



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 40 432 A1** 2004.03.18

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 40 432.5**

(22) Anmeldetag: **02.09.2003**

(43) Offenlegungstag: **18.03.2004**

(51) Int Cl.7: **F21S 8/12**

F21V 7/04, F21V 11/00, F21V 5/04

// F21Y 101:02

(30) Unionspriorität:

2002/258100 03.09.2002 JP

(74) Vertreter:

HOFFMANN · EITLE, 81925 München

(71) Anmelder:

Koito Mfg. Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

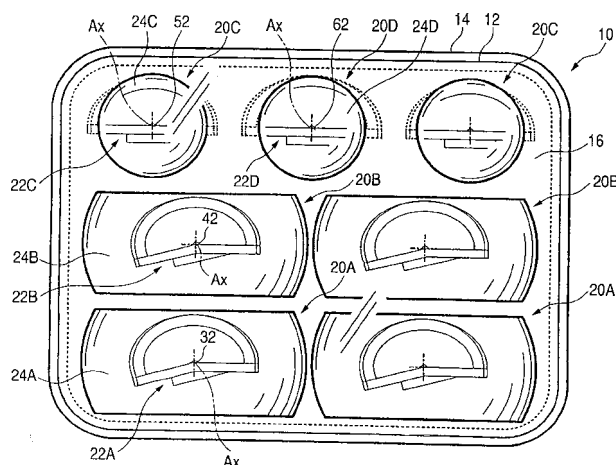
(72) Erfinder:

Sazuka, Kiyoshi, Shizuoka, JP; Ishida, Hiroyuki, Shizuoka, JP; Tatsukawa, Masashi, Shizuoka, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Fahrzeugscheinwerfer**

(57) Zusammenfassung: Ein Fahrzeugscheinwerfer ist so ausgebildet, dass er mehrere Leuchteneinheiten aufweist, welche lichtemittierende Dioden als Lichtquellen verwenden. Bei einer Leuchteneinheit ist als Lichtquelle eine lichtemittierende Diode vorgesehen, welche einen einzigen lichtemittierenden Chip aufweist. Andere Leuchteneinheiten können als Lichtquellen lichtemittierende Dioden aufweisen, bei denen mehrere lichtemittierende Chips vorgesehen sind. Ein diffuser Bereich wird mit Hilfe der Abstrahlung von Licht erzeugt, das von den Leuchteneinheiten abgegeben wird.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Fahrzeugscheinwerfer, der so ausgebildet ist, dass er ein vorbestimmtes Lichtverteilungsmuster ausbildet. Spezieller betrifft die Erfindung einen Fahrzeugscheinwerfer, der lichtemittierende Dioden verwendet, die in verschiedenen, wirksamen numerischen Kombinationen und Anordnungen als Lichtquellen vorgesehen sind.

[0002] Eine lichtemittierende Diode wurde als Lichtquelle einer Fahrzeugbegrenzungsleuchte verwendet, beispielsweise einer Rückleuchte. So beschreibt beispielsweise die JP-A-2002-50214 eine Fahrzeugbegrenzungsleuchte, bei welcher mehrere Leuchteneinheiten vorgesehen sind, die jeweils eine lichtemittierende Diode als Lichtquelle verwenden.

Stand der Technik

[0003] Die JP-A-2001-266620 beschreibt einen Fahrzeugscheinwerfer. Der Scheinwerfer ist so ausgebildet, dass ein gewünschtes Lichtverteilungsmuster so erzeugt wird, dass selektiv ein Abschnitt mehrerer lichtemittierender Dioden leuchtet, die in Matrixanordnung angeordnet sind.

[0004] Die in der JP-A-2001-266620 geschilderte Leuchtenanordnung ermöglicht die Änderung der Form eines Lichtverteilungsmusters, durch Unterteilung in einen Beleuchtungsbereich und in einen nicht beleuchteten Bereich, jedoch treten hierbei Schwierigkeiten bei der Erzeugung eines Lichtverteilungsmusters mit einer gewünschten Verteilung der Lichtintensität auf.

[0005] Es kann eine andere mögliche Leuchtenanordnung beim Fahrzeugscheinwerfer eingesetzt werden, beispielsweise jene, die in der JP-A-2002-50214 beschrieben wird, bei welcher mehrere Leuchteneinheiten, die jeweils als eine lichtemittierende Diode als Lichtquelle verwenden, vorgesehen sind. In einem derartigen Fall treten allerdings die folgenden Schwierigkeiten auf.

[0006] Die reine Verwendung mehrerer identischer Leuchteneinheiten, auf die Art und Weise, wie sie in der JP-A-2002-50214 beschrieben wird, führt zu Lichtverteilungsmustern, die durch Abstrahlung von Licht von den jeweiligen Leuchteneinheiten erzeugt werden, und identisch zueinander sind, in bezug auf die Musterform und die Verteilung der Lichtintensität. Daher tritt das Problem auf, dass es nicht möglich ist, wirksam ein Lichtverteilungsmuster eines Fahrzeugscheinwerfers zu steuern, das als das sich ergebende Lichtverteilungsmuster erhalten wird, um eine gewünschte Verteilung der Lichtintensität zu erzielen.

Aufgabenstellung

[0007] Die Erfindung wurde angesichts dieser Umstände entwickelt, und mit ihr wird angestrebt, einen Fahrzeugscheinwerfer zur Verfügung zu stellen, der

so ausgebildet ist, dass er ein vorbestimmtes Lichtverteilungsmuster erzeugt, und die wirksame Steuerung der Verteilung der Lichtintensität des Lichtverteilungsmusters ermöglicht, selbst wenn ein lichtemittierendes Halbleiterelement als Lichtquelle des Scheinwerfers eingesetzt wird.

[0008] Die vorliegende Erfindung erreicht das genannte Ziel durch Einsatz einer Anordnung mit mehreren Leuchteneinheiten, welche lichtemittierende Halbleiterelemente als Lichtquellen verwenden, und unter Berücksichtigung der Ausbildung der jeweiligen lichtemittierenden Halbleiterelemente.

[0009] Im einzelnen ist ein Fahrzeugscheinwerfer gemäß der Erfindung so ausgebildet, dass er ein vorbestimmtes Lichtverteilungsmuster erzeugt, und aufweist:

mehrere Leuchteneinheiten, die lichtemittierende Halbleiterelemente als Lichtquellen verwenden, wobei

eine erste Leuchteneinheit, die eine Lichtquelle aufweist, die als lichtemittierendes Halbleiterelement ausgebildet ist, bei welchem ein einziger lichtemittierender Chip vorgesehen ist, und eine zweite Leuchteneinheit, die eine Lichtquelle aufweist, die durch ein lichtemittierendes Halbleiterelement gebildet wird, bei dem mehrere lichtemittierende Chips vorgesehen sind, als die mehreren Leuchteneinheiten verwendet werden.

[0010] Der Begriff „Fahrzeug“ kann hierbei jede Art an Transportvorrichtung umfassen, beispielsweise Kraftfahrzeuge, Schienenfahrzeuge, usw..

[0011] Das „lichtemittierende Halbleiterelement“ ist nicht auf irgend einen speziellen Typ beschränkt. So können beispielsweise eine lichtemittierende Diode, eine Laserdiode, oder ein entsprechendes Element eingesetzt werden.

[0012] Der Begriff „erste Leuchteneinheit“ und „zweite Leuchteneinheit“ sind nicht auf eine bestimmte Leuchtenkonfiguration oder eine bestimmte Anzahl beschränkt, soweit die Einheiten lichtemittierende Halbleiterelemente als Lichtquellen verwenden.

[0013] Das lichtemittierende Halbleiterelement, welches die Lichtquelle der „zweiten Leuchteneinheit“ bildet, ist nicht irgendwie eingeschränkt, in bezug auf die Anzahl an lichtemittierenden Chips, die vorgesehen sind, oder deren Layout, soweit mehrere lichtemittierende Chips vorgesehen sind.

[0014] Wie voranstehend erläutert, ist ein Fahrzeugscheinwerfer gemäß der Erfindung mit mehreren Leuchteneinheiten versehen, die lichtemittierende Halbleiterelemente als Lichtquellen verwenden, wobei eine erste Leuchteneinheit, die eine Lichtquelle aufweist, die durch ein lichtemittierendes Halbleiterelement gebildet wird, bei welchem ein einziger lichtemittierender Chip vorgesehen ist, und eine zweite Leuchteneinheit, die eine Lichtquelle aufweist, die durch ein lichtemittierendes Halbleiterelement gebildet wird, bei welchem mehrere lichtemittierende Chips vorgesehen sind, als die mehreren Leuchteneinheiten verwendet werden. Daher lassen sich die

folgenden Auswirkungen erzielen.

[0015] Die Lichtquelle der ersten Leuchteneinheit wird durch ein lichtemittierendes Halbleiterelement gebildet, bei dem ein einziger lichtemittierender Chip vorgesehen ist. Ein kleines Lichtverteilungsmuster kann durch Abstrahlung von Licht erzeugt werden, das von der Leuchteneinheit abgegeben wird. Eine Lichtquelle der zweiten Leuchteneinheit wird durch ein lichtemittierendes Halbleiterelement gebildet, bei welchem mehrere lichtemittierende Chips vorgesehen sind. Daher wird die Leuchtfläche des lichtemittierenden Elementes groß. Daher kann ein großes, helles Lichtverteilungsmuster durch Abstrahlung von Licht von der Leuchteneinheit erzeugt werden.

[0016] Der aktive Einsatz der zweiten Leuchteneinheit ermöglicht daher die Sicherstellung der erforderlichen Helligkeit, ohne dass hiermit eine Erhöhung der Anzahl an Leuchteneinheiten verbunden ist. Weiterhin ermöglicht ein adäquater Gebrauch der ersten Leuchteneinheit die einfache Ausbildung eines punktförmigen Lichtverteilungsmusters an einer vorbestimmten Position und in Form eines vorbestimmten Musters. Dies führt dazu, dass eine ausgefeilte Steuerung eines Lichtverteilungsmusters des Fahrzeugscheinwerfers erzielt wird, das als vereinigt Lichtverteilungsmuster der einzelnen Lichtverteilungsmuster erzeugt wird, so dass man eine gewünschte Verteilung der Lichtintensität erhält.

[0017] Gemäß der Erfindung ermöglicht der Fahrzeugscheinwerfer, der so ausgebildet ist, dass er ein vorbestimmtes Lichtverteilungsmuster erzeugt, eine exakte Steuerung der Verteilung der Lichtintensität eines Lichtverteilungsmusters, selbst wenn ein lichtemittierendes Halbleiterelement als Lichtquelle verwendet wird. Darüber hinaus kann die Steuerung auch dann erzielt werden, wenn die Anzahl an einzusetzenden Leuchteneinheiten minimiert wird.

[0018] Die Fahrzeugleuchte gemäß der Erfindung ist so ausgebildet, dass mehrere Leuchteneinheiten verwendet werden, wobei jede Einheit ein lichtemittierendes Halbleiterelement als Lichtquelle verwendet. Daher kann jede Leuchteneinheit verkleinert werden. Das Ausmaß der Freiheit bezüglich der Konstruktion des Fahrzeugscheinwerfers kann erhöht werden, was es ermöglicht, den Fahrzeugscheinwerfer kompakt auszubilden.

[0019] Wenn bei dieser Anordnung die erste Leuchteneinheit so ausgebildet ist, dass sie die Abstrahlung von Licht vornimmt, das zur Ausbildung einer heißen Zone eines Lichtverteilungsmusters eingesetzt werden soll, und die zweite Leuchteneinheit so ausgebildet ist, dass sie die Abstrahlung von Licht vornimmt, das zur Ausbildung eines diffusen Bereichs des Lichtverteilungsmusters verwendet werden soll, lassen sich folgende Auswirkungen erzielen.

[0020] Im einzelnen ist normalerweise ein Fahrzeugscheinwerfer so ausgebildet, dass er die Abstrahlung von Licht durchführt, das zur Ausbildung eines Fernlicht-Lichtverteilungsmusters oder eines Ab-

blendlicht-Lichtverteilungsmusters eingesetzt werden soll. In jedem Fall wird, wenn eine Abstrahlung zur Ausbildung eines der Lichtverteilungsmuster durchgeführt wird, eine heiße Zone, die einen Bereich mit hoher Intensität darstellt, im wesentlichen im Zentrum des Lichtverteilungsmusters erzeugt, um die Sicht in größerer Entfernung auf der Straßenoberfläche vor dem Fahrzeug zu verbessern. Die heiße Zone ist vorzugsweise so hell wie möglich. Wird der Versuch unternommen, eine heiße Zone mittels Abstrahlung von Licht auszubilden, das von einer Leuchteneinheit ausgegeben wird, die als Lichtquelle eine lichtemittierende Diode einsetzt, bei welcher mehrere lichtemittierende Chips vorgesehen sind, wird die heiße Zone beträchtlich groß. Eine Vergrößerung der Abmessungen der heißen Zone ist vorzuziehen. Wenn jedoch die Vertikalbreite der heißen Zone zu groß wird, wird ein Abschnitt der Fläche in der Entfernung auf der Straßenoberfläche vor dem Fahrzeug, nämlich der Abschnitt nahe an dem Fahrer, beträchtlich hell, was wiederum die Sicht in größerer Entfernung beeinträchtigen kann.

[0021] Die erste Leuchteneinheit ist so ausgebildet, dass sie die Abstrahlung von Licht zur Ausbildung einer heißen Zone des Lichtverteilungsmusters ermöglicht. Die zweite Leuchteneinheit ist so ausgebildet, dass sie die Abstrahlung von Licht zur Ausbildung eines diffusen Bereichs der Lichtverteilung ermöglicht. Im Ergebnis kann verhindert werden, dass die Vertikalbreite der heißen Zone größer als erforderlich wird, während die erforderliche Helligkeit des Lichtverteilungsmusters sichergestellt wird. Dies führt dazu, dass die Sicht in größerer Entfernung auf der Straßenoberfläche vor dem Fahrzeug ausreichend sichergestellt werden kann.

[0022] Bei dieser Anordnung muss, wenn das Lichtverteilungsmuster ein Abblendlicht-Lichtverteilungsmuster ist, die heiße Zone erzeugt werden, während das Auftreten von nach oben gerichtetem Licht verhindert wird, das zu einer Blendung führt. Die Verwendung der ersten Leuchteneinheit, die ein kleines Lichtverteilungsmuster ausbilden kann, als Leuchteneinheit zur Erzeugung einer heißen Zone ist besonders wirksam. Wenn das Lichtverteilungsmuster ein Abblendlicht-Lichtverteilungsmuster ist, kann ein anderes punktförmiges Lichtverteilungsmuster, beispielsweise ein Lichtverteilungsmuster zum Erleuchten eines Verkehrszeichens über der Straße, durch Abstrahlung von Licht erzeugt werden, das von der ersten Leuchteneinheit abgegeben wird.

Ausführungsbeispiel

[0023] Die Erfindung wird nachstehend anhand zeichnerisch dargestellter Ausführungsbeispielen näher erläutert, aus welchen weitere Vorteile und Merkmale hervorgehen. Es zeigt:

[0024] **Fig. 1** eine Vorderansicht eines Fahrzeugscheinwerfers gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;

[0025] **Fig. 2** eine Perspektivansicht eines Abblendlicht-Lichtverteilungsmusters, das auf einer gedachten, vertikalen Leinwand an einem Ort 25 Meter vor der Leuchte erzeugt werden soll, mit Hilfe der Abstrahlung von Licht, das von dem Fahrzeugscheinwerfer abgegeben wird;

[0026] **Fig. 3** eine Seitenquerschnittsansicht einer ersten Leuchteneinheit des Fahrzeugscheinwerfers als einzelner Gegenstand;

[0027] **Fig. 4** eine ebene Querschnittsansicht der ersten Leuchteneinheit;

[0028] **Fig. 5** eine Perspektivansicht, die von hinten ein Lichtverteilungsmuster zeigt, das auf der gedachten, vertikalen Leinwand mit Hilfe der Abstrahlung des Lichtes erzeugt werden soll, das von der ersten Leuchteneinheit abgegeben wird, zusammen mit der Leuchteneinheit;

[0029] **Fig. 6A** eine ebene Aufsicht auf eine lichtemittierende Diode der ersten Leuchteneinheit, und **Fig. 6B** eine Aufsicht auf eine lichtemittierende Diode einer zweiten Leuchteneinheit des Fahrzeugscheinwerfers;

[0030] **Fig. 7** eine Seitenquerschnittsansicht einer anderen zweiten Leuchteneinheit des Fahrzeugscheinwerfers als einzelner Gegenstand;

[0031] **Fig. 8** eine ebene Aufsicht auf die zweite Leuchteneinheit;

[0032] **Fig. 9** eine Perspektivansicht, die von hinten ein Lichtverteilungsmuster zeigt, das auf der gedachten, vertikalen Leinwand mit Hilfe der Abstrahlung des Lichtes erzeugt werden soll, das von der zweiten Leuchteneinheit abgegeben wird, zusammen mit der Leuchteneinheit;

[0033] **Fig. 10** eine ebene Querschnittsansicht einer anderen zweiten Leuchteneinheit des Fahrzeugscheinwerfers als einzelner Gegenstand;

[0034] **Fig. 11** eine entsprechende Ansicht wie **Fig. 3**, wobei eine Abänderung der ersten Leuchteneinheit dargestellt ist; und

[0035] **Fig. 12** eine Perspektivansicht eines Fernlicht-Lichtverteilungsmusters, das auf der gedachten, vertikalen Leinwand mit Hilfe der Abstrahlung des Lichtes erzeugt wird, das von dem Fahrzeugscheinwerfer abgegeben wird, wenn der Fahrzeugscheinwerfer als Fernlichtscheinwerfer ausgebildet ist.

[0036] **Fig. 1** ist eine Vorderansicht eines Fahrzeugscheinwerfers **10** gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

[0037] Der Fahrzeugscheinwerfer **10** ist ein Abblendlicht-Scheinwerfer. Der Scheinwerfer ist so ausgebildet, dass er sieben Leuchteneinheiten **20A**, **20B**, **20C** und **20D** in drei Reihen innerhalb einer Leuchtenkammer aufnimmt, die durch eine lichtdurchlässige, transparente Abdeckung **12** und einen Leuchtenkörper **14** gebildet wird. Bei der Ausführungsform bildet die Leuchteneinheit **20A** der mehreren Leuchteneinheiten eine erste Leuchteneinheit, und bilden die übrigen Leuchteneinheiten **20B**, **20C** und **20D** jeweils eine zweite Leuchteneinheit.

[0038] **Fig. 2** ist eine Perspektivansicht eines Ab-

blendlicht-Lichtverteilungsmusters PL, das auf einer gedachten, vertikalen Leinwand erzeugt wird, die sich in einer Position **25** Meter vor einer Leuchte befindet, mit Hilfe des Lichtes, das in Vorwärtsrichtung von dem Fahrzeugscheinwerfer **10** abgestrahlt wird.

[0039] Das Abblendlicht-Lichtverteilungsmuster PL ist ein linkes Lichtverteilungsmuster, das eine horizontale Abschneidelinie CL1 und eine schräge Abschneidelinie CL2 aufweist, die an einem oberen Ende des Lichtverteilungsmusters vorgesehen ist. Die Position eines Abknickpunktes E, der ein Schnittpunkt der Abschneidelinien CL1 und CL2 darstellt, ist auf einen Ort eingestellt, der etwa 0,5° bis 0,6° niedriger liegt als ein Punkt H-V, der den Brennpunkt in Richtung der Vorderseite der Leuchte darstellt. Eine heiße Zone HZ, die einen Bereich hoher Intensität darstellt, wird so in dem Abblendlicht-Lichtverteilungsmuster PL erzeugt, dass sie den Abknickpunkt E umgibt.

[0040] Das Abblendlicht-Lichtverteilungsmuster PL wird als ein vereinigttes Lichtverteilungsmuster erzeugt, aus einem Ausbildungsmuster Pa für die heiße Zone, einem Ausbildungsmuster Pb für die Abschneidelinie, einem Muster Pc für mittlere Diffusion, und einem Muster Pd für breite Diffusion.

[0041] Das Ausbildungsmuster Pa für die heiße Zone ist ein vergleichsweise kleines Lichtverteilungsmuster, das zur Erzeugung der heißen Zone HZ verwendet wird. Das Ausbildungsmuster Pa für die heiße Zone wird durch Abstrahlung von Licht erzeugt, das von den zwei Leuchteneinheiten **20A** abgegeben wird, die in der unteren Reihe vorgesehen sind.

[0042] Das Abschneidelinien-Ausbildungsmuster Pb ist ein Lichtverteilungsmuster, das zur Erzeugung einer horizontalen Abschneidelinie CL1 und einer schrägen Abschneidelinie CL2 verwendet wird, und wird als Lichtverteilungsmuster erzeugt, das größer ist als das Ausbildungsmuster Pa für die heiße Zone. Das Abschneidelinien-Ausbildungsmuster Pb wird von den beiden Leuchteneinheiten **20B** erzeugt, die in der mittleren Reihe vorhanden sind.

[0043] Das mittlere, diffuse Muster Pc und das breite, diffuse Muster Pd sind Lichtverteilungsmuster, die dazu dienen, das Abblendlicht-Lichtverteilungsmuster PL ausreichend diffus auszugestalten. Das mittlere, diffuse Muster Pc wird als Lichtverteilungsmuster erzeugt, das im gewissen Ausmaß größer ist als das Abschneidelinien-Ausbildungsmuster Pb. Das breite, diffuse Muster Pd wird als ein Lichtverteilungsmuster erzeugt, das erheblich größer ist als das mittlere, diffuse Muster Pc. Mit Hilfe der Muster wird die Verteilung der Lichtintensität des Abblendlicht-Lichtverteilungsmusters PL so ausgebildet, dass die Lichtintensität zum Randabschnitt des Lichtverteilungsmusters hin allmählich schwächer wird. Das mittlere, diffuse Muster Pc wird von den beiden Leuchteneinheiten **20C** erzeugt, die an den beiden Enden in der oberen Reihe vorhanden sind. Das breite, diffuse Muster Pd wird von einer Leuchteneinheit **20D** erzeugt, die sich im Zentrum der oberen Reihe befindet.

[0044] Die jeweiligen Leuchteneinheiten **20A**, **20B**, **20C** und **20D** weisen, als Leuchteneinheiten des Projektortyps, Lichtquelleneinheiten **22A**, **22B**, **22C** und **22D** auf, wobei jede Einheit eine lichtemittierende Diode (die nachstehend genauer erläutert wird) als Lichtquelle aufweist, und Projektorlinsen **24A**, **24B**, **24C** und **24D**, die weiter vorne vorgesehen sind. Die optischen Achsen Ax der jeweiligen Leuchteneinheiten **20A**, **20B**, **20C** oder **20D** sind so angeordnet, dass sie in Längsrichtung des Fahrzeuges verlaufen. Genauer gesagt verlaufen die jeweiligen optischen Achsen Ax in eine Richtung, die um etwa 0,5° bis 0,6° in bezug auf die Horizontalrichtung nach unten geneigt ist.

[0045] Die Projektorlinsen **24A**, **24B** weisen eine horizontal orientierte Ellipsenform auf, wenn die Leuchte von vorne betrachtet wird. Die Projektorlinsen **24C**, **24D** sind kreisförmig, wenn man die Leuchte von der Vorderseite aus betrachtet. Eine innere Platte **16** ist so vorgesehen, dass sie die Projektorlinsen **24A**, **24B**, **24C** und **24D** umgibt, und ist innerhalb der Leuchtenkammer angeordnet.

[0046] Nunmehr wird der spezielle Aufbau der jeweiligen Leuchteneinheiten **20A**, **20B**, **20C** und **20D** beschrieben.

[0047] Zuerst wird der Aufbau der Leuchteneinheit **20A** geschildert.

[0048] **Fig. 3** ist eine Seitenquerschnittsansicht der Leuchteneinheit **20A** als einzelner Gegenstand. **Fig. 4** ist eine ebene Querschnittsansicht der Leuchteneinheit.

[0049] Wie dargestellt ist die Lichtquelleneinheit **22A** der Leuchteneinheit **20A** mit einer lichtemittierenden Diode **32** versehen, die als Lichtquelle dient, mit einem Reflektor **34**, und mit einem Lichtsteuerteil **36**.

[0050] Die lichtemittierende Diode **32** ist eine weißes Licht aussendenden, lichtemittierende Diode, die einen einzigen lichtemittierenden Chip **32a** aufweist, der Abmessungen von etwa 1 mm im Quadrat aufweist. Die lichtemittierende Diode **32** ist auf der optischen Achse Ax angeordnet, und ist auf einem Substrat **38** gehalten, und ist in eine Richtung orientiert, die um 15° nach rechts von der optischen Achse Ax in bezug auf die Vertikalrichtung nach oben verläuft.

[0051] Der Reflektor **34** ist ein im wesentlichen kupelförmiges Teil, das weiter oben vorgesehen ist als die lichtemittierende Diode **32**. Der Reflektor **34** weist eine reflektierende Oberfläche **34a** auf, zum Reflektieren des Lichtes, das von der lichtemittierenden Diode **32** abgegeben wird, damit dieses in der Nähe der optischen Achse Ax gesammelt wird. Die reflektierende Oberfläche **34a** ist so ausgebildet, dass die Entfernung von der lichtemittierenden Diode **32** zu der reflektierenden Oberfläche **34a** in Vertikalrichtung einen Wert von etwa 10 mm annimmt.

[0052] Die reflektierende Oberfläche **34a** ist im wesentlichen als abgeflachte Kugel ausgebildet, bei welcher die optische Achse Ax die Zentrumsachse ist. Im einzelnen ist die reflektierende Oberfläche **34a**

so gewählt, dass ihr Querschnittsprofil, welches die optische Achse Ax enthält, im wesentlichen eine abgeflachte Form aufweist. Eine Exzentrizität ist so eingestellt, dass sie allmählich von dem vertikalen Querschnitt zum horizontalen Querschnitt hin zunimmt. Hierbei ist eine hintere Spitze einer Abflachung, welche jeden Querschnitt bildet, auf eine einzige Position eingestellt. Die lichtemittierende Diode **32** ist an einem ersten Brennpunkt F1 eine Abflachung angeordnet, welche einen vertikalen Querschnitt der reflektierenden Oberfläche **34a** bildet. Die reflektierende Oberfläche **34a** ist so angeordnet, dass sie das von der lichtemittierenden Diode **32** abgegebene Licht reflektiert, damit dieses in Vorwärtsrichtung in der Nähe der optischen Achse Ax gesammelt wird.

[0053] Hierbei wird das Licht im wesentlichen auf einem zweiten Brennpunkt F2 der Abflachung gesammelt, innerhalb des vertikalen Querschnittes, der die optische Achse Ax enthält.

[0054] Die Projektorlinse **24A** der Leuchteneinheit **20A** ist als Plankonvexlinse ausgebildet, die eine konvexe vordere Oberfläche und eine ebene hintere Oberfläche aufweist. Die obere und untere Seite der Projektorlinse **24A** sind abgeschrägt. Die Projektorlinse **24A** wird so auf der optischen Achse Ax angeordnet, dass ein hinterer Brennpunkt F3 etwas hinter dem zweiten Brennpunkt F2 der reflektierenden Oberfläche **34a** des Reflektors **34** liegt. Ein Bild auf einer Brennebene, welches den hinteren Brennpunkt F3 enthält, wird in Vorwärtsrichtung als umgekehrtes Bild projiziert.

[0055] Das Lichtsteuerteil **36** ist ein plattenförmiges Teil, das unterhalb des Reflektors **34** vorgesehen ist, und im wesentlichen die Form einer Zick-Zack-Leiste aufweist, wenn man die Leuchte von vorne aus betrachtet. Eine Lichtsteueroberfläche **36a**, bei welcher die Oberfläche so behandelt wurde, dass sie reflektiert, ist auf der oberen Oberfläche des Lichtsteuerteils **36** vorgesehen. Das Lichtsteuerteil **36** reflektiert einen Anteil des Lichtes nach oben, das von der reflektierenden Oberfläche **34a** reflektiert wurde, mit Hilfe der Lichtsteueroberfläche **36a**. Das Lichtsteuerteil **36** führt daher einen Steuervorgang durch, um das Licht, das von der Projektorlinse **24A** nach oben abgegeben werden soll, in Licht umzuwandeln, das von der Projektorlinse **24A** nach unten abgegeben wird, wodurch der Nutzungsfaktor des Lichtflusses des Lichtes erhöht wird, das von der lichtemittierenden Diode **32** abgegeben wird.

[0056] Im einzelnen wird die Lichtsteueroberfläche **36a** durch eine Horizontalabschneide-Ausbildungsoberfläche **36a1** gebildet, die in Horizontalrichtung und links von der optischen Achse Ax verläuft, und durch eine Schrägabschneide-Ausbildungsoberfläche **36a2**, die von der optischen Achse Ax rechts und schräg nach unten in einem Winkel von 15° verläuft. Ein vorderer Rand der Lichtsteueroberfläche **36a** (also eine Begrenzungslinie, die zwischen der Lichtsteueroberfläche **36a** und einer Vorderendoberfläche **36b** des Lichtsteuerteils **36** vorgesehen ist), ist so

ausgebildet, dass sie durch den hinteren Brennpunkt F3 der Projektorlinse **24A** hindurchgeht. Von dem Licht, das von der lichtemittierenden Diode **32** abgegeben wird, gelangt ein Anteil des von der reflektierenden Oberfläche **34a** des Reflektors **34** reflektierten Lichtes in die Lichtsteueroberfläche **36a** des Lichtsteuerteils **36**. Das übrige Licht gelangt unverändert zur Projektorlinse **24A**. Hierbei wird das Licht, das zur Lichtsteueroberfläche **36a** gelangt ist, nach oben durch die Lichtsteueroberfläche **36a** reflektiert, so dass es in die Projektorlinse **24A** hineingelangt. Das Licht wird dann als nach unten gerichtetes Licht von der Projektorlinse **24A** abgegeben.

[0057] Die Vorderendoberfläche **36b** des Lichtsteuerteils **36** ist so ausgebildet, dass die Enden in Querrichtung der Vorderendoberfläche nach vorne gekrümmt sind, gesehen in der Ebene, damit sie der Feldkrümmung der Projektorlinse **24A** entsprechen.

[0058] Ein Substrathalterungsabschnitt **36c** ist am hinteren Ende des Lichtsteuerteils **36** vorgesehen. Das Substrat **38** ist auf dem Lichtsteuerteil **36** mit Hilfe des Substrathalterungsabschnitt **36c** befestigt. Ein Unterrandabschnitt des Reflektors **34** ist an dem Lichtsteuerteil **36** befestigt. Die Lichtquelleneinheit **22A** ist auf dem Leuchtenkörper **14** mit Hilfe einer nicht dargestellten Stütze zusammen mit der Projektorlinse **24A** befestigt.

[0059] **Fig. 5** ist eine Perspektivansicht des Ausbildungsmusters Pa für die heiße Zone, das auf der gedachten, vertikalen Leinwand mit Hilfe des Lichtes erzeugt werden soll, das in Vorwärtsrichtung von der Leuchteneinheit **20A** abgegeben wird, entlang der Leuchteneinheit **20A**, gesehen von hinten.

[0060] Wie dargestellt ist das Ausbildungsmuster Pa für die heiße Zone so ausgebildet, dass es den Abknickpunkt E unterhalb der horizontalen Abschnidelinie CL1 und der schrägen Abschnidelinie CL2 umgibt. Auf diese Weise kann die Sicht in größerer Entfernung auf einer Straßenoberfläche vor dem Fahrzeug sichergestellt werden.

[0061] Die Lichtquelle der Leuchteneinheit **20A** besteht aus der lichtemittierenden Diode **32**, die einen einzigen lichtemittierenden Chip **32a** aufweist. Das Ausbildungsmuster Pa für die heiße Zone wird daher als vergleichsweise kleines Lichtverteilungsmuster erzeugt. Dies verhindert eine Beeinträchtigung der Sicht in größerer Entfernung, die anderenfalls dadurch hervorgerufen würde, dass ein Bereich näher am Fahrer als der entfernte Bereich auf der Straßenoberfläche vor dem Fahrzeug extrem hell wird.

[0062] Die Lichtsteueroberfläche **36a** des Lichtsteuerteils **36** weist die Ausbildungsoberfläche **36a1** für die horizontale Abschnidelinie und die Ausbildungsoberfläche **36a2** (siehe **Fig. 4**) für die schräge Abschnidelinie auf. Abschnitte der horizontalen und schrägen Abschnidelinie CL1 bzw. CL2 werden als umgekehrte Bilder in Form von vorderen Rändern erzeugt. Da die Leuchteneinheit **20A** der Ausführungsform so wie voranstehend geschildert ausgebildet ist, liegt das Zentrum des Ausbildungsmusters Pa für die

heiße Zone nahe an dem Abknickpunkt E, wodurch die Sicht in größerer Entfernung in erheblich größerem Ausmaß verbessert wird.

[0063] Eine Lichtverteilungskurve des Lichtes, das von der lichtemittierenden Diode abgegeben wird, weist üblicherweise eine Verteilung der Lichtintensität auf, bei welcher die maximale Lichtintensität vor der lichtemittierenden Diode auftritt, und die Lichtintensität mit zunehmendem Winkel in Bezug auf die Richtung der Vorderseite der lichtemittierenden Diode abnimmt. Bei der Ausführungsform ist die lichtemittierende Diode **32** in eine Richtung gerichtet, die 15° nach rechts der optischen Achse Ax in Bezug auf die Vertikalrichtung nach oben verläuft. Daher wird ein Bereich unterhalb der schrägen Abschnidelinie CL2 in dem Ausbildungsmuster Pa für die heiße Zone, also ein Bereich „A“, der in **Fig. 5** mit gestrichelten Linien dargestellt ist, hell erleuchtet. Dies führt dazu, dass das Abblendlicht-Lichtverteilungsmuster PL des zur linken Seite verteilten Lichtes für eine bessere Sicht in größerer Entfernung in erheblichem Ausmaß sorgt.

[0064] Bei der Ausführungsform sind die beiden Leuchteneinheiten **20A** vorgesehen. Das Ausbildungsmuster Pa für die heiße Zone in dem in **Fig. 2** gezeigten Abblendlicht-Lichtverteilungsmuster PL entspricht daher einer doppelten Überlagerung des Ausbildungsmusters Pa für die heiße Zone gemäß **Fig. 5**.

[0065] Als nächstes wird die Ausbildung der Leuchteneinheit **20B** beschrieben.

[0066] Die Leuchteneinheit **20B** ist vollständig identisch in Bezug auf den Aufbau zur Leuchteneinheit **20A**, mit Ausnahme der Lichtquelle.

[0067] Die Lichtquelle der Leuchteneinheit **20B** wird durch eine lichtemittierende Diode **42** gebildet, bei welcher mehrere lichtemittierende Chips vorgesehen sind. Im einzelnen weist, wie in **Fig. 6B** gezeigt, die lichtemittierende Diode **42** eine weißes Licht aussendende Diode auf, bei welcher vier lichtemittierende Chips **42a**, die jeweils Abmessungen von 1 mm im Quadrat haben, in einem Fenster mit vier Unterteilungen angeordnet sind. Die lichtemittierende Diode **42** sorgt daher für einen Lichtfluss der Lichtquelle, der etwa das Vierfache beträgt als jener der lichtemittierenden Diode **32** der Leuchteneinheit **20A**, bei welcher der einzige lichtemittierende Chip **32a** vorgesehen ist.

[0068] Wie in **Fig. 6A** gezeigt, entspricht im Falle der lichtemittierenden Diode **32** die Abmessung des einzelnen lichtemittierenden Chips **32a** (der Abmessungen von etwa 1 mm im Quadrat hat) der Abmessung des Lichtemissionsabschnittes. Im Gegensatz hierzu entspricht im Falle der lichtemittierenden Diode **42** die Größe von insgesamt vier lichtemittierenden Chips **42a** (so dass ihre gesamte Kontur Abmessungen von etwa 3 mm im Quadrat hat) der Abmessung des lichtemittierenden Abschnittes. Daher wird der lichtemittierende Abschnitt relativ groß.

[0069] Daher nimmt, wie durch eine doppelt ge-

punktete Kettenlinie in **Fig. 5** angedeutet, das Abschneidelinien-Ausbildungsmuster Pb, das durch Abstrahlung des Lichtes erzeugt wird, das von der Leuchteneinheit **20AB** ausgegeben wird, im wesentlichen eine Form an, die durch Vergrößerung des Ausbildungsmusters Pa für die heiße Zone erzeugt wird. Hierbei wird der Lichtfluss eines Strahls, der von der Leuchteneinheit **20B** abgegeben wird, annähernd das Vierfache jenes Strahls, der von der Leuchteneinheit **20A** abgegeben wird. Daher wird das Abschneidelinien-Ausbildungsmuster Pb ausreichend hell, so dass klare horizontale und schräge Abschneidelinien CL1 bzw. CL2 erzeugt werden.

[0070] Bei der Ausführungsform sind die beiden Leuchteneinheiten **20B** vorgesehen. Das Abschneidelinien-Ausbildungsmuster Pb des in **Fig. 2** gezeigten Abblendlicht-Lichtverteilungsmuster PL entspricht einer doppelten Überlagerung des Abschneidelinien-Ausbildungsmusters Pb, das in **Fig. 5** gezeigt ist.

[0071] Als nächstes wird die Ausbildung der Leuchteneinheit **20C** beschrieben.

[0072] **Fig. 7** ist eine Seitenquerschnittsansicht der Leuchteneinheit **20C** als einzelner Gegenstand. **Fig. 8** ist eine ebene Querschnittsansicht der Leuchteneinheit.

[0073] Wie dargestellt ist die Lichtquelleneinheit **22C** der Leuchteneinheit **20C** mit einer lichtemittierenden Diode **52** ausgerüstet, die als Lichtquelle dient, mit einem Reflektor **54**, und mit einem Lichtsteuerteil **56**.

[0074] Wie die lichtemittierende Diode **42** der Leuchteneinheit **20B** wird die lichtemittierende Diode **52** durch eine weißes Licht aussendende Diode gebildet, bei welcher die vier lichtemittierenden Chips **42a**, die jeweils Abmessungen von etwa 1 mm im Quadrat aufweisen, in Form eines Fensters mit vier Teilflächen angeordnet sind. Hierbei ist die lichtemittierende Diode **52** in vertikal nach oben gerichteter Richtung auf der optischen Achse Ax ausgerichtet, und wird auf einem Substrat **58** gehalten.

[0075] Der Reflektor **54** ist ein im wesentlichen kuppelförmiges Teil, das an einem Ort oberhalb der lichtemittierenden Diode **52** angeordnet ist, und weist eine reflektierende Oberfläche **54a** zum Reflektieren des von der lichtemittierenden Diode **52** abgegebenen Lichtes auf, das in der Nähe der optischen Achse Ax gesammelt werden soll. Die reflektierende Oberfläche **54a** ist so ausgebildet, dass die Entfernung in Vertikalrichtung von der lichtemittierenden Diode **52** zur reflektierenden Oberfläche **54a** einen Wert von etwa 10 mm annimmt.

[0076] Die reflektierende Oberfläche **54a** weist eine im wesentlichen abgeflachte, kugelförmige Form auf, mit der optischen Achse Ax als Zentrumsachse. Genauer gesagt ist die reflektierende Oberfläche **54a** so ausgebildet, dass ein Querschnittsprofil, das die optische Achse Ax enthält, mit im wesentlichen abgeflachter Form ausgebildet wird, und die Exzentrizität von einem Vertikalquerschnitt zu einem Horizontal-

querschnitt allmählich zunimmt. Die hinteren Spitzen von Abflachungen, welche die jeweiligen Querschnitte bilden, sind auf eine einzige Position eingestellt. Die lichtemittierende Diode **52** ist an einem ersten Brennpunkt F1 der Abflachung angeordnet, welche den vertikalen Querschnitt der reflektierenden Oberfläche **54a** bildet. Daher reflektiert die reflektierende Oberfläche **54a** das Licht, das von der lichtemittierenden Diode **52** abgegeben wird, und in Vorwärtsrichtung in der Nähe der optischen Achse Ax gesammelt werden soll. Hierbei wird das Licht im wesentlichen in einem zweiten Brennpunkt F2 der Abflachung innerhalb des vertikalen Querschnittes gesammelt, der die optische Achse Ax enthält.

[0077] Eine vordere Oberfläche der Projektorlinse **24C** der Leuchteneinheit **20C** ist als konvexe Oberfläche ausgebildet, und deren hintere Oberfläche ist als Plankonvexlinse ausgebildet. Ein hinterer Brennpunkt F3 der Projektorlinse **24C** ist so auf der optischen Achse Ax angeordnet, dass er an einem Ort in einer bestimmten Entfernung hinter dem zweiten Brennpunkt F2 der reflektierenden Oberfläche **54a** liegt. Daher wird ein Bild, das in einer Brennebene erzeugt wird, welche den hinteren Brennpunkt F3 enthält, in Vorwärtsrichtung als umgekehrtes Bild projiziert.

[0078] Das Lichtsteuerteil **56** ist ein plattenförmiges Teil, das an einem Ort unterhalb des Reflektors **54** vorgesehen ist. Das Lichtsteuerteil **56** ist geradlinig ausgebildet, wenn man die Leuchte von der Vorderseite aus betrachtet. Eine Lichtsteueroberfläche **56a**, die so behandelt wurde, dass sie reflektiert, ist auf einer oberen Oberfläche des Lichtsteuerteils **56** vorgesehen. Das Lichtsteuerteil **56** führt einen Steuervorgang durch, um das Licht, das nach oben von der Projektorlinse **24C** abgegeben wurde, in Licht umzuwandeln, das von der Projektorlinse **24C** nach unten abgegeben wird, und zwar dadurch, dass ein Anteil des Lichtes, das von der reflektierenden Oberfläche **54a** reflektiert wird, dazu veranlasst wird, von der Lichtsteueroberfläche **56a** nach oben reflektiert zu werden. Der Nutzfaktor des von der lichtemittierenden Diode **52** abgegebenen Lichtes wird daher verbessert.

[0079] Unter den Lichtstrahlen, welche die lichtemittierende Diode **52** verlassen, gelangt der Lichtstrahl, der durch die reflektierende Oberfläche **54a** des Reflektors **54** reflektiert wurde, in die Lichtsteueroberfläche **56a** des Lichtsteuerteils **56** hinein, und das restliche Licht gelangt unverändert in die Projektorlinse **24C** ohne Abänderung. Zu diesem Zeitpunkt wird der Lichtstrahl, der zur Lichtsteueroberfläche **56a** gelangt ist, nach oben durch die Lichtsteueroberfläche **56a** reflektiert, so dass er in die Projektorlinse **24C** hineingelangt. Das Licht verlässt dann die Projektorlinse **24C** als nach unten gerichtetes Licht.

[0080] Eine Vorderendoberfläche **56b** des Lichtsteuerteils **56** ist so ausgebildet, dass die Enden in Querrichtung der vorderen Endoberfläche **56b** nach vorne gekrümmt sind, damit sie der Feldkrümmung

der Projektorlinse **24C** entsprechen, gesehen in der Ebene.

[0081] Ein Substrathalterungsabschnitt **56c** ist auf einem hinteren Endabschnitt des Lichtsteuerteils **56** vorgesehen. Das Substrat **58** ist an dem Substrathalterungsabschnitt **56c** des Lichtsteuerteils **56** befestigt. Ein Unterendrandabschnitt des Reflektors **54** ist auf dem Lichtsteuerteil **56** befestigt. Die Lichtquelleneinheit **22C** ist auf dem Leuchtenkörper **14** mit Hilfe einer nicht dargestellten Stütze befestigt, zusammen mit der Projektorlinse **24C**.

[0082] **Fig. 9** ist eine Perspektivansicht, die von hinten aus das mittlere, diffuse Muster Pc zeigt, das auf der gedachten, vertikalen Leinwand mit Hilfe des Lichtes erzeugt wird, das in Vorwärtsrichtung von der Leuchteneinheit **20C** erzeugt wird, sowie die Leuchteneinheit **20C** selbst.

[0083] Wie dargestellt wird das mittlere, diffuse Muster Pc so erzeugt, dass es in Querrichtung weit ausgebreitet in bezug auf die Linie V-V ist, die eine vertikale Linie darstellt, die durch H-V hindurchgeht, wodurch ein weiter Bereich der Straßenoberfläche vor dem Fahrzeug beleuchtet wird. Hierbei weist die Beleuchtungsdioden **52** der Leuchteneinheit **22C** vier lichtemittierende Chips **52** auf. Daher wird das mittlere, diffuse Muster Pc ausreichend hell. Ein oberer Rand des mittleren, diffusen Musters Pc wird als umgekehrtes Bild des Vorderrandes der Lichtsteueroberfläche **56a** des Lichtsteuerteils **56** erzeugt, so dass er sich in Horizontalrichtung in der selben Höhe erstreckt wie die horizontale Abschneidelinie CL1, wodurch die Sicht von in Querrichtung entfernten Bereichen verbessert wird.

[0084] Bei der Ausführungsform sind die zwei Leuchteneinheiten **20C** vorgesehen. Das mittlere, diffuse Muster Pc in dem in **Fig. 2** gezeigten Abblendlicht-Lichtverteilungsmuster entspricht daher einer Überlagerung des mittleren, diffusen Musters Pc, das in **Fig. 9** gezeigt ist.

[0085] Als nächstes wird die Ausbildung der Leuchteneinheit **20D** beschrieben.

[0086] Die Leuchteneinheit **20D** stimmt im wesentlichen in bezug auf die Konstruktion mit der Leuchteneinheit **20C** überein. Allerdings unterscheiden sich die Abmessungen der Lichtquelleneinheit **22D** von jener der Leuchteneinheit **20C**.

[0087] Im einzelnen weist, wie in **Fig. 10** gezeigt, die Leuchteneinheit **20D** eine Projektorlinse **24D** auf, die identisch zur Projektorlinse **24C** der Leuchteneinheit **20C** ausgebildet ist. Die Lichtquelleneinheit **20D** weist eine lichtemittierende Diode **62** auf, einen Reflektor **64**, und ein Lichtsteuerteil **66**. Bei der Lichtquelleneinheit **22D** nehmen der Reflektor **64** und das Lichtsteuerteil **66** Formen an, die im wesentlichen ebenso sind wie bei dem Reflektor **54** und dem Lichtsteuerteil **56** in der Lichtquelleneinheit **22C** der Leuchteneinheit **20C**, in bezug auf die Position des hinteren Brennpunktes F3 der Projektorlinse **24D**, und etwas größer sind. Im einzelnen ist eine reflektierende Oberfläche **64a** des Reflektors **64** so ausgebil-

det, dass die Entfernung in Vertikalrichtung von der lichtemittierenden Diode **62** zur reflektierenden Oberfläche **64a** einen Wert von etwa 14 mm annimmt.

[0088] Wie im Falle der lichtemittierenden Diode **52** der Leuchteneinheit **20C** weist die lichtemittierende Diode **62** weißes Licht aussendende Dioden auf, bei welchen vier lichtemittierende Chips **62a**, die jeweils Abmessungen von etwa 1 mm im Quadrat aufweisen, in Form eines Fensters mit vier Flügeln vorgesehen sind.

[0089] Die Lichtquelleneinheit **22D** der Leuchteneinheit **20D** ist größer als die Lichtquelleneinheit **22C** der Leuchteneinheit **20C**. Wie durch die doppelt gepunktete, gestrichelte Linie in **Fig. 9** angedeutet, nimmt ein breites, diffuses Muster Pd das auf der gedachten, vertikalen Leinwand infolge der Abstrahlung des Lichtes von der Leuchteneinheit **20D** erzeugt wird, eine Form an, bei welcher das mittlere, diffuse Muster Pc wesentlich vergrößert wurde. Hierbei ist der Lichtfluss des Lichtes, das von der Leuchteneinheit **20D** abgestrahlt wird, ebenso groß wie jener des Lichtes, das von der Leuchteneinheit **20C** abgegeben wird. Das breite, diffuse Muster Pd nimmt daher eine geringfügig niedrigere Lichtintensität an als das mittlere, diffuse Muster Pc.

[0090] Bei der Ausführungsform ist nur eine Leuchteneinheit **20D** vorgesehen. Daher wird das breite, diffuse Muster Pd in dem Abblendlicht-Lichtverteilungsmuster PL von **Fig. 2** identisch zu dem breiten, diffusen Muster Pd von **Fig. 9**.

[0091] Wie voranstehend im einzelnen erläutert wurde, ist der Fahrzeugscheinwerfer **10** gemäß der Ausführungsform so ausgebildet, dass ein vorbestimmtes Lichtverteilungsmuster durch Abstrahlung von Licht erzeugt wird, das von den mehreren Leuchteneinheiten **20A**, **20B**, **20C** und **20D** abgegeben wird. Als die mehreren Leuchteneinheiten **20A**, **20B**, **20C** und **20D** werden die Leuchteneinheit **20A** eingesetzt, die eine Lichtquelle aufweist, die aus der lichtemittierenden Diode **32** besteht, bei welcher ein einziger lichtemittierender Chips **32a** vorgesehen ist, und die Leuchteneinheiten **20B**, **20C** und **20D**, welche Lichtquellen aufweisen, die durch die lichtemittierenden Dioden **42**, **52** bzw. **62** gebildet werden, bei denen mehrere lichtemittierende Chips **42a**, **52a** bzw. **62a** vorgesehen sind. Dies führt zu folgenden Auswirkungen.

[0092] Die Lichtquelle der Leuchteneinheit **20A** wird durch die lichtemittierende Diode **32** gebildet, bei welcher ein einziger lichtemittierender Chip **32a** vorgesehen ist. Ein kleineres Lichtverteilungsmuster kann durch Abstrahlung des Lichtes erzeugt werden, das von der Leuchteneinheit **20A** abgegeben wird. Dagegen werden die Lichtquellen der Leuchteneinheiten **20B**, **20C** und **20D** durch die lichtemittierenden Dioden **42**, **52** und **62** gebildet, bei denen mehrere lichtemittierende Chips **42a**, **52a** und **62a** vorgesehen sind. Die Lichtemissionsflächen der Lichtquellen werden groß. Daher kann ein großes, helles Lichtverteilungsmuster durch die Abstrahlung des Lichtes er-

zeugt werden, das von den Leuchteneinheiten **20B**, **20C** und **20D** abgegeben wird.

[0093] Der aktive Einsatz der Leuchteneinheiten **20B**, **20C** und **20D** ermöglicht die Sicherstellung der erforderlichen Helligkeit, ohne dass hiermit eine Erhöhung der Anzahl an Leuchteneinheiten einhergeht. Ein geeigneter Einsatz der Leuchteneinheit **20A** ermöglicht eine einfache Ausbildung eines punktförmigen Lichtverteilungsmusters an einem vorbestimmten Ort mit vorbestimmter Form. Daher kann das Abblendlicht-Lichtverteilungsmuster PL des Fahrzeugscheinwerfers **10**, das als vereinigt Lichtverteilungsmuster aus den Lichtverteilungsmustern erzeugt werden soll, exakt gesteuert werden, so dass eine gewünschte Verteilung der Lichtintensität erhalten wird.

[0094] Bei der Ausführungsform ist die Leuchteneinheit **20A** so ausgebildet, dass sie eine solche Abstrahlung durchführt, dass die heiße Zone HZ des Abblendlicht-Lichtverteilungsmusters PL ausgebildet wird. Die Leuchteneinheiten **20B**, **20C** und **20D** sind so ausgebildet, dass sie eine solche Abstrahlung durchführen, dass ein diffuser Bereich des Abblendlicht-Lichtverteilungsmusters PL erzeugt wird. Die Vertikalbreite der heißen Zone HZ kann daher so ausgebildet werden, dass verhindert wird, dass sie größer wird als erforderlich, während die erforderliche Helligkeit des Abblendlicht-Lichtverteilungsmusters PL sichergestellt wird. Dies führt dazu, dass eine ausreichende Sicht in größerer Entfernung auf der Straßenoberfläche vor dem Fahrzeug sichergestellt werden kann.

[0095] Wenn wie im Falle des Fahrzeugscheinwerfers **10** gemäß der Ausführungsform der Fahrzeugscheinwerfer ein Abblendlichtscheinwerfer ist, muss die heiße Zone HZ so erzeugt werden, dass sie kein nach oben gerichtetes Licht hervorruft, das zu einer Blendung führt. Die Verwendung der Leuchteneinheit **20A**, die ein kleines Lichtverteilungsmuster erzeugen kann, als Einheit zur Ausbildung einer heißen Zone ist besonders wirksam.

[0096] Der Fahrzeugscheinwerfer **10** gemäß der Ausführungsform weist sieben Leuchteneinheiten **20A**, **20B**, **20C** und **20D** auf. Bei diesen Leuchteneinheiten wurde die Leuchteneinheit **20A**, welche als Lichtquelle die lichtemittierende Diode **32** aufweist, bei welcher der einzige lichtemittierende Chip **32a** vorgesehen ist, so beschrieben, dass sie in einer Anzahl von zwei vorhanden ist. Die Gesamtanzahl an Leuchteneinheiten **20A**, **20B**, **20C** und **20D**, und die Anzahl an Leuchteneinheiten **20A** kann je nach Erfordernis geändert werden.

[0097] Bei der Ausführungsform wurden die lichtemittierenden Chips **42a**, **52a** und **62a**, die in der lichtemittierenden Diode **42**, **52** bzw. **62** vorgesehen sind, so beschrieben, dass sie in einer Anzahl von vier vorhanden sind. Allerdings können die lichtemittierenden Chips in einer Anzahl von zwei, drei, fünf, oder mehr vorhanden sein. Hierbei können die lichtemittierenden Chips beispielsweise entlang einer ge-

raden Linie angeordnet sein, in Form eines Kreisbogens, oder in Form eines ringförmigen Musters, anstatt in vier Flügeln eines Fensters, wie dies bei der Ausführungsform der Fall ist.

[0098] Die Ausführungsform wurde so geschildert, dass die jeweiligen Leuchteneinheiten **20A**, **20B**, **20C** und **20D** Leuchteneinheiten des Projektortyps sind. Selbstverständlich können jedoch auch andere Arten von Leuchteneinheiten eingesetzt werden.

[0099] So kann beispielsweise eine Leuchteinheit **70A** des Direktprojektionstyps, wie sie in **Fig. 11** gezeigt ist, als die erste Leuchteneinheit anstelle der Leuchteneinheit **20A** verwendet werden.

[0100] Die Leuchteneinheit **70A** weist eine Lichtquelleneinheit **72A** und eine davor angeordnete Kondensorlinse **74A** auf.

[0101] Die Lichtquelleneinheit **72A** ist mit einer lichtemittierenden Diode **76** als Lichtquelle versehen, und mit einer Abschirmung **78**.

[0102] Die lichtemittierende Diode **76** weist einen entsprechenden Aufbau auf wie die lichtemittierende Diode **32** der Leuchteneinheit **20A**. Die lichtemittierende Diode **76** ist an einem Halterungsteil **80** über ein Substrat **82** befestigt, während ein lichtemittierender Chip **76a** in Vorwärtsrichtung des Scheinwerfers auf der optischen Achse Ax ausgerichtet ist. Die Abschirmung **78** ist ein plattenförmiges Teil, welches entlang einer vertikalen Ebene verläuft, die orthogonal zur optischen Achse Ax liegt, vor der lichtemittierenden Diode **76**, und in deren Nähe. Ein oberer Rand **78a** der Abschirmung **78** ist so an dem Halterungsteil **80** befestigt, dass er in Horizontalrichtung durch die optische Achse Ax hindurchgeht.

[0103] Eine vordere Oberfläche der Kondensorlinse **74A** ist als konvexe Oberfläche ausgebildet, und deren hintere Oberfläche ist als Plankonvexlinse ausgebildet. Die Kondensorlinse **74A** ist so auf der optischen Achse Ax angeordnet, dass der hintere Brennpunkt F4 an einem Schnittpunkt zwischen dem oberen Rand **78a** der Abschirmung **78** und der optischen Achse Ax liegt.

[0104] Bei der Leuchteneinheit **70A** wird das von der lichtemittierenden Diode **76** abgegebene Licht in im wesentlichen gesammeltes Licht umgewandelt, das etwas näher an der optischen Achse Ax durch die Kondensorlinse **74A** gesammelt wird, damit hierdurch das Licht reflektiert und in Vorwärtsrichtung abgestrahlt wird. Unter den Lichtstrahlen, die von der lichtemittierenden Diode **76** ausgesandt werden, wird der sich in bezug auf die optische Achse Ax nach unten ausbreitende Lichtstrahl durch die Abschirmung **78** abgeschirmt, um hierdurch die Abgabe von nach oben gerichtetem Licht vor der Leuchte zu verhindern.

[0105] Eine derartige Leuchteneinheit **70A** des Direktabstrahlungstyps ist geeignet zur Ausbildung eines punktförmigen Lichtverteilungsmusters. Soweit die Leuchteneinheit **70A** anstelle der Leuchteneinheit **20A** eingesetzt wird, kann daher einfacher eine kleine heiße Zone erzeugt werden.

[0106] Bei der Ausführungsform wird die heiße Zone HZ mit Hilfe der Abstrahlung von Licht erzeugt, das von der Leuchteneinheit **20A** abgegeben wird, welche die lichtemittierende Diode **32** aufweist, bei welcher ein einziger lichtemittierender Chip **32a** vorgesehen ist. Darüber hinaus kann auch ein anderes punktförmiges Lichtverteilungsmuster erzeugt werden, beispielsweise ein Lichtverteilungsmuster zum Beleuchten eines über Kopfhöhe angeordneten Verkehrszeichens.

[0107] Die Ausführungsform wurde unter Bezugnahme auf einen Fall beschrieben, bei welchem der Fahrzeugscheinwerfer **10** ein Abblendlichtscheinwerfer ist. Selbst wenn der Fahrzeugscheinwerfer ein Fernlichtscheinwerfer ist, soweit eine Leuchteneinheit, die als Lichtquelle eine lichtemittierende Diode aufweist, bei welcher ein einziger lichtemittierender Chip vorgesehen ist, und eine Leuchteneinheit, die als Lichtquelle eine lichtemittierende Diode aufweist, bei welcher mehrere lichtemittierende Chips vorgesehen sind, in Kombination eingesetzt werden, kann ein Fernlicht-Lichtverteilungsmuster erzeugt werden, das eine Verteilung der Lichtintensität aufweist, die allmählich vom Zentrum zum Umfang hin abnimmt.

[0108] Wie in **Fig. 12** gezeigt, kann beispielsweise ein Fernlicht-Lichtverteilungsmuster PH erzeugt werden, das eine Verteilung der Lichtintensität aufweist, bei welcher die Intensität vom Zentrum zum Umfang abnimmt, in Reihenfolge der heißen Zone HZ, des mittleren diffusen Bereichs Zm, und des breiten diffusen Bereichs Zw. Hierbei wird die heiße Zone HZ vorzugsweise durch Abstrahlung von Licht erzeugt, das von der Leuchteneinheit abgegeben wird, bei der als Lichtquelle eine lichtemittierende Diode vorgesehen ist, welche einen einzigen lichtemittierenden Chip aufweist. Weiterhin werden der mittlere, diffuse Bereich Zm und der breite, diffuse Bereich Zw vorzugsweise unter Verwendung einer Leuchteneinheit erzeugt, bei der als Lichtquelle eine lichtemittierende Diode vorgesehen ist, in welcher mehrere lichtemittierende Chips vorgesehen sind.

Patentansprüche

1. Fahrzeugscheinwerfer (**10**), der so betreibbar ist, dass er ein vorbestimmtes Lichtverteilungsmuster (PL) erzeugt, wobei vorgesehen sind: mehrere Leuchteneinheiten (**20A-20D**), welche lichtemittierende Halbleiterelemente (**32, 42, 52, 62**) als Lichtquellen einsetzen, wobei als die mehreren Leuchteneinheiten eine erste Leuchteneinheit (**20A**), die eine Lichtquelle aufweist, die durch ein lichtemittierendes Halbleiterelement (**32**) gebildet wird, bei welchem ein einziger lichtemittierender Chip (**32a**) vorgesehen ist, und eine zweite Leuchteneinheit (**20B-20D**) verwendet werden, die eine Lichtquelle aufweist, die durch ein lichtemittierendes Halbleiterelement (**42, 52, 62**) gebildet wird, in welchem mehrere lichtemittierende Chips (**42a, 52a, 62a**) vorgesehen sind.

2. Fahrzeugscheinwerfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Leuchteneinheit (**20A**) so ausgebildet ist, dass sie eine Abstrahlung von Licht durchführt, das zur Ausbildung einer heißen Zone (HZ) des Lichtverteilungsmusters (PL) eingesetzt werden soll, und die zweite Leuchteneinheit (**20B-20D**) so ausgebildet ist, dass sie die Abstrahlung von Licht bewirkt, das zur Ausbildung eines diffusen Bereichs (Zm, Zw) des Lichtverteilungsmusters (PL) eingesetzt werden soll.

3. Fahrzeugscheinwerfer nach Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass das Lichtverteilungsmuster ein Abblendlicht-Lichtverteilungsmuster (PL) ist.

4. Fahrzeugscheinwerfer (**10**), der so betreibbar ist, dass er ein vorbestimmtes Lichtverteilungsmuster (PL) erzeugt, wobei vorgesehen sind: mehrere Leuchteneinheiten (**20A-20D**), wobei eine erste Leuchteneinheit (**20A**) eine Lichtquelle aufweist, bei welcher ein lichtemittierendes Element (**32**) vorgesehen ist, und eine zweite Leuchteneinheit (**20B-20D**) eine Lichtquelle aufweist, bei welcher mehrere lichtemittierende Elemente (**42, 52, 62**) vorgesehen sind.

5. Fahrzeugscheinwerfer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die lichtemittierenden Elemente lichtemittierende Dioden (**32, 42, 52, 62**) sind.

6. Fahrzeugscheinwerfer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das vorbestimmte Lichtverteilungsmuster ein Abblendlicht-Lichtverteilungsmuster (PL) ist, bei welchem die Lichtintensität des Abblendlicht-Lichtverteilungsmusters so ausgebildet ist, dass die Lichtintensität zu einem Randabschnitt des Lichtverteilungsmusters hin allmählich geringer wird.

7. Fahrzeugscheinwerfer nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Abblendlicht-Lichtverteilungsmuster (PL) aufweist: ein Ausbildungsmuster (Pa) für eine heiße Zone (HZ); ein Abschneidelinien-Ausbildungsmuster (Pb), das als Lichtverteilungsmuster ausgebildet ist, das größer ist als das Ausbildungsmuster (Pa) für die heiße Zone; und ein mittleres, diffuses Muster (Pc) und ein breites, diffuses Muster (Pd), welche Lichtverteilungsmuster darstellen, die dazu dienen, das Abblendlicht-Lichtverteilungsmuster diffus auszubilden, wobei das mittlere, diffuse Muster (Pc) als ein Lichtverteilungsmuster erzeugt wird, das größer ist als das Abschneidelinien-Ausbildungsmuster (Pb), und das breite, diffuse Muster (Pd) als ein Lichtverteilungsmuster erzeugt wird, das größer ist als das mittlere, diffuse Muster

(Pc).

Es folgen 12 Blatt Zeichnungen

FIG. 2

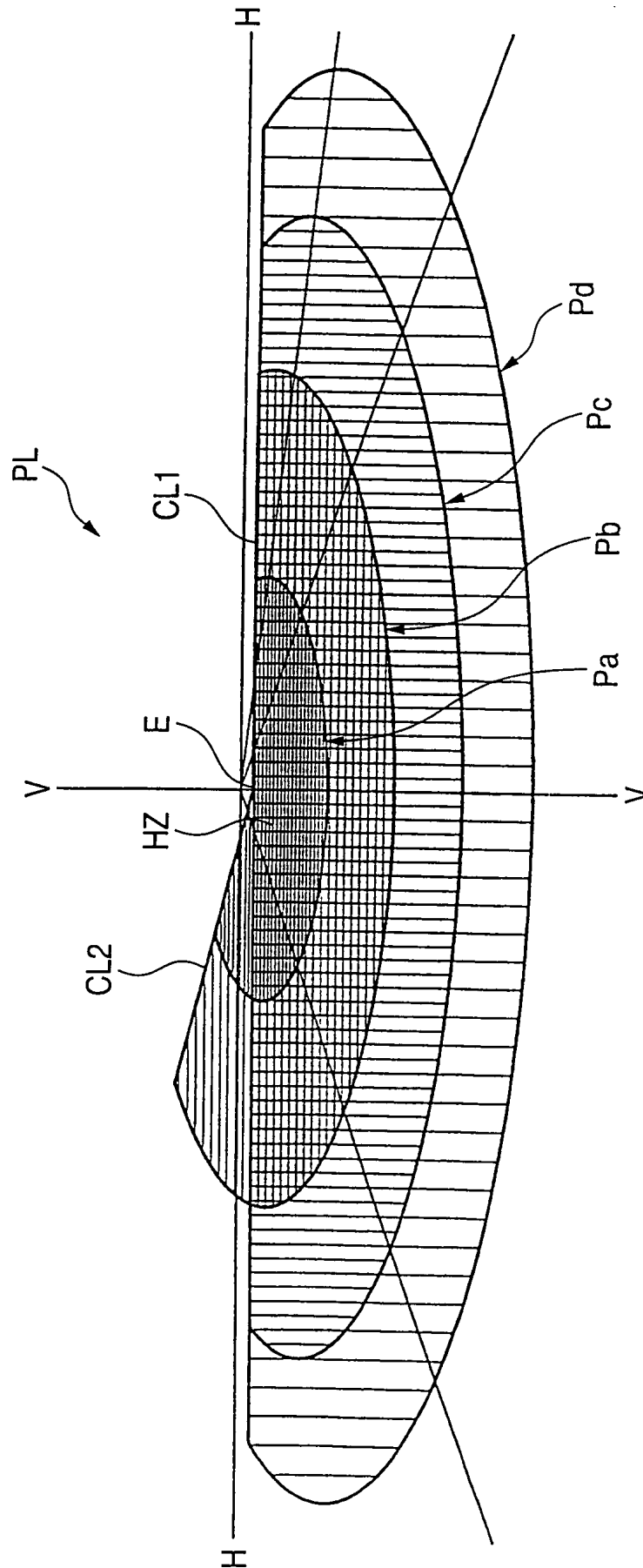


FIG. 3

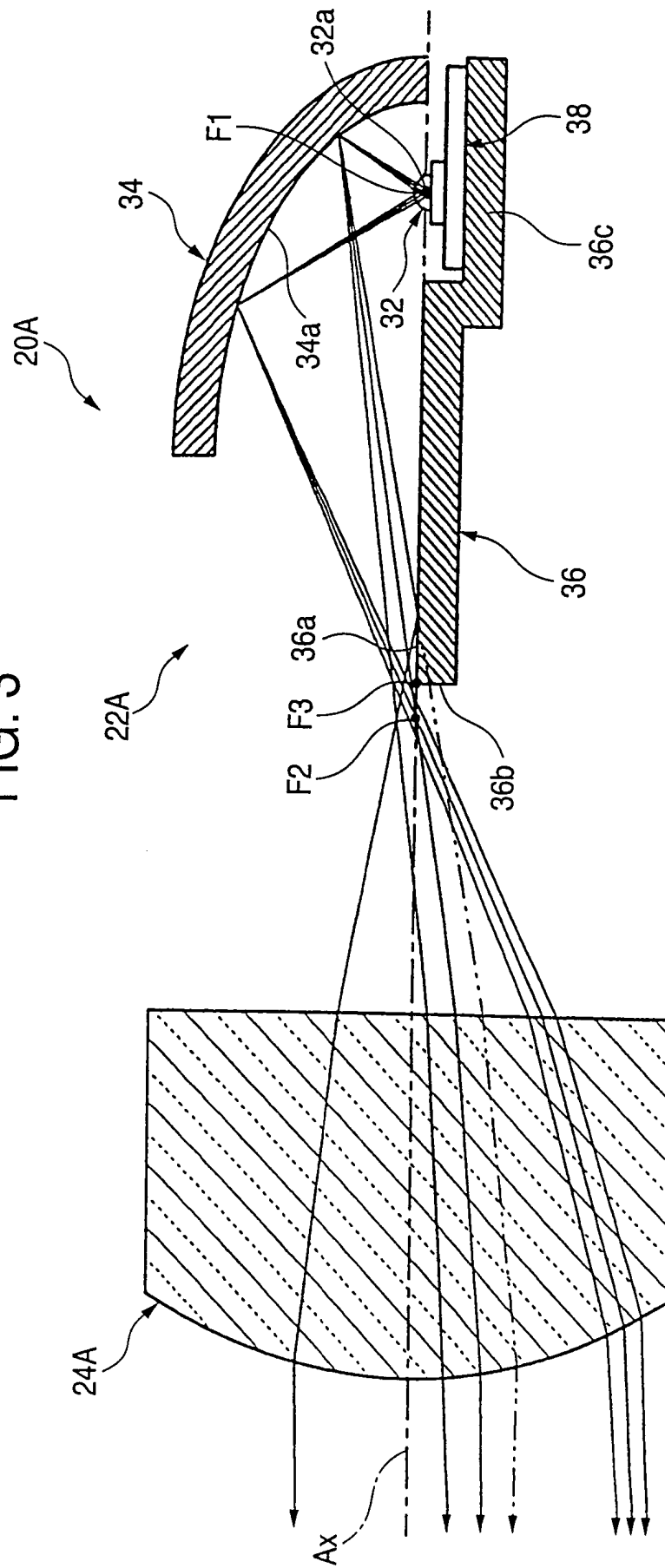


FIG. 4

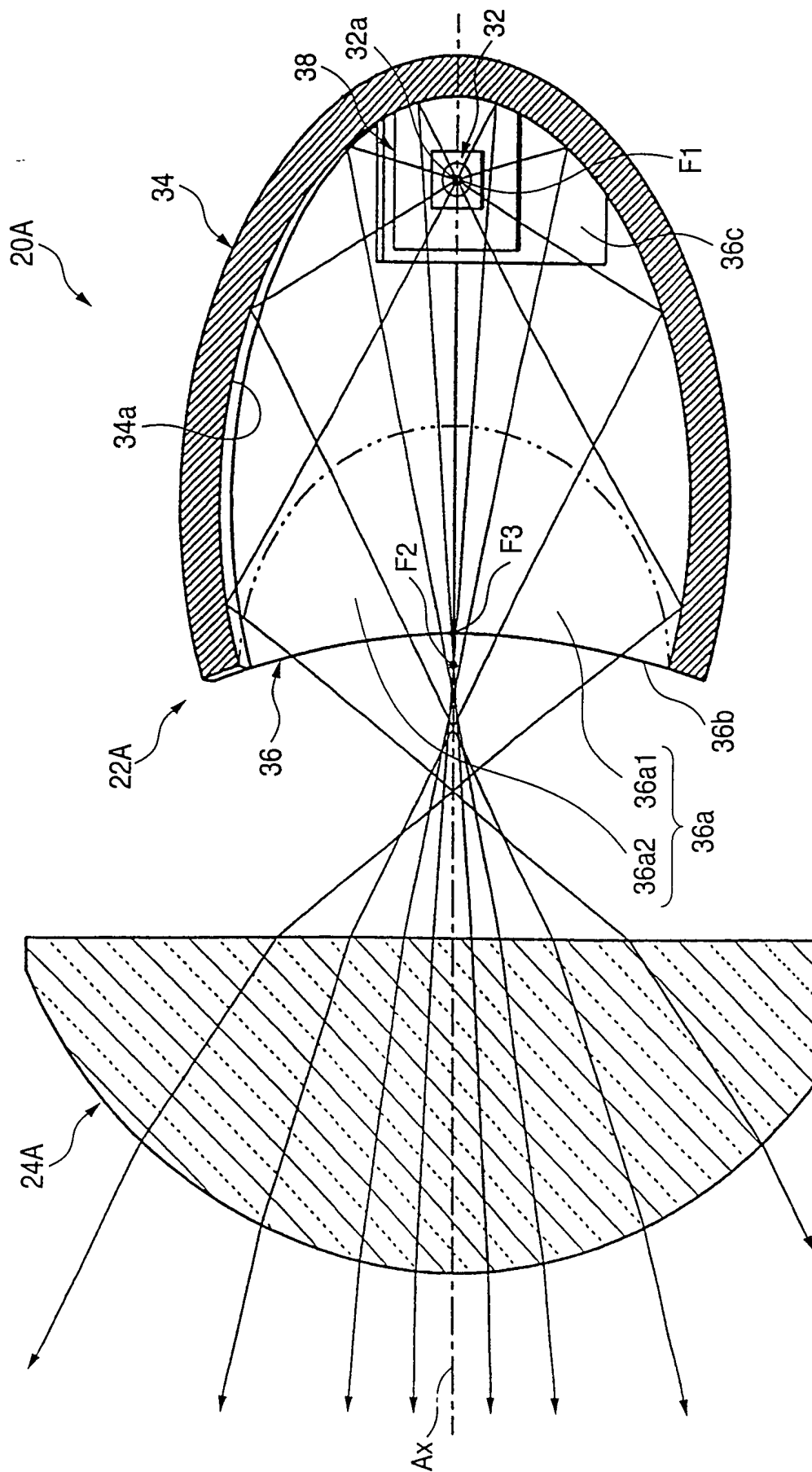


FIG. 5

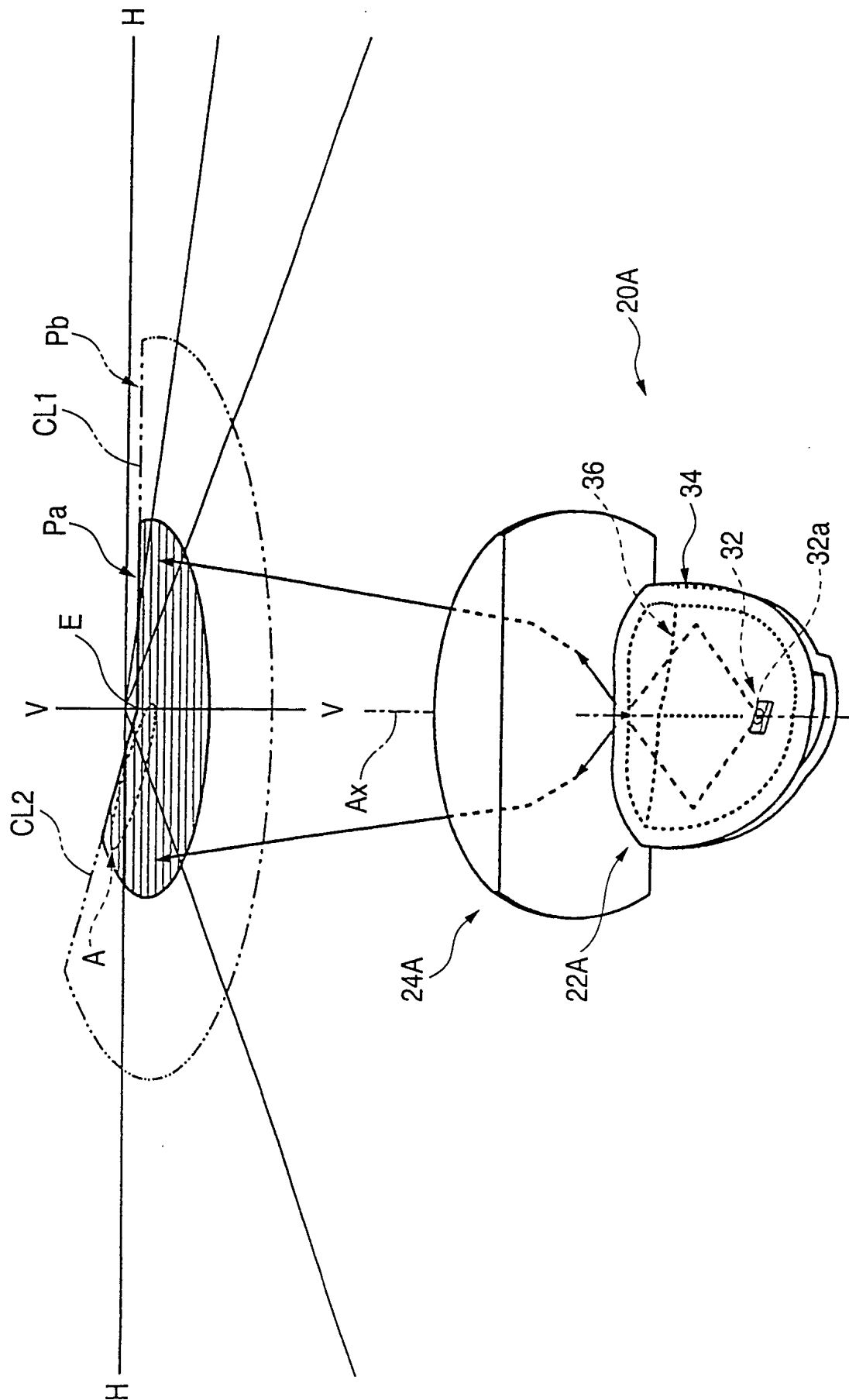


FIG. 6B

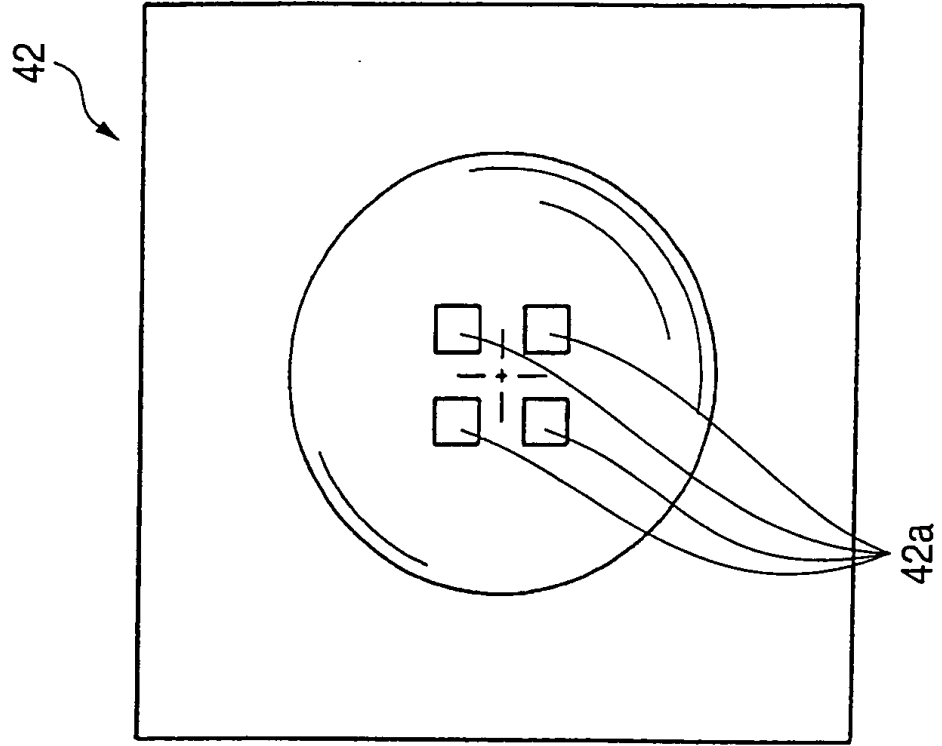


FIG. 6A

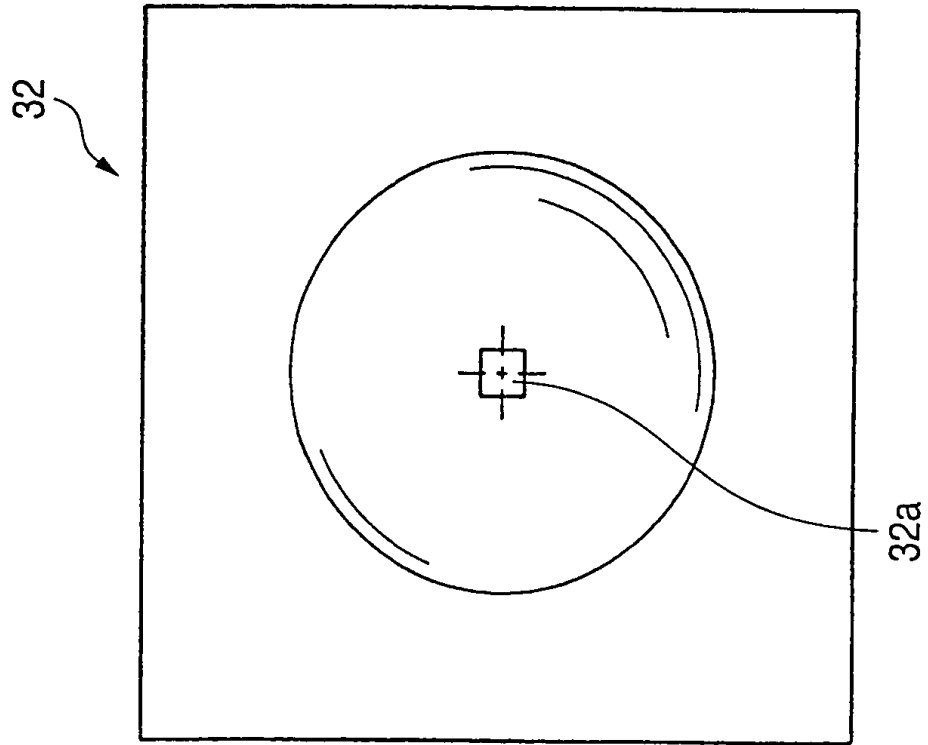


FIG. 7

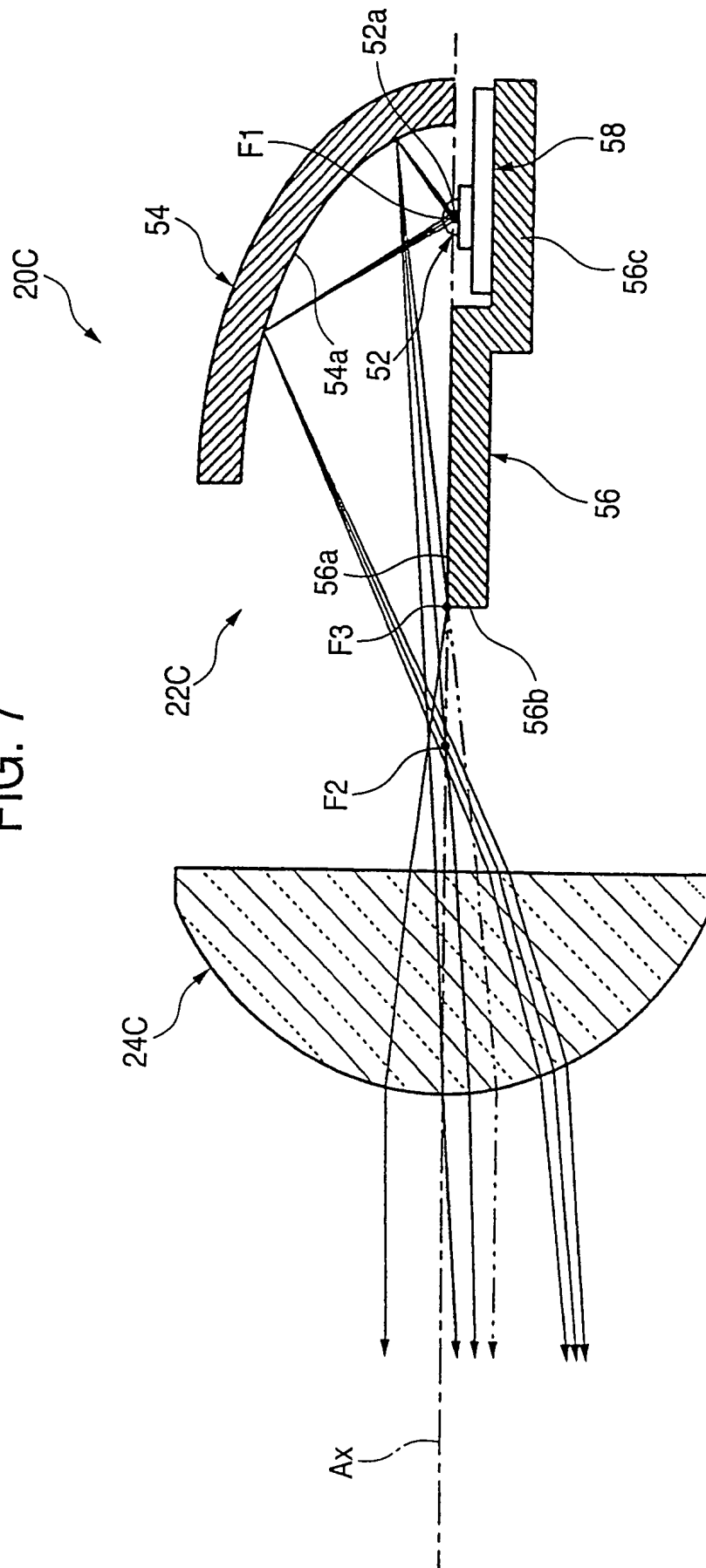


FIG. 8

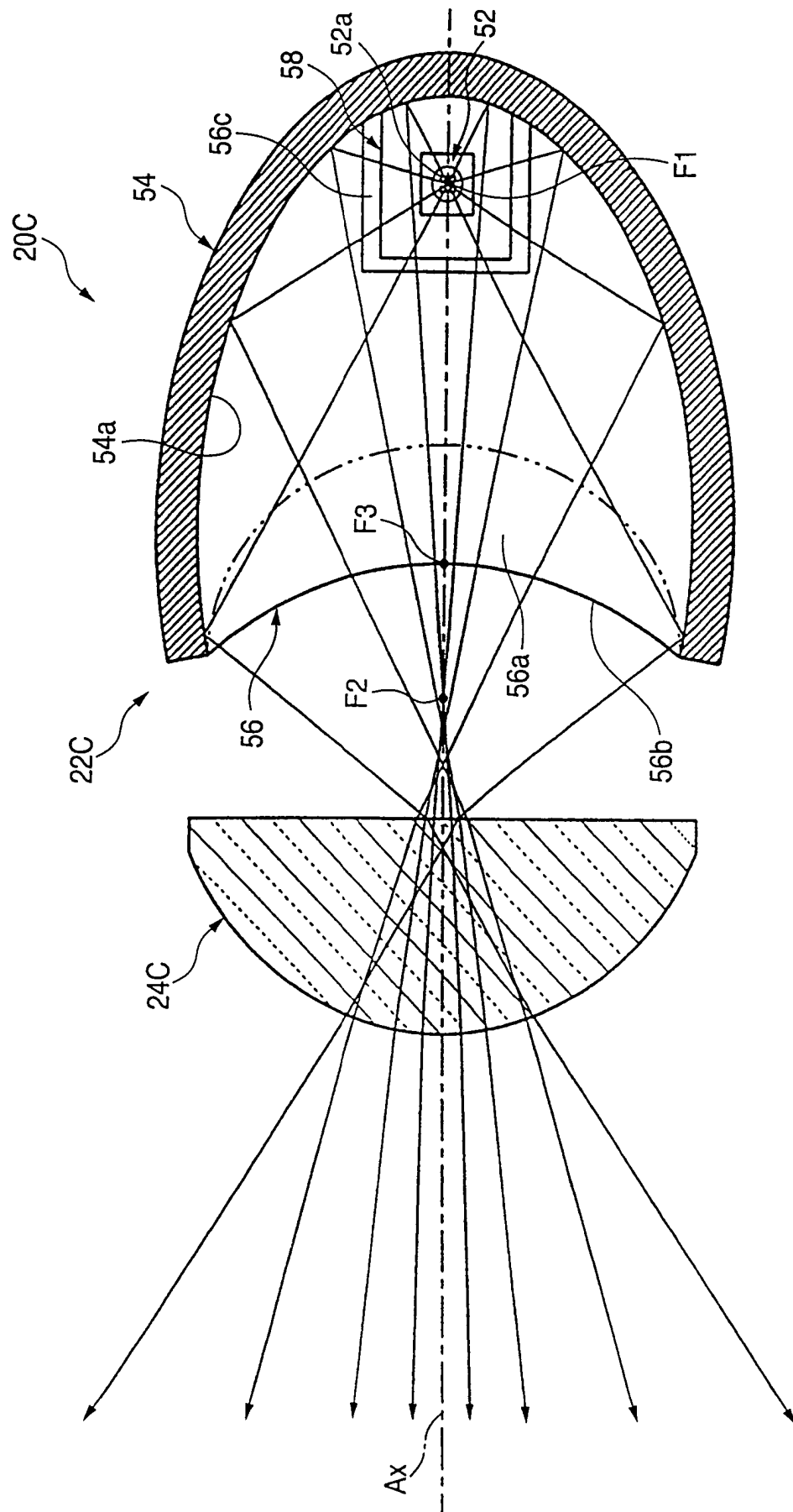


FIG. 9

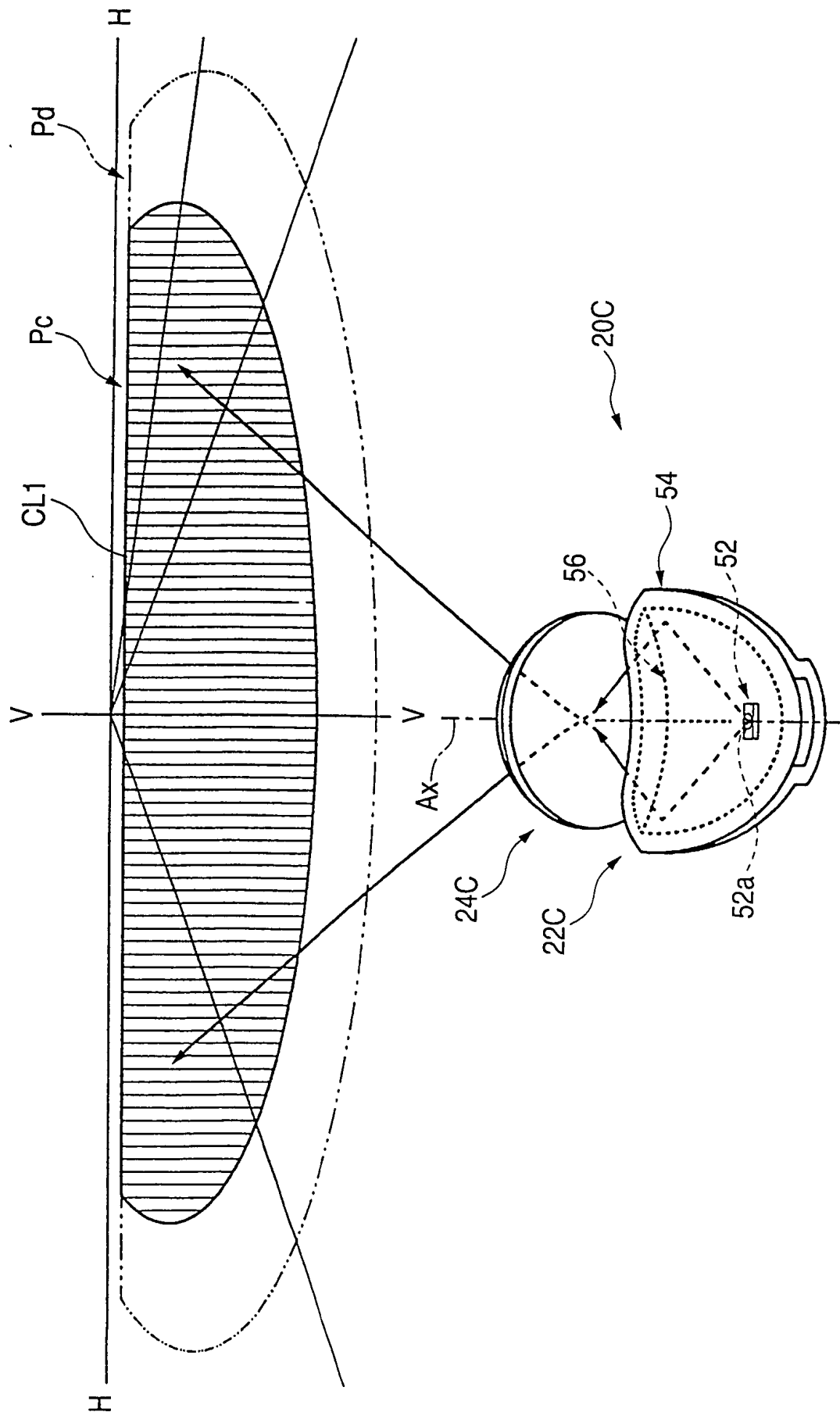


FIG. 10

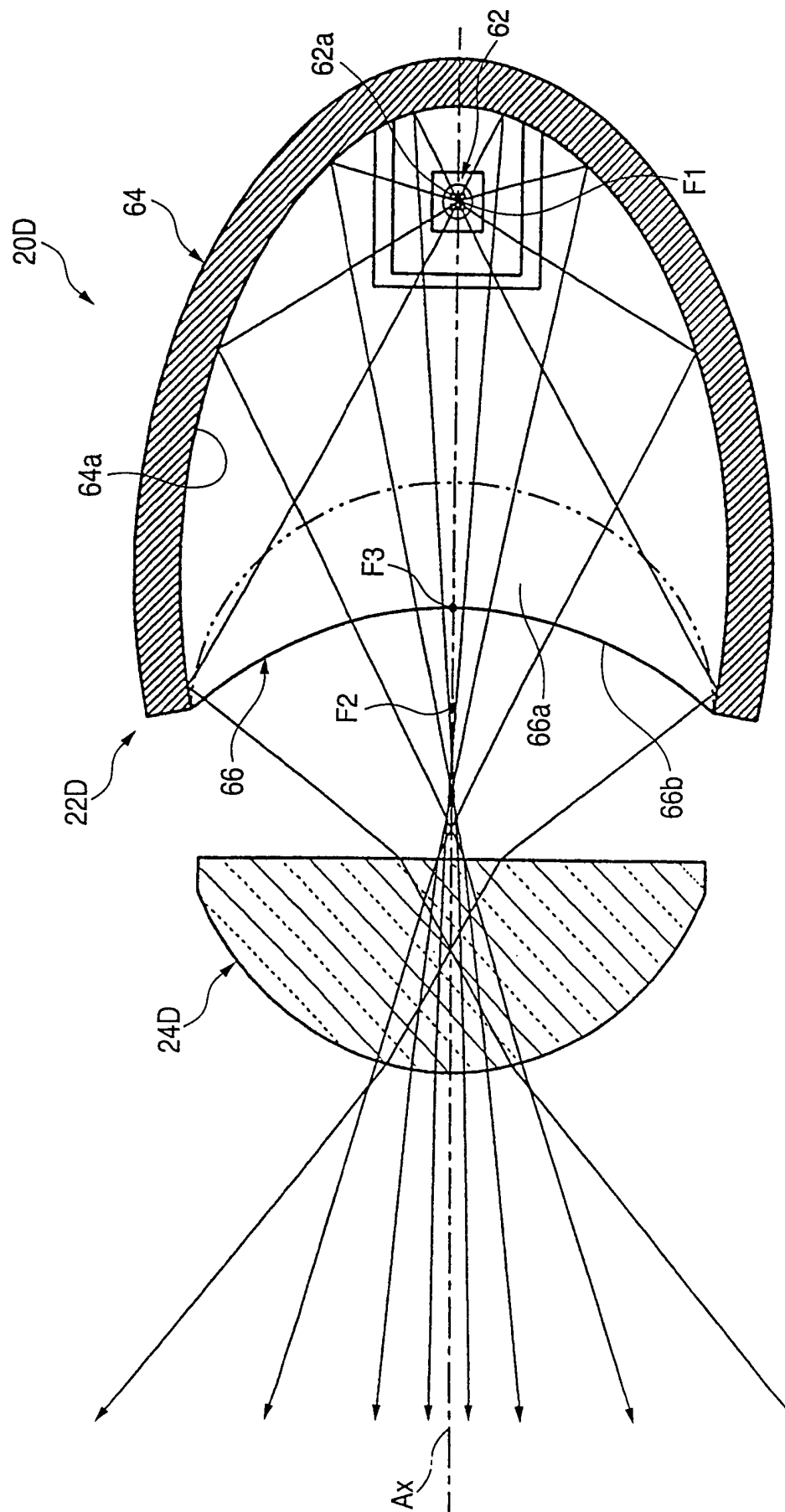


FIG. 11

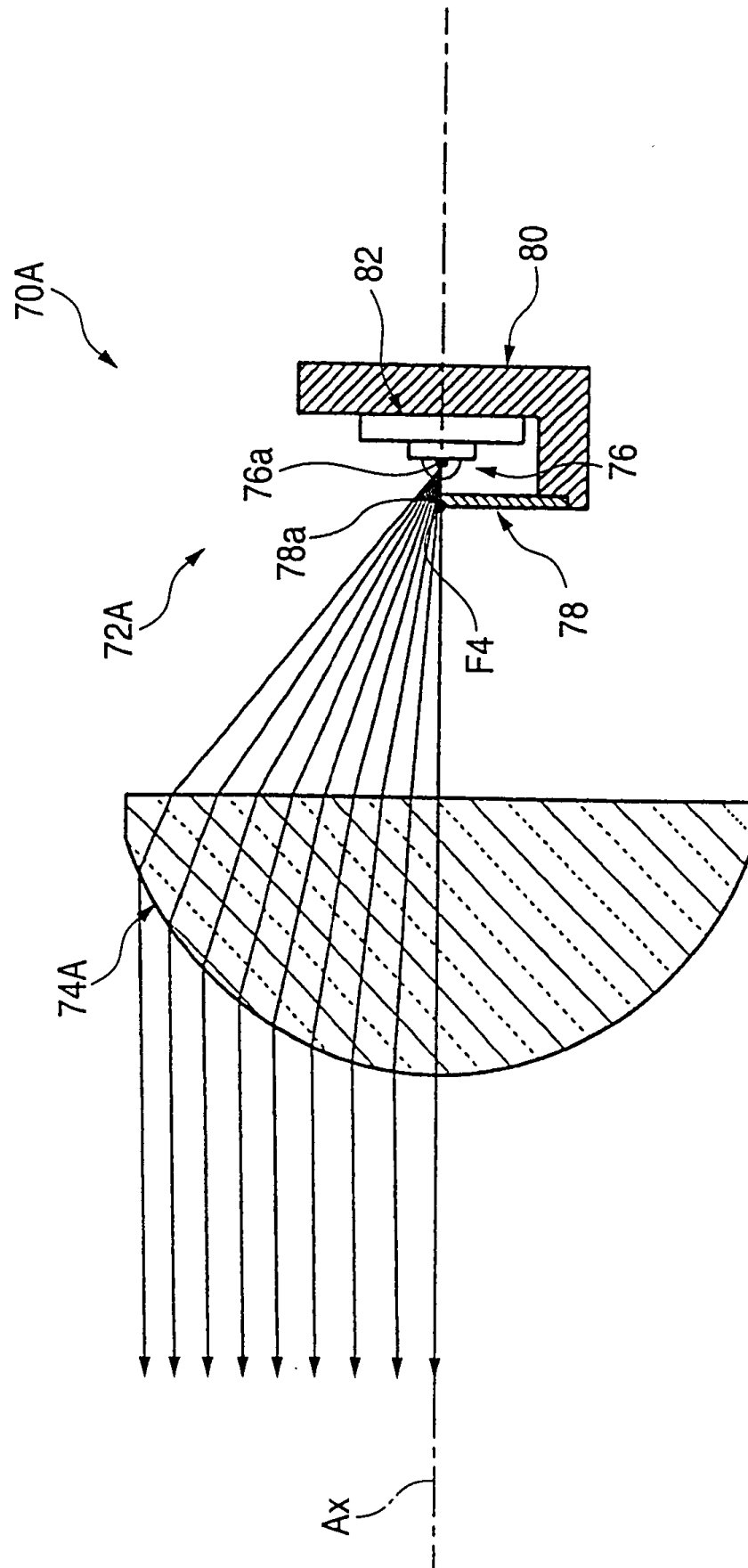


FIG. 12

