



(12)

## Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2014 002 157.1**  
 (86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2014/002293**  
 (87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2014/174843**  
 (86) PCT-Anmeldetag: **24.04.2014**  
 (87) PCT-Veröffentlichungstag: **30.10.2014**  
 (43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
 in deutscher Übersetzung: **07.01.2016**  
 (45) Veröffentlichungstag  
 der Patenterteilung: **20.05.2021**

(51) Int Cl.: **F21S 43/241** (2018.01)  
**F21S 41/00** (2018.01)  
**F21W 102/00** (2018.01)  
**F21S 43/236** (2018.01)  
**F21S 43/235** (2018.01)  
**F21S 43/245** (2018.01)  
**F21S 41/24** (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:  
**2013094053**                      **26.04.2013**    **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; Kuwata, Muneharu, Tokyo, JP; Kojima,**  
**Kuniko, Tokyo, JP**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

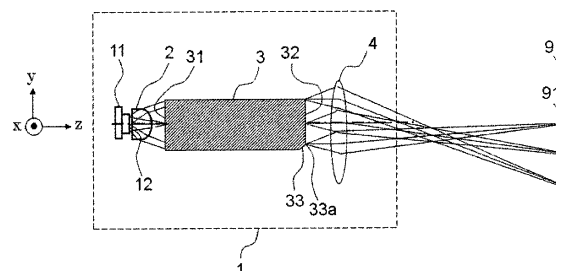
<b>DE</b>	<b>103 36 162</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>2007 / 0 183 164</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>2012 / 0 275 173</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>6 056 426</b>	<b>A</b>
<b>CN</b>	<b>1 955 540</b>	<b>A</b>
<b>JP</b>	<b>S63- 158 702</b>	<b>A</b>
<b>JP</b>	<b>S61- 57 402</b>	<b>U</b>
<b>JP</b>	<b>2010- 262 765</b>	<b>A</b>

**JP000S63158702A (abstract). 1988. JP S63 -**  
**158 702 A (engl. WPI Abstract)**

(54) Bezeichnung: **Fahrzeugvorderlichtmodul mit einer Lichtleitungs-komponente zwischen einer Lichtverteilungssteuerlinse und einer Projektionslinse und entsprechendes Fahrzeugvorderlichtgerät**

(57) Hauptanspruch: Fahrzeugvorderlichtmodul (1, 10, 100, 110, 120, 121), umfassend:  
 eine Lichtquelle (11), die Licht abstrahlt, das Beleuchtungslicht wird, wobei das Licht, das von der Lichtquelle (11) abgestrahlt wird, einen ersten Divergenzwinkel aufweist;  
 eine Lichtverteilungssteuerlinse (2, 20), die das Licht empfängt, das von der Lichtquelle (11) abgestrahlt wird und den ersten Divergenzwinkel aufweist, und Licht mit einem zweiten Divergenzwinkel abstrahlt, der kleiner als der erste Divergenzwinkel ist;  
 eine Lichtleitungs-komponente (3, 300, 310) mit einer Einfallsoberfläche (31), durch welche das Licht, das von der Lichtverteilungssteuerlinse (2, 20) abgestrahlt wird, in die Lichtleitungs-komponente (3, 300, 310) als Einfallslight eintritt, mit Seitenoberflächen, an denen das durch die Einfallsoberfläche (31) eingetretene Licht vollständig reflektiert wird, so dass die Lichtintensitätsverteilung an einer Abstrahloberfläche (32) einheitlicher als die Lichtintensitätsverteilung an der Einfallsoberfläche ist, und mit der Abstrahloberfläche (32), von welcher das reflektierte Einfallslight abgestrahlt wird; und

eine Projektionslinse (4), die das Licht projiziert, das von der Abstrahloberfläche (32) abgestrahlt wird, wobei die Lichtleitungs-komponente (3, 300, 310) eine schräge Oberfläche (33) in einer der Seitenoberflächen aufweist, und wobei ein Teil des Einfallslights, das durch die schräge Oberfläche (33) reflektiert wurde, in einer Teilregion (32a) auf der Abstrahloberfläche ...



**Beschreibung**

## TECHNISCHES GEBIET

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Fahrzeugvorderlichtmodul und ein Fahrzeugvorderlichtgerät, das einen Bereich vor einem Fahrzeug bestrahlt.

## TECHNISCHER HINTERGRUND

**[0002]** Unter dem Gesichtspunkt des Reduzierens der Umweltbelastung wie eines Reduzierens von CO<sub>2</sub>-Emissionen und eines Kraftstoffverbrauchs ist es wünschenswert, eine Energieeffizienz von Fahrzeugen zu verbessern. Damit einhergehend wird bei Fahrzeugvorderlichtern eine Verkleinerung und Gewichtsreduktion gefordert, und eine Verbesserung einer Leistungseffizienz wird auch gefordert. Daher ist es gewünscht, als Lichtquellen von Fahrzeugvorderlichtern Halbleiterlichtquellen mit hoher Leuchteffizienz verglichen mit herkömmlichen Halogenlampen zu verwenden. ‚Halbleiterlichtquelle‘ bezeichnet zum Beispiel eine lichtabstrahlende Diode (nachstehend als eine LED bezeichnet), eine Laserdiode oder dergleichen. ‚Fahrzeugvorderlichtgerät‘ bezeichnet ein Beleuchtungsgerät, das an einer Transportmaschine oder dergleichen befestigt ist, und verwendet wird, um eine Sichtbarkeit für einen Bediener und eine Auffälligkeit nach außen zu verbessern. Es wird auch als Scheinwerfer oder Fahrlicht bezeichnet.

**[0003]** Ein herkömmliches Fahrzeugvorderlichtgerät, das eine Lampenlichtquelle verwendet, bedient sich eines optischen Systems basierend auf der Annahme, dass die Lampenlichtquelle eine Punktlichtquelle ist. Tatsächlich aber weist die lichtabstrahlende Quelle der Lampenlichtquelle eine endliche Größe auf. Deshalb ist ein optisches System, das auf der Annahme ausgelegt ist, dass die Lampenlichtquelle eine ideale Punktlichtquelle ist, eine niedrige Lichtverwendungseffizienz oder eine niedrige Fahrzeugvorderlichtleistung auf. Weiterhin ist zum Beispiel notwendig, wenn zum Beispiel eine LED als die Lichtquelle verwendet wird, da die Menge von abgestrahltem Licht pro Bereichseinheit einer LED klein ist verglichen mit einer herkömmlichen Lampenlichtquelle, die Größe der Lichtquelle (LED) zu vergrößern, um die gleiche Lichtmenge wie die der Lampenlichtquelle zu erhalten. Deshalb verringert sich, wenn das vorstehend beschriebene optische System für die Lampenlichtquelle in der Annahme verwendet wird, dass die LED eine Punktlichtquelle ist, die Lichtverwendungseffizienz weiter. Auch die Fahrzeugvorderlichtleistung nimmt ab. Daher ist, da jede Lichtquelle eine endliche Größe aufweist, ein von solchen herkömmlichen Fahrzeugvorderlichtern unterschiedliches optisches System notwendig, um die Reduktion einer Lichtverwendungseffizienz eines Fahrzeugvorderlichts zu reduzieren. ‚Lichtverwendungseffizienz‘

bezeichnet eine Verwendungseffizienz von Licht. Insbesondere ist sie ein Verhältnis der Lichtmenge, die tatsächlich einen Beleuchtungsbereich beleuchtet zu der Lichtmenge, die von einer Lichtquelle abgestrahlt wird.

**[0004]** Weiterhin ist eine herkömmliche Lampenlichtquelle (Glühlampenlichtquelle) eine Lichtquelle mit niedrigerer Richtwirkung als eine Halbleiterlichtquelle. Daher verwendet eine Lampenlichtquelle einen Reflexionsspiegel (Reflektor), um dem abgestrahlten Licht eine Richtwirkung zu geben. Auf der anderen Seite weist eine Halbleiterlichtquelle wenigstens eine lichtabstrahlende Oberfläche auf und strahlt Licht zu der lichtabstrahlenden Oberflächenseite ab. Auf diese Art unterscheidet sich eine Halbleiterlichtquelle von einer Lampenlichtquelle durch Lichtabstrahlcharakteristiken, und erfordert deshalb ein optisches System, das für eine Halbleiterlichtquelle geeignet ist, anstatt eines herkömmlichen optischen Systems, das einen Reflexionsspiegel verwendet.

**[0005]** Aus den vorstehend beschriebenen Charakteristiken einer Halbleiterlichtquelle kann zum Beispiel eine später beschriebene Lichtquelle der vorliegenden Erfindung eine organische Elektrolumineszenz (organische EL) Lichtquelle einschließen, die ein Typ von Festkörperlichtquellen ist. Auch kann zum Beispiel die Lichtquelle der später beschriebenen vorliegenden Erfindung eine Lichtquelle einschließen, die Phosphor, der auf einer Ebene angewendet ist, mit Erregerlicht bestrahlt, um den Phosphor zu veranlassen, Licht abzustrahlen.

**[0006]** Ausgenommen Glühlampenlichtquellen werden Lichtquellen mit Richtwirkung als ‚Festkörperlichtquellen‘ bezeichnet. ‚Richtwirkung‘ bezeichnet eine Eigenschaft, dass sich die Intensität von Licht oder dergleichen, abgestrahlt in einen Raum, mit einer Richtung ändert. ‚Richtwirkung aufweisend‘ gibt hier an, das Licht zu der lichtabstrahlenden Oberflächenseite verläuft, und nicht zu der Seite gegenüber der lichtabstrahlenden Oberfläche, wie vorstehend beschrieben. Daher ist der Divergenzwinkel von Licht, das von der Lichtquelle abgestrahlt wird, typischerweise 180 Grad oder weniger. Dadurch kann die Notwendigkeit für einen Reflexionsspiegel wie einen Reflektor ausgeschlossen werden.

**[0007]** Weiterhin besteht, als eine der Eigenschaften, die ein Fahrzeugvorderlichtgerät erfüllen muss, ein vorherbestimmtes Lichtverteilungsmuster, das durch Straßenverkehrsregeln oder dergleichen festgelegt ist. ‚Vorherbestimmt‘ bezeichnet hier ein vorhergehendes Festlegen durch Straßenverkehrsregeln oder dergleichen. ‚Lichtverteilung‘ bezeichnet eine Leuchtstärkenverteilung einer Lichtquelle hinsichtlich eines Raums, das heißt eine räumliche Verteilung von Licht, das von einer Lichtquelle abgestrahlt wird. Zum Beispiel weist ein vorherbestimmtes Licht-

verteilungsmuster für ein Automobilabblendlicht eine horizontale lange Form auf, die in der Aufwärts-Abwärts-Richtung schmal ist. Weiterhin ist es zum Verhindern des Blendens eines entgegenkommenden Fahrzeugs erforderlich, dass eine Grenze (Trennlinie) von Licht an der Oberseite des Lichtverteilungsmusters scharf ausgebildet ist. Insbesondere wird eine scharfe Trennlinie zu einem dunklen Bereich oberhalb der Trennlinie (außerhalb des Lichtverteilungsmusters) und einem hellen Bereich unterhalb der Trennlinie (innerhalb des Lichtverteilungsmusters) gefordert. ‚Trennlinie‘ bezeichnet hier eine Hell/Dunkel-Grenzlinie, die an der Oberseite des Lichtverteilungsmusters gebildet wird, wenn eine Wand oder ein Schirm mit Licht von einem Fahrzeugvorderlichtgerät bestrahlt wird, das heißt eine Hell/Dunkel-Grenzlinie an der Oberseite des Lichtverteilungsmusters. Trennlinie ist ein Begriff, der verwendet wird, wenn eine Bestrahlungsrichtung eines Vorderlichts zum aneinander Vorbeifahren angepasst wird. Das Vorderlicht zum aneinander Vorbeifahren wird auch als ein Abblendlicht bezeichnet. ‚Scharfe Trennlinie‘ gibt an, dass große chromatische Aberration in der Trennlinie nicht auftreten darf. Weiterhin ist für eine Identifizierung von Fußgängern und Zeichen notwendig, eine ‚ansteigende Linie‘ zu haben, entlang welcher die Bestrahlung auf einer Gehwegseite ansteigt. Weiterhin ist es erforderlich, dass die Leuchtstärke nahe und unterhalb der Trennlinie am höchsten ist (innerhalb des Lichtverteilungsmusters). Daher ist es erforderlich, dass die Leuchtstärke in einer Region an der Unterseite der Trennlinie am höchsten ist (innerhalb des Lichtverteilungsmusters). ‚Ansteigende Linie, entlang welcher die Bestrahlung ansteigt‘ bezeichnet hier eine Form eines Lichtverteilungsmusters eines Abblendlichts, das auf einer entgegenkommenden Fahrzeugseite horizontal ist und auf einer Gehwegseite schräg ansteigt. Dies deshalb, um auf der Gehwegseite ohne ein Blenden von entgegenkommenden Fahrzeugen Personen, Zeichen oder dergleichen optisch zu erkennen. Das ‚Abblendlicht‘ ist ein nach unten gerichteter Strahl, der beim Vorbeifahren an einem entgegenkommenden Fahrzeug oder dergleichen verwendet wird. Typischerweise leuchtet das Abblendlicht ungefähr 40 m voraus aus. ‚Aufwärts-Abwärts-Richtung‘ bezeichnet eine Richtung senkrecht zu der Grundoberfläche. Ein Fahrzeugvorderlichtgerät muss dieses komplizierte Lichtverteilungsmuster verwirklichen. ‚Leuchtstärke‘ gibt den Intensitätsgrad von Licht an, das von einem Leuchtkörper abgestrahlt wird, und wird durch Teilen des Lichtflusses, der in einer gegebenen Richtung durch einen kleinen Raumwinkel tritt, durch den kleinen Raumwinkel.

**[0008]** Um solch ein kompliziertes Lichtverteilungsmuster zu erzielen, wird üblicherweise eine Konfiguration verwendet, die einen polyedrischen Reflektor, eine Lichtschirmplatte oder dergleichen nutzt. Dies kompliziert die Konfiguration des optischen Systems.

Weiterhin reduziert die Verwendung einer Lichtschirmplatte oder dergleichen die Lichtverwendungseffizienz. Im Allgemeinen reduziert eine Verkleinerung eines optischen Systems die Lichtverwendungseffizienz. Daher ist es notwendig, ein kleines optisches System mit hoher Lichtverwendungseffizienz zu erzielen. Nachstehend wird eine Verwendungseffizienz von Licht als ‚Lichtverwendungseffizienz‘ bezeichnet.

**[0009]** Patentreferenz 1 offenbart eine Technik eines Fahrzeugvorderlichtgeräts unter Verwenden einer Halbleiterlichtquelle. Patentreferenz 1 offenbart eine Technik, bei welcher eine Halbleiterlichtquelle an einem ersten Brennpunkt eines Reflektors mit einem Rotationsellipsoiden angeordnet ist, von der Halbleiterlichtquelle abgestrahltes Licht an einem zweiten Brennpunkt konzentriert wird, und paralleles Licht von einer Projektionslinse abgestrahlt wird.

**[0010]** Patentreferenz 2 offenbart ein monolithisches Lichtausgabegerät mit einem einheitlichen Aufbau. Die beschriebene Vorrichtung ist mit einer optischen Faser oder einem Lichtleiter gekoppelt, um einen Ausgangsstrahl zu erzeugen.

**[0011]** In Patentreferenz 3 wird ein Fahrzeugscheinwerfer beschrieben welcher eine Lichtquelleneinheit einer oberen Stufe, eine Lichtquelleneinheit einer mittleren Stufe und eine Lichtquelleneinheit einer unteren Stufe aufweist.

**[0012]** Patentreferenz 4 beschreibt ein Fahrzeugscheinwerfer, welcher eine Lichtquelle sowie eine Linse aufweist. Beide Elemente der beschriebenen Vorrichtung sind dabei um die optische Achse rotierbar.

**[0013]** Patentreferenz 5 offenbart eine Fahrzeuglampe, welche eine Leuchtdiode und eine Projektionslinse aufweist, wobei die Projektionslinse beweglich ist.

**[0014]** Patentreferenz 6 beschreibt einen Fahrzeugscheinwerfer, welcher eine Lichtquelle und eine Abdeckvorrichtung aufweist.

**[0015]** Patentreferenz 7 offenbart ein Lichtmodul eines Kraftfahrzeugs. Das Lichtmodul dient zur Erzeugung einer Spotverteilung einer Fernlicht-Lichtverteilung. Die Fernlicht-Lichtverteilung ist durch eine Überlagerung der Spotverteilung und einer durch mindestens ein anderes Modul erzeugten Grundverteilung gebildet.

**[0016]** Patentreferenz 8 beschreibt ein miniaturisiertes LED Lichtmodul für eine LED Scheinwerfergruppe, wobei ein Lichtleitelement neben einer lichtemittierenden Oberfläche einer LED-Komponente angeordnet ist.

**[0017]** In Patentreferenz 9 wird eine Beleuchtungseinheit mit Lichtquelle und Lichtleitkörper offenbart. Die beschriebene Beleuchtungseinheit gewährt einen großen Ausleuchtungsbereich und erfordert gleichzeitig einen geringen Bauraum.

#### STAND DER TECHNIK REFERENZEN

##### PATENTREFERENZEN

Patentreferenz 1: Veröffentlichte Japanische

Patentanmeldung Nr. JP 2009 -199 938 A

Patentreferenz 2: US-Amerikanisches Patent  
Nr. US 6 056 426 A

Patentreferenz 3: US-Amerikanisches Patent  
Nr. US 2007 / 0 183 164 A1

Patentreferenz 4: Veröffentlichte japanische Patentanmeldung Nr. JP S63 158 702 A

Patentreferenz 5: Veröffentlichte japanische Patentanmeldung Nr. JP 2010 262 765 A

Patentreferenz 6: Veröffentlichtes japanisches Gebrauchsmuster Nr. JP S61-57 402 U

Patentreferenz 7: Veröffentlichte US-amerikanische Patentanmeldung Nr. US 2012/ 0 275 173 A1

Patentreferenz 8: Veröffentlichte chinesische Patentanmeldung Nr. CN 1 955 540 A

Patentreferenz 9: Veröffentlichte deutsche Patentanmeldung Nr. DE 103 36 162 A1

#### ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

##### DURCH DIE ERFINDUNG ZU LÖSENDE PROBLEME

**[0018]** Bei der Konfiguration von Patentreferenz 1 ist es jedoch schwierig, Licht als paralleles Licht abzustrahlen, da die Halbleiterlichtquelle keine Punktlichtquelle ist. Weiterhin ist das optische System groß, da der Reflektor verwendet wird. Weiterhin ist die Lichtverwendungseffizienz niedrig, da die Konfiguration von Patentreferenz 1 die Trennlinie unter Verwenden einer Lichtabschirmplatte bildet.

**[0019]** Die vorliegende Erfindung wurde mit Blick auf die Probleme des Standes der Technik gemacht, und beabsichtigt, ein kleines Fahrzeugvorderlicht bereitzustellen, das eine Lichtquelle wie eine Festkörperlichtquelle mit einer begrenzten Größe verwendet, und die Reduktion der Lichtverwendungseffizienz reduziert.

#### MITTEL ZUM LÖSEN DER PROBLEME

**[0020]** Ein Fahrzeugvorderlichtmodul umfasst: eine Lichtquelle, die Licht abstrahlt, das Beleuchtungslicht wird; eine Lichtleitungskomponente mit einer Einfallsoberfläche, durch welche das Licht, das von der Lichtquelle abgestrahlt wird, in die Lichtleitungskomponente als Einfallslight eintritt, eine Seitenoberfläche, die das Einfallslight reflektiert, um Strahlen des Einfallslights zu überlagern, und eine Abstrahloberfläche, von welcher das reflektierte Einfallslight abgestrahlt wird; und eine Projektionslinse, die das Licht projiziert, das von der Abstrahloberfläche abgestrahlt wird, wobei die Lichtleitungskomponente eine schräge Oberfläche in der Seitenoberfläche aufweist, und wobei ein Teil des Einfallslights, das durch die schräge Oberfläche reflektiert wurde, in einer Teilregion auf der Abstrahloberfläche mit einem anderen Teil des Einfallslights überlagert wird, der nicht durch die schräge Oberfläche reflektiert wurde, so dass eine Leuchtdichte (luminance) der Teilregion größer ist als eine Leuchtdichte der anderen Teilregion.

#### EFFEKT DER ERFINDUNG

**[0021]** Gemäß der vorliegenden Erfindung ist es möglich, ein Fahrzeugvorderlicht bereitzustellen, das eine Festkörperlichtquelle verwendet und den Anstieg einer Größe eines optischen Systems und die Reduktion der Lichtverwendungseffizienz reduziert.

#### Figurenliste

**Fig. 1** ist ein Konfigurationsdiagramm, das eine Konfiguration eines Fahrzeugvorderlichtmoduls 1 in einer ersten Ausführungsform darstellt.

**Fig. 2** ist eine perspektivische Ansicht einer Lichtleitungskomponente 3 in der ersten Ausführungsform.

**Fig. 3(A)** und **Fig. 3(B)** sind Diagramme, die jedes ein Simulationsergebnis der Leuchtstärkenverteilung an einer Abstrahloberfläche 32 in der ersten Ausführungsform darstellt.

**Fig. 4** ist ein schematisches Diagramm, das eine Form der Abstrahloberfläche 32 der Lichtleitungskomponente 3 in der ersten Ausführungsform darstellt.

**Fig. 5** ist eine perspektivische Ansicht einer Lichtleitungskomponente 30 in der ersten Ausführungsform.

**Fig. 6** ist ein Diagramm, das ein Simulationsergebnis der Leuchtstärkenverteilung an der Abstrahloberfläche 32 in der ersten Ausführungsform darstellt.

**Fig. 7(A)** und **Fig. 7(B)** sind Konfigurationsdiagramme, die eine Konfiguration eines Fahrzeug-

vorderlichtmoduls **10** in einer zweiten Ausführungsform darstellt.

**Fig. 8** ist ein erläuterndes Diagramm, das darstellt, wie Licht in einer Lichtleitungs-komponente **300** mit einer schrägen Form in der zweiten Ausführungsform verläuft.

**Fig. 9** ist ein Konfigurationsdiagramm, das eine Konfiguration eines Fahrzeugvorderlichtmoduls **100** in der dritten Ausführungsform darstellt.

**Fig. 10(A)** und **Fig. 10(B)** sind schematische Diagramme, die Lichtverteilungsmuster **103** und **104** eines Motorrads in der dritten Ausführungsform darstellt.

**Fig. 11** ist ein Diagramm, das einen Neigungswinkel **k** eines Fahrzeugkörpers in der dritten Ausführungsform darstellt.

**Fig. 12(A)** und **Fig. 12(B)** sind schematische Diagramme, die jedes einen Fall darstellen, wo ein Lichtverteilungsmuster durch das Fahrzeugvorderlichtmodul **100** in der dritten Ausführungsform korrigiert wird.

**Fig. 13** ist ein Konfigurationsdiagramm, das eine Konfiguration eines Fahrzeugvorderlichtmoduls **110** in einer vierten Ausführungsform darstellt.

**Fig. 14(A)** und **Fig. 14(B)** sind Diagramme, die jedes einen bestrahlten Bereich darstellen, wenn ein Fahrzeug mit dem Fahrzeugvorderlichtmodul **110** in der vierten Ausführungsform um eine Ecke biegt.

**Fig. 15** ist ein Konfigurationsdiagramm, das eine Konfiguration eines Fahrzeugvorderlichtmoduls **120** in der vierten Ausführungsform darstellt.

**Fig. 16** ist ein Konfigurationsdiagramm, das eine Konfiguration eines Fahrzeugvorderlichtmoduls **121** in einer fünften Ausführungsform darstellt.

**Fig. 17** ist ein Konfigurationsdiagramm, das eine Konfiguration eines Fahrzeugvorderlichtgeräts **130** in der sechsten Ausführungsform darstellt.

**Fig. 18** ist ein schematisches Diagramm, das bestrahlte Flächen **113** und **123** auf einer bestrahlten Oberfläche darstellt, die von dem Fahrzeugvorderlichtgerät **130** in der sechsten Ausführungsform bestrahlt wird.

**Fig. 19** ist ein Konfigurationsdiagramm, das eine Konfiguration einer Fahrzeugvorderlichteinheit **140** in einer siebten Ausführungsform darstellt.

**Fig. 20(A)** bis **Fig. 20(C)** sind schematische Diagramme zum Erläutern einer Bewegung eines Abdeckschirms **79** in der siebten Ausführungsform.

## AUSFÜHRUNGSARTEN DER ERFINDUNG

**[0022]** Es werden nachstehend Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. In der folgenden Beschreibung der Ausführungsformen werden xyz-Koordinaten verwendet, um eine Erläuterung zu vereinfachen. Es wird angenommen, dass eine Links-Rechts-Richtung eines Fahrzeugs die x-Achsenrichtung ist; die rechte Richtung hinsichtlich einer Vorwärtsrichtung des Fahrzeugs die +x-Achsenrichtung ist; die linke Richtung hinsichtlich der Vorwärtsrichtung des Fahrzeugs die -x-Achsen Richtung ist. Hier bezeichnet ‚Vorwärtsrichtung‘ eine Fahrtrichtung des Fahrzeugs. Es wird angenommen, dass eine Aufwärts-Abwärts-Richtung des Fahrzeugs die y-Achsenrichtung ist; die Aufwärtsrichtung ist die +y-Achsenrichtung; die Abwärtsrichtung ist die -y-Achsenrichtung. Die Aufwärtsrichtung ist eine Richtung in Richtung des Himmels; die Abwärts-Richtung ist eine Richtung in Richtung des Bodens. Es wird angenommen, dass die Fahrtrichtung des Fahrzeugs die z-Achsenrichtung ist; die Fahrtrichtung ist die +z-Achsenrichtung; die entgegengesetzte Richtung ist die -z-Achsenrichtung. Die +z-Achsenrichtung wird als die Vorwärtsrichtung bezeichnet; die -z-Achsenrichtung wird als die Rückwärtsrichtung bezeichnet.

**[0023]** Wie vorstehend beschrieben ist die Lichtquelle der vorliegenden Erfindung eine Lichtquelle mit Richtwirkung. Das Hauptbeispiel ist eine Halbleiterlichtquelle wie eine lichtabstrahlende Diode oder eine Laserdiode. Die Lichtquelle der vorliegenden Erfindung schließt auch eine organische Elektrolumineszenz-Lichtquelle ein, eine Lichtquelle, die Phosphor, der auf einer Ebene aufgebracht ist, mit Erregerlicht bestrahlt, um den Phosphor zu veranlassen, Licht abzustrahlen, und dergleichen. Die Lichtquelle der vorliegenden Erfindung schließt keine Glühlampenlichtquellen ein, wie eine weißglühende Lampe, eine Halogen-Lampe und eine fluoreszierende Lampe, die keine Richtwirkung aufweisen und einen Reflektor oder dergleichen erfordern. Ausgenommen Glühlampenlichtquellen werden Lichtquellen mit Richtwirkung als ‚Festkörperlichtquellen‘ bezeichnet.

**[0024]** Die vorliegende Erfindung ist anwendbar auf ein Abblendlicht, ein Fernlicht oder dergleichen eines Fahrzeugvorderlichts. Die vorliegende Erfindung ist auch auf ein Abblendlicht, ein Fernlicht oder dergleichen eines Motorradvorderlichts anwendbar. Die vorliegende Erfindung ist auch auf andere Fahrzeugvorderlichter anwendbar. Zum Beispiel ist die vorliegende Erfindung auf ein Abblendlicht, ein Fernlicht oder dergleichen eines Vorderlichts für ein Motordreirad anwendbar. Das Motordreirad ist zum Beispiel ein Motordreirad, das ein Kreisel (gyro) genannt wird. ‚Motordreirad, das ein Kreisel genannt wird‘ betrifft einen Roller (scooter) mit drei Rädern, einschließlich ein Vorderrad und zwei Rückrädern um

eine Achse. In Japan entspricht dies einem Motorrad. Es weist eine Drehachse nahe dem Zentrum des Fahrzeugkörpers auf und erlaubt fast dem gesamten Fahrzeugkörper einschließlich des Vorderwagens und eines Fahrersitzes in die Links-Rechts-Richtung geneigt zu werden. Dieser Mechanismus erlaubt es dem Schwerpunkt sich beim Abbiegen ähnlich einem Motorrad nach innen zu bewegen. Als solche ist die vorliegende Erfindung auch auf Vorderlichter anderer Fahrzeuge anwendbar, wie dreirädrige oder vierrädrige. In der folgenden Beschreibung wird jedoch ein Fall beschrieben, wo ein Lichtverteilungsmuster eines Abblendlichts eines Motorradvorderlichts ausgebildet ist. Das Lichtverteilungsmuster des Abblendlichts des Motorradvorderlichts weist eine Trennlinie auf, die eine gerade Linie parallel zu der Links-Rechts-Richtung (x-Achsenrichtung) des Fahrzeugs ist, und ist in einer Region an der Unterseite der Trennlinie am hellsten (innerhalb des Lichtverteilungsmusters).

**[0025]** ‚Horizontale Ebene‘ bezeichnet eine Ebene parallel zu einer Straßenoberfläche. Eine typische Straßenoberfläche kann hinsichtlich der Fahrtrichtung des Fahrzeugs geneigt sein. Sie verläuft bergauf, bergab oder dergleichen. In diesen Fällen ist die ‚horizontale Ebene‘ in Richtung der Fahrtrichtung des Fahrzeugs geneigt. Daher ist sie nicht eine Ebene senkrecht zu der Schwerpunktrichtung. Eine typische Straßenoberfläche ist jedoch selten in der Links-Rechts-Richtung hinsichtlich der Fahrtrichtung des Fahrzeugs geneigt. ‚Links-Rechts-Richtung‘ bezeichnet eine Breitenrichtung einer Straße. Die ‚horizontale Ebene‘ ist eine Ebene senkrecht zu der Schwerpunktrichtung in der Links-Rechts-Richtung. Zum Beispiel ist, selbst wenn eine Straßenoberfläche in der Links-Rechts-Richtung geneigt ist, und das Fahrzeug hinsichtlich der Straßenoberfläche aufrecht in der Links-Rechts-Richtung steht, dies äquivalent einem Zustand, in welchem das Fahrzeug hinsichtlich der ‚horizontalen Ebene‘ in der Links-Rechts-Richtung geneigt ist. Zum Vereinfachen einer Erläuterung wird die folgende Beschreibung auf der Annahme gemacht, dass die ‚horizontale Ebene‘ eine Ebene senkrecht zu der Schwerpunktrichtung ist.

#### Erste Ausführungsform

**[0026]** **Fig. 1** ist ein Konfigurationsdiagramm, das eine Konfiguration eines Fahrzeugvorderlichtmoduls 1 gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt. Wie in **Fig. 1** dargestellt, schließt das Fahrzeugvorderlichtmodul 1 gemäß der ersten Ausführungsform eine Lichtquelle 11, eine Lichtleitungs Komponente 3 und eine Projektionslinse 4 ein. Das Fahrzeugvorderlichtmodul 1 kann auch eine Lichtverteilungssteuerlinse 2 einschließen. Die Lichtquelle 11 weist eine lichtabstrahlende Oberfläche 12 auf. Die Lichtquelle 11 strahlt von der lichtabstrahlenden Oberfläche 12 Licht zum Beleuchten

eines Bereichs vor dem Fahrzeug ab. Es kann eine LED, ein Elektrolumineszenz-Element, ein Halbleiterlaser oder dergleichen als die Lichtquelle 11 verwendet werden. Die folgende Beschreibung stellt jedoch einen Fall dar, wo die Lichtquelle 11 eine LED ist. Nachstehend wird die Lichtquelle 11 auch als die LED 11 bezeichnet.

**[0027]** Die Lichtverteilungssteuerlinse 2 ist eine Linse mit positiver Energie. Die Lichtverteilungssteuerlinse 2 macht zum Beispiel den Abstrahlwinkel des Lichts, das von der lichtabstrahlenden Oberfläche 12 abgestrahlt wird, hinsichtlich einer Normalen der lichtabstrahlenden Oberfläche 12 gleich oder kleiner als 50 Grad. Wenn der Abstrahlwinkel 50 Grad aufweist, ist der Divergenzwinkel 100 Grad. ‚Divergenzwinkel‘ bezeichnet den Winkel, in welchem Licht streut. Die Lichtleitungs Komponente 3 weist eine Einfallsoberfläche 31 und eine Abstrahloberfläche 32 auf. Die Einfallsoberfläche 31 ist eine Oberfläche, auf welche das Licht fällt, das durch die Lichtverteilungssteuerlinse 2 fällt. Wenn die Lichtverteilungssteuerlinse 2 nicht vorhanden ist, tritt das von der lichtabstrahlenden Oberfläche 12 abgestrahlte Licht durch die Einfallsoberfläche 31 in die Lichtleitungs Komponente 3 ein. Die Lichtleitungs Komponente 3 weist eine feste Säulenform auf. Zum Beispiel hat die in **Fig. 2** dargestellte Lichtleitungs Komponente 3 eine Säulenkörperform mit rechteckigen Basen. ‚Säulenkörper‘ bezeichnet ein säulenartiges räumliches Gebilde mit zwei ebenen Figuren als Basen. Oberflächen auf dem Säulenkörper, die sich von den Basen unterscheiden, werden als Seitenoberflächen bezeichnet. Der Abstand zwischen den zwei Basen des Säulenkörpers wird als eine Höhe bezeichnet. Eine der Basen der Lichtleitungs Komponente 3 ist die Einfallsoberfläche 31 von Licht, und die andere Basis ist die Abstrahloberfläche 32 von Licht. Auf der Abstrahloberfläche 32 Seite der Lichtleitungs Komponente 3, die in **Fig. 2** dargestellt ist, ist eine schräge Oberfläche 33 ausgebildet. Die Projektionslinse 4 projiziert das Licht, das von der Abstrahloberfläche 32 der Lichtleitungs Komponente 3 vor dem Fahrzeug abgestrahlt wird. ‚Projizieren‘ betrifft ein Werfen von Licht. ‚Bestrahlen‘ wird austauschbar verwendet.

**[0028]** Die Lichtverteilungssteuerlinse 2 ist unmittelbar nach der LED 11 angeordnet. ‚Nach‘ bezeichnet hier eine Seite in der Richtung, zu welcher das Licht verläuft, das von der LED 11 abgestrahlt wird. Hier gibt ‚unmittelbar nach‘ an, dass das Licht, das von der lichtabstrahlenden Oberfläche 12 abgestrahlt wird, direkt auf die Lichtverteilungssteuerlinse 2 fällt. Die Lichtverteilungssteuerlinse 2 ist zum Beispiel aus Glas, Silikon oder dergleichen hergestellt. Das Material der Lichtverteilungssteuerlinse 2 kann jedes Material mit Transparenz sein, und kann transparentes Kunstharz (resin) oder der gleichen sein. Von dem Gesichtspunkt der Lichtverwendungseffizienz aus sind jedoch Materialien mit hoher Transparenz

als das Material der Lichtverteilungssteuerlinse **2** geeignet. Da die Lichtverteilungssteuerlinse **2** unmittelbar nach der LED **11** angeordnet ist, weist das Material der Lichtverteilungssteuerlinse **2** vorzugsweise eine hervorragende Wärmebeständigkeit auf. In **Fig. 1** ist aus Erläuterungsgründen der Konfiguration des Fahrzeugvorderlichtmoduls **1** eine Spalte zwischen der Lichtabstrahlende Oberfläche **12** und der Lichtverteilungssteuerlinse **2** vorgesehen, doch diese können auch fast ohne einen Spalt angeordnet sein.

**[0029]** Typischerweise strahlt die LED **11** einen Lichtstrahl in einer Lambert-Verteilung ab. ‚Lambert-Verteilung‘ bezeichnet hier eine Verteilung von Licht in dem Fall perfekter Streuung, das heißt einer Verteilung, in welcher die Leuchtdichte der lichtabstrahlenden Oberfläche ungeachtet der Blickrichtung konstant ist. Wenn eine Lichtquelle mit einer Lambert-Verteilung verwendet wird, liegt der Abstrahlwinkel des Lichts, das von der Lichtleitungs-komponente **3** abgestrahlt wird, bei bis zu ungefähr 90 Grad. Daher ist der Divergenzwinkel ungefähr 180 Grad. ‚Leuchtdichte‘ betrifft die Leuchtstärke pro Bereichseinheit.

**[0030]** Das Licht, das bei solch einem großen Winkel abgestrahlt wird, verursacht nach Durchtreten der Projektionslinse **4** große chromatische Aberration. In solch einem Fall ist es schwierig, die Trennlinie des Abblendlichts zu bilden. Wie vorstehend beschrieben wird die Trennlinie des Abblendlichts durch Straßenverkehrsregeln oder dergleichen festgelegt.

**[0031]** Die Lichtverteilungssteuerlinse **2** hat eine Funktion des Steuerns eines Winkels des Lichtstrahls, der von der LED **11** abgestrahlt wird, zum Beispiel in einen Winkel größer als 0 Grad und gleich oder kleiner als 50 Grad hinsichtlich der Normalen der lichtabstrahlenden Oberfläche **12**. In diesem Fall ist der Divergenzwinkel gleich oder kleiner als 100 Grad. Die Lichtverteilungssteuerlinse **2** macht den Einfallswinkel des Lichts, das auf die Lichtleitungs-komponente **3** fällt, gleich oder kleiner als 50 Grad, was den Abstrahlwinkel des Lichts reduzieren kann, das von der Abstrahloberfläche **32** abgestrahlt wird. Daher kann die Lichtverteilungssteuerlinse **2** die chromatische Aberration reduzieren und eine scharfe Trennlinie bilden.

**[0032]** **Fig. 2** ist eine perspektivische Ansicht der Lichtleitungs-komponente **3**. Zum Beispiel weist die Lichtleitungs-komponente **3** eine quadratische Prismenform auf, und die Einfallsoberfläche **31** und Abstrahloberfläche **32** haben rechteckige Formen. Die Lichtleitungs-komponente **3** ist aus transparentem Kunststoff hergestellt. Die Querschnittsform der Lichtleitungs-komponente **3** in einer Ebene (der x-y-Ebene) senkrecht zu der Verlaufsrichtung des Lichts ist nicht auf rechteckige Formen begrenzt. Die Lichtleitungs-komponente **3** kann eine Querschnittsform ähnlich der Form eines gewünschten Lichtver-

lungsmusters aufweisen. ‚Gewünscht‘ betrifft hier zum Beispiel ein Einstellen der Querschnittsform der Lichtleitungs-komponente **3** auf eine Form mit der vorstehend beschriebenen ‚ansteigenden Linie‘. Die Einfallsoberfläche **31** sollte einen Bereich aufweisen, der in der Lage ist, das von der Lichtverteilungssteuerlinse **2** abgestrahlte Licht zu empfangen. Wenn die Lichtverteilungssteuerlinse **2** nicht vorgesehen ist, sollte sie einen Bereich aufweisen, der in der Lage ist, das von der lichtabstrahlenden Oberfläche **12** abgestrahlte Licht zu empfangen. Die Abstrahloberfläche **32** weist vorzugsweise die gleiche Form auf wie das Lichtverteilungsmuster des Lichts, das von dem Fahrzeugvorderlichtmodul **1** abgestrahlt wird. Dies deshalb, da die Abstrahloberfläche **32** und eine bestrahlte Oberfläche **9** an optisch konjugierten Punkten liegen, und daher das Lichtverteilungsmuster auf der bestrahlten Oberfläche **9** das gleiche ist wie das Lichtverteilungsmuster auf der Abstrahloberfläche **32**. ‚Optisch konjugiert‘ bezeichnet eine Beziehung, in welcher Licht, das von einem Punkt abgestrahlt wird, an einem anderen Punkt abgebildet wird. Es ist nicht notwendig, dass die Einfallsoberfläche **31** und Abstrahloberfläche **32** die gleiche Form aufweisen. Es wird jedoch hier ein Fall beschrieben, wo die Einfallsoberfläche **31** und Abstrahloberfläche **32** die gleiche rechteckige Form aufweisen.

**[0033]** Weiterhin weist die Lichtleitungs-komponente **3** auf der unteren (-y-Achsenrichtung) Seite der Abstrahloberfläche **32** die schräge Oberfläche **33** auf. Insbesondere weist die Lichtleitungs-komponente **3** an einem Endabschnitt der unteren (-y-Achsenrichtung) Seite der Abstrahloberfläche **32** die schräge Oberfläche **33** auf. Die schräge Oberfläche **33** hat eine Form, die durch schräges Abtrennen einer Kante eines Abschnitts an der Unterseite der Abstrahloberfläche **32** erhalten wird. Daher weist sie eine Form auf, die durch Abschrägen einer Seite auf der unteren Endseite der Abstrahloberfläche **32** erhalten wird. ‚Abschrägen‘ bezeichnet ein schräges Abtrennen einer Ecke oder einer Kante eines Werkstücks. Es ist nicht notwendig, dass die schräge Oberfläche **33** mit einer Unterkante **33a** der ab Abstrahloberfläche **32** verbunden ist. Es ist nur erforderlich, dass die schräge Oberfläche **33** in einer Seitenoberfläche der Lichtleitungs-komponente **3** vorgesehen ist, und Licht zu einem unteren Endabschnitt **32a** reflektiert. Der untere Endabschnitt **32a** entspricht der vorstehend beschriebenen Region an der Unterseite der Trennlinie (innerhalb des Lichtverteilungsmusters) mit der höchsten Leuchtstärke. Gesehen von der +x-Achsenrichtung ist die schräge Oberfläche **33** eine Oberfläche, die durch Drehen einer Oberfläche in der Abstrahloberfläche **32** im Uhrzeigersinn um einen Winkel kleiner als 30 Grad um die x-Achse als einer Drehachse erhalten wird. Der Drehwinkel ist zum Beispiel 45 Grad. Die Höhe der schrägen Oberfläche **33** in der y-Achsen Richtung ist zum Beispiel 1,0 mm oder kleiner. Daher reduziert das Hinzufügen der schrägen

Oberfläche **33** zu der Abstrahloberfläche **32** den Bereich der Abstrahloberfläche **32**.

**[0034]** Das Licht, das auf die Einfallsoberfläche **31** fällt, breitet sich innerhalb der Lichtleitungskomponente **3** aus, während es wiederholt vollständig an einer Schnittstelle zwischen dem transparenten Kunststoff und Luft reflektiert wird. ‚Ausbreiten‘ bezeichnet ein Weiterleiten und Streuen. Hier betrifft es einen Lichtverlauf in der Lichtleitungskomponente **3**. Das Licht, das sich durch die Lichtleitungskomponente **3** ausgebreitet hat, wird von der Abstrahloberfläche **32** mit seiner ausgeglichenen Lichtintensitätsverteilung abgestrahlt. Die Lichtintensitätsverteilung wird durch ein Reflektieren von Lichtstrahlen an den Seitenoberflächen der Lichtleitungskomponente **3** ausgeglichen, um die Lichtstrahlen zu knicken und zu überlagern. Daher ist die Lichtintensitätsverteilung an der Abstrahloberfläche **32** einheitlicher als die Lichtintensitätsverteilung an der Einfallsoberfläche **31**. Mit anderen Worten empfängt die Lichtleitungskomponente **3** Licht und strahlt Licht mit einer Lichtintensitätsverteilung erhöhter Gleichförmigkeit ab. Die Abstrahloberfläche **32** kann als eine zweite Lichtquelle betrachtet werden. ‚Zweite Lichtquelle‘ bezeichnet eine Oberflächenlichtquelle.

**[0035]** Ein optisches Element wie die Lichtleitungskomponente **3** wird typischerweise Lichtausgleichselement genannt. Wenn das einfallende Licht innerhalb der Lichtleitungskomponente **3** verläuft, während es vollständig reflektiert wird, wird es wegen einer Überlagerung von Lichtstrahlen auf Grund des Knickens von Lichtstrahlen zu gleichförmigem Licht. Bei den Lichtverteilungsmustern, die in Straßenverkehrsregeln oder dergleichen festgelegt sind, weist jedoch zum Beispiel die Region an der Unterseite der Trennlinie die höchste Leuchtstärkeneffizienz auf.

**[0036]** Durch Bereitstellen der schrägen Oberfläche **33** an der unteren Endseite der Abstrahloberfläche **32** ist es möglich, die Leuchtstärke in einer Region an der Unterseite der Abstrahloberfläche **32** zu erhöhen. Wenn die schräge Oberfläche **33** nicht zur Verfügung gestellt wird, wird Licht von einer Position der Abstrahloberfläche **32** entsprechend der Position der schrägen Fläche **33** abgestrahlt. Wenn jedoch die schräge Oberfläche **33** bereitgestellt wird, wird Licht reflektiert, das auf die schräge Oberfläche **33** fällt, und von dem unteren Endabschnitt **32a** abgestrahlt. Der untere Endabschnitt **32a** ist ein Abschnitt der Abstrahloberfläche **32** unmittelbar über (+y-Achsenrichtung) der schrägen Oberfläche **33**. Daher überlappen sich in dem Abschnitt (unterer Endabschnitt **32a**) der Abstrahloberfläche **32** unmittelbar über (+y-Achsenrichtung) der schrägen Oberfläche **33** Licht, das ursprünglich von dem Abschnitt abgestrahlt wird, und Licht, das von der schrägen Oberfläche **33** reflektiert wird, so dass die Menge von Licht, das von dem Abschnitt abgestrahlt wird, verglichen mit dem ande-

ren Abschnitt der Abstrahloberfläche **32** erhöht wird. Das heißt, in dem unteren Endabschnitt **32a** werden Lichtstrahlen überlagert, und die Menge abgestrahlten Lichts wird verglichen mit dem anderen Abschnitt (Region) der Abstrahloberfläche **32** erhöht.

**[0037]** Ein Bild der Abstrahloberfläche **32** wird vergrößert und durch die Projektionslinse **4** auf die bestrahlte Fläche **9** vor dem Fahrzeug projiziert. Die bestrahlte Fläche **9** wird an einer vorher bestimmten Position vor dem Fahrzeug eingestellt. Die vorher bestimmte Position vor dem Fahrzeug ist eine Position, an welcher die Leuchtstärke (luminous intensity) oder Beleuchtungsstärke (illuminance) des Fahrzeugvorderlichts gemessen wird, und ist in Straßenverkehrsregeln oder dergleichen festgelegt. Zum Beispiel legt in Europa die Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UNECE; United Nations Economic Commission for Europe) eine Position von 25 m von einer Lichtquelle als die Position fest, an welcher die Leuchtstärke eines Automobilvorderlichts gemessen wird. In Japan legt das Japanische Komitee für industrielle Standards (JIS; Japanese Industrial Standards Committee) eine Position von 10 m von einer Lichtquelle als die Position fest, an welcher die Leuchtstärke gemessen wird.

**[0038]** Die Projektionslinse **4** ist eine Linse, die aus transparentem Kunststoff oder dergleichen hergestellt wird und eine positive Energie aufweist. Die Projektionslinse **4** kann von einer Linse gebildet sein, oder kann unter Verwenden von mehreren Linsen gebildet sein. Da die Lichtverwendungseffizienz jedoch abnimmt, wenn die Anzahl von Linsen zunimmt, ist sie in wünschenswerter Weise aus einer oder zwei Linsen aufgebaut. Das Material der Projektionslinse **4** ist nicht auf transparenten Kunststoff beschränkt, und es ist nur erforderlich, dass es ein lichtbrechendes Material mit Transparenz ist.

**[0039]** Die Projektionslinse **4** ist so angeordnet, dass ihre optische Achse an der unteren (-y-Achsenrichtung) Seite einer optischen Achse der Lichtleitungskomponente **3** angeordnet ist. Die optische Achse ist eine Linie, die Krümmungsmittelpunkte von beiden Oberflächen der Linse verbindet. Die optische Achse der Lichtleitungskomponente **3** ist eine Mittelachse der Lichtleitungskomponente **3**. Die Mittelachse der Lichtleitungskomponente **3** ist eine Linie, die durch ein Zentrum der Einfallsoberfläche **31** verläuft und senkrecht auf der Einfallsoberfläche **31** steht. Die optische Achse der Lichtleitungskomponente **3** stimmt typischerweise mit einer optischen Achse der LED **11** und einer optischen Achse der Lichtverteilungssteuerlinse **2** überein. Wenn die Länge der Abstrahloberfläche **32** der Lichtleitungskomponente **3** in der y-Richtung mit  $Y_h$  angenommen wird, ist die Projektionslinse **4** so angeordnet, dass sie um eine Hälfte ( $Y_h/2$ ) der Länge  $Y_h$  in der -y-Achsenrichtung relativ zu der Lichtleitungskomponente **3** verschoben ist.



Diese Anordnung macht es möglich, die Position der Trennlinie **91** auf der bestrahlten Fläche **9** mit der Höhe (Position in der y-Achsenrichtung) eines Zentrums der LED **11** zusammenfallen zu lassen, ohne dass das gesamte Fahrzeugvorderlichtmodul 1 zu neigen. Natürlich kann die Position, an welcher die Projektionslinse **4** angeordnet ist, abhängig von der Neigung geändert werden, wenn das Fahrzeugvorderlichtmodul 1 in einer Neigung an dem Fahrzeug angebracht ist.

**[0040]** Das Lichtverteilungsmuster des Ablendlichts des Motorradvorderlichts weist die Trennlinie mit einer geraden Linienform parallel zu der Links-Rechts-Richtung (x-Achsenrichtung) des Fahrzeugs auf. Weiterhin ist es notwendig, dass das Lichtverteilungsmuster des Ablendlichts des Motorradvorderlichts in der Region an der Unterseite der Trennlinie **91** am hellsten ist. Da die Abstrahloberfläche **32** der Lichtleitungs Komponente **3** und die bestrahlte Fläche **9** in optisch konjugierten Verhältnis zueinander stehen, entspricht die Unterkante **33a** der Abstrahloberfläche **32** der Trennlinie **91** auf der bestrahlten Fläche **9**. Da die vorliegende Erfindung das Lichtverteilungsmuster an der Abstrahloberfläche **32** direkt auf die bestrahlte Fläche **9** projiziert, wird die Lichtverteilung an der Abstrahloberfläche **32** so wie sie ist projiziert. Um ein Lichtverteilungsmuster zu erzielen, das in der Region an der Unterseite der Trennlinie **91** am hellsten ist, ist es deshalb notwendig, dass bei der Leuchtstärkenverteilung an der Abstrahloberfläche **32** die Leuchtstärke in einer Region an der Oberseite (+y-Achsenrichtungsseite) der Unterkante **33a** der Abstrahloberfläche **32** am höchsten ist. Das heißt, es ist notwendig, dass die Leuchtstärke in dem unteren Endabschnitt **32a** an der Abstrahloberfläche **32** die höchste ist.

**[0041]** Fig. 3(A) ist ein Diagramm, das ein Beispiel von Simulationsergebnissen der Leuchtstärkenverteilung an der Abstrahloberfläche **32** der Lichtleitungs Komponente **3** in Konturdarstellung darstellt. Die mehreren Linien parallel zu der x-Achse, die in der Abstrahloberfläche **32** dargestellt sind, stellen jede eine Konturlinie 37 dar, welche die gleiche Leuchtstärke angibt. Die Leuchtstärke an der Abstrahloberfläche **32** nimmt von der +y-Achsenrichtungsseite zu der -y-Achsenrichtungsseite zu. Die Leuchtstärke **IvH** ist höher als die Leuchtstärke **IvL**. ‚Konturdarstellung‘ bezeichnet ein Anzeigen durch ein Konturdiagramm. ‚Konturdiagramm‘ bezeichnet ein Diagramm, das eine Linie darstellt, die Punkte gleicher Werte verbindet. Fig. 3(B) ist ein Diagramm, das in einem Fall ein Beispiel von Simulationsergebnissen der Leuchtstärkenverteilung an der Abstrahloberfläche **32** in Konturdarstellung darstellt, wo die schräge Oberfläche **33** in der Lichtleitungs Komponente **3** nicht vorgesehen ist. In Fig. 3(B) wird gleichförmiges Licht von der Abstrahloberfläche **32** abgestrahlt. Dies deshalb, weil das Licht sich ausbreitet, während es wiederholt voll-

ständig innerhalb der Lichtleitungs Komponente **3** reflektiert wird, und dadurch an der Abstrahloberfläche **32** zu einem gleichförmigen planaren Licht wird. Auf der anderen Seite gibt es in Fig. 3(A) an der Oberseite (+y-Achsenrichtungsseite) der Unterkante **33a** der Abstrahloberfläche **32** eine Region, wo die Dichte von abgestrahltem Licht hoch ist. Die Region, wo die lichtdichte hoch ist, ist der untere Endabschnitt **32a**. Das heißt, Fig. 3(A) zeigt, dass die Leuchtstärke in einer Region an der Oberseite (+y-Achsenrichtungsseite) der Unterkante **33a** hoch ist. Dies deshalb, weil die schräge Oberfläche **33** lokal Lichtstrahlen reflektiert, wodurch die Dichte von Licht, das von der Umgebung der Unterkante **33a** abgestrahlt wird, erhöht wird.

**[0042]** Auf diese Art ist es durch Bereitstellen der schrägen Oberfläche **33** an der Unterseite der Abstrahloberfläche **32** der Lichtleitungs Komponente **3** möglich, die hellste Region an der Unterseite der Trennlinie **91** zur Verfügung zu stellen, während die Trennlinie **91** scharf gehalten wird. Das Fahrzeugvorderlichtmodul 1 schließt die Notwendigkeit des Verwendens einer Lichtabschirmplatte aus, welche zu einer Reduktion der Lichtverwendungseffizienz führt, um die Trennlinie **91** wie bei einem herkömmlichen Fahrzeugvorderlicht zu bilden. Weiterhin erfordert das Fahrzeugvorderlichtmodul 1 keine komplizierte optische Systemkonfiguration, um eine hoch beleuchtungsstarke Region in dem Lichtverteilungsmuster bereitzustellen. Daher kann das Fahrzeugvorderlichtmodul 1 ein kleines und einfaches Fahrzeugvorderlicht mit hoher Lichtverwendungseffizienz verwirklichen. ‚Beleuchtungsstärke‘ bezeichnet einen Wert, der den Lichtstrom angibt, der pro Zeiteinheit auf einen Bereichseinheit einer Fläche fällt, die durch Beleuchtung beleuchtet wird.

**[0043]** Ein herkömmliches Fahrzeugvorderlicht, das eine Projektionslinse verwendet, weist ein Problem auf, dass chromatische Aberration nahe der Trennlinie auftritt und daher die Trennlinie nicht scharf ausgebildet werden kann. Das Fahrzeugvorderlichtmodul 1 gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung reduziert durch die Lichtverteilungssteuerlinse **2** den Winkel des Lichts hinsichtlich der optischen Achse zum Beispiel auf 50 Grad oder weniger. In diesem Fall fällt das Licht, das von der Lichtverteilungssteuerlinse **2** abgestrahlt wird, an der Lichtleitungs Komponente **3** in einem Einfallswinkel von 50 Grad oder weniger ein. Das Licht, das sich durch die Lichtleitungs Komponente **3** ausgebreitet hat, wird von der Abstrahloberfläche **32** in einem Abstrahlwinkel von 50 Grad oder weniger abgestrahlt. Dies deshalb, weil der Einfallswinkel von Licht, das an der Lichtleitungs Komponente **3** einfällt, gleich dem Abstrahlwinkel des Lichts ist, das von der Lichtleitungs Komponente **3** abgestrahlt wird, wenn die Seitenflächen der Lichtleitungs Komponente **3** parallel zu der optischen Achse liegen. Da

das Licht an der Abstrahloberfläche **32** der Lichtleitungskomponente **3** planares Licht wird, kann die Abstrahloberfläche **32** als eine zweite Lichtquelle behandelt werden. Chromatische Aberration tritt auf, wenn eine Linse Licht in hohem Maß bricht. Durch Einstellen des Abstrahlwinkels des Lichts, das von der Abstrahloberfläche **32** abgestrahlt wird, auf einen kleinen Winkel von 50 Grad oder weniger, kann die chromatische Aberration, die von der Projektionslinse **4** verursacht wird, drastisch reduziert werden.

**[0044]** Da der Abstrahlwinkel des Lichts, das von der Abstrahloberfläche **32** abgestrahlt wird, 50 Grad oder weniger, das heißt klein ist, ist der Lichtstrahl, der von der Abstrahloberfläche **32** abgestrahlt wird, dünn. Daher trägt die Lichtverteilungssteuerlinse **2** zu einer Reduktion der Blende (aperture) der Projektionslinse **4** bei.

**[0045]** Das Fahrzeugvorderlichtmodul 1 gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschreibt ein Abblendlicht eines Motorradvorderlichtgeräts. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht darauf beschränkt. Zum Beispiel kann sie leicht auf ein Abblendlicht eines Automobil (vierrädrig) Vorderlichts angewendet werden. **Fig. 4** ist ein schematisches Diagramm, das ein Beispiel der Form der Abstrahloberfläche **32** der Lichtleitungskomponente **3** darstellt. Die Unterkante **33a** der Abstrahloberfläche **32** kann zum Beispiel eine abgestufte Form wie in **Fig. 4** dargestellt aufweisen. In **Fig. 4** ist die Position in der y-Achsenrichtung eines Teils der Unterkante **33a** auf der +x-Achsenrichtungsseite auf der +y-Achsenrichtungsseite der Position in der y-Achsenrichtung eines Teils der Unterkante **33a** auf der -x-Achsenrichtungsseite angeordnet. Die zwei Teile der Unterkante **33a** sind über eine Abschrägung an einem Zentrum in der x-Achsenrichtung verbunden. Da die Abstrahloberfläche **32** und die bestrahlte Fläche **9** in optisch konjugiertem Verhältnis zueinander stehen, wird eine Form der Abstrahloberfläche **32** auf die bestrahlte Fläche **9** projiziert. Daher ist es leicht möglich, durch Anpassen der Form der Abstrahloberfläche **32** an die Form des Lichtverteilungsmusters das Lichtverteilungsmuster zu formen. Weiterhin kann die hoch beleuchtungsstarke Region durch Bereitstellen einer Flanke wie der schrägen Oberfläche **33** an dem Kantenabschnitt der Unterkante **33a** der Abstrahloberfläche **32** der Lichtleitungskomponente **3** ausgebildet werden. Die Trennlinie **91** kann in dem Lichtverteilungsmuster auf der bestrahlten Fläche **9** ausgebildet sein. ‚Kantenabschnitt‘ bezeichnet eine Kante eines Objekts. Hier gibt er einen Abschnitt an der Kante jeder Fläche der Lichtleitungskomponente **3** an, das heißt einen Abschnitt an einer Seite jeder Oberfläche der Lichtleitungskomponente **3**. ‚Endabschnitt‘ wird austauschbar mit ‚Kantenabschnitt‘ verwendet.

**[0046]** Einige Fahrzeuge weisen ein Feld von mehreren Fahrzeugvorderlichtmodulen auf und fügen die entsprechenden Lichtverteilungsmuster hinzu, um ein gewünschtes Lichtverteilungsmuster zu bilden. ‚Gewünscht‘ bezeichnet hier, Straßenverkehrsregeln oder dergleichen zu genügen. Bei dem Fahrzeugvorderlichtmodul 1 gemäß der ersten Ausführungsform kann, da die Grenze des Lichtverteilungsmusters scharf ist, ein Anordnen von mehreren Fahrzeugvorderlichtmodulen die Grenze betonen und dem Fahrer unangenehm sein. Nachstehend wird ein Fahrzeugvorderlicht, bei welchem mehrere Fahrzeugvorderlichtmodule angeordnet sind, als ein Fahrzeugvorderlichtgerät bezeichnet werden. In diesem Fall ist es für die Grenze des Lichtverteilungsmusters wünschenswert, dass die Leuchtstärke von einem zentralen Teil bis zu der Grenze des Lichtverteilungsmusters allmählich abnimmt. In solch einem Fall ist es wünschenswert, die schräge Oberfläche **33** an einem bekannten Abschnitt der Lichtleitungskomponente **3** vorzusehen, welcher der Grenze des Lichtverteilungsmusters entspricht, um den Bereich der Abstrahloberfläche **32** zu erhöhen. Wenn ein Fahrzeugvorderlichtgerät aus einem einzigen Fahrzeugvorderlichtmodul 1 besteht, ist das Fahrzeugvorderlichtmodul 1 das Fahrzeugvorderlichtgerät.

**[0047]** **Fig. 5** ist eine perspektivische Ansicht, die ein Beispiel einer Lichtleitungskomponente **30** darstellt, in welcher die Leuchtstärke von einem Mittelteil zu einer Grenze des Lichtverteilungsmusters allmählich abnimmt. Bei der Lichtleitungskomponente **30** ist die Grenze des Lichtverteilungsmusters unscharf, das der Unterkante **33a** der Abstrahloberfläche **32** entspricht. Insbesondere weist die Lichtleitungskomponente **30** eine Leuchtstärkenverteilung auf, bei welcher die Leuchtstärke in dem unteren Endabschnitt **32a** der Abstrahloberfläche **32** verglichen mit dem Mittelteil der Abstrahloberfläche **32** allmählich abnimmt. Eine schräge Oberfläche **34** ist in einer unteren Oberfläche **35** in der Lichtleitungskomponente **30** vorgesehen. ‚Untere Oberfläche‘ bezeichnet hier eine Oberfläche auf der -y-Achsenrichtungsseite der Seitenoberflächen der Lichtleitungskomponente **30**. Die untere Oberfläche **35** ist eine Oberfläche, die mit der Unterkante **33a** der Abstrahloberfläche **32** verbunden ist. Die untere Oberfläche **35** ist eine Seitenoberfläche der Lichtleitungskomponente **30**. Daher ist die schräge Oberfläche **34** in einer Oberfläche vorgesehen, die mit einem Kantenabschnitt eines Abschnitts verbunden ist, wo die Leuchtstärke bei der Abstrahloberfläche **32** herabgesetzt ist. Die schräge Oberfläche **34** ist an einer Position vorgesehen, die nahe der Abstrahloberfläche **32** liegt. ‚Nahe der‘ bezeichnet ein Existieren in der Nähe. Daher erfordert ‚Nahe der‘ keinen Kontakt. Die schräge Oberfläche **34**, die in **Fig. 5** dargestellt ist, ist in Kontakt mit der Unterkante **33a** der Abstrahloberfläche **32** angeordnet. Die schräge Oberfläche **34** ist geneigt, so dass der Bereich der Abstrahloberfläche

**32** vergrößert wird. Bei der Lichtleitungskomponente **30**, die in **Fig. 5** dargestellt ist, wird Licht, das ursprünglich durch die untere Oberfläche **35** der Lichtleitungskomponente **30** reflektiert und von der Abstrahloberfläche **32** abgestrahlt werden soll, direkt von dem erweiterten Abschnitt **32b** der Abstrahloberfläche **32** abgestrahlt. Dies setzt die Leuchtstärke in dem unteren Endabschnitt **32a** der Abstrahloberfläche **32** herab. Insbesondere wird ein Teil des Lichts, das von dem Abschnitt des unteren Endabschnitts **32a** abweichend von dem erweiterten Abschnitt **32b** abgestrahlt wird, von dem erweiterten Abschnitt (Region) **32b** abgestrahlt, und dadurch die Leuchtstärke des unteren Endabschnitts **32a** herabgesetzt. Daher ist die Leuchtdichte des unteren Endabschnitts **32** niedriger als die Leuchtdichte der anderen Region an der Abstrahloberfläche **32**. Die Leuchtdichte des erweiterten Abschnitts (Region) **32b** ist auch kleiner als die Leuchtdichte der anderen Region an der Abstrahloberfläche **32**. Der untere Endabschnitt **32a** der Lichtleitungskomponente **30** besteht aus dem erweiterten Abschnitt (Region) **32b** und einer Region an der Abstrahloberfläche **32**, von welcher Licht durch die Seitenoberfläche reflektiert und abgestrahlt würde, wenn der erweiterte Abschnitt (Region) **32b** nicht vorgesehen wäre.

**[0048]** **Fig. 6** ist ein Diagramm, das in diesem Fall ein Beispiel von Simulationsergebnissen der Leuchtstärkenverteilung an der Abstrahloberfläche **32** der Lichtleitungskomponente **30** in Konturdarstellung darstellt. Die mehreren Linien parallel zu der x-Achse, die in der Abstrahloberfläche **32** wiedergegeben sind, stellen jede eine Konturlinie **37** dar, welche die gleiche Leuchtstärke angibt. Die Leuchtstärke an der Abstrahloberfläche **32** nimmt von der +y-Achsenrichtungsseite zu der -y-Achsenrichtungsseite ab. Die Leuchtstärke **lvH** ist höher als die Leuchtstärke **lvL**. Die Leuchtstärke an der Abstrahloberfläche **32** ist an der Unterkante **33a** am niedrigsten. Die Leuchtstärke an der Abstrahloberfläche **32** nimmt von einem Zentrum der Lichtleitungskomponente **30** in der -y-Achsenrichtung allmählich ab.

**[0049]** Auf diese Art ist die schräge Oberfläche **34** so an der Lichtleitungskomponente **30** angeordnet, dass der Bereich der Abstrahloberfläche **32** erhöht wird. Daher nimmt in dem Lichtverteilungsmuster an der Abstrahloberfläche **32** die Leuchtstärke von einem Zentrum zu dem Kantenabschnitt der Abstrahloberfläche **32** allmählich ab. Dies verhindert eine Situation, wo die Grenze des Lichtverteilungsmusters betont wird und dem Fahrer unangenehm ist. Das Fahrzeugvorderlichtmodul 1 erfordert kein kompliziertes optisches System wie es ein herkömmliches Fahrzeugvorderlicht erfordert. Weiterhin kann das Fahrzeugvorderlichtmodul 1 die Beleuchtungsstärkenverteilung an der Grenze des Lichtverteilungsmusters ändern, ohne eine Reduktion der Lichtverwendungseffizienz zu verursachen.

**[0050]** Das Fahrzeugvorderlichtmodul 1 schließt die Lichtquelle **11**, Lichtleitungskomponente **3** und Projektionslinse **4** ein. Die Lichtquelle **11** strahlt Licht ab, das Beleuchtungslicht wird. Die Lichtleitungskomponente **3** empfängt das Licht, das von der Lichtquelle **11** abgestrahlt wird, als einfallendes Licht durch die Einfallsfläche **31**, reflektiert das einfallende Licht durch die Seitenoberflächen, um Strahlen des einfallenden Lichts zu überlagern, und strahlt das reflektierte einfallende Licht von der Abstrahloberfläche **32** ab. Die Projektionslinse **4** projiziert das Licht, das von der Abstrahloberfläche **32** abgestrahlt wird. Die Lichtleitungskomponente **3** weist die schräge Oberfläche **33** in den Seitenoberflächen auf. Ein Teil des einfallenden Lichts, das von der schrägen Oberfläche **33** reflektiert wurde, wird mit einem anderen Teil des einfallenden Lichts überlagert, der nicht von der Einfallsfläche **33** in der Teilregion **32a** an der Abstrahloberfläche **32** reflektiert wurde, so dass die Leuchtdichte der Teilregion **32a** höher ist als die Leuchtdichte der anderen Region.

**[0051]** Das heißt, die Leuchtdichte des unteren Endabschnitts **32a** ist höher als die Leuchtdichte der anderen Region.

**[0052]** Die Leuchtdichte der Unterkante **33a** der Abstrahloberfläche **32** ist auch höher als die Leuchtdichte der anderen Region an der Abstrahloberfläche **32**.

**[0053]** Die schräge Oberfläche **33** wird durch Abschrägen eines Endabschnitts der Abstrahloberfläche **32** gebildet.

**[0054]** Das Fahrzeugvorderlichtmodul 1 schließt die Lichtquelle **11**, Lichtleitungskomponente **30** und Projektionslinse **4** ein. Die Lichtquelle **11** strahlt Licht ab, das Beleuchtungslicht wird. Die Lichtleitungskomponente **30** empfängt das Licht, das von der Lichtquelle **11** abgestrahlt wird, als einfallendes Licht durch die Einfallsfläche **31**, reflektiert das einfallende Licht durch die Seitenoberflächen, um Strahlen des einfallenden Lichts zu überlagern, und strahlt das reflektierte einfallende Licht von der Abstrahloberfläche **32** ab. Die Projektionslinse **4** projiziert das Licht, das von der Abstrahloberfläche **32** abgestrahlt wird. Die Lichtleitungskomponente **30** weist die schräge Oberfläche **34** in den Seitenoberflächen auf. Das einfallende Licht verläuft gerade, ohne reflektiert zu werden, an der Position der schrägen Oberfläche **34**, und tritt von der Teilregion **32b** an der Abstrahloberfläche **32** aus, so dass die Leuchtdichte der Teilregion **32b** kleiner ist als die Leuchtdichte der anderen Region.

**[0055]** Die Leuchtdichte des unteren Endabschnitts **32a** ist auch kleiner als die Leuchtdichte der anderen Region.

**[0056]** Die Leuchtdichte der Unterkante **33a** der Abstrahloberfläche **32** ist auch kleiner als die Leuchtdichte eines Zentrums der Abstrahloberfläche **32**.

**[0057]** Wie vorstehend beschrieben besteht der untere Endabschnitt **32a** der Lichtleitungs Komponente **30** aus dem erweiterten Abschnitt (Region) **32b** und der Region an der Abstrahloberfläche **32**, von welcher Licht durch die Seitenoberfläche reflektiert und abgestrahlt würde, wenn der erweiterte Abschnitt (Region) **32b** nicht vorhanden wäre.

**[0058]** Die schräge Oberfläche **32** ist mit einem Endabschnitt der Abstrahloberfläche **32** verbunden, und ist geneigt, so dass der Bereich der Abstrahloberfläche **32** erhöht wird.

**[0059]** Das Fahrzeugvorderlichtmodul 1 schließt die Lichtquelle **11**, Lichtleitungs Komponente **3** oder **30** und Projektionslinse **4** ein. Die Lichtquelle **11** strahlt Licht ab, das Beleuchtungslicht wird. Die Lichtleitungs Komponente **3** oder **30** empfängt das Licht, das von der Lichtquelle **11** abgestrahlt wird, als einfallendes Licht durch die Einfallsoberfläche **31**, reflektiert das einfallende Licht durch die Seitenoberflächen, um Strahlen des einfallenden Lichts zu überlagern, und strahlt das reflektierte einfallende Licht von der Abstrahloberfläche **32** ab. Die Projektionslinse **4** projiziert das Licht, das von der Abstrahloberfläche **32** abgestrahlt wird. Die Lichtleitungs Komponente **3** oder **30** weist die schräge Oberfläche **33** oder **34** in den Seitenoberflächen auf. Ein optischer Pfad des einfallenden Lichts, der durch die schräge Oberfläche **33** oder **34** definiert ist, verursacht einen Leuchtdichtenunterschied zwischen der Teilregion **32a** oder **32b** und der anderen Region an der Abstrahloberfläche **32**.

**[0060]** Ein Leuchtdichtenunterschied tritt auch zwischen dem unteren Endabschnitt **32a** und der anderen Region an der Abstrahloberfläche **32** auf.

**[0061]** Ein Leuchtdichtenunterschied tritt auch zwischen der Unterkante **33a** der Abstrahloberfläche **32** und der anderen Region an der Abstrahloberfläche **32** auf.

**[0062]** Das Fahrzeugvorderlichtmodul 1 schließt weiterhin die Lichtverteilungssteuerlinse **2** ein, die das Licht empfängt, das von der Lichtquelle **11** abgestrahlt wird. Das Licht, das von der Lichtquelle **11** abgestrahlt wird, weist einen ersten Divergenzwinkel auf. Die Lichtverteilungssteuerlinse **2** empfängt das Licht mit dem ersten Divergenzwinkel und strahlt Licht mit einem zweiten Divergenzwinkel ab, der kleiner ist als der erste Divergenzwinkel.

**[0063]** Fig. 7(A) und Fig. 7(B) sind Konfigurationsdiagramme, die eine Konfiguration eines Fahrzeugvorderlichtmoduls **10** gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellen. Elemente, welche die gleichen wie in Fig. 1 sind, werden die gleichen Bezugszeichen gegeben, und eine Beschreibung davon wird weggelassen. Die Elemente, welche die gleichen wie in Fig. 1 sind, sind die Lichtquelle **11** und Projektionslinse **4**. Wie in der ersten Ausführungsform wird auch die Lichtquelle **11** als die LED **11** bezeichnet. Wie in Fig. 7 dargestellt schließt das Fahrzeugvorderlichtmodul **10** gemäß der zweiten Ausführungsform die LED **11**, eine Lichtleitungs Komponente **300** und die Projektionslinse **4** ein. Das Fahrzeugvorderlichtmodul **10** kann auch eine Lichtverteilungssteuerlinse **20** einschließen.

**[0064]** Anders als in der ersten Ausführungsform ist die Lichtverteilungssteuerlinse **20** des Fahrzeugvorderlichtmoduls **10** gemäß der zweiten Ausführungsform eine Zylindrische Linse mit einer Krümmung nur in der y-Achsenrichtung. ‚Zylindrische Linse‘ bezeichnet eine Linse, bei welcher wenigstens eine Oberfläche durch eine zylindrische Oberfläche gebildet wird. ‚Zylindrische Oberfläche‘ bezeichnet eine Oberfläche mit einer Krümmung in einer Richtung, jedoch keiner Krümmung in einer Richtung senkrecht dazu.

**[0065]** Die Lichtleitungs Komponente **300** weist eine sich verjüngende Form auf, so dass der Bereich der Abstrahloberfläche **32** größer als der Bereich der Einfallsoberfläche **31** ist. In der Fig. 7 weist sie eine sich verjüngende Form in der x-Achsenrichtung, jedoch keine sich verjüngende Form in der y-Achsenrichtung auf. Daher ist die Länge der Abstrahloberfläche **32** in der x-Achsenrichtung größer als die Länge der Einfallsoberfläche **31** in der x-Achsenrichtung. Die Länge der Abstrahloberfläche **32** in der y-Achsenrichtung ist jedoch gleich der Länge der Einfallsoberfläche **31** in der y-Achsenrichtung. Seitenoberflächen der Lichtleitungs Komponente **300** parallel zu der z-x-Ebene weisen trapezartige Formen auf. Seitenoberflächen der Lichtleitungs Komponente **300** parallel zu der y-z-Ebene weisen rechteckige Formen auf. In Fig. 7 sind die Seitenoberflächen, die sich in der y-Achsenrichtung gegenüber liegen parallel zueinander, wenn die Formen der Abstrahloberfläche **32** und Einfallsoberfläche **31** wie in der ersten Ausführungsform rechteckig sind. Die Lichtverteilungssteuerlinse **20** kann eine Toruslinse sein. ‚Toruslinse‘ bezeichnet eine Linse, bei welcher wenigstens eine Oberfläche durch eine Torusoberfläche gebildet ist. ‚Torusoberfläche‘ bezeichnet eine Oberfläche mit unterschiedlichen Krümmungen in zwei zueinander senkrechten Achsenrichtungen, wie der Oberfläche eines Fasses oder Donuts. In Fig. 7 sind die zwei zueinander senkrechten Achsenrichtungen die x-Achsenrichtung

und y-Achsenrichtung. Hier ist die Krümmung in einer Richtung, die der Aufwärts-Abwärts-Richtung (y-Achsenrichtung) eines Lichtverteilungsmusters entspricht, größer als die Krümmung in einer Richtung, die der horizontalen Richtung (x-Achsenrichtung) des Lichtverteilungsmusters entspricht.

**[0066]** Ein Lichtverteilungsmuster, das für ein Fahrzeugvorderlicht erforderlich ist, weist eine horizontal lange Form auf, die in der Aufwärts-Abwärts-Richtung schmal ist. Daher ist die Form einer Lichtquelle, die in dem Fahrzeugvorderlicht verwendet wird, in wünschenswerter Weise eine horizontal lange rechteckige Form, die in der Aufwärts-Abwärts-Richtung schmal ist. Wenn jedoch eine horizontal lange Lichtquelle, die in der Aufwärts-Abwärts-Richtung schmal ist, verwendet wird, ist es schwierig, den Abstrahlwinkel in der langen Seitenrichtung der Lichtquelle durch eine Lichtverteilungssteuerlinse gleich oder kleiner als 50 Grad zu machen. Um den Abstrahlwinkel in der langen Seitenrichtung der Lichtquelle gleich oder kleiner als 50 Grad zu machen, ist eine große Lichtverteilungssteuerlinse erforderlich.

**[0067]** Daher weist die Lichtverteilungssteuerlinse **20** des Fahrzeugvorderlichtmoduls **10** nur in der y-Achsenrichtung eine Krümmung mit positiver Energie auf, und macht den Abstrahlwinkel von Licht in der y-Achsenrichtung gleich oder kleiner als 50 Grad. Die Lichtverteilungssteuerlinse **20** macht den Einfallswinkel des Lichts, das an der Lichtleitungs Komponente **300** einfällt, in der y-Achsenrichtung gleich oder kleiner als 50 Grad, und dadurch kann der Abstrahlwinkel des Lichts reduziert werden, das von der Abstrahloberfläche **32** abgestrahlt wird. Deshalb trägt die Lichtverteilungssteuerlinse **20** zum scharfen Abbilden der Trennlinie **91** bei, während chromatische Aberration reduziert wird. Die Lichtverteilungssteuerlinse **20** kann die Linsenblende der Projektionslinse **4** in der y-Achsenrichtung reduzieren. Es wird möglich, die Linsenform der Projektionslinse **4** in der y-Achsenrichtung zu reduzieren. Dies macht es möglich, das Design des Fahrzeugvorderlichts zu verbessern.

**[0068]** Die Lichtleitungs Komponente **300** weist eine sich verjüngende Form auf, bei welcher die Länge der Abstrahloberfläche **32** in der x-Achsenrichtung größer ist als die Länge der Einfallsoberfläche **31** in der x-Achsenrichtung. Diese sich verjüngende Form macht den Abstrahlwinkel des Lichts, das von der Abstrahloberfläche **32** abgestrahlt wird, in der x-Richtung kleiner als den Einfallswinkel des Lichts, das an der Einfallsoberfläche **31** in der x-Richtung einfällt.

**[0069]** Fig. 8 ist ein erläuterndes Diagrammen, das darstellt, wie Licht in der Lichtleitungs Komponente **300** mit einer sich verjüngenden Form verläuft. Die Lichtleitungs Komponente **300** weist eine sich verjüngende Form mit einem Verjüngungswinkel **b** auf.

Fig. 8 ist ein Diagramm gesehen von der +y-Richtung. Wie in Fig. 8 dargestellt ist ein Einfallswinkel  $D_{out} f_2$ , wenn ein Abstrahlwinkel  $D_{in} f_1$  ist. Bei der Lichtleitungs Komponente **300** ist der Bereich der Einfallsoberfläche **31** kleiner als der Bereich der Abstrahloberfläche **32**. Wenn die Lichtleitungs Komponente **300** verwendet wird, ist der Abstrahlwinkel  $D_{out}$  von Licht kleiner als der Einfallswinkel  $D_{in}$ . Dies deshalb, da verglichen mit einem Fall, wo die reflektierenden Oberflächen parallel zu der optischen Achse liegen, jedes Mal wenn Licht reflektiert wird, der Einfallswinkel und Reflexionswinkel des Lichts relativ zu den reflektierenden Oberflächen um den Verjüngungswinkel **b** ansteigt. In diesem Fall, wenn angenommen wird, dass der Einfallswinkel an der Lichtleitungs Komponente **300**  $D_{in}$  ist, der Verjüngungswinkel der Lichtleitungs Komponente **300** **b** ist, die Anzahl von Malen, in denen das Licht in der sich verjüngenden Lichtleitungs Komponente **300** reflektiert wird,  $m$  ist, und der Abstrahlwinkel von der Lichtleitungs Komponente **300**  $D_{out}$  ist, wird der Abstrahlwinkel  $D_{out}$  durch Gleichung (1) gegeben:

$$D_{out} = D_{in} - 2 \times m \times b \quad (1).$$

**[0070]** Dementsprechend wird, wenn der Einfallswinkel in der x-Achsenrichtung von Licht, das an der sich verjüngenden Lichtleitungs Komponente **300** einfällt, 50 Grad ist, der Abstrahlwinkel in der x-Achsenrichtung des Lichts von der Abstrahloberfläche **32** kleiner als 50 Grad. Daher weist die sich verjüngende Lichtleitungs Komponente **300** die gleiche Funktion auf wie die Lichtverteilungssteuerlinse **20** bezüglich der Steuerung des Abstrahlwinkels  $D_{out}$ .

**[0071]** Dadurch kann die Blende der Projektionslinse **4** in der x-Achsenrichtung reduziert werden. Weiterhin kann chromatische Aberration, die in dem Lichtverteilungsmuster an der bestrahlten Oberfläche **9** auftritt, beträchtlich reduziert werden.

**[0072]** Bei der Lichtleitungs Komponente **300** des Fahrzeugvorderlichtmoduls **10** gemäß der zweiten Ausführungsform weisen die Einfallsoberfläche **31** und Abstrahloberfläche **32** rechteckige Formen auf. Die Lichtleitungs Komponente **300** weist eine sich verjüngende Form nur in der x-Achsenrichtung auf. Dies ist allerdings nicht zwingend. Die Lichtleitungs Komponente **300** kann eine sein, in welcher wenigstens eine der Seitenoberflächen eine sich verjüngende Form hat. Sie kann auch eine sich verjüngende Form so aufweisen, dass der Bereich der Abstrahloberfläche **32** größer als der Bereich der Einfallsoberfläche **31** ist, wobei die Einfallsoberfläche **31** und Abstrahloberfläche **32** beliebige Formen haben. Zum Beispiel ist es möglich, dass die Einfallsoberfläche **31** eine rechteckige Form und die Abstrahloberfläche **32** eine Form mit der in Fig. 4 dargestellten ‚ansteigenden Linie‘ aufweisen.

**[0073]** Weiterhin ist lediglich erforderlich, dass der Abstrahlwinkel des Lichts, das von der Abstrahloberfläche **32** abgestrahlt wird, kleiner gemacht werden kann als der Einfallswinkel des Lichts, das an der Einfallsoberfläche **31** einfällt. Daher ist die sich verjüngende Form der Seitenoberflächen nicht auf gerade Linien begrenzt, und kann beliebig gekrümmte Oberflächen wie Paraboloide aufweisen.

**[0074]** Es ist auch möglich, den Abstrahlwinkel des Lichts, das von der Abstrahloberfläche **32** abgestrahlt wird, nur durch die sich verjüngende Form der Lichtleitungs-komponente **300** auf 50 Grad oder weniger zu steuern, ohne die Lichtverteilungssteuerlinse **20** zu verwenden. Ein Weglassen der Verwendung der Lichtverteilungssteuerlinse **20** verbessert die Lichtverwendungseffizienz des Fahrzeugvorderlichts. Jedoch wird das optische System selbst typischerweise größer verglichen mit einem Fall, wo die Lichtverteilungssteuerlinse **20** nicht verwendet wird.

**[0075]** Die Lichtverteilungssteuerlinse **20** ist eine Toruslinse. Die Krümmung in einer Richtung, die der Aufwärts-Abwärts-Richtung (y-Achsenrichtung) des Lichtverteilungsmusters des Lichts entspricht, das von der Projektionslinse **4** projiziert wird, ist größer als die Krümmung in einer Richtung, die der horizontalen Richtung (x-Achsenrichtung) des Lichtverteilungsmusters entspricht. In der Lichtleitungs-komponente **300** weisen die Seitenoberflächen, die der Links-Rechts-Richtung (x-Achsenrichtung) des Lichtverteilungsmusters entsprechen, eine Verjüngung dergestalt auf, dass der Bereich der Abstrahloberfläche **32** größer als der Bereich der Einfallsoberfläche **31** ist.

**[0076]** Die Lichtverteilungssteuerlinse **20** ist eine Zylindrische Linse mit einer Krümmung in einer Richtung, die der Aufwärts-Abwärts-Richtung (y-Achsenrichtung) des Lichtverteilungsmusters entspricht.

#### Dritte Ausführungsform

**[0077]** **Fig. 9** ist ein Konfigurationsdiagramm, das eine Konfiguration eines Fahrzeugvorderlichtmoduls **100** gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt. Den Elementen, welche die gleichen wie in **Fig. 1** sind, werden die gleichen Bezugszeichen gegeben, und Beschreibungen davon werden weggelassen. Die Elemente, welche die gleichen sind wie in **Fig. 1**, sind die Lichtquelle **11**, Lichtverteilungssteuerlinse **2**, Lichtleitungs-komponente **3** und Projektionslinse **4**. Wie in der ersten Ausführungsform wird die Lichtquelle **11** auch als die LED **11** bezeichnet.

**[0078]** Wie in **Fig. 9** dargestellt schließt das Fahrzeugvorderlichtmodul **100** gemäß der dritten Ausführungsform die Lichtquelle **11**, Lichtleitungs-komponente **3**, Projektionslinse **4**, einen Drehmechanismus

**5** und einen Steuerschaltkreis **6** ein. Der Drehmechanismus **5** dreht die Lichtleitungs-komponente **3** und Projektionslinse **4** als eine Einheit um eine optische Achse. ‚Als eine Einheit‘ bezeichnet ein gleichzeitiges Drehen, und schließt einen Fall ein, wo sich ein Drehwinkel der Lichtleitungs-komponente **3** und ein Drehwinkel der Projektionslinse **4** voneinander unterscheiden. Das Fahrzeugvorderlichtmodul **100** kann auch die Lichtverteilungssteuerlinse **2** einschließen. Daher unterscheidet sich das Fahrzeugvorderlichtmodul **100** gemäß der dritten Ausführungsform von dem Fahrzeugvorderlichtmodul **1** gemäß der ersten Ausführungsform darin, dass es den Drehmechanismus **5** und Steuerschaltkreis **6** aufweist.

**[0079]** Im Allgemeinen neigt sich ein Fahrzeugvorderlicht zusammen mit dem Fahrzeugkörper, wenn sich ein Fahrzeugkörper während einer Kurvenfahrt neigt. Daher besteht ein Problem darin, dass ein Eckbereich, zu welchem sich der Blick des Fahrers richtet, nicht ausreichend beleuchtet ist. ‚Eckbereich‘ bezeichnet einen Beleuchtungsbereich in der Fahrtrichtung eines Fahrzeugs, wenn sich das Fahrzeug dreht. Der Eckbereich ist ein Bereich in der Fahrtrichtung, zu welchem der Blick des Fahrers gerichtet ist. Typischerweise ist es ein Bereich an der linken oder rechten Seite eines Beleuchtungsbereichs, wenn das Fahrzeug geradeaus fährt.

**[0080]** **Fig. 10(A)** und **Fig. 10(B)** sind schematische Diagramme, die ein Lichtverteilungsmuster **103** des Motorrads darstellen. **Fig. 10(A)** stellt das Lichtverteilungsmuster **103** in einer Situation dar, wo das Motorrad fährt, ohne dass sich der Fahrzeugkörper neigt. **Fig. 10(B)** stellt ein Lichtverteilungsmuster **104** in einer Situation dar, wo das Motorrad fährt, während der Fahrzeugkörper nach links geneigt ist. In **Fig. 10(A)** und **Fig. 10(B)** fährt das Motorrad auf einer linken Fahrbahn. Die Linie H-H stellt eine horizontale Linie dar. Die Linie V-V stellt eine Linie senkrecht zu der Linie H-H (horizontale Linie) an der Position des Fahrzeugkörpers dar. Da das Motorrad auf der linken Fahrspur fährt, liegt die Mittellinie **102** an der rechten Seite von Linie V-V. Die Linie **101** stellt Teile der linken Kante und rechten Kante der Straßenoberfläche dar. Das in **Fig. 10(B)** dargestellte Motorrad biegt ab, während sich der Fahrzeugkörper um einen Neigungswinkel  $k$  hinsichtlich der Linie V-V zu der Linken neigt.

**[0081]** Das in **Fig. 10(A)** dargestellte Lichtverteilungsmuster **103** ist in der horizontalen Richtung breit und beleuchtet einen vorherbestimmten Bereich ohne Verlust. ‚Vorherbestimmt‘ bezeichnet hier zum Beispiel einen Bereich, der durch Straßenverkehrsregeln oder dergleichen festgelegt ist. Das in **Fig. 10(B)** dargestellte Lichtverteilungsmuster wird jedoch abgestrahlt, während es in solch einer Art geneigt ist, dass die linke Seite niedrig und die rechte Seite hoch ist. Zu dieser Zeit ist ein Bereich in der Fahrtrich-

tung, zu welchem der Blick des Fahrers gerichtet ist, ein Eckbereich **105**. Wenn das Fahrzeug sich nach links dreht, liegt der Eckbereich **105** hinsichtlich der Fahrtrichtung an der vorderen linken Seite. Wenn das Fahrzeug sich nach rechts dreht, liegt der Eckbereich **105** hinsichtlich der Fahrtrichtung an der vorderen rechten Seite. Da ein typisches Fahrzeugvorderlicht an einem Fahrzeugkörper befestigt ist, beleuchtet es eine Position, die niedriger als ein Teil auf der Straße in der Fahrtrichtung (an der linken Seite in **Fig. 10(B)**) ist, wenn das Fahrzeug um eine Ecke biegt. Daher ist der Eckbereich **105** nicht ausreichend beleuchtet und ist schwarz. Weiterhin beleuchtet das typische Fahrzeugvorderlicht auf der Seite (rechte Seite in **Fig. 10(B)**) gegenüber dem Teil auf der Straße in der Fahrtrichtung eine Position, die höher als die Straßenoberfläche ist. Daher kann es ein entgegenkommendes Fahrzeug mit blendendem Licht beleuchten. Der Neigungswinkel  $k$  des Fahrzeugkörpers relativ zu der Linie V-V des Motorrads wird als ein Querneigungswinkel (bank angle) bezeichnet.

**[0082]** **Fig. 11** ist ein erläuterndes Diagramm, das den Neigungswinkel  $k$  des Fahrzeugkörpers darstellt. In **Fig. 11** ist das Motorrad um den Neigungswinkel  $k$  hinsichtlich der Fahrtrichtung zu der Rechten geneigt. In diesem Fall ist ersichtlich, dass das Fahrzeugvorderlichtgerät **130** auch um den Neigungswinkel  $k$  geneigt ist. Insbesondere dreht sich das Motorrad **94** zu der linken oder rechten Richtung um eine Position **95a**, bei welcher ein Rad **95** Berührung mit dem Untergrund als einem Drehpunkt hat. In **Fig. 11** wird das Motorrad **94** gesehen von der +z-Achsenrichtung gegen den Uhrzeigersinn um den Winkel  $k$  um die Position **95a** gedreht, um die das Rad **95** als einen Drehpunkt Berührung mit dem Boden hat. In diesem Fall ist ersichtlich, dass das Fahrzeugvorderlichtgerät **130** auch um den Neigungswinkel  $k$  geneigt wird.

**[0083]** Das Fahrzeugvorderlichtmodul **100** gemäß der dritten Ausführungsform löst solch ein Problem mit einer kleinen und einfachen Struktur.

**[0084]** Wie in **Fig. 9** dargestellt lagert der Drehmechanismus **5** des Fahrzeugvorderlichtmoduls **100** gemäß der dritten Ausführungsform die Lichtleitungs-komponente **3** und Projektionslinse **4** drehbar um die optische Achse als einer Drehachse. Der Drehmechanismus **5** schließt zum Beispiel einen Schrittmotor **51**, Getriebe **52**, **53**, **54** und **55**, und eine Welle **56** ein.

**[0085]** Der Steuerschaltkreis **6** sendet ein Steuersignal an den Schrittmotor **51**, um einen Drehwinkel und eine Drehgeschwindigkeit des Schrittmotors **51** zu steuern. Bei dem Getriebe **53** fällt eine Drehachse des Getriebes **53** mit der optischen Achse der Lichtleitungs-komponente **3** zusammen. Das Getriebe **53** ist so an der Lichtleitungs-komponente **3** angebracht, dass es die Lichtleitungs-komponente **3** umfasst. Bei dem Getriebe **55** fällt eine Drehachse des Getriebes

**55** mit der optischen Achse der Projektionslinse **4** zusammen. Das Getriebe **55** ist so an der Projektionslinse **4** angebracht, dass es die Projektionslinse **4** umfasst. Die Welle **56** fällt mit einer Drehachse des Schrittmotors **51** zusammen. Ein Ende der Welle **56** ist mit einer Drehwelle des Schrittmotors **51** verbunden. Die Welle **56** ist parallel zu den optischen Achsen der Lichtleitungs-komponente **3** und Projektionslinse **4** angeordnet. Die Getriebe **52** und **54** sind an der Welle **56** befestigt. Drehachsen der Getriebe **52** und **54** fallen mit der Welle **56** zusammen. Das Getriebe **52** greift in das Getriebe **53** ein. Das Getriebe **54** greift in das Getriebe **55** ein.

**[0086]** Da der Drehmechanismus **5** in dieser Art konfiguriert ist, dreht sich die Welle **56**, wenn sich der Schrittmotor **51** dreht. Wenn sich die Welle **56** dreht, drehen sich die Getriebe **52** und **54**. Wenn sich das Getriebe **52** dreht, dreht sich das Getriebe **53**. Wenn sich das Getriebe **54** dreht, dreht sich das Getriebe **55**. Wenn sich das Getriebe **53** dreht, dreht sich die Lichtleitungs-komponente **3** um die optische Achse. „Um die optische Achse“, bezeichnet ein Drehen um die optische Achse als einem Zentrum. Wenn sich das Getriebe **55** dreht, dreht sich die Projektionslinse **4** um die optische Achse. Da die Getriebe **52** und **54** an der einzigen Welle **56** befestigt sind, drehen sich die Lichtleitungs-komponente **3** und Projektionslinse **4** gleichzeitig. Daher drehen sich die Lichtleitungs-komponente **3** und Projektionslinse **4** in Verbindung miteinander.

**[0087]** Die Drehwinkel der Lichtleitungs-komponente **3** und Projektionslinse **4** sind abhängig von der Anzahl von Zähnen der Getriebe **52**, **53**, **54** und **55**. Wenn die Drehwinkel der Lichtleitungs-komponente **3** und Projektionslinse **4** gleich zueinander eingestellt sind, kann sich der Drehmechanismus **5** der Lichtleitungs-komponente **3** und Projektionslinse **4** als eine Einheit auf der Basis des Steuersignals drehen, das von der Steuerschaltkreis **6** erhalten wird. Die Richtung, in welcher sich die Lichtleitungs-komponente **3** und Projektionslinse **4** drehen, ist eine Richtung entgegen dem Neigungswinkel  $k$  des Fahrzeugkörpers. Der Schrittmotor **51** kann zum Beispiel durch einen DC-Motor oder dergleichen ersetzt werden.

**[0088]** Die Abstrahloberfläche **32** der Lichtleitungs-komponente **3** kann als eine zweite Lichtquelle behandelt werden. Weiterhin steht die Abstrahloberfläche **32** in einem optisch konjugierten Verhältnis zu der bestrahlten Oberfläche **9**. Daher wird die Form des Lichtverteilungsmusters, dass die bestrahlte Oberfläche **9** beleuchtet, auch in dem gleichen Drehumfang gedreht, wie dem der Lichtleitungs-komponente **3** und Projektionslinse **4**, wenn die Lichtleitungs-komponente **3** und Projektionslinse **4** um die optische Achse gedreht werden, ohne das geometrische Verhältnis zwischen der Lichtleitungs-komponente **3** unter Projektionslinse **4** zu ändern. Daher ist

es durch Drehen der Lichtleitungskomponente **3** und Projektionslinse **4** in einer Richtung entgegen dem Neigungswinkel **k** im gleichen Umfang wie dem Neigungswinkel **k** möglich, die Neigung des Lichtverteilungsmusters aufgrund der Neigung des Fahrzeugkörpers des Motorrads korrekt zu kompensieren.

**[0089]** Fig. 11 ist eine schematische Vorderansicht des Motorrads **94**, dessen Fahrzeugkörper geneigt ist. Fig. 11 stellt eine Situation dar, wo das Motorrad **94** hinsichtlich der Fahrtrichtung um den Neigungswinkel **k** zu der Rechten (+x-Achsen­seite) geneigt ist. Der Steuerschaltkreis **6** schließt einen Fahrzeugkörperneigungssensor **96** zum Erkennen des Neigungswinkels **k** des Motorrads **94** ein. Der Fahrzeugkörperneigungssensor **96** ist zum Beispiel ein Sensor wie ein Kreisel (gyro). Der Steuerschaltkreis **6** empfängt ein Signal des Neigungswinkels **k** des Fahrzeugkörpers, der von dem Fahrzeugkörperneigungssensor **96** erkannt wird, und führt eine Berechnung basierend auf dem erkannten Signal durch, um den Schrittmotor **51** zu steuern. Wenn der Neigungswinkel des Motorrads **94** **k** ist, dreht der Steuerschaltkreis **6** die Lichtleitungskomponente **3** und Projektionslinse **4** um den Winkel **k** in eine Richtung entgegen der Neigungsrichtung des Fahrzeugkörpers.

**[0090]** Die Konfiguration des Drehmechanismus **5** ist nicht auf die vorstehende Konfiguration beschränkt und kann ein anderer Drehmechanismus sein. Es ist möglich, Schrittmotoren zum Drehen jeder der Lichtleitungskomponente **3** und Projektionslinse **4** vorzusehen, und deren Drehumfang getrennt zu steuern. Wenn die Projektionslinse **4** eine rotations­symmetrische Form hinsichtlich der optischen Achse aufweist, ist es möglich, nur die Lichtleitungskomponente **3** zu drehen, ohne die Projektionslinse **4** zu drehen. Auf der anderen Seite, wenn die Projektionslinse **4** wie vorstehend beschrieben eine ‚Toruslinse‘ oder dergleichen ist, ist es notwendig, die Lichtleitungskomponente **3** und Projektionslinse **4** zu drehen.

**[0091]** Fig. 12(A) und Fig. 12(B) sind schematische Diagramme, von denen jedes einen Fall darstellt, wo das Lichtverteilungsmuster von dem Fahrzeugvorderlichtmodul **100** korrigiert wird. Fig. 12(A) stellt beim Fahren auf der linken Fahrspur einen Fall eines Abbiegens nach links dar. Fig. 12(B) stellt beim Fahren auf der linken Fahrspur einen Fall eines Abbiegens nach rechts dar. Wie vorstehend beschrieben dreht der Steuerschaltkreis **6** das Lichtverteilungsmuster **106** in Übereinstimmung mit dem Neigungswinkel **k** des Fahrzeugkörpers. Das Lichtverteilungsmuster **106** in Fig. 12(A) wird gesehen in der Fahrtrichtung im Uhrzeigersinn um den Neigungswinkel **k** gedreht. Das Lichtverteilungsmuster **106** in Fig. 12(B) wird gesehen in der Fahrtrichtung im Gegenuhrzeigersinn um den Neigungswinkel **k** gedreht. Falls sich der Fahrzeugkörper zu der Linken oder Rechten neigt, kann das Fahrzeugvorderlichtmodul

**100** im Ergebnis das gleiche Lichtverteilungsmuster **106** wie in dem Fall erzielen, wo der Fahrzeugkörper nicht geneigt ist.

**[0092]** Auf diese Art dreht das Fahrzeugvorderlichtmodul **100** gemäß der dritten Ausführungsform die Lichtleitungskomponente **3** und Projektionslinse **4** in Übereinstimmung mit dem Neigungswinkel **k** des Fahrzeugkörpers. Dabei dreht sich das gebildete Lichtverteilungsmuster **106** um die optische Achse des optischen Systems als einer Drehachse. Die Projektionslinse **4** vergrößert und projiziert Licht des gedrehten Lichtverteilungsmusters **106**. Dabei kann das Fahrzeugvorderlichtmodul **100** einen Bereich (Eckbereich **105**) in der Fahrtrichtung beleuchten, zu welchem der Blick des Fahrers gerichtet ist. Da die zu drehende Lichtleitungskomponente **3** und Projektionslinse **4** relativ klein sind, ist es weiterhin möglich, diese mit einer kleinen Antriebskraft anzureiben, verglichen mit einem Fall des Drehens einer Lichtquelle (Lampenlichtquelle) und einer Linse großen Durchmessers oder eines Reflexionsspiegels (Reflektors), die in einem herkömmlichen Fahrzeugvorderlicht vorgesehen sind. ‚Relativ‘ bezeichnet hier den Vergleich mit einer herkömmlichen Lichtquelle (Lampenlichtquelle) und einer großen Linse oder einem Reflexionsspiegel (Reflektor). Weiterhin ist es unnötig, eine Linse großen Durchmessers oder einen Reflexionsspiegel (Reflektor) oder dergleichen drehbar zu lagern. Von dem ausgehend kann der Drehmechanismus verkleinert werden.

**[0093]** Das Fahrzeugvorderlichtmodul **100** gemäß der dritten Ausführungsform dreht die Lichtleitungskomponente **3** und Projektionslinse **4** des Fahrzeugvorderlichtmoduls **1** gemäß der ersten Ausführungsform um die optische Achse. Die gleichen Vorteile können jedoch selbst dann erzielt werden, wenn die Lichtleitungskomponente **3** und Projektionslinse **4** des Fahrzeugvorderlichtmoduls **10** gemäß der zweiten Ausführungsform um die optische Achse gedreht werden.

**[0094]** Weiterhin werden in einem Fall, wo eine Linsenoberfläche der Projektionslinse **4** eine rotations­symmetrische Form aufweist und ein Krümmungsmittelpunkt der Projektionslinse **4** mit der optischen Achse der Lichtleitungskomponente **3** zusammenfällt, die gleichen Vorteile durch Drehen nur der Lichtleitungskomponente **3** um die optische Achse ohne Drehen der Projektionslinse **4** erzielt. In diesem Fall stimmt die optische Achse der Projektionslinse **4** mit der optischen Achse der Lichtleitungskomponente **3** überein. In diesem Fall kann der Drehmechanismus verkleinert und vereinfacht werden verglichen mit einem Fall, wo die Lichtleitungskomponente **3** und Projektionslinse **4** ganzheitlich um die optische Achse gedreht werden.



**[0095]** Auf der anderen Seite werden in einem Fall, wo die optische Achse der Projektionslinse **4** an der Unterseite (-y-Achsenrichtung) der optischen Achse der Lichtleitungskomponente **3** wie in der ersten Ausführungsform beschrieben angeordnet ist, die Lichtleitungskomponente **3** und Projektionslinse **4** um eine gemeinsame Drehachse ohne Ändern des Positionsverhältnisses zwischen der Lichtleitungskomponente **3** und der Projektionslinse **4** gedreht. In diesem Fall ist es notwendig, dass die Drehachse der Lichtleitungskomponente **3** oder die Drehachse der Projektionslinse **4** von einer optischen Achse versetzt sind.

**[0096]** Die Drehachse der Lichtleitungskomponente **3** kann eine Achse abweichend von einer optischen Achse sein. Zum Beispiel kann die Lichtleitungskomponente **3** um eine gerade Linie gedreht werden, die durch die Einfallsoberfläche **31** und Abstrahloberfläche **32** als einer Drehachse verläuft. In diesem Fall ist es schwierig, das Lichtverteilungsmuster **103** zu bilden. Die Lichtleitungskomponente **3** kann jedoch hinsichtlich einer optischen Achse in einem Ausmaß geneigt werden, dass dies unter Designbeschränkungen kein größeres Problem beim Bilden des Lichtverteilungsmusters **103** verursacht. Weiterhin tritt die Drehachse nicht durch ein Zentrum der Lichtleitungskomponente **3** hindurch, wenn die Drehachse hinsichtlich der Lichtleitungskomponente **3** geneigt ist. Daher dreht sich die Lichtleitungskomponente **3** um eine exzentrische Achse. Dies erhöht den Raum, der zum Drehen der Lichtleitungskomponente **3** erforderlich ist, und vergrößert das Gerät.

**[0097]** Weiterhin kann die Drehachse der Lichtleitungskomponente **3** eine gerade Linie sein, die durch die Einfallsoberfläche **31** hindurch tritt und parallel zu der optischen Achse der Lichtleitungskomponente **3** verläuft. In diesem Fall ist es möglich zu verhindern, dass sich das Lichtverteilungsmuster **103** in der x- oder y-Achsenrichtung auf der bestrahlten Oberfläche **9** bewegt. Selbst in diesem Fall muss jedoch die Einfallsoberfläche **31** groß sein, um Licht zu empfangen, wenn die Drehachse durch eine Position hindurch tritt, die von einem Zentrum der Einfallsoberfläche **31** versetzt ist.

**[0098]** Daher kann die Drehachse so eingestellt sein, dass sie durch das Zentrum der Einfallsoberfläche **31** hindurch tritt. Dies reduziert den Raum, der zum Drehen der Lichtleitungskomponente **3** erforderlich ist, was ein Verkleinern des Geräts erlaubt. Weiterhin kann diese Drehachse mit einem Zentrum des Lichtstrahls zusammenfallen, der auf die Einfallsoberfläche **32** auftrifft. In diesem Fall kann die Einfallsoberfläche **31** der Lichtleitungskomponente **3** minimiert werden. Daher kann die Lichtleitungskomponente **3** minimiert werden.

**[0099]** Das Fahrzeugvorderlichtmodul **100** gemäß der dritten Ausführungsform dreht sich in Überein-

stimmung mit dem Neigungswinkel **k**, der Lichtleitungskomponente **3** und Projektionslinse **4** um die optische Achse um den Winkel **k** in einer Richtung entgegengesetzt zu dem Neigungswinkel. Dies ist jedoch nicht zwingend. Zum Beispiel kann die Lichtleitungskomponente **3** und Projektionslinse **4** um die optische Achse um einen Winkel größer als den Neigungswinkel **k** gedreht werden. Der Drehwinkel als solcher kann auf einen beliebigen Winkel eingestellt sein. Daher kann das Lichtverteilungsmuster bewusst wie nötig geneigt werden, anstatt immer horizontal zu bleiben. Zum Beispiel ist es möglich es dem Fahrer durch Neigen des Lichtverteilungsmusters, durch Anheben der Eckbereiche **105** Seite des Lichtverteilungsmusters, zu erleichtern, einen Bereich in der Fahrtrichtung des Fahrzeugs zu beobachten. In dem Fall einer linken Ecke ist es durch Neigen des Lichtverteilungsmusters, durch Absenken einer Seite des Lichtverteilungsmusters gegenüber dem Eckbereich **105**, möglich, ein Blenden eines entgegenkommenden Fahrzeugs aufgrund projizierten Lichts zu reduzieren.

**[0100]** Die dritte Ausführungsform dreht die Lichtleitungskomponente **3** oder Projektionslinse **4** um eine Achse parallel zu der optischen Achse als einer Drehachse in Übereinstimmung mit der Neigung des Fahrzeugs. Selbst wenn das Fahrzeug jedoch nicht geneigt ist kann die Lichtleitungskomponente **3** oder Projektionslinse **4** um eine Achse parallel zur optischen Achse als einer Drehachse gedreht werden, wenn die optimale Sichtbarkeit oder optimale Beleuchtung durch Neigen des Lichtverteilungsmusters **103** erhalten werden kann. Zum Beispiel ist es möglich, wenn eine Steigung auf der linken Seite hinsichtlich der Fahrtrichtung besteht, selbst wenn der Fahrzeugkörper nicht geneigt ist, das Lichtverteilungsmuster **103** gesehen in der Fahrtrichtung im Uhrzeigersinn zu drehen, um die Sichtbarkeit des Steigungsanteils zu gewährleisten. Wenn es viele entgegenkommende Fahrzeuge gibt, ist es möglich, das Lichtverteilungsmuster **103** zu drehen, um das Lichtverteilungsmuster an der entgegenkommenden Fahrzeugseite abzusenken, wodurch ein Blenden reduziert wird, selbst wenn der Fahrzeugkörper nicht geneigt ist.

**[0101]** Obwohl die Ausführungsform wie vorstehend beschrieben ein Motorrad beschreibt, ist sie nicht auf das Motorrad beschränkt. Zum Beispiel kann das Fahrzeugvorderlichtmodul in einem Motordreirad verwendet werden. Es ist zum Beispiel ein Motordreirad, das auch ein Kreisel genannt wird. ‚Motordreirad, das ein Kreisel genannt wird‘ betrifft einen Roller mit drei Rädern, die ein Vorderrad und zwei Hinterräder um eine Achse einschließen. In Japan entspricht es einem Motorrad. Es hat eine Drehachse nahe einem Zentrum des Fahrzeugkörpers und erlaubt fast dem gesamten Fahrzeugkörper einschließlich des Vorderrads und Fahrersitzes in der Links-

Rechts-Richtung geneigt zu werden. Dieser Mechanismus erlaubt es dem Schwerpunkt, sich während einer Kurvenfahrt ähnlich wie bei einem Motorrad nach innen zu bewegen. Das Fahrzeugvorderlichtmodul kann auch in einem vierrädrigen Automobil verwendet werden. In dem Fall eines vierrädrigen Automobils neigt sich der Fahrzeugkörper zum Beispiel zu der Rechten, wenn er nach links abbiegt. Wenn er nach rechts abbiegt, neigt sich der Fahrzeugkörper nach links. Grund dafür ist eine Zentrifugalkraft. In dieser Hinsicht liegt sie in der Querneigungsrichtung entgegengesetzt zu einem Motorrad. Ein vierrädriges Automobil kann jedoch auch den Querneigungswinkel des Fahrzeugkörpers erkennen, um das Lichtverteilungsmuster **103** zu korrigieren. Bei einem vierrädrigen Automobil mit dem Fahrzeugvorderlichtgerät gemäß der vorliegenden Erfindung ist es möglich, wenn sich zum Beispiel der Fahrzeugkörper deshalb neigt, weil nur ein Rad oder Räder auf einer Seite über ein Hindernis oder dergleichen fahren, das gleiche Lichtverteilungsmuster **103** zu erhalten, wie wenn der Fahrzeugkörper nicht geneigt ist.

**[0102]** das Fahrzeugvorderlichtmodul **100** dreht die Lichtleitungs-komponente **3** um eine Achse parallel zur optischen Achse als einer Drehachse.

**[0103]** Das Fahrzeugvorderlichtmodul **100** dreht die Projektionslinse **4** um eine Achse parallel zu der optischen Achse als einer Drehachse.

#### Vierte Ausführungsform

**[0104]** Fig. 13 ist ein Konfigurationsdiagramm, das eine Konfiguration eines Fahrzeugvorderlichtmoduls **110** gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt. Elementen, welche die gleichen wie in Fig. 1 sind, werden die gleichen Bezugsziffern gegeben, und Beschreibungen davon werden weggelassen. Die Elemente, welche die gleichen sind wie in Fig. 1, sind die Lichtquelle **11**, Lichtverteilungssteuerlinse **2** und Projektionslinse **4**. Wie in der ersten Ausführungsform wird die Lichtquelle **11** auch als die LED **11** bezeichnet.

**[0105]** Wie in Fig. 13 dargestellt schließt das Fahrzeugvorderlichtmodul **110** gemäß der vierten Ausführungsform die LED **11**, eine Lichtleitungs-komponente **310**, die Projektionslinse **4**, einen Drehmechanismus **5** und einen Steuerschaltkreis **6** ein. Der Drehmechanismus **5** dreht die Lichtleitungs-komponente **310** und Projektionslinse **4** als eine Einheit um eine optische Achse. ‚Optische Achse‘ ist hier eine optische Achse an der Einfalls-oberfläche **31** der Lichtleitungs-komponente **310**. Ungleich der ersten bis dritten Ausführungsformen ist die Lichtleitungs-komponente **310** der vierten Ausführungsform an einer Position einer Reflexions-oberfläche **36** um 90 Grad abgewinkelt. Daher, selbst wenn die Lichtleitungs-komponente **310** um die optische Achse an der Einfalls-oberfläche

che **31** gedreht wird, dreht sie sich nicht um eine optische Achse an der Abstrahloberfläche **32**. Das Fahrzeugvorderlichtmodul **110** kann die Lichtverteilungs-steuerlinse **2** einschließen. Das Fahrzeugvorderlichtmodul **110** gemäß der vierten Ausführungsform unterscheidet sich von dem Fahrzeugvorderlichtmodul 1 gemäß der ersten Ausführungsform dadurch, dass es den Drehmechanismus **5** und Steuerschaltkreis **6** aufweist. Die Lichtleitungs-komponente **310** unterscheidet sich dadurch, dass sie die Reflexions-oberfläche **36** aufweist, Licht reflektiert, das von der LED **11** bei 90 Grad an der Reflexions-oberfläche **36** reflektiert wird, und das Licht zu der Projektionslinse **4** leitet.

**[0106]** Bei Fahrzeugvorderlichtern ist eine Technik bekannt, bei welcher, wenn ein Fahrzeug um eine Ecke biegt, die optische Achse seines Fahrzeugvorderlichts gesteuert wird, um in der Fahrtrichtung ausgerichtet zu sein. Insbesondere wird bei Fahrzeugvorderlichtern für Automobile eine Beleuchtungsrichtung eines Fahrzeugvorderlichts in der Links-Rechts-Richtung (x-Richtung) des Fahrzeugs auf der Basis von Information über einen Lenkwinkel des Automobils, eine Fahrzeuggeschwindigkeit, eine Fahrzeughöhe oder dergleichen bewegt. ‚Lenkwinkel‘ bezeichnet einen Winkel des Lenkens zum beliebigen Ändern der Fahrtrichtung des Fahrzeugs. Ein herkömmliches Fahrzeugvorderlicht verwendet jedoch typischerweise ein Verfahren des Drehens des gesamten Fahrzeugvorderlichts. Daher besteht ein Problem darin, dass die Antriebseinheit groß ist. Es besteht auch ein Problem darin, dass das Gewicht der Antriebseinheit groß ist.

**[0107]** Das Fahrzeugvorderlichtmodul **110** gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung löst diese Probleme und weist eine kleine und einfache Konfiguration auf.

**[0108]** Die LED **11** ist so angeordnet, dass die Licht-abstrahloberfläche **12** nach oben gerichtet ist (+y-Achsenrichtung). Daher befindet sich eine optische Achse der LED **11** parallel zu der y-Achse.

**[0109]** Die Lichtleitungs-komponente **310** weist in ihrem Lichtleitungspfad die Reflexions-oberfläche **36** auf. Ähnlich der vorstehend beschriebenen Lichtleitungs-komponente **3**, **30** und **300** reflektiert die Lichtleitungs-komponente **310** darin Licht, um das Licht von der Einfalls-oberfläche **31** an die Abstrahloberfläche **32** zu leiten, wobei der Lichtleitungspfad gebildet wird. Die Reflexions-oberfläche **36** winkelt Licht, das durch die Einfalls-oberfläche **31** eintritt, um 90 Grad in der +y-Achsenrichtung ab. In Fig. 13 verläuft das Licht, dessen Verlaufsrichtung an der Reflexions-oberfläche **36** um 90 Grad abgewinkelt wurde, vor das Fahrzeug (in der +z-Achsenrichtung). Die Abstrahloberfläche **32** ist eine Oberfläche parallel zu der x-y-Ebene. Die Reflexions-oberfläche **36** kann ei-

ne Oberfläche sein, die vollständige Reflexion nutzt. Die Reflexionsoberfläche **36** kann auch eine Oberfläche sein, die eine Spiegeloberfläche nutzt. ‚Spiegeloberfläche‘ bezeichnet zum Beispiel eine Oberfläche, die durch Aufdampfen von Aluminium auf eine Reflexionsoberfläche erhalten wird. Die Reflexionsoberfläche, die vollständige Reflexion nutzt, kann eine höhere Lichtverwendungseffizienz bereitstellen. Die optische Achse an der Abstrahloberfläche **32** ist von der optischen Achse der LED **11** durch die Reflexionsoberfläche **36** um 90 Grad abgewinkelt. Daher ist die optische Achse an der Abstrahloberfläche **32** vor das Fahrzeug gerichtet (in der +z-Achsenrichtung). Daher kann ein gewünschtes Lichtverteilungsmuster durch die gleiche Projektionslinse **4** wie in den ersten, zweiten und dritten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung gebildet werden. Wenn die Lichtleitungs-komponente **310** um die optische Achse an der Einfallsoberfläche **31** gedreht wird, wird die optische Achse an der Abstrahloberfläche **32** nicht-parallel zu der z-Achse. Die optische Achse an der Abstrahloberfläche **32** ist hinsichtlich der z-Achse auf der z-x-Ebene um den Winkel geneigt, um welchen die Lichtleitungs-komponente **310** gedreht wird.

**[0110]** Wie in **Fig. 13** dargestellt trägt der Drehmechanismus **5** die Lichtleitungs-komponente **310** und Projektionslinse **4** drehbar um die optische Achse an der Einfallsoberfläche **31** der Lichtleitungs-komponente **310** als einer Drehachse. Die Projektionslinse **4** ist durch ein Trägerteil **57** an der Lichtleitungs-komponente **310** angebracht. Der Drehmechanismus **5** schließt zum Beispiel einen Schrittmotor **51** und Getriebe **52** und **53** ein. Der Steuerschaltkreis **6** sendet ein Steuersignal an den Schrittmotor **51**, um einen Drehwinkel und eine Drehgeschwindigkeit des Schrittmotors **51** zu steuern. Bei dem Getriebe **53** fällt eine Drehachse des Getriebes **53** mit der optischen Achse der Einfallsoberfläche **31** der Lichtleitungs-komponente **310** zusammen. Das Getriebe **53** ist so an der Lichtleitungs-komponente **310** angebracht, dass es ein Teil an der -y-Achsenrichtungsseite der Reflexionsoberfläche **36** der Lichtleitungs-komponente **310** umfasst. Das Getriebe **52** ist an einer Drehwelle des Schrittmotors **51** angebracht. Das Getriebe **52** greift in das Getriebe **53** ein. Da der Drehmechanismus **5** in dieser Art konfiguriert ist, dreht sich das Getriebe **52**, wenn der Schrittmotor **51** sich dreht. Wenn sich das Getriebe **52** dreht, dreht sich das Getriebe **53**. Wenn sich das Getriebe **53** dreht, dreht sich die Lichtleitungs-komponente **310** um die optische Achse an der Einfallsoberfläche **31**. Da die Projektionslinse **4** durch das Trägerteil **57** an der Lichtleitungs-komponente **310** angebracht ist, rotiert sie zusammen mit der Lichtleitungs-komponente **310**. Der Drehmechanismus **5** kann die Lichtleitungs-komponente **310** und Projektionslinse **4** als eine Einheit auf der Basis des Steuersignals drehen, das von dem Steuerschaltkreis **6** erhalten wird.

**[0111]** Die Abstrahloberfläche **32** der Lichtleitungs-komponente **310** kann als eine zweite Lichtquelle behandelt werden. Weiterhin steht die Abstrahloberfläche **32** in einem optisch konjugierten Verhältnis mit der bestrahlten Oberfläche **9**. Deshalb kann durch Drehen der Lichtleitungs-komponente **310** und Projektionslinse **4** um die optische Achse der LED **11** unter Verwenden des Drehmechanismus **5** ohne Ändern des geometrischen Verhältnisses zwischen der Lichtleitungs-komponente **310** und der Projektionslinse **4** das Fahrzeugvorderlichtmodul **110** in der horizontalen Richtung (x-Achsenrichtung) die optische Achse von Licht drehen, das die beleuchtete Fläche **9** beleuchtet. In **Fig. 13** ist eine Drehung um die optische Achse der LED **11** äquivalent zu einer Drehung um die optische Achse an der Einfallsoberfläche **31**.

**[0112]** Der Steuerschaltkreis **6** berechnet die Fahrtrichtung des Fahrzeugs zum Beispiel auf der Basis von Signalen, die von einem Lenkwinkelsensor **97**, einem Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **98** und dergleichen erkannt werden. Der Steuerschaltkreis **6** steuert dann den Schrittmotor **51** so, dass die optische Achse an der Abstrahloberfläche **32** des Fahrzeugvorderlichtmoduls **110** in eine optimale Richtung ausgerichtet wird. ‚Lenkwinkelsensor‘ bezeichnet einen Sensor zum Abtasten eines Lenkwinkels des Vorderrads oder von Rädern, wenn ein Lenkrad gedreht wird.

**[0113]** Der Drehmechanismus **5** weist eine Funktion zum Drehen der Lichtleitungs-komponente **310** und Projektionslinse **4** mit einer Achse parallel zu der optischen Achse der LED **11** als einer Drehachse auf. In **Fig. 13** ist die Achse parallel zu der optischen Achse der LED **11** die Achse des Schrittmotors **51**. Daher ist die Konfiguration des Drehmechanismus **5** nicht auf die vorstehend beschriebene Konfiguration beschränkt. Zum Beispiel kann ein anderes Getriebe zwischen dem Getriebe **52**, das an dem Schrittmotor **51** angebracht ist, und dem Getriebe **53** angeordnet werden.

**[0114]** **Fig. 14(A)** und **Fig. 14(B)** sind Diagramme, von denen jedes eine bestrahlte Fläche darstellt, wenn ein Fahrzeug mit dem Fahrzeugvorderlichtmodul **110** gemäß der vierten Ausführungsform um eine Ecke biegt, die sich zu der Rechten krümmt. **Fig. 14(A)** stellt eine Situation dar, wo das Fahrzeug auf der linken Fahrspur um eine Ecke biegt, die sich zu der Linken krümmt. **Fig. 14(B)** stellt eine Situation dar, wo das Fahrzeug auf der linken Fahrspur um eine Ecke biegt, die sich zu der Rechten krümmt. Wie vorstehend beschrieben kann der Steuerschaltkreis **6** das Lichtverteilungsmuster **103** durch Drehen der optischen Achse des Lichtverteilungsmusters **103** in der horizontalen Richtung in Übereinstimmung mit dem Lenkwinkel des Fahrzeugs oder dergleichen in einer optimalen Richtung ausrichten. Daher kann, falls das Fahrzeug nach links oder rechts

abbiegt, der Steuerschaltkreis **6** die optische Achse (ein Zentrum des Lichtverteilungsmusters **103** in der horizontalen Richtung) in Richtung des Eckbereichs **105** ausrichten, zu welchem der Blick des Fahrers gerichtet ist. Das heißt, falls das Fahrzeug nach links oder rechts abbiegt, kann der Steuerschaltkreis **6** das Lichtverteilungsmuster **103** zu dem Eckbereich **105** ausrichten, zu welchem der Blick des Fahrers gerichtet ist. Durch das Steuern des Steuerschaltkreises **6** kann das Fahrzeugvorderlichtmodul **110** den Eckbereichs **105** mit einem Teil des Lichtverteilungsmusters **103** beleuchten, wo die Beleuchtungsstärke am höchsten ist.

**[0115]** In dieser Art dreht das Fahrzeugvorderlichtmoduls **110** gemäß der vierten Ausführungsform die Lichtleitungskomponente **310** und Projektionslinse **4** als eine Einheit um die optische Achse der LED **11** als einer Drehachse, um einen optimalen Winkel entsprechend dem Lenkwinkel des Fahrzeugs oder dergleichen. Dadurch kann, wenn das Fahrzeug zu der Rechten oder Linken um eine Ecke biegt, das Fahrzeugvorderlichtmodul **110** einen Bereich (den Eckbereich **105**), zu welchem der Blick des Fahrers gerichtet ist, mit einem Teil des Lichtverteilungsmusters **103** beleuchten, wo die Beleuchtungsstärke am höchsten ist. Das Fahrzeugvorderlichtmodul **110** dreht die Lichtleitungskomponente **310** und Projektionslinse **4**. Daher kann das Fahrzeugvorderlichtmodul **110** den angetriebenen Teil (Lichtleitungskomponente **310** und Projektionslinse **4**) mit einer geringen Antriebskraft antreiben, verglichen mit einem herkömmlichen Fall des Drehens eines Beleuchtungsgeräts (Lampenlichtquelle) oder einer Linse großen Durchmessers oder Reflexionsspiegels (Reflektors), die in einem Lampenhauptkörper vorgesehen sind. Weiterhin kann, da der angetriebene Teil (Lichtleitungskomponente **310** und Projektionslinse **4**) kleiner als der des herkömmlichen Falls ist, die Tragstruktur des angetriebenen Teils klein gemacht werden.

**[0116]** Das Fahrzeugvorderlichtmodul **110** gemäß der vierten Ausführungsform nutzt die Lichtleitungskomponente **310**, in welcher die Einfallsfläche **31** und Abstrahloberfläche **32** den gleichen Bereich aufweisen, wie die Lichtleitungskomponente **3** der ersten Ausführungsform. Das Fahrzeugvorderlichtmodul **110** kann jedoch eine Lichtleitungskomponente verwenden, in welcher der Bereich der Abstrahloberfläche **32** kleiner als jener der Einfallsfläche **31** ist, wie die Lichtleitungskomponente **300** der zweiten Ausführungsform. Daher kann die Lichtleitungskomponente **310** eine Form mit einem Verjüngungswinkel **b** aufweisen.

**[0117]** Bei dem Fahrzeugvorderlichtmodul **110** gemäß der vierten Ausführungsform ist die Reflexionsoberfläche **36**, welche die optische Achse um 90 Grad abwinkelt, in dem Lichtleitungspfad der Lichtleitungskomponente **310** vorgesehen. Es ist jedoch

nicht notwendig, dass die Anzahl von Reflexionsoberflächen in dem Lichtleitungspfad eins ist, und sie kann mehrere Reflexionsspiegel aufweisen, solange die Abstrahloberfläche **32** vor das Fahrzeug ausgerichtet ist.

**[0118]** Die folgenden zwei Verfahren können benutzt werden, um das Lichtverteilungsmuster hinsichtlich der Fahrtrichtung des Fahrzeuges wie in der vierten Ausführungsform nach rechts und links zu bewegen.

**[0119]** Das erste Verfahren ist ein Verfahren zum Bewegen der Projektionslinse **4** des Fahrzeugvorderlichtmoduls **1** der ersten Ausführungsform in der Links-Rechts-Richtung (x-Achsenrichtung). Wenn die optische Achse der Projektionslinse **4** in der +x-Achsenrichtung relativ zu der optischen Achse der Lichtleitungskomponente **3** bewegt wird, bewegt sich das Lichtverteilungsmuster auf der bestrahlten Oberfläche **9** nach rechts (in der +x-Achsenrichtung). Auf der anderen Seite, wenn die optische Achse der Projektionslinse **4** in die -x-Achsenrichtung relativ zu der optischen Achse der Lichtleitungskomponente **3** bewegt wird, bewegt sich das Lichtverteilungsmuster auf der bestrahlten Oberfläche **9** nach links (in der -x-Achsenrichtung).

**[0120]** Das erste Verfahren kann zum Beispiel durch eine Konfiguration implementiert werden, die durch Ändern der in **Fig. 15** einer fünften Ausführungsform dargestellten Konfiguration erhalten wird, so dass sich die Projektionslinse in der x-Achsenrichtung bewegt. Die in **Fig. 15** dargestellte Konfiguration der fünften Ausführungsform bewegt die Projektionslinse **4** relativ zu der Lichtleitungskomponente **3** in der y-Achsenrichtung. Das erste Verfahren wird zum Beispiel durch Drehen der in **Fig. 15** dargestellten Konfiguration um 90 Grad um eine optische Achse erreicht (Achse parallel zu der z-Achse).

**[0121]** Das zweite Verfahren ist am Verfahren des Neigens der Projektionslinse **4** des Fahrzeugvorderlichtmoduls **1** der ersten Ausführungsform in der Links-Rechts-Richtung. Daher ist es ein Verfahren zum Drehen der Projektionslinse **4** um eine Achse, die parallel zu der y-Achse verläuft und durch die optische Achse als einer Drehachse hindurch tritt. Wenn die Projektionslinse **4** gesehen aus der +y-Achsenrichtung im Uhrzeigersinn um die Drehachse gedreht wird, bewegt sich das Lichtverteilungsmuster auf der bestrahlten Oberfläche **9** nach rechts (in der +x-Achsenrichtung). Auf der anderen Seite, wenn die Projektionslinse **4** im Gegenuhrzeigersinn um die Drehachse gedreht wird, bewegt sich das Lichtverteilungsmuster auf der bestrahlten Oberfläche **9** nach links (in der -x-Achsenrichtung).

**[0122]** Das zweite Verfahren kann durch eine Konfiguration implementiert werden, die zum Beispiel durch Ändern der in **Fig. 16** dargestellten Konfigu-

ration der fünften Ausführungsform erhalten wird, so dass sich die Projektionslinse 4 um die y-Achse dreht. Die in Fig. 16 der fünften Ausführungsform dargestellte Konfiguration dreht die Projektionslinse 4 um die x-Achse. Das zweite Verfahren ist zum Beispiel eines, das durch Drehen der in Fig. 16 dargestellten Konfiguration um 90 Grad um eine optische Achse erhalten wird (Achse parallel zu der z-Achse).

[0123] Die vorstehend beschriebenen zwei Verfahren wurden unter Verwenden des Fahrzeugvorderlichtmoduls 1 der ersten Ausführungsform als einem Beispiel beschrieben, doch sie können auch auf die optischen Systeme der anderen Fahrzeugvorderlichtmodule 10, 100 und 110 angewendet werden. Die vorstehend beschriebenen zwei Verfahren machen es möglich, das Lichtverteilungsmuster auf der bestrahlten Oberfläche 9 gesehen in der Fahrtrichtung leicht in der Links-Rechts-Richtung zu bewegen. Dies deshalb, da in dem ersten Verfahren der zu bewegende Teil nur die Projektionslinse 4 ist, und die Bewegung mit einer geringen Antriebskraft verglichen mit einem Fahrzeugvorderlichtmodul 110 durchgeführt werden kann. Bei dem zweiten Verfahren ist der zu bewegende Teil auch nur die Projektionslinse 4, und die Bewegung kann mit einer geringen Antriebskraft verglichen mit dem Fahrzeugvorderlichtmodul 110 durchgeführt werden. Weiterhin kann ein Drehen eines Teils mit einer geringen Antriebskraft sanft durchgeführt werden, verglichen mit einem Verschieben des Teils. Daher kann das zweite Verfahren die Bewegung mit einer geringen Antriebskraft sanft durchführen, verglichen mit dem ersten Verfahren.

[0124] Weiterhin nimmt die vierte Ausführungsform beispielsweise einen Fall an, wo das Fahrzeug in einer Kurve fährt. Es ist jedoch auch möglich, zum Beispiel wenn das Fahrzeug rechts oder links an einer Kreuzung oder dergleichen abbiegt, das Lichtverteilungsmuster auf der bestrahlten Oberfläche 9 gesehen in der Fahrtrichtung in der Links-Rechts-Richtung zu bewegen. In dem Fall von Fahrzeugvorderlichtgeräten, von denen jedes mehrere Fahrzeugvorderlichtmodule wie später beschrieben aufweist, ist es zum Beispiel beim Abbiegen nach rechts möglich, nur das rechteste Fahrzeugvorderlichtmodul in einem rechten Fahrzeugvorderlichtgerät zu bewegen, um das Lichtverteilungsmuster auf der bestrahlten Oberfläche 9 in der Fahrtrichtung gesehen nach rechts zu bewegen. Beim Abbiegen nach links ist es auch möglich, nur das linkste Fahrzeugvorderlichtmodul in einem linken Fahrzeugvorderlichtgerät zu bewegen, um das Lichtverteilungsmuster auf der bestrahlten Oberfläche 9 in der Fahrzeugrichtung gesehen nach links zu bewegen.

[0125] Die Lichtleitungs Komponente 310 weist zwischen der Einfallsoberfläche 31 und der Abstrahloberfläche 32 die Verlaufsrichtung von Licht vor dem Fahrzeug abwinkelt. Das Fahrzeugvorderlicht-

modul 110 dreht die Lichtleitungs Komponente 310 und Projektionslinse 4 um die optische Achse der Einfallsoberfläche 31 als eine Drehachse.

#### Fünfte Ausführungsform

[0126] Fig. 15 ist ein Konfigurationsdiagramm, das eine Konfiguration eines Fahrzeugvorderlichtmoduls 120 gemäß der fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt. Elementen, welche die gleichen wie in Fig. 1 sind, werden die gleichen Bezugsziffern gegeben, und Beschreibungen davon werden weggelassen. Die Elemente, welche die gleichen sind wie in Fig. 1, sind die Lichtquelle 11, Lichtverteilungssteuerlinse 2, Lichtleitungs Komponente 3 und Projektionslinse 4. Wie in der ersten Ausführungsform wird die Lichtquelle 11 auch als die LED 11 bezeichnet. Wie in Fig. 15 dargestellt, schließt das Fahrzeugvorderlichtmodul 120 gemäß der fünften Ausführungsform die Lichtquelle 11, die Lichtleitungs Komponente 3, die Projektionslinse 4, einen Verschiebungsmechanismus 4 und einen Steuerschaltkreis 6 ein. Der Verschiebungsmechanismus 7 bewegt die Projektionslinse 4 in der y-Achsenrichtung. Das Fahrzeugvorderlichtmodul 120 kann auch die Lichtverteilungssteuerlinse 2 einschließen. Daher unterscheidet sich das Fahrzeugvorderlichtmodul 120 von dem Fahrzeugvorderlichtmodul 1 der ersten Ausführungsform dadurch, dass es den Verschiebungsmechanismus 7 und Steuerschaltkreis 6 aufweist.

[0127] Bei einem Fahrzeugvorderlicht eines Automobils neigt sich zum Beispiel der Fahrzeugkörper nach hinten, wenn Personen, Gepäck oder dergleichen an dem hinteren Teil des Fahrzeugs eingeladen werden. Auch wenn das Fahrzeug beschleunigt, neigt sich der Fahrzeugkörper nach hinten. Im Gegensatz dazu neigt sich, wenn das Fahrzeug abbrems, der Fahrzeugkörper nach vorne. Wenn sich der Fahrzeugkörper in dieser Art nach vorn und nach hinten neigt, verschiebt sich die optische Achse des Lichtverteilungsmusters des Fahrzeugvorderlichts auch in der Aufwärts-Abwärts-Richtung. Das heißt, wenn sich der Fahrzeugkörper nach vorne und nach hinten neigt, bewegt sich das Lichtverteilungsmuster aufwärts und abwärts. Daher kann das Fahrzeug nicht die optimale Lichtverteilung erzielen. Weiterhin verursacht eine Aufwärtsbewegung des Lichtverteilungsmusters ein Problem wie ein Blenden eines entgegenkommenden Fahrzeugs. Als ein Verfahren zum Reduzieren der Änderung der Lichtverteilung aufgrund der Neigung des Fahrzeugkörpers in der Vorwärts-Rückwärts-Richtung wird üblicherweise ein Verfahren zum Neigen des gesamten Fahrzeugvorderlichts in einer Richtung entgegengesetzt zu der Neigung des Fahrzeugkörpers genutzt. Da die herkömmliche Methode das Fahrzeugvorderlicht neigt, stellt es jedoch ein Problem der Gestalt dar, dass der Antriebsmechanismus groß wird.

**[0128]** Das Fahrzeugvorderlichtmodul **120** gemäß der fünften Ausführungsform löste solch ein Problem leicht mit einer kleinen und einfachen Konfiguration.

**[0129]** Wie in **Fig. 15** dargestellt schließt der Verschiebungsmechanismus **7** einen Schrittmotor **71**, ein Ritzel **72**, ein Gestell **73** und eine Welle **76** ein. Eine Welle des Schrittmotors **71** ist mit der Welle **76** verbunden. Die Welle des Schrittmotors **71** und die Welle **76** sind parallel zu der z-Achse angeordnet. Das heißt, die Welle des Schrittmotors **71** und die Welle **76** sind parallel zu der optischen Achse der Projektionslinse **4**. Das Ritzel **72** ist an der Welle **76** befestigt.

**[0130]** Eine Achse des Ritzels **72** liegt parallel zu der z-Achse. Zähne des Ritzels **72** greifen in Zähne des Gestells **73** ein. Das Gestell **73** ist an der rechten Seite der Projektionslinse **4** angeordnet, gesehen in einer Richtung (+z-Achsenrichtung) von dem Fahrzeugvorderlichtmodul **120** zu der bestrahlten Oberfläche **9**. Abweichend von **Fig. 15** kann das Gestell **73** an der linken Seite der Projektionslinse **4** angeordnet sein, gesehen in einer Richtung (z-Achsenrichtung) von dem Fahrzeugvorderlichtmodul **120** zu der bestrahlten Oberfläche **9**. Das Gestell **73** ist an der Projektionslinse **4** angeordnet. Daher ist das Gestell **73** so angeordnet, dass die Zähne des Gestells **73** in der vertikalen Richtung (y-Achsenrichtung) fluchten. Die Zähne des Gestells **73** sind hinsichtlich der Projektionslinse **4** an der Außenseite ausgebildet. Das Ritzel **72** ist hinsichtlich der Projektionslinse **4** an der Außenseite des Gestells **73** angeordnet. Insbesondere ist, wenn das Gestell **73** in der +x-Achsenrichtung von der Projektionslinse **4** angeordnet ist, das Ritzel **72** in der +x-Achsenrichtung von dem Gestell **73** angeordnet. Wenn das Gestell **73** in der -x-Achsenrichtung von der Projektionslinse **4** angeordnet ist, ist das Ritzel **72** in der -x-Achsenrichtung von dem Gestell **73** angeordnet.

**[0131]** Das Ritzel **72** dreht sich durch Drehung der Welle **76** um eine Achse des Ritzels **72**. Wenn sich das Ritzel **72** dreht, bewegt sich das Gestell **73** in der y-Achsenrichtung. Wenn sich das Gestell **73** in der y-Achsenrichtung bewegt, bewegt sich die Projektionslinse **4** in der y-Achsenrichtung.

**[0132]** Der Verschiebungsmechanismus **7** des Fahrzeugvorderlichtmoduls **120** gemäß der fünften Ausführungsform trägt die Projektionslinse **4**, so dass die Projektionslinse **4** wie in **Fig. 15** dargestellt in der y-Achsenrichtung verschoben werden kann. Der Verschiebungsmechanismus **7** schließt zum Beispiel den Schrittmotor **71**, Ritzel **72**, Gestell **73** und Welle **76** ein. Der Verschiebungsmechanismus **7** verschiebt die Projektionslinse **4** in der Aufwärts-Abwärts-Richtung auf der Basis des Neigungsumfangs des Fahrzeugkörpers, der von dem Steuerschaltkreis **6** erhalten wird. ‚Verschiebung‘ bezeichnet eine parallele

Verlagerung jedes Punktes, der einen festen Körper oder dergleichen bildet, in der gleichen Richtung.

**[0133]** Zum Beispiel empfängt der Steuerschaltkreis **6** ein Signal eines Neigungswinkels des Fahrzeugkörpers in der Vorwärts-Rückwärts-Richtung, die von einem Fahrzeugkörperneigungssensor **96** erkannt wird. Der Fahrzeugkörperneigungssensor **96** erkennt die Neigung des Fahrzeugkörpers in der Vorwärts-Rückwärts-Richtung. Der Steuerschaltkreis **6** führt dann eine Berechnung auf der Basis des Signals des Neigungswinkels durch, um den Schrittmotor **71** zu steuern. Der Neigungssensor ist zum Beispiel ein Sensor wie ein Kreisel (gyro).

**[0134]** Zum Beispiel wird angenommen, dass in der y-Richtung der Abstrahloberfläche **32** der Lichtleitungskomponente **3** die Höhe 4,0 mm ist; die Projektionslinse **4** ist eine Linse, welche die Abstrahloberfläche **32** bei einer Vergrößerung von 1250 auf eine bestrahlte Fläche 25 m nach vorn abbildet. Wenn angenommen wird, dass sich der Fahrzeugkörper in solch einer Art um 5 Grad in der Vorwärts-Rückwärts-Richtung neigt, dass sich die Vorderseite aufwärts bewegt, wird eine Verschiebung der optischen Achse bei 25 m nach vorn durch die folgende Gleichung (2) wiedergegeben:

$$25000 \text{ mm} \times \tan 5 \text{ Grad} = 2187.2 \text{ mm} \quad (2)$$

**[0135]** Insbesondere wird die optische Achse aus einer vorherbestimmten Position bei 2187,2 mm aufwärts (in der +y-Achsenrichtung) verschoben. ‚Vorherbestimmte Position‘ bezeichnet hier eine Position, wenn der Fahrzeugkörper nicht in der Vorwärts-Rückwärts-Richtung geneigt ist. Da die Vergrößerung 1250 ist, wird der Verlagerungsumfang der Projektionslinse **4**, der zum Korrigieren der Verlagerung der optischen Achse erforderlich ist, durch die folgende Gleichung (3) wiedergegeben:

$$2187.2 \text{ mm}/1250 = 1.75 \text{ mm} \quad (3)$$

**[0136]** Die Verlagerung der optischen Achse kann allein durch Verschieben der Projektionslinse **4** um 1,75 mm abwärts korrigiert werden. Das heißt, dass die Projektionslinse **4** um 1,75 mm abwärts verschoben wird. Im Gegensatz dazu, wenn sich die Vorderseite in der Vorwärts-Rückwärts-Richtung des Fahrzeugkörpers um 5 Grad abwärts neigt, sollte im Gegensatz zu der vorstehenden Beschreibung die Projektionslinse **4** um 1,75 mm aufwärts versetzt (verschoben) werden. Das heißt, dass die Projektionslinse **4** um 1,75 mm aufwärts verschoben wird.

**[0137]** Auf diese Art kann das Fahrzeugvorderlichtmodul **120** gemäß der fünften Ausführungsform eine Verlagerung der optischen Achse in der Aufwärts-Ab-

fahrts-Richtung (y-Achsenrichtung) aufgrund eines Neigens des Fahrzeugkörpers in der Vorwärts-Abwärts-Richtung durch leichtes Versetzen (Verschieben) der Projektionslinse 4 in der y-Achsenrichtung korrigieren. Dies schließt das Erfordernis eines Antriebens des gesamten Fahrzeugvorderlichts aus, was bis heute üblich war. Daher wird das Gewicht des Antriebsteils reduziert. Weiterhin kann ein kleiner und einfacher optischer Achsenanpasser verwirklicht werden, weil der Durchmesser der Projektionslinse 4 klein ist.

**[0138]** Das Fahrzeugvorderlichtmodul 120 gemäß der fünften Ausführungsform verschiebt die Projektionslinse 4 des Fahrzeugvorderlichtmoduls 1 gemäß der ersten Ausführungsform in der Aufwärts-Abwärts-Richtung (y-Achsenrichtung) des Fahrzeugs. Selbst wenn jedoch die Projektionslinse 4 irgend eines Fahrzeugvorderlichtmoduls 10 gemäß der zweiten Ausführungsform, des Fahrzeugvorderlichtmoduls 100 gemäß der dritten Ausführungsform und des Fahrzeugvorderlichtmoduls 110 gemäß der vierten Ausführungsform in der Aufwärts-Abwärts-Richtung (y-Achsenrichtung) des Fahrzeugs verschoben wird, können die gleichen Vorteile erzielt werden.

**[0139]** Verfahren zum Bewegen des Lichtverteilungsmusters hinsichtlich der Fahrtrichtung des Fahrzeugs in der Aufwärts-Abwärts-Richtung wie in der fünften Ausführungsform schließen das folgende Verfahren ein. Das Fahrzeugvorderlichtmodul 120 der fünften Ausführungsform verschiebt die Projektionslinse 4 in der Aufwärts-Abwärts-Richtung (y-Achsenrichtung) relativ zu der Lichtleitungs Komponente 3. Durch ein Verfahren des Neigens der Projektionslinse 4 in der Aufwärts-Abwärts-Richtung können jedoch die gleichen Vorteile erzielt werden, oder durch ein Verfahren des Drehens der Projektionslinse 4 um eine Achse, die parallel zu der x-Achse verläuft und durch eine optische Achse als eine Drehachse hindurch tritt.

**[0140]** Fig. 16 ist ein Konfigurationsdiagramm, das eine Konfiguration eines Fahrzeugvorderlichtmoduls 121 darstellt. Das Fahrzeugvorderlichtmodul 120 korrigiert ein Verlagern der optischen Achse in der Aufwärts-Abwärts-Richtung (y-Achsenrichtung) aufgrund eines Neigens des Fahrzeugkörpers in der Aufwärts-Abwärts-Richtung durch Verschieben der Projektionslinse 4 in der y-Achsenrichtung. Auf der anderen Seite korrigiert das Fahrzeugvorderlichtmodul 121 eine Verlagerung der optischen Achse in der Aufwärts-Abwärts-Richtung (y-Achsenrichtung) aufgrund eines Neigens des Fahrzeugkörpers in der Vorwärts-Rückwärts-Richtung durch Drehen der Projektionslinse 4 um eine Drehachse parallel zu der x-Achse.

**[0141]** Es werden Unterschiede von dem Fahrzeugvorderlichtmodul 120 beschrieben. Die Projektions-

linse 4 weist eine Drehachse 740 parallel zu der x-Achse auf. In Fig. 16 ist sie durch einen schwarzen Punkt dargestellt, da die Drehachse 47 aus der Achsenrichtung gesehen wird. In Fig. 16 erstreckt sich die Drehachse 740 in der Richtung senkrecht zu dem Zeichnungsblatt. Die Projektionslinse 4 weist auch ein Schneckenrad 730 an dem Ende auf der -y-Achsenrichtungsseite auf. Das Schneckenrad 730 dreht sich zusammen mit der Projektionslinse 4 um die Drehachse 740.

**[0142]** Das Schneckenrad 730 greift in eine Schnecke 720 ein. Die Schnecke 720 ist an einer Drehwelle eines Schrittmotors 71 angebracht. Wenn sich die Drehwelle des Schrittmotors 71 dreht, dreht sich die Schnecke 720 um eine Achse. Wenn sich die Schnecke 720 dreht, dreht sich das Schneckenrad 730 um die Drehachse 740. Wenn sich das Schneckenrad 730 um die Drehachse 47 dreht, dreht sich die Projektionslinse 4 um die Drehachse 740.

**[0143]** Gesehen von der +x-Achsenrichtung bewegt sich das Lichtverteilungsmuster auf der bestrahlten Oberfläche 9 abwärts (in der -y-Achsenrichtung), wenn sich die Projektionslinse 4 im Uhrzeigersinn um die Drehachse 740 dreht. Im Gegensatz dazu bewegt sich das Lichtverteilungsmuster auf der bestrahlten Oberfläche 9 aufwärts (in der +y-Achsenrichtung), wenn sich die Projektionslinse 4 im Gegenurzeigersinn um die Drehachse 740 dreht. ‚Um die Drehachse‘ bezeichnet ‚mit der Drehachse als einem Zentrum‘. Dieses Verfahren macht es möglich, das Lichtverteilungsmuster auf der bestrahlten Oberfläche 9 verglichen mit dem Fahrzeugvorderlichtmodul 120 leicht in die Aufwärts-Abwärts-Richtung zu bewegen. Dies deshalb, da dieses Verfahren nur die Projektionslinse 4 bewegt, und ein Drehen eines Teils mit einer geringen Antriebskraft verglichen mit einem Verschieben des Teils sanfter durchgeführt werden kann.

**[0144]** Das Fahrzeugvorderlichtmodul 120 bewegt die Projektionslinse 4 in einer Richtung entsprechend der Aufwärts-Abwärts-Richtung (y-Achsenrichtung) des Lichtverteilungsmusters relativ zu der Abstrahloberfläche 32 der Lichtleitungs Komponente 3.

**[0145]** Das Fahrzeugvorderlichtmodul 121 dreht die Projektionslinse 4 um eine gerade Linie, die durch die optische Achse der Projektionslinse 4 hindurch tritt, steht senkrecht zu der optischen Achse, und verläuft parallel zu der Links-Rechts-Richtung (x-Achsenrichtung) des Lichtverteilungsmusters als einer Drehachse.

#### Sechste Ausführungsform

**[0146]** Fig. 17 ist ein Konfigurationsdiagramm, das eine Konfiguration eines Fahrzeugvorderlichtgeräts

**130** gemäß einer sechsten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt. In der sechsten Ausführungsform ist zum Beispiel das Fahrzeugvorderlichtgerät **130** durch Anordnen einer Vielzahl von Fahrzeugvorderlichtmodulen **1** der ersten Ausführungsform in der x-Achsenrichtung konfiguriert. In **Fig. 17** schließt das Fahrzeugvorderlichtgerät **130** zwei Fahrzeugvorderlichtmodule **61** und **62** ein. Die zwei Fahrzeugvorderlichtmodule **61** und **62** sind in der x-Achsenrichtung angeordnet. Die Fahrzeugvorderlichtmodule **61** und **62** strahlen Licht in der +z-Achsenrichtung ab. Durch Hinzufügen von Lichtverteilungen von Licht, das von den entsprechenden Fahrzeugvorderlichtmodulen **61** und **62** abgestrahlt wird, wird ein gewünschtes Lichtverteilungsmuster erhalten. ‚Gewünscht‘ bezeichnet hier zum Beispiel ein Erfüllen von Straßenverkehrsregeln oder dergleichen. Das Fahrzeugvorderlichtgerät **130** gemäß der sechsten Ausführungsform bildet zum Beispiel ein Lichtverteilungsmuster eines Abblendlichtes eines Motorradvorderlichts unter Verwenden der zwei Fahrzeugvorderlichtmodule **61** und **62**.

**[0147]** In **Fig. 17** sind Elementen, welche die gleichen wie in **Fig. 1** sind, die gleichen Bezugsziffern gegeben, und Beschreibungen davon werden weggelassen. Die Elemente, welche die gleichen sind wie in **Fig. 1**, sind die Lichtquellen **11**, Lichtverteilungssteuerlinsen **2**, Lichtleitungs-komponenten **301** und **302** und Projektionslinsen **4**. Die Lichtleitungs-komponenten **301** und **302** weisen Bezugsziffern auf, die sich von denen der Lichtleitungs-komponente **3** der ersten Ausführungsform unterscheiden, und es werden unterschiedliche Bezugsziffern für die Fahrzeugvorderlichtmodule **61** und **62** verwendet, um ein Verständnis zu erleichtern. Die Lichtleitungs-komponente **301** und **302**, die in der sechsten Ausführungsform dargestellt sind, können unterschiedliche Formen aufweisen, um unterschiedliche Lichtverteilungsmuster zu bilden. Alternativ können die Lichtleitungs-komponenten **301** und **302** die gleiche Form aufweisen. Die Lichtleitungs-komponenten **301** und **302**, die in **Fig. 17** wiedergegeben sind, weisen unterschiedliche Formen auf, um unterschiedliche Lichtverteilungsmuster zu bilden. Wie in der ersten Ausführungsform werden die Lichtquellen **11** auch als die LEDs **11** bezeichnet. Das Fahrzeugvorderlichtgerät **130** gemäß der sechsten Ausführungsform schließt die Fahrzeugvorderlichtmodule **61** unter **62** ein. Die Konfigurationen der Fahrzeugvorderlichtmodule **61** und **62** sind die gleichen wie die des Fahrzeugvorderlichtmoduls **1** der ersten Ausführungsform.

**[0148]** Komponenten des Fahrzeugvorderlichtmoduls **61** und Komponenten des Fahrzeugvorderlichtmoduls **62** weisen die gleiche Form auf, ausgenommen die Lichtleitungs-komponenten **301** und **302**. Insbesondere verwenden die Fahrzeugvorderlichtmodule **61** und **62** die gleiche LED **11**, Lichtverteilungssteuerlinse **2** und Projektionslinse **4**. Auf diese Wei-

se kann das Fahrzeugvorderlichtmodul **62** nur durch Ersetzen der Lichtleitungs-komponente **301** in dem Fahrzeugvorderlichtmodul **61** durch die Lichtleitungs-komponente **302** hergestellt werden.

**[0149]** Bei dem Fahrzeugvorderlichtmodul **61** fällt Licht, das von der Lichtabstrahloberfläche **12** der LED **11** abgestrahlt wird, auf der Lichtverteilungssteuerlinse **2** ein. Die Lichtverteilungssteuerlinse **2** reduziert den Divergenzwinkel des Lichts, das von der LED **11** abgestrahlt wird. Daher ist der Divergenzwinkel des Lichts, das von der Lichtverteilungssteuerlinse **2** abgestrahlt wird, kleiner als der Divergenzwinkel des Lichts, der von der LED **11** abgestrahlt wird. Das Licht, das von der Lichtverteilungssteuerlinse **2** abgestrahlt wird, tritt durch eine Einfalls-oberfläche **311** in die Lichtleitungs-komponente **301** ein. Das Licht, das in die Lichtleitungs-komponente **301** eintritt, breitet sich innerhalb der Lichtleitungs-komponente **301** aus, während es reflektiert wird, und wird dadurch planares Licht mit einer Lichtintensitätsverteilung erhöhter Gleichförmigkeit. Daher wird das Licht an einer Abstrahloberfläche **312** planares Licht mit verbesserter Gleichförmigkeit. Wie in der ersten Ausführungsform ist, da eine schräge Oberfläche (nicht dargestellt) an der -y-Achsenrichtungsseite der Abstrahloberfläche **312** vorgesehen ist, die Leuchtstärke des unteren Endabschnitts (nicht dargestellt) der Abstrahloberfläche **312** hoch. Das Licht, das von der Abstrahloberfläche **312** abgestrahlt wird, tritt durch die Projektionslinse **4** hindurch und wird dann auf die bestrahlte Oberfläche **9** abgestrahlt.

**[0150]** Bei dem Fahrzeugvorderlichtmodul **62** fällt Licht, das von der Lichtabstrahloberfläche **12** der LED **11** abgestrahlt wird, an der Lichtverteilungssteuerlinse **2** ein. Die Lichtverteilungssteuerlinse **2** reduziert den Divergenzwinkel des Lichts, das von der LED **11** abgestrahlt wird. Deshalb ist der Divergenzwinkel des Lichts, das von der Lichtverteilungssteuerlinse **2** abgestrahlt wird, kleiner als der Abstrahlungswinkel des Lichts, das von der LED **11** abgestrahlt wird. Das Licht, das von der Lichtverteilungssteuerlinse **2** abgestrahlt wird, tritt in die Lichtleitungs-komponente **302** durch eine Einfalls-oberfläche **321** ein. Der Divergenzwinkel des Lichts, das von der Lichtverteilungssteuerlinse **2** in dem Fahrzeugvorderlichtmodul **62** abgestrahlt wird, ist der gleiche wie der Divergenzwinkel des Lichts, das von der Lichtverteilungssteuerlinse **2** in dem Fahrzeugvorderlichtmodul **61** abgestrahlt wird. Das Licht, das in die Lichtleitungs-komponente **302** eintritt, breitet sich innerhalb der Lichtleitungs-komponente **302** aus, während es reflektiert wird, und wird dadurch planares Licht mit einer Leuchtintensitätsverteilung erhöhter Gleichförmigkeit. Auf diese Weise wird das Licht an einer Abstrahloberfläche **322** zu planarem Licht mit verbesserter Gleichförmigkeit. Da der Bereich der Abstrahloberfläche **322** größer ist als der Bereich der Abstrahloberfläche **312**, strahlt die Lichtleitungs-komponente **312** planares Licht zu der



Projektionslinse **4** ab, das weiter als das der Lichtleitungskomponente **301** ist. Wie in der ersten Ausführungsform ist, da eine schräge Oberfläche (nicht dargestellt) an der -y-Achsenrichtungsseite der Abstrahloberfläche **322** vorgesehen ist, die Leuchtstärke des unteren Endabschnitts (nicht dargestellt) der Abstrahloberfläche **322** hoch. Das Licht, das von der Abstrahloberfläche **322** abgestrahlt wird, tritt durch die Projektionslinse **4** hindurch und wird dann zu der bestrahlten Oberfläche **9** abgestrahlt.

**[0151]** Fig. **18** ist ein schematisches Diagramm, das bestrahlte Bereiche **113** und **123** an der bestrahlten Oberfläche darstellt, die von den Fahrzeugvorderlichtmodulen **61** und **62** bestrahlt wird. Die bestrahlten Bereiche **113** und **123** sind Lichtverteilungsmuster der entsprechenden Fahrzeugvorderlichtmodule **61** unter **62**. Das Fahrzeugvorderlichtmodul **61** bestrahlt den bestrahlten Bereich **113**. Das Fahrzeugvorderlichtmodul **62** bestrahlt den bestrahlten Bereich **123**. Wie aus Fig. **18** ersichtlich, bestrahlt das Fahrzeugvorderlichtmodul **2** den bestrahlten Bereich **113** nahe einem Zentrum des Lichtverteilungsmusters, gerade unterhalb der Trennlinie **91**, und an der bestrahlten Oberfläche **9**. Dieser Abschnitt muss die höchste Beleuchtungsstärke in dem bestrahlten Bereich aufweisen. Auf der anderen Seite bestrahlt das Fahrzeugvorderlichtmodul **62** den weiten bestrahlten Bereich **123** auf der bestrahlten Oberfläche **9**. Der bestrahlte Bereich **123** weist ein Lichtverteilungsmuster ähnlich dem Lichtverteilungsmuster auf, das in der ersten Ausführungsform beschrieben ist.

**[0152]** Die Abstrahloberfläche **312** der Lichtleitungskomponente **301** des Fahrzeugvorderlichtmoduls **61** weist zum Beispiel eine viereckige Form mit einer Höhe von 1,0 mm (in der y-Achsenrichtung) und einer Breite von 1,0 mm (in der x-Achsenrichtung) auf. Das Fahrzeugvorderlichtmodul **62** weist zum Beispiel eine rechteckige Form mit einer Höhe von 2,0 mm und einer Breite von 15,0 mm auf.

**[0153]** Die Projektionslinse **4** des Fahrzeugvorderlichtmoduls **61** und die Projektionslinse **4** des Fahrzeugvorderlichtmoduls **62** sind die gleichen. Deshalb sind, wenn der Abstand von der Abstrahloberfläche **312** der Lichtleitungskomponente **301** zu der Projektionslinse **4**, und der Abstand von der Abstrahloberfläche **322** der Lichtleitungskomponente **302** zu der Projektionslinse **4** der gleiche ist, die Vergrößerungen, bei welchen das Licht vergrößert und auf die bestrahlte Oberfläche **9** projiziert wird, die gleichen. Daher wird die bestrahlte Oberfläche **9** bestrahlt, während das Bereichsverhältnis und Leuchtstärkenverhältnis zwischen der Abstrahloberfläche **312** von der Lichtleitungskomponente **301** des Fahrzeugvorderlichtmoduls **61** und der Abstrahloberfläche **322** der Lichtleitungskomponente **302** des Fahrzeugvorderlichtmoduls **62** auf der bestrahlten Oberfläche **9** beibehalten wird. Das Bereichsverhältnis und Leuchtstärkenver-

hältnis zwischen der Abstrahloberfläche **312** und der Abstrahloberfläche **322** werden vergrößert und auf die bestrahlte Oberfläche **9** abgestrahlt.

**[0154]** Wenn die Lichtleistung der LED **11** des Fahrzeugvorderlichtmoduls **61** und die Lichtleistung der LED **11** des Fahrzeugvorderlichtmoduls **62** die gleiche ist, ist die Beleuchtungsstärke pro Bereichseinheit an der bestrahlten Oberfläche **9** des Fahrzeugvorderlichtmoduls **61** größer als die des Fahrzeugvorderlichtmoduls **62**. Dies deshalb, weil der Bereich der Abstrahloberfläche **312** von dem Fahrzeugvorderlichtmodul **61** kleiner ist als der Bereich der Abstrahloberfläche **322** von dem Fahrzeugvorderlichtmodul **62**.

**[0155]** Das Fahrzeugvorderlichtmodul **61** bestrahlt den bestrahlten Bereich **113**, der auf der bestrahlten Oberfläche **9** liegt, in einem Zentrum des Lichtverteilungsmusters, und gerade unterhalb der Trennlinie **91**. Das Fahrzeugvorderlichtmodul **61** bestrahlt einen Teil, der die höchste Beleuchtungsstärke haben muss. Das Fahrzeugvorderlichtmodul **62** bestrahlt den weiten bestrahlten Bereich **123** auf der bestrahlten Oberfläche **9**. Das Fahrzeugvorderlichtmodul **62** beleuchtet effektiv einen weiten Bereich an der bestrahlten Oberfläche **9** bei einer im Allgemeinen niedrigen Beleuchtungsstärke.

**[0156]** Auf diese Weise nutzt das Fahrzeugvorderlichtgerät **130** die mehreren Fahrzeugvorderlichtmodule **61** und **62**, und fügt deren Lichtverteilungsmuster hinzu, um ein gewünschtes Lichtverteilungsmuster zu bilden. ‚Gewünscht‘ bezeichnet hier ein Erfüllen von Straßenverkehrsregeln oder dergleichen. Optische Komponenten abweichend von den Lichtleitungskomponenten **301** und **302** können zwischen den Fahrzeugvorderlichtmodulen **61** und **62** geteilt werden. In der Vergangenheit wurde das optische System optimal für jedes Fahrzeugvorderlichtmodul ausgelegt. Deshalb war es schwierig, optische Komponenten zu teilen. Bei dem Fahrzeugvorderlichtgerät **130** gemäß der sechsten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung können optische Komponenten abweichend von den Lichtleitungskomponenten **301** und **302** von den entsprechenden Fahrzeugvorderlichtmodulen geteilt werden. Dies deshalb, weil das Lichtverteilungsmuster wenigstens durch die Formen der Lichtleitungskomponenten **301** und **302** gebildet werden können. Daher können lediglich durch Ersetzen der Lichtleitungskomponenten **301** und **302** unterschiedliche Lichtverteilungsmuster gebildet werden. Daher wird gemäß dem Fahrzeugvorderlichtgerät **130** die Typenanzahl von optischen Komponenten reduziert. Weiterhin kann gemäß dem Fahrzeugvorderlichtgerät **130** eine Verwaltung der optischen Komponenten erleichtert werden. Somit können gemäß dem Fahrzeugvorderlichtgerät **130** die Herstellungskosten reduziert werden.

**[0157]** Bei dem Fahrzeugvorderlichtgerät **130** gemäß der sechsten Ausführungsform sind unter den mehreren Fahrzeugvorderlichtmodulen nur die Lichtleitungs-komponenten unterschiedlich. Dies ist jedoch nicht zwingend. Zum Beispiel können unter den Fahrzeugvorderlichtmodulen die LEDs **11** unterschiedlich sein. Dementsprechend können die Lichtverteilungssteuerlinsen **2** unterschiedliche Spezifikationen entsprechend den Formen und Größen der LEDs **11** haben.

**[0158]** In der sechsten Ausführungsform ist der geometrische Abstand von der Abstrahloberfläche **312** der Lichtleitungs-komponente 301 zu der Projektionslinse **4** in dem Fahrzeugvorderlichtmodul **61** und der geometrische Abstand von der Abstrahloberfläche **322** der Lichtleitungs-komponente 302 der Projektionslinse **4** in dem Fahrzeugvorderlichtmodul **62** der gleiche. Die Spezifikationen der Projektionslinsen **4** der Fahrzeugvorderlichtmodule **61** und **62** sind die gleichen. Der Grund dafür ist wie folgt. Die Projektionslinsen **4** sind ausgelegt, Licht abzubilden, das von den Abstrahloberflächen **312** und **322** der Lichtleitungs-komponenten 301 und 302 auf die vorherbestimmte bestrahlte Oberfläche **9** abgestrahlt wird. ‚Vorherbestimmt‘ bezeichnet hier ein in Straßenverkehrsregeln oder dergleichen festgelegt sein. Daher kann, wenn das geometrische Positionsverhältnis zwischen der Projekt Linse **4** und der Abstrahloberfläche **312** oder **322** verschoben wird, das Licht, das von der Abstrahloberfläche **312** oder **342** abgestrahlt wird, nicht vergrößert und bei einer gewünschten Vergrößerung auf die bestrahlte Oberfläche **9** projiziert werden. „Gewünschte Vergrößerung“ bezeichnet hier eine Vergrößerung zum Erfüllen von Straßenverkehrsregeln oder dergleichen. Weiterhin sind die Projektionslinsen **4** typischerweise asphärische Linsen oder Freiformoberflächenlinsen. Deshalb weisen die Projektionslinsen **4** komplizierte Oberflächenformen auf, sind schwierig herzustellen, beanspruchen viel Herstellungszeit und erfordern deshalb hohe Herstellungskosten. Ein Herstellen mehrerer Typen von Projektionslinsen **4** kompliziert zudem die Verwaltung und Herstellung von Teilen und beeinflusst in hohem Maße die Kosten des Produkts. Deshalb ist es wünschenswert, dass sich die Fahrzeugvorderlichtmodule die Projektionslinsen **4** teilen.

**[0159]** Bei dem Fahrzeugvorderlichtgerät **130** gemäß der sechsten Ausführungsform ist ein Abblendlicht für ein Motorrad beschrieben. Dies ist jedoch nicht zwingend. Das Fahrzeugvorderlichtgerät, das mehrere Fahrzeugvorderlichtmodule verwendet, welche die unterschiedlichen Lichtleitungs-komponenten nutzen, ist auf andere Fahrzeugvorderlichter anwendbar. Weiterhin wird bei dem Fahrzeugvorderlichtgerät **130** gemäß der sechsten Ausführungsform ein beispielhafter Fall beschrieben, wo die Anzeige von Fahrzeugvorderlichtmodulen zwei ist. Die Anzahl ist jedoch nicht auf zwei beschränkt, solan-

ge ein Lichtverteilungsmuster eines Fahrzeugvorderlichts gebildet werden kann. Die Anzahl von Fahrzeugvorderlichtmodulen kann drei oder mehr sein.

**[0160]** Bei dem Fahrzeugvorderlichtgerät **130** gemäß der sechsten Ausführungsform sind eine Vielzahl der Fahrzeugvorderlichtmodule **1** gemäß der ersten Ausführungsform als die Fahrzeugvorderlichtmodule angeordnet. Dies ist jedoch nicht zwingend, und die gleichen Vorteile werden erzielt, wenn eine Vielzahl jedes der Fahrzeugvorderlichtmodule **10**, **100**, **110**, **120** und **121** von jedem der zweiten bis fünften Ausführungsformen als die Fahrzeugvorderlichtmodule angeordnet sind. In einem Fall, wo die Konfiguration des Fahrzeugvorderlichtmoduls **100** verwendet wird, kann, wenn sich das Fahrzeug nach links und rechts neigt, ein geeignetes Lichtverteilungsmuster durch Drehen einer Untergruppe der Fahrzeugvorderlichtmodule um eine optische Achse gebildet werden.

**[0161]** Das Fahrzeugvorderlichtgerät **130** schließt das Fahrzeugvorderlichtmodul **1**, **10**, **100**, **110**, **120**, oder eine Fahrzeugvorderlichteinheit **140** ein, die in der siebten Ausführungsform beschrieben sind.

**[0162]** Das Fahrzeugvorderlichtgerät **130** schließt eine Vielzahl der Fahrzeugvorderlichtmodule **1**, **10**, **100**, **110**, **120**, **121**, oder der Fahrzeugvorderlichteinheiten **140** ein, die in der siebten Ausführungsform beschrieben sind. Das Fahrzeugvorderlichtgerät **130** bildet ein einziges Lichtverteilungsmuster durch Kombinieren der Lichtverteilungsmuster der entsprechenden Fahrzeugvorderlichtmodule **1**, **10**, **100**, **110**, **120** oder **121**, oder der Lichtverteilungsmuster der Fahrzeugvorderlichteinheiten **140**.

#### Siebte Ausführungsform

**[0163]** Fig. 19 ist ein Konfigurationsdiagramm, das eine Konfiguration der Fahrzeugvorderlichteinheit **140** gemäß der siebten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt. Elementen, welche die gleichen wie in Fig. 1 sind, werden die gleichen Bezugsziffern gegeben, und Beschreibungen davon werden weggelassen. Die Elemente, welche die gleichen sind wie in Fig. 1, sind die Lichtquelle **11**, Lichtverteilungssteuerlinse **2**, Lichtleitungs-komponente **3** und Projektionslinse **4**. Wie in der ersten Ausführungsform wird die Lichtquelle **11** auch als die LED **11** bezeichnet.

**[0164]** Wie in Fig. 19 dargestellt, schließt die Fahrzeugvorderlichteinheit **140** gemäß der siebten Ausführungsform die LED **11**, Lichtleitungs-komponente **3**, Projektionslinse **4** und einen Abdeckschirm **79** ein. Die Fahrzeugvorderlichteinheit **140** kann auch einen Gehäusekasten **74**, eine Modulabdeckung **75**, einen Verschiebungs/Drehmechanismus **77** und einen Steuerschaltkreis **6** einschließen. Die Fahrzeug-

vorderlichteinheit **140** kann auch die Lichtverteilungssteuerlinse **2** einschließen. Die Fahrzeugvorderlichteinheit **140** wird auf der Annahme beschrieben, dass sie durch Anbringen des Fahrzeugvorderlichtmoduls 1, der in der ersten Ausführungsform beschrieben ist, an dem Gehäusekasten **74** erhalten wird. Der Gehäusekasten **74** kann das Fahrzeugvorderlichtmodul **10**, **100**, **110**, **120** oder **121** anstelle des Fahrzeugvorderlichtmoduls 1 einschließen. Insbesondere wird die Fahrzeugvorderlichteinheit **140** gemäß der siebten Ausführungsform durch Anbringen des Gehäusekastens **74**, der Modulabdeckung **75**, des Abdeckschirms **79**, des Verschiebungs/Drehmechanismus **77** und der Steuerschaltung **6** an dem Fahrzeugvorderlichtmodul 1 gemäß der ersten Ausführungsform erhalten.

**[0165]** Typischerweise wird ein Fahrzeugvorderlicht an einem Gehäusekasten oder dergleichen angebracht, um an einem Fahrzeug befestigt zu werden. ‚Gehäusekasten‘ bezeichnet unter Chassis-Komponenten von Maschinen eine Abdeckkomponente, die ein Gerät oder dergleichen umgreift und schützt. Das Fahrzeugvorderlichtmodul 1 wird an dem Fahrzeug angebracht, während es durch den Gehäusekasten **74** abgedeckt wird.

**[0166]** Eine Oberfläche des Gehäusekastens, von welcher Licht abgestrahlt wird, ist mit Kunstharz bedeckt, das Licht durchlässt. Somit ist ein Anteil, durch welchen Licht von dem Gehäusekasten zu der Außenseite abgestrahlt wird, mit einer Abdeckung bedeckt. ‚Oberfläche, von welcher Licht abgestrahlt wird‘ bezeichnet einen Anteil (Region) des Gehäusekastens, der Licht durchlässt, das von dem Fahrzeugvorderlichtmodul abgestrahlt wird. Die Modulabdeckung **75** deckte die Oberfläche des Gehäusekastens **74** ab, von welchem Licht abgestrahlt wird. Daher entspricht die Modulabdeckung **75** der vorstehend beschriebenen Abdeckung. Kunstharz, das Licht durchlässt, wird als lichtdurchlässiges Kunstharz bezeichnet. Lichtdurchlässiges Kunstharz kann hauptsächlich durch ultraviolettes Licht vergilben. Zum Beispiel vergilbt lichtdurchlässiges Kunstharz, wenn es direktem Sonnenlicht ausgesetzt ist. Das gleiche Phänomen kann bei einem Fahrzeugvorderlicht auftreten, das an einem Fahrzeug befestigt ist. In dem Fall eines Fahrzeugvorderlichts vermindert ein Vergilben von lichtdurchlässigem Kunstharz die Lichtdurchlässigkeit. Daher macht es das Vergilben einem Fahrzeugvorderlicht schwer, die Helligkeit bereitzustellen, die das Fahrzeugvorderlicht ursprünglich zur Verfügung stellen kann. Das Vergilben mindert auch das Design des Fahrzeugvorderlichts.

**[0167]** Die Fahrzeugvorderlichteinheit **140** gemäß der siebten Ausführungsform löst solch ein Problem mit einer kleinen und einfachen Konfiguration.

**[0168]** Der Abdeckschirm **79** ist eine Komponente, welche die Vorderseite der Modulabdeckung **75** abdeckt, um ein Vergilben der Modulabdeckung **75** zu verhindern, das heißt eine Komponente, welche die Vorderseite der Modulabdeckung **75** abdeckt. ‚Vorderseite der Modulabdeckung 75‘ bezeichnet die +z-Achsen­seite der Modulabdeckung **75**, das heißt die Außenseite der Modulabdeckung **75**. Wenn das Fahrzeugvorderlicht verwendet wird, wird der Abdeckschirm **79** von der Vorderseite der Modulabdeckung **75** zurückgezogen. In **Fig. 19** wird der Abdeckschirm **79** von der Vorderseite der Modulabdeckung **75** zurückgezogen. Typischerweise ist der Abdeckschirm **79** in dieser Position, wenn die Modulabdeckung **75** während der Nacht keinem ultravioletten Licht ausgesetzt ist. Wenn das Fahrzeugvorderlicht nicht verwendet wird, deckt der Abdeckschirm **79** die Vorderseite der Modulabdeckung **75** ab. Typischerweise ist der Abdeckschirm **79** in dieser Position, wenn die Modulabdeckung **75** während des Tages ultraviolettem Licht ausgesetzt ist.

**[0169]** Der Verschiebungs/Drehmechanismus **77** ist ein Mechanismus zum Bewegen des Abdeckschirms **79**. Der Verschiebungs/Drehmechanismus **77** verschiebt den Abdeckschirm **79** entlang einer optischen Achse (z-Achsenrichtung). In **Fig. 19** verschiebt der Verschiebungs/Drehmechanismus **77** den Abdeckschirm **79** entlang der optischen Achse (z-Achsenrichtung) in einem Zustand, wo der Abdeckschirm **79** von der Vorderseite der Modulabdeckung **75** zurückgezogen ist. Der Verschiebungs/Drehmechanismus **77** dreht auch den Abdeckschirm **79** um eine Achse als eine Drehachse, die senkrecht zu der optischen Achse steht und sich in der Links-Rechts-Richtung erstreckt. Das heißt der Verschiebungs/Drehmechanismus **77** dreht den Abdeckschirm **79** um eine Achse parallel zu der x-Achse. Der Verschiebungs/Drehmechanismus **77** deckt die Modulabdeckung **75** mit dem Abdeckschirm **79** ab oder zieht den Abdeckschirm **79** von der Vorderseite der Modulabdeckung **75** durch Verschieben und Drehen des Abdeckschirms **79** zurück.

**[0170]** Der Abdeckschirm **79** weist an seinen Seitenoberflächen (+x-Achsenrichtungsseite und -x-Achsenrichtungsseite) Stifte **78a** und **78b** auf. Der Stift **78a** ist an der Seitenoberfläche an der +x-Achsenrichtungsseite des Abdeckschirms **79** angebracht, um in der +x-Achsenrichtung hervorzustehen. Der Stift **78b** ist an der Seitenoberfläche an der -x-Achsenrichtungsseite des Abdeckschirms **79** angebracht, um in der -x-Achsenrichtung hervorzustehen. Der Stift **78a** ist in einen Schlitz **84a** eingesetzt, der in dem Gehäusekasten **74** ausgeformt ist. Der Stift **78b** ist in einen Schlitz **84b** eingesetzt, der in dem Gehäusekasten **74** ausgeformt ist. Die Schlitze **84a** und **84b** sind an beiden Seiten des Gehäusekastens **74** vorgesehen. Die Schlitze **84a** und **84b** sind Löcher, die in der z-Achsenrichtung verlängert sind. Der

Abdeckschirm **79** ist eine plattenförmige Komponente. In einer zurückgezogenen Position ist der Abdeckschirm **79** an der Oberseite (+y-Achsenrichtungsseite) des Fahrzeugvorderlichtmoduls 1 parallel zu der z-x-Ebene angeordnet. Somit ist der Abdeckschirm **79** angeordnet, um sich in der z-x-Ebene zu erstrecken. In dieser Position liegen die Stifte **78a** und **78b** an den Enden der -z-Achsenrichtungsseite des Abdeckschirms **79**.

**[0171]** In dem Zustand, wo der Abdeckschirm **79** zurückgezogen ist, sind an der Unterseite (-y-Achsenrichtungsseite) der Enden an der +z-Achsenrichtungsseite des Abdeckschirms **79** Gleitdrehstifte **83a** und **83b** angeordnet. Die Gleitdrehstifte **83a** und **83b** sind Drehwellen parallel zu der x-Achse. Die Gleitdrehstifte **83a** und **83b** sind an den Innenseiten des Gehäusekastens **74** angebracht. Eine Bodenoberfläche des Abdeckschirms **79** ist stets in Kontakt mit den Gleitdrehstiften **83a** und **83b**. 'Bodenoberfläche des Abdeckschirms 79' bezeichnet hier eine Oberfläche in der -y-Achsenrichtungsseite des Abdeckschirms **79** in den Zustand, wo der Abdeckschirm **79** zurückgezogen ist. Daher wird in dem Zustand, wo der Abdeckschirm **79** zurückgezogen ist, der Abdeckschirm **79** durch die Stifte **78a** und **78b** und die Gleitdrehstifte **83a** und **83b** gehalten. Die Gleitdrehstifte **83a** und **83b** haben eine Funktion des Drehens und Führens des Abdeckschirms **79**, wenn sich der Abdeckschirm **79** bewegt. Um die Bodenoberfläche des Abdeckschirms **79** stets in Kontakt mit den Gleitdrehstiften **83a** und **83b** zu halten, kann zum Beispiel eine obere Oberfläche (Oberfläche an der +y-Achsenrichtungsseite) des Abdeckschirms **79** durch eine Feder gedrückt sein, welche zum Beispiel eine Plattenfeder oder dergleichen ist.

**[0172]** Der Verschiebungs/Drehmechanismus **77** schließt zum Beispiel einen Schrittmotor **88**, eine Vorschubspindel **80**, eine Gleitstange **81** und ein Gleitstück **82** ein. Der Verschiebungs/Drehmechanismus **77** ist an der Außenseite an der -x-Achsenrichtungsseite des Gehäusekastens **74** angebracht. Die Spitze des Stifts **78b** steht außerhalb des Gehäusekastens **74** aus dem Schlitz **84b** hervor. Die Spitze des Stifts **78b** ist in ein Stiftloch **87** eingesetzt, das in dem Gleitstück **82** vorgesehen ist. Das Stiftloch **87** ist ein Loch, das parallel zu der x-Achse gebohrt ist.

**[0173]** Das Gleitstück **82** weist weiterhin ein Gewindeloch **85** und ein Gleitloch **86** auf. Das Gewindeloch **85** und Gleitloch **86** sind parallel zu der z-Achse gebohrt. Die Vorschubspindel **80** ist drehbar in das Gewindeloch **85** eingesetzt, während sie in das Gewindeloch **85** eingreift. Das Gleitstück **81** ist in das Gleitloch **86** eingesetzt. Beide Enden der Gleitstange **81** sind an dem Gehäusekasten **74** befestigt. Das Gleitstück **82** bewegt sich in der z-Achsenrichtung, während es durch die Gleitstange **81** geführt wird.

**[0174]** Der Schrittmotor **88** ist an dem Gehäusekasten **74** angebracht. Ein Ende der Vorschubspindel **80** ist an einer Welle des Schrittmotors **88** befestigt. Das andere Ende der Vorschubspindel **80** ist an dem Gehäusekasten **74** befestigt. Die Achsen der Vorschubspindel **80** und des Schrittmotors **88** sind parallel zur z-Achse angeordnet. Das Gleitstück **82** bewegt sich in der z-Achsenrichtung durch Drehen der Vorschubspindel **80**. Die Bewegung des Gleitstücks **82** in der z-Achsenrichtung bewegt den Abdeckschirm **79** in der z-Achsenrichtung. Wenn der Schrittmotor **88** angetrieben wird, dreht sich die Welle des Schrittmotors **88**. Wenn sich die Welle des Schrittmotors **88** dreht, dreht sich die Vorschubspindel **80**. Wenn sich die Vorschubspindel **80** dreht, bewegt sich das Gleitstück **82** in der z-Achsenrichtung aufgrund des Eingreifens der Zähne.

**[0175]** Der Steuerschaltkreis **6** sendet ein Steuersignal an den Schrittmotor **88**. Der Steuerschaltkreis **6** steuert einen Drehwinkel und eine Drehgeschwindigkeit des Schrittmotors **88**. Der Schrittmotor **88** kann durch einen Motor wie einen DC-Motor ersetzt werden.

**[0176]** Fig. 20(A), Fig. 20(B) und Fig. 20(C) sind schematische Diagramme zum Erläutern einer Bewegung des Abdeckschirms **79** gemäß der siebten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Fig. 20(A), Fig. 20(B) und Fig. 20(C) sind Diagramme der Fahrzeugvorderlichteinheit **140** gesehen aus der -x-Achsenrichtung. Fig. 20(A) stellt einen Zustand dar, wo der Abdeckschirm **79** zu der Oberseite (+y-Achsenrichtungsseite) der Fahrzeugvorderlichteinheit **140** zurückgezogen ist. Fig. 20(C) stellt einen Zustand dar, wo der Abdeckschirm **79** die Modulabdeckung **75** abdeckt. Fig. 20(B) stellt einen Zustand dar, wo der Abdeckschirm **79** von dem Zustand von Fig. 20(A) in den Zustand von Fig. 20(C) verschoben wird.

**[0177]** In dem Zustand von Fig. 20(A) dreht sich die Welle des Schrittmotors **88**, wenn der Schrittmotor **88** angetrieben wird. Wenn sich die Welle des Schrittmotors **88** dreht, dreht sich die Vorschubspindel **80**. Wenn sich die Vorschubspindel **80** dreht, bewegt sich das Gleitstück **82** in der +z-Achsenrichtung aufgrund eines Eingreifens der Spindel. Da der Stift **78b** des Abdeckschirms **79** in das Stiftloch **87** des Gleitstücks **82** eingesetzt ist, bewegt sich der Abdeckschirm **79** in der +z-Achsenrichtung.

**[0178]** In dem Zustand von Fig. 20(B) hat sich der Abdeckschirm **79** in der +z-Achsenrichtung um eine Hälfte der Länge in der +z-Achsenrichtung des Abdeckschirms **79** bewegt. Eine Hälfte der +z-Achsenrichtungsseite des Abdeckschirms **79** steht von dem Gehäusekasten **74** in der +z-Achsenrichtung hervor.

**[0179]** In dem Zustand von **Fig. 20(C)** liegt der Stift **78a** an der Oberseite (+y-Achsenrichtungsseite) des Gleitdrehstifts **83a**. In ähnlicher Weise liegt der Stift **78b** an der Oberseite (+y-Achsenrichtungsseite) des Gleitdrehstifts **83b**. Daher können die Stifte **78a** und **78b** und die Gleitdrehstifte **83a** und **83b** den Abdeckschirm **79** nicht parallel zu der z-x-Ebene halten. Das heißt, sie können den Abdeckschirm **79** nicht in einem Zustand halten, wo sich der Abdeckschirm **79** in der z-x-Ebene erstreckt. Daher dreht sich gesehen von der -x-Achsenrichtung der Abdeckschirm **79** im Gegenuhrzeigersinn um die Stifte **78a** und **78b**. Dann liegt der Abdeckschirm **79** parallel zu der x-y-Ebene an der +z-Achsenrichtungsseite der Modulabdeckung **75** und deckt die Modulabdeckung **75** ab. Das heißt, der Abdeckschirm **79** deckt die Modulabdeckung **75** an der +z-Achsenrichtungsseite der Modulabdeckung **75** ab, während er sich in der x-y-Ebene erstreckt.

**[0180]** Wenn das Fahrzeugvorderlicht verwendet wird, wird das Gleitstück **82** in die -z-Achsenrichtung bewegt. Deshalb wird der Abdeckschirm **79** zu der Oberseite (+y-Achsenrichtungsseite) der Fahrzeugvorderlichteinheit **140** bewegt. In dieser Position blockiert der Abdeckschirm **79** kein Licht, das von dem Fahrzeugvorderlichtmodul 1 abgestrahlt wird. Wenn das Fahrzeugvorderlicht nicht verwendet wird, wird das Gleitstück **82** in der +z-Achsenrichtung bewegt. Damit wird der Abdeckschirm **79** vor die Modulabdeckung **75** bewegt. In dieser Position blockiert der Abdeckschirm **79** Licht, das von der Außenseite her an dem Fahrzeugvorderlichtmodul 1 einfällt.

**[0181]** Wenn der Abdeckschirm **79** aus einem Material hergestellt ist, das kein Licht durchlässt wie ultraviolette Licht, das die Modulabdeckung **75** vergilbt, kann ein Vergilben der Modulabdeckung **75** reduziert werden. Weiterhin liegt, wenn das Fahrzeugvorderlicht nicht verwendet wird, der Abdeckschirm **79** an der äußersten Seite des Fahrzeugvorderlichts. Daher ist zum Beispiel der Design-Freiheitsgrad des Fahrzeugs hoch, wenn der Abdeckschirm **79** die gleiche Farbe wie das Fahrzeug aufweist.

**[0182]** Die Struktur zum Abdecken der Modulabdeckung **75** kann ein Bewegen des Abdeckschirms **79** abweichend von der Verschiebungs- und Drehbewegung nutzen. „Verschiebung und Drehbewegung“ bezeichnet eine Bewegung mit Verschiebungsbewegung und Drehbewegung. In der siebten Ausführungsform ist die Bewegung des Abdeckschirms **79** beliebig, solange die Modulabdeckung **75** abgedeckt werden kann. Weiterhin muss die Position, wo der Abdeckschirm **79** bei Nacht in Benutzung liegt, nicht auf die Konfiguration der siebten Ausführungsform beschränkt sein, solange er nicht das Licht von dem Fahrzeugvorderlicht blockiert. Zum Beispiel ist es möglich, eine Struktur zu verwenden, bei welcher eine Abdeckung, die sich um die x-Achse dreht, vor

der Modulabdeckung **75** vorgesehen ist, und die Abdeckung geöffnet und geschlossen wird. Dieser Mechanismus verwendet eine Drehbewegung. Es auch möglich, eine Struktur zu verwenden, bei welcher der Abdeckschirm **79** geteilt wird, um auf den linken und rechten Seiten oder oberen und unteren Seiten der Modulabdeckung **75** angeordnet zu werden, und wie eine Tür unter Nutzen einer Drehbewegung geöffnet wird. Diese Verfahren können jedoch den Abdeckschirm **79** nicht zurückziehen, was das Design verschlechtert, wenn das Fahrzeugvorderlicht genutzt wird.

**[0183]** Der Verschiebungs/Drehmechanismus **77** zum Antreiben des Abdeckschirms **79** ist nicht darauf beschränkt. Zum Beispiel kann der Schrittmotor **88** durch einen DC-Motor oder dergleichen ersetzt werden. Weiterhin kann als ein Mechanismus zum Antreiben des Gleitstücks **82** in der z-Achsenrichtung ein Gurt und eine Antriebsscheibe verwendet werden. Weiterhin können als ein Mechanismus zum Antreiben des Gleitstücks **82** in der z-Achsenrichtung ein Verbindungsmechanismus, ein Getriebe-mechanismus oder dergleichen verwendet werden. Weiterhin kann der Abdeckschirm **79** manuell unter Verwenden eines Steuerkabels oder dergleichen bedient werden. ‚Steuerkabel‘ bezeichnet eines, bei welchem ein Innenkabel in einem schlauchförmigen Außenkabel gleitet. Steuerkabel werden als ein Kabel zum Übertragen einer Bewegung eines Pedals oder Schalthebels auf entsprechende Teile genutzt.

**[0184]** Das Material des Abdeckschirms **79** sollte Material sein, das kein Licht in einem Wellenlängenbereich durchlässt, der ein Vergilben von lichtdurchlässigem Kunstharz verursacht. Daher kann zum Beispiel der Abdeckschirm **79** den Durchlässigkeitsumfang ultravioletten Lichts reduzieren und sichtbares Licht durchlassen. Daher kann er wenigstens einen Teil sichtbaren Lichts durchlassen, um dem Abdeckschirm **79** eine Transparenz zu verleihen.

**[0185]** Die Anzahl von Fahrzeugvorderlichtmodulen, die in der Fahrzeugvorderlichteinheit **140** vorgesehen sind, ist nicht auf eins beschränkt. Zwei oder mehr Fahrzeugvorderlichtmodule können in einer Fahrzeugvorderlichteinheit vorgesehen sein. Selbst in diesem Fall können die Vorteile der siebten Ausführungsform erzielt werden. Weiterhin kann es einen Fall gegeben, wo die Projektionslinse **4** eine Funktion der Modulabdeckung **75** aufweist. In diesem Fall deckt der Abdeckschirm **79** die Projektionslinse **4** ab. Weiterhin besteht, wenn eine Vielzahl der Abdeckschirme **79** verwendet werden, nicht notwendigerweise der Bedarf, eine Vielzahl von Antriebsquellen (Schrittmotoren **88**) vorzusehen. Die Vielzahl der Abdeckschirme **79** kann durch einen Verzahnungsmechanismus angetrieben werden.

**[0186]** Die Fahrzeugvorderlichteinheit **140** schließt die Fahrzeugvorderlichtmodule **1, 10, 100, 110, 120** oder **121** und den Abdeckschirm **79** ein, der an einer Lichtabstrahlseite der Projektionslinse **4** des Fahrzeugvorderlichtmoduls **1, 10, 100, 110, 120** oder **121** angeordnet ist, und reduziert den Umfang externen Lichts, das die Projektionslinse **4** erreicht. Der Abdeckschirm **79** hat eine erste Position, wo er externes Licht blockiert, das die Projektionslinse **4** erreicht, und eine zweite Position, wo er externes Licht nicht blockiert, das die Projektionslinse **4** erreicht.

**[0187]** Die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen verwenden Begriffe wie ‚parallel‘ oder ‚senkrecht‘, die Positionsverhältnisse zwischen Teilen oder den Formen von Teilen angeben. Diese Begriffe sind dazu gedacht, Bereiche unter Berücksichtigung von Herstellungstoleranzen, Baugruppenvariationen oder dergleichen einzuschließen. Deshalb sind Wiederholungen in den Ansprüchen, welche die Positionsverhältnisse zwischen Teilen oder den Formen von Teilen angeben, dazu gedacht, Bereiche einzuschließen, die Herstellungstoleranzen Baugruppenvariationen oder dergleichen berücksichtigen.

**[0188]** Obwohl die Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung wie vorstehend beschrieben sind, ist die vorliegende Erfindung nicht auf diese Ausführungsformen beschränkt.

#### Bezugszeichenliste

		<b>32, 312, 322</b>	Abstrahloberfläche,
		<b>32a</b>	unterer Endabschnitt,
		<b>32b</b>	erweitertes Teil,
		<b>33, 34</b>	schräge Oberfläche,
		<b>33a</b>	Unterkante der Abstrahloberfläche,
		<b>32, 35</b>	untere Oberfläche,
		<b>36</b>	Reflexionsoberfläche,
		<b>4</b>	Projektionslinse,
		<b>5</b>	Drehmechanismus,
		<b>51, 71, 88</b>	Schrittmotor,
		<b>52, 53, 54, 55</b>	Getriebe,
		<b>56, 76</b>	Welle,
		<b>57</b>	Trägerteil,
		<b>6</b>	Steuerschaltkreis,
		<b>61, 62</b>	Fahrzeugvorderlichtmodul,
		<b>7</b>	Verschiebungsmechanismus,
		<b>720</b>	Schnecke,
		<b>730</b>	Schneckenrad,
		<b>72</b>	Ritzel,
		<b>73</b>	Gestell,
		<b>73</b>	Gestell,
		<b>74</b>	Gehäusekasten,
		<b>75</b>	Modulabdeckung,
		<b>740</b>	Drehachse,
		<b>77</b>	Verschiebungs/Drehmechanismus,
		<b>78a, 80b</b>	Stift,
		<b>79</b>	Abdeckschirm,
		<b>80</b>	Vorschubspindel,
		<b>81</b>	Gleitstange,
		<b>82</b>	Gleitstück,
		<b>83a, 83b</b>	Gleitdrehstift,
		<b>84a, 84b</b>	Schlitz,
		<b>85</b>	Gewindeloch,
		<b>86</b>	Gleitloch,
		<b>87</b>	Stiftloch,
		<b>9</b>	bestrahlte Oberfläche,
<b>10, 100, 110, 120, 121</b>	Fahrzeugvorderlichtmodul,		
<b>130</b>	Fahrzeugvorderlichtgerät,		
<b>140</b>	Fahrzeugvorderlichteinheit,		
<b>11</b>	Lichtquelle (LED),		
<b>12</b>	Lichtabstrahloberfläche,		
<b>101</b>	Linie, die eine Kante einer Straße wiedergibt,		
<b>102</b>	Mittellinie,		
<b>103, 106</b>	Lichtverteilungsmuster,		
<b>105</b>	Eckbereich,		
<b>113, 123</b>	bestrahlter Bereich,		
<b>2, 20</b>	Lichtverteilungssteuerlinse,		
<b>3, 30, 300, 310</b>	Lichtleitungskomponente,		
<b>31, 311, 321</b>	Einfallsoberfläche,		

<b>91</b>	Trennlinie,	gion (32a) auf der Abstrahloberfläche mit einem anderen Teil des Einfallslichts überlagert wird, der nicht durch die schräge Oberfläche (33) reflektiert wurde, so dass eine Leuchtdichte der Teilregion (32a) größer ist als eine Leuchtdichte einer von der Teilregion (32a) verschiedenen Region der Abstrahloberfläche (32), und bei welchem die Lichtverteilungssteuerlinse (20) eine torusförmige Linsenoberfläche hat, wobei eine Krümmung der Lichtverteilungssteuerlinse (20) in einer Richtung entsprechend einer ersten Richtung eines Lichtverteilungsmusters des Lichts, das von der Projektionslinse (4) projiziert wird, größer als eine Krümmung der Lichtverteilungssteuerlinse (20) in einer Richtung entsprechend einer zweiten Richtung des Lichtverteilungsmusters ist, welche senkrecht zu der ersten Richtung ist, und wobei in der ersten Richtung des Lichtverteilungsmusters die Lichtverteilungssteuerlinse (20) das Licht empfängt, das von der Lichtquelle (11) emittiert wurde und einen ersten Divergenzwinkel hat, und Licht emittiert, das einen zweiten Divergenzwinkel kleiner als der erste Divergenzwinkel hat, wobei eine Seitenoberfläche der Lichtleitungs-komponente (300) entsprechend der zweiten Richtung des Lichtverteilungsmusters eine Abschrägung aufweist, so dass die Abstrahloberfläche (32) größer ist als die Einfallsoberfläche(31), und wobei die Lichtleitungs-komponente (300) das Licht, das von der Lichtverteilungssteuerlinse (20) emittiert wurde, durch die Einfallsoberfläche (31) empfängt, und in der zweiten Richtung des Lichtverteilungsmusters Licht emittiert, das einen Divergenzwinkel kleiner als einen Divergenzwinkel des empfangenen Lichtes von der Abstrahloberfläche (32) hat.
<b>94</b>	Motorrad,	
<b>95</b>	Rad,	
<b>95a</b>	Position, an welcher das Rad <b>95</b> den Boden berührt,	
<b>96</b>	Fahrzeugkörperneigungssensor,	
<b>97</b>	Steuerwinkelsensor,	
<b>98</b>	Fahrzeuggeschwindigkeitssensor,	
<b>D<sub>in</sub></b>	Einfallswinkel,	
<b>D<sub>out</sub></b>	Abstrahlwinkel,	
<b>f<sub>1</sub>, f<sub>2</sub></b>	Winkel,	
<b>b</b>	Verjüngungswinkel,	
<b>m</b>	die Anzahl von Reflexionen,	
<b>k</b>	Neigungswinkel,	
<b>Y<sub>h</sub></b>	länger,	
<b>I<sub>vH</sub>, I<sub>vL</sub></b>	Leuchtstärke.	

### Patentansprüche

1. Fahrzeugvorderlichtmodul (1, 10, 100, 110, 120, 121), umfassend:  
eine Lichtquelle (11), die Licht abstrahlt, das Beleuchtungslicht wird, wobei das Licht, das von der Lichtquelle (11) abgestrahlt wird, einen ersten Divergenzwinkel aufweist;  
eine Lichtverteilungssteuerlinse (2, 20), die das Licht empfängt, das von der Lichtquelle (11) abgestrahlt wird und den ersten Divergenzwinkel aufweist, und Licht mit einem zweiten Divergenzwinkel abstrahlt, der kleiner als der erste Divergenzwinkel ist;  
eine Lichtleitungs-komponente (3, 300, 310) mit einer Einfallsoberfläche (31), durch welche das Licht, das von der Lichtverteilungssteuerlinse (2, 20) abgestrahlt wird, in die Lichtleitungs-komponente (3, 300, 310) als Einfallslight eintritt, mit Seitenoberflächen, an denen das durch die Einfallsoberfläche (31) eingetretene Licht vollständig reflektiert wird, so dass die Lichtintensitätsverteilung an einer Abstrahloberfläche (32) einheitlicher als die Lichtintensitätsverteilung an der Einfallsoberfläche ist, und mit der Abstrahloberfläche (32), von welcher das reflektierte Einfallslight abgestrahlt wird; und  
eine Projektionslinse (4), die das Licht projiziert, das von der Abstrahloberfläche (32) abgestrahlt wird, wobei die Lichtleitungs-komponente (3, 300, 310) eine schräge Oberfläche (33) in einer der Seitenoberflächen aufweist, und wobei ein Teil des Einfallslights, das durch die schräge Oberfläche (33) reflektiert wurde, in einer Teilre-

2. Fahrzeugvorderlichtmodul (1, 10, 100, 110, 120, 121) gemäß Anspruch 1, bei welchem die schräge Oberfläche (33) durch Abschrägen einer Kante der Abstrahloberfläche (32) gebildet ist.

3. Fahrzeugvorderlichtmodul (1), umfassend:  
eine Lichtquelle (11), die Licht abstrahlt, das Beleuchtungslicht wird, wobei das Licht, das von der Lichtquelle (11) abgestrahlt wird, einen ersten Divergenzwinkel aufweist;  
eine Lichtverteilungssteuerlinse (2, 20), die das Licht empfängt, das von der Lichtquelle (11) abgestrahlt wird und den ersten Divergenzwinkel aufweist, und Licht mit einem zweiten Divergenzwinkel abstrahlt, der kleiner als der erste Divergenzwinkel ist;  
eine Lichtleitungs-komponente (30) mit einer Einfallsoberfläche (31), durch welche das Licht, das von der Lichtverteilungssteuerlinse (2, 20) abgestrahlt wird, als Einfallslight in die Lichtleitungs-komponente (30) eintritt, mit Seitenoberflächen, an denen das durch die Einfallsoberfläche (31) eingetretene Licht vollständig reflektiert wird, so dass die Lichtintensitätsverteilung an einer Abstrahloberfläche (32) einheitlicher als die Lichtintensitätsverteilung an der Einfallsoberfläche ist, und mit der Abstrahloberfläche (32),

von welcher das reflektierte Einfallslight abgestrahlt wird; und

eine Projektionslinse (4), die das Licht, das von der Abstrahloberfläche (32) abgestrahlt wird, projiziert, wobei die Lichtleitungs-komponente (30) eine schräge Oberfläche (34) in einer der Seitenoberflächen aufweist,

und

wobei die schräge Oberfläche (34) ausgelegt ist, einen Unterschied in einer Leuchtdichte zwischen einer ersten Region (32a) der Abstrahloberfläche (32) und einer zweiten Region der Abstrahloberfläche (32) zu verursachen, und bei welchem die Lichtverteilungssteuerlinse (20) eine torusförmige Linsenoberfläche hat, wobei eine Krümmung der Lichtverteilungssteuerlinse (20) in einer Richtung entsprechend einer ersten Richtung eines Lichtverteilungsmusters des Lichts, das von der Projektionslinse (4) projiziert wird, größer als eine Krümmung der Lichtverteilungssteuerlinse (20) in einer Richtung entsprechend einer zweiten Richtung des Lichtverteilungsmusters ist, welche senkrecht zu der ersten Richtung ist, und wobei in der ersten Richtung des Lichtverteilungsmusters die Lichtverteilungssteuerlinse (20) das Licht empfängt, das von der Lichtquelle (11) emittiert wurde und einen ersten Divergenzwinkel hat, und Licht emittiert, das einen zweiten Divergenzwinkel kleiner als der erste Divergenzwinkel hat,

wobei eine Seitenoberfläche der Lichtleitungs-komponente (300) entsprechend der zweiten Richtung des Lichtverteilungsmusters eine Abschrägung aufweist, so dass die Abstrahloberfläche (32) größer ist als die Einfalls-oberfläche (31), und

wobei die Lichtleitungs-komponente (300) das Licht, das von der Lichtverteilungssteuerlinse (20) emittiert wurde, durch die Einfalloberfläche (31) empfängt, und in der zweiten Richtung des Lichtverteilungsmusters Licht emittiert, das einen Divergenzwinkel kleiner als einen Divergenzwinkel des empfangenen Lichtes von der Abstrahloberfläche (32) hat.

4. Fahrzeugvorderlichtmodul (1) gemäß Anspruch 3, bei welchem die schräge Oberfläche (34) geneigt ist, um die Fläche der Abstrahloberfläche (32) zu erhöhen.

5. Fahrzeugvorderlichtmodul (1) gemäß Anspruch 4, bei welchem die schräge Oberfläche (34) mit einer Kante der Abstrahloberfläche (32) verbunden ist.

6. Fahrzeugvorderlichtmodul (1) gemäß Anspruch 1 oder 3, bei welchem das Lichtverteilungsmuster eine Trennlinie aufweist, und die zweite Richtung parallel zu der Trennlinie verläuft.

7. Fahrzeugvorderlichtmodul (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, bei welchem die Lichtverteilungssteuerlinse (20) eine zylindrische Linse mit einer Krümmung in einer Richtung entsprechend der ersten Richtung des Lichtverteilungsmusters ist.

8. Fahrzeugvorderlichtmodul (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, bei welchem die Lichtquelle (11) fixiert ist und das Fahrzeugvorderlichtmodul (100) die Lichtleitungs-komponente (3) um eine Achse parallel zu einer optischen Achse als einer Drehachse dreht.

9. Fahrzeugvorderlichtmodul (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, bei welchem die Lichtquelle (11) fixiert ist und das Fahrzeugvorderlichtmodul (100) die Projektionslinse (4) um eine Achse parallel zu einer optischen Achse als einer Drehachse dreht.

10. Fahrzeugvorderlichtmodul (110) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, bei welchem die Lichtleitungs-komponente (310) zwischen der Einfalls-oberfläche (31) und der Abstrahloberfläche (32) eine Reflexions-oberfläche (36) aufweist, die einen Verlaufspfad von Licht vor einem Fahrzeug krümmt, und wobei die Lichtquelle (11) fixiert ist und das Fahrzeugvorderlichtmodul (110) die Lichtleitungs-komponente (310) und die Projektionslinse (4) um eine optische Achse auf der Einfalls-oberfläche (31) als einer Drehachse dreht.

11. Fahrzeugvorderlichtmodul (120) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, bei welchem die Lichtquelle (11) fixiert ist und das Fahrzeugvorderlichtmodul (120) die Projektionslinse (4) relativ zu der Abstrahloberfläche (32) der Lichtleitungs-komponente (3) in einer Richtung entsprechend zu einer ersten Richtung eines Lichtverteilungsmusters des von der Projektionslinse (4) projizierten Lichts bewegt.

12. Fahrzeugvorderlichtmodul (121) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, bei welchem die Lichtquelle (11) fixiert ist und das Fahrzeugvorderlichtmodul (120) die Projektionslinse (4) um eine gerade Linie als einer Drehachse dreht, die durch eine optische Achse der Projektionslinse (4) hindurch tritt, senkrecht auf der optischen Achse steht, und parallel zu einer Links-Rechts-Richtung eines Lichtverteilungsmusters des von der Projektionslinse (4) projizierten Lichtes verläuft.

13. Fahrzeugvorderlichteinheit (140), umfassend: das Fahrzeugvorderlichtmodul (1, 10, 100, 110, 120, 121) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12; und einen Abdeckschirm (79), der an einer Lichtabstrahl-seite der Projektionslinse (4) des Fahrzeugvorderlichtmoduls (1, 10, 100, 110, 120, 121) angeordnet ist, und die Menge externen Lichts, welche die Projektionslinse (4) erreicht, reduziert, wobei der Abdeckschirm (79) eine erste Position aufweist, wo der Abdeckschirm (79) das externe Licht, das die Projektionslinse (4) erreicht, blockiert, und eine zweite Position, wo der Abdeckschirm (79) das externe Licht, das die Projektionslinse (4) erreicht, nicht blockiert.



14. Fahrzeugvorderlichtgerät (130) umfassend das Fahrzeugvorderlichtmodul (61, 62) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12 oder die Fahrzeugvorderlichteinheit (140) gemäß Anspruch 13.

15. Fahrzeugvorderlichtgerät (130) umfassend eine Vielzahl von Fahrzeugvorderlichtmodulen (61, 62) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12 oder eine Vielzahl der Fahrzeugvorderlichteinheiten (140) gemäß Anspruch 13, wobei das Fahrzeugvorderlichtmodul (130) Lichtverteilungsmuster von den entsprechenden Fahrzeugvorderlichtmodulen (61, 62) oder Lichtverteilungsmuster von den Fahrzeugvorderlichteinheiten (140) kombiniert, um ein einziges Lichtverteilungsmuster zu bilden.

Es folgen 20 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

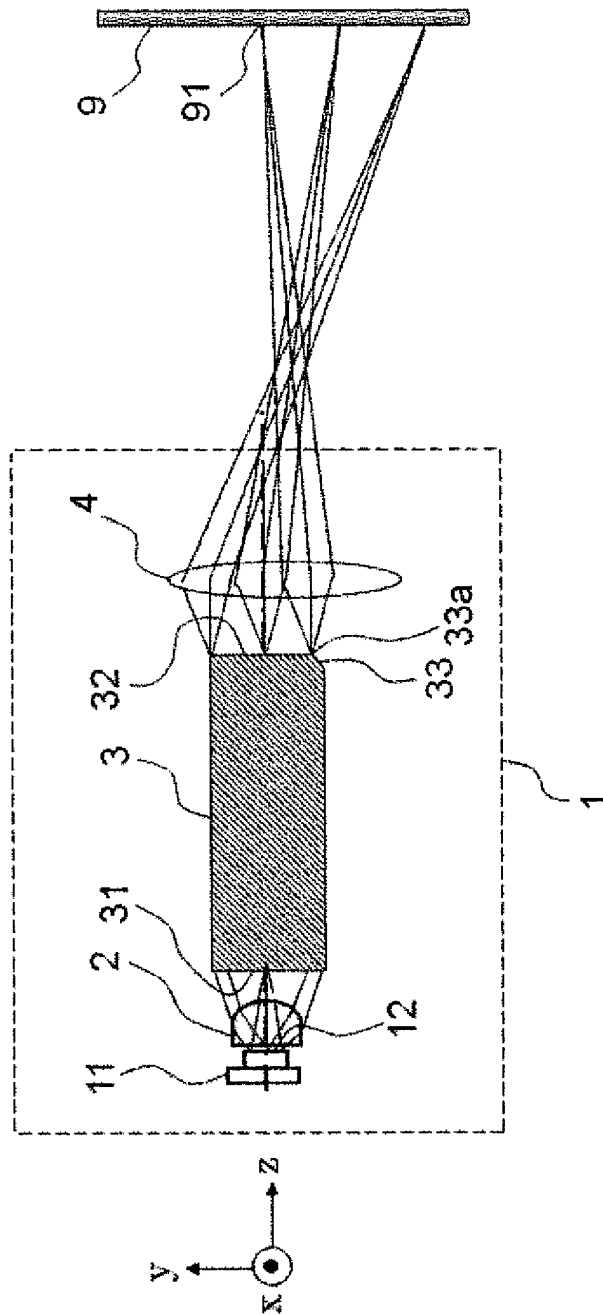


Fig. 1

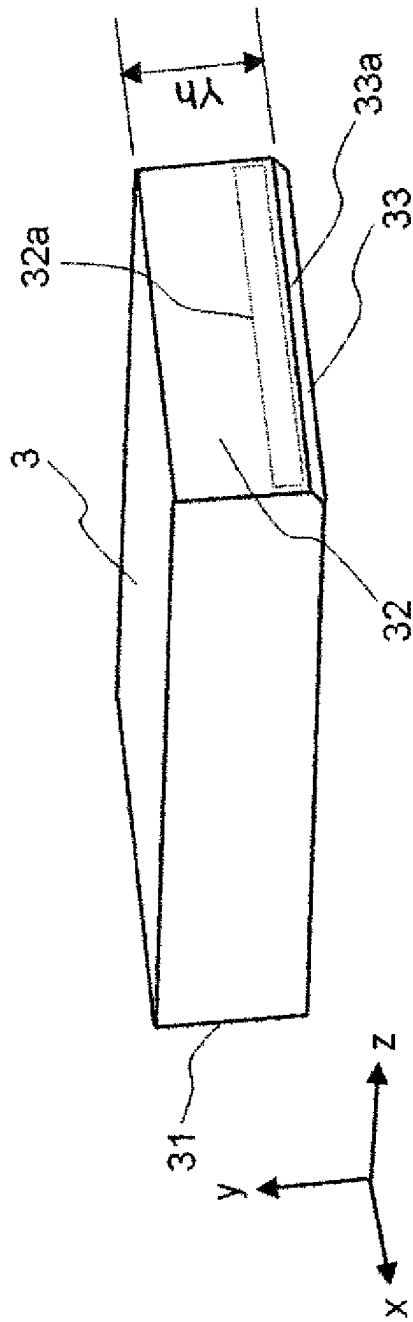


Fig. 2

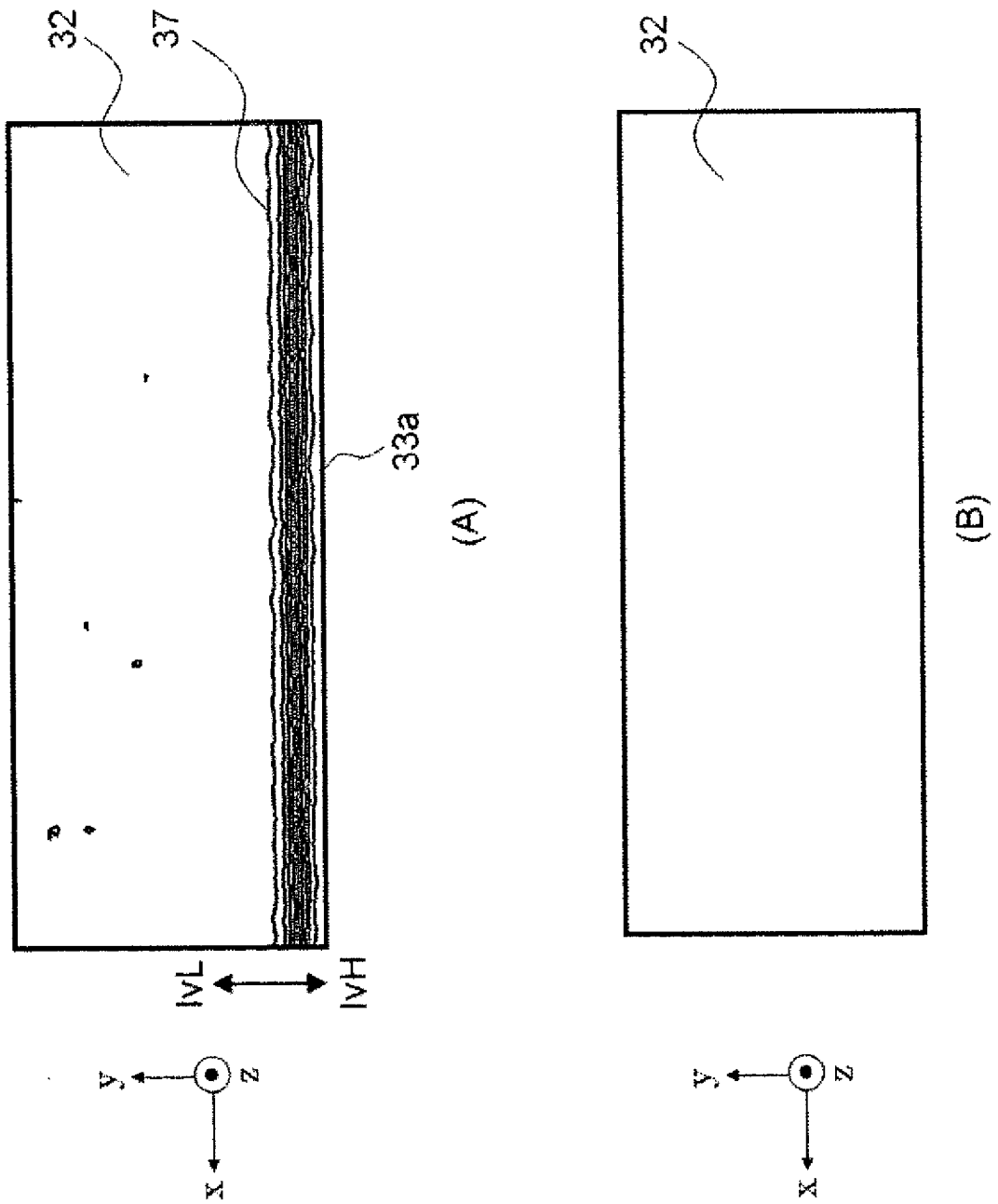


Fig. 3

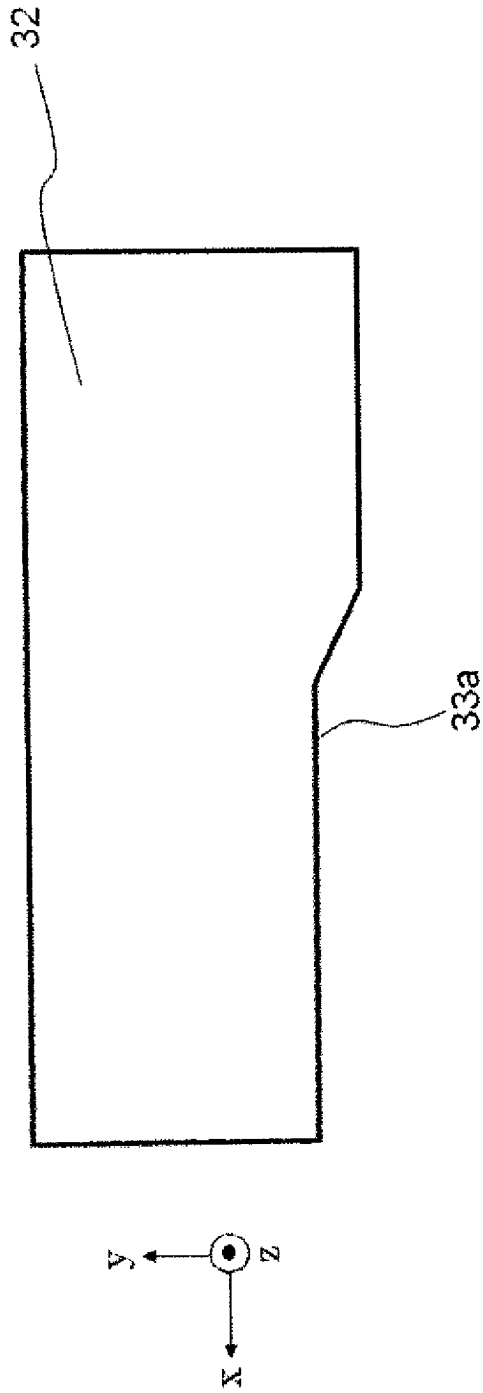


Fig. 4

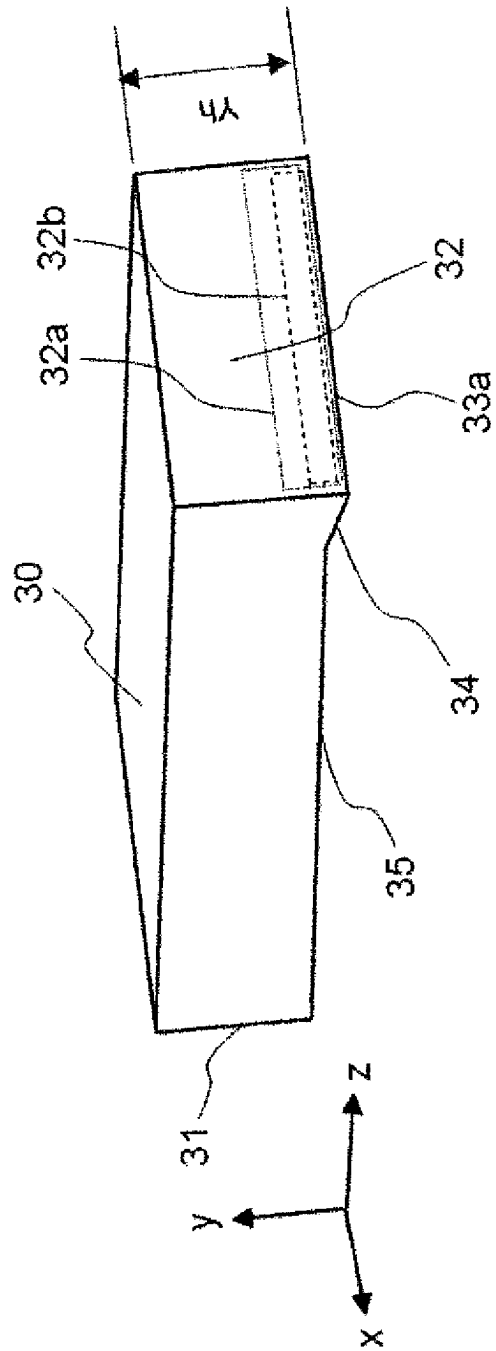


Fig. 5

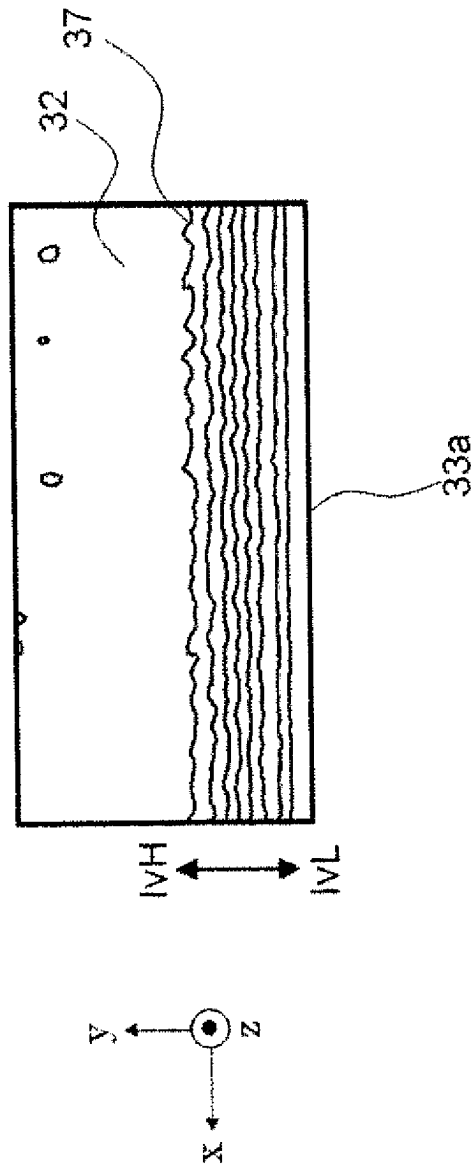


Fig. 6

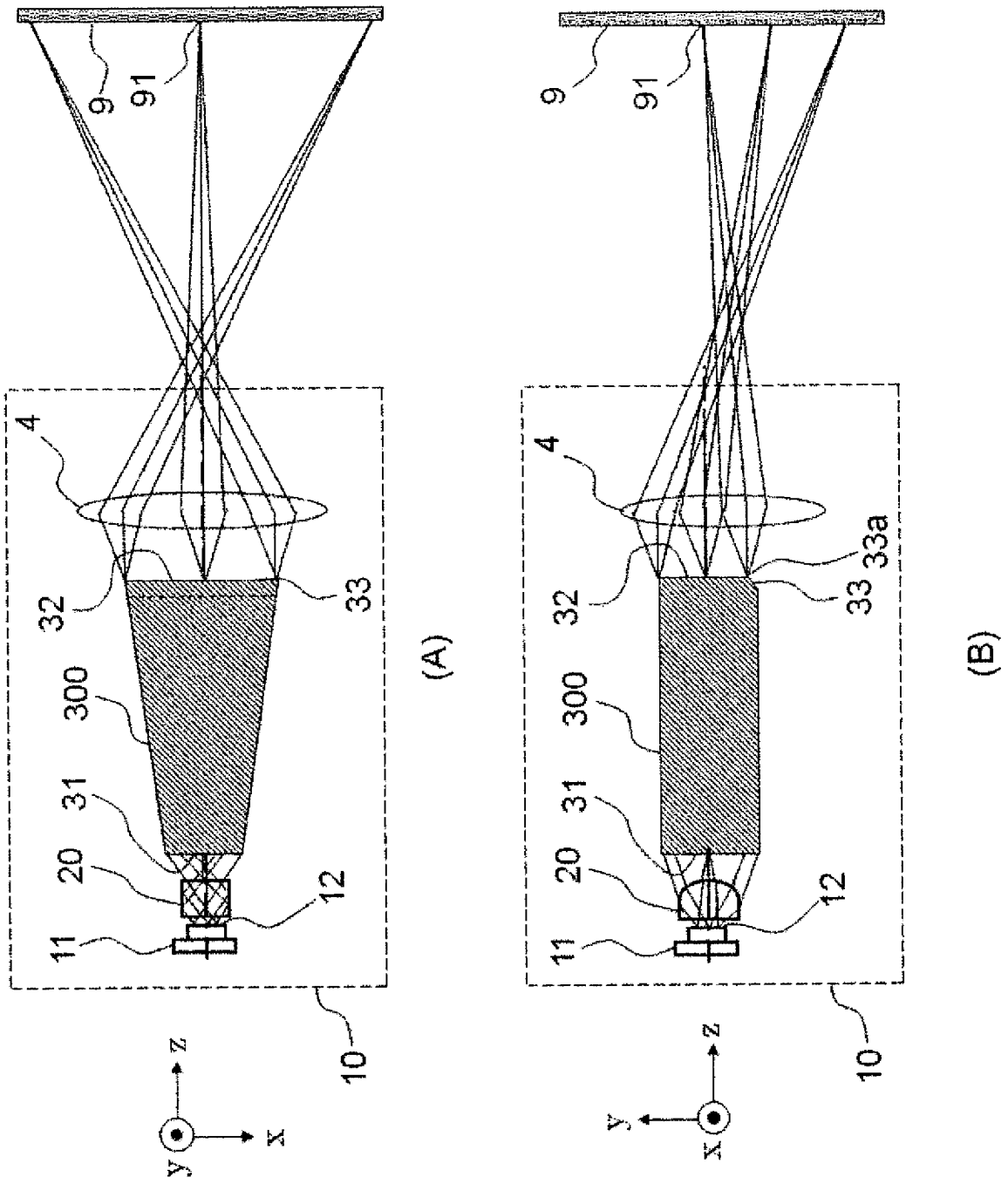


Fig. 7



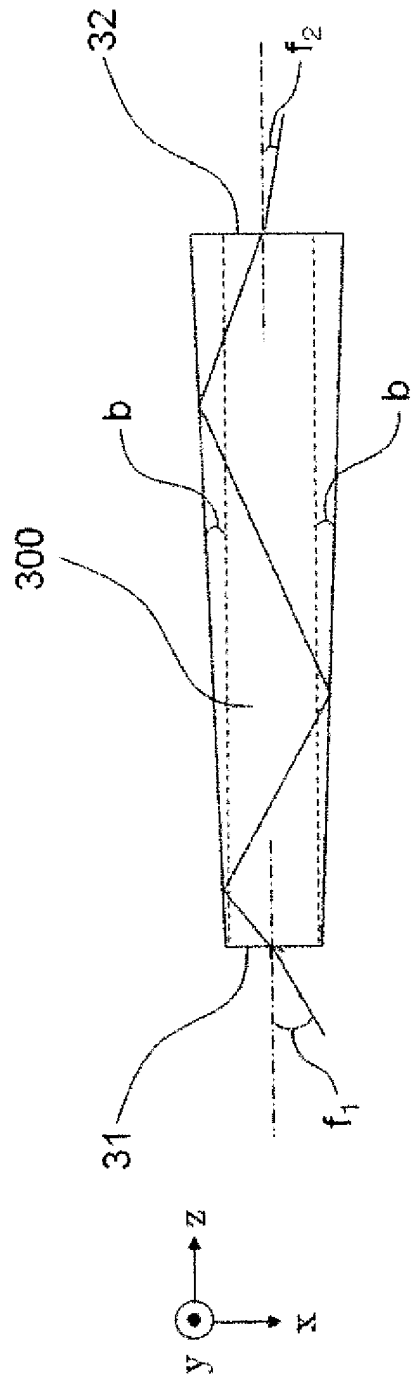


Fig. 8

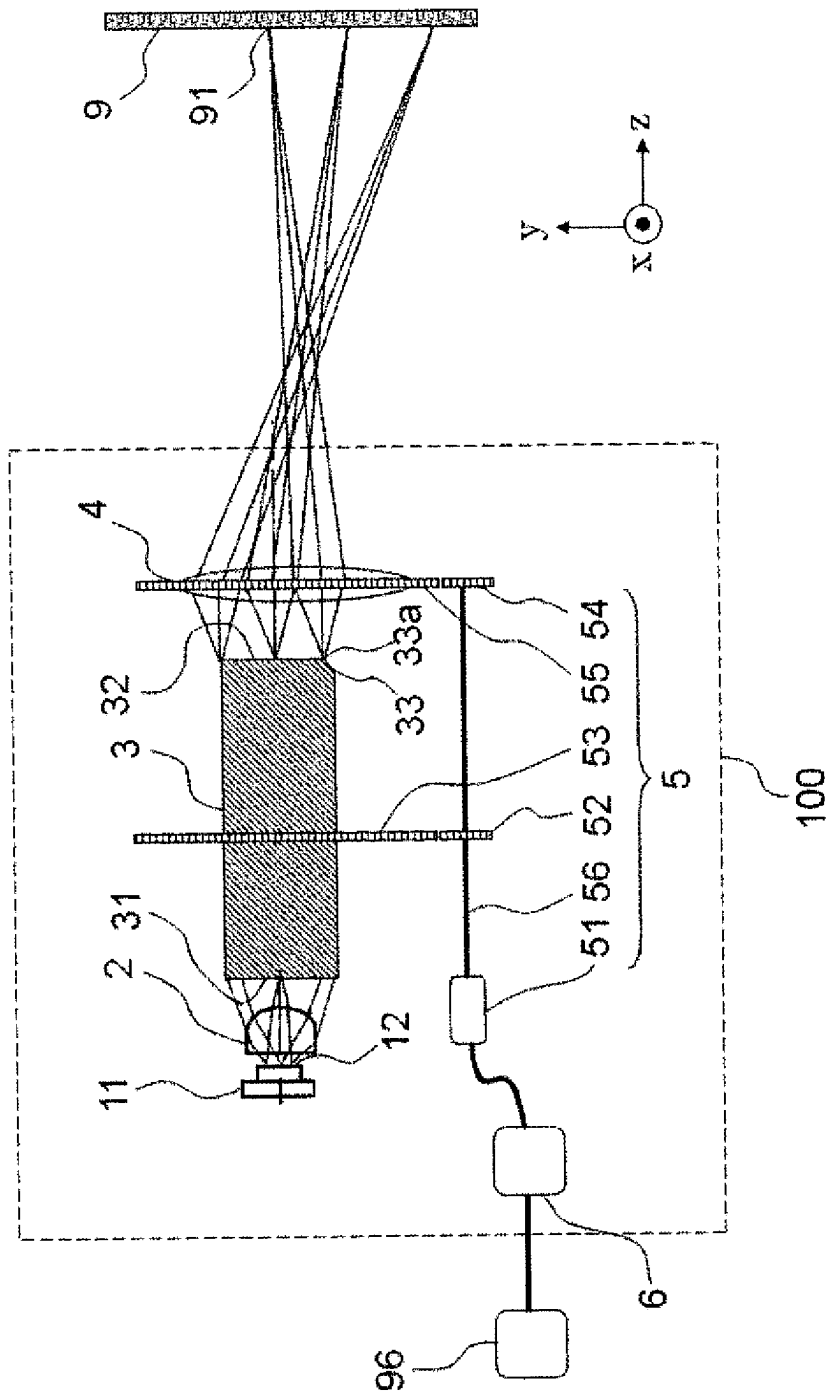


Fig. 9

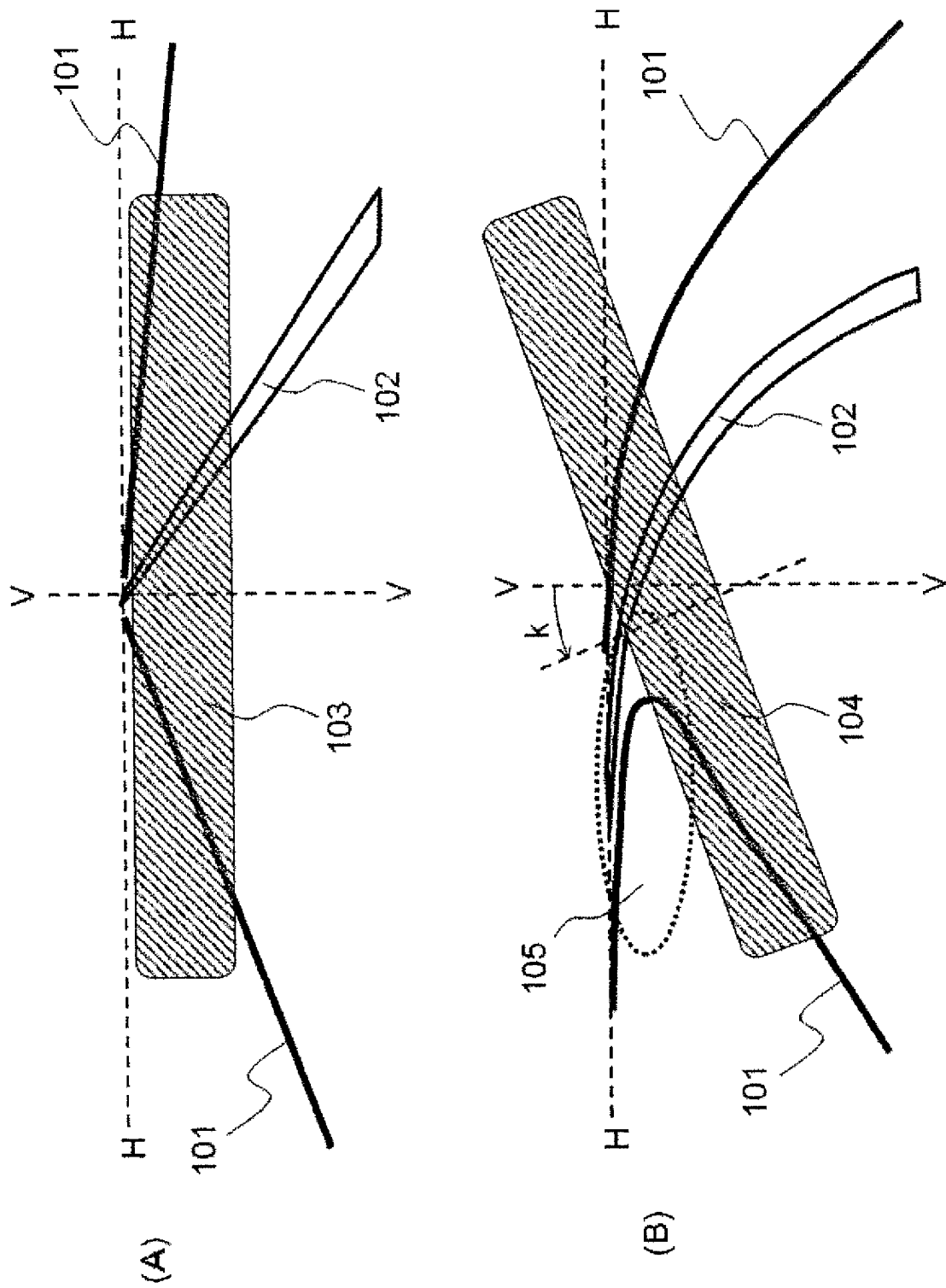


Fig. 10

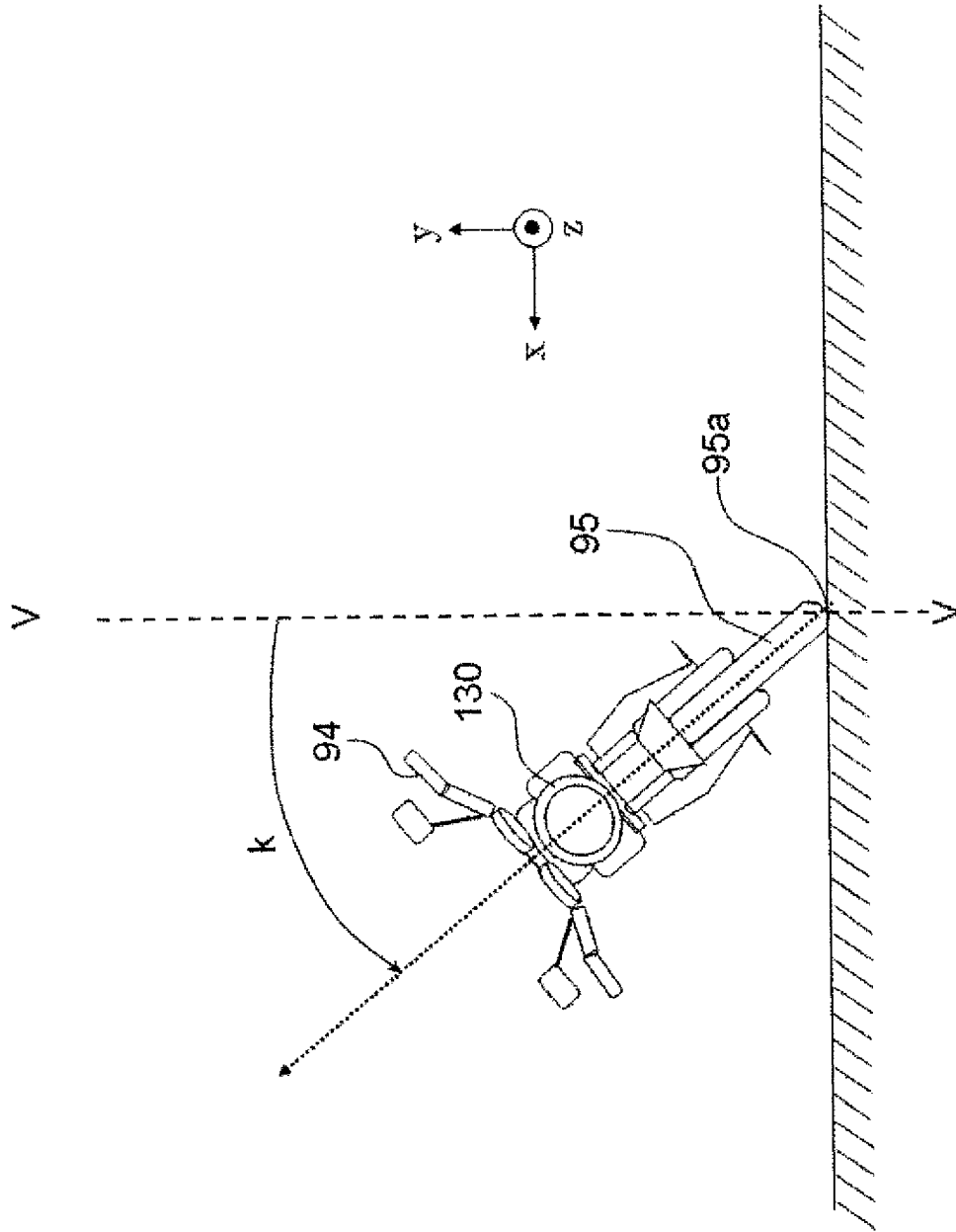


Fig. 11

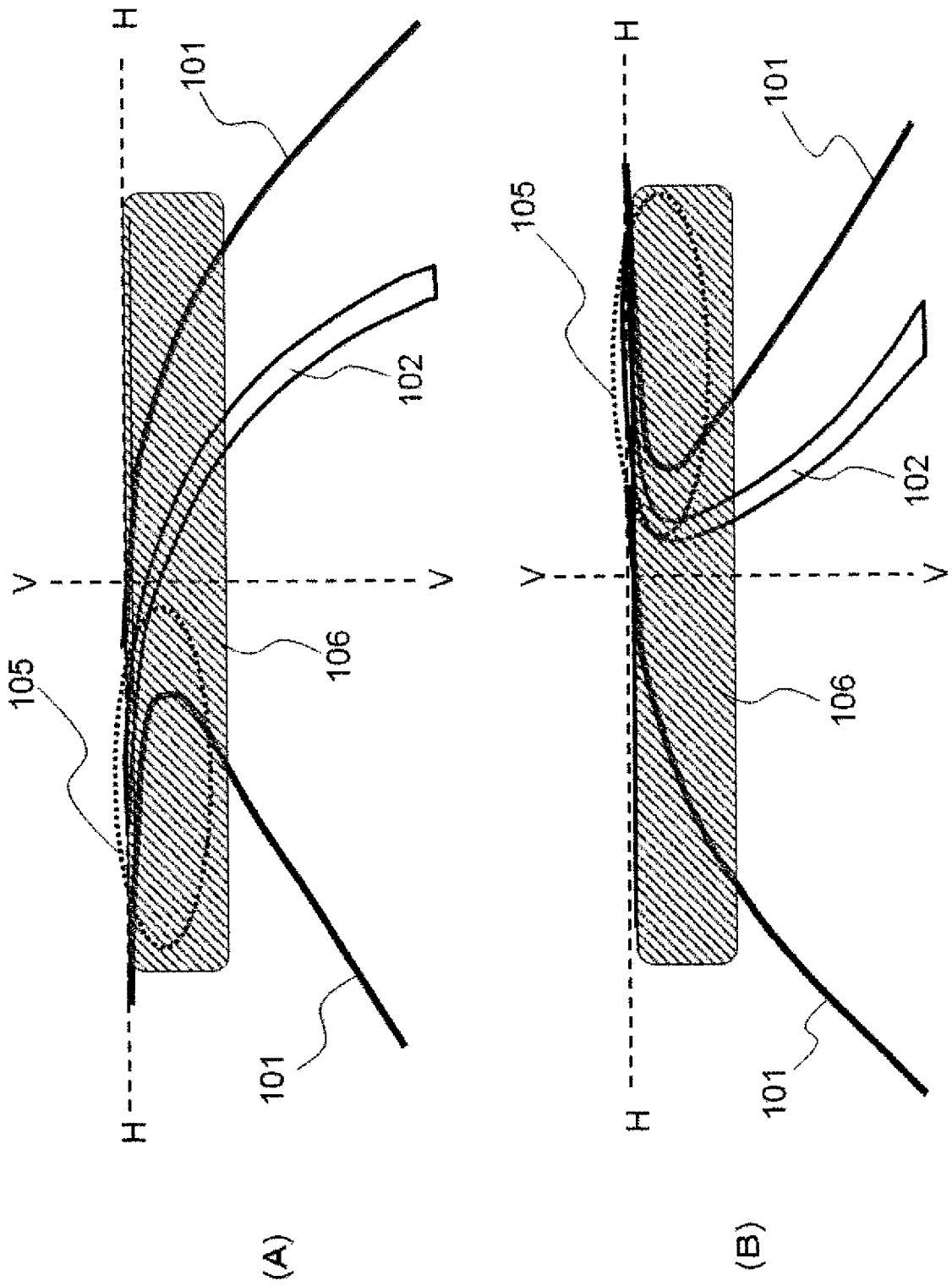


Fig. 12

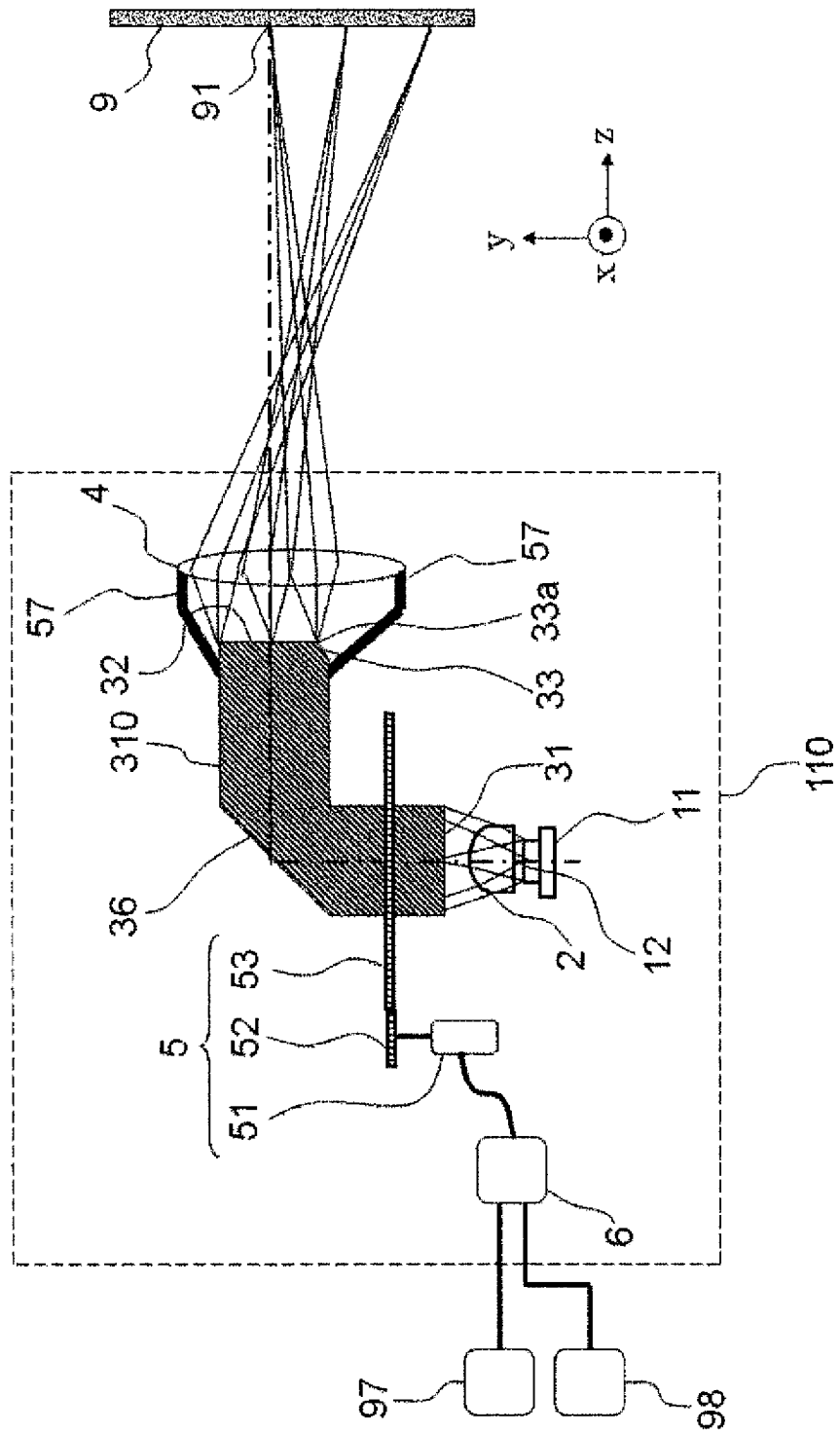


Fig. 13

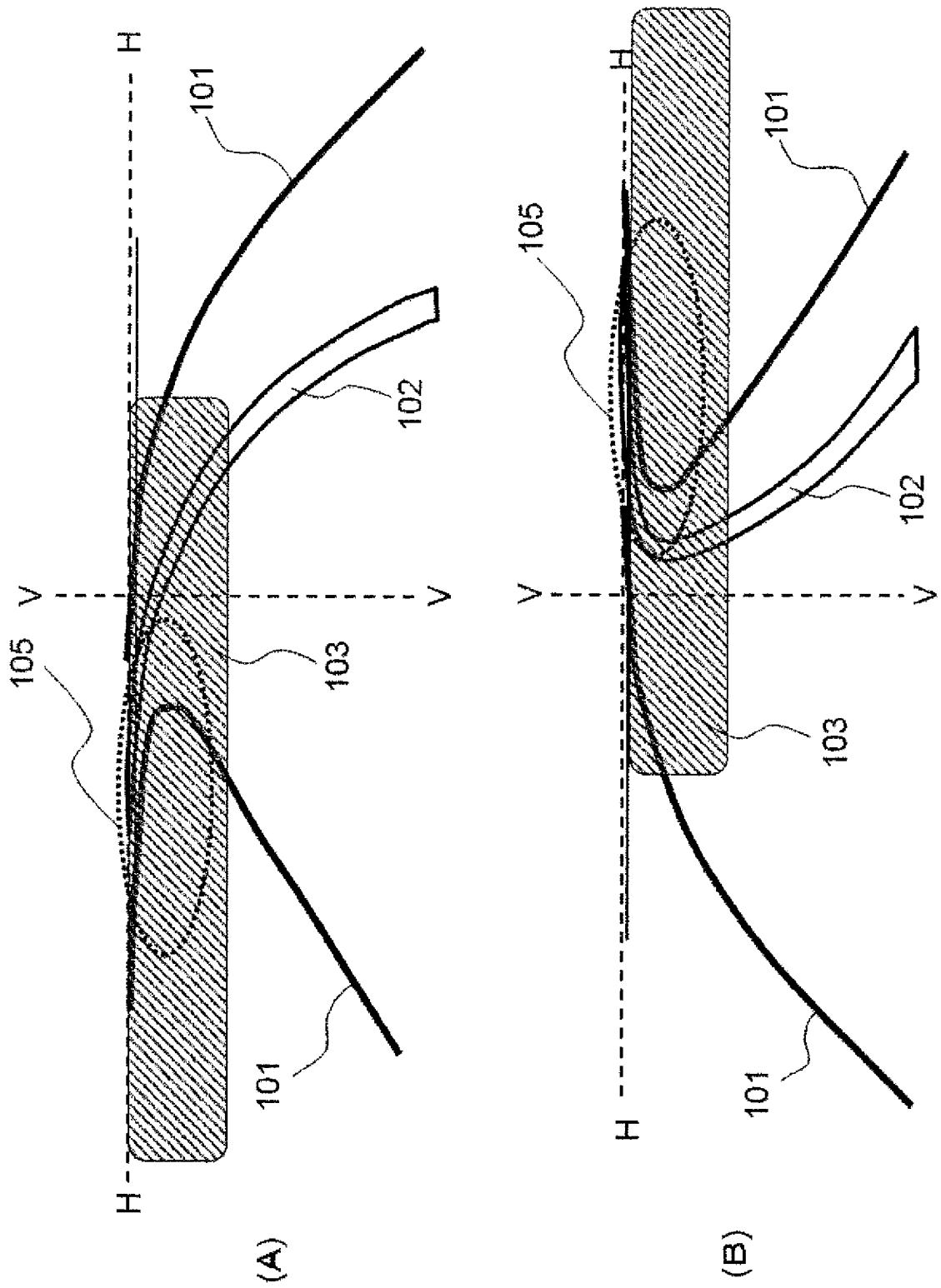


Fig. 14

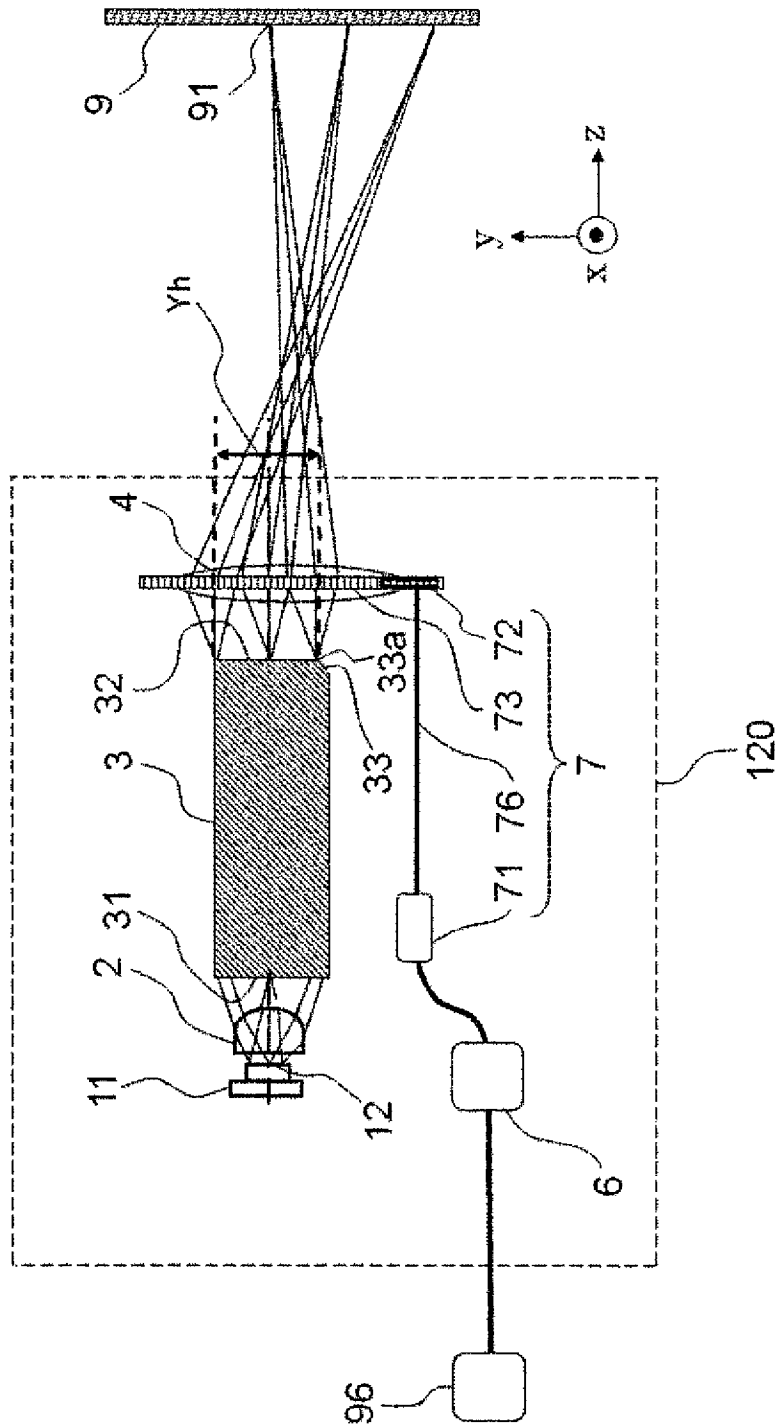


Fig. 15



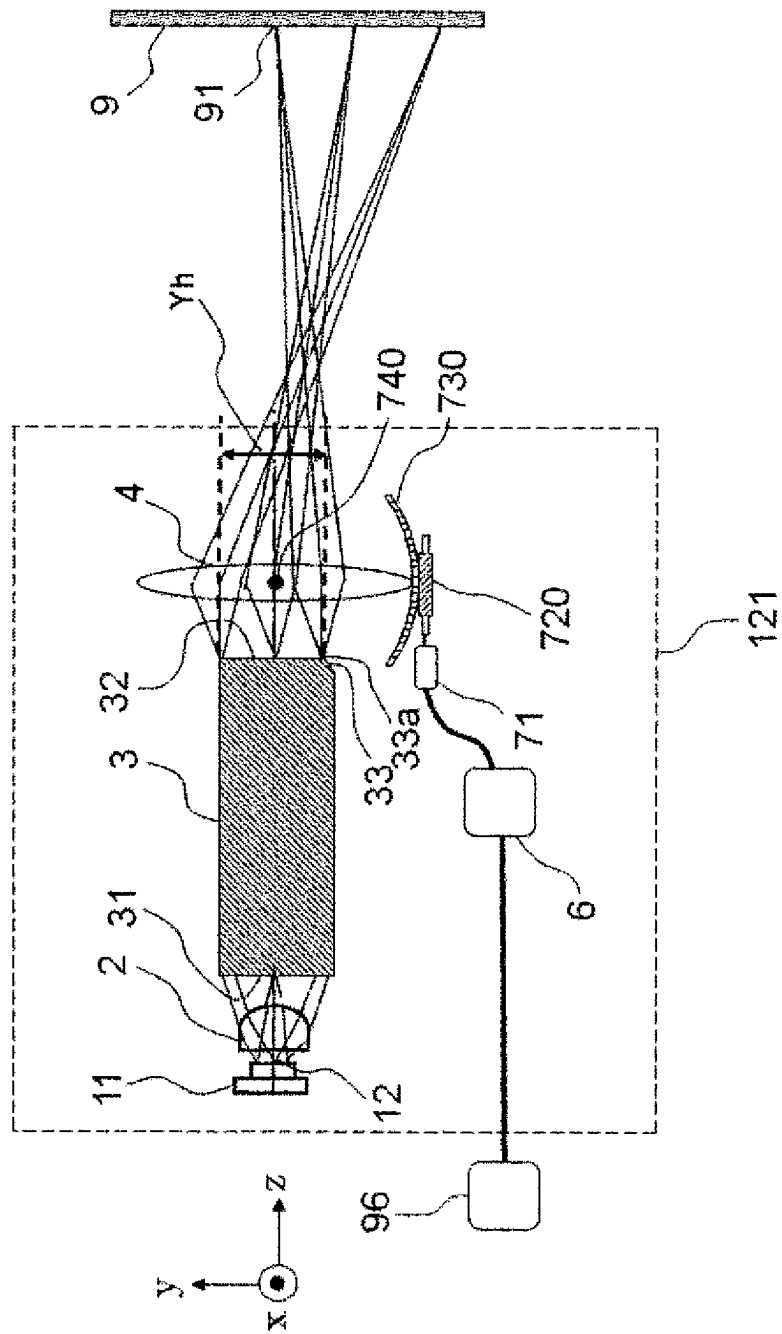


Fig. 16

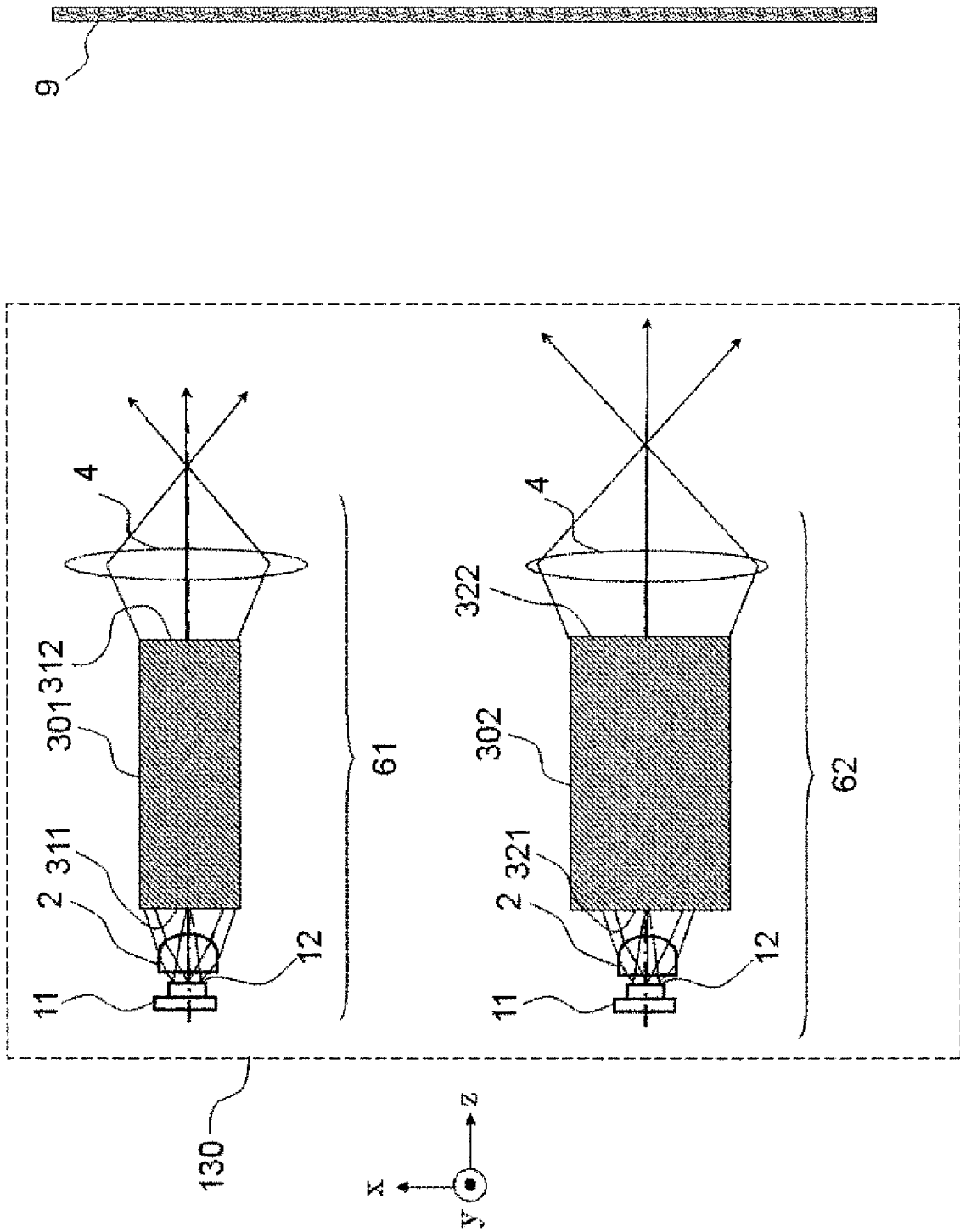


Fig. 17

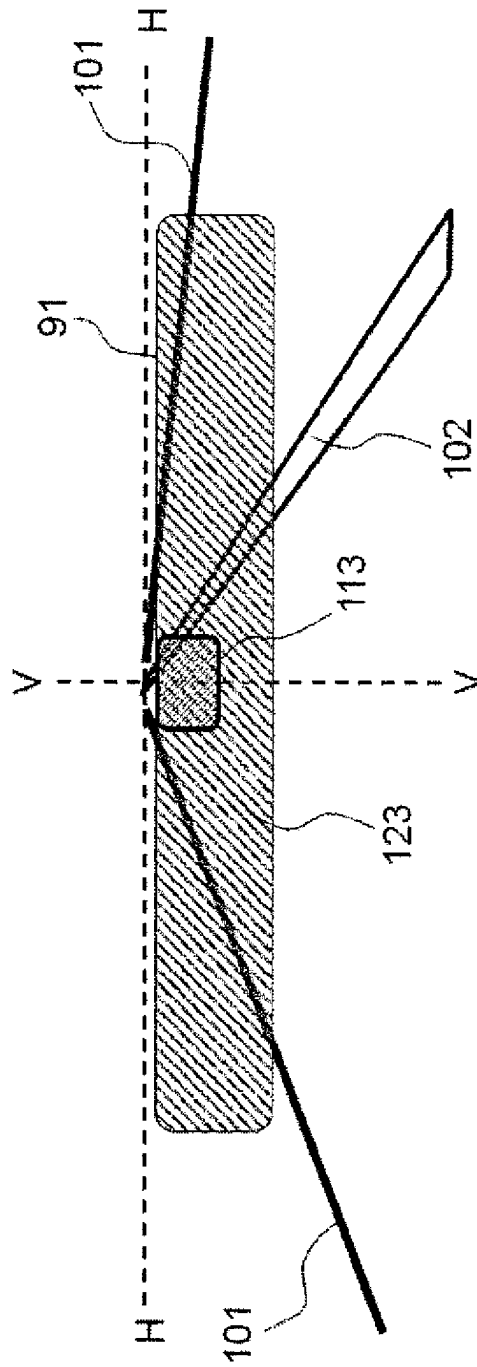


Fig. 18

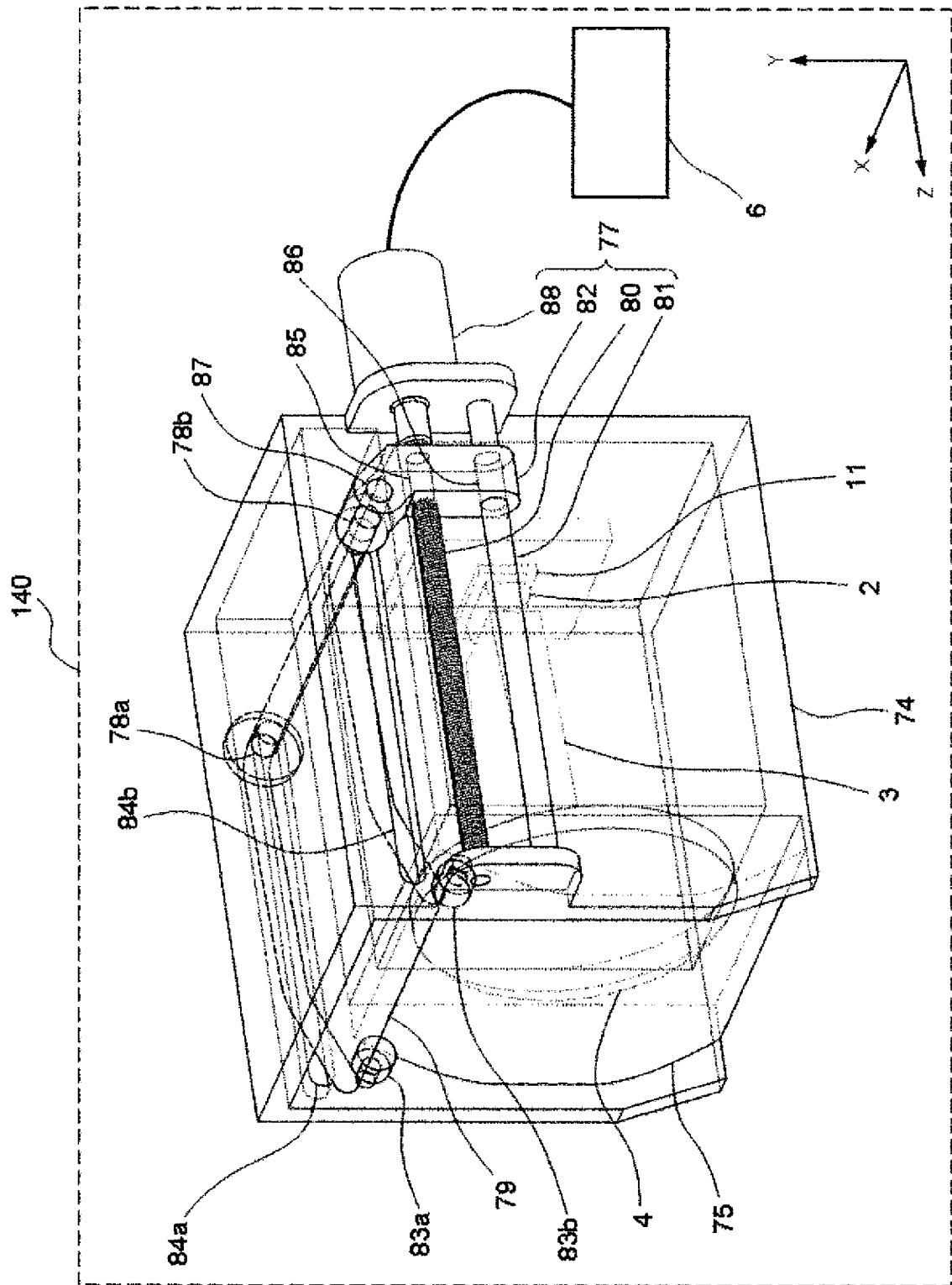


Fig. 19

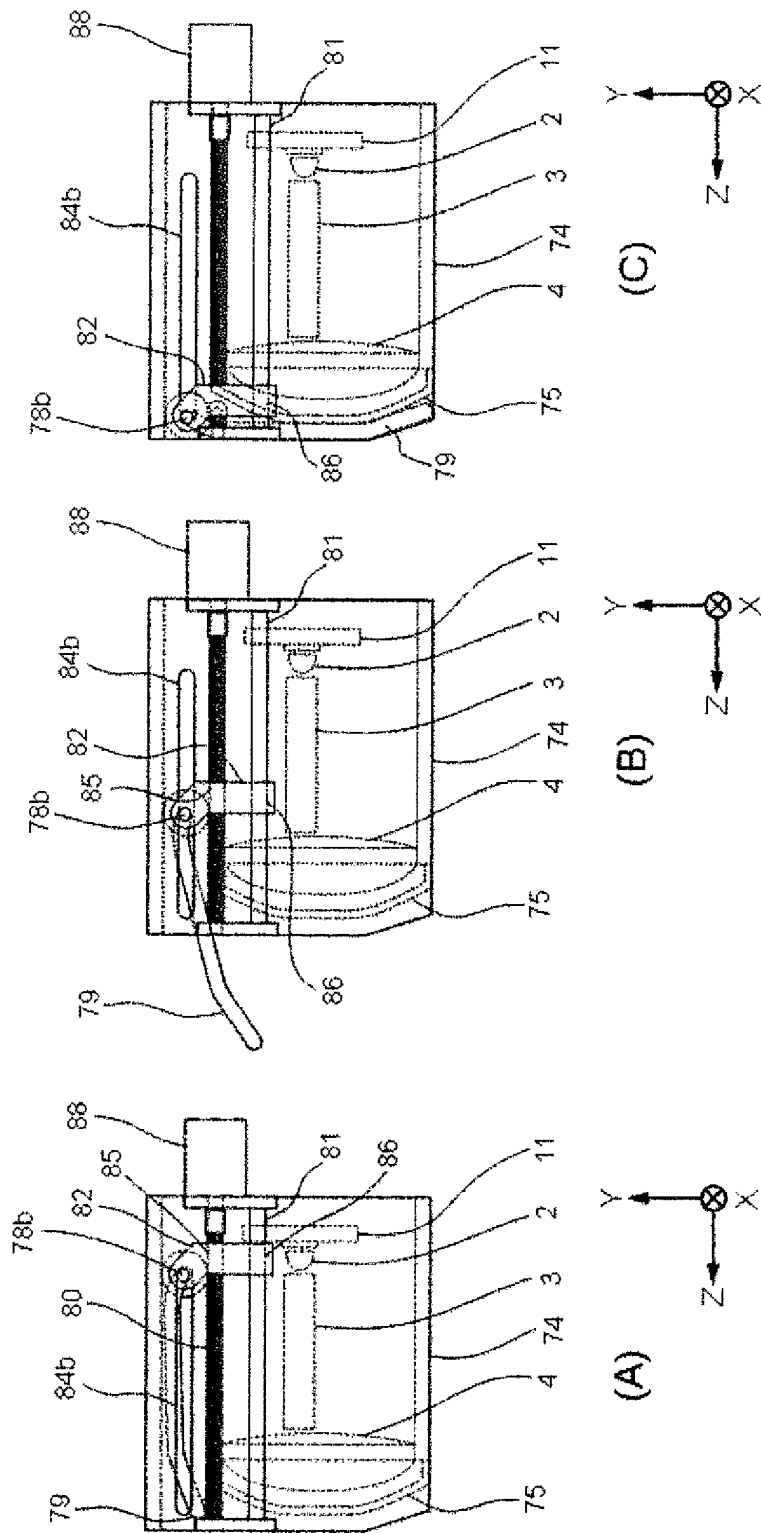


Fig. 20