebenen aufgebracht ist, mit Anregungslicht bestrahlen, um zu veranlassen, dass der Leuchtstoff Licht emittiert, und dergleichen.

[0027] Der Grund, warum Festkörperlichtquellen in den Ausführungsformen beispielhaft eingesetzt werden, ist, weil die Verwendung einer Glühbirnenlichtquelle es schwierig macht, die Anforderung einer Verbesserung einer Energieeffizienz oder die Anforderung einer Verkleinerung der Vorrichtung zu erfüllen. Falls es kein Interesse an einer Verbesserung der Energieeffizienz gibt, können die Lichtquellen Glühbirnenlichtquellen sein.

[0028] Dementsprechend können Glühbirnenlichtquellen, wie etwa Glühfadlampen, Halogenlampen oder Fluoreszenzlampen, als Lichtquellen der vorliegenden Erfindung verwendet werden. Außerdem können Halbleiterlichtquellen, wie etwa Leuchtdioden (LEDs) oder Laserdioden (LDs), als die Lichtquellen der vorliegenden Erfindung verwendet werden. Die Lichtquellen der vorliegenden Erfindung sind nicht auf spezielle begrenzt und können beliebige Lichtquellen sein.

[0029] Jedoch ist es von dem Blickpunkt des Reduzierens der Belastung der Umwelt, wie etwa Reduzieren einer Emission von Kohlenstoffdioxid (CO₂) und eines Kraftstoffverbrauchs, wünschenswert, eine Halbleiterlichtquelle als eine Lichtquelle einer Scheinwerfervorrichtung einzusetzen. Es ist wünschenswert, eine Festkörperlichtquelle als eine Lichtquelle einer Scheinwerfervorrichtung einzusetzen. Eine Halbleiterlichtquelle weist eine höhere Lichtausbeute als eine herkömmliche Halogenglühbirne (Lampenlichtquelle) auf.

[0030] Außerdem ist es von dem Blickpunkt der Verkleinerung oder Gewichtsreduktion wünschenswert, eine Halbleiterlichtquelle einzusetzen. Eine Halbleiterlichtquelle weist eine höhere Richtwirkung als eine herkömmliche Halogenglühbirne (Lampenlichtquelle) auf und ermöglicht eine Verkleinerung oder Gewichtsreduzierung des optischen Systems. Gleichermaßen ist es wünschenswert, eine Festkörperlichtquelle als eine Lichtquelle einer Scheinwerfervorrichtung einzusetzen.

[0031] Dementsprechend sind in der folgenden Beschreibung der vorliegenden Erfindung die Lichtquellen als LEDs beschrieben, die ein Typ von Halbleiterlichtquellen sind.

[0032] Bei einer Leuchtdiode ist die Form der Lichtemissionsoberfläche typischerweise eine quadratische Form oder eine kreisförmige Form. Falls ein Lichtquellenbild durch eine konvexe Linse gebildet wird, wird dementsprechend die Grenze der Form der Lichtemissionsoberfläche direkt durch die Projektionslinse projiziert und treten Lichtverteilungsmuster gebildet wird.

[0033] Wie später beschrieben wird, kann die Lichtverteilungsungleichmäßigkeit zum Beispiel durch Falten und Überlagern eines Teils eines Lichtquellenbildes mittels einer reflektierenden Oberfläche oder dergleichen reduziert werden. Außerdem kann die Lichtverteilungsungleichmäßigkeit durch Verschieben eines Brennpunktes einer Linsenoberfläche zum Projizieren eines Lichtquellenbildes von dem Lichtquellenbild in einer Richtung einer optischen Achse reduziert werden.

[0034] „Lichtverteilung“ verweist auf eine Lichtstärkenverteilung einer Lichtquelle mit Bezug auf den Raum. Sie verweist auf eine räumliche Verteilung von Licht, das von einer Lichtquelle emittiert wird. Die Lichtverteilung gibt an, in welcher Richtung und wie stark Licht von einer Lichtquelle emittiert wird.

[0035] „Lichtverteilungsmuster“ verweist auf die Form eines Lichtstrahls und eine Intensitätsverteilung (Lichtstärkenverteilung) von Licht aufgrund der Richtung von Licht, das von einer Lichtquelle emittiert wird. „Lichtverteilungsmuster“ wird auch mit der Bedeutung eines Beleuchtungsstärkemusters auf einer bestrahlten Oberfläche **9** verwendet, was unten beschrieben wird. Dementsprechend gibt es die Form eines mit Licht bestrahlten Bereichs auf der bestrahlten Oberfläche **9** und ein Beleuchtungsstärkemuster an. „Lichtverteilung“ verweist auf eine Intensitätsverteilung (Lichtstärkenverteilung) von Licht, das von einer Lichtquelle emittiert wird, mit Bezug auf die Richtung des Lichts. „Lichtverteilung“ wird auch mit der Bedeutung einer Beleuchtungsstärkenverteilung auf der bestrahlten Oberfläche **9** verwendet, was unten beschrieben wird.

[0036] Wenn ein Lichtverteilungsmuster als eine Beleuchtungsstärkenverteilung beschrieben wird, wird das hellste Gebiet als das „Gebiet mit hoher Beleuchtungsstärke“ bezeichnet. Andererseits ist das hellste Gebiet in dem Lichtverteilungsmuster, wenn ein Lichtverteilungsmuster als eine Beleuchtungsstärkenverteilung betrachtet wird, das „Gebiet mit hoher Lichtstärke“.

[0037] „Lichtstärke“ gibt den Grad einer Lichtintensität an, die durch einen leuchtenden Körper emittiert wird, und wird durch Dividieren des Lichtflusses, der durch einen kleinen Raumwinkel in einer gegebenen Richtung hindurchgeht, durch den kleinen Raumwin-

kel erhalten. „Lichtstärke“ verweist auf eine physikalische Quantität, die angibt, wie stark von einer Lichtquelle emittiertes Licht ist.

[0038] „Beleuchtungsstärke“ verweist auf eine physikalische Quantität, die die Helligkeit von Licht angibt, das auf ein ebenes Objekt abgestrahlt wird. Sie ist gleich einem Lichtfluss, der pro Einheitsfläche abgestrahlt wird.

[0039] Die bestrahlte Oberfläche **9** ist eine virtuelle Oberfläche, die bei einer vorbestimmten Position vor dem Fahrzeug definiert ist. Die bestrahlte Oberfläche **9** ist zum Beispiel eine Oberfläche parallel zu einer X-Y-Ebene, die später beschrieben wird. Die vorbestimmte Position vor dem Fahrzeug ist eine Position, bei der die Lichtstärke oder Beleuchtungsstärke einer Scheinwerfervorrichtung gemessen wird, und ist in Straßenverkehrsregeln oder dergleichen spezifiziert. Zum Beispiel spezifiziert in Europa die Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen (UNECE: United Nations Economic Commission for Europe) eine Position 25 m von einer Lichtquelle entfernt als die Position, bei der die Lichtstärke einer Automobilscheinwerfervorrichtung gemessen wird. In Japan spezifiziert das Japanese Industrial Standards Committee (JIS) eine Position **10** m von einer Lichtquelle entfernt als die Position, bei der die Lichtstärke gemessen wird.

[0040] Die vorliegende Erfindung ist auf das Abblendlicht und Fernlicht oder dergleichen einer Scheinwerfervorrichtung für ein Fahrzeug anwendbar. Die vorliegende Erfindung ist auch auf das Abblendlicht und Fernlicht oder dergleichen eines Motorradscheinwerfers anwendbar. Die vorliegende Erfindung ist auch auf Scheinwerfervorrichtungen für andere Fahrzeuge, wie etwa Dreiräder, Vierräder, anwendbar. Die vorliegende Erfindung ist auch auf das Abblendlicht einer Scheinwerfervorrichtung für ein Motordreirad oder das Abblendlicht für eine Scheinwerfervorrichtung für ein vierrädriges Automobil anwendbar.

[0041] Jedoch wird in der folgenden Beschreibung ein Fall, bei dem ein Lichtverteilungsmuster des Abblendlichts einer Scheinwerfervorrichtung für ein Motorrad gebildet wird, als ein Beispiel beschrieben. Das Lichtverteilungsmuster des Abblendlichts der Scheinwerfervorrichtung für ein Motorrad weist eine Abgrenzungslinie auf, die eine gerade Linie parallel zu der Links-Rechts-Richtung (X-Achse-Richtung) des Fahrzeugs ist. Ferner ist sie in einem Gebiet auf der unteren Seite der Abgrenzungslinie (innerhalb des Lichtverteilungsmusters) am höchsten.

[0042] Die Vierräder sind zum Beispiel typische vierrädrige Automobile oder dergleichen. Die Dreiräder beinhalten zum Beispiel ein als ein Gyro bezeichnetes Motordreirad. „Als ein Gyro bezeichnetes Motor-

dreirad“ verweist auf einen Roller mit drei Rädern einschließlich eines Vorderrads und zweier Hinterrädern bei einer Achse. In Japan entspricht das Motordreirad zum Beispiel einem Motorrad. Das Motordreirad weist eine Rotationsachse nahe dem Zentrum des Fahrzeugkörpers auf und ermöglicht zum Beispiel, dass der Großteil des Fahrzeugkörpers einschließlich des Vorderrads und eines Fahrersitzes in der Links-Rechts-Richtung geneigt wird. Mit diesem Mechanismus kann das Motordreirad den Schwerpunkt während des Abbiegens zum Beispiel ähnlich einem Motorrad nach innen bewegen.

[0043] Beispiele für bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden unten unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. In der folgenden Beschreibung der Ausführungsformen werden XYZ-Koordinaten verwendet, um eine Erklärung zu erleichtern.

[0044] Es wird angenommen, dass eine Links-Rechts-Richtung eines Fahrzeugs die X-Achse-Richtung ist; die linke Richtung mit Bezug auf eine Vorwärtsrichtung des Fahrzeugs ist die +X-Achse-Richtung; die rechte Richtung mit Bezug auf die Vorwärtsrichtung des Fahrzeugs ist die -X-Achse-Richtung. Hier verweist „Vorwärtsrichtung“ auf eine Bewegungsrichtung des Fahrzeugs. Dementsprechend verweist „Vorwärtsrichtung“ auf eine Richtung, in die die Scheinwerfervorrichtung Licht abstrahlt.

[0045] Es wird angenommen, dass eine Oben-Unten-Richtung des Fahrzeugs die Y-Achse-Richtung ist; die Aufwärtsrichtung ist die +Y-Achse-Richtung; die Abwärtsrichtung ist die -Y-Achse-Richtung. Die „Aufwärtsrichtung“ ist eine Richtung zum Himmel hin; die „Abwärtsrichtung“ ist Einrichtung zum Boden (zur Straßenoberfläche oder dergleichen) hin.

[0046] Es wird angenommen, dass die Bewegungsrichtung des Fahrzeugs die Z-Achse-Richtung ist; die Bewegungsrichtung ist die +Z-Achse-Richtung; die entgegengesetzte Richtung ist die -Z-Achse-Richtung. Die +Z-Achse-Richtung wird als die „Vorwärtsrichtung“ bezeichnet; die -Z-Achse-Richtung wird als die „Rückwärtsrichtung“ bezeichnet. Dementsprechend ist die Z-Achse-Richtung die Richtung, in die die Scheinwerfervorrichtung Licht abstrahlt.

[0047] Wie oben beschrieben, ist in den folgenden Ausführungsformen eine Z-X-Ebene eine Ebene parallel zu einer Straßenoberfläche. Dies liegt darin begründet, dass die Straßenoberfläche üblicherweise als eine „horizontale Ebene“ betrachtet wird. Dementsprechend wird eine Z-X-Ebene als eine „horizontale Ebene“ betrachtet. „Horizontale Ebene“ verweist auf eine Ebene senkrecht zu der Richtung der Schwerkraft.

[0048] Jedoch kann die Straßenoberfläche mit Bezug auf die Bewegungsrichtung des Fahrzeugs geneigt sein. Speziell ist sie bergauf, bergab oder dergleichen. In diesen Fällen wird die „horizontale Ebene“ als eine Ebene parallel zu der Straßenoberfläche betrachtet. Dementsprechend ist die „horizontale Ebene“ keine Ebene senkrecht zu der Richtung der Schwerkraft.

[0049] Andererseits ist eine typische Straßenoberfläche selten in der Links-Rechts-Richtung mit Bezug auf die Bewegungsrichtung des Fahrzeugs geneigt. „Links-Rechts-Richtung“ verweist auf eine Breitenrichtung einer Straße. In diesen Fällen wird die „horizontale Ebene“ als eine Ebene senkrecht zu der Richtung der Schwerkraft betrachtet. Selbst wenn eine Straßenoberfläche in der Links-Rechts-Richtung geneigt ist und das Fahrzeug mit Bezug auf die Links-Rechts-Richtung der Straßenoberfläche aufrecht ist, wird dies zum Beispiel als äquivalent zu einem Zustand betrachtet, in dem das Fahrzeug mit Bezug auf die „horizontale Ebene“ in der Links-Rechts-Richtung geneigt ist.

[0050] Um eine Erklärung zu vereinfachen, erfolgt die folgende Beschreibung unter der Annahme, dass die „horizontale Ebene“ eine Ebene senkrecht zu der Richtung der Schwerkraft ist. Das heißt, die Beschreibung erfolgt unter der Annahme, dass eine Z-X-Ebene eine Ebene senkrecht zu der Richtung der Schwerkraft ist.

Erste Ausführungsform

[0051] Fig. 1A und Fig. 1B sind Konfigurationsdiagramm, die eine Konfiguration eines Scheinwerfermoduls 100 gemäß einer ersten Ausführungsform veranschaulichen. Fig. 1A ist eine Ansicht von der rechten Seite (-X-Achse-Richtung) mit Bezug auf die Vorwärtsrichtung des Fahrzeugs. Fig. 1B ist eine Ansicht von der oberen Seite (+Y-Achse-Richtung).

[0052] Wie in Fig. 1A und Fig. 1B veranschaulicht, beinhaltet das Scheinwerfermodul 100 gemäß der ersten Ausführungsform eine Lichtquelle 1 und ein optisches Lichtleiterprojektionselement 3. Das Scheinwerfermodul 100 gemäß der ersten Ausführungsform kann ein optisches Kondensorelement 2 beinhalten. Bei dem Scheinwerfermodul 100 kann das optische Kondensorelement 2 an der Lichtquelle 1 montiert sein, um eine Einheit zu bilden.

[0053] Die Lichtquelle 1 und das optische Kondensorelement 2 sind mit ihren optischen Achsen C_1 und C_2 in der -Y-Achse-Richtung um einen Winkel α geneigt angeordnet. „Mit ihren optischen Achsen in der -Y-Achse-Richtung geneigt“ gibt an, dass die zu der Z-Achse parallelen optischen Achsen bei Betrachtung aus der -X-Achse-Richtung im Uhrzeigersinn um die X-Achse gedreht sind.

[0054] Um eine Erklärung der Lichtquelle 1 und des optischen Kondensorelements 2 zu erleichtern, werden $X_1Y_1Z_1$ -Koordinaten als neues Koordinatensystem verwendet. Die $X_1Y_1Z_1$ -Koordinaten sind Koordinaten, die durch Drehen der XYZ-Koordinaten im Uhrzeigersinn um die X-Achse um einen Winkel α bei Betrachtung aus der -X-Achse-Richtung erhalten werden.

[0055] Bei der ersten Ausführungsform ist die optische Achse C_1 der Lichtquelle 1 parallel zu der Z_1 -Achse. Die optische Achse C_2 des optischen Kondensorelements 2 ist ebenfalls parallel zu der Z_1 -Achse. Die optische Achse C_2 des optischen Kondensorelements 2 fällt auch mit der optischen Achse C_1 der Lichtquelle 1 zusammen.

<Lichtquelle 1>

[0056] Die Lichtquelle 1 weist eine Lichtemissionsoberfläche 11 auf. Die Lichtquelle 1 emittiert Licht zum Bereitstellen einer Beleuchtung vor dem Fahrzeug von der Lichtemissionsoberfläche 11. Die Lichtquelle 1 emittiert Licht von der Lichtemissionsoberfläche 11.

[0057] Die Lichtquelle 1 befindet sich auf der $-Z_1$ -Achse-Seite des optischen Kondensorelements 2. Die Lichtquelle 1 befindet sich auf der -Z-Achse-Seite (hinter dem) des optischen Lichtleiterprojektionselements 3. Die Lichtquelle 1 befindet sich auf der +Z-Achse-Seite (oberen Seite) des optischen Lichtleiterprojektionselements 3.

[0058] In Fig. 1A und Fig. 1B emittiert die Lichtquelle 1 das Licht in der $+Z_1$ -Achse-Richtung. Die Lichtquelle 1 kann von einem beliebigen Typ sein, allerdings erfolgt die folgende Beschreibung unter der Annahme, dass die Lichtquelle 1 eine LED ist, wie oben beschrieben ist.

[0059] Die optische Achse C_1 der Lichtquelle 1 erstreckt sich senkrecht zu der Lichtemissionsoberfläche 11 von einem Zentrum der Lichtemissionsoberfläche 11.

<Optisches Kondensorelement 2>

[0060] Das optische Kondensorelement 2 befindet sich auf der $+Z_1$ -Achse-Seite der Lichtquelle 1. Das optische Kondensorelement 2 befindet sich auf der $-Z_1$ -Achse-Seite des optischen Lichtleiterprojektionselements 3. Das optische Kondensorelement 2 befindet sich auf der -Z-Achse-Seite (hinter dem) des optischen Lichtleiterprojektionselements 3. Das optische Kondensorelement 2 befindet sich auf der +Y-Achse-Seite (oberen Seite) des optischen Lichtleiterprojektionselements 3.

[0061] Das optische Kondensorelement **2** empfängt das Licht, das von der Lichtquelle **1** emittiert wird. Das optische Kondensorelement **2** konzentriert das Licht bei einer willkürlichen Position in der Vorwärtsrichtung (+Z₁-Achse-Richtung). Das optische Kondensorelement **2** konzentriert das Licht. Das optische Kondensorelement **2** ist ein optisches Element mit einer Kondensorfunktion. Die Lichtkonzentrationsposition des optischen Kondensorelements **2** wird unter Bezugnahme auf **Fig. 3** und **Fig. 4A** und **Fig. 4B** beschrieben.

[0062] In den folgenden Ausführungsformen ist das optische Kondensorelement **2** beispielsweise eine Linse. Die Linse konzentriert das Licht unter Verwendung von Brechung und Reflexion. Das Gleiche gilt für ein optisches Kondensorelement **5**, das später beschrieben wird.

[0063] Wenn eine später zu beschreibende Einfallsoberfläche **31** des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** eine Kondensorfunktion aufweist, kann das optische Kondensorelement **2** weggelassen werden. Wenn das Scheinwerfermodul **100** nicht mit dem optischen Kondensorelement **2** versehen ist, empfängt das optische Lichtleiterprojektionselement **3** das von der Lichtquelle **1** emittierte Licht. Das von der Lichtquelle **1** emittierte Licht tritt durch die Einfallsoberfläche **31** ein.

[0064] In **Fig. 1A** und **Fig. 1B** ist das optische Kondensorelement **2** als ein optisches Element mit positiver Brechkraft veranschaulicht.

[0065] Das Innere des bei der ersten Ausführungsform beschriebenen optischen Kondensorelements **2** ist zum Beispiel mit einem refraktiven Material gefüllt.

[0066] In **Fig. 1A** und **Fig. 1B** besteht das optische Kondensorelement **2** aus einem einzigen optischen Element, kann aber mehrere optische Elemente verwenden. Jedoch reduziert die Verwendung von mehreren optischen Elementen die Herstellbarkeit aufgrund von Gründen, wie etwa des Sicherstellens der Genauigkeit der Positionierung jedes optischen Elements.

[0067] Die Lichtquelle **1** und das optische Kondensorelement **2** sind oberhalb (auf der +Y-Achse-Richtung-Seite) des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** angeordnet. Die Lichtquelle **1** und das optische Kondensorelement **2** sind auch hinter (auf der -Z-Achse-Richtung-Seite) des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** angeordnet.

[0068] Mit Bezug auf eine reflektierende Oberfläche **32** befinden sich die Lichtquelle **1** und das optische Kondensorelement **2** auf einer lichtreflektierenden Seite der reflektierenden Oberfläche **32**. Das heißt, mit Bezug auf eine reflektierende Oberfläche **32** be-

finden sich die Lichtquelle **1** und das optischen Kondensorelement **2** auf einer Seite der vorderen Oberfläche der reflektierenden Oberfläche **32**.

[0069] Die „vordere Oberfläche der reflektierenden Oberfläche“ ist eine Oberfläche zum Reflektieren von Licht. Eine „hintere Oberfläche der reflektierenden Oberfläche“ ist eine Oberfläche, die der vorderen Oberfläche gegenüberliegt, und ist zum Beispiel eine Oberfläche, die Licht nicht reflektiert.

[0070] Mit Bezug auf die reflektierende Oberfläche **32** befinden sich die Lichtquelle **1** und die Kondensorlinse **2** in einer Normalenrichtung der lichtreflektierenden Oberfläche **32** und auf der Seite der vorderen Oberfläche der reflektierenden Oberfläche **32**. Das optische Kondensorelement **2** ist so angeordnet, dass es der reflektierenden Oberfläche **32** zugewandt ist. Die reflektierende Oberfläche **32** ist eine Oberfläche, die in dem optischen Lichtleiterprojektionselement **3** bereitgestellt ist.

[0071] In **Fig. 1A** und **Fig. 1B** fällt die optische Achse **C₁** der Lichtquelle **1** auch mit der optischen Achse **C₂** des optischen Kondensorelements **2** zusammen. Die optischen Achsen **C₁** und **C₂** der Lichtquelle **1** und des optischen Kondensorelements **2** weisen einen Schnittpunkt auf der reflektierenden Oberfläche **32** auf. Wenn Licht bei der Einfallsoberfläche **31** gebrochen wird, erreicht ein zentraler Lichtstrahl, der von dem optischen Kondensorelement **2** emittiert wird, die reflektierende Oberfläche **32**. Das heißt, die optische Achse oder der zentrale Lichtstrahl des optischen Kondensorelements **2** weist einen Schnittpunkt auf der reflektierenden Oberfläche **32** auf.

[0072] Der zentrale Strahl, der von dem optischen Kondensorelement **2** emittiert wird, ist ein Lichtstrahl auf der optischen Achse **C₂** des optischen Kondensorelements **2**.

[0073] Das optischen Kondensorelement **2** weist zum Beispiel Einfallsoberflächen **211** und **212**, eine reflektierende Oberfläche **22**, Emissionsoberflächen **231** und **232** auf.

[0074] Das optische Kondensorelement **2** ist direkt nach der Lichtquelle **1** angeordnet. „Nach“ verweist hier auf eine Seite, zu der sich das von der Lichtquelle **1** emittierte Licht bewegt. Hier gibt „direkt nach“ an, dass das von der Lichtemissionsoberfläche **11** emittierte Licht direkt auf das optischen Kondensorelement **2** einfällt.

[0075] Eine Leuchtdiode emittiert Licht mit einer Lambertschen Lichtverteilung. „Lambertsche Lichtverteilung“ verweist auf eine Lichtverteilung, bei der die Leuchtdichte einer Lichtemissionsoberfläche unabhängig von der Betrachtungsrichtung konstant ist. Die Richtwirkung einer Lichtverteilung einer Leucht-

diode ist breit. Dementsprechend ist es durch Reduzieren des Abstands zwischen der Lichtquelle **1** und dem optischen Kondensorelement **2** möglich, die Menge an Licht zu erhöhen, das auf das optische Kondensorelement **2** einfällt.

[0076] Das optische Kondensorelement **2** ist zum Beispiel aus einem transparenten Harz, Glas oder Silicon gefertigt. Das Material des optischen Kondensorelements **2** kann ein beliebiges Material mit einer Transparenz sein und kann ein transparentes Harz oder dergleichen sein. „Transparenz“ verweist auf die Eigenschaft, transparent zu sein. Jedoch sind von dem Blickpunkt der Lichtnutzungseffizienz Materialien mit einer hohen Transparenz als das Material des optischen Kondensorelements **2** angemessen. Da das optische Kondensorelement **2** direkt nach der Lichtquelle **1** angeordnet ist, weist ferner das Material des optischen Kondensorelements **2** bevorzugt eine exzellente Wärmebeständigkeit auf.

[0077] Die Einfallsoberfläche **211** ist eine Einfalls-oberfläche, die bei einem zentralen Teil des optischen Kondensorelements **2** gebildet ist. „Ein zentraler Teil der Kondensorlinse **2**“ gibt an, dass die optische Achse C_2 des optischen Kondensorelements **2** einen Schnittpunkt auf der Einfalls-oberfläche **211** aufweist.

[0078] Die Einfalls-oberfläche **211** weist zum Beispiel eine positive Brechkraft auf. Die Einfalls-oberfläche **211** weist zum Beispiel eine konvexe Form auf. Die konvexe Form der Einfalls-oberfläche **211** ist eine Form, die in die $-Z_1$ -Achse-Richtung hervorsteht. Die Brechkraft wird auch als die „Refraktionskraft“ bezeichnet. Die Einfalls-oberfläche **211** weist zum Beispiel eine um die optische Achse C_2 rotationssymmetrische Form auf.

[0079] Die Einfalls-oberfläche **212** weist zum Beispiel eine Form auf, die ein Teil der Oberflächenform eines Rotationskörpers ist, der durch Rotieren einer Ellipse um ihre Haupt- oder Nebenachse erhalten wird. Ein Rotationskörper, der durch Rotieren einer Ellipse um ihre Haupt- oder Nebenachse erhalten wird, wird als ein „Sphäroid“ bezeichnet. Die Rotationsachse des Sphäroids fällt mit der optischen Achse C_2 zusammen. Die Einfalls-oberfläche **212** weist eine Oberflächenform auf, die durch Abschneiden beider Enden des Sphäroids in der Richtung der Rotationsachse erhalten wird. Dementsprechend weist die Einfalls-oberfläche **212** eine röhrenförmige Form auf.

[0080] Die Einfalls-oberfläche **212** muss nicht notwendigerweise rotationssymmetrisch sein, wie später beschrieben wird. Zum Beispiel weist die Einfalls-oberfläche **212** zum Beispiel eine Ellipsoidform auf. Die Einfalls-oberfläche **212** weist eine ellipsenförmige Oberflächenform auf. Eine elliptische Oberfläche ist Quadrikoberfläche, deren Schnitt in einer beliebigen

Ebene parallel zu einer der drei Koordinatenebenen eine Ellipse ist.

[0081] Ein Ende (Ende auf der $+Z_1$ -Achse-Richtung-Seite) der röhrenförmigen Form der Einfalls-oberfläche **212** ist mit der Außenperipherie der Einfalls-oberfläche **211** verbunden. Die röhrenförmige Form der Einfalls-oberfläche **212** ist auf der Seite der Lichtquelle **1** ($-Z_1$ -Achse-Seite) der Einfalls-oberfläche **211** gebildet. Die röhrenförmige Form der Einfalls-oberfläche **212** ist auf der Seite der Lichtquelle **1** der Einfalls-oberfläche **211** gebildet.

[0082] Die reflektierende Oberfläche **22** weist eine röhrenförmige Form auf, deren Querschnittsform in einer X_1 - Y_1 -Ebene zum Beispiel eine kreisförmige Form ist, die um die optische Achse C_2 zentriert ist. Bei der röhrenförmigen Form der reflektierenden Oberfläche **22** ist der Durchmesser der kreisförmigen Form in der X_1 - Y_1 -Ebene bei dem Ende der $-Z_1$ -Achse-Richtung-Seite kleiner als der Durchmesser der röhrenförmigen Form in der X_1 - Y_1 -Ebene bei dem Ende der $+Z_1$ -Achse-Richtung-Seite. Die konvexe Form der Einfalls-oberfläche **22** nimmt in der $+Z_1$ -Achse-Richtung zu.

[0083] Die reflektierende Oberfläche **22** weist zum Beispiel die Form der Seitenoberfläche eines kreisförmigen Kegelstumpfes auf. Die Form der Seiten-oberfläche des kreisförmigen Kegelstumpfes in einer Ebene einschließlich einer zentralen Achse ist eine lineare Form. Jedoch kann die Form der reflektierenden Oberfläche **22** in einer Ebene einschließlich der optischen Achse C_2 eine Form einer gekrümmten Linie sein. „Ebene einschließlich der optischen Achse C_2 “ gibt an, dass die Linie der optischen Achse C_2 in der Ebene gezeichnet werden kann.

[0084] Ein Ende (Ende auf der $-Z_1$ -Achse-Richtung-Seite) der röhrenförmigen Form der reflektierenden Oberfläche **22** ist mit dem anderen Ende (Ende auf der $-Z_1$ -Achse-Richtung-Seite) der röhrenförmigen Form der Einfalls-oberfläche **212** verbunden. Die reflektierende Oberfläche **22** befindet sich auf der Außenperipheriesseite der Einfalls-oberfläche **212**.

[0085] Die Emissions-oberfläche **231** befindet sich auf der $+Z$ -Achse-Richtung-Seite der Einfalls-oberfläche **211**. Die Emissions-oberfläche **231** weist zum Beispiel eine positive Brechkraft auf. Die Emissions-oberfläche **231** weist zum Beispiel eine konvexe Form auf. Die konvexe Form der Emissions-oberfläche **231** ist eine Form, die in die $+Z$ -Achse-Richtung hervorsteht. Die optische Achse C_2 des optischen Kondensorelements **2** weist einen Schnittpunkt auf der Emissions-oberfläche **231** auf. Die Emissions-oberfläche **231** weist zum Beispiel eine um die optische Achse C_2 rotationssymmetrische Form auf.

[0086] Die Emissionsoberfläche **231** kann eine toroidale Oberfläche sein. Außerdem kann die Einfalls-oberfläche **211** eine toroidale Oberfläche sein. Toroidale Oberflächen beinhalten zylindrische Oberflächen.

[0087] Die Emissionsoberfläche **232** befindet sich auf der Außenperipherieseite der Emissionsoberfläche **231**. Die Emissionsoberfläche **232** weist zum Beispiel eine ebene Form parallel zu einer X_1 - Y_1 -Ebene auf. Eine Innenperipherie und eine Außenperipherie der Emissionsoberfläche **232** weisen kreisförmige Formen auf.

[0088] Die Innenperipherie der Emissionsoberfläche **232** ist mit einer Außenperipherie der Emissionsoberfläche **231** verbunden. Die Außenperipherie der Emissionsoberfläche **232** ist mit dem anderen Ende (Ende auf der $+Z_1$ -Achse-Richtung-Seite) der röhrenförmigen Form der reflektierenden Oberfläche **22** verbunden.

[0089] In dem Licht, das von der Lichtemissions-oberfläche **11** emittiert wird, fallen Lichtstrahlen mit kleinen Emissionswinkeln auf die Einfalls-oberfläche **211** ein. Lichtstrahlen mit kleinen Emissionswinkeln weisen zum Beispiel einen Divergenzwinkel von 60 Grad oder weniger auf. Die Lichtstrahlen mit kleinen Emissionswinkeln treten durch die Einfalls-oberfläche **211** ein und werden von der Emissionsoberfläche **231** emittiert.

[0090] Die Lichtstrahlen mit kleinen Emissionswinkel, die von der Emissionsoberfläche **231** emittiert werden, werden bei einer willkürlichen Position vor ($+Z_1$ -Achse-Richtung) des optischen Kondensorelements **2** konzentriert. Die Lichtstrahlen, die von der Emissionsoberfläche **231** emittiert werden, werden konzentriert. Die Lichtstrahlen, die von der Lichtquelle **1** bei kleinen Emissionswinkeln emittiert werden, werden durch Brechungen bei der Einfalls-oberfläche **211** und der Emissionsoberfläche **231** konzentriert. Eine Brechung von Licht wird für die Konzentration der Lichtstrahlen verwendet, die von der Lichtquelle **1** bei kleinen Emissionswinkeln emittiert werden. Wie oben beschrieben, wird die Lichtkonzentrationsposition später beschrieben.

[0091] In dem Licht, das von der Lichtemissions-oberfläche **11** emittiert wird, fallen Lichtstrahlen mit kleinen Emissionswinkeln auf die Einfalls-oberfläche **212** ein. Lichtstrahlen mit großen Emissionswinkeln weisen zum Beispiel einen Divergenzwinkel von mehr als 60 Grad auf. Die auf die Einfalls-oberfläche **212** einfallenden Lichtstrahlen werden durch die reflektierende Oberfläche **22** reflektiert. Die Lichtstrahlen, die durch die reflektierende Oberfläche **22** reflektiert werden, bewegen sich in der $+Z_1$ -Richtung. Die durch die reflektierende Oberfläche **22** reflektier-

ten Lichtstrahlen werden von der Emissionsoberfläche **232** emittiert.

[0092] Die Lichtstrahlen mit großen Emissionswinkeln, die von der Emissionsoberfläche **232** emittiert werden, werden bei einer willkürlichen Position vor ($+Z_1$ -Achse-Richtung) dem optischen Kondensorelement **2** konzentriert. Die Lichtstrahlen, die von der Emissionsoberfläche **232** emittiert werden, werden konzentriert. Die Lichtstrahlen, die von der Lichtquelle **1** bei großen Emissionswinkeln emittiert werden, werden durch Reflexion an der reflektierenden Oberfläche **22** konzentriert. Eine Reflexion von Licht wird für die Konzentration von Lichtstrahlen verwendet, die von der Lichtquelle **1** bei großen Emissionswinkeln emittiert werden. Wie oben beschrieben, wird die Lichtkonzentrationsposition später beschrieben.

[0093] Bei jeder der folgenden Ausführungsformen wird beispielsweise das optische Kondensorelement **2** als ein optisches Element mit den folgenden Funktionen beschrieben. Das optische Kondensorelement **2** konzentriert Lichtstrahlen, die von der Lichtquelle **1** bei kleinen Emissionswinkeln emittiert werden, aufgrund von Brechung. Das optische Kondensorelement **2** konzentriert Lichtstrahlen, die von der Lichtquelle **1** bei großen Emissionswinkeln emittiert werden, aufgrund von Reflexion.

[0094] Zum Beispiel wird bei der Lichtkonzentrationsposition des Lichts, das von der Emissionsoberfläche **231** emittiert wird, ein Bild ähnlich einem Muster der Lichtquelle **1** (der Form der Lichtemissions-oberfläche **11**) gebildet. Dementsprechend kann eine Projektion der Form der Lichtemissions-oberfläche **11** der Lichtquelle **1** durch eine Emissionsoberfläche **33** eine Lichtverteilungsungleichmäßigkeit verursachen.

[0095] In einem solchen Fall wird es dadurch, dass die Lichtkonzentrationsposition des Lichts, das von der Emissionsoberfläche **232** emittiert wird, verschieden von der Lichtkonzentrationsposition des Lichts gemacht wird, das von der Emissionsoberfläche **231** emittiert wird, wie oben beschrieben ist, möglich, die Lichtverteilungsungleichmäßigkeit aufgrund des Lichts, das von der Emissionsoberfläche **231** emittiert wird, zu reduzieren.

[0096] Die Lichtkonzentrationsposition der Lichtstrahlen, die von der Emissionsoberfläche **232** emittiert werden, und die Lichtkonzentrationsposition der Lichtstrahlen, die von der Emissionsoberfläche **231** emittiert werden, müssen nicht zusammenfallen. Zum Beispiel kann die Lichtkonzentrationsposition des Lichts, das von der Emissionsoberfläche **232** emittiert wird, näher an dem optischen Kondensorelement **2** als die Lichtkonzentrationsposition des Lichts sein, das von der Emissionsoberfläche **231** emittiert wird.

[0097] Ferner wird es dadurch, dass die Position einer konjugierten Ebene **PC** verschieden von einer Lichtkonzentrationsposition **PH** des Lichts gemacht wird, das von dem optischen Kondensorelement **2** emittiert wird, möglich, die Lichtverteilungsungleichmäßigkeit aufgrund des Lichts, das von der Emissionsoberfläche **231** emittiert wird, zu reduzieren.

[0098] Ferner weist die Lichtemissionsoberfläche **11** der LED zum Beispiel typischerweise eine rechteckige Form oder eine kreisförmige Form auf. Das Lichtverteilungsmuster weist eine horizontal längliche Form auf, die in der Oben-Unten-Richtung schmal ist, wie oben beschrieben ist. Ein Fernlicht für ein Fahrzeug kann ein Lichtverteilungsmuster mit einer kreisförmigen Form aufweisen. Dementsprechend ist es möglich, ein Lichtverteilungsmuster unter Verwendung der Form der Lichtemissionsoberfläche **11** der Lichtquelle **1** zu bilden.

[0099] Zum Beispiel ist es möglich, ein Zwischenbild basierend auf der Form der Lichtemissionsoberfläche **11** mittels des optischen Kondensorelements **2** zu bilden und das Zwischenbild zu projizieren. In **Fig. 1A** und **Fig. 1B** wird ein Bild der Lichtemissionsoberfläche **11** bei der Lichtkonzentrationsposition **PH** gebildet. In dem Bild der Lichtemissionsoberfläche **11**, das bei der Lichtkonzentrationsposition **PH** gebildet wird, wird ein Bild der $+Y_1$ -Achse-Richtung-Seite des Zentrums der Lichtemissionsoberfläche **11** durch die reflektierende Oberfläche **32** gefaltet und auf das Bild auf der $-Y_1$ -Achse-Richtung-Seite des Zentrums der Lichtemissionsoberfläche **11** überlagert. Von daher beinhaltet das Bild der Lichtemissionsoberfläche **11** ein Bild, das durch Durchführen einer Verformung oder dergleichen an der Form der Lichtemissionsoberfläche **11** erhalten wird.

[0100] Ferner wird es dadurch, dass die Position der konjugierten Ebene **PC** verschieden von der Position des Bildes der Lichtemissionsoberfläche **11** gemacht wird, das auf diese Weise gebildet wird, möglich, die Lichtverteilungsungleichmäßigkeit aufgrund des Lichts, das von der Emissionsoberfläche **231** emittiert wird, zu reduzieren.

[0101] Bei der ersten Ausführungsform weist jede der Einfallsoberflächen **211** und **212**, der reflektierenden Oberfläche **22** und der Emissionsoberflächen **231** und **232** des optischen Kondensorelements **2** eine Form auf, die um die optische Achse **C₂** rotationssymmetrisch ist. Jedoch sind die Formen nicht auf rotationssymmetrische Formen beschränkt, so lange das optische Kondensorelement **2** das von der Lichtquelle **1** emittierte Licht konzentrieren kann.

[0102] Zum Beispiel ist es durch Ändern der Querschnittsform der reflektierenden Oberfläche **22** in einer X_1 - Y_1 -Ebene zu einer elliptischen Form möglich, eine Lichtkonzentrationsstelle bei der Lichtkonzentra-

tionsposition in eine elliptische Form zu bilden. Dies erleichtert das Bilden eines breiten Lichtverteilungsmusters durch das Scheinwerfermodul **100**.

[0103] Außerdem kann, wenn die Form der Lichtemissionsoberfläche **11** der Lichtquelle **1** eine rechteckige Form ist, das optische Kondensorelement **2** verkleinert werden, indem die Querschnittsform der reflektierenden Oberfläche **22** in einer X_1 - Y_1 -Ebene zum Beispiel in eine elliptische Form geändert wird.

[0104] Ferner reicht es aus, dass das optische Kondensorelement **2** insgesamt eine positive Brechkraft aufweist. Jede der Einfallsoberflächen **211** und **212**, der reflektierenden Oberfläche **22** und der Emissionsoberflächen **231** und **232** kann eine beliebige Brechkraft aufweisen.

[0105] Wenn das Licht durch die Kombination des optischen Kondensorelements **2** und der Einfallsoberfläche **31** konzentriert wird, reicht es aus, dass das optische Kondensorelement **2** und die Einfallsoberfläche **31** insgesamt eine positive Brechkraft aufweisen.

[0106] Wie oben beschrieben, kann ein Reflektor oder dergleichen, wenn eine Glühbirnenlichtquelle als Lichtquelle **1** eingesetzt wird, als ein optisches Kondensorelement verwendet werden. Der Reflektor ist zum Beispiel ein reflektierender Spiegel oder dergleichen.

[0107] Bei der Beschreibung der Form des optischen Kondensorelements **2** wurde beispielsweise beschrieben, dass die Einfallsoberfläche **211**, **212**, die reflektierende Oberfläche **22** oder die Emissionsoberfläche **231**, **232** mit der angrenzenden Oberfläche oder den angrenzenden Oberflächen verbunden ist. Jedoch müssen die Oberflächen nicht notwendigerweise miteinander verbunden sein. Zum Beispiel kann „ein Ende (Ende auf der $+Z_1$ -Achse-Richtung-Seite) der röhrenförmigen Form der Einfallsoberfläche **212** ist mit der Außenperipherie der Einfallsoberfläche **211** verbunden“ mit „ein Ende (Ende auf der $+Z_1$ -Achse-Richtung-Seite) der röhrenförmigen Form der Einfallsoberfläche **212** befindet sich auf der Außenperipherieseite der Einfallsoberfläche **211**“ ersetzt werden. Es reicht aus, dass das einfallende Licht aufgrund der Positionsbeziehung zwischen den Oberflächen zu dem optischen Lichtleiterprojektionselement **3** geleitet wird.

<Optisches Lichtleiterprojektionselement 3>

[0108] Das optische Lichtleiterprojektionselement **3** befindet sich auf der $+Z_1$ -Achse-Seite des optischen Kondensorelements **2**. Das optische Lichtleiterprojektionselement **3** befindet sich auf der $+Z$ -Achse-Seite des optischen Kondensorelements **2**. Das optische

Lichtleiterprojektionselement **3** befindet sich auf der -Y-Achse-Seite des optischen Kondensorelements **2**.

[0109] Das optische Lichtleiterprojektionselement **3** empfängt Licht, das von dem optischen Kondensorelement **2** emittiert wird. Das optische Lichtleiterprojektionselement **3** emittiert das Licht in der Vorwärtsrichtung (+Z-Achse-Richtung).

[0110] Wenn das Scheinwerfermodul **100** nicht mit dem optischen Kondensorelement **2** versehen ist, empfängt das optische Lichtleiterprojektionselement **3** von der Lichtquelle **1** emittiertes Licht. Das optische Lichtleiterprojektionselement **3** emittiert das Licht in der Vorwärtsrichtung (+Z-Achse-Richtung).

[0111] Das optische Lichtleiterprojektionselement **3** ist ein Beispiel für ein optisches Element. Das optische Lichtleiterprojektionselement **3** weist eine Funktion des Leitens von Licht mittels der reflektierenden Oberfläche **32** und einer reflektierenden Oberfläche **35** auf. Das optische Lichtleiterprojektionselement **3** weist auch eine Funktion des Projizierens von Licht von der Emissionsoberfläche **33** und einer Emissionsoberfläche **36** auf. Zum einfacheren Verständnis wird das optische Element **3** als das optische Lichtleiterprojektionselement **3** beschrieben.

[0112] „Projizieren“ verweist auf Emittieren von Licht. „Projizieren“ verweist auch auf das Bewirken, dass ein Bild erscheint. Wenn das optische Lichtleiterprojektionselement **3** ein Lichtverteilungsmuster, das später beschrieben wird, projiziert, kann das optische Lichtleiterprojektionselement **3** auch als das optische Lichtleiterprojektionselement bezeichnet werden. Optische Projektionselemente **350**, die später beschrieben werden, können auch als optische Projektionselemente bezeichnet werden, da sie Lichtverteilungsmuster projizieren.

[0113] In **Fig. 1A** und **Fig. 1B** projiziert die Emissionsoberfläche **33** ein Lichtverteilungsmuster. Die Emissionsoberfläche **33** ist ein optischer Projektionsteil zum Projizieren eines Lichtverteilungsmusters. Die Emissionsoberfläche **33** kann auch als ein optischer Projektionsteil zum Projizieren eines Lichtverteilungsmusters bezeichnet werden. Wenn ein optisches Projektionselement **350** bereitgestellt wird, wie später beschrieben ist, ist das optische Projektionselement **350** ein optisches Projektionselement (optischer Projektionsteil) zum Projizieren eines Lichtverteilungsmusters. Wenn das Lichtverteilungsmuster durch die Emissionsoberfläche **33** und das optische Projektionselement **350** projiziert wird, sind die Emissionsoberfläche **33** und das optische Projektionselement **350** ein optischer Projektionsteil (optischer Projektionsteil) zum Projizieren eines Lichtverteilungsmusters. Der optische Projektionsteil wird auch als ein Projektionsteil bezeichnet.

[0114] **Fig. 2** ist eine perspektivische Ansicht des optischen Lichtleiterprojektionselements **3**. Das optische Lichtleiterprojektionselement **3** beinhaltet die reflektierenden Oberflächen **32** und **35**. Das optische Lichtleiterprojektionselement **3** kann die Emissionsoberfläche **33** beinhalten. Das optische Lichtleiterprojektionselement **3** kann die Emissionsoberfläche **36** beinhalten. Das optische Lichtleiterprojektionselement **3** kann die Einfallsfläche **31** beinhalten. Das optische Lichtleiterprojektionselement **3** kann eine Einfallsfläche **34** beinhalten.

[0115] Das optische Lichtleiterprojektionselement **3** ist zum Beispiel aus einem transparenten Harz, Glas, Silicon oder dergleichen gefertigt.

[0116] Das Innere des bei der ersten Ausführungsform beschriebenen optischen Lichtleiterprojektionselements **3** ist zum Beispiel mit einem refraktiven Material gefüllt.

[0117] Die Einfallsfläche **31** ist bei einem Endteil auf der -Z-Achse-Richtung-Seite des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** bereitgestellt. Die Einfallsfläche **31** ist auf einem Teil auf der +Y-Achse-Richtung-Seite des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** bereitgestellt.

[0118] In **Fig. 1A**, **Fig. 1B** und **Fig. 2** weist die Einfallsfläche **31** des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** eine gekrümmte Oberflächenform auf. Die gekrümmte Oberflächenform der Einfallsfläche **31** ist zum Beispiel eine konvexe Form mit einer positiven Brechkraft in sowohl der horizontalen Richtung (X-Achse-Richtung) als auch der vertikalen Richtung (Y-Achse-Richtung).

[0119] In der horizontalen Richtung (X-Achse-Richtung) weist die Einfallsfläche **31** eine positive Brechkraft auf. In der horizontalen Richtung (X-Achse-Richtung) weist die Einfallsfläche **31** eine konvexe Form auf. In der vertikalen Richtung (Y-Achse-Richtung) weist die Einfallsfläche **31** eine positive Brechkraft auf. In der vertikalen Richtung (Y-Achse-Richtung) weist die Einfallsfläche **31** eine konvexe Form auf.

[0120] Wenn Licht durch die Kombination des optischen Kondensorelements **2** und der Einfallsfläche **31** konzentriert wird, wie oben beschrieben ist, kann die gekrümmte Oberflächenform der Einfallsfläche **31** eine konkave Form aufweisen.

[0121] Durch Einstellen der Krümmung der Einfallsfläche **31** in der Y-Achse-Richtung und der Krümmung der Einfallsfläche **31** in der X-Achse-Richtung auf verschiedene Werte, ist es möglich, eine Brennposition der Einfallsfläche **31** auf einer Y-Z-Ebene und eine Brennposition der Einfallsfläche

che **31** auf einer Z-X-Ebene bei unterschiedlichen Positionen zu lokalisieren.

[0122] Ferner ist es möglich, dass die Brechkraft der Einfallsoberfläche **31** in der Y-Achse-Richtung positiv ist und die Brechkraft der Einfallsoberfläche **31** in der X-Achse-Richtung negativ ist.

[0123] Wenn Licht auf die Einfallsoberfläche **31** mit der gekrümmten Oberflächenform einfällt, ändert sich der Divergenzwinkel des Lichts. Die Einfallsoberfläche **31** kann durch Ändern des Divergenzwinkels des Lichts ein Lichtverteilungsmuster bilden. Die Einfallsoberfläche **31** weist eine Funktion des Bildens der Form des Lichtverteilungsmusters auf. Die Einfallsoberfläche **31** fungiert als ein Lichtverteilungsmusterformbildungsteil.

[0124] Ferner kann das optische Kondensorelement **2** zum Beispiel durch Versehen der Einfallsoberfläche **31** mit einer Lichtkondensorfunktion weggelassen werden. Die Einfallsoberfläche **31** fungiert als ein Lichtkondensorteil.

[0125] Die Einfallsoberfläche **31** kann als ein Beispiel für einen Lichtverteilungsmusterformbildungsteil betrachtet werden. Die Einfallsoberfläche **31** kann auch als ein Beispiel für einen Lichtkondensorteil betrachtet werden.

[0126] Jedoch ist die Form der Einfallsoberfläche **31** nicht auf eine gekrümmte Oberflächenform beschränkt und kann zum Beispiel eine ebene Form sein.

[0127] Die erste Ausführungsform beschreibt einen Fall, bei dem die Form der Einfallsoberfläche **31** des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** eine konvexe Form mit positiver Brechkraft ist.

[0128] Die reflektierende Oberfläche **32** ist bei einem Endteil auf der -Z-Achse-Richtung-Seite der Einfallsoberfläche **31** angeordnet. Die reflektierende Oberfläche **32** befindet sich auf der -Y-Achse-Richtung-Seite der Einfallsoberfläche **31**. Die reflektierende Oberfläche **32** befindet sich auf der +Z-Achse-Richtung-Seite der Einfallsoberfläche **31**. Bei der ersten Ausführungsform ist ein Endteil auf der -Z-Achse-Richtung-Seite der reflektierenden Oberfläche **32** mit einem Endteil auf der -Y-Achse-Richtung-Seite der Einfallsoberfläche **31** verbunden.

[0129] Die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert Licht, das die reflektierende Oberfläche **32** erreicht. Die reflektierende Oberfläche **32** weist eine Funktion des Reflektierens von Licht auf. Die reflektierende Oberfläche **32** fungiert als ein Lichtreflexionsteil. Die reflektierende Oberfläche **32** ist ein Beispiel für den Lichtreflexionsteil.

[0130] Die reflektierende Oberfläche **32** ist eine Oberfläche, die in die +Y-Achse-Richtung zeigt. Eine vordere Oberfläche der reflektierenden Oberfläche **32** ist eine Oberfläche, die in die +Y-Achse-Richtung zeigt. Die vordere Oberfläche der reflektierenden Oberfläche **32** ist eine Oberfläche zum Reflektieren von Licht. Eine hintere Oberfläche der reflektierenden Oberfläche **32** ist eine Oberfläche, die in die -Y-Achse-Richtung zeigt. Bei der ersten Ausführungsform reflektiert die hintere Oberfläche der reflektierenden Oberfläche **32** zum Beispiel kein Licht.

[0131] Die reflektierende Oberfläche **32** ist eine Oberfläche, die bei Betrachtung aus der -X-Achse-Richtung um eine Achse parallel zu der X-Achse mit Bezug auf eine Z-X-Ebene im Uhrzeigersinn gedreht ist. In **Fig. 1A** und **Fig. 1B** ist die reflektierende Oberfläche **32** eine Oberfläche, die mit Bezug auf die Z-X-Ebene um einen Winkel **b** gedreht ist.

[0132] Jedoch kann die reflektierende Oberfläche **32** eine Oberfläche parallel zu einer Z-X-Ebene sein.

[0133] In **Fig. 1A** und **Fig. 1B** ist die reflektierende Oberfläche **32** als eine flache Oberfläche veranschaulicht. Jedoch muss die reflektierende Oberfläche **32** keine flache Oberfläche sein. Die reflektierende Oberfläche **32** kann eine gekrümmte Oberflächenform aufweisen. Die reflektierende Oberfläche **32** kann eine gekrümmte Oberfläche mit einer Krümmung lediglich in der Y-Achse-Richtung sein. Die reflektierende Oberfläche **32** kann eine gekrümmte Oberfläche mit einer Krümmung lediglich in der Z-Achse-Richtung sein. Die reflektierende Oberfläche **32** kann eine gekrümmte Oberfläche mit einer Krümmung lediglich in der X-Achse-Richtung sein. Die reflektierende Oberfläche **32** kann eine gekrümmte Oberfläche mit einer Krümmung in sowohl der X-Achse-Richtung als auch der Y-Achse-Richtung sein. Die reflektierende Oberfläche **32** kann eine gekrümmte Oberfläche mit einer Krümmung in sowohl der X-Achse-Richtung als auch der Z-Achse-Richtung sein.

[0134] Wenn zum Beispiel eine Ebene senkrecht zu der reflektierenden Oberfläche **32** mit einer gekrümmten Oberflächenform betrachtet wird, kann die reflektierende Oberfläche **32** als eine flache Oberfläche betrachtet werden, die die gekrümmte Oberfläche approximiert. Eine Ebene parallel zu einer optischen Achse **C₃** und senkrecht zu der reflektierenden Oberfläche **32** ist zum Beispiel eine Ebene parallel zu der optischen Achse **C₃** und senkrecht zu einer flachen Oberfläche, die die gekrümmte Oberfläche der reflektierenden Oberfläche **32** approximiert. Zum Beispiel kann die Methode der kleinsten Quadrate oder dergleichen zur Approximation der gekrümmten Oberfläche verwendet werden.

[0135] In **Fig. 1A** und **Fig. 1B** ist die reflektierende Oberfläche **32** als eine flache Oberfläche veran-

schaulicht. Dementsprechend ist eine Ebene parallel zu der optischen Achse C_3 und senkrecht zu der reflektierenden Oberfläche **32** eine Y-Z-Ebene. Eine Ebene einschließlich der optischen Achse C_3 und senkrecht zu der reflektierenden Oberfläche **32** ist parallel zu einer Y-Z-Ebene. Eine Ebene senkrecht zu dieser Ebene (der Y-Z-Ebene) und parallel zu der optischen Achse C_3 ist eine Z-X-Ebene. Eine Ebene einschließlich der optischen Achse C_3 und senkrecht zu dieser Ebene (der Y-Z-Ebene) ist parallel zu einer Z-X-Ebene.

[0136] Wenn zum Beispiel die reflektierende Oberfläche **32** eine zylindrische Oberfläche mit einer Krümmung lediglich in einer Y-Z-Ebene ist, ist eine Y-Z-Ebene, die eine Ebene senkrecht zu der X-Achse ist, die Ebene parallel zu der optischen Achse C_3 und senkrecht zu der reflektierenden Oberfläche **32**.

[0137] „Mit einer Krümmung lediglich in einer Y-Z-Ebene“ verweist auf eine Krümmung in der Z-Achse-Richtung; oder „mit einer Krümmung lediglich in einer Y-Z-Ebene“ verweist auf eine Krümmung in der Y-Achse-Richtung.

[0138] Wenn zum Beispiel die reflektierende Oberfläche **32** eine zylindrische Oberfläche mit einer Krümmung lediglich in einer X-Y-Ebene ist, wird die reflektierende Oberfläche **32** als eine flache Oberfläche betrachtet, die die gekrümmte Oberfläche approximiert. Eine Ebene parallel zu der optischen Achse C_3 und senkrecht zu der reflektierenden Oberfläche **32** ist eine Ebene parallel zu der optischen Achse C_3 und senkrecht zu der flachen Oberfläche, die die gekrümmte Oberfläche der reflektierenden Oberfläche **32** approximiert.

[0139] Wenn die reflektierende Oberfläche **32** eine toroidale Oberfläche ist, wird außerdem die reflektierende Oberfläche **32** als eine flache Oberfläche betrachtet, die die gekrümmte Oberfläche approximiert. Eine toroidale Oberfläche ist eine Oberfläche mit unterschiedlichen Krümmungen in zwei orthogonalen Achsenrichtungen, wie etwa eine Oberfläche eines Fasses oder eine Oberfläche eines Donuts. Toroidale Oberflächen beinhalten zylindrische Oberflächen.

[0140] „Mit einer Krümmung in einer Y-Z-Ebene“ verweist zum Beispiel auf Betrachten der Form eines Schnitts der reflektierenden Oberfläche **32** in einer Ebene parallel zu einer Y-Z-Ebene. „Mit einer Krümmung in einer Y-Z-Ebene“ verweist auch zum Beispiel auf Betrachten der Form der reflektierenden Oberfläche **32** mit einer Y-Z-Ebene als eine Projektionsebene. Das Gleiche gilt für „mit einer Krümmung lediglich in einer X-Y-Ebene“.

[0141] Die reflektierende Oberfläche **32** kann eine Spiegeloberfläche sein, die durch Spiegelabscheidung erhalten wird. Jedoch fungiert die reflektierende

Oberfläche **32** wünschenswerterweise als eine Totalreflexionsoberfläche ohne Spiegelabscheidung. Dies liegt darin begründet, dass eine Totalreflexionsoberfläche einen höheren Reflexionsgrad als eine Spiegeloberfläche aufweist, was zu einer Verbesserung der Lichtnutzungseffizienz beiträgt. Ferner kann eine Beseitigung des Schritts einer Spiegelabscheidung den Herstellungsprozess des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** vereinfachen, was zur Reduktion der Herstellungskosten des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** beiträgt. Insbesondere weist die bei der ersten Ausführungsform veranschaulichte Konfiguration das Merkmal auf, dass die Einfallswinkel von Lichtstrahlen auf die reflektierende Oberfläche **32** flach sind, wodurch dementsprechend ermöglicht wird, dass die reflektierende Oberfläche **32** als eine Totalreflexionsoberfläche ohne Spiegelabscheidung verwendet wird. „Einfallswinkel sind flach“ gibt an, dass die Einfallswinkel groß sind. Die „Einfallswinkel“ sind Winkel, die durch Einfallrichtungen der einfallenden Lichtstrahlen und die Normale zu der Grenzoberfläche gebildet werden.

[0142] Die Einfallsoberfläche **34** ist zum Beispiel eine Oberfläche parallel zu einer X-Y-Ebene. Jedoch kann die Einfallsoberfläche **34** eine gekrümmte Oberflächenform aufweisen. Durch Ändern der Form der Einfallsoberfläche **34** zu einer gekrümmten Form ist es möglich, die Lichtverteilung von einfallendem Licht zu ändern. Die Einfallsoberfläche **34** kann zum Beispiel eine Oberfläche sein, die mit Bezug zu einer X-Y-Ebene geneigt ist.

[0143] Die Einfallsoberfläche **34** befindet sich auf der -Y-Achse-Richtung-Seite der reflektierenden Oberfläche **32**. Die Einfallsoberfläche **34** befindet sich auf der Seite der hinteren Oberfläche der reflektierenden Oberfläche **32**. In **Fig. 1A** und **Fig. 1B** ist ein Endteil auf der +Y-Achse-Richtung-Seite der Einfallsoberfläche **34** mit einem Endteil auf der +Z-Achse-Richtung-Seite der reflektierenden Oberfläche **32** verbunden. Jedoch muss der Endteil auf der +Y-Achse-Richtung-Seite der Einfallsoberfläche **34** nicht notwendigerweise mit einem Endteil auf der +Z-Achse-Richtung-Seite der reflektierenden Oberfläche **32** verbunden sein.

[0144] In **Fig. 1A** und **Fig. 1B** befindet sich die Einfallsoberfläche **34** bei einer Position, die optisch zu der bestrahlten Oberfläche **9** konjugiert ist. „Optisch konjugiert“ verweist auf eine Beziehung, bei der Licht, das von einem Punkt emittiert wird, bei einem anderen Punkt abgebildet wird. Die Form des Lichts auf der Einfallsoberfläche **34** und der konjugierten Ebene **PC**, die sich von der Einfallsoberfläche **34** erstreckt, wird auf die bestrahlte Oberfläche **9** projiziert. In **Fig. 1A** und **Fig. 1B** tritt kein Licht durch die Einfallsoberfläche **34** ein. Dementsprechend wird die Form des Lichts, das durch die Einfallsoberfläche **31** auf die konjugierten Ebene **PC** eintritt, auf die bestrahlte Oberfläche **9** projiziert.

[0145] Das Bild (Lichtverteilungsmuster) von Licht auf der konjugierten Ebene **PC** wird auf einem Teil der konjugierten Ebene **PC** in dem optischen Lichtleiterprojektionselement **3** gebildet. Ein Lichtverteilungsmuster kann innerhalb der konjugierten Ebene **PC** in dem optischen Lichtleiterprojektionselement **3** zu einer Form gebildet werden, die für das Scheinwerfermodul **100** angemessen ist. Insbesondere werden, wenn ein einziges Lichtverteilungsmuster durch Verwenden mehrerer Scheinwerfermodule gebildet wird, wie später beschrieben wird, Lichtverteilungsmuster gebildet, die den Rollen der jeweiligen Scheinwerfermodule entsprechen.

[0146] Zum Beispiel ist eine (in **Fig. 1A** und **Fig. 1B** nicht veranschaulichte) andere Lichtquelle, die von der Lichtquelle **1** verschieden ist, auf der $-Y$ -Achse-Richtung-Seite der Lichtquelle **1** angeordnet. Licht, das von der anderen Lichtquelle emittiert wird, tritt durch die Einfallsoberfläche **34** in das optische Lichtleiterprojektionselement **3** ein. Das Licht, das auf die Einfallsoberfläche **34** einfällt, wird bei der Einfallsoberfläche **34** gebrochen. Das Licht, das auf die Einfallsoberfläche **34** einfällt, wird von der Emissionsoberfläche **33** emittiert.

[0147] Eine Konfiguration, die mit einer anderen Lichtquelle **4** versehen ist, ist in **Fig. 3** veranschaulicht.

[0148] Die Lichtquelle **4** und ein optisches Kondensorelement **5** sind so angeordnet, dass ihre optischen Achsen C_4 und C_5 in der $+Y$ -Achse-Richtung um einen Winkel e geneigt sind. „Ihre optischen Achsen sind in der $+Y$ -Achse-Richtung geneigt“ gibt an, dass ihre optischen Achsen bei Betrachtung aus der $-X$ -Achse-Richtung gegen den Uhrzeigersinn um die X -Achse gedreht sind.

[0149] Um eine Erklärung der Lichtquelle **4** und des optischen Kondensorelements **5** zu erleichtern, werden $X_2Y_2Z_2$ -Koordinaten als neues Koordinatensystem verwendet. Die $X_2Y_2Z_2$ -Koordinaten sind Koordinaten, die durch Drehen der XYZ -Koordinaten gegen den Uhrzeigersinn um die X -Achse um einen Winkel e bei Betrachtung aus der $-X$ -Achse-Richtung erhalten werden.

<Lichtquelle 4>

[0150] Die Lichtquelle **4** beinhaltet eine Lichtemissionsoberfläche **41**. Die Lichtquelle **4** emittiert Licht zum Bereitstellen einer Beleuchtung vor dem Fahrzeug von der Lichtemissionsoberfläche **41**. Die Lichtquelle **4** emittiert Licht von der Lichtemissionsoberfläche **41**.

[0151] Die Lichtquelle **4** befindet sich auf der $-Z_2$ -Achse-Seite des optischen Kondensorelements **5**. Die Lichtquelle **4** befindet sich auf der $-Z$ -Achse-Sei-

te (hinter dem) des optischen Lichtleiterprojektionselements **3**. Die Lichtquelle **4** befindet sich auf der $-Z$ -Achse-Seite (unteren Seite) des optischen Lichtleiterprojektionselements **3**.

[0152] In **Fig. 3** emittiert die Lichtquelle **4** Licht in der $+Z_2$ -Achse-Richtung. Die Lichtquelle **4** kann von einem beliebigen Typ sein, allerdings erfolgt die folgende Beschreibung unter der Annahme, dass die Lichtquelle **4** eine LED ist, wie oben beschrieben ist.

<Optisches Kondensorelement 5>

[0153] Das optische Kondensorelement **5** befindet sich auf der $+Z_2$ -Achse-Seite der Lichtquelle **4**. Das optische Kondensorelement **5** befindet sich auf der $-Z_2$ -Achse-Seite des optischen Lichtleiterprojektionselements **3**. Das optische Kondensorelement **5** befindet sich auf der $-Z$ -Achse-Seite (hinter dem) des optischen Lichtleiterprojektionselements **3**. Das optische Kondensorelement **5** befindet sich auf der $-Y$ -Achse-Seite (unteren Seite) des optischen Lichtleiterprojektionselements **3**.

[0154] Das optische Kondensorelement **5** empfängt Licht, das von der Lichtquelle **4** emittiert wird. Das optische Kondensorelement **5** konzentriert das Licht in der Vorwärtsrichtung ($+Z_2$ -Achse-Richtung). In **Fig. 3** ist das optische Kondensorelement **5** als ein optisches Kondensorelement **5** mit positiver Brechkraft veranschaulicht.

[0155] Falls zum Beispiel die Einfallsoberfläche **34** des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** mit einer Lichtkondensorfunktion versehen ist, oder in anderen Fällen, kann das optische Kondensorelement **5** weggelassen werden. Wenn das Scheinwerfermodul **100** nicht mit dem optischen Kondensorelement **5** versehen ist, empfängt das optische Lichtleiterprojektionselement **3** von der Lichtquelle **4** emittiertes Licht. Von der Lichtquelle **4** emittiertes Licht tritt durch die Einfallsoberfläche **34** ein.

[0156] Das Innere des optischen Kondensorelements **5** ist zum Beispiel mit einem refraktiven Material gefüllt.

[0157] In **Fig. 3** besteht das optische Kondensorelement **5** aus dem einzigen optischen Kondensorelement **5**, kann aber mehrere optische Elemente verwenden. Jedoch reduziert die Verwendung von mehreren optischen Elementen eine Herstellbarkeit aufgrund von Gründen, wie etwa des Sicherstellens der Genauigkeit der Positionierung jedes optischen Elements.

[0158] Das optischen Kondensorelement **5** beinhaltet zum Beispiel Einfallsoberflächen **511** und **512**, eine reflektierende Oberfläche **52** und Emissionsoberflächen **531** und **532**.

[0159] In **Fig. 3** ist die optische Achse C_5 des optischen Kondensorelements 5 parallel zu der Z_2 -Achse. Die optische Achse C_5 des optischen Kondensorelements 5 fällt auch mit der optischen Achse C_4 der Lichtquelle 4 zusammen. Dementsprechend ist die optische Achse C_4 der Lichtquelle 4 parallel zu der Z_2 -Achse.

[0160] Die ausführliche Konfiguration und Funktion des optischen Kondensorelements 5 sind gleich jenen des optischen Kondensorelements 2. Dementsprechend gilt die Beschreibung des optischen Kondensorelements 2 für das optische Kondensorelement 5. Jedoch können optische Eigenschaften, wie etwa eine Brennweite, des optischen Kondensorelements 5 verschieden von jenen des optischen Kondensorelements 2 sein.

[0161] Die Einfallsoberfläche 511 des optischen Kondensorelements 5 entspricht der Einfallsoberfläche 211 des optischen Kondensorelements 2. Die Einfallsoberfläche 512 des optischen Kondensorelements 5 entspricht der Einfallsoberfläche 212 des optischen Kondensorelements 2. Die Emissionsoberfläche 531 des optischen Kondensorelements 5 entspricht der Emissionsoberfläche 231 des optischen Kondensorelements 2. Die Emissionsoberfläche 532 des optischen Kondensorelements 5 entspricht der Emissionsoberfläche 232 des optischen Kondensorelements 2. Die reflektierende Oberfläche 52 des optischen Kondensorelements 5 entspricht der reflektierenden Oberfläche 22 des optischen Kondensorelements 2.

[0162] Die Lichtquelle 4 und das optische Kondensorelement 5 sind auf der unteren Seite (-Y-Achse-Richtung-Seite) des optischen Lichtleiterprojektionselements 3 angeordnet. Die Lichtquelle 4 und das optische Kondensorelement 5 sind auch hinter (auf der -Z-Achse-Richtung-Seite) des optischen Lichtleiterprojektionselements 3 angeordnet. Wie in **Fig. 3** veranschaulicht, ist das optische Kondensorelement 5 auf der unteren Seite (-Y-Achse-Richtung-Seite) des optischen Kondensorelements 2 angeordnet. Ferner ist die Lichtquelle 4 in dem Scheinwerfermodul 100 auf der unteren Seite (-Y-Achse-Richtung-Seite) der Lichtquelle 1 angeordnet.

[0163] Wie in **Fig. 3** veranschaulicht, erreicht Licht, das durch das optische Kondensorelement 5 konzentriert wird, die Einfallsoberfläche 34 des optischen Lichtleiterprojektionselements 3. Die Einfallsoberfläche 34 ist eine refraktive Oberfläche. In **Fig. 3** weist die Einfallsoberfläche 34 eine ebene Form auf. Licht, das durch die Einfallsoberfläche 34 eintritt, wird bei der Einfallsoberfläche 34 gebrochen. Licht, das auf die Einfallsoberfläche 34 einfällt, wird von der Emissionsoberfläche 33 emittiert.

[0164] Das Innere des **Fig. 3** veranschaulichten optischen Lichtleiterprojektionselements 3 ist zum Beispiel mit einem refraktiven Material gefüllt.

[0165] Die Einfallsoberfläche 34 befindet sich zu der bestrahlten Oberfläche 9 in einer konjugierten Beziehung. Das heißt, die Einfallsoberfläche 34 befindet sich bei einer Position, die optisch zu der bestrahlten Oberfläche 9 konjugiert ist. Dementsprechend wird ein Bild eines Lichtverteilungsmusters, das auf der Einfallsoberfläche 34 durch das optische Kondensorelement 5 gebildet wird, vergrößert und durch das optische Lichtleiterprojektionselement 3 auf die bestrahlte Oberfläche 9 vor dem Fahrzeug projiziert. Das Lichtverteilungsmuster, das auf der Einfallsoberfläche 34 durch das optische Kondensorelement 5 gebildet wird, wird vergrößert und durch das optische Lichtleiterprojektionselement 3 auf die bestrahlte Oberfläche 9 vor dem Fahrzeug projiziert.

[0166] Die Einfallsoberfläche 34 befindet sich auf der unteren Seite (-Y-Achse-Richtung-Seite) eines Gratlinienteils 321. Dementsprechend wird das Bild des Lichtverteilungsmusters, das auf der Einfallsoberfläche 34 gebildet wird, auf die obere Seite (+Y-Achse-Richtung-Seite) einer Abgrenzungslinie 91 auf der bestrahlten Oberfläche 9 projiziert. Das Lichtverteilungsmuster, das auf der Einfallsoberfläche 34 gebildet wird, wird auf die obere Seite (+Y-Achse-Richtung-Seite) der Abgrenzungslinie 91 auf der bestrahlten Oberfläche 9 projiziert. Dementsprechend können die Lichtquelle 4 und das optische Kondensorelement 5 einen Bereich beleuchten, der durch das Fernlicht zu beleuchten ist.

[0167] Durch Anpassen einer Lichtkonzentrationsposition des Lichts, das von dem optischen Kondensorelement 5 emittiert wird, wie in **Fig. 3** veranschaulicht, kann die Lichtverteilung des Fernlichts geändert werden. Ferner kann die Lichtverteilung des Fernlichts durch Anpassen der geometrischen Beziehung zwischen dem optischen Kondensorelement 5 und dem optischen Lichtleiterprojektionselement 3 geändert werden.

[0168] „Anpassen der geometrischen Beziehung“ verweist auf zum Beispiel Anpassen der Positionsbeziehung zwischen dem optischen Kondensorelement 5 und dem optischen Lichtleiterprojektionselement 3 in der Richtung (Z-Achse-Richtung) der optischen Achse C_3 . In Abhängigkeit von der Positionsbeziehung zwischen dem optischen Kondensorelement 5 und dem optischen Lichtleiterprojektionselement 3 in der Richtung der optischen Achse C_3 variiert die Größe einer Lichtkonzentrationsstelle von Licht, das durch das optische Kondensorelement 5 auf der Einfallsoberfläche 34 konzentriert wird. Der Lichtstrahldurchmesser von Licht, das durch das optische Kondensorelement 5 auf der Einfallsoberfläche 34 konzentriert wird, variiert. Entsprechend vari-

iert die Lichtverteilung auf der bestrahlten Oberfläche **9**.

[0169] Bei dem obigen Beispiel befindet sich die Einfallsoberfläche **34** auf der konjugierten Ebene **PC**. Jedoch kann sich die Einfallsoberfläche **34** auf der -Z-Achse-Richtung-Seite der konjugierten Ebene **PC** befinden. Das heißt, die konjugierte Ebene **PC** befindet sich auf der +Z-Achse-Seite der Einfallsoberfläche **34**. Die konjugierte Ebene **PC** befindet sich innerhalb des optischen Lichtleiterprojektionselements **3**.

[0170] Bei einer solchen Konfiguration kann ein Bild eines Lichtverteilungsmusters, das auf der konjugierten Ebene **PC** auf der unteren Seite (-Y-Achse-Richtung-Seite) des Gratlinienteils **321** gebildet wird, mit der Form der Einfallsoberfläche **34** gesteuert werden. Das Lichtverteilungsmuster kann mit der Form der Einfallsoberfläche **34** gesteuert werden.

[0171] Zum Beispiel weist die Einfallsoberfläche **34** eine gekrümmte Oberflächenform mit einer positiven Brechkraft auf. Von dem optischen Kondensorelement **5** emittiertes Licht wird an dem Gratlinienteil **321** konzentriert. In einem solchen Fall wird ein Lichtverteilungsmuster erhalten, bei dem ein Gebiet auf der oberen Seite (+Y-Achse-Seite) der Abgrenzungslinie **91** am hellsten beleuchtet wird.

[0172] Von daher ist es durch Anwenden der Form der Einfallsoberfläche **34** möglich, das Lichtverteilungsmuster des Fernlichts einfach zu steuern.

[0173] Eine solche Steuerung des Lichtverteilungsmusters kann durch das optische Kondensorelement **5** durchgeführt werden. Jedoch kann selbst, wenn das optische Kondensorelement **5** nicht bereitgestellt ist, das Lichtverteilungsmuster durch Ändern der Form der Einfallsoberfläche **34** gesteuert werden. Außerdem kann das Lichtverteilungsmuster durch die Gesamtbrechkraft der Kombination des optischen Kondensorelements **5** und der Einfallsoberfläche **34** gesteuert werden.

[0174] Wie oben bei dem in **Fig. 3** veranschaulichten Scheinwerfermodul **100** können sowohl das Lichtverteilungsmuster des Abblendlichts als auch das Lichtverteilungsmuster des Fernlichts einfach durch das einzige Scheinwerfermodul gebildet werden. Dementsprechend ist es nicht notwendig, ein Scheinwerfermodul für das Fernlicht und ein Scheinwerfermodul für das Abblendlicht separat bereitzustellen. Dies ermöglicht es, eine Scheinwerfervorrichtung bereitzustellen, die kleiner als eine herkömmliche Scheinwerfervorrichtung ist.

[0175] Ferner ist es möglich, ein Variieren des Lichtemissionsgebiets zwischen einem Zustand, wenn nur das Abblendlicht erleuchtet ist, und einem Zustand, wenn sowohl das Abblendlicht als auch das

Fernlicht gleichzeitig erleuchtet sind, zu verhindern. Dies kann die Gestaltung verbessern, wenn die Scheinwerfervorrichtung erleuchtet ist.

[0176] Der Gratlinienteil **321** ist ein Rand auf der -Y-Achse-Richtung-Seite der reflektierenden Oberfläche **32**. Der Gratlinienteil **321** ist ein Rand auf der +Z-Achse-Richtung-Seite der reflektierenden Oberfläche **32**. Der Gratlinienteil **321** ist ein Rand auf der +Y-Achse-Richtung-Seite der Einfallsoberfläche **34**. Der Gratlinienteil **321** befindet sich bei einer Position, die optisch zu der bestrahlten Oberfläche **9** konjugiert ist.

[0177] Allgemein verweist „Gratlinie“ auf eine Grenze zwischen einer Oberfläche und einer anderen Oberfläche. Jedoch beinhaltet „Gratlinie“ hier einen Endteil einer Oberfläche. Bei der ersten Ausführungsform ist der Gratlinienteil **321** ein Teil, der die reflektierende Oberfläche **32** und die Einfallsoberfläche **34** verbindet. Das heißt, ein Teil, wo die reflektierende Oberfläche **32** und die Einfallsoberfläche **34** miteinander verbunden sind, ist der Gratlinienteil **321**.

[0178] Jedoch ist, wenn zum Beispiel das optische Lichtleiterprojektionselement **3** hohl ist und die Einfallsoberfläche **34** ein Öffnungsteil ist, der Gratlinienteil **321** ein Endteil der reflektierenden Oberfläche **32**. Der Gratlinienteil **321** beinhaltet eine Grenze zwischen einer Oberfläche und einer anderen Oberfläche. Der Gratlinienteil **321** beinhaltet auch einen Endteil einer Oberfläche. Wie oben beschrieben, ist das Innere des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** bei der ersten Ausführungsform mit einem refraktiven Material gefüllt.

[0179] Der Gratlinienteil **321** bildet die Form der Abgrenzungslinie **91** des Lichtverteilungsmusters. Dies liegt darin begründet, dass sich der Gratlinienteil **321** bei einer Position befindet, die optisch zu der bestrahlten Oberfläche **9** konjugiert ist. Das Lichtverteilungsmuster auf der bestrahlten Oberfläche **9** weist eine Form ähnlich jener des Lichtverteilungsmusters auf der konjugierten Ebene **PC** einschließlich des Gratlinienteils **321** auf. Dementsprechend wird der Gratlinienteil **321** bevorzugt in die Form der Abgrenzungslinie **91** gebildet.

[0180] „Gratlinie“ ist nicht auf eine gerade Linie beschränkt und beinhaltet eine gekrümmte Linie oder dergleichen. Zum Beispiel kann die Gratlinie eine Form einer „ansteigenden Linie“ aufweisen, die später beschrieben wird.

[0181] Dies ermöglicht es, einfach eine „ansteigende Linie“ zu bilden, entlang derer die Bestrahlung auf einer Gehwegseite (linken Seite) zur Identifizierung von Fußgängern und Zeichen ansteigt. Diese Beschreibung basiert auf der Annahme, dass sich das Fahrzeug auf der linken Seite einer Straße bewegt.

[0182] Bei der ersten Ausführungsform weist der Gratlinienteil **321** beispielsweise eine Form einer geraden Linie auf. Bei der ersten Ausführungsform weist der Gratlinienteil **321** eine Form einer geraden Linie parallel zu der X-Achse auf.

[0183] Ferner ist der Gratlinienteil **321** bei der ersten Ausführungsform ein Rand auf der +Y-Achse-Richtung-Seite der Einfallsoberfläche **34**. Da sich der Gratlinienteil **321** auf der Einfallsoberfläche **34** befindet, befindet er sich auch bei einer Position, die optisch zu der bestrahlten Oberfläche **9** konjugiert ist.

[0184] Ferner schneidet der Gratlinienteil **321** bei der ersten Ausführungsform die optische Achse C_3 des optischen Lichtleiterprojektionselements **3**. Der Gratlinienteil **321** schneidet die optische Achse C_3 der Emissionsoberfläche **33** in einem rechten Winkel.

[0185] Der Gratlinienteil **321** muss die optische Achse C_3 der Emissionsoberfläche **33** nicht notwendigerweise schneiden. Der Gratlinienteil **321** ist möglicherweise nicht parallel zu der optischen Achse C_3 und schneidet diese möglicherweise nicht.

[0186] Der Gratlinienteil **321** bildet die Form der Abgrenzungslinie **91** des Lichtverteilungsmusters. Dies liegt darin begründet, dass sich der Gratlinienteil **321** bei einer Position befindet, die optisch zu der bestrahlten Oberfläche **9** konjugiert ist. Dementsprechend ist das Lichtverteilungsmuster auf der bestrahlten Oberfläche **9** dem Lichtverteilungsmuster auf der konjugierten Ebene **PC** einschließlich des Gratlinienteils **321** ähnlich. Dementsprechend weist der Gratlinienteil **321** bevorzugt die Form der Abgrenzungslinie **91** auf.

[0187] Die Emissionsoberfläche **33** ist bei einem Endteil auf der +Z-Achse-Richtung-Seite des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** angeordnet. Wie später beschrieben wird, emittiert die Emissionsoberfläche **33** hauptsächlich Licht, das durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert wird. Die Emissionsoberfläche **33** emittiert Licht, das durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert wird.

[0188] Die Emissionsoberfläche **33** ist bei dem Endteil auf der +Z-Achse-Richtung-Seite des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** angeordnet. Die Emissionsoberfläche **33** weist eine gekrümmte Oberflächenform mit einer positiven Brechkraft auf. Die Emissionsoberfläche **33** weist eine konvexe Form auf, die in der +Z-Achse-Richtung hervorsteht. Die Emissionsoberfläche **33** weist eine positive Brechkraft auf.

[0189] Die optische Achse C_3 ist eine Normale, die durch einen Oberflächenscheitel der Emissionsoberfläche **33** hindurchgeht. In dem Fall der **Fig. 1A** und **Fig. 1B** ist die optische Achse C_3 eine Achse, die

durch den Oberflächenscheitel der Emissionsoberfläche **33** hindurchgeht und parallel zu der Z-Achse ist. Wenn sich der Oberflächenscheitel der Emissionsoberfläche **33** parallel zu der X-Achse-Richtung oder der Y-Achse-Richtung in einer X-Y-Ebene bewegt, bewegt sich die optische Achse C_3 auch gleichermaßen parallel zu der X-Achse-Richtung oder der Y-Achse-Richtung. Wenn sich die Emissionsoberfläche **33** mit Bezug auf eine X-Y-Ebene neigt, neigt sich ferner auch die Normale bei dem Oberflächenscheitel der Emissionsoberfläche **33** mit Bezug auf eine X-Y-Ebene und dementsprechend neigt sich auch die optische Achse C_3 mit Bezug auf eine X-Y-Ebene.

[0190] Die reflektierende Oberfläche **35** ist auf der -Y-Achse-Seite-Endteilseite der Einfallsoberfläche **34** bereitgestellt. Das heißt, die reflektierende Oberfläche **35** befindet sich auf der -Y-Achse-Richtung-Seite der Einfallsoberfläche **34**. Die reflektierende Oberfläche **35** befindet sich auf der +Z-Achse-Richtung-Seite der Einfallsoberfläche **34**. Die reflektierende Oberfläche **35** ist von der -Y-Achse-Richtung-Seite der Einfallsoberfläche **34** zu der Seite der Emissionsoberfläche **33** gebildet. Die reflektierende Oberfläche **35** ist zwischen der konjugierten Ebene **PC** und der Emissionsoberfläche **33** gebildet. Bei der ersten Ausführungsform ist ein Endteil auf der -Z-Achse-Richtung-Seite der reflektierenden Oberfläche **35** mit einem Endteil auf der -Y-Achse-Richtung-Seite der Einfallsoberfläche **34** verbunden.

[0191] Die Einfallsoberfläche **34** ist zum Empfangen von Licht von der Lichtquelle **4**, die verschieden von der Lichtquelle **1** ist, bereitgestellt. Wenn es keine Notwendigkeit zum Verwenden der Lichtquelle **4** gibt, die von der Lichtquelle **1** verschieden ist, kann der Endteil auf der -Z-Achse-Richtung-Seite der reflektierenden Oberfläche **35** mit dem Endteil auf der +Z-Achse-Richtung-Seite der reflektierenden Oberfläche **32** verbunden werden.

[0192] In diesem Fall ist die reflektierende Oberfläche **35** auf der -Y-Achse-Seite-Endteilseite der reflektierenden Oberfläche **32** bereitgestellt. Das heißt, die reflektierende Oberfläche **35** befindet sich auf der -Y-Achse-Richtung-Seite der reflektierenden Oberfläche **32**. Die reflektierende Oberfläche **35** befindet sich auf der +Z-Achse-Richtung-Seite der reflektierenden Oberfläche **32**. Die reflektierende Oberfläche **35** ist von der +Z-Achse-Richtung-Seite der reflektierenden Oberfläche **32** zu der Seite der Emissionsoberfläche **33** gebildet.

[0193] Die reflektierende Oberfläche **35** reflektiert Licht, das die reflektierende Oberfläche **35** erreicht. Die reflektierende Oberfläche **35** weist eine Funktion des Reflektierens von Licht auf. Die reflektierende Oberfläche **35** fungiert als ein Lichtreflexionsteil. Die reflektierende Oberfläche **35** wird als ein Beispiel für den Lichtreflexionsteil betrachtet.

[0194] Die reflektierende Oberfläche **35** reflektiert Licht, das von der Lichtquelle **1** emittiert wird und durch eine Bewegungsrichtungsseite des Randteils **321** der reflektierenden Oberfläche **32** hindurchgeht, als reflektiertes Licht (ein Lichtstrahl R_3), wobei die Bewegungsrichtungsseite eine Seite ist, zu der sich das reflektierte Licht (ein Lichtstrahl R_1) von der reflektierenden Oberfläche **32** hin bewegt. Der Randteil **321** ist ein Randteil auf der Bewegungsrichtungsseite, zu der sich das reflektierte Licht (Lichtstrahl R_1) von der reflektierenden Oberfläche **32** hin bewegt. Zum Beispiel ist der Lichtstrahl R_3 ein Lichtstrahl, der nicht durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert wurde.

[0195] Die reflektierende Oberfläche **35** ist eine Oberfläche, die in die +Y-Achse-Richtung zeigt. Eine vordere Oberfläche der reflektierenden Oberfläche **35** ist eine Oberfläche, die in die +Y-Achse-Richtung zeigt. Die vordere Oberfläche der reflektierenden Oberfläche **35** ist eine Oberfläche zum Reflektieren von Licht. Eine hintere Oberfläche der reflektierenden Oberfläche **35** ist eine Oberfläche, die in die -Y-Achse-Richtung zeigt. Bei der ersten Ausführungsform reflektiert die hintere Oberfläche der reflektierenden Oberfläche **35** zum Beispiel kein Licht.

[0196] In **Fig. 1A** und **Fig. 1B** ist die reflektierende Oberfläche **35** als eine gekrümmte Oberfläche mit einer Krümmung lediglich in der Y-Achse-Richtung veranschaulicht. Die reflektierende Oberfläche **35** ist zum Beispiel eine zylindrische Oberfläche mit einer Krümmung lediglich in der Y-Achse-Richtung. Die reflektierende Oberfläche **35** weist zum Beispiel eine Seitenoberflächenform eines Zylinders mit einer Achse parallel zu der X-Achse auf.

[0197] Die reflektierende Oberfläche **35** ist so gebildet, dass ein optischer Pfad in einer Bewegungsrichtung eines Lichtstrahls breiter wird. Die vordere Oberfläche der reflektierenden Oberfläche **35** kann aus der +Z-Achse-Richtung gesehen werden. Hier ist die Bewegungsrichtung des Lichtstrahls die +Z-Achse-Richtung. Sie ist eine Richtung von der Einfallsoberfläche **31** zu der Emissionsoberfläche **33** hin. Die reflektierende Oberfläche **35** ist so in einer Richtung geneigt, dass ein optischer Pfad in dem optischen Lichtleiterprojektionselement **3** breiter wird.

[0198] Die reflektierende Oberfläche **35** muss keine gekrümmte Oberfläche mit einer Krümmung lediglich in der Y-Achse-Richtung sein. Die reflektierende Oberfläche **35** kann eine gekrümmte Oberfläche mit einer Krümmung in sowohl der X-Achse-Richtung als auch der Y-Achse-Richtung sein. Zum Beispiel ist die reflektierende Oberfläche **35** eine toroidale Oberfläche. Die reflektierende Oberfläche **35** kann eine flache Oberfläche sein.

[0199] Wie für die reflektierende Oberfläche **32** beschrieben, kann die reflektierende Oberfläche **35** eine Spiegeloberfläche sein, die durch Spiegelabscheidung erhalten wird. Jedoch fungiert die reflektierende Oberfläche **35** wünschenswerterweise als eine Totalreflexionsoberfläche ohne Spiegelabscheidung. Um zu bewirken, dass die reflektierende Oberfläche **35** als eine Totalreflexionsoberfläche fungiert, ist es wirksam, dass die reflektierende Oberfläche **35** so geneigt ist, dass der optische Pfad in der Bewegungsrichtung des Lichtstrahls breiter wird.

[0200] Die Reflektierende Oberfläche **35** kann eine streuende Oberfläche sein. Die streuende Oberfläche ist zum Beispiel eine geprägte oder geriffelte Oberfläche, die fein geraut ist. Es ist möglich, die Peripherie eines Lichtverteilungsmusters, das durch Licht gebildet wird, das durch die reflektierende Oberfläche **35** reflektiert wird, zu verwischen. Es ist auch möglich, eine Lichtverteilungsungleichmäßigkeit in dem Lichtverteilungsmuster zu reduzieren.

[0201] Die Emissionsoberfläche **36** befindet sich bei einem Endteil auf der +Z-Achse-Richtung-Seite des optischen Lichtleiterprojektionselements **3**. Die Emissionsoberfläche **36** befindet sich auf der -Y-Achse-Richtung-Seite der Emissionsoberfläche **33**. Wie später beschrieben wird, emittiert die Emissionsoberfläche **36** hauptsächlich Licht, das durch die reflektierende Oberfläche **35** reflektiert wird. Die Emissionsoberfläche **36** emittiert Licht, das durch die reflektierende Oberfläche **35** reflektiert wird. Die Emissionsoberfläche **36** emittiert Licht, das nicht durch die reflektierenden Oberflächen **32** und **35** reflektiert wurde. Die Emissionsoberfläche **36** ist ein optischer Projektionsteil zum Projizieren eines Lichtverteilungsmusters.

[0202] Die Emissionsoberfläche **36** weist zum Beispiel eine gekrümmte Oberflächenform mit einer positiven Brechkraft auf. Die Emissionsoberfläche **36** weist zum Beispiel eine positive Brechkraft auf. Die Emissionsoberfläche **36** weist eine konvexe Form auf, die in der +Z-Achse-Richtung hervorsteht. Zum Beispiel weist die Emissionsoberfläche **36** in **Fig. 1A** und **Fig. 1B** eine zylindrische Form auf, die bei Projektion auf eine Y-Z-Ebene eine Krümmung aufweist. Die Emissionsoberfläche **36** weist zum Beispiel eine Seitenoberflächenform eines Zylinders mit einer Achse parallel zu der X-Achse auf. Die Emissionsoberfläche **36** weist zum Beispiel eine positive Brechkraft lediglich in der Y-Achse-Richtung auf. Hier ist eine Y-Z-Ebene eine Projektionsebene.

< Verhalten von Lichtstrahlen >

[0203] Wie in **Fig. 1A** und **Fig. 1B** veranschaulicht, tritt Licht, das durch das optische Kondensorelement **2** konzentriert wird, durch die Einfallsoberfläche **31** in das optische Lichtleiterprojektionselement **31** ein.

Wie oben beschrieben ist, tritt, wenn das optische Kondensorelement **2** nicht bereitgestellt ist, Licht, das von der Lichtquelle **1** emittiert wird, durch die Einfallsoberfläche **31** in das optische Lichtleiterprojektionselement **3** ein.

[0204] Die Einfallsoberfläche **31** ist eine refraktive Oberfläche. Licht, das auf die Einfallsoberfläche **31** einfällt, wird bei der Einfallsoberfläche **31** gebrochen. Die Einfallsoberfläche **31** weist zum Beispiel eine konvexe Form auf, die in der -Z-Achse-Richtung hervorsteht. Die Einfallsoberfläche **31** weist zum Beispiel eine positive Brechkraft auf.

[0205] Bei der ersten Ausführungsform trägt die Krümmung der Einfallsoberfläche **31** in der X-Achse-Richtung zu einer „Breite einer Lichtverteilung“ in einer horizontalen Richtung mit Bezug auf eine Straßenoberfläche bei. Die Krümmung der Einfallsoberfläche **31** in der Y-Achse-Richtung trägt zu einer „Höhe der Lichtverteilung“ in einer vertikalen Richtung mit Bezug auf die Straßenoberfläche bei. Die X-Achse-Richtung der Einfallsoberfläche **31** entspricht der horizontalen Richtung des Fahrzeugs. Die X-Achse-Richtung der Einfallsoberfläche **31** entspricht einer horizontalen Richtung des Lichtverteilungsmusters, das von dem Fahrzeug projiziert wird. Die Y-Achse-Richtung der Einfallsoberfläche **31** entspricht der vertikalen Richtung des Fahrzeugs. Die Y-Achse-Richtung der Einfallsoberfläche **31** entspricht einer vertikalen Richtung des Lichtverteilungsmusters, das von dem Fahrzeug projiziert wird.

<Verhalten von Lichtstrahlen in der Z-X-Ebene>

[0206] Bei Betrachtung in einer Z-X-Ebene weist die Einfallsoberfläche **31** eine konvexe Form auf. Die Einfallsoberfläche **31** weist mit Bezug auf eine horizontale Richtung (die X-Achse-Richtung) eine positive Brechkraft auf. Dementsprechend propagiert auf die Einfallsoberfläche **31** einfallendes Licht, während es weiter durch die Einfallsoberfläche **31** des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** konzentriert wird. Hier verweist „propagieren“ auf Bewegen des Lichts in dem optischen Lichtleiterprojektionselement **3**.

[0207] Hier verweist „bei Betrachtung in einer Z-X-Ebene“ auf eine Betrachtung aus der Y-Achse-Richtung. Es verweist darauf, auf eine Z-X-Ebene projiziert und betrachtet zu werden. Hier ist die Z-X-Ebene eine Projektionsebene.

[0208] Bei Betrachtung in einer Z-X-Ebene wird das Licht, das in dem optischen Lichtleiterprojektionselement **3** propagiert, bei der willkürlichen Lichtkonzentrationsposition **PH** in dem optischen Lichtleiterprojektionselement **3** durch das optische Kondensorelement **2** und die Einfallsoberfläche **31** des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** konzentriert, wie in

Fig. 1B veranschaulicht ist. Die Lichtkonzentrationsposition **PH** ist durch eine gestrichelte Linie in **Fig. 1B** angegeben. In **Fig. 1B** ist die Position des Gratlinienteils **321** die Position der konjugierten Ebene **PC**.

[0209] Das Licht, das in dem optischen Lichtleiterprojektionselement **3** propagiert, wird bei der Lichtkonzentrationsposition **PH** durch das optische Kondensorelement **2** und die Einfallsoberfläche **31** des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** konzentriert. In **Fig. 1A** und **Fig. 1B** befindet sich die Lichtkonzentrationsposition **PH** in dem optischen Lichtleiterprojektionselement **3**. Wenn das optische Kondensorelement **2** nicht verwendet wird, wird das Licht, das in dem optischen Lichtleiterprojektionselement **3** propagiert, bei der Lichtkonzentrationsposition **PH** durch die Einfallsoberfläche **31** des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** konzentriert.

[0210] Wie in **Fig. 1A** veranschaulicht, befindet sich die konjugierte Ebene **PC** auf der +Z-Achse-Richtung-Seite der Lichtkonzentrationsposition **PH**. Dementsprechend divergiert das Licht nach dem Durchlaufen der Lichtkonzentrationsposition **PH**. Dementsprechend emittiert die konjugierte Ebene **PC** Licht, das in der horizontalen Richtung (X-Achse-Richtung) im Vergleich zu der Lichtkonzentrationsposition **PH** breit ist. In **Fig. 1B** ist die Position des Gratlinienteils **321** die Position der konjugierten Ebene **PC**.

[0211] Die konjugierte Ebene **PC** befindet sich bei einer Position, die zu der bestrahlten Oberfläche **9** konjugiert ist. Dementsprechend entspricht die Breite des Lichts auf der konjugierten Ebene **PC** in der horizontalen Richtung der „Breite der Lichtverteilung“ auf der bestrahlten Oberfläche **9**. Durch Ändern der Krümmung der gekrümmten Oberflächenform der Einfallsoberfläche **31** ist es möglich, die Breite des Lichtstrahls auf der konjugierten Ebene **PC** in der X-Achse-Richtung zu steuern. Dadurch ist es möglich, die Breite des Lichtverteilungsmusters von Licht zu ändern, das durch das Scheinwerfermodul **100** emittiert wird.

[0212] Ferner muss das Scheinwerfermodul **100** nicht notwendigerweise die Lichtkonzentrationsposition **PH** vor (auf der -Z-Achse-Achse-Seite von) dem Gratlinienteil **321** in dem optischen Lichtleiterprojektionselement **3** aufweisen. **Fig. 4A** und **Fig. 4B** und **Fig. 5A** und **Fig. 5B** sind erklärende Diagramme zum Erklären der Lichtkonzentrationsposition **PH** des Scheinwerfermoduls **100** gemäß der ersten Ausführungsform. Die Erklärung erfolgt unter der Annahme, dass eine Lichtkonzentrationsposition **PH** in der vertikalen Richtung (Y-Achse-Richtung) und eine Lichtkonzentrationsposition **PH** in der horizontalen Richtung (X-Achse-Richtung) gleich sind.

[0213] Jedoch können die Lichtkonzentrationsposition **PH** in der vertikalen Richtung (Y-Achse-Richtung)

und die Lichtkonzentrationsposition **PH** in der horizontalen Richtung (X-Achse-Richtung) voneinander abweichen. In diesem Fall ist die Lichtkonzentrationsposition **PH** in der vertikalen Richtung (Y-Achse-Richtung) eine Lichtkonzentrationsposition **PHv**. Die Lichtkonzentrationsposition **PH** in der horizontalen Richtung (X-Achse-Richtung) ist eine Lichtkonzentrationsposition **PHh**. Dadurch ist es möglich, das Lichtverteilungsmuster auf der konjugierten Ebene **PC** zu ändern.

[0214] In **Fig. 4A** und **Fig. 4B** befindet sich die Lichtkonzentrationsposition **PH** vor (auf der -Z-Achse-Richtung-Seite von) der Einfallsoberfläche **31**. Die Lichtkonzentrationsposition **PH** befindet sich in einem Spalt zwischen dem optischen Kondensorelement **2** und dem optischen Lichtleiterprojektionselement **3**. „Spalt“ verweist auf einen Raum.

[0215] Wie bei der Konfiguration in **Fig. 1A** und **Fig. 1B**, divergiert bei der Konfiguration aus **Fig. 4A** und **Fig. 4B** Licht nach dem Durchlaufen der Lichtkonzentrationsposition **PH**. Der Divergenzwinkel des divergenten Lichts nimmt bei der Einfallsoberfläche **31** ab. Da jedoch der Abstand von der Lichtkonzentrationsposition **PH** zu der konjugierten Ebene **PC** groß gemacht werden kann, kann die Breite des Lichtstrahls auf der konjugierten Ebene **PC** in der X-Achse-Richtung gesteuert werden. Dementsprechend emittiert die konjugierte Ebene **PC** Licht, das in der horizontalen Richtung (X-Achse-Richtung) breit ist.

[0216] In **Fig. 5A** und **Fig. 5B** befindet sich die Lichtkonzentrationsposition **PH** nach (auf der +Z-Achse-Richtung-Seite von) dem Gratlinienteil **321**. In **Fig. 5A** und **Fig. 5B** befindet sich die konjugierte Ebene **PC** auf der -Z-Achse-Richtung-Seite der Lichtkonzentrationsposition **PH**. Die Lichtkonzentrationsposition **PH** befindet sich zwischen dem Gratlinienteil **321** (konjugierten Ebene **PC**) und der Emissionsoberfläche **33**.

[0217] Licht, das die konjugierte Ebene **PC** durchläuft, wird bei der Lichtkonzentrationsposition **PH** konzentriert. Durch Steuern des Abstands von der konjugierten Ebene **PC** zu der Lichtkonzentrationsposition **PH** ist es möglich, die Breite des Lichtstrahls auf der konjugierten Ebene **PC** in der X-Achse-Richtung zu steuern. Dementsprechend emittiert die konjugierte Ebene **PC** Licht mit einer Breite in der horizontalen Richtung (X-Achse-Richtung).

[0218] **Fig. 6** ist ein erklärendes Diagramm zum Erklären der Lichtkonzentrationsposition **PH** des Scheinwerfermoduls **100** gemäß der ersten Ausführungsform. Jedoch weist das Scheinwerfermodul **100**, wie in **Fig. 6** veranschaulicht, keine Lichtkonzentrationsposition **PH** auf.

[0219] Bei dem in **Fig. 6** veranschaulichten Scheinwerfermodul **100** weist zum Beispiel die gekrümmte Oberfläche der Einfallsoberfläche **31** in der horizontalen Richtung (X-Achse-Richtung) eine konkave Form mit einer negativen Brechkraft auf. Dies kann Licht bei dem Gratlinienteil **321** in der horizontalen Richtung verbreitern. Das in **Fig. 6** veranschaulichte Scheinwerfermodul **100** weist keine Lichtkonzentrationsposition **PH** auf.

[0220] Dementsprechend ist die Breite des Lichtstrahls auf der konjugierten Ebene **PC** größer als die Breite des Lichtstrahls auf der Einfallsoberfläche **31**. Die konkave Einfallsoberfläche **31** kann die Breite des Lichtstrahls auf der konjugierten Ebene **PC** in der X-Achse-Richtung steuern, wodurch ein Lichtverteilungsmuster bereitgestellt wird, das in der horizontalen Richtung bei der bestrahlten Oberfläche **9** breit ist.

[0221] Selbst wenn die Einfallsoberfläche **31** eine konkave Form in der horizontalen Richtung (X-Achse-Richtung) aufweist, weist die Einfallsoberfläche **31** eine konvexe Form in der vertikalen Richtung (Y-Achse-Richtung) auf.

[0222] Die Lichtkonzentrationsposition **PH** gibt an, dass eine Lichtdichte pro Einheitsfläche auf einer X-Y-Ebene hoch ist. Falls die Lichtkonzentrationsposition **PH** mit der konjugierten Ebene **PC** (Position des Gratlinienteils **321** in der Z-Achse-Richtung) zusammenfällt, ist dementsprechend die Breite der Lichtverteilung auf der bestrahlten Oberfläche **9** minimal und ist die Beleuchtungsstärke der Lichtverteilung auf der bestrahlten Oberfläche **9** maximal.

[0223] Wenn die Lichtkonzentrationsposition **PH** von der konjugierten Ebene **PC** (Position des Gratlinienteils **321** in der Z-Achse-Richtung) getrennt ist, nimmt ferner die Breite der Lichtverteilung auf der bestrahlten Oberfläche **9** zu und nimmt die Beleuchtungsstärke der Lichtverteilung auf der bestrahlten Oberfläche **9** ab.

<Verhalten von Lichtstrahlen in der Y-Z-Ebene>

[0224] Wenn das Licht, das durch die Einfallsoberfläche **31** eintritt, in einer Y-Z-Ebene betrachtet wird, bewegt sich andererseits der Großteil des an der Einfallsoberfläche **31** gebrochenen Lichts in dem optischen Lichtleiterprojektionselement **3** und wird zu der reflektierenden Oberfläche **32** geleitet. Das Licht, das durch die Einfallsoberfläche **31** eintritt, erreicht die reflektierende Oberfläche **32**. Hier ist die Y-Z-Ebene eine Projektionsoberfläche.

[0225] Licht, das in das optische Lichtleiterprojektionselement **3** eintritt und die reflektierende Oberfläche **32** erreicht, tritt in das optische Lichtleiterprojektionselement **3** ein und erreicht direkt die reflektierende Oberfläche **32**. „Erreicht direkt“ verweist auf das Er-

reichen ohne durch eine andere Oberfläche oder dergleichen reflektiert zu werden. Licht, das in das optische Lichtleiterprojektionselement **3** eintritt und die reflektierende Oberfläche **32** erreicht, erreicht die reflektierende Oberfläche **32**, ohne durch eine andere Oberfläche oder dergleichen reflektiert zu werden. Das heißt, Licht, das die reflektierende Oberfläche **22** erreicht, erfährt die erste Reflexion in dem optischen Lichtleiterprojektionselement **3**.

[0226] Ferner wird das Licht, das durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert wird, direkt von der Emissionsoberfläche **33** emittiert. Das Licht, das durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert wird, erreicht die Emissionsoberfläche **33**, ohne durch eine andere Oberfläche oder dergleichen reflektiert zu werden. Das heißt, das Licht, das die erste Reflexion an der reflektierenden Oberfläche **32** erfährt, erreicht die Emissionsoberfläche **33**, ohne eine weitere Reflexion zu erfahren.

[0227] In **Fig. 1A** und **Fig. 1B** wird Licht, das von dem Teil der Emissionsoberflächen **231** und **232** des optischen Kondensorelements **2** auf der $+Y_1$ -Achse-Seite-Richtung der optischen Achse C_2 des optischen Kondensorelements **2** emittiert wird, wie durch den Lichtstrahl R_1 exemplarisch gezeigt ist, zu der reflektierenden Oberfläche **32** geleitet.

[0228] Licht, das von dem Teil der Emissionsoberflächen **231** und **232** des optischen Kondensorelements **2** auf der $-Y_1$ -Achse-Seite-Richtung der optischen Achse C_2 des optischen Kondensorelements **2** emittiert wird, wie durch den Lichtstrahl R_2 exemplarisch gezeigt ist, wird von der Emissionsoberfläche **33** emittiert, ohne durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert zu werden.

[0229] Dementsprechend erreicht ein Teil des Lichts, das in das optische Lichtleiterprojektionselement **3** eintritt, die reflektierende Oberfläche **32**. Das Licht, das die reflektierende Oberfläche **32** erreicht, wird durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert und von der Emissionsoberfläche **33** emittiert.

[0230] Licht, das von dem Teil der Emissionsoberflächen **231** und **232** des optischen Kondensorelements **2** auf der $+Y_1$ -Achse-Seite-Richtung der optischen Achse C_2 des optischen Kondensorelements **2** emittiert wird, wie durch den Lichtstrahl R_3 exemplarisch gezeigt ist, wird zu der reflektierenden Oberfläche **32** geleitet. Ein Teil des Lichts, das in das optische Lichtleiterprojektionselement **3** eintritt, erreicht die reflektierende Oberfläche **35**. Das Licht, das die reflektierende Oberfläche **35** erreicht, durchläuft die $+Z$ -Achse-Seite des Gratlinienteils **321**. Das Licht, das die reflektierende Oberfläche **35** erreicht, wird durch die reflektierende Oberfläche **35** reflektiert und von der Emissionsoberfläche **36** emittiert.

[0231] Der Lichtstrahl R_3 , der in dem Licht enthalten ist, das von der Lichtquelle **1** emittiert wird, durchläuft eine Bewegungsrichtungsseite (die $+Z$ -Achse-Richtung-Seite) des Gratlinienteils **321** der reflektierenden Oberfläche **32**, wobei die Bewegungsrichtungsseite eine Seite ist, zu der sich das reflektierte Licht R_1 hin bewegt. Die reflektierende Oberfläche **35** reflektiert den Lichtstrahl R_3 .

[0232] Der Lichtstrahl R_3 wird durch die reflektierende Oberfläche **35** reflektiert und ist dementsprechend zu einem Lichtstrahl äquivalent, der von einer Position P_3 (Schnittpunkt P_3) auf der konjugierten Ebene **PC** emittiert wird, wie in **Fig. 1A** und **Fig. 1B** veranschaulicht ist. Die Position P_3 ist eine Position, bei der eine Linie, die von dem Lichtstrahl R_3 , der durch die reflektierende Oberfläche **35** reflektiert wird, in der $-Z$ -Achse-Richtung erweitert wird, die konjugierte Ebene **PC** schneidet.

[0233] Die Position P_3 auf der konjugierten Ebene **PC** befindet sich auf der unteren Seite ($-Y$ -Achse-Seite) des Gratlinienteils **321**. Falls zum Beispiel der Lichtstrahl R_3 von der Emissionsoberfläche **33** emittiert wird, erreicht er die obere Seite ($+Y$ -Achse-Seite) der Abgrenzungslinie **91** auf der bestrahlten Oberfläche **9**.

[0234] Da der Lichtstrahl R_3 zu der oberen Seite ($+Y$ -Achse-Seite) der Abgrenzungslinie **91** emittiert wird, kann er in diesem Fall den Fahrer eines entgegenkommenden Fahrzeuges blenden. Ferner können in manchen Fällen Regulierungen, wie etwa ein Straßenverkehrsgesetz, nicht erfüllt werden.

[0235] Dementsprechend wird das Licht, das durch die reflektierende Oberfläche **35** reflektiert wird, von der Emissionsoberfläche **36** emittiert. Die Emissionsoberfläche **36** bewirkt, dass der Lichtstrahl R_3 , der durch die reflektierende Oberfläche **35** reflektiert wird, die untere Seite ($-Y$ -Achse-Seite) der Abgrenzungslinie **91** auf der bestrahlten Oberfläche **9** erreicht.

[0236] Die Emissionsoberfläche **36** ist eine refraktive Oberfläche. Die Emissionsoberfläche **36** kann eine gekrümmte Oberflächenform aufweisen. Die Emissionsoberfläche **36** kann eine ebene Form aufweisen. Wie oben zum Beispiel in **Fig. 1A** und **Fig. 1B** beschrieben ist, weist die Emissionsoberfläche **36** eine zylindrische Form mit einer positiven Brechkraft lediglich in der Y -Achse-Richtung auf. Sie kann zum Beispiel eine toroidale Oberfläche mit einer Brechkraft in der X -Achse-Richtung und einer Brechkraft in der Y -Achse-Richtung, die voneinander verschieden sind, sein.

[0237] Eine optische Achse der Emissionsoberfläche **36** wird als die optische Achse C_6 bezeichnet. Eine Ebene, die einen Brennpunkt F_p der Emissions-

oberfläche **36** beinhaltet und senkrecht zu der optischen Achse C_6 ist, wird als die Ebene **PF** bezeichnet. Wie in **Fig. 1A** und **Fig. 1B** veranschaulicht, ist der Lichtstrahl R_3 äquivalent zu einem Lichtstrahl, der von einer Position P_5 (Schnittpunkt P_5) auf der Ebene **PF** emittiert wird. Die Position P_5 ist eine Position, bei der eine Linie, die von dem Lichtstrahl R_3 , der durch die reflektierende Oberfläche **35** reflektiert wird, in der -Z-Achse-Richtung erweitert wird, die Ebene **PF** schneidet.

[0238] Falls sich zum Beispiel die Position P_5 auf der +Y-Achse-Seite eines Brennpunktes F_p auf der Ebene **PF** befindet, erreicht der Lichtstrahl R_3 die untere Seite (-Y-Achse-Seite) der Abgrenzungslinie **91** auf der bestrahlten Oberfläche **9**. Falls sich die Position P_5 auf der Seite der reflektierenden Oberfläche **32** des Brennpunktes F_p auf der Ebene **PF** befindet, beleuchtet der Lichtstrahl R_3 die untere Seite (-Y-Achse-Seite) der Abgrenzungslinie **91** auf der bestrahlten Oberfläche **9**. Falls sich die Position P_5 in einer Richtung von der Emissionsoberfläche **36** zu der Emissionsoberfläche **33** hin von dem Brennpunkt F_p auf der Ebene **PF** befindet, wird der Lichtstrahl R_3 zu der unteren Seite (-Y-Achse-Seite) der Abgrenzungslinie **91** auf der bestrahlten Oberfläche **9** abgestrahlt.

[0239] In diesem Fall wird das Licht, das von der Emissionsoberfläche **36** emittiert wird, konzentriert. Außerdem beleuchtet das Licht, das von der Emissionsoberfläche **36** emittiert wird, die untere Seite (-Y-Achse-Seite) der Abgrenzungslinie **91** auf der bestrahlten Oberfläche **9**.

[0240] Wie in **Fig. 1A** und **Fig. 1B** veranschaulicht, befindet sich der Schnittpunkt P_3 der Ebene **PC** mit einem Liniensegment, das von dem Lichtstrahl R_3 zu der Seite der reflektierenden Oberfläche **32** hin erweitert wird, auf der Seite der hinteren Oberfläche der reflektierenden Oberfläche **32**. Die Ebene **PC** ist eine Ebene, die den Brennpunkt der Emissionsoberfläche **33** beinhaltet und senkrecht zu der optischen Achse C_3 der Emissionsoberfläche **33** ist.

[0241] Wie in **Fig. 1A** und **Fig. 1B** veranschaulicht, befindet sich ferner der Schnittpunkt P_5 der Ebene **PF** mit einem Liniensegment, das von dem Lichtstrahl R_3 zu der Seite der reflektierenden Oberfläche **32** hin erweitert wird, auf der Seite der reflektierenden Oberfläche **32** des Brennpunktes F_p der Emissionsoberfläche **36**. Die Ebene **PF** ist eine Ebene, die den Brennpunkt F_p der Emissionsoberfläche **36** beinhaltet und senkrecht zu der optischen Achse C_6 der Emissionsoberfläche **36** ist. Falls sich die Position P_5 auf der +Y-Achse-Seite eines Brennpunktes F_p auf der Ebene **PF** befindet, erreicht der Lichtstrahl R_3 die untere Seite (-Y-Achse-Seite) der Abgrenzungslinie **91** auf der bestrahlten Oberfläche **9**.

[0242] Der Schnittpunkt P_5 der Ebene **PF** mit dem Liniensegment, das von dem Lichtstrahl R_3 zu der Seite der reflektierenden Oberfläche **32** hin erweitert wird, kann sich auf einer der reflektierenden Oberfläche **32** des Brennpunktes F_p der Emissionsoberfläche **36** gegenüberliegenden Seite befinden. Das heißt, auf der Ebene **PF** befindet sich der Schnittpunkt P_5 auf der -Y-Achse-Seite des Brennpunktes F_p der Emissionsoberfläche **36**. Falls sich die Position P_5 auf der -Y-Achse-Seite eines Brennpunktes F_p auf der Ebene **PF** befindet, erreicht der Lichtstrahl R_3 die obere Seite (+Y-Achse-Seite) der Abgrenzungslinie **91** auf der bestrahlten Oberfläche **9**.

[0243] Das partielle Licht, das von der Emissionsoberfläche **36** emittiert wird, kann die obere Seite (+Y-Achse-Seite) der Abgrenzungslinie **91** als Licht zur Beleuchtung von Straßenschildern oder dergleichen beleuchten, was durch Regulierungen, wie etwa ein Straßenverkehrsgesetz, spezifiziert wird. In diesem Fall wird das Licht, das durch die reflektierende Oberfläche **35** reflektiert wird, von einer der Emissionsoberflächen **33** oder **36** emittiert. Alternativ dazu kann das Licht, das durch die reflektierende Oberfläche **35** reflektiert wird, von den beiden Emissionsoberflächen **33** und **36** emittiert werden.

[0244] **Fig. 18** ist ein Konfigurationsdiagramm, das eine Konfiguration eines Scheinwerfermoduls 100b veranschaulicht.

[0245] Die reflektierende Oberfläche **35** des Scheinwerfermoduls 100b beinhaltet ein reflektierendes Gebiet 35a und ein reflektierendes Gebiet 35b. Zum Beispiel befindet sich das reflektierende Gebiet 35a auf der -Z-Achse-Seite des reflektierenden Gebiets 35b. Ein Lichtstrahl R_{3a} , der durch das reflektierende Gebiet 35a reflektiert wird, wird direkt von der Emissionsoberfläche **33** emittiert. Andererseits wird ein Lichtstrahl R_{3b} , der durch das reflektierende Gebiet 35b reflektiert wird, von der Emissionsoberfläche **36** emittiert.

[0246] In diesem Fall erreicht der Lichtstrahl R_{3a} die obere Seite (+Y-Achse-Seite) der Abgrenzungslinie **91** auf der bestrahlten Oberfläche **9**. Der Lichtstrahl R_{3b} erreicht die obere Seite (+Y-Achse-Seite) oder die untere Seite (-Y-Achse-Seite) der Abgrenzungslinie **91** auf der bestrahlten Oberfläche **9** in Abhängigkeit von dem Einstellen der Position des oben beschriebenen Standpunkts P_5 auf der Ebene **PF**.

[0247] Zum Beispiel kann das in **Fig. 18** veranschaulichte optische Lichtleiterprojektionselement **3** eine in **Fig. 13A** und **Fig. 13B** veranschaulichte reflektierende Oberfläche **37** einer zweiten Ausführungsform, die später beschrieben wird, beinhalten. In diesem Fall kann der Lichtstrahl R_{3a} , der durch das reflektierende Gebiet 35a reflektiert wird, in den Lichtstrahl R_{3a} , der von der Emissionsoberfläche **33** emittiert wird, und ei-

nen Lichtstrahl R_4 , der durch die reflektierende Oberfläche **37** reflektiert und von der Emissionsoberfläche **33** emittiert wird, unterteilt werden. In diesem Fall beinhaltet das optische Lichtleiterprojektionselement **3** die reflektierenden Oberflächen **35** und **37** und die Emissionsoberflächen **33** und **36**. Die reflektierende Oberfläche **35** beinhaltet die reflektierenden Gebiete 35a und 35b.

[0248] Die Anzahl an Typen von reflektierenden Gebieten ist nicht auf zwei beschränkt. Drei oder mehr Typen von reflektierenden Gebieten können eingesetzt werden.

[0249] Wenn die in **Fig. 13A** und **Fig. 13B** veranschaulichte reflektierende Oberfläche **37** auf das in **Fig. 18** veranschaulichte optische Lichtleiterprojektionselement **3** angewandt wird, ist es möglich, vier Lichtverteilungsmuster zu bilden. Das erste ist Licht, das durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert und von der Emissionsoberfläche **33** emittiert wird. Das zweite ist Licht, das durch die reflektierende Oberfläche 35a reflektiert wird, durch die reflektierende Oberfläche **37** reflektiert und von der Emissionsoberfläche **33** emittiert wird. Das dritte ist Licht, das durch die reflektierende Oberfläche 35a reflektiert wird und direkt von der Emissionsoberfläche **33** emittiert wird. Das vierte ist Licht, das durch die reflektierende Oberfläche 35b reflektiert und von der Emissionsoberfläche **36** emittiert wird.

[0250] Wenn die in **Fig. 18** veranschaulichte reflektierende Oberfläche **35** auf ein in **Fig. 13A** und **Fig. 13B** veranschaulichtes optisches Lichtleiterprojektionselement **301** angewandt wird, ist es möglich, drei Lichtverteilungsmuster zu bilden. Das erste ist Licht, das durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert und von der Emissionsoberfläche **33** emittiert wird. Das zweite ist Licht, das durch die reflektierende Oberfläche 35a reflektiert wird, durch die reflektierende Oberfläche **37** reflektiert und von der Emissionsoberfläche **33** emittiert wird. Das dritte ist Licht, das durch die reflektierende Oberfläche 35b reflektiert wird und direkt von der Emissionsoberfläche **33** emittiert wird.

[0251] Die Anordnung der reflektierenden Gebiete 35a und 35b ist nicht auf die eine in **Fig. 18** veranschaulichte beschränkt. Zum Beispiel ist es möglich, mehrere der reflektierenden Gebiete 35a und mehrere der reflektierenden Gebiete 35b auf der reflektierenden Oberfläche **35** anzuordnen.

[0252] Auf diese Weise kann der Lichtstrahl R_3 , der durch die reflektierende Oberfläche **35** reflektiert wird, die untere Seite (-Y-Achse-Seite) der Abgrenzungslinie **91** auf der bestrahlten Oberfläche **9** oder die obere Seite (+Y-Achse-Seite) der Abgrenzungslinie **91** auf der bestrahlten Oberfläche **9** erreichen. In Abhängigkeit von dem Einstellen der reflektieren-

den Oberfläche **35** kann der Lichtstrahl R_3 , der durch die reflektierende Oberfläche **35** reflektiert wird, nicht nur als Bestrahlungslicht zum Bestrahlen der unteren Seite der Abgrenzungslinie, sondern auch von Überkopfschildern verwendet werden.

[0253] Ferner ist es durch Einstellen des Neigungswinkels a der Lichtquelle **1** und des optischen Kondensorelements **2** möglich, die Länge des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** in der Richtung der optischen Achse C_3 (Z-Achse-Richtung) zu reduzieren und die Tiefe (Länge in der Z-Achse-Richtung) eines optischen Systems zu verkürzen. Hier verweist „optisches System“ bei der ersten Ausführungsform auf ein optisches System, das als seine Komponenten das optische Kondensorelement **2** und das optische Lichtleiterprojektionselement **3** beinhaltet. Wie oben beschrieben, kann das optische Kondensorelement **2** weggelassen werden.

[0254] Ferner wird es durch Einstellen des Neigungswinkel a der Lichtquelle **1** und des optischen Kondensorelements **2** einfach, von dem optischen Kondensorelement **2** emittiertes Licht zu der reflektierenden Oberfläche **32** zu leiten. Dementsprechend wird das einfach, Licht bei einem Gebiet auf der inneren Seite (+Y-Achse-Richtung-Seite) des Gratlinienteils **321** auf der konjugierten Ebene **PC** effizient zu konzentrieren.

[0255] Durch Konzentrieren von Licht, das von dem optischen Kondensorelement **2** emittiert wird, auf der Seite der konjugierten Ebene **PC** der reflektierenden Oberfläche **32**, ist es möglich, die Emissionsmenge an Licht zu erhöhen, das von einem Gebiet auf der +Y-Achse-Seite des Gratlinienteils **321** emittiert wird. Dies liegt darin begründet, dass Licht, das die konjugierte Ebene **PC** erreicht, nachdem es durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert wurde, und Licht, das die konjugierte Ebene **PC** erreicht und von der Emissionsoberfläche **33** emittiert wird, ohne durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert zu werden, überlagert wird. In diesem Fall befindet sich ein Schnittpunkt eines zentralen Lichtstrahls, der von dem optischen Kondensorelement **2** emittiert wird, mit der Seite der reflektierenden Oberfläche **32** auf der konjugierten Ebene **PC** der reflektierenden Oberfläche **32**.

[0256] Dementsprechend wird es einfach, ein Gebiet auf der unteren Seite der Abgrenzungslinie **91** des Lichtverteilungsmusters, das auf die bestrahlte Oberfläche **9** projiziert wird, zu erhellen. Ferner reduziert die Reduktion der Länge des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** in der Richtung (Z-Achse-Richtung) der optischen Achse C_3 eine interne Absorption von Licht in dem optischen Lichtleiterprojektionselement **3**, wodurch die Lichtnutzungseffizienz verbessert wird.

[0257] „Interne Absorption“ verweist auf einen Lichtverlust innerhalb des Materials außer einem Verlust aufgrund von Oberflächenreflexion, wenn Licht durch eine Lichtleiterkomponente (bei der ersten Ausführungsform das optische Lichtleiterprojektionselement **3**) hindurchgeht. Die interne Absorption nimmt mit einer zunehmenden Länge der Lichtleiterkomponente zu.

[0258] Ein Lichtstrahl, der nicht durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert wird und der die Emissionsoberfläche **33** nicht direkt erreicht, erreicht die reflektierende Oberfläche **35**. Der Lichtstrahl, der die reflektierende Oberfläche **35** erreicht, wird durch die reflektierende Oberfläche **35** reflektiert und von der Emissionsoberfläche **33** oder **36** emittiert.

[0259] Das Scheinwerfermodul **100** emittiert Licht von der Emissionsoberfläche **33** und **36** effizient, ohne Licht wie die herkömmlichen Scheinwerfervorrichtungen zu blockieren und kann dementsprechend einen Scheinwerfer mit einer hohen Lichtnutzungseffizienz bereitstellen.

[0260] Für ein typisches Lichtleiterelement bewegt sich Licht innerhalb des Lichtleiterelements, während es wiederholt durch eine Seitenoberfläche des Lichtleiterelements reflektiert wird. Dadurch wird die Intensitätsverteilung des Lichts ausgeglichen. Bei der ersten Ausführungsform wird Licht, das in das optische Lichtleiterprojektionselement **3** eintritt, durch die reflektierende Oberfläche **32** oder **35** einmal reflektiert und von der Emissionsoberfläche **33** oder **36** emittiert. In dieser Hinsicht weicht die Verwendungsart des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** bei der ersten Ausführungsform von der herkömmlichen Verwendungsart eines Lichtleiterelements ab.

[0261] In einem Lichtverteilungsmuster, das in Straßenverkehrsregeln oder dergleichen spezifiziert ist, weist ein Gebiet auf der unteren Seite (-Y-Achse-Richtung-Seite) der Abgrenzungslinie **91** zum Beispiel die höchste Beleuchtungsstärke auf. Wie oben beschrieben, befindet sich der Gratlinienteil **321** des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** durch die Emissionsoberfläche **33** in einer konjugierten Beziehung zu der bestrahlten Oberfläche **9**. Um zu bewirken, dass ein Gebiet auf der unteren Seite (-Y-Achse-Richtung-Seite) der Abgrenzungslinie **91** die höchste Beleuchtungsstärke aufweist, ist es dementsprechend notwendig, zu bewirken, dass ein Gebiet auf der oberen Seite (+Y-Achse-Richtung-Seite) auf dem Gratlinienteil **321** des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** die höchste Lichtstärke aufweist.

[0262] Wenn der Gratlinienteil **321** eine gerade Linie ist, kann sich zum Beispiel eine Ebene (konjugierte Ebene **PC**), die eine Position (Punkt **Q**), bei der der Gratlinienteil **321** die optische Achse **C₃** schneidet, beinhaltet und parallel zu einer X-Y-Ebene ist,

in einer konjugierten Beziehung zu der bestrahlten Oberfläche **9** befinden. Es ist nicht immer notwendig, dass der Gratlinienteil **321** und die optische Achse **C₃** der Emissionsoberfläche **33** einander schneiden. Der Gratlinienteil **321** kann von der optischen Achse **C₃** in der Y-Achse-Richtung versetzt sein.

[0263] Um ein Lichtverteilungsmuster zu produzieren, in dem ein Gebiet auf der unteren Seite (-Y-Achse-Richtung-Seite) der Abgrenzungslinie **91** die höchste Beleuchtungsstärke aufweist, ist es wirksam, dass ein Teil des Lichts, das durch die Einfallsfläche **31** des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** eindringt, bei Betrachtung in einer Y-Z-Ebene durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert wird, wie in **Fig. 1A** veranschaulicht ist.

[0264] Dies liegt darin begründet, dass Licht, das durch die Einfallsfläche **31** eindringt und ein Gebiet auf der +Y-Achse-Richtung-Seite des Gratlinienteils **321** erreicht, ohne durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert zu werden, und Licht, das durch die Einfallsfläche **31** eindringt und das Gebiet auf der +Y-Richtung-Seite des Gratlinienteils **321** erreicht, nachdem es durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert wurde, auf der konjugierten Ebene **PC** überlagert wird.

[0265] Das Licht, das die konjugierte Ebene **PC** erreicht, ohne durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert zu werden, und das Licht, das die konjugierte Ebene **PC** erreicht, nachdem es durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert wurde, wird in einem Gebiet auf der konjugierten Ebene **PC** überlagert, das dem Gebiet mit hoher Beleuchtungsstärke auf der bestrahlten Oberfläche **9** entspricht. Eine solche Konfiguration ermöglicht es, zu bewirken, dass ein Gebiet auf der oberen Seite (+Y-Richtung-Seite) des Gratlinienteils **321** die höchste Lichtstärke auf der konjugierten Ebene **PC** aufweist.

[0266] Das Scheinwerfermodul **100** bildet ein Gebiet mit hoher Lichtstärke durch Überlagern von Licht, das die konjugierte Ebene **PC** erreicht, ohne durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert zu werden, und von der Emissionsoberfläche **33** emittiert wird, und von Licht, das die konjugierte Ebene **PC** erreicht, nachdem es durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert wurde, auf der konjugierten Ebene **PC**. Die Position des Gebiets mit hoher Lichtstärke auf der konjugierten Ebene **PC** kann durch Ändern der Reflexionsposition des Lichts auf der reflektierenden Oberfläche **32** geändert werden.

[0267] Durch Einstellen der Reflexionsposition des Lichts auf der reflektierenden Oberfläche **32** nahe der konjugierten Ebene **PC** ist es möglich, das Gebiet mit hoher Lichtstärke nahe dem Gratlinienteil **321** auf der konjugierten Ebene **PC** einzustellen. Dementsprechend ist möglich, ein Gebiet mit einer hohen Be-

leuchtungsstärke auf der unteren Seite der Abgrenzungslinie **91** auf der bestrahlten Oberfläche **9** einzustellen.

[0268] Ferner kann die Menge des überlagerten Lichts durch Ändern der Krümmung der Einfallsoberfläche **31** in der vertikalen Richtung (Y-Achse-Richtung) angepasst werden, wie in dem Fall des Anpassens der Breite der Lichtverteilung in der horizontalen Richtung. „Menge des überlagerten Lichts“ verweist auf die Menge an Licht, die sich aus der Überlagerung des Lichts, das das Gebiet auf der +Y-Achse-Richtung-Seite des Gratlinienteils **321** erreicht (auf der konjugierten Ebene **PC**), ohne durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert zu werden, und von der Emissionsoberfläche **33** emittiert wird, und des Lichts, das das Gebiet auf der +Y-Achse-Richtung-Seite des Gratlinienteils **321** erreicht (auf der konjugierten Ebene **PC**), nachdem es durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert wurde, ergibt. Die Überlagerung des Lichts wird auf der konjugierten Ebene **PC** durchgeführt.

[0269] Auf diese Weise kann die Lichtverteilung durch Anpassen der Krümmung der Einfallsoberfläche **31** angepasst werden. Durch Anpassen der Krümmung der Einfallsoberfläche **31** kann eine gewünschte Lichtverteilung erhalten werden.

[0270] Hier verweist „gewünschte Lichtverteilung“ auf zum Beispiel eine vorbestimmte Lichtverteilung oder dergleichen, die in Straßenverkehrsregeln oder dergleichen spezifiziert ist. Wenn ein einziges Lichtverteilungsmuster durch Verwenden mehrerer Scheinwerfermodule gebildet wird, wie später beschrieben ist, verweist „gewünschte Lichtverteilung“ auf eine Lichtverteilung, die für jedes Scheinwerfermodul erforderlich ist.

[0271] Ähnlich der Einfallsoberfläche **31** kann die Lichtverteilung von Licht, das durch die reflektierende Oberfläche **35** reflektiert wird, auch durch Ändern der Krümmung der reflektierenden Oberfläche **35** und der Emissionsoberfläche **36** in der vertikalen Richtung (Y-Achse-Richtung) angepasst werden.

[0272] Ferner kann die Lichtverteilung durch Anpassen der geometrischen Beziehung zwischen dem optischen Kondensorelement **2** und dem optischen Lichtleiterprojektionselement **3** angepasst werden. Eine gewünschte Lichtverteilung kann durch Anpassen der geometrischen Beziehung zwischen dem optischen Kondensorelement **2** und dem optischen Lichtleiterprojektionselement **3** erhalten werden.

[0273] Hier verweist „gewünschte Lichtverteilung“ auf zum Beispiel eine vorbestimmte Lichtverteilung oder dergleichen, die in Straßenverkehrsregeln oder dergleichen spezifiziert ist. Wenn ein einziges Lichtverteilungsmuster durch Verwenden mehrerer

Scheinwerfermodule gebildet wird, wie später beschrieben ist, verweist „gewünschte Lichtverteilung“ auf eine Lichtverteilung, die für jedes Scheinwerfermodul erforderlich ist.

[0274] „Geometrische Beziehung“ verweist auf zum Beispiel die Positionsbeziehung zwischen dem optischen Kondensorelement **2** und dem optischen Lichtleiterprojektionselement **3** in der Richtung der optischen Achse **C₃**.

[0275] Mit abnehmendem Abstand von dem optischen Kondensorelement **2** zu dem optischen Lichtleiterprojektionselement **3** nimmt die Menge an Licht ab, die durch das reflektierende Element **32** reflektiert wird, und nimmt die Abmessung der Lichtverteilung in der vertikalen Richtung (Y-Achse-Richtung) ab. Dementsprechend nimmt die Höhe des Lichtverteilungsmusters ab.

[0276] Mit zunehmendem Abstand von dem optischen Kondensorelement **2** zu dem optischen Lichtleiterprojektionselement **3** nimmt im Gegensatz dazu die Menge an Licht zu, die durch das reflektierende Element **32** reflektiert wird, und nimmt die Abmessung der Lichtverteilung in der vertikalen Richtung (Y-Achse-Richtung) zu. Dementsprechend nimmt die Höhe des Lichtverteilungsmusters zu.

[0277] Ferner kann die Position des überlagerten Lichts durch Anpassen der Position des Lichts, das durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert wird, geändert werden.

[0278] „Position des überlagerten Lichts“ verweist auf die Position, bei der das Licht, das das Gebiet auf der +Y-Achse-Richtung-Seite des Gratlinienteils **321** erreicht (auf der konjugierten Ebene **PC**), ohne durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert zu werden, und von der Emissionsoberfläche **33** emittiert wird, und das Licht, das das Gebiet auf der +Y-Achse-Richtung-Seite des Gratlinienteils **321** erreicht (auf der konjugierten Ebene **PC**), nachdem es durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert wurde, auf der konjugierten Ebene **PC** überlagert wird. Sie verweist auf ein Gebiet mit hoher Lichtstärke auf der konjugierten Ebene **PC**. Das Gebiet mit hoher Lichtstärke ist ein Gebiet auf der konjugierten Ebene **PC**, das dem Gebiet mit hoher Beleuchtungsstärke auf der bestrahlten Oberfläche **9** entspricht.

[0279] Ferner kann die Höhe des Gebiets mit hoher Lichtstärke auf der konjugierten Ebene **PC** durch Anpassen einer Lichtkonzentrationsposition des Lichts, das durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert wird, angepasst werden. Speziell ist die Abmessung des Gebiets mit hoher Lichtstärke in der Höhenrichtung klein, wenn sich die Lichtkonzentrationsposition nahe der konjugierten Ebene **PC** befindet. Im Gegensatz dazu ist die Abmessung des Gebiets mit hoher

Lichtstärke in der Höhenrichtung groß, wenn sich die Lichtkonzentrationsposition fern von der konjugierten Ebene **PC** befindet.

[0280] Bei der obigen Beschreibung ist das Gebiet mit hoher Beleuchtungsstärke als ein Gebiet auf der unteren Seite (-Y-Achse-Richtung-Seite) der Abgrenzungslinie **91** beschrieben. Dies ist die Position des Gebiets mit hoher Beleuchtungsstärke in dem Lichtverteilungsmuster auf der bestrahlten Oberfläche **9**.

[0281] Wie später beschrieben wird, kann zum Beispiel ein einziges Lichtverteilungsmuster auf der bestrahlten Oberfläche **9** durch Verwenden mehrerer Scheinwerfermodule gebildet werden. In einem solchen Fall ist das Gebiet mit hoher Lichtstärke auf der konjugierten Ebene **PC** jedes Scheinwerfermoduls nicht notwendigerweise ein Gebiet auf der +Y-Achse-Richtung-Seite des Gratlinienteils **321**. Für jedes Scheinwerfermodul ist ein Gebiet mit hoher Lichtstärke auf der konjugierten Ebene **PC** bei einer Position gebildet, die für das Lichtverteilungsmuster des Scheinwerfermoduls geeignet ist.

[0282] Wie oben beschrieben ist, kann die Form des Lichtverteilungsmusters durch Anpassen der Lichtkonzentrationsposition **PH** geändert werden.

[0283] Die Lichtkonzentrationsposition **PHh** in der horizontalen Richtung und die Lichtkonzentrationsposition **PHv** in der vertikalen Richtung müssen nicht miteinander übereinstimmen. Zum Beispiel können die Lichtkonzentrationsposition **PHh** in der horizontalen Richtung (X-Achse-Richtung) und die Lichtkonzentrationsposition **PHv** in der vertikalen Richtung (Y-Achse-Richtung) verschiedene Positionen sein. In diesem Fall kann die Einfallsfläche **31** zum Beispiel eine toroidale Oberfläche sein.

[0284] Durch Anpassen der Lichtkonzentrationsposition **PHh** in der horizontalen Richtung ist es möglich, die Breite des Lichtverteilungsmusters zu steuern. Außerdem ist es durch Anpassen der Lichtkonzentrationsposition **PHv** in der vertikalen Richtung möglich, die Höhe des Gebiets mit hoher Beleuchtungsstärke zu steuern.

[0285] Von daher ist es durch unabhängiges Einstellen der Lichtkonzentrationsposition **PHh** in der horizontalen Richtung und der Lichtkonzentrationsposition **PHv** in der vertikalen Richtung möglich, die Form des Lichtverteilungsmusters oder die Form des Gebiets mit hoher Beleuchtungsstärke zu steuern.

[0286] Zum Beispiel ist es durch Anpassen der Krümmung der Einfallsfläche **31** des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** in einer Richtung, die der horizontalen Richtung des Lichtverteilungsmusters entspricht, möglich, die Breite des Lichtverteilungsmusters oder die Breite des Gebiets mit ho-

her Beleuchtungsstärke zu steuern. Außerdem ist es durch Anpassen der Krümmung der Einfallsfläche **31** des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** in einer Richtung, die der vertikalen Richtung des Lichtverteilungsmusters entspricht, möglich, die Höhe des Lichtverteilungsmusters oder die Höhe des Gebiets mit hoher Beleuchtungsstärke zu steuern.

[0287] Wie oben beschrieben ist, sind in den Zeichnungen der ersten Ausführungsform die Lichtkonzentrationsposition **PHh** in der horizontalen Richtung und die Lichtkonzentrationsposition **PHv** in der vertikalen Richtung als dieselbe Position beschrieben und sind sie dementsprechend als die Lichtkonzentrationsposition **PH** beschrieben.

[0288] Durch Ändern der Form des Gratlinienteils **321** des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** ist es möglich, die Form der Abgrenzungslinie **91** einfach zu bilden. Die Abgrenzungslinie **91** kann einfach durch Bilden des Gratlinienteils **321** des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** zu einer Form der Abgrenzungslinie **91** gebildet werden. Dementsprechend gibt es einen Vorteil, dass die Lichtnutzungseffizienz im Vergleich zu dem herkömmlichen Fall des Bildens von ihr durch die Lichtblockierungsplatte hoch ist. Dies liegt darin begründet, dass die Abgrenzungslinie **91** gebildet werden kann, ohne Licht zu blockieren.

[0289] Ein Bild des Lichtverteilungsmusters, das auf der konjugierten Ebene **PC** gebildet wird, wird vergrößert und durch die Emissionsoberfläche **33** des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** auf die bestrahlte Oberfläche **9** vor dem Fahrzeug projiziert. Ein Bild des Lichtverteilungsmusters, das auf der konjugierten Ebene **PC** gebildet wird, wird durch die Emissionsoberfläche **33** des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** projiziert.

[0290] Zum Beispiel fällt die Brennposition der Emissionsoberfläche **33** in der Richtung der optischen Achse **C₃** mit der Position des Gratlinienteils **321** in der Richtung der optischen Achse **C₃** zusammen. Der Gratlinienteil **321** befindet sich auf einer Ebene, die sich bei der Brennposition der Emissionsoberfläche **33** und senkrecht zu der optischen Achse **C₃** befindet. Die Position des Brennpunktes der Emissionsoberfläche **33** in der Z-Achse-Richtung (der Richtung der optischen Achse **C₃**) fällt mit der Position des Gratlinienteils **321** in der Z-Achse-Richtung zusammen. Eine Ebene, die den Brennpunkt der Emissionsoberfläche **33** beinhaltet und senkrecht zu der optischen Achse **C₃** ist, beinhaltet den Gratlinienteil **321**.

[0291] In **Fig. 1A** und **Fig. 1B** fällt die Brennposition der Emissionsoberfläche **33** mit der Position (Position in der Z-Achse-Richtung) des Gratlinienteils **321** auf der optischen Achse **C₃** zusammen. Die Brennposition der Emissionsoberfläche **33** befindet sich zum Bei-

spiel bei einem Schnittpunkt des Gratlinienteils **321** mit der optischen Achse **C₃**.

[0292] Ein Lichtstrahl, der die reflektierende Oberfläche **32** oder die Emissionsoberfläche **33** nicht direkt erreicht, erreicht die reflektierende Oberfläche **35**. Falls die reflektierende Oberfläche **35** nicht bereitgestellt wäre, würde der Lichtstrahl, der die reflektierende Oberfläche **35** erreicht, kein Lichtverteilungsmuster auf der bestrahlten Oberfläche **9** bilden. Jedoch ist die reflektierende Oberfläche **35** bereitgestellt und wird dadurch ein Lichtstrahl, der durch die reflektierende Oberfläche **35** reflektiert wird, von der Emissionsoberfläche **33** oder **36** emittiert.

[0293] Dementsprechend kann das Scheinwerfermodul **100** einen Lichtstrahl, der die reflektierende Oberfläche **35** erreicht, effektiv auf die bestrahlte Oberfläche **9** abstrahlen.

[0294] Insbesondere kann ein Lichtstrahl, der durch die reflektierende Oberfläche **35** reflektiert und von der Emissionsoberfläche **36** emittiert wird, die untere Seite der Abgrenzungslinie **91** auf der bestrahlten Oberfläche **9** bestrahlen. Ein Lichtstrahl, der die reflektierende Oberfläche **35** erreicht, kann effektiv zu einem Gebiet des Lichtverteilungsmusters des Abblendlichts auf der bestrahlten Oberfläche **9** abgestrahlt werden. Es ist möglich, Licht, das nicht nutzbar war, effektiv zu nutzen und einen Scheinwerfer mit einer hohen Lichtnutzungseffizienz bereitzustellen.

[0295] Weil die Lichtblockierungsplatte und die Projektionslinse verwendet werden, verursacht bei der herkömmlichen Scheinwerfervorrichtung eine Positionsvariation zwischen den Komponenten eine Variation, wie etwa eine Verformung der Abgrenzungslinie **91** oder eine Variation der Lichtverteilung.

[0296] Jedoch ist es für das optische Lichtleiterprojektionselement **3** in Abhängigkeit von der Genauigkeit der Form der einzigen Komponente möglich, zu bewirken, dass die Brennposition der Emissionsoberfläche **33** mit der Position des Gratlinienteils **321** in der Richtung der optischen Achse **C₃** zusammenfällt.

[0297] Dadurch kann das Scheinwerfermodul **100** eine Variation, wie etwa eine Verformung der Abgrenzungslinie **91** oder eine Variation des Lichtverteilungsmusters, reduzieren. Dies liegt darin begründet, dass allgemein die Genauigkeit der Form einer einzigen Komponente einfacher verbessert werden kann als die Positionsgenauigkeit zwischen zwei Komponenten.

[0298] **Fig. 7A** und **Fig. 7B** sind Diagramme zum Erklären der Form der reflektierenden Oberfläche **32** des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** des Scheinwerfermoduls **100** gemäß der ersten Ausführungsform. **Fig. 7A** und **Fig. 7B** veranschaulichen

den Teil von der Einfallsoberfläche **31** zu der konjugierten Ebene **PC** des optischen Lichtleiterprojektionselements **3**.

[0299] **Fig. 7A** veranschaulicht zum Vergleich einen Fall, bei dem die reflektierende Oberfläche **32** nicht mit Bezug auf eine Z-X-Ebene geneigt ist. **Fig. 7B** veranschaulicht die Form der reflektierenden Oberfläche **32** des optischen Lichtleiterprojektionselements.

[0300] Die reflektierende Oberfläche **32** des in **Fig. 7B** veranschaulichten optischen Lichtleiterprojektionselements **3** ist keine Oberfläche parallel zu einer Z-X-Ebene. Zum Beispiel ist die reflektierende Oberfläche **32**, wie in **Fig. 7B** veranschaulicht, eine flache Oberfläche, die mit Bezug auf eine Z-X-Ebene um die X-Achse geneigt ist.

[0301] Die reflektierende Oberfläche **32** des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** ist eine Oberfläche, die bei Betrachtung aus der -X-Achse-Richtung um die X-Achse im Uhrzeigersinn gedreht ist. In **Fig. 7B** ist die reflektierende Oberfläche **32** eine Oberfläche, die mit Bezug auf eine Z-X-Ebene um einen Winkel **f** gedreht ist. Der Endteil auf der Seite der Einfallsoberfläche **31** der reflektierenden Oberfläche **32** befindet sich auf der +Y-Achse-Seite des Endteils auf der Seite der konjugierten Ebene **PC**. Der Winkel **f** in **Fig. 7B** ist als der Winkel **b** in **Fig. 1A** gezeigt.

[0302] Die reflektierende Oberfläche **32** des in **Fig. 7A** veranschaulichten optischen Lichtleiterprojektionselements **3** ist eine flache Oberfläche parallel zu einer Z-X-Ebene. Licht, das durch die Einfallsoberfläche **31** eindringt, wird durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert und erreicht die konjugierte Ebene **PC**.

[0303] Der Einfallswinkel von Licht auf der reflektierenden Oberfläche **32** ist ein Einfallswinkel **S₁**. Der Reflexionswinkel des Lichts bei der reflektierenden Oberfläche **32** ist ein Reflexionswinkel **S₂**. Gemäß dem Reflexionsgesetz ist der Reflexionswinkel **S₂** gleich dem Einfallswinkel **S₁**. Eine senkrechte Linie **m₁** zu der reflektierenden Oberfläche **32** ist durch eine gestrichpunktete Linie in **Fig. 7A** angegeben.

[0304] Eine senkrechte Linie ist eine gerade Linie, die eine andere gerade Linie oder eine Ebene in einem rechten Winkel schneidet.

[0305] Das Licht fällt auf die konjugierte Ebene **PC** unter einem Einfallswinkel **S₃** ein. Das Licht wird von der konjugierten Ebene **PC** unter einem Emissionswinkel **S_{out1}** emittiert. Der Emissionswinkel **S_{out1}** ist gleich dem Einfallswinkel **S₃**. Eine senkrechte Linie **m₂** zu der konjugierten Ebene **PC** ist durch eine gestrichpunktete Linie in **Fig. 7A** angegeben. Die senk-

rechte Linie m_2 zu der konjugierten Ebene **PC** ist parallel zu der optischen Achse C_3 .

[0306] Da das Licht an der Einfallsoberfläche **31** stark gebrochen wird, ist der Emissionswinkel S_{out1} des von der konjugierten Ebene **PC** emittierten Lichts groß. Wenn der Emissionswinkel S_{out1} größer wird, wird die Apertur der Emissionsoberfläche **33** größer. Dies liegt darin begründet, dass Licht mit einem großen Emissionswinkel S_{out1} eine Position fern von der optischen Achse C_3 auf der Emissionsoberfläche **33** erreicht.

[0307] Andererseits ist die reflektierende Oberfläche **32** des in **Fig. 7B** veranschaulichten optischen Lichtleiterprojektionselements **3** mit Bezug auf eine X-Z-Ebene geneigt. Die Neigungsrichtung der reflektierenden Oberfläche **32** ist die Rotationsrichtung im Uhrzeigersinn mit Bezug auf eine X-Z-Ebene bei Betrachtung aus der -X-Achse-Richtung.

[0308] Die reflektierende Oberfläche **32** ist mit Bezug auf die Bewegungsrichtung (+Z-Achse-Richtung) von Licht so in einer Richtung geneigt, dass ein optischer Pfad in dem optischen Lichtleiterprojektionselement **3** breiter wird. Die reflektierende Oberfläche **32** ist so geneigt, dass ein optischer Pfad in dem optischen Lichtleiterprojektionselement **3** in der Bewegungsrichtung (+Z-Achse-Richtung) von Licht breiter wird. Hier ist die Bewegungsrichtung von Licht die Bewegungsrichtung von Licht in dem optischen Lichtleiterprojektionselement **3**. Dementsprechend ist bei der ersten Ausführungsform die Bewegungsrichtung von Licht eine Richtung parallel zu der optischen Achse C_3 des optischen Lichtleiterprojektionselements **3**. Das heißt, die Bewegungsrichtung von Licht ist bei der ersten Ausführungsform die +Z-Achse-Richtung.

[0309] In der Richtung der optischen Achse C_3 der Emissionsoberfläche **33** ist die reflektierende Oberfläche **32** so geneigt, dass sie zu der Emissionsoberfläche **33** hin zeigt. „Zu der Emissionsoberfläche **33** hin zeigen“ gibt an, dass die reflektierende Oberfläche **32** von der Seite der Emissionsoberfläche **33** (+Z-Achse-Richtung-Seite) gesehen werden kann.

[0310] Licht, das durch die Einfallsoberfläche **31** eindringt, wird durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert und erreicht die konjugierte Ebene **PC**.

[0311] Der Einfallswinkel des Lichts auf der reflektierenden Oberfläche **32** ist ein Einfallswinkel S_4 . Der Reflexionswinkel des Lichts bei der reflektierenden Oberfläche **32** ist ein Reflexionswinkel S_5 . Gemäß dem Reflexionsgesetz ist der Reflexionswinkel S_5 gleich dem Einfallswinkel S_4 . Eine senkrechte Linie m_3 zu der reflektierenden Oberfläche **32** ist durch eine gestrichpunktete Linie in **Fig. 7B** angegeben.

[0312] Das Licht fällt auf die konjugierte Ebene **PC** unter einem Einfallswinkel S_6 ein. Das Licht wird von der konjugierten Ebene **PC** unter einem Emissionswinkel S_{out2} emittiert. Der Emissionswinkel S_{out2} ist gleich dem Einfallswinkel S_6 . Eine senkrechte Linie m_4 zu der konjugierten Ebene **PC** ist durch eine gestrichpunktete Linie in **Fig. 7B** angegeben. Die senkrechte Linie m_4 zu der konjugierten Ebene **PC** ist parallel zu der optischen Achse C_3 .

[0313] Der Einfallswinkel S_4 ist aufgrund der Neigung der reflektierenden Oberfläche **32** größer als der Einfallswinkel S_1 . Ferner ist der Reflexionswinkel S_5 größer als der Reflexionswinkel S_2 . Dementsprechend ist der Einfallswinkel S_6 geringer als der Einfallswinkel S_3 . Wenn die Neigungswinkel von Licht, das von der konjugierten Ebene **PC** emittiert wird, mit Bezug auf die optischen Achsen C_3 verglichen werden, ist der Emissionswinkel S_{out2} geringer als der Emissionswinkel S_{out1} .

[0314] Die reflektierende Oberfläche **32** ist so geneigt, dass ein optischer Pfad in dem optischen Lichtleiterprojektionselement **3** in der Bewegungsrichtung (+Z-Achse-Richtung) breiter wird, was die Apertur der Emissionsoberfläche **33** reduzieren kann.

[0315] Die reflektierende Oberfläche **32** ist so geneigt, dass sie zu der Emissionsoberfläche **33** in der Richtung der optischen Achse C_3 der Emissionsoberfläche **33** hin zeigt, was die Apertur der Emissionsoberfläche **33** reduzieren kann.

[0316] Um den Emissionswinkel S_{out2} geringer als den Emissionswinkel S_{out1} zu machen, ist es auch möglich, die reflektierende Oberfläche **32** in einer gekrümmten Oberflächenform zu bilden. Speziell ist die reflektierende Oberfläche **32** derart durch eine gekrümmte Oberfläche gebildet, dass der optische Pfad in der Bewegungsrichtung (+Z-Achse-Richtung) von Licht breiter wird.

[0317] In der Richtung der optischen Achse C_3 der Emissionsoberfläche **33** ist die reflektierende Oberfläche **32** durch eine gekrümmte Oberfläche gebildet, die zu der Emissionsoberfläche **33** hin zeigt.

[0318] Die Neigung der gekrümmten Oberfläche **32** wirkt zum Verringern des Emissionswinkels S_{out} , unter dem Licht, das durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert wird, von der konjugierten Ebene **PC** emittiert wird. Dementsprechend kann die Neigung der reflektierenden Oberfläche **32** die Apertur der Emissionsoberfläche **33** reduzieren, wodurch das Scheinwerfermodul **100** verkleinert wird. Insbesondere beträgt sie dazu bei, das Scheinwerfermodul **100** in der Höhenrichtung (Y-Achse-Richtung) dünner zu machen.

[0319] Wenn es keinen Bedarf gibt, die Apertur der Emissionsoberfläche **33** zu reduzieren, kann die reflektierende Oberfläche **32** parallel zu einer Z-X-Ebene sein.

<Lichtverteilungsmuster>

[0320] In dem Lichtverteilungsmuster des Abblendlichts der Motorradscheinwerfervorrichtung weist die Abgrenzungslinie **91** eine horizontale lineare Form auf. Die Abgrenzungslinie **91** weist eine lineare Form auf, die sich in der Links-Rechts-Richtung (X-Achse-Richtung) des Fahrzeugs erstreckt.

[0321] Ferner ist das Lichtverteilungsmuster des Abblendlichts der Motorradscheinwerfervorrichtung in einem Gebiet auf der unteren Seite der Abgrenzungslinie **91** am hellsten. Das Gebiet auf der unteren Seite der Abgrenzungslinie **91** ist ein Gebiet mit hoher Beleuchtungsstärke.

[0322] Die konjugierte Ebene **PC** des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** und die bestrahlte Oberfläche **9** befinden sich durch die Emissionsoberfläche **33** in einer optisch konjugierten Beziehung zueinander. Der Gratlinienteil **321** befindet sich bei dem untersten Ende (-Y-Achse-Richtung-Seite) des Gebiets in der konjugierten Ebene **PC**, durch welches Licht hindurchgeht. Dementsprechend entspricht der Gratlinienteil **321** der Abgrenzungslinie **91** auf der bestrahlten Oberfläche **9**. Die Abgrenzungslinie **91** befindet sich auf dem obersten Ende (+Y-Achse-Richtung-Seite) des Lichtverteilungsmusters auf der bestrahlten Oberfläche **9**.

[0323] Das Scheinwerfermodul **100** gemäß der ersten Ausführungsform projiziert das Lichtverteilungsmuster, das auf der konjugierten Ebene **PC** gebildet wird, durch die Emissionsoberfläche **33** direkt auf die bestrahlte Oberfläche **9**. Dementsprechend wird die Lichtverteilung auf der konjugierten Ebene **PC** direkt auf die bestrahlte Oberfläche **9** projiziert.

[0324] Dementsprechend ist die Lichtstärke, um ein Lichtverteilungsmuster zu erreichen, das in einem Gebiet auf der unteren Seite der Abgrenzungslinie **91** am höchsten ist, in einem Gebiet auf der +Y-Achse-Richtung-Seite des Gratlinienteils **321** auf der konjugierten Ebene **PC** am höchsten. Die Lichtstärkenverteilung ist in einem Gebiet auf der +Y-Achse-Richtung-Seite des Gratlinienteils **321** auf der konjugierten Ebene **PC** am höchsten.

[0325] Das Licht, das durch die reflektierende Oberfläche **35** reflektiert und von der Emissionsoberfläche **36** emittiert wird, wird auf die bestrahlte Oberfläche **9** abgestrahlt. Zum Beispiel kann das Licht, das durch die reflektierende Oberfläche **35** reflektiert und von der Emissionsoberfläche **36** emittiert wird, mit dem Lichtverteilungsmuster überlagert werden, dass auf

der konjugierten Ebene **PC** gebildet wird. Außerdem kann das Licht, das durch die reflektierende Oberfläche **35** reflektiert und von der Emissionsoberfläche **36** emittiert wird, zu der oberen Seite (+Y-Achse-Seite) der Abgrenzungslinie **91** abgestrahlt werden, um Straßenschilder oder dergleichen zu beleuchten, was durch Regulierungen, wie etwa ein Straßenverkehrsgesetz, spezifiziert wird.

[0326] Fig. 8, Fig. 9 und Fig. 10 sind Diagramme, die Beleuchtungsstärkenverteilungen des Scheinwerfermoduls **100** gemäß der ersten Ausführungsform in Konturdarstellung veranschaulichen. Fig. 8 ist eine Beleuchtungsstärkenverteilung, wenn das in Fig. 2 veranschaulichte optische Lichtleiterprojektionselement **3** verwendet wird. Diese Beleuchtungsstärkenverteilung ist eine Beleuchtungsstärkeverteilung, die auf die bestrahlte Oberfläche **9** projiziert wird, die sich 25 m Voraus (+Z-Achse-Richtung) befindet. Ferner wurde diese Beleuchtungsstärkenverteilung durch eine Simulation erhalten.

[0327] „Konturdarstellung“ verweist auf das Darstellen mittels eines Konturdiagramms. „Konturdiagramm“ verweist auf eine Grafik, die eine Linie abbildet, die Punkte mit gleichem Wert verbindet.

[0328] Wie aus Fig. 8 gesehen werden kann, ist die Abgrenzungslinie **91** des Lichtverteilungsmusters eine scharfe gerade Linie. Intervalle zwischen Konturlinien sind auf der unteren Seite der Abgrenzungslinie **91** klein. Die Lichtverteilung weist ein Gebiet **93** auf, das die höchste Beleuchtungsstärke (Gebiet mit höchster Beleuchtungsstärke) nahe der Abgrenzungslinie **91** aufweist.

[0329] In Fig. 8 befindet sich ein Zentrum des Gebiets **93** mit hoher Beleuchtungsstärke auf der +Y-Achse-Richtung-Seite eines Zentrums des Lichtverteilungsmusters. In Fig. 8 befindet sich das gesamte Gebiet **93** mit hoher Beleuchtungsstärke auf der +Y-Achse-Richtung-Seite des Zentrums des Lichtverteilungsmusters. Das Zentrum des Lichtverteilungsmusters ist ein Zentrum des Lichtverteilungsmusters in seiner Breitenrichtung und ist ein Zentrum des Lichtverteilungsmusters in seiner Höhenrichtung.

[0330] Es kann gesehen werden, dass ein Gebiet **92** auf der unteren Seite (-Y-Achse-Richtung-Seite) der Abgrenzungslinie **91** in dem Lichtverteilungsmuster am hellsten ist. Das Gebiet **92** auf der unteren Seite der Abgrenzungslinie **91** in dem Lichtverteilungsmuster beinhaltet das hellste Gebiet **93** in dem Lichtverteilungsmuster.

[0331] In Fig. 8 befindet sich das Gebiet **92** auf der unteren Seite der Abgrenzungslinie **91** zwischen dem Zentrum des Lichtverteilungsmusters und der Abgrenzungslinie **91**.

[0332] Dementsprechend kann das Scheinwerfermodul **100** einfach ein kompliziertes Lichtverteilungsmuster bilden. Insbesondere ist es möglich, ein Gebiet auf der unteren Seite der Abgrenzungslinie **91** am hellsten zu machen, während die Abgrenzungslinie **91** scharf erhalten wird.

[0333] Fig. 9 zeigt ein Diagramm, das eine Beleuchtungsstärkenverteilung von lediglich dem Licht veranschaulicht, das von der Emissionsoberfläche **33** emittiert wird. Die Emissionsoberfläche **33** projiziert das Lichtverteilungsmuster, das auf der konjugierten Ebene **PC** gebildet wird, auf die bestrahlte Oberfläche **9**. Es kann gesehen werden, dass die Abgrenzungslinie **91** des Lichtverteilungsmusters, das auf die bestrahlte Oberfläche **9** projiziert wird, scharf ist. Ferner ist in dem Lichtverteilungsmuster, das durch die Emissionsoberfläche **33** projiziert wird, ein Gebiet, das sich bei einem Zentrum in der horizontalen Richtung (X-Achse-Richtung) und auf der unteren Seite der Abgrenzungslinie **91** befindet, am hellsten.

[0334] Fig. 10 zeigt ein Diagramm, das eine Beleuchtungsstärkenverteilung von lediglich dem Licht veranschaulicht, das von der Emissionsoberfläche **36** emittiert wird. Durch Anpassen der Krümmung der Einfallsoberfläche **31** und/oder der reflektierenden Oberfläche **35** und/oder der Emissionsoberfläche **36** wird das Licht, das von der Emissionsoberfläche **36** emittiert wird, weit zu der unteren Seite (-Y-Achse-Richtung-Seite) der Abgrenzungslinie **91** abgestrahlt.

[0335] In Fig. 10 befindet sich der obere Endteil (Endteil auf der +Y-Achse-Seite) des bestrahlten Gebiets von lediglich dem Licht, das von der Emissionsoberfläche **36** emittiert wird, auf der unteren Seite (-Y-Achse-Richtung-Seite) der Abgrenzungslinie **91**. Dementsprechend weist das Licht, das von der Emissionsoberfläche **36** emittiert wird, keinen Effekt auf die Schärfe der Abgrenzungslinie **91** auf.

[0336] Das Licht, das von der Emissionsoberfläche **36** emittiert wird, wird zu dem Bestrahlungsgebiet des Abblendlichts abgestrahlt. In Fig. 8 wird das Licht, das von der Emissionsoberfläche **36** emittiert wird, mit dem Licht, das von der Emissionsoberfläche **33** emittiert wird, überlagert und bildet das Lichtverteilungsmuster des Abblendlichts.

[0337] Licht, das die reflektierende Oberfläche **35** erreicht, war nicht dazu in der Lage, effektiv verwendet zu werden, und war verlorenes Licht. Jedoch ist es, wie in Fig. 10 veranschaulicht, möglich, Licht, das die reflektierende Oberfläche **35** erreicht, als effektives Licht zu verwenden. Es ist möglich, Licht, das die reflektierende Oberfläche **35** erreicht, als effektives Licht zu verwenden, das das Gebiet des Abblendlichts bestrahlt. Dementsprechend ist es möglich, ein

Scheinwerfermodul mit einer hohen Lichtnutzungseffizienz bereitzustellen.

[0338] In Fig. 10 wird zum Beispiel das Licht, das von der Emissionsoberfläche **36** emittiert wird, zu der unteren Seite der Abgrenzungslinie **91** abgestrahlt. Jedoch ist es einfach, dass das Licht die obere Seite (+Y-Achse-Seite) der Abgrenzungslinie **91** beleuchtet, wobei es als Licht zur Beleuchtung von Straßenschildern oder dergleichen dient, was durch Regulierungen, wie etwa ein Straßenverkehrsgesetz, spezialisiert wird.

[0339] Zum Beispiel wird der Neigungswinkel der reflektierenden Oberfläche **35** durch Rotieren der reflektierenden Oberfläche **35** um die X-Achse angepasst. Der Neigungswinkel der Emissionsoberfläche **36** wird durch Rotieren der Emissionsoberfläche **36** um die X-Achse angepasst. Mit diesen Anpassungen bestrahlt das Licht, das von der Emissionsoberfläche **36** emittiert wird, die obere Seite der Abgrenzungslinie **91**.

[0340] Ferner ist es durch Anpassen der Krümmung in der X-Achse-Richtung der Einfallsoberfläche **31** und/oder der reflektierenden Oberfläche **35** und/oder der Emissionsoberfläche **36** möglich, die Breite der Lichtverteilung einfach anzupassen. Außerdem ist es durch Anpassen der Krümmung in der Y-Achse-Richtung der Einfallsoberfläche **31** und/oder der reflektierenden Oberfläche **35** und/oder der Emissionsoberfläche **36** möglich, die Höhe der Lichtverteilung einfach anzupassen.

[0341] Um die Abgrenzungslinie **91** zu bilden, muss das Scheinwerfermodul **100** keine Lichtblockierplatte verwenden, die eine Reduzierung der Lichtnutzungseffizienz verursacht, wie in der herkömmlichen Scheinwerfervorrichtung. Das Scheinwerfermodul **100** kann Licht effizient mittels der reflektierenden Oberfläche **35** verwenden.

[0342] Ferner benötigt das Scheinwerfermodul **100** keine komplizierten optischen Systeme, um das Gebiet mit hoher Beleuchtungsstärke in dem Lichtverteilungsmuster bereitzustellen. Dementsprechend kann das Scheinwerfermodul **100** eine kleine und einfache Scheinwerfervorrichtung mit verbesserter Lichtnutzungseffizienz bereitstellen.

[0343] Das Scheinwerfermodul **100** gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wurde unter Nutzung des Abblendlichts einer Scheinwerfervorrichtung für ein Motorrad als ein Beispiel beschrieben. Jedoch ist dies nicht zwingend. Zum Beispiel ist das Scheinwerfermodul **100** auch auf das Abblendlicht einer Scheinwerfervorrichtung für ein Motordreirad oder das Abblendlicht für eine Scheinwerfervorrichtung für ein vierrädriges Automobil anwendbar.

[0344] Fig. 11 ist ein schematisches Diagramm, das ein Beispiel für eine Querschnittsform des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** in der konjugierten Ebene **PC** veranschaulicht. Die Form des Gratlinienteils **321** kann zum Beispiel eine gestufte Form sein, wie in Fig. 11 veranschaulicht ist. Die Form des in Fig. 11 veranschaulichten Gratlinienteils **321** ist eine gebogene Linienform.

[0345] Bei Betrachtung von der Rückseite (-Z-Achse-Richtung) befindet sich ein Gratlinienteil **321_a** auf der linken Seite (+X-Achse-Richtung-Seite) oberhalb (+Y-Achse-Richtung) eines Gratlinienteils **321_b** auf der rechten Seite (-X-Achse-Richtung-Seite).

[0346] Die konjugierte Ebene **PC** und die bestrahlte Oberfläche **9** befinden sich durch die Emissionsoberfläche **33** in einer optisch konjugierten Beziehung zueinander. Dementsprechend ist die Form des Lichtverteilungsmusters auf der konjugierten Ebene **PC** in der Oben-Unten-Richtung und der Links-Rechts-Richtung und auf die bestrahlte Oberfläche **9** projiziert invertiert. Dementsprechend ist auf der bestrahlten Oberfläche **9** eine Abgrenzungslinie auf der linken Seite der Bewegungsrichtung des Fahrzeugs hoch und ist eine Abgrenzungslinie auf der rechten Seite niedrig.

[0347] Dies ermöglicht es, einfach eine „ansteigende Linie“ zu bilden, entlang derer die Bestrahlung auf einer Gehwegseite (linken Seite) zur Identifizierung von Fußgängern und Zeichen ansteigt. Diese Beschreibung nimmt an, dass sich das Fahrzeug auf der linken Seite einer Straße bewegt.

[0348] Die Positionen der Gratlinienteile **321_a** und **321_b** in der Y-Achse-Richtung sind voneinander verschieden, sodass die Menge an Licht, das die reflektierende Oberfläche **35** erreicht, auch voneinander verschieden sind. Dadurch können die Mengen an Licht auf der rechten Seite und der linken Seite des Fahrzeugs angepasst werden.

[0349] Ferner sind bei manchen Fahrzeugen mehrere Scheinwerfermodule angeordnet und werden die Lichtverteilungsmuster der jeweiligen Module kombiniert, um ein Lichtverteilungsmuster zu bilden. Ein Lichtverteilungsmuster kann gebildet werden, indem mehrere Scheinwerfermodule angeordnet werden und Lichtverteilungsmuster der jeweiligen Module kombiniert werden. Selbst in einem solchen Fall kann das Scheinwerfermodul **100** gemäß der ersten Ausführungsform einfach angewandt werden.

[0350] Bei dem Scheinwerfermodul **100** ist es durch Anpassen der gekrümmten Oberflächenform der Einfallsfläche **31** des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** möglich, die Breite und Höhe des Lichtverteilungsmusters zu ändern. Es auch möglich, die Lichtverteilung zu ändern.

[0351] Hier entspricht die horizontale Richtung der Einfallsfläche **31** der horizontalen Richtung des Fahrzeugs. Die horizontale Richtung der Einfallsfläche **31** entspricht der horizontalen Richtung des Lichtverteilungsmusters, das von dem Fahrzeug projiziert wird. Die vertikale Richtung der Einfallsfläche **31** entspricht der vertikalen Richtung des Fahrzeugs. Die vertikale Achse-Richtung der Einfallsfläche **31** entspricht der vertikalen Richtung des Lichtverteilungsmusters, das von dem Fahrzeug projiziert wird.

[0352] Ferner ist es bei dem Scheinwerfermodul **100** durch Anpassen der optischen Positionsbeziehung zwischen dem optischen Kondensorelement **2** und dem optischen Lichtleiterprojektionselement **3** oder der Form der Einfallsfläche **31** des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** möglich, die Breite und Höhe des Lichtverteilungsmusters zu ändern. Es auch möglich, die Lichtverteilung zu ändern.

[0353] Ferner ist es durch Verwenden der reflektierenden Oberfläche **32** möglich, die Lichtverteilung einfach zu ändern. Zum Beispiel ist es durch Ändern des Neigungswinkels **b** der reflektierenden Oberfläche **32** möglich, die Position des Gebiets mit hoher Beleuchtungsstärke zu ändern.

[0354] Ferner ist es bei dem Scheinwerfermodul **100** durch Anpassen der Neigung oder der gekrümmten Oberflächenform der reflektierenden Oberfläche **35** des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** möglich, die Breite und Höhe des Lichtverteilungsmusters zu ändern. Es auch möglich, die Lichtverteilung zu ändern.

[0355] Ferner ist es bei dem Scheinwerfermodul **100** durch Anpassen der gekrümmten Oberflächenform der Emissionsoberflächen **33** und **36** des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** möglich, die Breite und Höhe des Lichtverteilungsmusters zu ändern. Es auch möglich, die Lichtverteilung zu ändern.

[0356] Ferner kann bei dem Scheinwerfermodul **100** die Form der Abgrenzungslinie **91** durch die Form des Gratlinienteils **321** des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** eingestellt werden. Das Lichtverteilungsmuster kann durch die Form des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** gebildet werden.

[0357] Dementsprechend ist es insbesondere nicht notwendig, dass die Formen oder dergleichen der optischen Kondensorelemente **2** zwischen mehreren Scheinwerfermodulen variieren. Die optischen Kondensorelemente **2** können gemeinsame Teile sein. Dies kann die Anzahl an Typen von Teilen reduzieren, wodurch die Einfachheit eines Zusammenbaus verbessert wird und Herstellungskosten reduziert werden.

[0358] Ferner können die Funktion des willkürlichen Anpassens der Breite und Höhe des Lichtverteilungsmusters und die Funktion des willkürlichen Anpassens des Lichtverteilungsmusters durch das Scheinwerfermodul **100** als Ganzes bereitgestellt werden. Die optischen Komponenten des Scheinwerfermoduls **100** beinhalten das optische Kondensorelement **2** und das optische Lichtleiterprojektionselement **3**. Die Funktionen können durch optische Oberflächen des optischen Kondensorelements **2** und des optischen Lichtleiterprojektionselements **3**, die das Scheinwerfermodul **100** darstellen, geteilt werden.

[0359] Zum Beispiel kann die reflektierende Oberfläche **32** des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** zu einer gekrümmten Oberflächenform zum Aufweisen einer Brechkraft und Bilden einer Lichtverteilung gebildet werden.

[0360] Jedoch ist es hinsichtlich der reflektierenden Oberfläche **32** nicht notwendigerweise notwendig, dass das gesamte Licht die reflektierende Oberfläche **32** erreicht. Wenn die reflektierende Oberfläche **32** geformt ist, trägt dementsprechend eine begrenzte Menge an Licht zu der Bildung des Lichtverteilungsmusters bei. Eine begrenzte Menge an Licht wird durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert und trägt aufgrund der Form der reflektierenden Oberfläche **32** zu dem Lichtverteilungsmuster bei. Um das gesamte Licht optisch zu beeinflussen und das Lichtverteilungsmuster leicht zu ändern, ist es zu bevorzugen, die Einfallsoberfläche **31** mit einer Brechkraft zu versehen, um die Lichtverteilung zu bilden.

[0361] Bei der ersten Ausführungsform beinhaltet das Scheinwerfermodul **100** die Lichtquelle **1**, das optische Kondensorelement **2** und das optische Lichtleiterprojektionselement **3**. Die Lichtquelle **1** emittiert Licht. Das optische Kondensorelement **2** emittiert das Licht, das von der Lichtquelle **1** emittiert wird. Das Licht, das von dem optischen Kondensorelement **2** emittiert wird, tritt durch die Einfallsoberfläche **31** in das optische Lichtleiterprojektionselement **3** ein. Ein Teil des oder das gesamte Licht, das in das optische Lichtleiterprojektionselement eintritt, wird durch die reflektierende Oberfläche **32** oder **35** des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** reflektiert. Das Licht, das durch die reflektierende Oberfläche **32** oder **35** reflektiert wird, wird von der Emissionsoberfläche **33** oder **36** des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** emittiert. Die Einfallsoberfläche **31** ist durch eine gekrümmte Oberfläche gebildet, die den Divergenzwinkel von einfallendem Licht ändert.

[0362] Das Scheinwerfermodul **100** beinhaltet die Lichtquelle **1** und das optische Element **3**. Die Lichtquelle **1** emittiert Licht. Das optische Element **3** beinhaltet die reflektierende Oberfläche **32** zum Reflektieren des Lichts, das von der Lichtquelle **1** emittiert wird. Das optische Element **3** beinhaltet die Emissionsoberflächen **33** und **36** zum Emittieren des reflektierten Lichts, das durch die reflektierende Oberfläche **32** oder **35** reflektiert wird. Die Emissionsoberfläche **33** weist eine positive Refraktionskraft auf. In der Richtung der optischen Achse C_3 der reflektierenden Oberfläche **33** beinhaltet der Randteil **321** auf der Seite der Emissionsoberfläche **33** der reflektierenden Oberfläche **32** den Punkt **Q**, der sich bei einer Brennposition der reflektierenden Oberfläche **33** befindet.

[0363] Bei der ersten Ausführungsform ist das optische Element **3** beispielsweise als das optische Lichtleiterprojektionselement **3** beschrieben. Ferner ist der Randteil **321** beispielsweise als der Gratlinienteil **321** beschrieben.

[0364] In der Richtung der optischen Achse C_3 der Emissionsoberfläche **33** beinhaltet der Randteil **321** der reflektierenden Oberfläche **32** in der Bewegungsrichtung des reflektierten Lichts den Punkt **Q**, der sich bei der Brennposition der Emissionsoberfläche **33** befindet.

[0365] Das reflektierte Licht, das durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert wird, erfährt keine Reflexion, nachdem es in das optische Element **3** eingetreten ist und bevor es durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert wird.

[0366] Das reflektierte Licht, das durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert wird, erreicht die Emissionsoberfläche **33**, ohne eine weitere Reflexion zu erfahren.

[0367] Das reflektierte Licht, das durch die reflektierende Oberfläche **35** reflektiert wird, erfährt keine Reflexion, nachdem es in das optische Element **3** eingetreten ist und bevor es durch die reflektierende Oberfläche **35** reflektiert wird.

[0368] Das reflektierte Licht, das durch die reflektierende Oberfläche **35** reflektiert wird, erreicht die Emissionsoberfläche **33** oder **36**, ohne eine weitere Reflexion zu erfahren.

[0369] Das reflektierte Licht, das in das optische Element **3** eingetreten ist und durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert wurde, und das Licht, das in das optische Element **3** eingetreten ist und nicht durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert wurde, werden auf der Ebene **PC** überlagert, die durch den Punkt **Q** hindurchgeht, der sich bei der Brennposition auf dem Randteil **321** befindet, und senkrecht zu der optischen Achse C_3 der Emissionsoberfläche **33** ist. Dadurch bildet das Scheinwerfermodul **100** ein Gebiet mit hoher Lichtstärke auf der Ebene **PC**.

[0370] Das reflektierte Licht, das in das optische Element **3** eingetreten ist und durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert wurde, und das Licht, das

in das optische Element **3** eingetreten ist und nicht durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert wurde, wird auf der Ebene **PC** überlagert, die den Brennpunkt der Emissionsoberfläche **33** beinhaltet, und senkrecht zu der optischen Achse **C₃** der Emissionsoberfläche **33** ist. Dadurch bildet das Scheinwerfermodul **100** ein Gebiet mit hoher Lichtstärke auf der Ebene **PC**.

[0371] In der Richtung der optischen Achse **C₃** ist die reflektierende Oberfläche **32** so geneigt, dass sie zu der Emissionsoberfläche **33** hin zeigt.

[0372] Das optische Element **3** beinhaltet den Einfallsteil **31** zum Empfangen von Licht, das von der Lichtquelle **1** emittiert wird. Der Einfallsteil **31** weist eine Refraktionskraft auf.

[0373] Der Einfallsteil **31** beinhaltet eine refraktive Oberfläche **31** mit einer Refraktionskraft.

[0374] Der Einfallsteil **31** ist beispielsweise als die Einfallsoberfläche **31** beschrieben.

[0375] Das reflektierte Licht, das durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert wird, erreicht die Emissionsoberfläche **33** direkt.

[0376] Die reflektierende Oberfläche **32** ist eine total reflektierende Oberfläche.

[0377] Das reflektierte Licht, das durch die reflektierende Oberfläche **35** reflektiert wird, erreicht die Emissionsoberfläche **33** oder **36** direkt.

[0378] Die reflektierende Oberfläche **35** ist eine total reflektierende Oberfläche.

[0379] Der Einfallsteil **34** ist mit dem Randteil **321** verbunden.

[0380] Der Einfallsteil **34** ist beispielsweise als die Einfallsoberfläche **34** beschrieben.

[0381] Das Innere des optischen Elements **3** ist mit einem refraktiven Material gefüllt.

<Erstes Modifikationsbeispiel>

[0382] Ferner hat die erste Ausführungsform den Fall beschrieben, bei dem das einzige Scheinwerfermodul **100** die einzige Lichtquelle **1** und das einzige optische Kondensorelement **2** beinhaltet. Jedoch ist die Anzahl an Lichtquellen **1** in dem einzigen Scheinwerfermodul nicht auf eine beschränkt. Die Anzahl an optischen Kondensorelementen **2** in dem einzigen Scheinwerfermodul ist ebenfalls nicht auf eines beschränkt. Eine Lichtquelle **1** und ein optisches Kondensorelement **2** werden gemeinsam als ein Lichtquellenmodul **15** bezeichnet.

[0383] Fig. 12 ist ein Konfigurationsdiagramm, das eine Konfiguration eines Scheinwerfermoduls **110** gemäß der ersten Ausführungsform veranschaulicht. Fig. 12 ist eine Ansicht des Scheinwerfermoduls **110** bei Betrachtung aus der +Y-Achse-Richtung.

[0384] Zum Beispiel beinhaltet das in Fig. 12 veranschaulichte Scheinwerfermodul **110** drei Lichtquellenmodule **15**. Ein Lichtquellenmodul **15_a** beinhaltet eine Lichtquelle **1_a** und ein optisches Kondensorelement **2_a**. Ein Lichtquellenmodul **15_b** beinhaltet eine Lichtquelle **1_b** und ein optisches Kondensorelement **2_b**. Ein Lichtquellenmodul **15_c** beinhaltet eine Lichtquelle **1_c** und ein optisches Kondensorelement **2_c**.

[0385] Die Lichtquellenmodule **15_a**, **15_b** und **15_c** werden gemeinsam als die Lichtquellenmodule **15** bezeichnet. Wenn Merkmale beschrieben werden, die den Lichtquellenmodulen **15_a**, **15_b** und **15_c** gemein sind, wird außerdem jedes von ihnen als das Lichtquellenmodul **15** bezeichnet.

[0386] Bei Betrachtung aus der Y-Achse-Richtung sind die Lichtquelle **1_a** und das optische Kondensorelement **2_a** auf der optischen Achse **C₃** des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** angeordnet. Bei Betrachtung aus der X-Achse-Richtung sind eine optische Achse **C₂** des optischen Kondensorelements **2_a** und eine optische Achse **C₁** der Lichtquelle **1_a** mit Bezug auf die optische Achse **C₃** geneigt, sodass die Lichtquelle **1_a** und das optische Kondensorelement **2_a** nicht auf der optischen Achse **C₃** angeordnet sind. Die Lichtquelle **1_a** und das optische Kondensorelement **2_a** stellen das Lichtquellenmodul **15_a** dar.

[0387] Die Lichtquelle **1_b** ist auf der +X-Achse-Seite der Lichtquelle **1_a** angeordnet. Das optische Kondensorelement **2_b** ist auf der +X-Achse-Seite des optischen Kondensorelements **2_a** angeordnet. Die Lichtquelle **1_b** und das optische Kondensorelement **2_b** stellen das Lichtquellenmodul **15_b** dar. Das Lichtquellenmodul **15_b** ist auf der +X-Achse-Seite des Lichtquellenmoduls **15_a** angeordnet.

[0388] Die Lichtquelle **1_c** ist auf der -X-Achse-Seite der Lichtquelle **1_a** angeordnet. Das optische Kondensorelement **2_c** ist auf der -X-Achse-Seite des optischen Kondensorelements **2_a** angeordnet. Die Lichtquelle **1_c** und das optische Kondensorelement **2_c** stellen das Lichtquellenmodul **15_c** dar. Das Lichtquellenmodul **15_c** ist auf der -X-Achse-Seite des Lichtquellenmoduls **15_a** angeordnet.

[0389] Licht **L_a**, das von der Lichtquelle **1_a** emittiert wird, durchläuft das optische Kondensorelement **2_a** und tritt durch die Einfallsoberfläche **31** in das optische Lichtleiterprojektionselement **3** ein. Bei Betrachtung aus der Y-Achse-Richtung befindet sich eine Position in der X-Achse-Richtung, bei der das Licht **L_a** auf der Einfallsoberfläche **31** einfällt, auf der opti-

schen Achse C_3 des optischen Lichtleiterprojektionselements **3**.

[0390] Das Licht L_a , das durch die Einfallsoberfläche **31** eindringt, wird durch die reflektierende Oberfläche **32** oder **35** reflektiert. Das Licht L_a , das durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert wird, wird von der Emissionsoberfläche **33** emittiert. Das Licht L_a , das durch die reflektierende Oberfläche **35** reflektiert wird, wird von der Emissionsoberfläche **33** oder **36** emittiert. Bei Betrachtung aus der Y-Achse-Richtung befinden sich Positionen in der X-Achse-Richtung, bei denen das Licht L_a von den Emissionsoberflächen **33** und **36** emittiert wird, auf der optischen Achse C_3 des optischen Lichtleiterprojektionselements **3**.

[0391] Licht L_b , das von der Lichtquelle 1_b emittiert wird, durchläuft das optische Kondensorelement 2_b und tritt durch die Einfallsoberfläche **31** in das optische Lichtleiterprojektionselement **3** ein. Bei Betrachtung aus der Y-Achse-Richtung befindet sich eine Position in der X-Achse-Richtung, bei der das Licht L_b auf der Einfallsoberfläche **31** einfällt, auf der +X-Achse-Seite der optischen Achse C_3 des optischen Lichtleiterprojektionselements **3**.

[0392] Das Licht L_b , das durch die Einfallsoberfläche **31** eindringt, wird durch die reflektierende Oberfläche **32** oder **35** reflektiert. Das Licht L_b , das durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert wird, wird von der Emissionsoberfläche **33** emittiert. Das Licht L_b , das durch die reflektierende Oberfläche **35** reflektiert wird, wird von der Emissionsoberfläche **33** oder **36** emittiert. Bei Betrachtung aus der Y-Achse-Richtung befinden sich Positionen in der X-Achse-Richtung, bei denen das Licht L_b von den Emissionsoberflächen **33** und **36** emittiert wird, auf der -X-Achse-Seite der optischen Achse C_3 des optischen Lichtleiterprojektionselements **3**.

[0393] Licht L_c , das von der Lichtquelle 1_c emittiert wird, durchläuft das optische Kondensorelement 2_c und tritt durch die Einfallsoberfläche **31** in das optische Lichtleiterprojektionselement **3** ein. Bei Betrachtung aus der Y-Achse-Richtung befindet sich eine Position in der X-Achse-Richtung, bei der das Licht L_c auf der Einfallsoberfläche **31** einfällt, auf der -X-Achse-Seite der optischen Achse C_3 des optischen Lichtleiterprojektionselements **3**.

[0394] Das Licht L_c , das durch die Einfallsoberfläche **31** eindringt, wird durch die reflektierende Oberfläche **32** oder **35** reflektiert. Das Licht L_c , das durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert wird, wird von der Emissionsoberfläche **33** emittiert. Das Licht L_c , das durch die reflektierende Oberfläche **35** reflektiert wird, wird von der Emissionsoberfläche **33** oder **36** emittiert. Bei Betrachtung aus der Y-Achse-Richtung befinden sich Positionen in der X-Achse-Richtung, bei denen das Licht L_c von den Emissionsober-

flächen **33** und **36** emittiert wird, auf der +X-Achse-Seite der optischen Achse C_3 des optischen Lichtleiterprojektionselements **3**.

[0395] Die in **Fig. 12** veranschaulichte Konfiguration kann den Lichtstrahl, der durch die konjugierte Ebene **PC** hindurchgeht, in der horizontalen Richtung (X-Achse-Richtung) verbreitern. Da sich die konjugierte Ebene **PC** und die bestrahlte Oberfläche **9** in einer konjugierten Beziehung zueinander befinden, kann die Breite des Lichtverteilungsmusters in der horizontalen Richtung erhöht werden.

[0396] Eine solche Konfiguration ermöglicht es, die Menge an Licht zu erhöhen, ohne mehrere der Scheinwerfermodule **100** bereitzustellen. Das Scheinwerfermodul **110** kann eine Scheinwerfervorrichtung **10** verkleinern. Das Scheinwerfermodul **110** kann außerdem einfach eine Lichtverteilung erreichen, die in der horizontalen Richtung breit ist.

[0397] Ferner sind in **Fig. 12** die mehreren Lichtquellenmodule in der horizontalen Richtung (X-Achse-Richtung) angeordnet. Jedoch können die mehreren Lichtquellenmodule **15** in der vertikalen Richtung (Y-Achse-Richtung) angeordnet sein. Zum Beispiel sind die Lichtquellenmodule **15** in zwei Ebenen in der Y-Achse-Richtung angeordnet. Dies kann die Menge an Licht des Scheinwerfermoduls **110** erhöhen.

[0398] Ferner ist es durch Durchführen einer Steuerung zum individuellen Einschalten der Lichtquellen 1_a , 1_b und 1_c oder einer Steuerung zum individuellen Ausschalten der Lichtquellen 1_a , 1_b und 1_c möglich, einen beleuchteten Bereich vor dem Fahrzeug auszuwählen. Dementsprechend ist es möglich, das Scheinwerfermodul **110** mit einer Lichtverteilungsänderungsfunktion zu versehen. Das heißt, das Scheinwerfermodul **110** kann eine Funktion des Änders der Lichtverteilung aufweisen.

[0399] Wenn zum Beispiel ein Fahrzeug an einer Kreuzung nach rechts oder links abbiegt, ist eine Lichtverteilung notwendig, die in der Richtung, in der das Fahrzeug abbiegt, breiter als die Lichtverteilung eines normalen Abblendlichts ist. In einem solchen Fall ist es durch Durchführen einer Steuerung zum individuellen Ein- oder Ausschalten der Lichtquellen 1_a , 1_b und 1_c möglich, eine optimale Lichtverteilung zu erhalten, die der Fortbewegungssituation entspricht. Der Fahrer kann eine bessere Sicht in der Fortbewegungsrichtung erhalten, indem die Lichtverteilung des Scheinwerfermoduls **110** geändert wird.

[0400] Das optische Lichtleiterprojektionselement **3** des Scheinwerfermoduls **110** kann mit einem optischen Lichtleiterprojektionselement **301** ersetzt werden, das bei einer zweiten Ausführungsform beschrieben wird.

<Zweites Modifikationsbeispiel>

[0401] Fig. 16A und Fig. 16B sind Konfigurationsdiagramme, die eine Konfiguration eines Scheinwerfermoduls 100a veranschaulichen, das zum Beispiel durch Bilden der in Fig. 1A und Fig. 1B veranschaulichten Emissionsoberflächen 33 und 36 zu einer flachen Oberfläche und Hinzufügen eines optischen Projektionselements 350, wie etwa einer Projektionslinse, erhalten wird.

[0402] Ein optisches Lichtleiterprojektionselement 38 des Scheinwerfermoduls 100a wird durch Bilden der Emissionsoberflächen 33 und 36 des in Fig. 1A und Fig. 1B veranschaulichten optischen Lichtleiterprojektionselements 3 zu zum Beispiel einer flachen Oberfläche erhalten. Das optische Projektionselement 350 ist mit der Projektionsfunktion der Emissionsoberflächen 33 und 36 des optischen Lichtleiterprojektionselements 3 versehen. Ein Teil, der der Emissionsoberfläche 33 des optischen Projektionselements 350 entspricht, ist eine Emissionsoberfläche 350a. Ein Teil, der der Emissionsoberfläche 36 des optischen Projektionselements 350 entspricht, ist eine Emissionsoberfläche 350b.

[0403] Das optische Projektionselement 350 befindet sich zum Beispiel auf der +Z-Achse-Seite der Emissionsoberfläche 33. Licht, das von der Emissionsoberfläche 33 emittiert wird, fällt auf das optische Projektionselement 350 ein.

[0404] Das optische Projektionselement 350 ist mit der gesamten oder einem Teil der Projektionsfunktion der Emissionsoberflächen 33 und 36 des optischen Lichtleiterprojektionselements 3 versehen. Das in Fig. 16A und Fig. 16B veranschaulichte Scheinwerfermodul 100a implementiert die Funktion der Emissionsoberflächen 33 und 36 des in Fig. 1A und Fig. 1B veranschaulichten optischen Lichtleiterprojektionselements 3 mittels des optischen Projektionselements 350 und der Emissionsoberflächen 33 und 36. Dementsprechend wird für die Beschreibung der Funktion oder dergleichen davon die Beschreibung der Emissionsoberflächen 33 und 36 in der ersten Ausführungsform ersetzt. Das optische Projektionselement 350 projiziert ein Lichtverteilungsmuster.

[0405] Bei dem in Fig. 16A und Fig. 16B veranschaulichten Scheinwerfermodul 100a ist es möglich, die Emissionsoberfläche 33 mit einer Refraktionskraft zu versehen und die Funktion der Emissionsoberflächen 33 und 36 des in Fig. 1A und Fig. 1B veranschaulichten optischen Lichtleiterprojektionselements 3 mittels der Kombination der Emissionsoberfläche 33 und des optischen Projektionselements 350 zu implementieren.

[0406] Die optische Achse C_3 ist eine optische Achse eines Teils mit der Projektionsfunktion. Wenn die

Emissionsoberfläche 33 eine flache Oberfläche ist, ist dementsprechend die optische Achse C_3 eine optische Achse der Emissionsoberfläche 350a des optischen Projektionselements 350. Wenn die Emissionsoberfläche 33 eine flache Oberfläche ist, ist gleichermaßen die optische Achse C_6 eine optische Achse der Emissionsoberfläche 350b des optischen Projektionselements 350. Wenn die Emissionsoberfläche 33 und das optische Projektionselement 350 die Projektionsfunktion aufweisen, ist die optische Achse C_3 eine optische Achse einer kombinierten Linse, die durch Kombinieren der Emissionsoberfläche 33 und der Emissionsoberfläche 350a des optischen Projektionselements 350 erhalten wird. Gleichermäßen ist die optische Achse C_6 eine optische Achse einer kombinierten Linse, die durch Kombinieren der Emissionsoberfläche 33 und der Emissionsoberfläche 350b des optischen Projektionselements 350 erhalten wird. Der Teil mit der Projektionsfunktion wird als ein optischer Projektionsteil oder ein Projektionsteil bezeichnet.

[0407] „Kombinierte Linse“ verweist auf eine einzige Linse, die die Eigenschaft der Kombination mehrerer Linsen aufzeigt.

[0408] Die Emissionsoberflächen 350a und 350b des optischen Projektionselements 350 können in zwei optische Projektionselemente separiert werden.

Zweite Ausführungsform

[0409] Fig. 13A und Fig. 13B sind Konfigurationsdiagramme, die eine Konfiguration eines Scheinwerfermoduls 120 gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung veranschaulichen. Elementen, die die gleichen wie in Fig. 1A und Fig. 1B sind, werden die gleichen Bezugssymbole gegeben und Beschreibungen davon werden ausgelassen. Die Elemente, die die gleichen wie in Fig. 1A und Fig. 1B sind, sind die Lichtquelle 1 und das optische Kondensorelement 2.

[0410] Wie in Fig. 13A und Fig. 13B veranschaulicht, beinhaltet das Scheinwerfermodul 120 gemäß der zweiten Ausführungsform die Lichtquelle 1 und ein optisches Lichtleiterprojektionselement 301. Das Scheinwerfermodul 120 kann auch das optische Kondensorelement 2 beinhalten. Das Scheinwerfermodul 120 unterscheidet sich von dem Scheinwerfermodul 100 gemäß der ersten Ausführungsform darin, dass es das Lichtleiterprojektionselement 301 statt des Lichtleiterprojektionselements 3 aufweist.

[0411] Das Lichtleiterprojektionselement 301 unterscheidet sich von dem Lichtleiterprojektionselement 3 in der Form. Bei dem Lichtleiterprojektionselement 301 werden Teilen mit den gleichen Funktionen wie jene des Lichtleiterprojektionselements 3 die gleichen Bezugssymbole gegeben und werden Be-

schreibungen davon ausgelassen. Teile mit den gleichen Funktionen wie jene des Lichtleiterprojektionselements **3** sind die Einfallsoberflächen **31** und **34**, die reflektierenden Oberflächen **32** und **35** und die Emissionsoberfläche **33**.

[0412] Bei dem Scheinwerfermodul **100** wird ein Teil des Lichts, das durch die Einfallsoberfläche **31** des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** eintritt, durch die reflektierende Oberfläche **35** reflektiert und von der Emissionsoberfläche **33** oder **36** emittiert. Die Emissionsoberfläche **33** projiziert ein Lichtverteilungsmuster. Die Emissionsoberfläche **36** projiziert ein Lichtverteilungsmuster.

[0413] Da jedoch die Emissionsoberfläche in die Emissionsoberflächen **33** und **36** unterteilt ist, gibt es einen Grenzteil zwischen den Emissionsoberflächen **33** und **36**. Wenn es einen solchen Grenzteil gibt, ist es im Vergleich zu dem Fall, bei dem es keinen Grenzteil gibt, schwierig, die Komponente herzustellen. Falls die Genauigkeit der Verarbeitung der Komponente gering ist, wird ferner Licht, das den Grenzteil erreicht, nicht effektiv genutzt. Das heißt, Licht, das den Grenzteil erreicht, trägt nicht zum Bereitstellen einer Beleuchtung vor dem Fahrzeug bei.

[0414] Bei Betrachtung einer Scheinwerfervorrichtung **10** von der vorderen Seite (+Z-Achse-Seite) ist ferner die Emissionsoberfläche des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** in die zwei Emissionsoberflächen **33** und **36** unterteilt. Dementsprechend kann das Scheinwerfermodul **100** die Gestaltung der Scheinwerfervorrichtung **10** verschlechtern. Speziell ist die Emissionsoberfläche **33** und **36** des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** nicht eine einzige gekrümmte Oberfläche, sondern zwei getrennte Oberflächen. Dementsprechend können in Abhängigkeit von der Gestaltung des Fahrzeugs oder der Scheinwerfervorrichtung **10** die zwei getrennten Emissionsoberflächen **33** und **36** bei einer Gestaltung ungeeignet sein.

[0415] Das Scheinwerfermodul **120** gemäß der zweiten Ausführungsform löst solche Probleme. Das Scheinwerfermodul **120** weist eine kleine und einfache Konfiguration auf und weist eine hohe Lichtnutzungseffizienz auf; die Emissionsoberfläche des optischen Lichtleiterprojektionselements kann durch eine einzige gekrümmte Oberfläche gebildet werden.

[0416] Das Scheinwerfermodul **120** gemäß der zweiten Ausführungsform kann die Herstellbarkeit und Gestaltung verbessern.

<Lichtleiterprojektionselement 301>

[0417] Fig. 14 ist eine perspektivische Ansicht des optischen Lichtleiterprojektionselements **301**.

[0418] Das optische Lichtleiterprojektionselement **301** beinhaltet die reflektierende Oberfläche **32**, die reflektierende Oberfläche **35** und die reflektierende Oberfläche **37**. Das optische Lichtleiterprojektionselement **301** kann die Emissionsoberfläche **33** beinhalten. Das optische Lichtleiterprojektionselement **301** kann die Einfallsoberfläche **31** beinhalten. Das optische Lichtleiterprojektionselement **301** kann auch die Einfallsoberfläche **34** beinhalten.

[0419] Das optische Lichtleiterprojektionselement **301** weist eine Form auf, die durch Hinzufügen der reflektierenden Oberfläche **37** zu der Form des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** erhalten wird.

[0420] Beispielsweise wird die Einfallsoberfläche **31** des optischen Lichtleiterprojektionselements **301** als eine gekrümmte Oberfläche mit positiver Brechkraft in sowohl der X-Achse-Richtung als auch der Y-Achse-Richtung beschrieben.

[0421] Das optische Lichtleiterprojektionselement **301** empfängt Licht, das von dem optischen Kondensorelement **2** emittiert wird. Das optische Lichtleiterprojektionselement **301** emittiert das empfangene Licht in der Vorwärtsrichtung (+Z-Achse-Richtung) von der Emissionsoberfläche **33**. Wie bei der ersten Ausführungsform kann das optische Kondensorelement **2** weggelassen werden.

[0422] Das optische Lichtleiterprojektionselement **301** ist aus einem transparenten Harz, Glas, Silicon oder dergleichen gefertigt.

[0423] Das Innere des bei der zweiten Ausführungsform beschriebenen optischen Lichtleiterprojektionselements **301** ist zum Beispiel mit einem refraktiven Material gefüllt.

[0424] Die reflektierende Oberfläche **37** ist auf der Seite der oberen Oberfläche des optischen Lichtleiterprojektionselements **301** gebildet. Die reflektierenden Oberflächen **32** und **35** sind auf der Seite der unteren Oberfläche des optischen Lichtleiterprojektionselements **301** gebildet. Die obere Oberfläche ist eine Oberfläche auf der +Y-Achse-Seite. Die untere Oberfläche ist eine Oberfläche auf der -Y-Achse-Seite.

[0425] Die reflektierende Oberfläche **37** befindet sich auf der Seite der Emissionsoberfläche **33** der reflektierenden Oberfläche **32**. Außerdem befindet sich die Einfallsoberfläche **37** auf der Seite der Emissionsoberfläche **33** der reflektierenden Oberfläche **35**. Die reflektierende Oberfläche **37** befindet sich auf einer Bewegungsrichtungsseite der reflektierenden Oberfläche **32**, wobei die Bewegungsrichtungsseite eine Seite ist, zu der sich Licht, das in das optische Lichtleiterprojektionselement **301** eintritt, bewegt. Die reflektierende Oberfläche **37** befindet sich auf einer Be-

wegungsrichtungsseite der reflektierenden Oberfläche **35**, wobei die Bewegungsrichtungsseite eine Seite ist, zu der sich Licht, das in das optische Lichtleiterprojektionselement **301** eintritt, bewegt.

[0426] In **Fig. 13A** und **Fig. 13B** überlappt die reflektierende Oberfläche **37** in der Z-Achse-Richtung mit der reflektierenden Oberfläche **35**. In der Richtung der optischen Achse C_3 befindet sich die reflektierende Oberfläche **35** zwischen den reflektierenden Oberflächen **32** und **37**. Die reflektierende Oberfläche **35** befindet sich zum Beispiel auf der -Y-Achse-Seite der optischen Achse C_3 . Die reflektierende Oberfläche **37** befindet sich zum Beispiel auf der +Y-Achse-Seite der optischen Achse C_3 .

[0427] Die reflektierende Oberfläche **37** weist zum Beispiel eine konkave Form auf. Die reflektierende Oberfläche **37** weist eine konvexe Form auf, die in der +Y-Achse-Richtung hervorsteht. Die reflektierende Oberfläche **37** weist zum Beispiel eine konkave Form mit einer Krümmung lediglich in der Y-Achse-Richtung auf. Die reflektierende Oberfläche **37** weist keine Krümmung in der X-Achse-Richtung auf. Die reflektierende Oberfläche **37** ist zum Beispiel eine zylindrische Oberfläche.

[0428] Die reflektierende Oberfläche **37** weist zum Beispiel eine gekrümmte Oberflächenform in einer Ebene parallel zu einer Y-Z-Ebene auf. Außerdem weist die reflektierende Oberfläche **37** zum Beispiel eine lineare Form in einer Ebene parallel zu einer X-Y-Ebene auf. Die reflektierende Oberfläche **37** kann zum Beispiel eine gekrümmte Form in einer Ebene parallel zu einer X-Y-Ebene aufweisen. Die reflektierende Oberfläche **37** kann eine toroidale Oberfläche sein. Die Krümmung der reflektierenden Oberfläche **37** in der X-Achse-Richtung ist zum Beispiel verschieden von jener in der Y-Achse-Richtung.

[0429] Die reflektierende Oberfläche **37** ist so gebildet, dass ein optischer Pfad in der Bewegungsrichtung eines Lichtstrahls breiter wird. Dementsprechend kann eine vordere Oberfläche der reflektierenden Oberfläche **37** von der +Z-Achse-Seite gesehen werden.

[0430] Wie für die reflektierende Oberfläche **32** beschrieben, kann die reflektierende Oberfläche **37** zum Beispiel eine Spiegeloberfläche sein, die durch Spiegelabscheidung erhalten wird. Jedoch ist es wünschenswert, zu bewirken, dass die reflektierende Oberfläche **37** als eine Totalreflexionsoberfläche fungiert, ohne eine Spiegelabscheidung auf der reflektierenden Oberfläche **37** durchzuführen.

[0431] Die Reflektierende Oberfläche **37** kann eine streuende Oberfläche sein. Die streuende Oberfläche ist zum Beispiel eine geprägte oder geriffelte Oberfläche, die fein geraut ist. Es ist möglich, die

Peripherie eines Lichtverteilungsmusters, das durch Licht gebildet wird, das durch die reflektierende Oberfläche **37** reflektiert wird, zu verwischen. Es ist auch möglich, eine Lichtverteilungsungleichmäßigkeit in dem Lichtverteilungsmuster zu reduzieren.

< Verhalten von Lichtstrahlen >

[0432] Das Verhalten von Lichtstrahlen, die durch die reflektierende Oberfläche **32** des optischen Lichtleiterprojektionselements **301** reflektiert werden, ist gleich jenem in dem optischen Lichtleiterprojektionselement **3** der ersten Ausführungsform. Außerdem ist das Verhalten von Lichtstrahlen, die in das optische Lichtleiterprojektionselement **301** eintreten und direkt von der Emissionsoberfläche **33** emittiert werden, ohne durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert zu werden, gleich jenem in dem optischen Lichtleiterpositionselement **3** der ersten Ausführungsform. Dementsprechend wird für die Beschreibung des Verhaltens dieser Lichtstrahlen die Beschreibung des optischen Lichtleiterprojektionselements **3** bei der ersten Ausführungsform ersetzt.

[0433] Dementsprechend wird hier das Verhalten von Lichtstrahlen beschrieben, die die reflektierende Oberfläche **35** erreichen.

[0434] Wie in **Fig. 13A** und **Fig. 13B** veranschaulicht, erreicht Licht, das durch das optische Kondensorelement **2** konzentriert wird, die Einfallsoberfläche **31** des optischen Lichtleiterelements **301**. Zum Beispiel ist in **Fig. 13A** und **Fig. 13B** die Einfallsoberfläche eine refraktive Oberfläche. Licht, das durch die Einfallsoberfläche **31** in das optische Lichtleiterprojektionselement **301** eintritt, wird bei der Einfallsoberfläche **31** gebrochen.

[0435] Bei der zweiten Ausführungsform weist die Einfallsoberfläche **31** zum Beispiel eine konvexe Form auf.

[0436] Ein Teil des Lichts, das durch die Einfallsoberfläche **31** eingetreten ist und nicht durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert wurde, erreicht die reflektierende Oberfläche **35**. Ein Teil des Lichts, das durch die +Z-Achse-Richtung-Seite des Randgebiets (Gratlinienteils **321**) auf der +Z-Achse-Seite der reflektierenden Oberfläche **32** hindurchgeht, erreicht die reflektierende Oberfläche **35**.

[0437] Die reflektierende Oberfläche **35** reflektiert das Licht, das zu der reflektierenden Oberfläche **35** geleitet wird, zu der reflektierenden Oberfläche **37** hin.

[0438] Licht, das durch die reflektierende Oberfläche **35** reflektiert wird und die reflektierende Oberfläche **37** erreicht, wird durch die reflektierende Oberfläche **37** zu der Emissionsoberfläche **33** hin reflektiert. Das

Licht, das durch die reflektierende Oberfläche **37** reflektiert wird, wird von der Emissionsoberfläche **33** in der Vorwärtsrichtung (+Z-Achse-Richtung) emittiert.

[0439] Wie in **Fig. 13A** zum Beispiel veranschaulicht, ist ein Lichtstrahl R_4 , der durch die reflektierende Oberfläche **37** reflektiert wird, äquivalent zu einem Lichtstrahl, der von einer Position P_4 (Schnittpunkt P_4) auf der konjugierten Ebene **PC** emittiert wird. Die Position P_4 ist eine Position, bei der eine Linie, die von dem Lichtstrahl R_4 , der durch die reflektierende Oberfläche **35** reflektiert wird, in der -Z-Achse-Richtung erweitert wird, die konjugierte Ebene **PC** schneidet.

[0440] Der Schnittpunkt P_4 eines Liniensegments, das von dem Lichtstrahl R_4 des reflektierten Lichts zu der Seite der reflektierenden Oberfläche **32** hin erweitert wird, mit einer Ebene, die einen Brennpunkt der Emissionsoberfläche **33** beinhaltet und senkrecht zu der optischen Achse C_3 der Emissionsoberfläche **33** ist, befindet sich auf der Seite der vorderen Oberfläche der reflektierenden Oberfläche **32**.

[0441] Außerdem befindet sich die Position P_4 auf der konjugierten Ebene **PC** auf der oberen Seite (+Y-Achse-Seite) des Gratlinienteils **321**. Das Licht, das durch die reflektierende Oberfläche **37** reflektiert wird, wird von der Emissionsoberfläche **33** emittiert und erreicht die untere Seite (-Y-Achse-Seite) der Abgrenzungslinie **91** auf der bestrahlten Oberfläche **9**.

[0442] Dementsprechend bestrahlt, wie bei der ersten Ausführungsform, das Licht, das durch die reflektierende Oberfläche **37** reflektiert und von der Emissionsoberfläche **33** emittiert wird, das Bestrahlungsgebiet des Abblendlichts. Das Licht, das durch die reflektierende Oberfläche **37** reflektiert und von der Emissionsoberfläche **33** emittiert wird, wird mit dem Licht, das durch die reflektierende Oberfläche **32** reflektiert und von der Emissionsoberfläche **33** emittiert wird, überlagert, um das Lichtverteilungsmuster des Abblendlichts zu bilden.

[0443] Das Licht, das die reflektierende Oberfläche **35** erreicht, trägt zu der Bildung des Lichtverteilungsmusters bei, das durch Straßenverkehrsregeln oder dergleichen spezifiziert wird. Das Licht, das durch die reflektierende Oberfläche **37** reflektiert und von der Emissionsoberfläche **33** emittiert wird, kann als effektives Licht genutzt werden, das zu dem Gebiet des Abblendlichts abgestrahlt wird.

[0444] Das reflektierte Licht R_4 , das von der Emissionsoberfläche **33** emittiert wird, wird mit dem reflektierten Licht R_1 überlagert, das von der Emissionsoberfläche **33** emittiert wird.

[0445] Die reflektierende Oberfläche **37** wurde als eine konvexe Form mit einer Krümmung lediglich in der

Y-Achse-Richtung aufweisend beschrieben. Jedoch ist dies nicht zwingend. Zum Beispiel ist es durch Versehen der reflektierenden Oberfläche **37** mit einer Krümmung in der X-Achse-Richtung möglich, die Breite der Lichtverteilung in der horizontalen Richtung anzupassen.

[0446] Das optische Lichtleiterprojektionselement **301** beinhaltet die reflektierenden Oberflächen **35** und **37**. Die reflektierende Oberfläche **37** befindet sich zwischen der reflektierenden Oberfläche **32** und der Emissionsoberfläche **33**. Die reflektierende Oberfläche **37** reflektiert Licht, das durch die reflektierende Oberfläche **35** reflektiert wird.

[0447] Wie für **Fig. 18** der ersten Ausführungsform beschrieben ist, kann die reflektierende Oberfläche **35** ein reflektierendes Gebiet 35a und ein reflektierendes Gebiet 35b beinhalten. Zum Beispiel wird ein Lichtstrahl R_{4a} , der durch das reflektierende Gebiet 35a reflektiert wird, durch die reflektierende Oberfläche **37** reflektiert und von der Emissionsoberfläche **33** emittiert. Andererseits wird ein Lichtstrahl R_{4b} , der durch das reflektierende Gebiet 35b reflektiert wird, direkt von der Emissionsoberfläche **33** emittiert.

[0448] Der Lichtstrahl R_{4a} entspricht zum Beispiel dem in **Fig. 18** veranschaulichten Lichtstrahl R_{3a} . Der Lichtstrahl R_{4b} entspricht zum Beispiel dem in **Fig. 18** veranschaulichten Lichtstrahl R_{3b} .

[0449] In diesem Fall erreicht der Lichtstrahl R_{4a} die untere Seite (-Y-Achse-Seite) der Abgrenzungslinie **91** auf der bestrahlten Oberfläche **9**. Der Lichtstrahl R_{4b} erreicht die obere Seite (+Y-Achse-Seite) der Abgrenzungslinie **91** auf der bestrahlten Oberfläche **9**.

[0450] Von daher kann der Lichtstrahl R_4 , der durch die reflektierende Oberfläche **35** reflektiert wird, die untere Seite (-Y-Achse-Seite) der Abgrenzungslinie **91** auf der bestrahlten Oberfläche **9** oder die obere Seite (+Y-Achse-Seite) der Abgrenzungslinie **91** auf der bestrahlten Oberfläche **9** erreichen. In Abhängigkeit von dem Einstellen der reflektierenden Oberfläche **35** kann der Lichtstrahl R_4 , der durch die reflektierende Oberfläche **35** reflektiert wird, nicht nur als Bestrahlungslicht zum Bestrahlen der unteren Seite der Abgrenzungslinie, sondern auch von Überkopfschildern verwendet werden.

[0451] Bei der zweiten Ausführungsform ist das optische Lichtleiterprojektionselement **301** als ein Beispiel für ein optisches Element beschrieben. Der Gratlinienteil **321** ist als ein Beispiel für einen Randteil der reflektierenden Oberfläche **32** beschrieben.

<Drittes Modifikationsbeispiel>

[0452] **Fig. 17A** und **Fig. 17B** sind Konfigurationsdiagramme, die eine Konfiguration eines Scheinwer-

fermoduls **120a** veranschaulichen, das zum Beispiel durch Bilden der Emissionsoberfläche **33** zu einer flachen Oberfläche und Hinzufügen eines optischen Projektionselements **350**, wie etwa einer Projektionslinse, erhalten wird.

[0453] Ein optisches Lichtleiterprojektionselement **381** des Scheinwerfermoduls **120a** wird durch Bilden der Emissionsoberfläche **33** des in **Fig. 13A** und **Fig. 13B** veranschaulichten optischen Lichtleiterprojektionselements **301** zu zum Beispiel einer flachen Oberfläche erhalten. Das optische Projektionselement **350** ist mit der Projektionsfunktion der Emissionsoberfläche **33** des optischen Lichtleiterprojektionselements **301** versehen. Das optische Projektionselement **350** projiziert ein Lichtverteilungsmuster.

[0454] Das optische Projektionselement **350** befindet sich zum Beispiel auf der +Z-Achse-Seite der Emissionsoberfläche **33**. Licht, das von der Emissionsoberfläche **33** emittiert wird, fällt auf das optische Projektionselement **350** ein.

[0455] Das optische Projektionselement **350** ist mit der gesamten oder einem Teil der Projektionsfunktion der Emissionsoberfläche **33** des optischen Lichtleiterprojektionselements **301** versehen. Das in **Fig. 17A** und **Fig. 17B** veranschaulichte Scheinwerfermodul **120a** implementiert die Funktion der Emissionsoberfläche **33** des in **Fig. 13A** und **Fig. 13B** veranschaulichten optischen Lichtleiterprojektionselements **301** mittels des optischen Projektionselements **350** und der Emissionsoberfläche **33**. Dementsprechend wird für die Beschreibung der Funktion oder dergleichen davon die Beschreibung der Emissionsoberfläche **33** in der zweiten Ausführungsform ersetzt.

[0456] Bei dem in **Fig. 17A** und **Fig. 17B** veranschaulichten Scheinwerfermodul **120a** ist es möglich, die Emissionsoberfläche **33** mit einer Refraktionskraft zu versehen und die Funktion der Emissionsoberfläche **33** des in **Fig. 13A** und **Fig. 13B** veranschaulichten optischen Lichtleiterprojektionselements **301** mittels der Kombination der Emissionsoberfläche **33** und des optischen Projektionselements **350** zu implementieren.

[0457] Die optische Achse **C₃** ist eine optische Achse eines Teils mit der Projektionsfunktion. Dementsprechend ist, wenn die Emissionsoberfläche **33** eine flache Oberfläche ist, die optische Achse **C₃** eine optische Achse des optischen Projektionselements **350**. Wenn die Emissionsoberfläche **33** und das optische Projektionselement **350** die Projektionsfunktion aufweisen, ist die optische Achse **C₃** eine optische Achse einer kombinierten Linse, die durch Kombinieren der Emissionsoberfläche **33** und des optischen Projektionselements **350** erhalten wird. Der Teil mit der

Projektionsfunktion wird als ein optischer Projektionsteil oder ein Projektionsteil bezeichnet.

[0458] „Kombinierte Linse“ verweist auf eine einzige Linse, die die Eigenschaft der Kombination mehrerer Linsen aufzeigt.

[0459] Aus dem Obigen können die Scheinwerfermodule **100**, **100a**, **120** und **120a**, die in der ersten Ausführungsform und zweiten Ausführungsform beschrieben sind, wie folgt beschrieben werden.

[0460] Die Scheinwerfermodule **100**, **100a**, **110**, **120** und **120a** beinhalten jeweils die Lichtquelle **1** zum Emittieren von Licht, die erste reflektierende Oberfläche **32** zum Reflektieren des Lichts, den ersten Projektionsteil **33** oder **350** zum Projizieren des ersten reflektierten Lichts **R₁**, das durch die erste reflektierende Oberfläche **32** reflektiert wird, und die zweite reflektierende Oberfläche **35** zum Reflektieren des Lichts, das durch die Lichtquelle **1** emittiert wird und durch die Seite des ersten Projektionsteils **33** oder **350** des Randteils **321** auf der Seite des ersten Projektionsteils **33** oder **350** der ersten reflektierenden Oberfläche **32** hindurchgeht, als das zweite reflektierte Licht **R₂**.

[0461] Der erste Projektionsteil **33** oder **350** weist eine positive Refraktionskraft auf.

[0462] Der Schnittpunkt **P₃** eines Liniensegments, das von dem zweiten reflektierten Licht **R₂** zu der Seite der ersten reflektierenden Oberfläche **32** hin erweitert wird, mit der Ebene **PC**, die den Brennpunkt des ersten Projektionsteils **33** oder **350** beinhaltet und senkrecht zu der optischen Achse **C₃** des ersten Projektionsteils **33** oder **350** ist, befindet sich auf der Seite der hinteren Oberfläche der ersten reflektierenden Oberfläche **32**.

[0463] Die Scheinwerfermodule **100** und **100a** können jeweils den zweiten Projektionsteil **36** oder **350b** zum Emittieren des zweiten reflektierten Lichts **R₂** beinhalten.

[0464] Die Scheinwerfermodule **120** und **120a** beinhalten jeweils die dritte reflektierende Oberfläche **37** zum Reflektieren des zweiten reflektierten Lichts **R₂** als das dritte reflektierte Licht **R₃**.

[0465] Das dritte reflektierte Licht **R₃** wird von der ersten Emissionsoberfläche **33** oder **350** emittiert.

[0466] Das optische Lichtleiterprojektionselement **3** des in **Fig. 1A** und **Fig. 1B** veranschaulichten Scheinwerfermoduls **100** beinhaltet die erste reflektierende Oberfläche **32**, die zweite reflektierende Oberfläche **35** und den ersten Projektionsteil **33**. Außerdem kann das optische Lichtleiterprojektionselement

3 des Scheinwerfermoduls **100** den zweiten Projektionsteil **36** beinhalten.

[0467] Das optische Lichtleiterprojektionselement **38** des in **Fig. 16A** und **Fig. 16B** veranschaulichten Scheinwerfermoduls **100a** beinhaltet die erste reflektierende Oberfläche **32** und die zweite reflektierende Oberfläche **35**. Das optische Projektionselement **350** beinhaltet den ersten Projektionsteil **350a**. Das optische Projektionselement **350** kann den zweiten Projektionsteil **350b** beinhalten.

[0468] Die optischen Lichtleiterprojektionselemente **301** und **381** der in **Fig. 13A** und **Fig. 13B** und **Fig. 17A** und **Fig. 17B** veranschaulichten Scheinwerfermodule **120** und **120a** beinhalten jeweils die erste reflektierende Oberfläche **32**, die zweite reflektierende Oberfläche **35**, die dritte reflektierende Oberfläche **37** und den ersten Projektionsteil **33** oder **350**.

Dritte Ausführungsform

[0469] **Fig. 15** ist ein Konfigurationsdiagramm einer Scheinwerfervorrichtung **10** einschließlich mehrerer der Scheinwerfermodule **100**.

[0470] Bei den oben beschriebenen Ausführungsformen wurden die Ausführungsformen der Scheinwerfermodule **100**, **100a**, **110**, **120** und **120a** beschrieben. **Fig. 15** veranschaulicht ein Beispiel, bei dem die Scheinwerfermodule **100** installiert sind, als ein Beispiel.

[0471] Zum Beispiel können alle oder eine Teilmenge der drei in **Fig. 15** installierten Scheinwerfermodule **100** mit dem Scheinwerfermodul **110** oder **120** ersetzt werden.

[0472] Die Scheinwerfervorrichtung **10** beinhaltet ein Gehäuse **97**. Die Scheinwerfervorrichtung **10** kann auch eine Abdeckung **96** beinhalten.

[0473] Das Gehäuse **97** hält die Scheinwerfermodule **100**.

[0474] Das Gehäuse **97** ist innerhalb einer Fahrzeugkarosserie angeordnet.

[0475] Die Scheinwerfermodule **100** sind innerhalb des Gehäuses **97** untergebracht. In **Fig. 15** sind beispielsweise die drei Scheinwerfermodule **100** untergebracht. Die Anzahl an Scheinwerfermodulen **100** ist nicht auf drei beschränkt. Die Anzahl an Scheinwerfermodulen **100** kann eines oder drei oder mehr sein.

[0476] Die Scheinwerfermodule **100** sind in der X-Achse-Richtung innerhalb des Gehäuses **97** angeordnet. Eine Anordnung der Scheinwerfermodule **100** ist nicht auf die Anordnung in der X-Achse-Rich-

tung beschränkt. Hinsichtlich der Gestaltung, Funktion oder dergleichen können die Scheinwerfermodule **100** voneinander in der Y- oder Z-Achse-Richtung versetzt angeordnet werden.

[0477] In **Fig. 15** sind die Scheinwerfermodule **100** innerhalb des Gehäuses **97** untergebracht. Jedoch muss das Gehäuse **97** keine Kastenform aufweisen. Das Gehäuse **97** kann aus einem Rahmen oder dergleichen bestehen und eine Konfiguration aufweisen, bei der die Scheinwerfermodule **100** an dem Rahmen befestigt sind. Dies liegt darin begründet, dass das Gehäuse **97** in dem Fall eines vierrädrigen Automobils oder dergleichen innerhalb der Fahrzeugkarosserie angeordnet ist. Der Rahmen oder dergleichen kann ein Teil sein, der die Fahrzeugkarosserie darstellt. In diesem Fall ist das Gehäuse **97** ein Gehäuseteil, der ein Teil ist, der die Fahrzeugkarosserie darstellt.

[0478] In dem Fall eines Motorrads ist das Gehäuse **97** nahe der Lenkstange angeordnet. In dem Fall eines vierrädrigen Automobils ist das Gehäuse **97** innerhalb der Fahrzeugkarosserie angeordnet.

[0479] Die Abdeckung **96** transmittiert Licht, das von den Scheinwerfermodulen **100** emittiert wird. Das Licht, das durch die Abdeckung **96** hindurchgeht, wird vor dem Fahrzeug emittiert. Die Abdeckung **96** ist aus einem transparenten Material gefertigt.

[0480] Die Abdeckung **96** ist bei dem Oberflächenteil der Fahrzeugkarosserie angeordnet und auf der Außenseite der Fahrzeugkarosserie exponiert.

[0481] Die Abdeckung **96** ist auf der +Z-Achse-Seite des Gehäuses **97** angeordnet.

[0482] Licht, das von den Scheinwerfermodulen **100** emittiert wird, geht durch die Abdeckung **96** hindurch und wird vor dem Fahrzeug emittiert. In **Fig. 15** wird das Licht, das von der Abdeckung **96** emittiert wird, mit Licht überlagert, das von den angrenzenden Scheinwerfermodulen **100** emittiert wird, um ein einziges Lichtverteilungsmuster zu bilden.

[0483] Die Abdeckung **96** ist zum Schutz der Scheinwerfermodule **100** vor Wetter, Staub oder dergleichen bereitgestellt. Falls jedoch die Emissionsoberflächen **33** der optischen Lichtleiterprojektionselemente **3** zum Schutz der Komponenten innerhalb der Scheinwerfermodule **100** vor Wetter, Staub oder dergleichen konfiguriert sind, besteht keine Notwendigkeit, die Abdeckung **96** bereitzustellen.

[0484] Wie oben beschrieben, ist, wenn die Scheinwerfervorrichtung **10** mehrere der Scheinwerfermodule **100**, **100a**, **110**, **120** oder **120a** beinhaltet, sie eine Baugruppe aus den Scheinwerfermodulen **100**, **100a**, **110**, **120** oder **120a**. Wenn die Scheinwerfer-

vorrichtung **10** ein einziges Scheinwerfermodul **100**, **100a**, **110**, **120** oder **120a** aufweist, ist sie gleich dem Scheinwerfermodul **100**, **100a**, **110**, **120** oder **120a**. Das heißt, das Scheinwerfermodul **100**, **100a**, **110**, **120** oder **120a** ist die Scheinwerfervorrichtung **10**.

[0485] Die oben beschriebenen Ausführungsformen verwenden Begriffe, wie etwa „parallel“ oder „senkrecht“, die die Positionsbeziehung zwischen Teilen oder den Formen von Teilen angeben. Diese Begriffe sollen Bereiche beinhalten, die Herstellungstoleranzen, Zusammenbauvariationen oder dergleichen berücksichtigen. Dementsprechend sollen Rezitationen in den Ansprüchen, die Positionsbeziehungen zwischen Teilen oder den Formen von Teilen angeben, Bereiche beinhalten, die Herstellungstoleranzen, Zusammenbauvariationen oder dergleichen berücksichtigen.

[0486] Obwohl die Ausführungsformen der vorliegende Erfindung wie oben beschrieben wurden, ist ferner die vorliegende Erfindung nicht auf diese Ausführungsformen beschränkt.

[0487] Basierend auf den obigen Ausführungsformen wird der Inhalt der Erfindung unten als Anhänge (1) und (2) beschrieben. In Anhängen (1) und (2) erfolgt eine Nummerierung unabhängig. Dementsprechend beinhalten zum Beispiel die Anhänge (1) und (2) jeweils „Anhang 1“.

[0488] Es ist möglich, Merkmale in Anhang (1) und Merkmale in Anhang (2) zu kombinieren.

<Anhang (1)>

<Anhang 1>

[0489] Ein Scheinwerfermodul, das Folgendes umfasst:

- eine Lichtquelle zum Emittieren von Licht; und
- ein optisches Element, das eine erste reflektierende Oberfläche zum Reflektieren des Lichts, eine erste Emissionsoberfläche zum Emittieren des ersten reflektierten Lichts, das durch die erste reflektierende Oberfläche reflektiert wird, eine zweite reflektierende Oberfläche zum Reflektieren von Licht, das durch die Lichtquelle emittiert wird und durch die Seite des ersten Emissionsoberfläche eines Randteils auf der Seite der ersten Emissionsoberfläche der ersten reflektierenden Oberfläche hindurchgeht, als zweites reflektiertes Licht beinhaltet wobei
- die erste Emissionsoberfläche eine positive Refraktionskraft aufweist; und
- sich ein Schnittpunkt eines Liniensegments, das von dem zweiten reflektierten Licht zu der Seite der ersten reflektierenden Oberfläche hin er-

weitert wird, mit einer Ebene, die einen Brennpunkt der ersten Emissionsoberfläche beinhaltet und senkrecht zu einer optischen Achse der ersten Emissionsoberfläche ist, auf einer Seite der hinteren Oberfläche der ersten reflektierenden Oberfläche befindet.

<Anhang 2>

[0490] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 1, wobei das optische Element eine zweite Emissionsoberfläche zum Emittieren des zweiten reflektierten Lichts beinhaltet.

<Anhang 3>

[0491] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 2, wobei das zweite reflektierte Licht, das von der zweiten Emissionsoberfläche emittiert wird, mit dem ersten reflektierten Licht, das von der ersten Emissionsoberfläche emittiert wird, überlagert wird.

<Anhang 4>

[0492] Das Scheinwerfermodul aus einem der Anhänge 1 bis 3, wobei das optische Element eine dritte reflektierende Oberfläche zum Reflektieren des zweiten reflektierten Lichts als ein drittes reflektiertes Licht beinhaltet.

<Anhang 5>

[0493] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 4, wobei sich ein Schnittpunkt eines Liniensegments, das von dem dritten reflektierten Licht zu der Seite der ersten reflektierenden Oberfläche hin erweitert wird, mit der Ebene, die den Brennpunkt des ersten Emissionsoberfläche beinhaltet und senkrecht zu der optischen Achse der ersten Emissionsoberfläche ist, auf einer Seite der vorderen Oberfläche der ersten reflektierenden Oberfläche befindet.

<Anhang 6>

[0494] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 4 oder 5, wobei das dritte reflektierte Licht von der ersten Emissionsoberfläche emittiert wird.

<Anhang 7>

[0495] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 6, wobei das dritte reflektierte Licht, das von der ersten Emissionsoberfläche emittiert wird, mit dem ersten reflektierten Licht, das von der ersten Emissionsoberfläche emittiert wird, überlagert wird.

<Anhang 8>

[0496] Eine Scheinwerfervorrichtung, die das Scheinwerfermodul aus einem der Anhänge 1 bis 7 umfasst.

<Anhang (2)>

<Anhang 1>

[0497] Ein Scheinwerfermodul für ein Fahrzeug zum Bilden eines Lichtverteilungsmusters und zum Projizieren des Lichtverteilungsmusters, wobei das Scheinwerfermodul Folgendes umfasst:

- eine Lichtquelle zum Emittieren von Licht; und
- ein optisches Element, das eine erste reflektierende Oberfläche zum Reflektieren des Lichts als erstes reflektiertes Licht und eine zweite reflektierende Oberfläche zum Reflektieren von Licht, das durch die Lichtquelle emittiert wird und durch eine Bewegungsrichtungsseite eines Randteils der ersten reflektierenden Oberfläche hindurchgeht, als zweites reflektiertes Licht beinhaltet, wobei die Bewegungsrichtungsseite eine Seite ist, zu der sich das erste reflektierte Licht hin bewegt, wobei
- der Randteil ein Randteil auf der Bewegungsrichtungsseite ist; und
- die erste reflektierende Oberfläche ein Gebiet mit hoher Lichtstärke des Lichtverteilungsmusters durch Überlagern des ersten reflektierten Lichts und des Lichts, das nicht durch die erste reflektierende Oberfläche reflektiert wurde, bildet und eine Abgrenzungslinie des Lichtverteilungsmusters bildet.

<Anhang 2>

[0498] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 1, wobei das optische Element das Lichtverteilungsmuster bildet.

<Anhang 3>

[0499] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 1 oder 2, wobei die Abgrenzungslinie des Lichtverteilungsmusters basierend auf einer Form der ersten reflektierenden Oberfläche gebildet wird.

<Anhang 4>

[0500] Das Scheinwerfermodul aus einem der Anhänge 1 bis 3, wobei die zweite reflektierende Oberfläche in einer Richtung so geneigt ist, dass ein optischer Pfad in dem optischen Element breiter wird.

<Anhang 5>

[0501] Das Scheinwerfermodul aus einem der Anhänge 1 bis 4, wobei das optische Element eine Einfallsoberfläche zum Empfangen des Lichts beinhaltet, das durch die Lichtquelle emittiert wird; und die Einfallsoberfläche eine positive Brechkraft in einer Richtung aufweist, die einer vertikalen Richtung des Lichtverteilungsmusters entspricht.

<Anhang 6>

[0502] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 5, wobei die Einfallsoberfläche eine positive Brechkraft in einer Richtung aufweist, die einer horizontalen Richtung des Lichtverteilungsmusters entspricht; und die Brechkraft in der vertikalen Richtung verschieden von der Brechkraft in der horizontalen Richtung ist.

<Anhang 7>

[0503] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 5, wobei die Einfallsoberfläche eine negative Brechkraft in einer Richtung aufweist, die einer horizontalen Richtung des Lichtverteilungsmusters entspricht.

<Anhang 8>

[0504] Das Scheinwerfermodul aus einem der Anhänge 1 bis 4, das ferner ein optisches Kondensorelement umfasst, das das Licht empfängt, das durch die Lichtquelle emittiert wird, wobei das optische Kondensorelement das Licht konzentriert.

<Anhang 9>

[0505] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 8, wobei das optische Element eine Einfallsoberfläche zum Empfangen des Lichts beinhaltet, das durch das optische Kondensorelement konzentriert wird; und eine kombinierte Brechkraft des optischen Kondensorelements und der Einfallsoberfläche in einer Richtung, die einer vertikalen Richtung des Lichtverteilungsmusters entspricht, positiv ist.

<Anhang 10>

[0506] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 9, wobei die kombinierte Brechkraft eine positive Brechkraft in einer Richtung aufweist, die einer horizontalen Richtung des Lichtverteilungsmusters entspricht; und eine Brechkraft in der vertikalen Richtung der kombinierten Brechkraft verschieden von der Brechkraft in der horizontalen Richtung der kombinierten Brechkraft ist.

<Anhang 11>

[0507] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 9, wobei die kombinierte Brechkraft eine negative Brechkraft in einer Richtung aufweist, die einer horizontalen Richtung des Lichtverteilungsmusters entspricht.

<Anhang 12>

[0508] Das Scheinwerfermodul aus einem der Anhänge 1 bis 11, wobei das optische Element eine erste Emissionsoberfläche zum Emittieren des ersten reflektierten Lichts beinhaltet.

<Anhang 13>

[0509] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 12, wobei die erste Emissionsoberfläche eine positive Refraktionskraft aufweist.

<Anhang 14>

[0510] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 12 oder 13, wobei das Lichtverteilungsmuster ein erstes Lichtverteilungsmuster einschließlich des ersten reflektierten Lichts beinhaltet; und die erste Emissionsoberfläche das erste Lichtverteilungsmuster projiziert.

<Anhang 15>

[0511] Das Scheinwerfermodul aus einem der Anhänge 12 bis 14, wobei sich ein Schnittpunkt eines Liniensegments, das von einem Lichtstrahl des zweiten reflektierten Lichts zu der Seite der ersten reflektierenden Oberfläche hin erweitert wird, mit einer Ebene, die einen Brennpunkt der ersten Emissionsoberfläche beinhaltet und senkrecht zu einer optischen Achse der ersten Emissionsoberfläche ist, auf einer Seite der hinteren Oberfläche der ersten reflektierenden Oberfläche befindet.

<Anhang 16>

[0512] Das Scheinwerfermodul aus einem der Anhänge 1 bis 15, wobei das optische Element eine zweite Emissionsoberfläche zum Emittieren des zweiten reflektierten Lichts beinhaltet.

<Anhang 17>

[0513] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 16, wobei die zweite Emissionsoberfläche eine positive Refraktionskraft aufweist.

<Anhang 18>

[0514] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 16 oder 17, wobei

das Lichtverteilungsmuster ein zweites Lichtverteilungsmuster einschließlich des zweiten reflektierten Lichts beinhaltet; und die zweite Emissionsoberfläche das zweite Lichtverteilungsmuster projiziert.

<Anhang 19>

[0515] Das Scheinwerfermodul aus einem der Anhänge 16 bis 18, wobei sich ein Schnittpunkt eines Liniensegments, das von einem Lichtstrahl des zweiten reflektierten Lichts zu der Seite der ersten reflektierenden Oberfläche hin erweitert wird, mit einer Ebene, die einen Brennpunkt der zweiten Emissionsoberfläche beinhaltet und senkrecht zu einer optischen Achse der zweiten Emissionsoberfläche ist, auf der Seite der ersten reflektierenden Oberfläche des Brennpunktes der zweiten Emissionsoberfläche befindet.

<Anhang 20>

[0516] Das Scheinwerfermodul aus einem der Anhänge 16 bis 18, wobei sich ein Schnittpunkt eines Liniensegments, das von einem Lichtstrahl des zweiten reflektierten Lichts zu der Seite der ersten reflektierenden Oberfläche hin erweitert wird, mit einer Ebene, die einen Brennpunkt der zweiten Emissionsoberfläche beinhaltet und senkrecht zu einer optischen Achse der zweiten Emissionsoberfläche ist, auf der Seite der ersten reflektierenden Oberfläche des Brennpunktes der zweiten Emissionsoberfläche befindet.

<Anhang 21>

[0517] Das Scheinwerfermodul aus einem der Anhänge 16 bis 20, wobei die zweite reflektierende Oberfläche ein erstes reflektierendes Gebiet und ein zweites reflektierendes Gebiet beinhaltet; Licht, das durch das erste reflektierende Gebiet reflektiert wird, von der ersten Emissionsoberfläche emittiert wird; und Licht, das durch das zweite reflektierende Gebiet reflektiert wird, von der zweiten Emissionsoberfläche emittiert wird.

<Anhang 22>

[0518] Das Scheinwerfermodul aus einem der Anhänge 12 bis 15, wobei das optische Element eine dritte reflektierende Oberfläche zum Reflektieren des zweiten reflektierten Lichts als ein drittes reflektiertes Licht beinhaltet.

<Anhang 23>

[0519] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 22, wobei

das Lichtverteilungsmuster ein drittes Lichtverteilungsmuster einschließlich des dritten reflektierten Lichts beinhaltet; und
die erste Emissionsoberfläche das dritte Lichtverteilungsmuster projiziert.

<Anhang 24>

[0520] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 22 oder 23, wobei sich ein Schnittpunkt eines Liniensegments, das von einem Lichtstrahl des zweiten reflektierten Lichts zu der Seite der ersten reflektierenden Oberfläche hin erweitert wird, mit einer Ebene, die einen Brennpunkt der ersten Emissionsoberfläche beinhaltet und senkrecht zu einer optischen Achse der ersten Emissionsoberfläche ist, auf einer Seite der hinteren Oberfläche der ersten reflektierenden Oberfläche befindet.

<Anhang 25>

[0521] Das Scheinwerfermodul aus einem der Anhänge 22 bis 24, wobei das dritte reflektierte Licht, das von der ersten Emissionsoberfläche emittiert wird, mit dem ersten reflektierten Licht, das von der ersten Emissionsoberfläche emittiert wird, überlagert wird.

<Anhang 26>

[0522] Das Scheinwerfermodul aus einem der Anhänge 22 bis 25, wobei
die zweite reflektierende Oberfläche ein erstes reflektierendes Gebiet und ein zweites reflektierendes Gebiet beinhaltet;
Licht, das durch das erste reflektierende Gebiet reflektiert wird, durch die dritte reflektierende Oberfläche reflektiert und von der ersten Emissionsoberfläche emittiert wird; und
Licht, das durch das zweite reflektierende Gebiet reflektiert wird, von der ersten Emissionsoberfläche emittiert wird.

<Anhang 27>

[0523] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 26, wobei
das optische Element eine zweite Emissionsoberfläche zum Emittieren des zweiten reflektierten Lichts beinhaltet;
die zweite reflektierende Oberfläche ein drittes reflektierendes Gebiet beinhaltet; und
Licht, das durch das dritte reflektierende Gebiet reflektiert wird, von der zweiten Emissionsoberfläche emittiert wird.

<Anhang 28>

[0524] Das Scheinwerfermodul aus einem der Anhänge 1 bis 11, das ferner ein optisches Projektions-

element zum Projizieren des Lichtverteilungsmusters beinhaltet, das durch das optische Element gebildet wird.

<Anhang 29>

[0525] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 28, wobei
das Lichtverteilungsmuster ein erstes Lichtverteilungsmuster einschließlich des ersten reflektierten Lichts beinhaltet; und
wobei das optische Projektionselement das erste Lichtverteilungsmuster projiziert.

<Anhang 30>

[0526] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 29, wobei das optische Projektionselement ein erstes Emissionsgebiet zum Projizieren des ersten Lichtverteilungsmusters beinhaltet.

<Anhang 31>

[0527] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 30, wobei sich ein Schnittpunkt eines Liniensegments, das von einem Lichtstrahl des zweiten reflektierten Lichts zu der Seite der ersten reflektierenden Oberfläche hin erweitert wird, mit einer Ebene, die einen Brennpunkt der ersten Emissionsoberfläche beinhaltet und senkrecht zu einer optischen Achse der ersten Emissionsoberfläche ist, auf einer Seite der hinteren Oberfläche der ersten reflektierenden Oberfläche befindet.

<Anhang 32>

[0528] Das Scheinwerfermodul aus einem der Anhänge 28 bis 31, wobei
das Lichtverteilungsmuster ein zweites Lichtverteilungsmuster einschließlich des zweiten reflektierten Lichts beinhaltet; und
wobei das optische Projektionselement das zweite Lichtverteilungsmuster projiziert.

<Anhang 33>

[0529] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 32, wobei das optische Projektionselement ein zweites Emissionsgebiet zum Projizieren des zweiten Lichtverteilungsmusters beinhaltet.

<Anhang 34>

[0530] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 33, wobei sich ein Schnittpunkt eines Liniensegments, das von einem Lichtstrahl des zweiten reflektierten Lichts zu der Seite der ersten reflektierenden Oberfläche hin erweitert wird, mit einer Ebene, die einen Brennpunkt des zweiten Emissionsgebiets beinhaltet und senkrecht zu einer optischen Achse des zweiten Emissionsgebiets ist, auf der Seite der ersten reflektieren-

den Oberfläche des Brennpunktes des zweiten Emissionsgebiets befindet.

<Anhang 35>

[0531] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 33, wobei sich ein Schnittpunkt eines Liniensegments, das von einem Lichtstrahl des zweiten reflektierten Lichts zu der Seite der ersten reflektierenden Oberfläche hin erweitert wird, mit einer Ebene, die einen Brennpunkt des zweiten Emissionsgebiets beinhaltet und senkrecht zu einer optischen Achse des zweiten Emissionsgebiets ist, auf der Seite der ersten reflektierenden Oberfläche des Brennpunktes des zweiten Emissionsgebiets befindet.

<Anhang 36>

[0532] Das Scheinwerfermodul aus einem der Anhänge 33 bis 35, wobei die zweite reflektierende Oberfläche ein erstes reflektierendes Gebiet und ein zweites reflektierendes Gebiet beinhaltet; Licht, das durch das erste reflektierende Gebiet reflektiert wird, von dem ersten Emissionsgebiet emittiert wird; und Licht, das durch das zweite reflektierende Gebiet reflektiert wird, von dem zweiten Emissionsgebiet emittiert wird.

<Anhang 37>

[0533] Das Scheinwerfermodul aus einem der Anhänge 28 bis 30, wobei das optische Element eine dritte reflektierende Oberfläche zum Reflektieren des zweiten reflektierten Lichts als ein drittes reflektiertes Licht beinhaltet.

<Anhang 38>

[0534] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 37, wobei das Lichtverteilungsmuster ein drittes Lichtverteilungsmuster einschließlich des dritten reflektierten Lichts beinhaltet; und wobei das optische Projektionselement das dritte Lichtverteilungsmuster projiziert.

<Anhang 39>

[0535] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 37 oder 38, wobei sich ein Schnittpunkt eines Liniensegments, das von einem Lichtstrahl des dritten reflektierten Lichts zu der Seite der ersten reflektierenden Oberfläche hin erweitert wird, mit einer Ebene, die einen Brennpunkt des optischen Projektionselements beinhaltet und senkrecht zu einer optischen Achse des optischen Projektionselements ist, auf einer Seite der vorderen Oberfläche der ersten reflektierenden Oberfläche befindet.

<Anhang 40>

[0536] Das Scheinwerfermodul aus einem der Anhänge 37 bis 39, wobei das dritte reflektierte Licht, das von dem optischen Projektionselement emittiert wird, mit dem ersten reflektierten Licht, das von dem optischen Projektionselement emittiert wird, überlagert wird.

<Anhang 41>

[0537] Das Scheinwerfermodul aus einem der Anhänge 37 bis 40, wobei die zweite reflektierende Oberfläche ein erstes reflektierendes Gebiet und ein zweites reflektierendes Gebiet beinhaltet; Licht, das durch das erste reflektierende Gebiet reflektiert wird, durch die dritte reflektierende Oberfläche reflektiert und von dem ersten Emissionsgebiet emittiert wird; und Licht, das durch das zweite reflektierende Gebiet reflektiert wird, von dem ersten Emissionsgebiet emittiert wird.

<Anhang 42>

[0538] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 41, wobei das optische Projektionselement ein zweites Emissionsgebiet zum Emittieren des zweiten reflektierten Lichts beinhaltet; die zweite reflektierende Oberfläche ein drittes reflektierendes Gebiet beinhaltet; und Licht, das durch das dritte reflektierende Gebiet reflektiert wird, von dem zweiten Emissionsgebiet emittiert wird.

<Anhang 43>

[0539] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 28, wobei das optische Element eine Emissionsoberfläche zum Emittieren von Licht beinhaltet, das das Lichtverteilungsmuster bildet.

<Anhang 44>

[0540] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 43, wobei das Lichtverteilungsmuster ein erstes Lichtverteilungsmuster einschließlich des ersten reflektierten Lichts beinhaltet; und das optische Projektionselement das erste Lichtverteilungsmuster zusammen mit der Emissionsoberfläche projiziert.

<Anhang 45>

[0541] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 44, wobei die Emissionsoberfläche und das optische Projektionselement ein erstes Emissionsgebiet zum Proj-

zieren des ersten Lichtverteilungsmusters mittels der Emissionsoberfläche und des optischen Projektionselements beinhalten.

<Anhang 46>

[0542] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 45, wobei sich ein Schnittpunkt eines Liniensegments, das von einem Lichtstrahl des zweiten reflektierten Lichts zu der Seite der ersten reflektierenden Oberfläche hin erweitert wird, mit einer Ebene, die einen Brennpunkt der ersten Emissionsoberfläche beinhaltet und senkrecht zu einer optischen Achse der ersten Emissionsoberfläche ist, auf einer Seite der hinteren Oberfläche der ersten reflektierenden Oberfläche befindet.

<Anhang 47>

[0543] Das Scheinwerfermodul aus einem der Anhänge 43 bis 46, wobei das Lichtverteilungsmuster ein zweites Lichtverteilungsmuster einschließlich des zweiten reflektierten Lichts beinhaltet; und das optische Projektionselement das zweite Lichtverteilungsmuster zusammen mit der Emissionsoberfläche projiziert.

<Anhang 48>

[0544] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 47, wobei die Emissionsoberfläche und das optische Projektionselement ein zweites Emissionsgebiet zum Projizieren des zweiten Lichtverteilungsmusters mittels der Emissionsoberfläche und des optischen Projektionselements beinhalten.

<Anhang 49>

[0545] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 48, wobei sich ein Schnittpunkt eines Liniensegments, das von einem Lichtstrahl des zweiten reflektierten Lichts zu der Seite der ersten reflektierenden Oberfläche hin erweitert wird, mit einer Ebene, die einen Brennpunkt des zweiten Emissionsgebiets beinhaltet und senkrecht zu einer optischen Achse des zweiten Emissionsgebiets ist, auf der Seite der ersten reflektierenden Oberfläche des Brennpunktes des zweiten Emissionsgebiets befindet.

<Anhang 50>

[0546] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 48, wobei sich ein Schnittpunkt eines Liniensegments, das von einem Lichtstrahl des zweiten reflektierten Lichts zu der Seite der ersten reflektierenden Oberfläche hin erweitert wird, mit einer Ebene, die einen Brennpunkt des zweiten Emissionsgebiets beinhaltet und senkrecht zu einer optischen Achse des zweiten Emissionsgebiets ist, auf der Seite der ersten reflektieren-

den Oberfläche des Brennpunktes des zweiten Emissionsgebiets befindet.

<Anhang 51>

[0547] Das Scheinwerfermodul aus einem der Anhänge 48 bis 50, wobei die zweite reflektierende Oberfläche ein erstes reflektierendes Gebiet und ein zweites reflektierendes Gebiet beinhaltet; Licht, das durch das erste reflektierende Gebiet reflektiert wird, von dem ersten Emissionsgebiet emittiert wird; und Licht, das durch das zweite reflektierende Gebiet reflektiert wird, von dem zweiten Emissionsgebiet emittiert wird.

<Anhang 52>

[0548] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 43 oder 44, wobei das optische Element eine dritte reflektierende Oberfläche zum Reflektieren des zweiten reflektierten Lichts als ein drittes reflektiertes Licht beinhaltet.

<Anhang 53>

[0549] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 52, wobei das Lichtverteilungsmuster ein drittes Lichtverteilungsmuster einschließlich des dritten reflektierten Lichts beinhaltet; und das optische Projektionselement das dritte Lichtverteilungsmuster zusammen mit der Emissionsoberfläche projiziert.

<Anhang 54>

[0550] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 52 oder 53, wobei sich ein Schnittpunkt eines Liniensegments, das von einem Lichtstrahl des dritten reflektierten Lichts zu der Seite der ersten reflektierenden Oberfläche hin erweitert wird, mit einer Ebene, die einen Brennpunkt eines optischen Projektionsteils, der durch die Emissionsoberfläche und das optische Projektionselement gebildet wird, beinhaltet und senkrecht zu einer optischen Achse des optischen Projektionsteils ist, auf einer Seite der vorderen Oberfläche der ersten reflektierenden Oberfläche befindet.

<Anhang 55>

[0551] Das Scheinwerfermodul aus einem der Anhänge 52 bis 54, wobei das dritte reflektierte Licht, das von dem optischen Projektionselement emittiert wird, mit dem ersten reflektierten Licht, das von dem optischen Projektionselement emittiert wird, überlagert wird.

<Anhang 56>

[0552] Das Scheinwerfermodul aus einem der Anhänge 52 bis 55, wobei die Emissionsoberfläche und das optische Projektionselement ein erstes Emissionsgebiet zum Emittieren des ersten reflektierten Lichts beinhalten; die zweite reflektierende Oberfläche ein erstes reflektierendes Gebiet und ein zweites reflektierendes Gebiet beinhaltet; Licht, das durch das erste reflektierende Gebiet reflektiert wird, durch die dritte reflektierende Oberfläche reflektiert und von dem ersten Emissionsgebiet emittiert wird; und Licht, das durch das zweite reflektierende Gebiet reflektiert wird, von dem ersten Emissionsgebiet emittiert wird.

<Anhang 57>

[0553] Das Scheinwerfermodul aus Anhang 56, wobei die Emissionsoberfläche und das optische Projektionselement ein zweites Emissionsgebiet zum Emittieren des zweiten reflektierten Lichts beinhalten; die zweite reflektierende Oberfläche ein drittes reflektierendes Gebiet beinhaltet; und Licht, das durch das dritte reflektierende Gebiet reflektiert wird, von dem zweiten Emissionsgebiet emittiert wird.

<Anhang 58>

[0554] Das Scheinwerfermodul aus einem der Anhänge 22 bis 27, 37 bis 42 und 52 bis 57, wobei die dritte reflektierende Oberfläche in einer Richtung so geneigt ist, dass ein optischer Pfad in dem optischen Element breiter wird.

<Anhang 59>

[0555] Das Scheinwerfermodul aus einem der Anhänge 22 bis 27, 37 bis 42 und 52 bis 58, wobei sich die dritte reflektierende Oberfläche auf einer Seite der ersten reflektierenden Oberfläche befindet, wobei die Seite eine Seite ist, zu der sich Licht hin bewegt, das in das optische Element eintritt.

<Anhang 60>

[0556] Das Scheinwerfermodul aus einem der Anhänge 22 bis 27, 37 bis 42 und 52 bis 59, wobei sich die dritte reflektierende Oberfläche auf einer Seite der zweiten reflektierenden Oberfläche befindet, wobei die Seite eine Seite ist, zu der sich Licht hin bewegt, das in das optische Element eintritt.

<Anhang 61>

[0557] Das Scheinwerfermodul aus einem der Anhänge 22 bis 27, 37 bis 42 und 52 bis 60, wobei sich die zweite reflektierende Oberfläche in einer Richtung, in der sich Licht bewegt, das in das optische Element eintritt, zwischen der ersten reflektierenden Oberfläche und der dritten reflektierenden Oberfläche befindet.

<Anhang 62>

[0558] Das Scheinwerfermodul aus einem der Anhänge 22 bis 27, 37 bis 42 und 52 bis 61, wobei die dritte reflektierende Oberfläche eine total reflektierende Oberfläche ist.

<Anhang 63>

[0559] Das Scheinwerfermodul aus einem der Anhänge 22 bis 27, 37 bis 42 und 52 bis 61, wobei die dritte reflektierende Oberfläche eine Spiegeloberfläche ist.

<Anhang 64>

[0560] Das Scheinwerfermodul aus einem der Anhänge 22 bis 27, 37 bis 42 und 52 bis 61, wobei die dritte reflektierende Oberfläche eine streuende Oberfläche ist.

<Anhang 65>

[0561] Das Scheinwerfermodul aus einem der Anhänge 1 bis 64, wobei die erste reflektierende Oberfläche eine total reflektierende Oberfläche ist.

<Anhang 66>

[0562] Das Scheinwerfermodul aus einem der Anhänge 1 bis 64, wobei die erste reflektierende Oberfläche eine Spiegeloberfläche ist.

<Anhang 67>

[0563] Das Scheinwerfermodul aus einem der Anhänge 1 bis 66, wobei die zweite reflektierende Oberfläche eine total reflektierende Oberfläche ist.

<Anhang 68>

[0564] Das Scheinwerfermodul aus einem der Anhänge 1 bis 66, wobei die zweite reflektierende Oberfläche eine Spiegeloberfläche ist.

<Anhang 69>

[0565] Das Scheinwerfermodul aus einem der Anhänge 1 bis 66, wobei die zweite reflektierende Oberfläche eine streuende Oberfläche ist.

<Anhang 70>

[0566] Eine Scheinwerfervorrichtung, die das Scheinwerfermodul aus einem der Anhänge 1 bis 69 umfasst.

Bezugszeichenliste

10	Scheinwerfervorrichtung,
100, 100a, 110, 120, 120a	Scheinwerfermodul,
1, 1a, 1b, 1c	Lichtquelle,
11	Lichtemissionsoberfläche,
15, 15a, 15b, 15c	Lichtquellenmodul,
2, 2a, 2b, 2c	optisches Kondensorelement,
211, 212	Einfallsoberfläche,
22	reflektierende Oberfläche,
231, 232	Emissionsoberfläche,
3, 38, 301, 381	optisches Lichtleiterprojektionselement,
31, 34	Einfallsoberfläche,
32, 35, 37	reflektierende Oberfläche,
321, 321_a, 321_b	Gratlinienteil,
33, 36	Emissionsoberfläche,
350	optisches Projektionselement,
9	bestrahlte Oberfläche,
91	Abgrenzungslinie,
92	Gebiet auf der unteren Seite der Abgrenzungslinie,
93	hellstes Gebiet,
96	Abdeckung,
97	Gehäuse,
a, b, f	Winkel,
C₁, C₂, C₃, C₄, C₅, C₆	optische Achse,
L_a, L_b, L_c	Licht,
m₁, m₂, m₃, m₄	senkrechte Linie,
PH	Lichtkonzentrationsposition,

PC

konjugierte Ebene,

PF

Ebene,

Fp

Brennpunkt,

R₁, R₂, R₃, R₄

Lichtstrahl,

P₃, P₄, P₅

Position,

Q

Punkt,

S₁, S₃, S₄, S₆

Einfallswinkel,

S₂, S₅, S_{out}, S_{out1}, S_{out2}Reflexionswinkel,
Emissionswinkel.**Patentansprüche**

1. Scheinwerfermodul (100, 100a, 100b) für ein Fahrzeug zum Bilden eines Lichtverteilungsmusters und zum Projizieren des Lichtverteilungsmusters, wobei das Scheinwerfermodul (100, 100a, 100b) Folgendes umfasst:

eine Lichtquelle (1) zum Emittieren von Licht; und ein optisches Lichtleiterprojektionselement (3, 38) zum Einkoppeln von aus der Lichtquelle (1) emittiertem Licht, das eine erste reflektierende Oberfläche (32), eine zweite reflektierende Oberfläche (35), eine erste Emissionsoberfläche (33) und eine zweite Emissionsoberfläche (36) beinhaltet, wobei die erste Emissionsoberfläche (33)

-eine gekrümmte Oberflächenform mit sammelnder Brechkraft hat und

-eine sich in eine vorzeichenlose erste Richtung (Z-Richtung) erstreckende erste optische Achse (C₃) hat;

die zweite Emissionsoberfläche (36)

-eine gekrümmte Oberflächenform mit sammelnder Brechkraft hat und

-eine zweite optische Achse (C₆) verschieden von der ersten optischen Achse (C₃) hat;

in der vorzeichenlosen ersten Richtung (Z-Richtung) eine vorzeichenbehaftete Richtung, in welche von der Lichtquelle emittiertes Licht sich ausbreitet, eine zweite Richtung (+Z-Richtung) ist, und eine der zweiten Richtung entgegengesetzte Richtung eine dritte Richtung (-Z-Richtung) ist;

die erste reflektierende Oberfläche (32) eine Kante (321) hat, die an einem in der zweiten Richtung (+Z-Richtung) gelegenen Ende der ersten reflektierenden Oberfläche (32) angeordnet ist und sich in eine vorzeichenlose vierte Richtung (X-Richtung) senkrecht zu der ersten Richtung (Z-Richtung) erstreckt;

in einer vorzeichenlosen fünften Richtung (Y-Richtung) senkrecht zu sowohl der ersten Richtung (Z-Richtung) und der vierten Richtung (X-Richtung) eine vorzeichenbehaftete Richtung, in welche die erste reflektierende Oberfläche (32) gerichtet ist, eine sechste Richtung (+Y-Richtung) ist, und eine der sechsten Richtung entgegengesetzte Richtung eine siebte Richtung (-Y-Richtung) ist;

die zweite reflektierende Oberfläche (35)

-in der zweiten Richtung (+Z-Richtung) ausgehend von der Kante (321) angeordnet ist und
 -in der siebten Richtung (-Y-Richtung) ausgehend von der ersten reflektierenden Oberfläche (32) angeordnet ist;
 die zweite Emissionsoberfläche (36) in der siebten Richtung (-Y-Richtung) ausgehend von der ersten Emissionsoberfläche (33) angeordnet ist; und
 das optische Lichtleiterprojektionselement (3, 38) derart konfiguriert ist, dass
 -ein erster Teil (R1) des von der Lichtquelle (1) emittierten Lichtes die erste reflektierende Oberfläche (32) erreicht, von der ersten reflektierenden Oberfläche (32) zu der ersten Emissionsoberfläche (33) reflektiert wird, und von der ersten Emissionsoberfläche (33) gebrochen und emittiert wird;
 -ein zweiter Teil (R2) des von der Lichtquelle (1) emittierten Lichtes die erste Emissionsoberfläche (33) erreicht ohne von der ersten reflektierenden Oberfläche (32) reflektiert zu sein, und von der ersten Emissionsoberfläche (33) gebrochen und emittiert wird;
 -ein dritter Teil (R3, R3b) des von der Lichtquelle (1) emittierten Lichtes die zweite reflektierende Oberfläche (35) erreicht ohne von der ersten reflektierenden Oberfläche (32) reflektiert zu sein, von der zweiten reflektierenden Oberfläche (35) zu der zweiten Emissionsoberfläche reflektiert wird, und von der zweiten Emissionsoberfläche (36) gebrochen und emittiert wird;
 -das von der ersten reflektierenden Oberfläche (32) reflektierte Licht (R1) mit dem zweiten Teil (R2) überlagert wird um ein Gebiet mit hoher Lichtstärke des Lichtverteilungsmusters zu formen; und
 -die Kante (321) eine Form einer Hell/Dunkel-Grenzlinie (91) des Lichtverteilungsmusters bildet.

2. Scheinwerfermodul (100a) nach Anspruch 1, das ferner ein optisches Projektionselement (350) zum Projizieren des Lichtverteilungsmusters beinhaltet, das durch das optische Lichtleiterprojektionselement (38) gebildet wird.

3. Scheinwerfermodul (100) nach Anspruch 1, wobei sich ein Schnittpunkt (P_5) eines Liniensegments, das von einem Lichtstrahl des von der zweiten reflektierenden Oberfläche (35) reflektierten Lichts (R_3) zu der Seite der ersten reflektierenden Oberfläche hin erweitert wird, mit einer Ebene (PF), die einen Brennpunkt (Fp) der zweiten Emissionsoberfläche (36) beinhaltet und senkrecht zu der zweiten optischen Achse (C_6) der zweiten Emissionsoberfläche (36) ist, in der sechsten Richtung (+Y-Richtung) ausgehend von dem Brennpunkt (Fp) der zweiten Emissionsoberfläche (36) befindet.

4. Scheinwerfermodul (100) nach Anspruch 1, wobei sich ein Schnittpunkt (P_5) eines Liniensegments, das von einem Lichtstrahl des von der zweiten reflektierenden Oberfläche (35) reflektierten Lichts (R_3) zu der Seite der ersten reflektierenden Oberfläche hin

erweitert wird, mit einer Ebene (PF), die einen Brennpunkt (Fp) der zweiten Emissionsoberfläche (36) beinhaltet und senkrecht zu der zweiten optischen Achse (C_6) der zweiten Emissionsoberfläche (36) ist, in der siebten Richtung (-Y-Richtung) ausgehend von dem Brennpunkt (Fp) der zweiten Emissionsoberfläche (36) befindet.

5. Scheinwerfermodul (100b) nach einem der Ansprüche 1-4, wobei
 die zweite reflektierende Oberfläche (35) ein erstes reflektierendes Gebiet (35a) und ein zweites reflektierendes Gebiet (35b) beinhaltet;
 das optische Lichtleiterprojektionselement (3, 38) derart konfiguriert ist, dass
 ein vierter Teil (R_{3a}) des von der Lichtquelle (1) emittierten Lichtes das erste reflektierende Gebiet (35a) erreicht ohne von der ersten reflektierenden Oberfläche (32) reflektiert zu sein, durch das erste reflektierende Gebiet (35a) zu der ersten Emissionsoberfläche (33) reflektiert wird, und von der ersten Emissionsoberfläche (33) gebrochen und emittiert wird; und
 der dritte Teil (R_{3b}) des von der Lichtquelle (1) emittierten Lichtes das zweite reflektierende Gebiet (35b) erreicht ohne von der ersten reflektierenden Oberfläche (32) reflektiert zu sein, durch das zweite reflektierende Gebiet (35a) zu der zweiten Emissionsoberfläche (36) reflektiert wird, und von der zweiten Emissionsoberfläche (36) gebrochen und emittiert wird.

6. Scheinwerfermodul (120, 120a) für ein Fahrzeug zum Formen eines Lichtverteilungsmusters und Projizieren des Lichtverteilungsmusters, wobei das Scheinwerfermodul (120, 120a) Folgendes umfasst:
 eine Lichtquelle (1) zum Emittieren von Licht; und
 ein optisches Lichtleiterprojektionselement (301, 381) zum Einkoppeln von aus der Lichtquelle (1) emittiertem Licht, das eine erste reflektierende Oberfläche (32), eine zweite reflektierende Oberfläche (35), eine dritte reflektierende Oberfläche (37), und eine erste Emissionsoberfläche (33), wobei die erste Emissionsoberfläche (33)
 -eine gekrümmte Oberflächenform mit sammelnder Brechkraft aufweist und
 -eine sich in eine vorzeichenlose erste Richtung (Z-Richtung) erstreckende optische Achse (C_3) hat; in der vorzeichenlosen ersten Richtung (Z-Richtung) eine vorzeichenbehaftete Richtung, in welche von der Lichtquelle emittiertes Licht sich ausbreitet, eine zweite Richtung (+Z-Richtung) ist, und eine der zweiten Richtung entgegengesetzte Richtung eine dritte Richtung (-Z-Richtung) ist;
 die erste reflektierende Oberfläche (32) eine Kante (321) hat, die
 - an einem in der zweiten Richtung (+Z-Richtung) gelegenen Ende der ersten reflektierenden Oberfläche (32) angeordnet ist und
 -sich in eine vorzeichenlose vierte Richtung (X-Richtung) senkrecht zu der ersten Richtung (Z-Richtung) erstreckt; in einer vorzeichenlosen fünften Richtung

(Y-Richtung) senkrecht zu sowohl der ersten Richtung (Z-Richtung) und der vierten Richtung (X-Richtung) eine vorzeichenbehaftete Richtung, in welche die erste reflektierende Oberfläche (32) gerichtet ist, eine sechste Richtung (+Y-Richtung) ist, und eine der sechsten Richtung (+Y-Richtung) entgegengesetzte Richtung eine siebte Richtung (-Y-Richtung) ist; die zweite reflektierende Oberfläche (35)
 -in der zweiten Richtung (+Z-Richtung) ausgehend von der Kante (321) angeordnet ist und
 -in der siebten Richtung (-Y-Richtung) ausgehend von der ersten reflektierenden Oberfläche (32) angeordnet ist; die dritte reflektierende Oberfläche (37)
 -in der sechsten Richtung (+Y-Richtung) ausgehend von der optischen Achse (C_3) der ersten Emissionsoberfläche (33) angeordnet ist,
 -auf Seiten der ersten Emissionsoberfläche der ersten reflektierenden Oberfläche (32) angeordnet ist, und
 -auf Seiten der ersten Emissionsoberfläche der zweiten reflektierenden Oberfläche (35) angeordnet ist; und
 das optische Lichtleiterprojektionselement (301, 381) derart konfiguriert ist, dass
 -ein erster Teil des von der Lichtquelle (1) emittierten Lichtes die erste reflektierende Oberfläche (32) erreicht, von der ersten reflektierenden Oberfläche (32) zu der ersten Emissionsoberfläche (33) reflektiert wird, und von der ersten Emissionsoberfläche (33) gebrochen und emittiert wird;
 -ein zweiter Teil des von der Lichtquelle (1) emittierten Lichtes die erste Emissionsoberfläche (33) erreicht ohne von der ersten reflektierenden Oberfläche (32) reflektiert zu sein, und von der ersten Emissionsoberfläche (33) gebrochen und emittiert wird;
 -ein dritter Teil (R_4) des von der Lichtquelle (1) emittierten Lichtes die zweite reflektierende Oberfläche (35) erreicht ohne von der ersten reflektierenden Oberfläche (32) reflektiert zu sein, von der zweiten reflektierenden Oberfläche (35) zu der dritten reflektierenden Oberfläche (37) reflektiert wird, von der dritten reflektierenden Oberfläche (37) zu der ersten Emissionsoberfläche (33) reflektiert wird, und von der ersten Emissionsoberfläche (33) gebrochen und emittiert wird;
 -das von der ersten reflektierenden Oberfläche (32) reflektierte Licht mit dem zweiten Teil überlagert wird um einen Bereich hoher Lichtstärke des Lichtverteilungsmusters zu formen; und
 -die Kante (321) eine Form der Hell/Dunkel-Grenzlinie des Lichtverteilungsmusters formt.

7. Scheinwerfermodul (120a) nach Anspruch 6, weiter aufweisend ein optisches Projektionselement (350) zum Projizieren des durch das optische Lichtleiterprojektionselement geformten Lichtverteilungsmusters (381).

8. Scheinwerfermodul (120) nach Anspruch 6, wobei sich ein Schnittpunkt (P_4) eines Liniensegments,

das von einem Lichtstrahl des von der dritten reflektierenden Oberfläche (37) reflektierten Lichts (R_4) zu der Seite der ersten reflektierenden Oberfläche hin erweitert wird, mit einer Ebene (PC), die einen Brennpunkt der ersten Emissionsoberfläche (33) beinhaltet und senkrecht zu der optischen Achse (C_3) der ersten Emissionsoberfläche (33) ist, in der sechsten Richtung (+Y-Richtung) ausgehend von der Kante (321) befindet.

9. Das Scheinwerfermodul (120) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, wobei
 die zweite reflektierende Oberfläche (35) ein erstes reflektierendes Gebiet und ein zweites reflektierendes Gebiet beinhaltet;
 das optische Lichtleiterprojektionselement derart konfiguriert ist, dass
 der dritte Teil des von der Lichtquelle emittierten Lichtes das erste reflektierende Gebiet erreicht ohne von der ersten reflektierenden Oberfläche (32) reflektiert zu sein, durch das erste reflektierende Gebiet zu der dritten reflektierenden Oberfläche (37) reflektiert wird, durch die dritte reflektierende Oberfläche (37) zu der ersten Emissionsoberfläche (33) reflektiert wird, und von der ersten Emissionsoberfläche (33) gebrochen und emittiert wird; und
 ein vierter Teil des von der Lichtquelle emittierten Lichtes das zweite reflektierende Gebiet erreicht ohne von der ersten reflektierenden Oberfläche (32) reflektiert zu sein, durch das zweite reflektierende Gebiet zu der ersten Emissionsoberfläche (33) reflektiert wird, und von der ersten Emissionsoberfläche (33) gebrochen und emittiert wird.

10. Scheinwerfermodul (120) nach Anspruch 9, wobei
 das optische Lichtleiterprojektionselement (301) eine zweite Emissionsoberfläche beinhaltet;
 die zweite reflektierende Oberfläche (35) ein drittes reflektierendes Gebiet beinhaltet; und
 das optische Lichtleiterprojektionselement (301) derart konfiguriert ist, dass ein fünfter Teil des von der Lichtquelle (1) emittierten Lichtes durch das dritte reflektierende Gebiet reflektiert wird und von der zweiten Emissionsoberfläche emittiert wird.

11. Scheinwerfervorrichtung (10), die das Scheinwerfermodul (100, 100a, 100b, 120, 120a) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 umfasst.

Es folgen 18 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1A

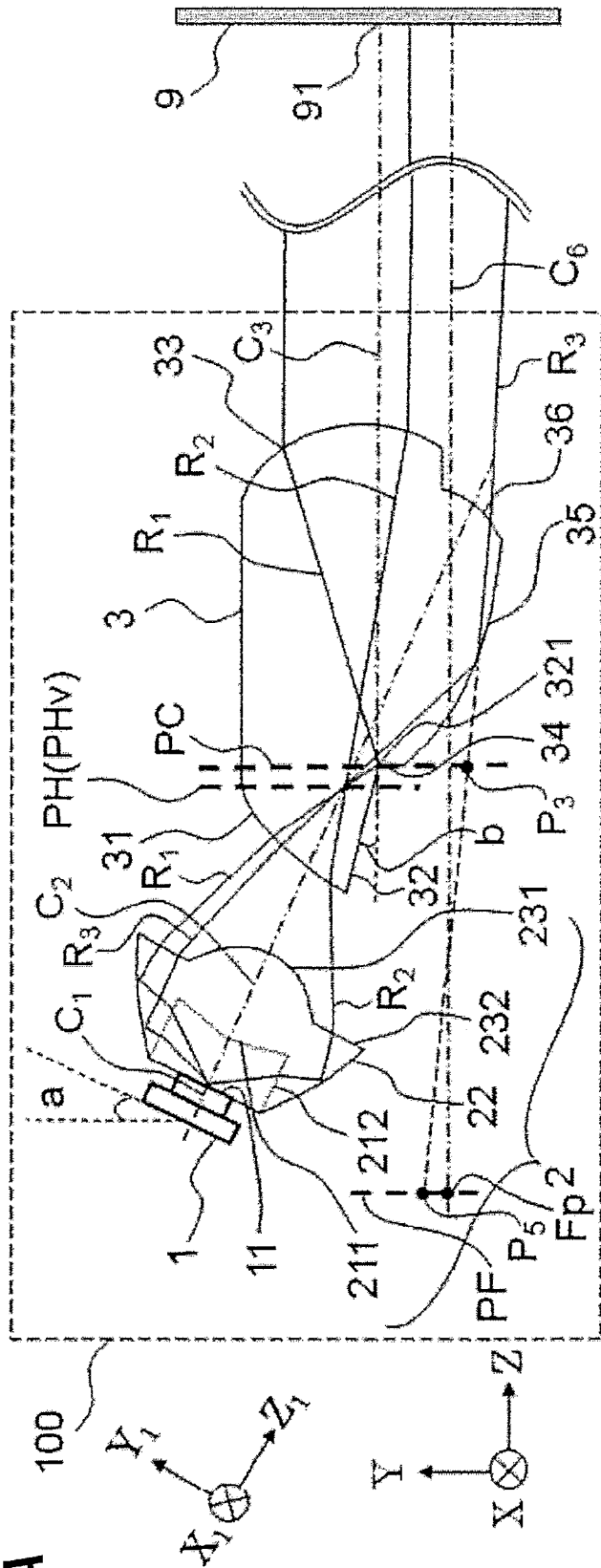


FIG. 1B

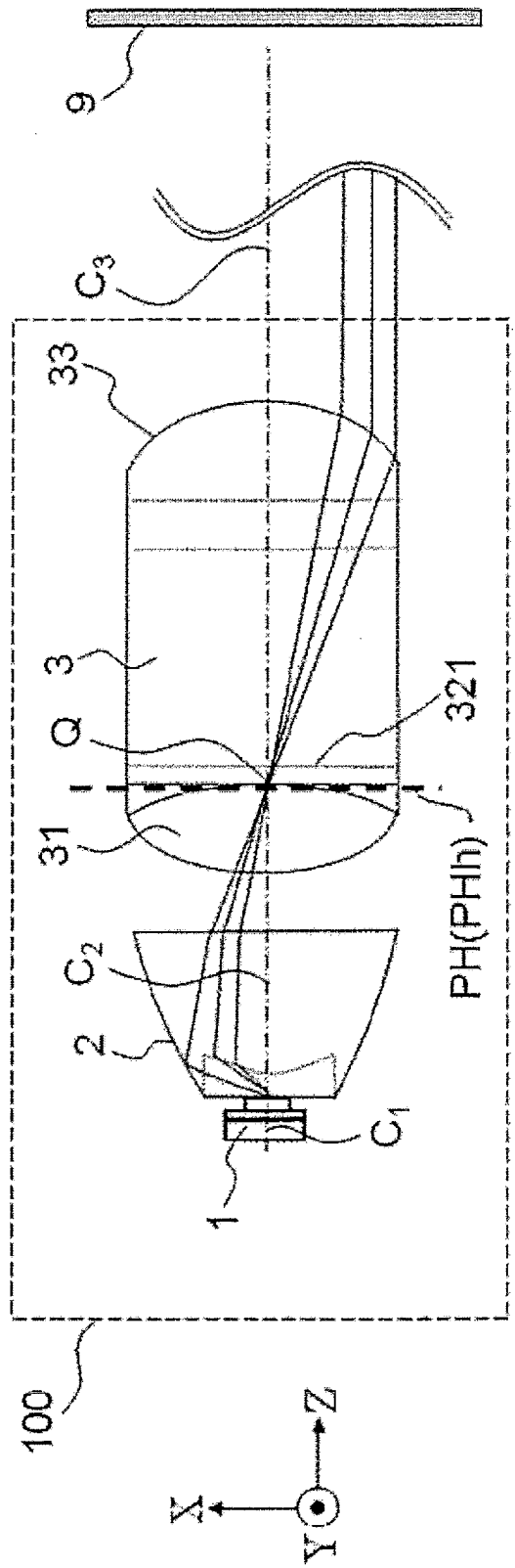


FIG. 2

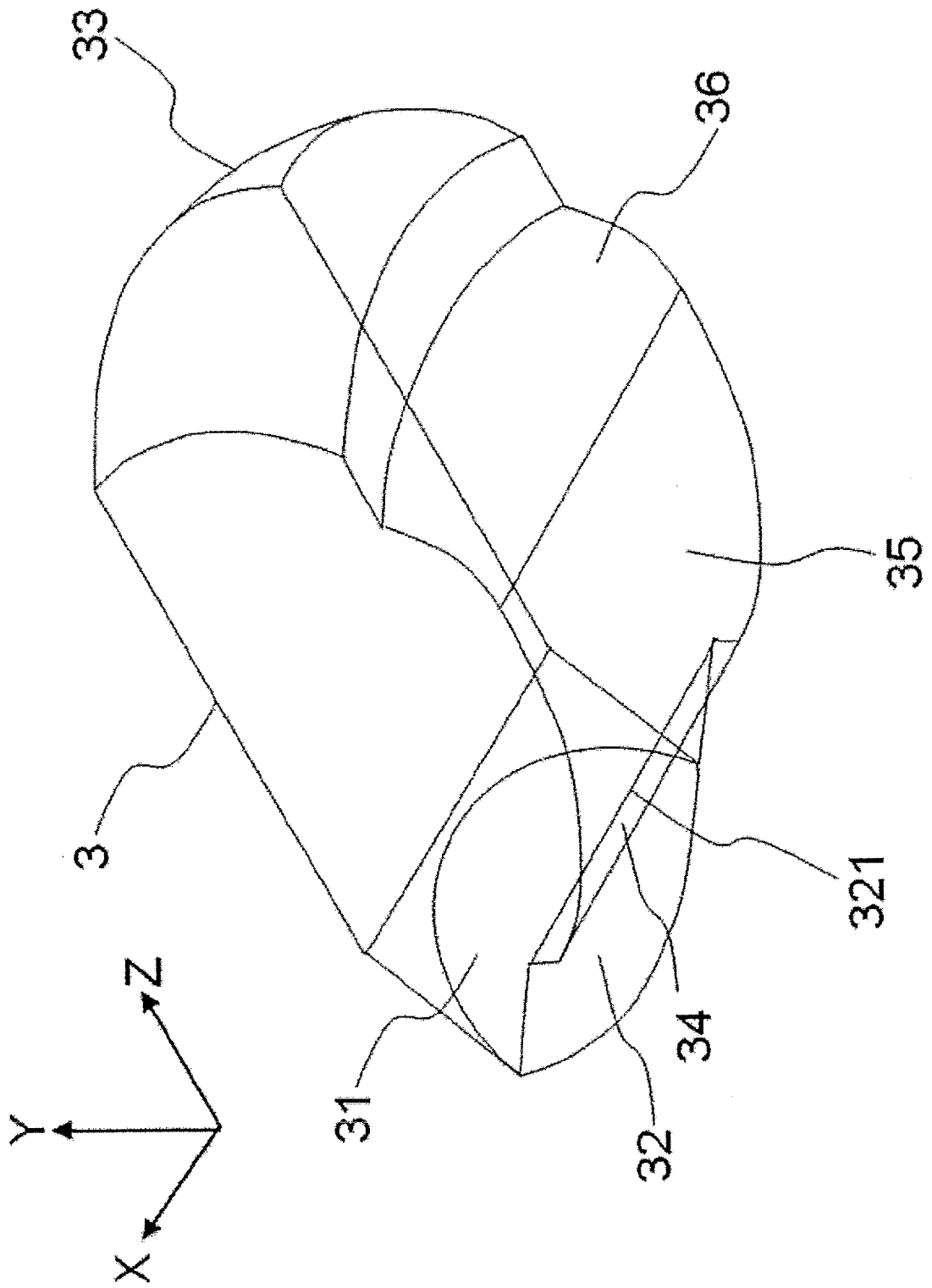


FIG. 3

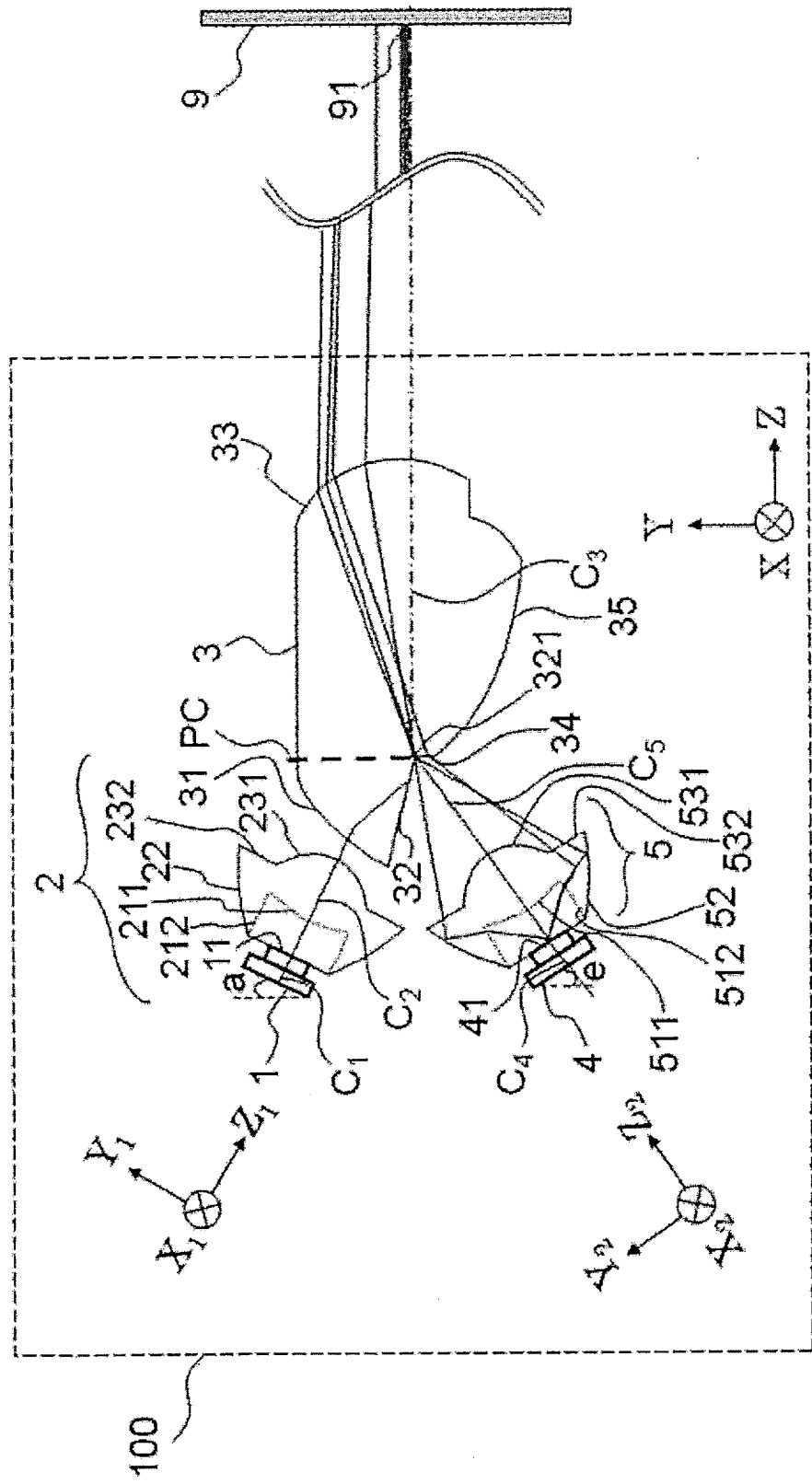


FIG. 4A

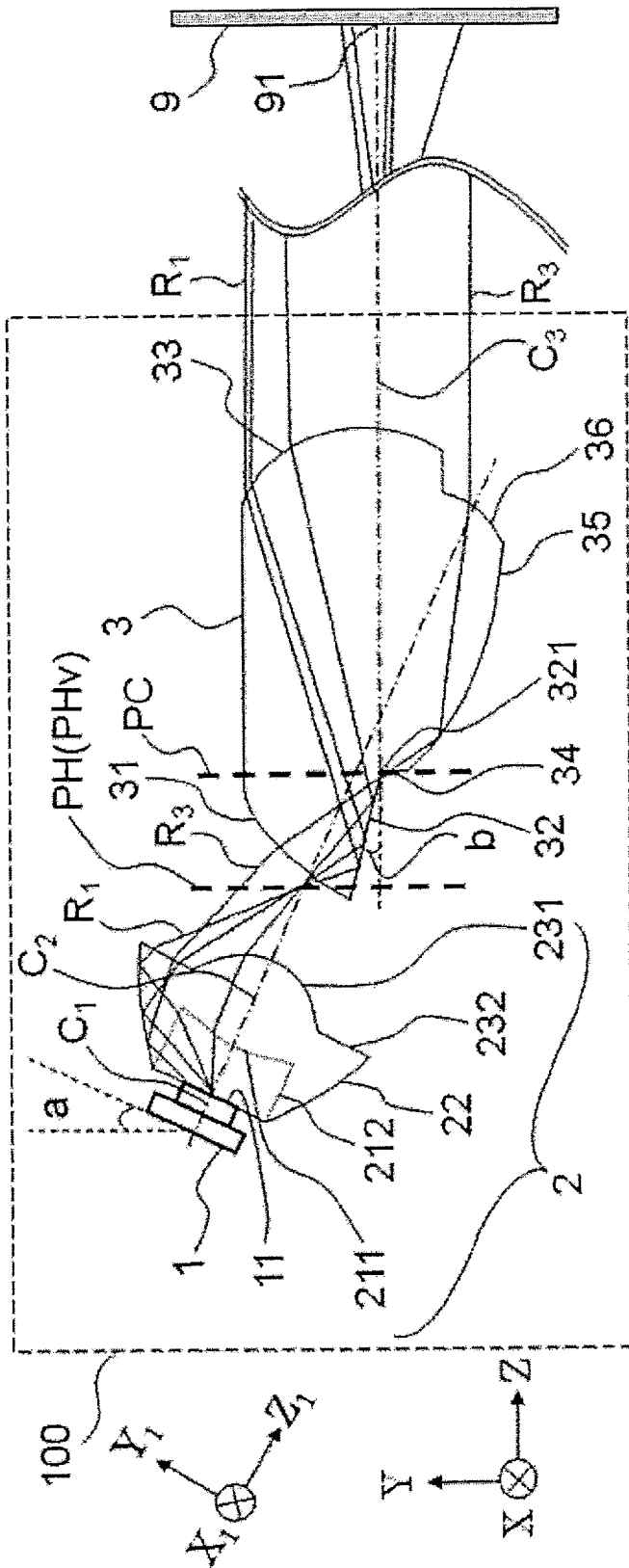


FIG. 4B

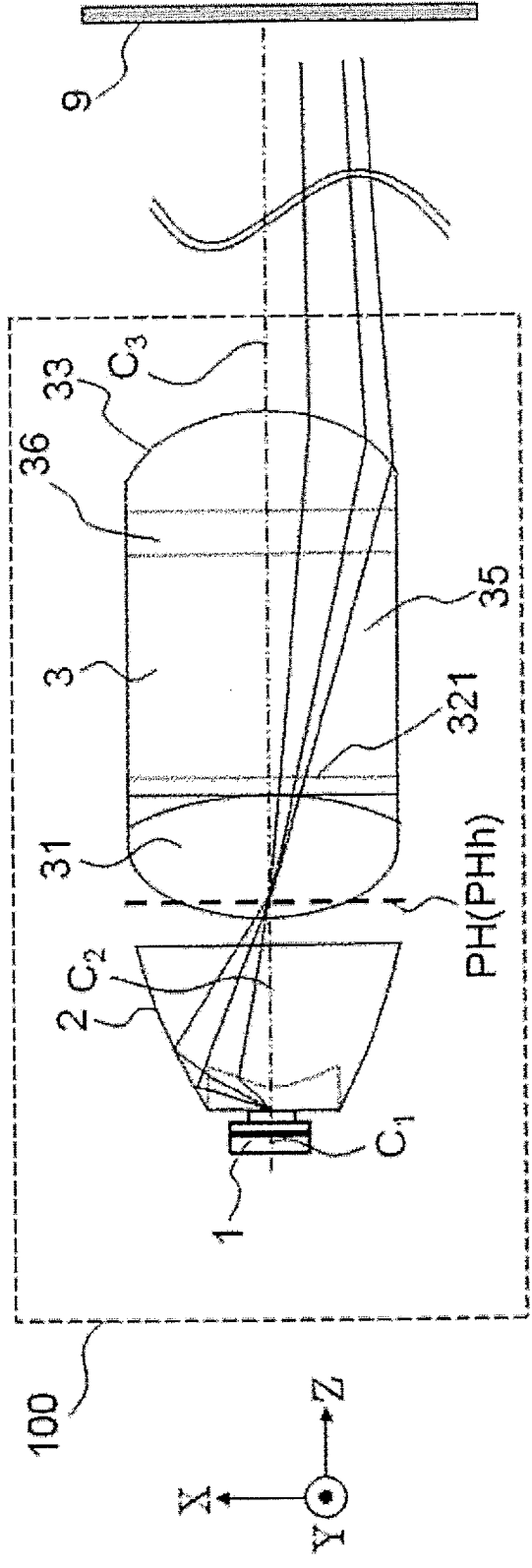


FIG. 5A

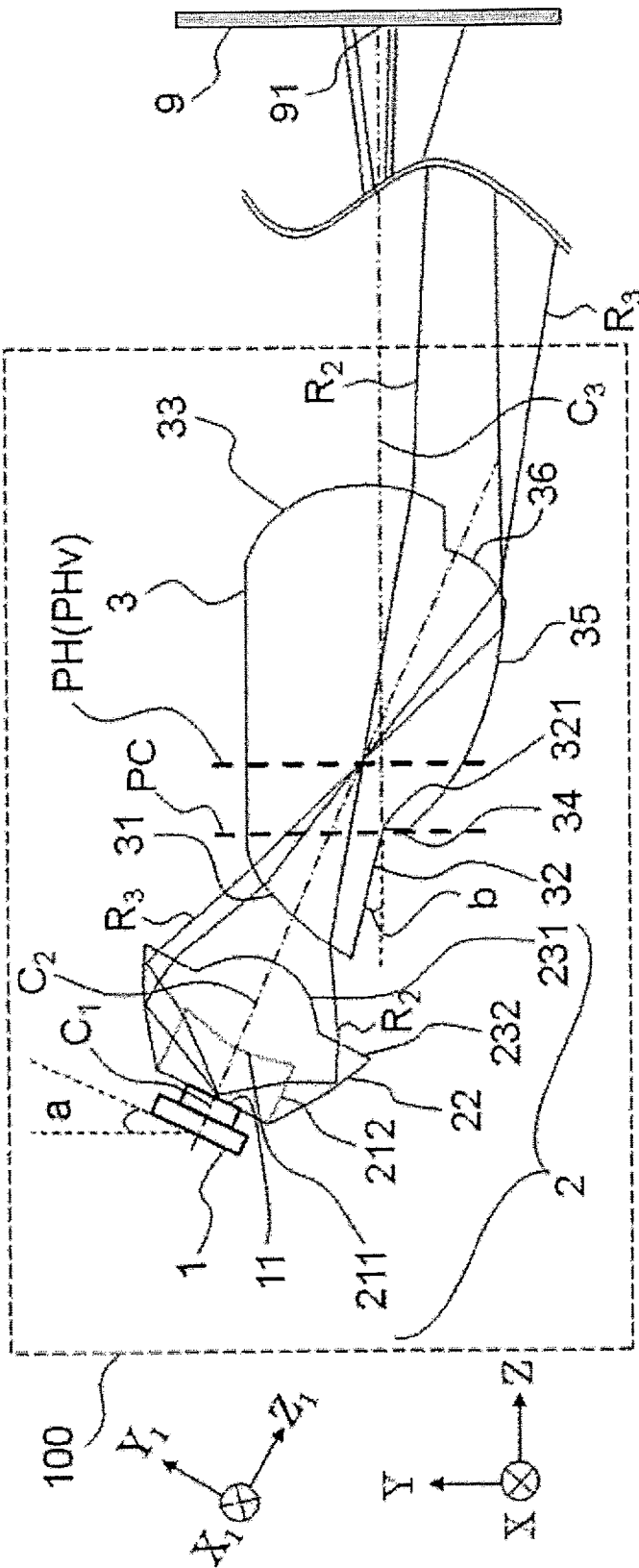


FIG. 5B

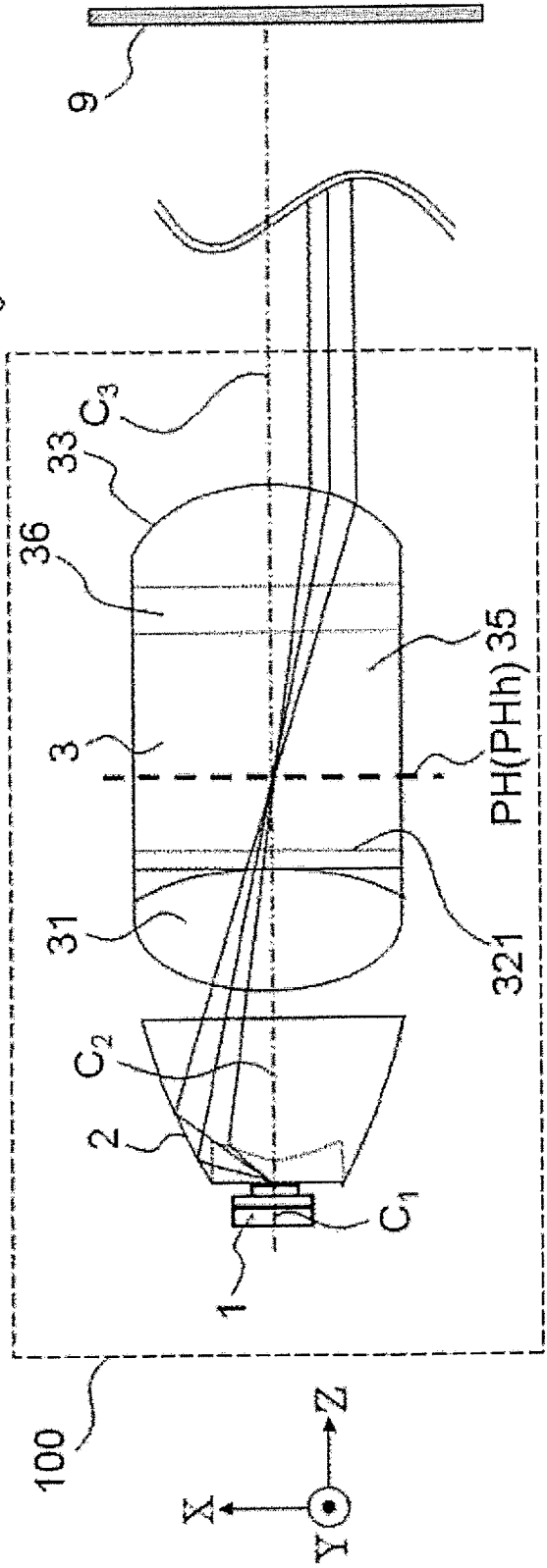


FIG. 6

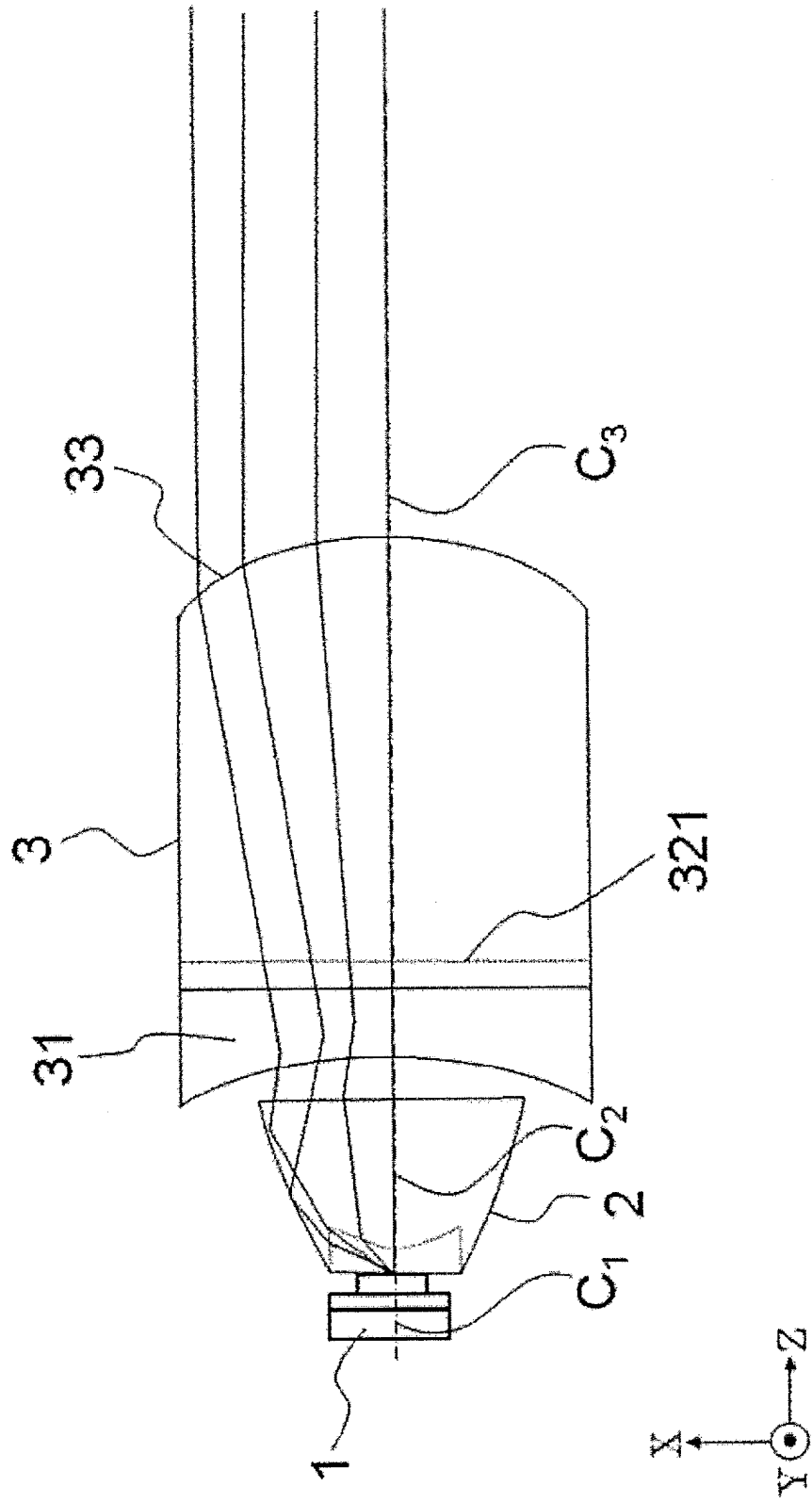


FIG. 7B

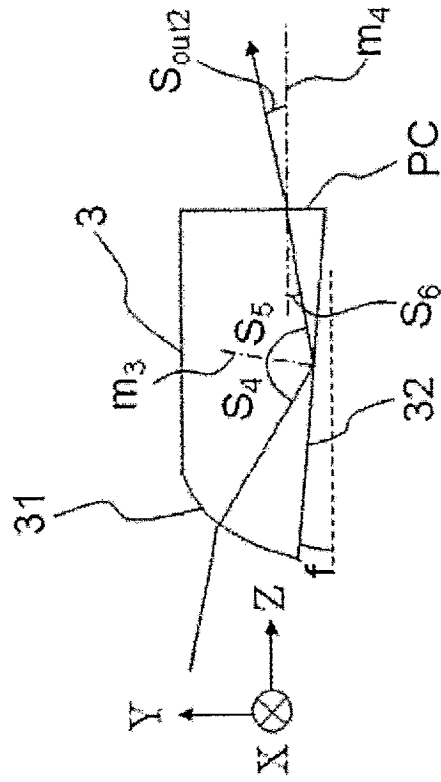


FIG. 7A

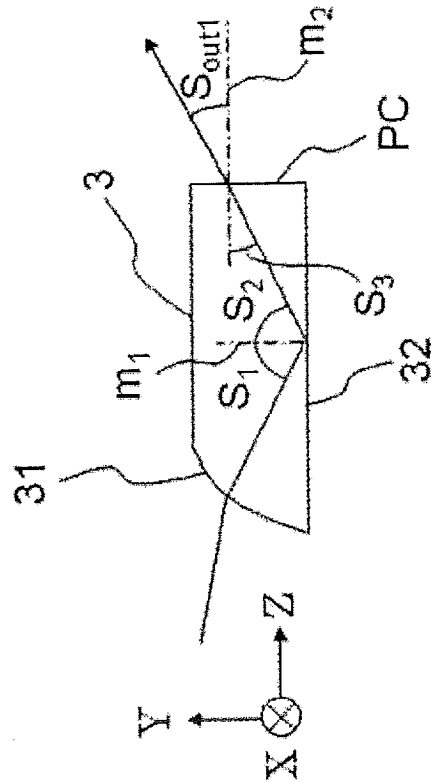


FIG. 8

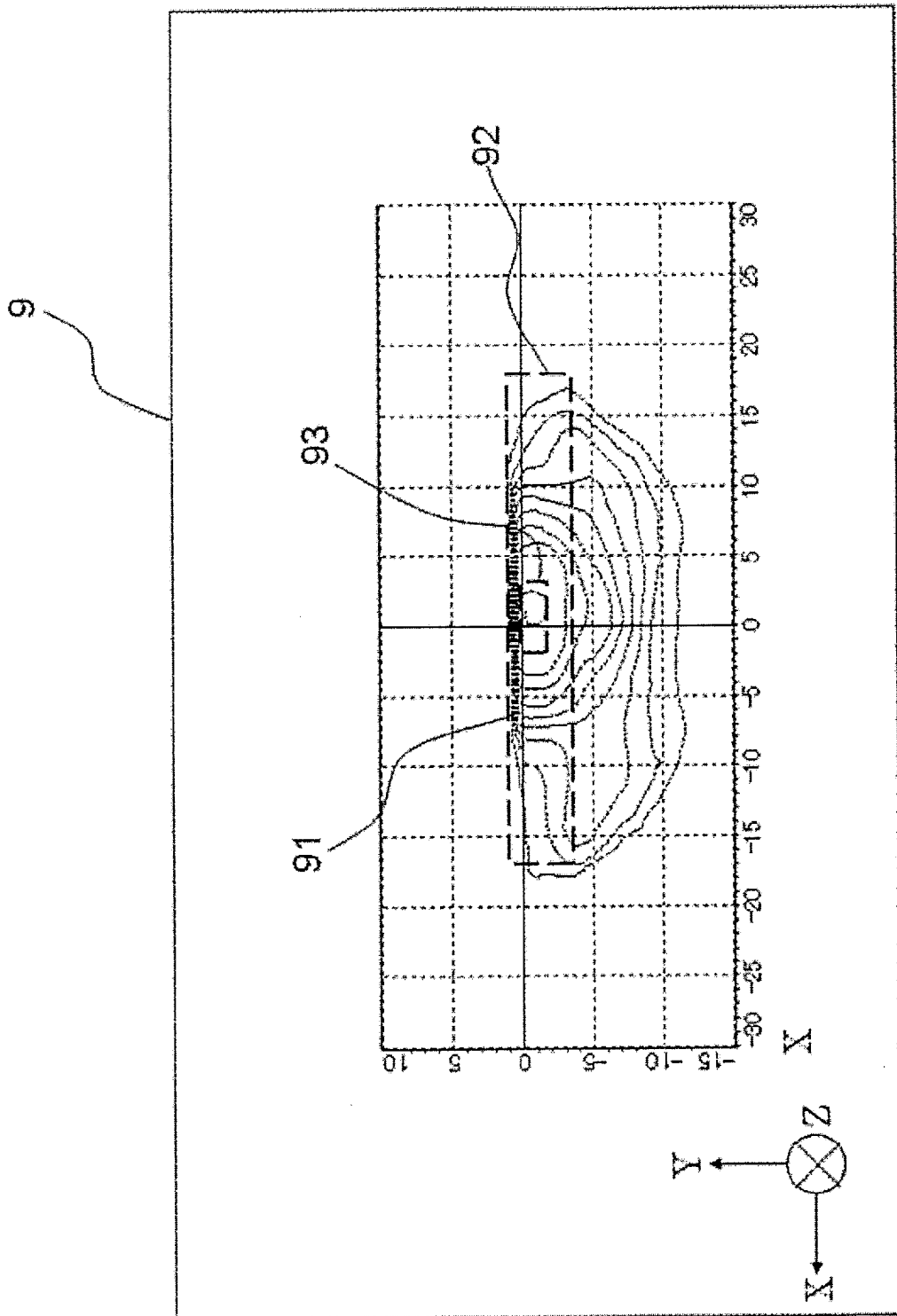


FIG. 9

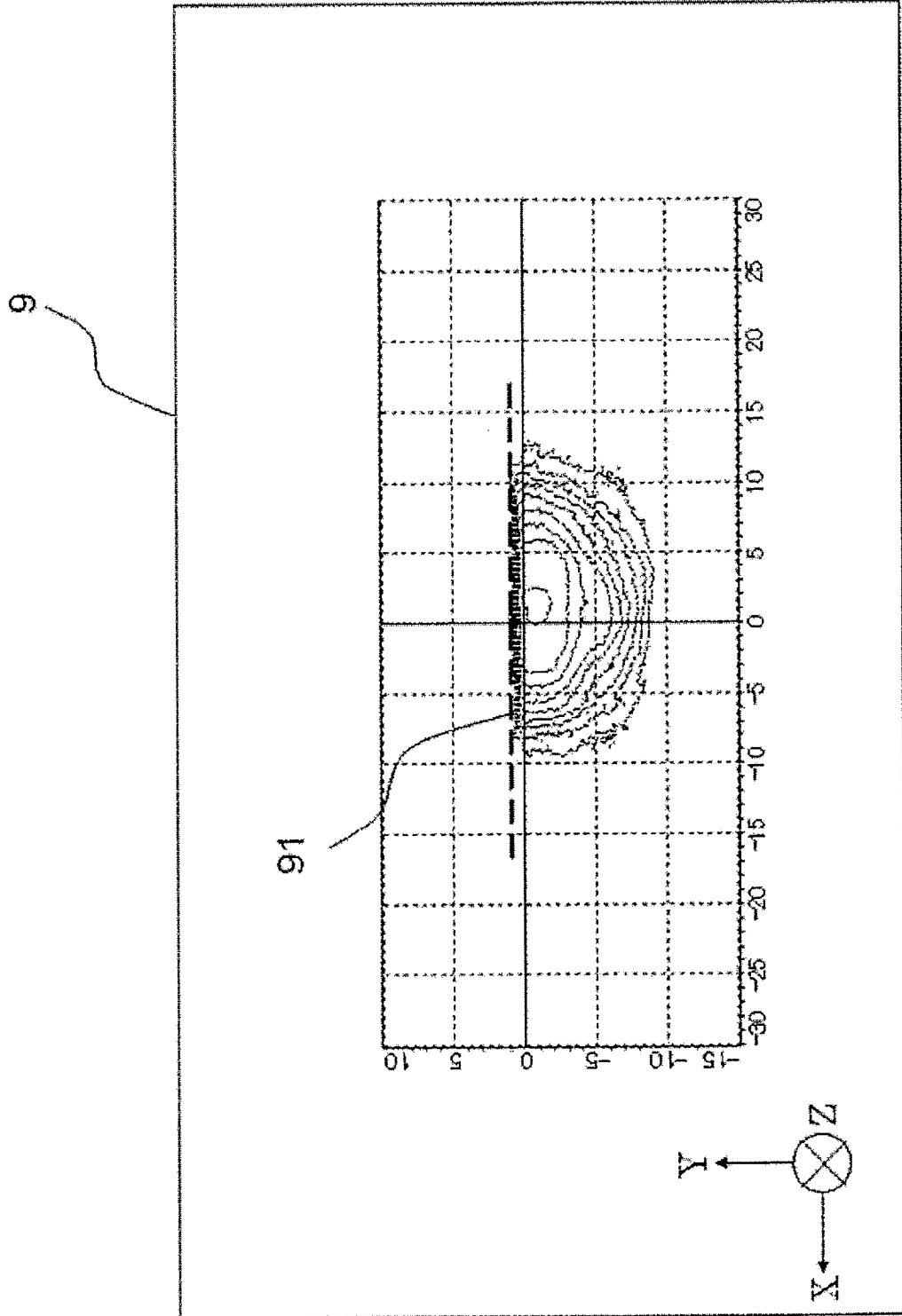


FIG. 10

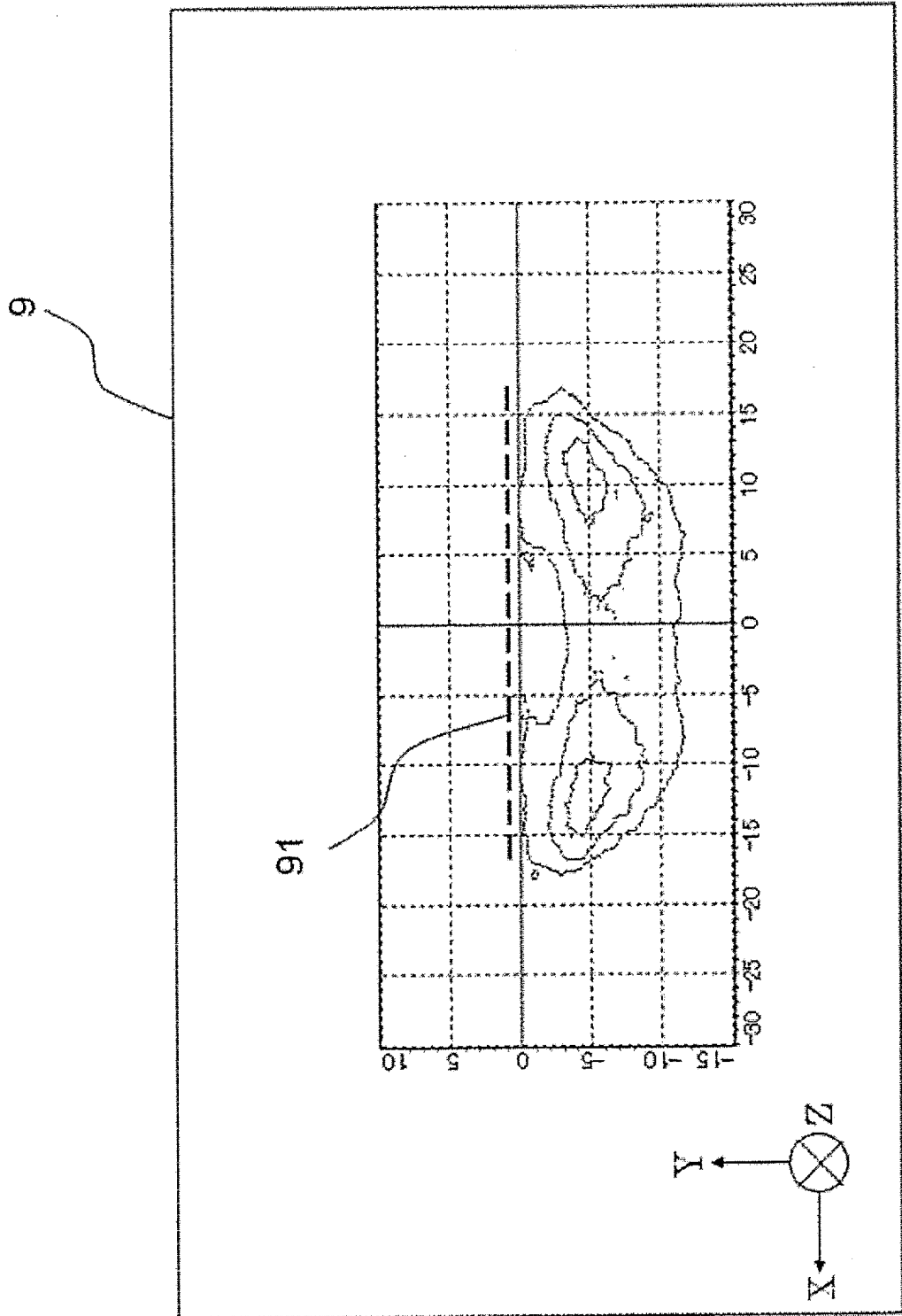


FIG. 11

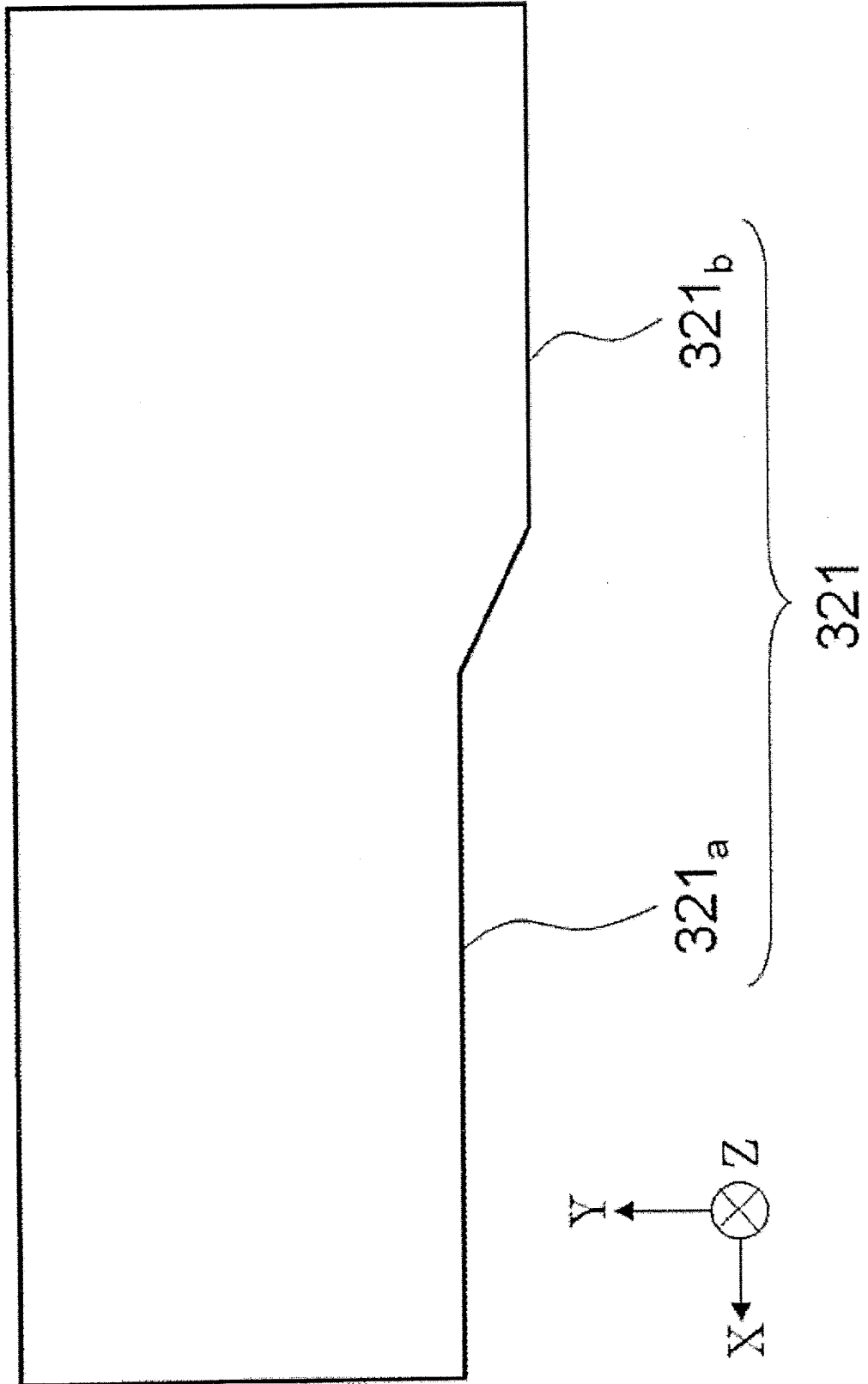


FIG. 12

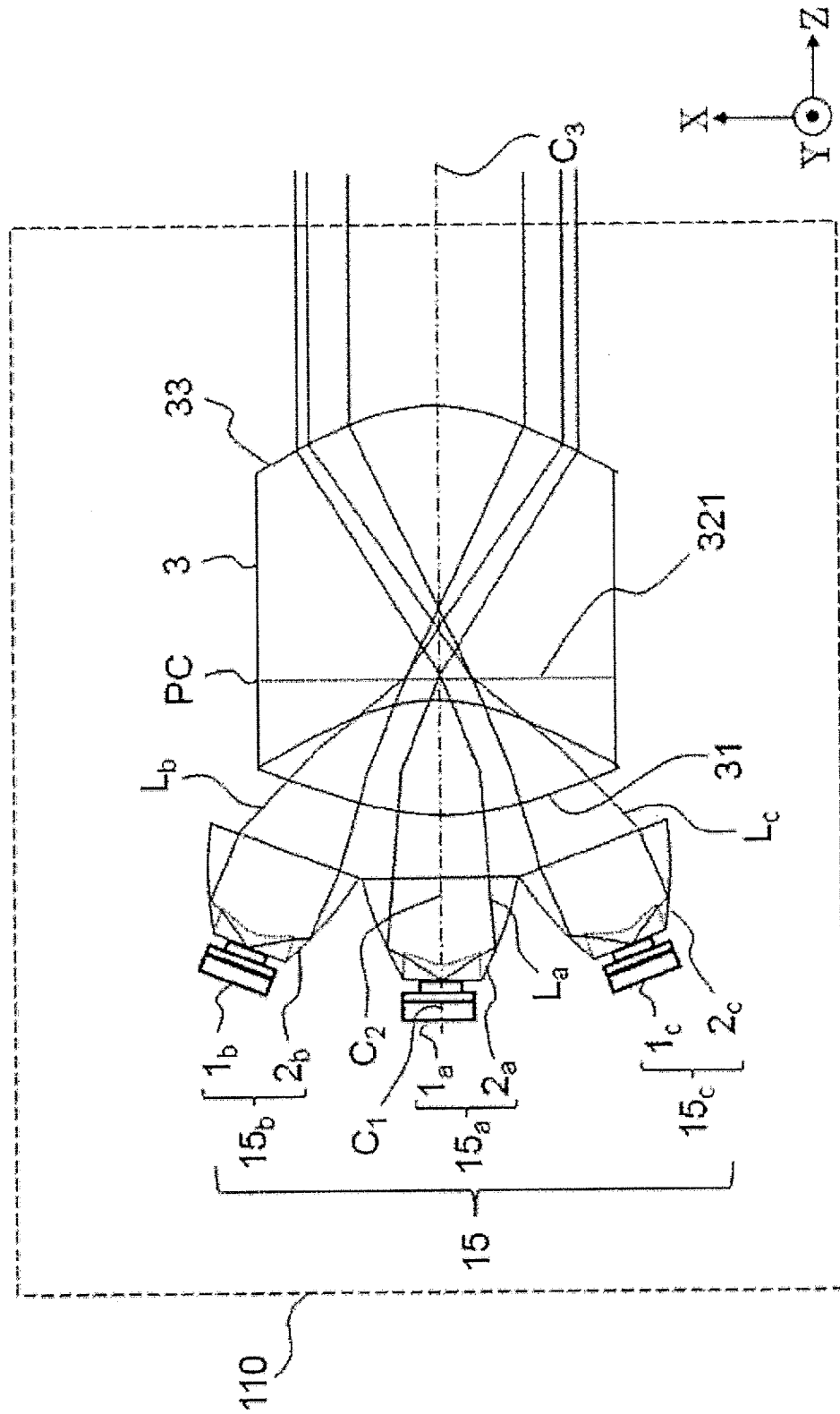


FIG. 13A

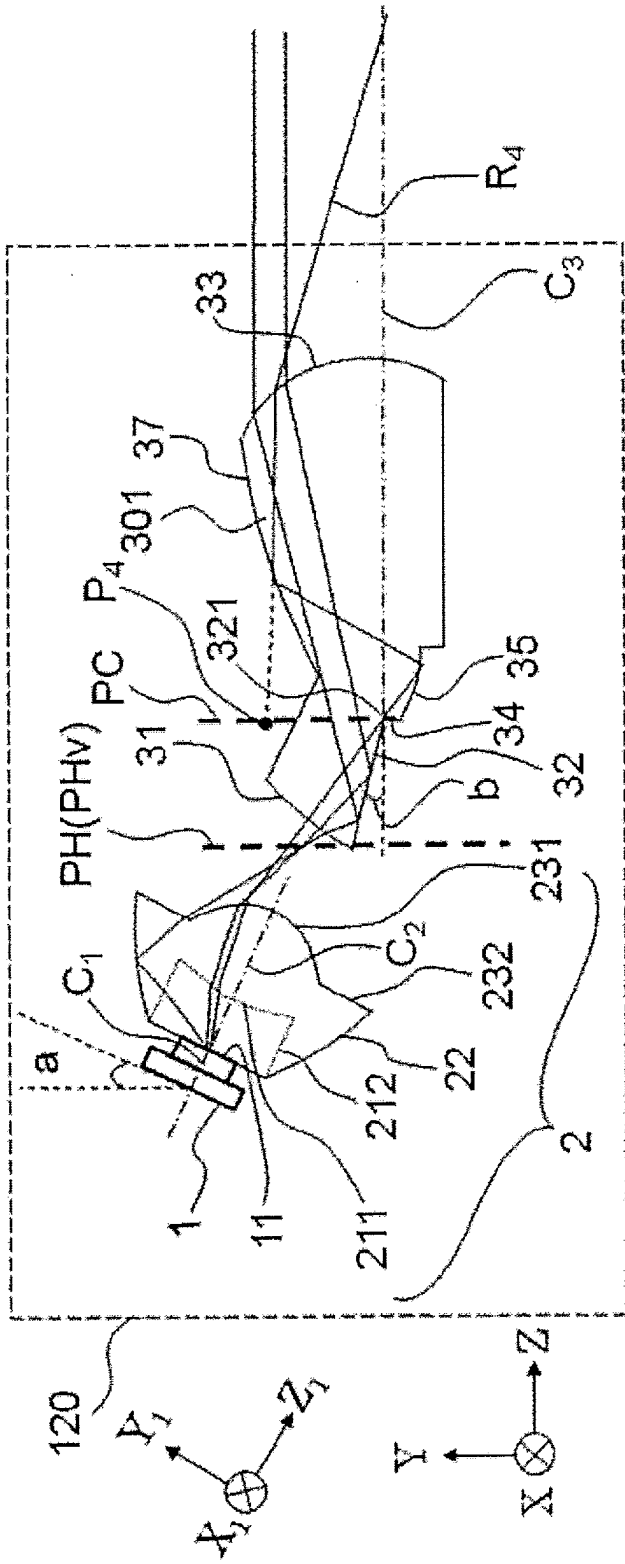


FIG. 13B

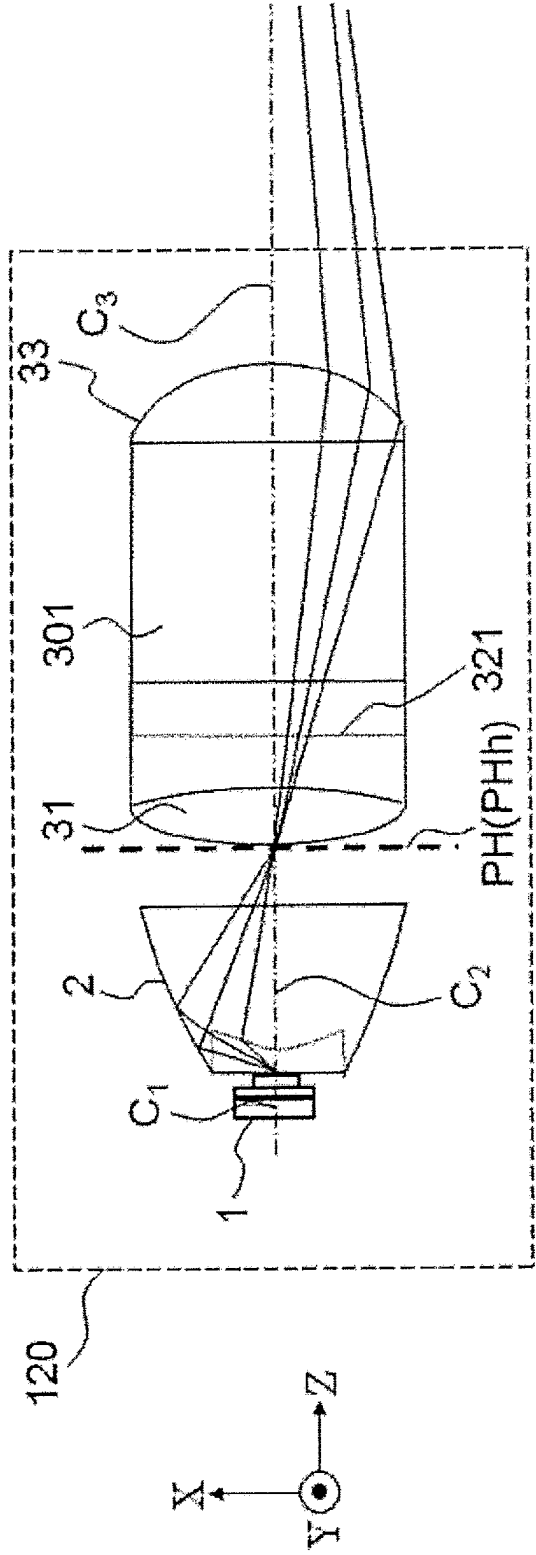


FIG. 14

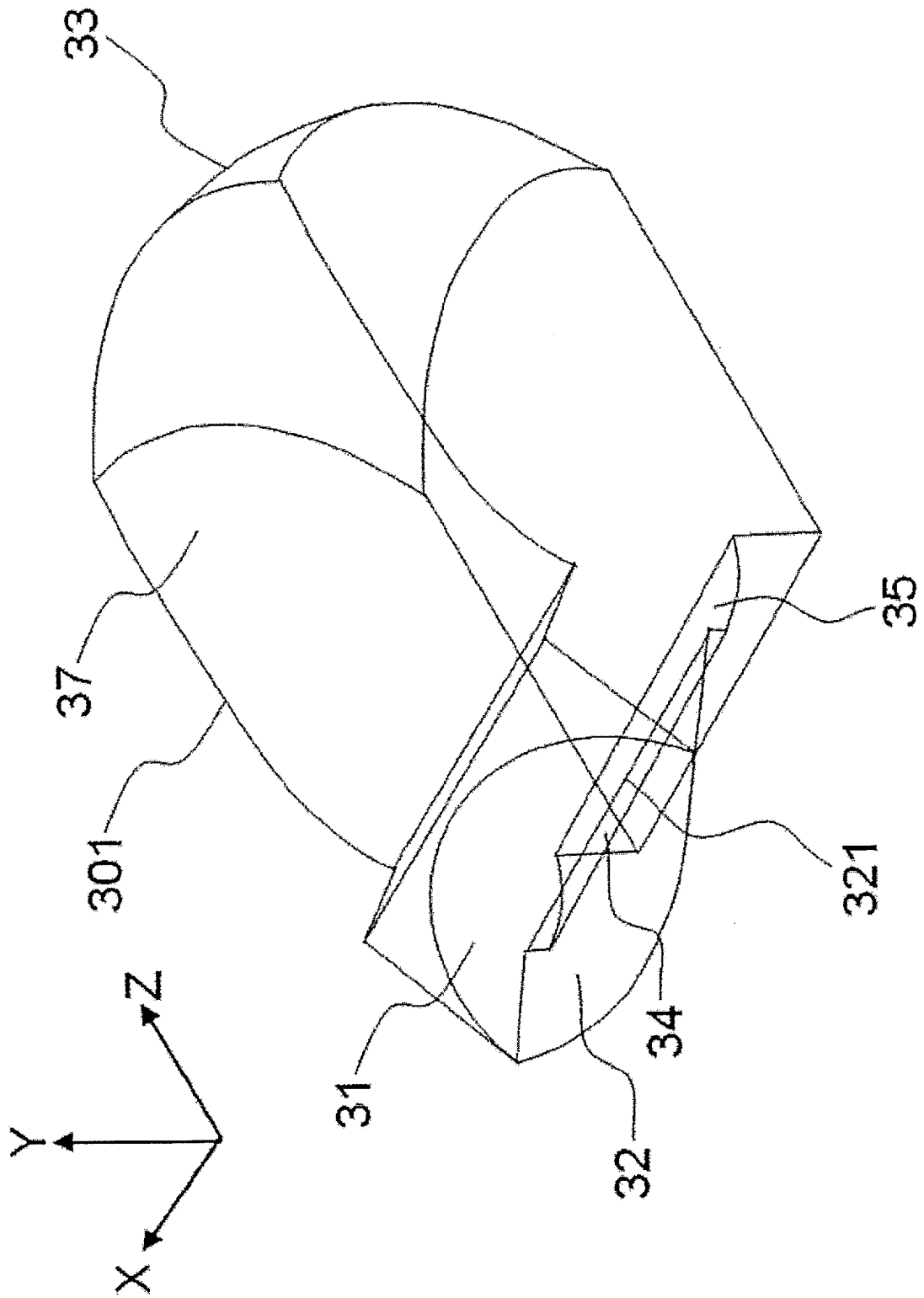
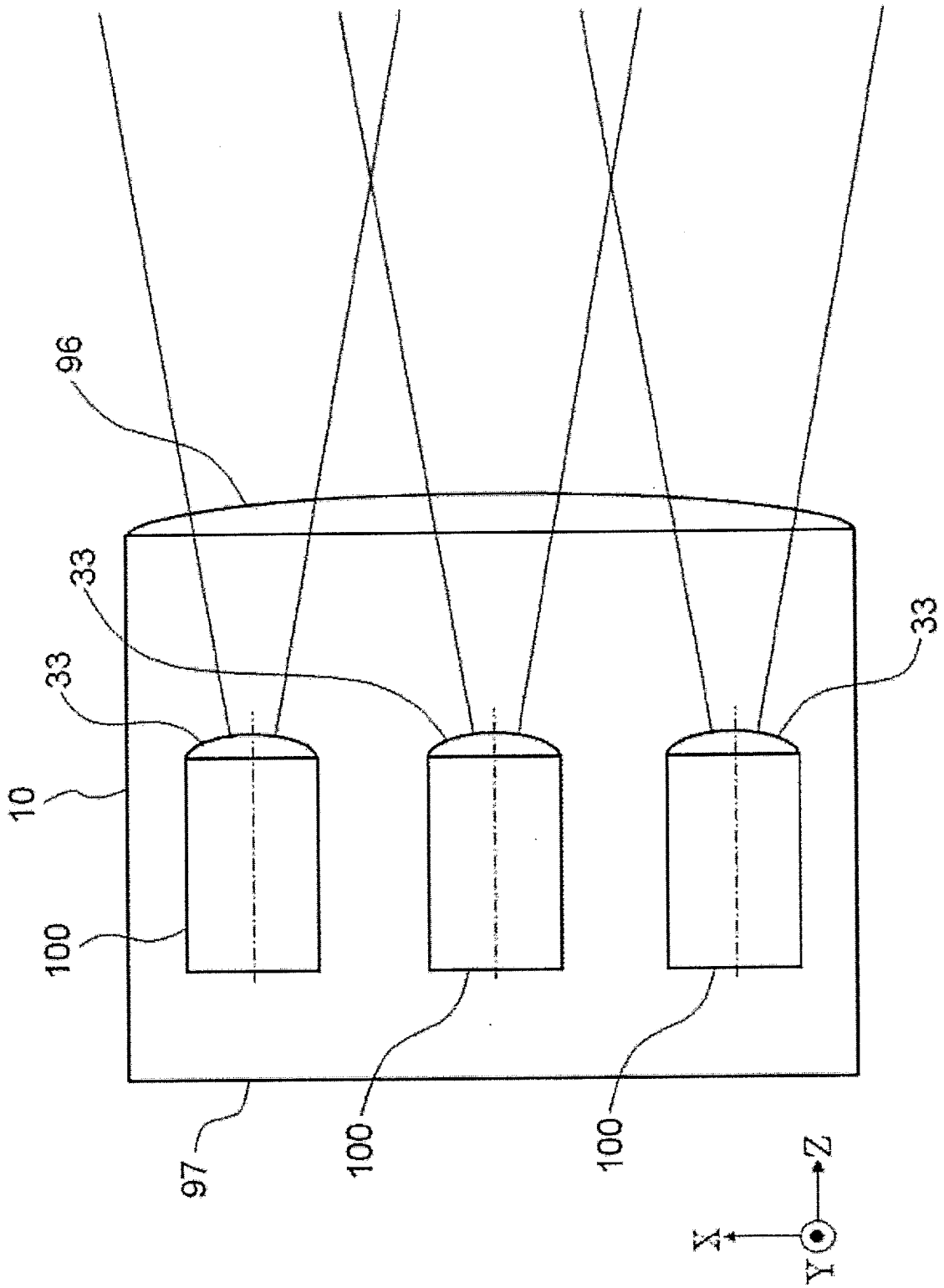


FIG. 15



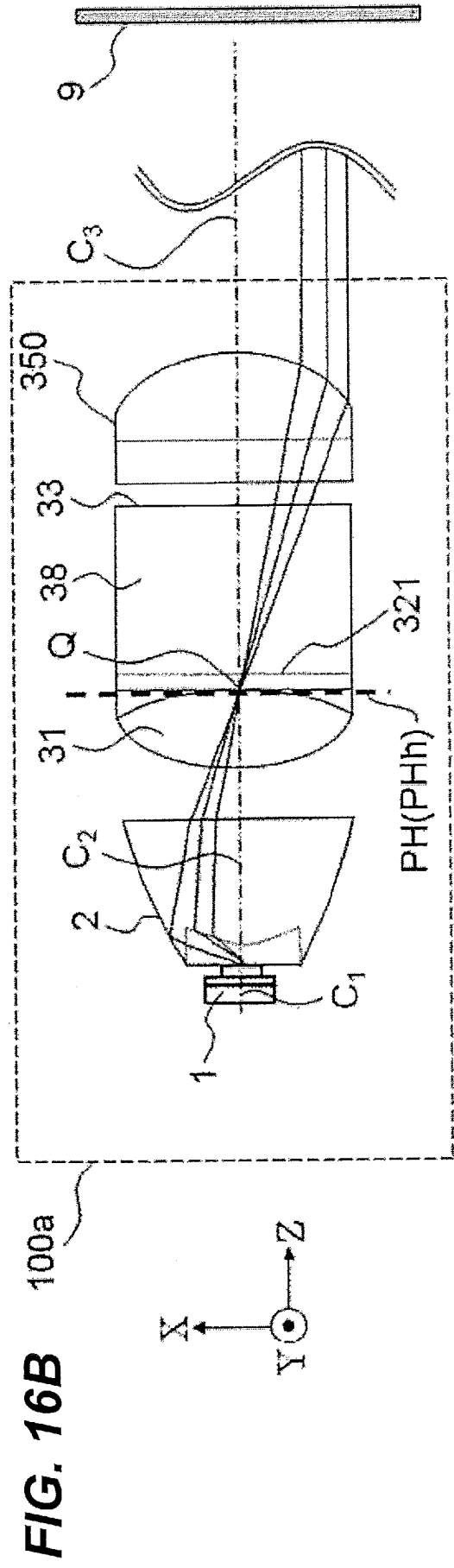
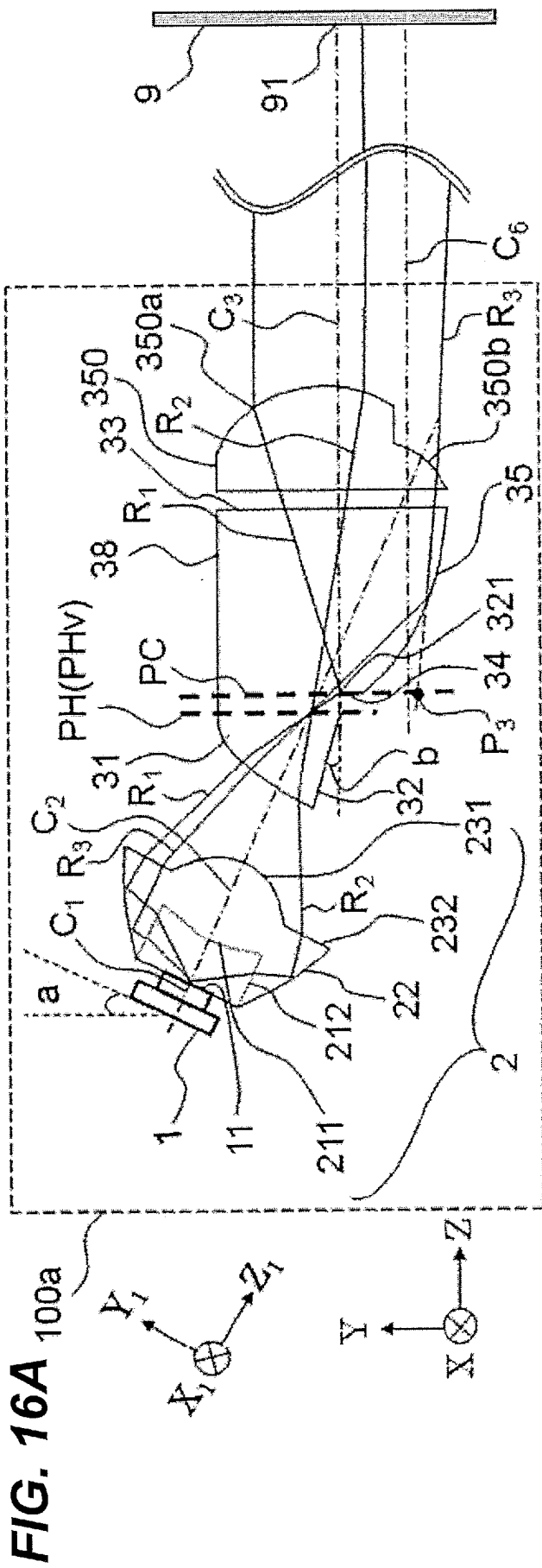


FIG. 17A

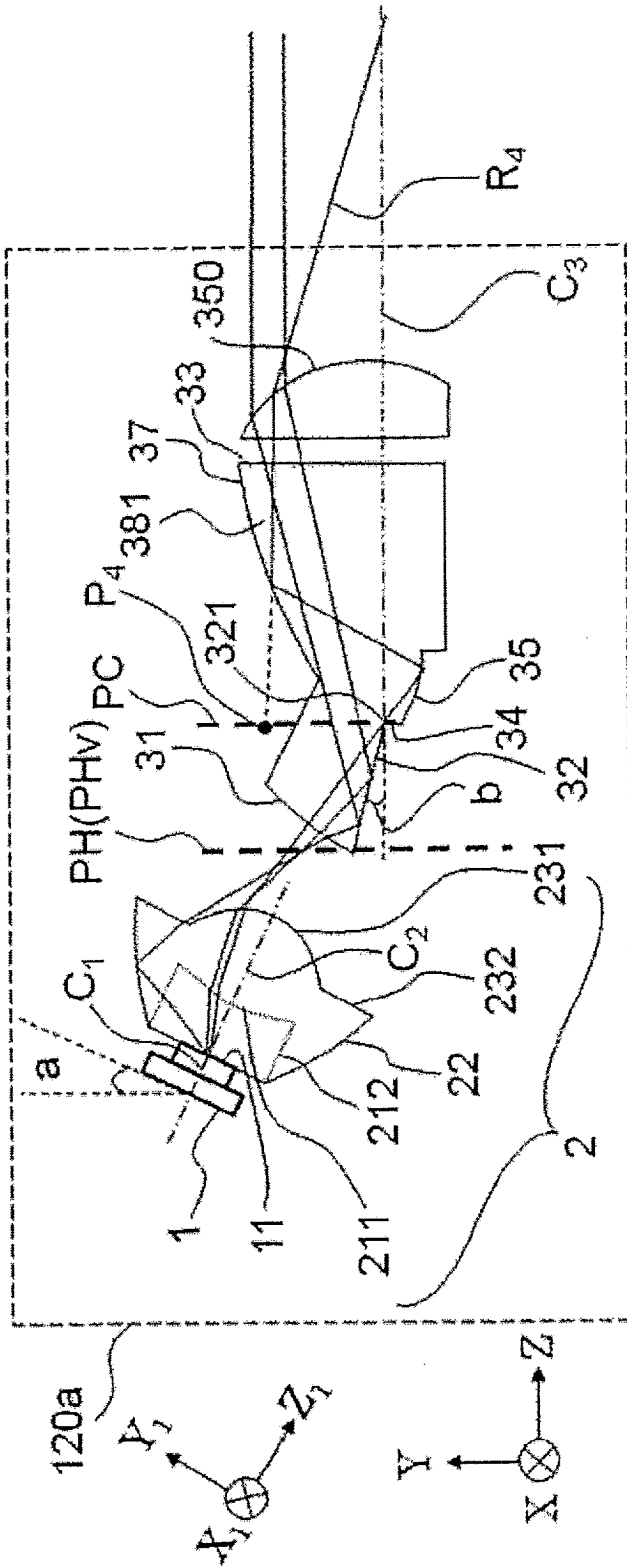


FIG. 17B

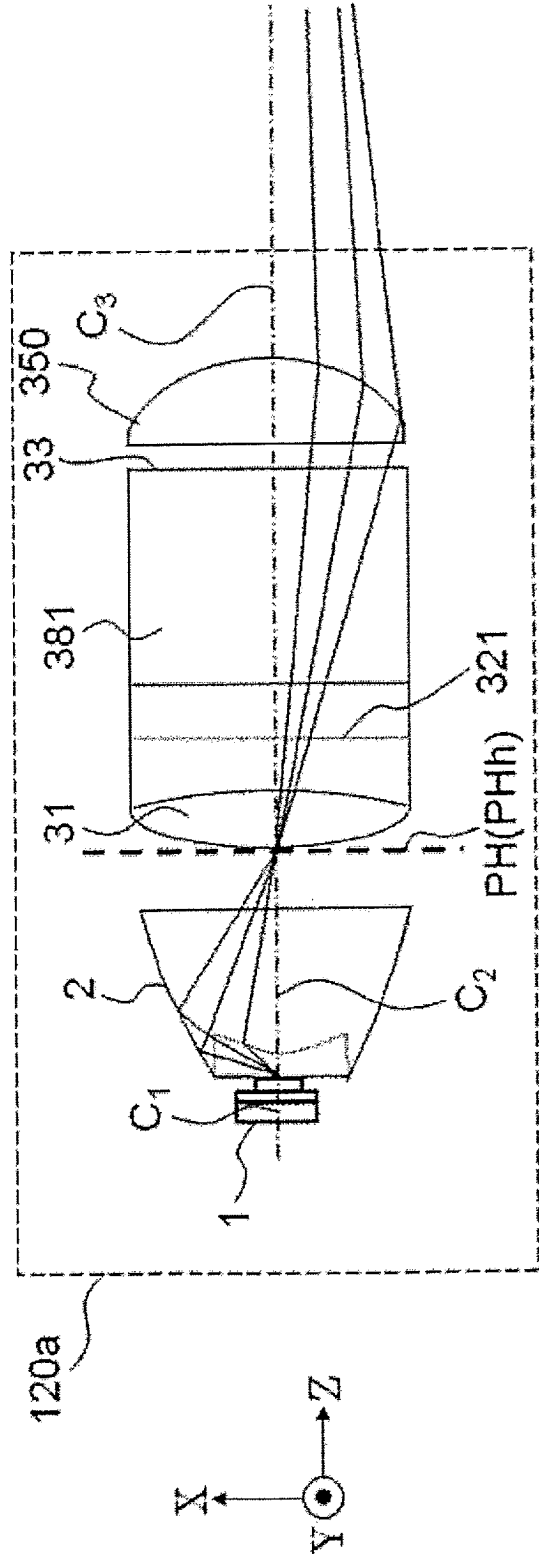


FIG. 18

