



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 057 731 A1** 2007.06.14

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 057 731.0**

(22) Anmeldetag: **07.12.2006**

(43) Offenlegungstag: **14.06.2007**

(51) Int Cl.⁸: **F21V 5/04 (2006.01)**

F21V 7/04 (2006.01)

F21S 8/12 (2006.01)

F21V 13/04 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

2005-352838 07.12.2005 JP

2005-352839 07.12.2005 JP

2006-283588 18.10.2006 JP

(74) Vertreter:

**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &
 Schwanhäusser, 80538 München**

(71) Anmelder:

Koito Manufacturing Co., Ltd., Tokyo, JP

(72) Erfinder:

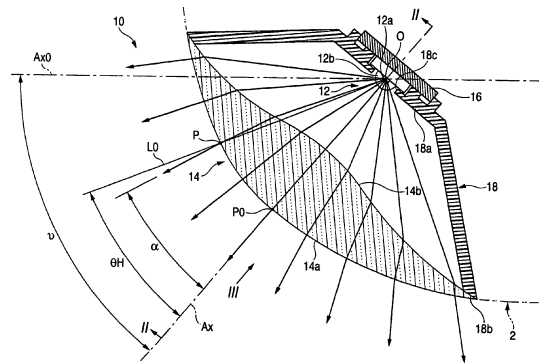
**Kawashima, Hiroshi, Shizuoka, JP; Tanaka,
 Hidetada, Shizuoka, JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Fahrzeugleuchte**

(57) Zusammenfassung: Eine Fahrzeugleuchte umfasst eine Lichtquelle und eine Linse, die vor der Lichtquelle angeordnet ist. Die Linse lenkt und strahlt Licht aus der Lichtquelle zu einer Vorderseite der Fahrzeugleuchte. Eine Vorderfläche der Linse umfasst eine erste frei geformte Krümmungsfläche, wobei ein Strahlungswinkel des von der Vorderfläche gestrahlten Lichts in Bezug auf die optische Achse als ein Zielstrahlungswinkel an jedem Punkt der Vorderfläche gesetzt wird. Die Rückfläche der Linse umfasst eine zweite frei geformte Krümmungsfläche, die durch kontinuierliche Oberflächenelemente gebildet wird, die jeweils einen Neigungswinkel aufweisen, der eine Lichtstrahlung mit dem Zielstrahlungswinkel realisiert, der an entsprechenden Punkten der Vorderfläche gesetzt wurde.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung beansprucht Priorität aus der japanischen Patentanmeldung Nr. 2005-352838 vom 7. Dezember 2005, aus der japanischen Patentanmeldung Nr. 2005-352839 vom 7. Dezember 2005 und aus der japanischen Patentanmeldung Nr. 2006-283588 vom 18. Oktober 2006, deren vollständiger Inhalt hier unter Bezugnahme eingeschlossen ist.

[0002] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Fahrzeugleuchte, bei der eine Lichtquelle und eine an der Vorderseite der Leuchte angeordnete Linse ein vorbestimmtes Lichtverteilungsmuster erzeugen.

[0003] Bei einer Fahrzeugleuchte wie etwa einer Kurvenleuchte oder einer Leuchteneinheit eines Scheinwerfers wird Licht aus einer Lichtquelle, die auf einer sich in der Längsrichtung der Fahrzeugleuchte erstreckenden optischen Achse angeordnet ist, durch eine an der Vorderseite der Fahrzeugleuchte angeordnete Linse in der Vorwärtsrichtung der Fahrzeugleuchte abgelenkt und gestrahlt, um ein vorbestimmtes Lichtverteilungsmuster zu erzeugen.

[0004] Zum Beispiel beschreibt JP-A-2005-141918 ein Beispiel einer Kurvenleuchte und beschreiben JP-A-2005-44683 und JP-UM-A-4-21005 Beispiele für Leuchteneinheiten von Scheinwerfern.

[0005] Weiterhin beschreibt JP-A-2005-183090 eine Leuchteneinheit des Projektortyps in einem Scheinwerfer, wobei die Oberfläche einer Projektionslinse anders als bei einer normalen Projektionslinse geformt ist.

[0006] Eine Fahrzeugleuchte wie etwa ein Kurvenleuchte oder eine Leuchteneinheit eines Scheinwerfers ist häufig entlang der Kontur eines Fahrzeugkörpers angeordnet. Deshalb wird vorzugsweise ein höherer Freiheitsgrad beim Layout der Leuchte und beim Fahrzeugentwurf vorgesehen, indem die Linse mit einer Oberflächenform ausgebildet wird, die der Kontur des Fahrzeugkörpers entspricht.

[0007] Die in JP-A-2005-44683 und JP-UM-A-4-21005 beschriebenen Fahrzeugleuchten verwenden plan-konvexe Linsen, während die in JP-A-2005-141918 beschriebene Fahrzeugleuchte eine Linse mit einer ellipsenförmigen Vorderfläche verwendet. Also keine dieser beschriebenen Linsen ist der Kontur des Fahrzeugkörpers entsprechend geformt. Es besteht deshalb das Problem, dass die Linsen den Freiheitsgrad beim Layout der Leuchte und beim Fahrzeugentwurf nicht vergrößern.

[0008] Weiterhin ist die Projektionslinse der in JP-A-2005-183090 beschriebenen Leuchteneinheit zwar mit einer Oberflächenform versehen, die sich

von derjenigen einer normalen Projektionslinse unterscheidet, wobei die Oberflächenform jedoch mit einer bestimmten Regelmäßigkeit vorgesehen ist und nicht der Kontur des Fahrzeugkörpers entspricht.

[0009] Auch wenn die Oberfläche an der Vorderseite der Linse durch eine frei geformte Krümmungsfläche in Entsprechung zu der Kontur des Fahrzeugkörpers ausgebildet wird, kann kein gewünschtes Lichtverteilungsmuster nur durch eine derartig geformte Oberfläche vorgesehen werden.

[0010] Es ist deshalb eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Fahrzeugleuchte anzugeben, die derart ausgebildet ist, dass sie ein vorbestimmtes Lichtverteilungsmuster durch eine Lichtquelle und eine an der Vorderseite der Leuchte angeordnete Linse vorsehen kann, wobei auch wenn die Vorderfläche der Linse eine frei geformte Krümmungsfläche ist, ein gewünschtes Lichtverteilungsmuster genau vorgesehen werden kann.

[0011] Gemäß einem Aspekt der Erfindung umfasst eine Fahrzeugleuchte: eine Lichtquelle und eine Linse, die vor der Lichtquelle angeordnet ist, um Licht von der Lichtquelle zu einer Vorderseite der Fahrzeugleuchte abzulenken und zu strahlen. Eine Vorderfläche der Linse umfasst eine erste frei geformte Krümmungsfläche, wobei ein Strahlungswinkel des von der Vorderfläche gestrahlten Lichts in Bezug auf die optische Achse als ein Zielstrahlungswinkel an jedem Punkt der Vorderfläche gesetzt wird. Eine Rückfläche der Linse umfasst eine zweite frei geformte Krümmungsfläche, die durch kontinuierliche Oberflächenelemente gebildet wird, die jeweils einen Neigungswinkel aufweisen, der eine Lichtstrahlung mit dem Zielstrahlungswinkel realisiert, der an verschiedenen Punkten der Vorderfläche gesetzt wurde.

[0012] Gemäß einem anderen Aspekt der Erfindung kann die Fahrzeugleuchte weiterhin einen zusätzlichen Reflektor umfassen, der oberhalb und/oder unterhalb der optischen Achse angeordnet ist, wobei der zusätzliche Reflektor das Licht aus der Lichtquelle zu der Vorderseite der Fahrzeugleuchte reflektiert und streut, ohne dass dieses durch die Linse abgelenkt wird.

[0013] Es können verschiedene Arten von Fahrzeugleuchten verwendet werden. Zum Beispiel kann eine Leuchteneinheit für eine Kurvenleuchte, ein Scheinwerfer, ein Nebelscheinwerfer oder ähnliches verwendet werden.

[0014] Die Längsrichtung der Leuchte kann mit der Längsrichtung des Fahrzeugs zusammenfallen oder nicht.

[0015] Es können verschiedene Lichtquellen verwendet werden. Zum Beispiel kann ein Licht emittie-

render Chip oder ein Lichtemissionselement einer LED oder einer Laserdiode, ein Entladungslicht-Emissionsteil einer Entladungsbirne, ein Faden einer Halogenlampe oder ähnliches verwendet werden. Weiterhin kann als Lichtquelle auch eine primäre Lichtquelle oder eine sekundäre Lichtquelle verwendet werden, die durch das Konvergieren des Lichts aus der primären Lichtquelle auf im wesentlichen einen Punkt durch einen Reflektor, eine Linse oder ähnliches gebildet wird.

[0016] Die spezifische Form der ersten frei geformten Krümmungsfläche kann verschieden vorgesehen werden, wobei zum Beispiel eine Krümmungsfläche, die bündig an die Oberfläche eines Fahrzeugkörpers anschließt, oder eine gekrümmte Fläche, die mit einem gleichen Intervall zu der Krümmungsfläche oder ähnlichem ausgebildet ist, verwendet werden kann.

[0017] Die spezifische Form der Reflexionsfläche des zusätzlichen Reflektors kann verschieden vorgesehen werden, solange der zusätzliche Reflektor ausgebildet ist, um Licht aus einer Lichtquelle in einer horizontalen Richtung zu reflektieren und zu streuen. Was die Position des zusätzlichen Reflektors betrifft, kann diese verschieden gewählt werden, solange an dieser Position das Licht aus der Lichtquelle zu der Vorderseite der Fahrzeugleuchte reflektiert werden kann, ohne durch die Linse abgelenkt zu werden, wobei sich die Position von oberhalb und/oder unterhalb der optischen Achse befinden kann. Unter „ohne durch die Linse abgelenkt zu werden“ ist zu verstehen, dass das Licht nicht durch die Linse hindurchgeht und dabei eine Ablenkung erfährt, wobei das Licht jedoch durch einen ebenen und transparenten Teil hindurchgehen kann, der als Teil der Linse ausgebildet ist, oder um die Linse herum hindurchgehen kann, um eine Ablenkung zu vermeiden.

[0018] [Fig. 1](#) ist eine Ebenenschnittansicht einer Fahrzeugleuchte gemäß einer ersten beispielhaften Ausführungsform der Erfindung.

[0019] [Fig. 2](#) ist eine Schnittansicht entlang der Linie II-II von [Fig. 1](#).

[0020] [Fig. 3](#) ist eine Ansicht in der Richtung des Pfeils III von [Fig. 1](#).

[0021] [Fig. 4](#) ist ein Diagramm, das perspektivisch ein in der Querrichtung verlängertes Lichtverteilungsmuster zeigt, das auf einer imaginären vertikalen Bildfläche 25 m vor dem Fahrzeug durch das aus der Fahrzeugleuchte gestrahlte Licht erzeugt wird.

[0022] [Fig. 5A](#) und [Fig. 5B](#) sind Diagramme, die einen Zielstrahlungswinkel von jedem Punkt auf einer Vorderfläche einer Linse der Fahrzeugleuchte zeigen.

[0023] [Fig. 6A](#) und [Fig. 6B](#) sind Diagramme, die eine Prozedur zum Ausbilden einer zweiten frei geformten Krümmungsfläche als Rückfläche der Linse zeigen.

[0024] [Fig. 7](#) ist eine Vorderansicht auf eine Fahrzeugleuchte gemäß einer zweiten beispielhaften Ausführungsform der Erfindung.

[0025] [Fig. 8](#) ist eine Schnittansicht entlang der Linie VIII-VIII von [Fig. 7](#).

[0026] [Fig. 9](#) ist eine Schnittansicht entlang der Linie IX-IX von [Fig. 7](#).

[0027] [Fig. 10](#) ist ein Diagramm, das jeweils ein Fernlichtverteilungsmuster auf der imaginären Bildfläche zeigt, das durch das aus der Fahrzeugleuchte gemäß der zweiten beispielhaften Ausführungsform gestrahlte Licht gebildet wird.

[0028] [Fig. 11A](#) und [Fig. 11B](#) sind Diagramme, die einen Zielstrahlungswinkel von jedem Punkt auf einer Vorderfläche einer Linse der Fahrzeugleuchte gemäß der zweiten beispielhaften Ausführungsform zeigen.

[0029] [Fig. 12A](#) und [Fig. 12B](#) zeigen Diagramme, die eine Prozedur zum Ausbilden einer zweiten frei geformten Krümmungsfläche als Rückfläche der Linse der Fahrzeugleuchte gemäß der zweiten beispielhaften Ausführungsform zeigen.

[0030] [Fig. 13](#) ist eine Ebenenschnittansicht einer Fahrzeugleuchte gemäß einer dritten beispielhaften Ausführungsform der Erfindung.

[0031] [Fig. 14](#) ist eine Schnittansicht entlang der Linie XIV-XIV von [Fig. 13](#).

[0032] [Fig. 15](#) ist eine Ansicht in der Richtung des Pfeils XV in [Fig. 13](#).

[0033] [Fig. 16](#) ist eine Detailansicht des Teils XVI von [Fig. 13](#).

[0034] [Fig. 17](#) ist eine Ebenenschnittansicht einer Fahrzeugleuchte gemäß einer vierten beispielhaften Ausführungsform der Erfindung.

[0035] [Fig. 18](#) ist eine vertikale Schnittansicht entlang der Linie XVIII-XVIII von [Fig. 17](#).

[0036] [Fig. 19](#) ist eine Ansicht in der Richtung des Pfeils XIX von [Fig. 17](#).

[0037] [Fig. 20](#) ist ein Diagramm, das perspektivisch ein in der Querrichtung verlängertes Lichtverteilungsmuster zeigt, das auf einer imaginären Bildfläche 25 m vor dem Fahrzeug durch das aus der Fahrzeug-

leuchte gestrahlte Licht gebildet wird.

[0038] **Fig. 21** ist ein **Fig. 20** ähnliches Diagramm, das den Betrieb eines modifizierten Beispiels der vierten beispielhaften Ausführungsform zeigt.

[0039] **Fig. 22** ist ein **Fig. 18** ähnliches Diagramm, das eine Ansicht des modifizierten Beispiels der vierten beispielhaften Ausführungsform zeigt.

[0040] **Fig. 23** ist ein **Fig. 20** ähnliches Diagramm, das den Betrieb des anderen modifizierten Beispiels der vierten beispielhaften Ausführungsform zeigt.

[0041] Im Folgenden werden beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben.

Ausführungsform 1

[0042] Wie in **Fig. 1** bis **Fig. 3** gezeigt, ist die Fahrzeugleuchte **10** gemäß der ersten beispielhaften Ausführungsform eine Kurvenleuchte, die an einem linken vorderen Eckteil eines Fahrzeugkörpers **2** montiert ist und eine Straßenfläche schräg links vor dem Fahrzeug beleuchtet, wenn das Fahrzeug eine Kurve nach links fährt.

[0043] Die Fahrzeugleuchte **10** umfasst eine LED **12**, die auf einer optischen Achse A_x angeordnet ist, die sich in Bezug auf die Längsachse A_{x0} des Fahrzeugs mit einem vorbestimmten Winkel v (insbesondere beträgt v ungefähr 50°) in der Breitenrichtung nach außen neigt, und eine Linse **14**, die vor der LED **12** angeordnet ist (d.h. weiter vorne in der Richtung der optischen Achse A_x), um das Licht aus der LED **12** zu der Vorderseite der Leuchte **10** abzulenken und zu strahlen.

[0044] Die LED **12** ist eine weißes Licht emittierende Diode, die durch das Einschließen eines Licht emittierenden Chips **12a** mit einer quadratischen Form von ungefähr $0,3 \text{ mm}^2$ mal 3 mm^2 in einer im wesentlichen kugelförmigen Kunstharzform **12b** gebildet wird. Die LED **12** wird durch eine Halteplatte **16** aus Metall in einem Zustand fixiert gehalten, in dem der Licht emittierende Chip **12a** derart angeordnet ist, dass das emittierte Licht auf der optischen Achse A_x zu der Vorderseite der Leuchte **10** gerichtet wird. Die Halteplatte **16** ist an einer Rückfläche eines hinteren vertikalen Flächenteils **18a** einer Halterung **18** fixiert, die sich im wesentlichen konusförmig zu der Vorderseite der Leuchte **10** erstreckt. In diesem Fall ist die Halteplatte **16** mit einem kleinen kreisrunden Loch **18c** versehen, das etwas größer als der Außendurchmesser der Kunstharzform **12b** ist, wobei die Kunstharzform **12b** aus dem kleinen Loch **18c** zu der Vorderseite der Leuchte hin vorsteht.

[0045] Eine Vorderfläche **14a** der Linse **14** umfasst

eine erste frei geformte Krümmungsfläche, die bündig an eine Oberfläche des Fahrzeugkörpers **2** anschließt. Mit anderen Worten ist die erste frei geformte Krümmungsfläche in Entsprechung zu der Außenkontur des Fahrzeugs geformt. Eine Rückfläche **14b** der Linse **14** umfasst eine zweite frei geformte Krümmungsfläche in Entsprechung zu der ersten frei geformten Krümmungsfläche (weiter unten beschrieben). Weiterhin wird die Linse **14** durch die Halterung **18** in einem Zustand fixiert gehalten, in dem der peripher Teil der Rückfläche **14b** in Kontakt mit einer vorderen Endfläche **18b** der Halterung **18** gebracht ist.

[0046] **Fig. 4** ist eine perspektivische Ansicht, die das in der Querrichtung verlängerte Lichtverteilungsmuster PC auf der imaginären Bildfläche 25 m vor dem Fahrzeug zeigt, das durch das aus der Fahrzeugleuchte **10** gemäß der ersten beispielhaften Ausführungsform gestrahlte Licht erzeugt wird.

[0047] Das in der Querrichtung verlängerte Lichtverteilungsmuster PC wird auf der linken Seite einer Linie V-V gebildet, die sich als vertikale Linie durch den Schnittpunkt H-V erstreckt, der einen Fluchtpunkt in der Vorwärtsrichtung des Fahrzeugs auf der Achsenlinie A_{x0} in der Längsrichtung des Fahrzeugs bildet. Der obere Rand des in der Querrichtung verlängerten Lichtverteilungsmusters PC ist etwas unterhalb der Linie H-H angeordnet, die sich als horizontale Linie den Schnittpunkt H-V erstreckt.

[0048] In diesem Fall wird das in der Querrichtung verlängerte Lichtverteilungsmuster PC über einen Bereich von der Nachbarschaft der Linie V-V zu ungefähr 100° nach links mit einem Zentrum in der Richtung von ungefähr 50° links von der Linie V-V erzeugt, wobei eine heiße Zone HZ als Bereich hoher Leuchtintensität durch eine in der Querrichtung verlängerte Form an einer Position im wesentlichen im Zentrum in der Breitenrichtung des in der Querrichtung verlängerten Lichtverteilungsmusters PC und in Nachbarschaft zu einem oberen Rand desselben erzeugt wird.

[0049] Um ein derartiges in der Querrichtung verlängertes Lichtverteilungsmuster PC genau zu erzeugen, wird gemäß der ersten beispielhaften Ausführungsform ein Zielstrahlungswinkel für jeden Punkt auf der Vorderfläche **14a** der Linse **14** gesetzt. Weiterhin wird die zweite frei geformte Krümmungsfläche der Rückfläche **14b** in der Form einer gekrümmten Fläche vorgesehen, um eine Lichtstrahlung mit dem Zielstrahlungswinkel zu realisieren.

[0050] Die Form der frei geformten Krümmungsfläche wird durch die folgende Prozedur vorgesehen.

[0051] Zuerst wird wie in **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigt der Strahlungswinkel des aus der Linse **14** gestrahlten Lichts in Bezug auf die optische Achse A_x als

Zielstrahlungswinkel für jeden Punkt auf der Vorderfläche **14a** gesetzt. Der Zielstrahlungswinkel wird in eine horizontale Komponente und eine vertikale Komponente aufgeteilt und als Zielstrahlungswinkel α in der horizontalen Richtung und als Zielstrahlungswinkel β in der vertikalen Richtung gesetzt.

[0052] Insbesondere wird wie in [Fig. 1](#) gezeigt eine horizontale Komponente eines Winkels zwischen der geraden Linie L0 und der optischen Achse Ax als horizontaler Öffnungswinkel θ_H gesetzt und wird der Zielstrahlungswinkel α in der horizontalen Richtung in Übereinstimmung mit dem horizontalen Öffnungswinkel θ_H gesetzt. Die gerade Linie L0 verbindet einen Punkt P auf der Vorderfläche **14a** mit dem Zentrum O der Lichtemission des Licht emittierenden Chips **12a**. Weiterhin wird wie in [Fig. 2](#) gezeigt eine vertikale Komponente eines Winkels zwischen der geraden Linie L0 und der optischen Achse Ax als vertikaler Öffnungswinkel θ_V gesetzt und wird der Zielstrahlungswinkel β in der vertikalen Richtung in Übereinstimmung mit dem vertikalen Öffnungswinkel θ_V gesetzt. Die gerade Linie L0 verbindet einen Punkt Q auf der Vorderfläche **14a** mit dem Zentrum O der Lichtemission des Licht emittierenden Chips **12a**.

[0053] Der Zielstrahlungswinkel α in der horizontalen Richtung wird auf einen Wert in Übereinstimmung mit einem Streuwinkel und einer Leuchtintensitätsverteilung in der horizontalen Richtung des in der Querrichtung verlängerten Lichtverteilungsmusters PC gesetzt. Das heißt, wie durch das Kurvendiagramm von [Fig. 5A](#) angegeben wird der Zielstrahlungswinkel α in Übereinstimmung mit einer Vergrößerung des horizontalen Öffnungswinkels θ_H in einer im wesentlichen proportionalen Beziehung vergrößert. In dieser Situation ist der Streuwinkel in der horizontalen Richtung in dem Teil des in der Querrichtung verlängerten Lichtverteilungsmusters PC auf der linken Seite des optischen Achse Ax (d.h. ungefähr 50° links von der Linie V-V) etwas größer als in dem Teil auf der rechten Seite, sodass die Änderungsrate des Zielstrahlungswinkels α derart gesetzt ist, dass der Zielstrahlungswinkel α in der linken Richtung einen Wert annimmt, der etwas größer als der Wert des Zielstrahlungswinkels α in der rechten Richtung ist.

[0054] Weiterhin wird der Zielstrahlungswinkel β in der vertikalen Richtung auf einen Wert in Übereinstimmung mit einem Streuwinkel und einer Leuchtintensitätsverteilung in der vertikalen Richtung des in der Querrichtung verlängerten Lichtverteilungsmusters PC gesetzt. Das heißt, wie in dem Kurvendiagramm von [Fig. 5B](#) gezeigt, wird oberhalb der optischen Achse Ax, auch wenn der vertikale Öffnungswinkel θ_V vergrößert wird, der Zielstrahlungswinkel β auf einem negativen, kleinen und konstanten Wert gehalten. Dadurch wird das aus der Linse **14** gestrahlte Licht parallel nach unten gerichtet. Wie wei-

terhin in demselben Kurvendiagramm gezeigt, wird unterhalb der optischen Achse Ax in Übereinstimmung mit einer Vergrößerung des vertikalen Öffnungswinkels θ_V der Zielstrahlungswinkel β in einer im wesentlichen proportionalen Beziehung vergrößert. Die Änderungsrate des Zielstrahlungswinkels β wird jedoch auf einen Wert gesetzt, der vergleichsweise kleiner als die Änderungsrate des Zielstrahlungswinkels α , sodass das aus der Linse **14** gestrahlte Licht etwas nach unten gestreut wird.

[0055] Dann wird die zweite frei geformte Krümmungsfläche durch kontinuierliche Oberflächenelemente ausgebildet, von denen jedes einen Neigungswinkel zum Realisieren einer Lichtstrahlung mit dem Zielstrahlungswinkel aufweist, der für jeden entsprechenden Punkt auf der Vorderfläche **14a** gesetzt wurde.

[0056] [Fig. 6A](#) und [Fig. 6B](#) sind Diagramme, die die Prozedur zum Ausbilden der freien Krümmungslinie C2 für die horizontale Schnittform der zweiten frei geformten Krümmungsfläche zeigen.

[0057] Zuerst wird wie in [Fig. 6A](#) gezeigt die Richtung des Lichteinfalls auf den Punkt P auf der Innenseite der Linse **14** berechnet, die erforderlich ist, um Licht mit dem Zielstrahlungswinkel α von dem Punkt P auf einer freien Krümmungslinie C1 für die horizontale Schnittform der Vorderfläche **14a** der Linse **14** zu strahlen.

[0058] Die Vorderfläche **14a** der Linse **14** wird durch die erste frei geformte Krümmungsfläche entlang der Kontur des Fahrzeugkörpers **2** gebildet, sodass die Richtung der normalen Linie N1 der freien Krümmungslinie C1 an dem Punkt P bereits bekannt ist. Deshalb wird die Richtung des Lichteinfalls (die durch die gerade Linie L2 angegebene Richtung) zu dem Punkt P in Übereinstimmung mit der Richtung der Lichtstrahlung von dem Punkt P (der durch L1 angegebenen Richtung) unter Verwendung des Snell-Gesetzes berechnet.

[0059] Dann werden wie in [Fig. 6B](#) gezeigt der Punkt R, an dem die freie Krümmungslinie C2 während der Ausbildung die gerade Linie L2 schneidet, und das Zentrum O der Lichtemission des Licht emittierenden Chips **12a** durch eine gerade Linie L3 verbunden, wobei der Winkel δ zwischen der geraden Linie L3 und der geraden Linie L2 berechnet wird.

[0060] Die freie Krümmungslinie C2 wird durch das Setzen eines Startpunkts am Punkt S auf der optischen Achse Ax gebildet, was weiter unten beschrieben wird. Der Einfachheit halber soll hier angenommen werden, dass die freie Krümmungslinie C2 bereits bis zu der Position des Punkts R ausgebildet wurde.

[0061] Dann wird ein Linienelement E der freien Krümmungslinie C2 dem Punkt R zugeordnet. In dieser Situation wird die Richtung der normalen Linie N2 des Linienelements E unter Verwendung des Snell-Gesetzes berechnet, wobei gleichzeitig auch der Neigungswinkel des Liniensegments E berechnet wird, um eine Brechungsleistung für den Winkel δ in dem Liniensegment E zu erhalten. Dadurch wird das aus dem Zentrum O der Lichtemission des Licht emittierenden Chips **12a** emittierte Licht von der Linse **14** auf einem optischen Pfad, der durch die linearen Liniensegmente L3-L2-L1 gebildet wird, zu der Vorderseite der Leuchte gestrahlt.

[0062] Weiterhin wird der Neigungswinkel eines Liniensegments, das rechts an das Liniensegment E anschließt, durch eine Prozedur berechnet, die derjenigen für einen rechts an den Punkt P anschließenden Punkt (d.h. auf der zu der optischen Achse Ax entfernten Seite) auf der freien Krümmungslinie C1 ähnlich ist. Indem im Folgenden eine ähnliche Verarbeitung durchgeführt wird, und die Reihe von kontinuierlichen Linienelementen gebildet werden, wird ein Teil der freien Krümmungslinie C2 auf der rechten Seite der optischen Achse Ax gebildet.

[0063] Die freie Krümmungslinie C2 wird gebildet, indem ein Bezugspunkt P0 auf der optischen Achse Ax in der freien Krümmungslinie C1 gesetzt wird. In diesem Fall wird der Startpunkt S zum Bilden der freien Krümmungslinie C2 auf der optischen Achse Ax in Entsprechung zu dem Bezugspunkt P0 gesetzt, wobei ein erstes Liniensegment, das dem Startpunkt S zugeordnet ist, orthogonal zu der optischen Achse Ax an dem Startpunkt S ausgerichtet ist. Der Grund hierfür ist, dass der Zielstrahlungswinkel α an dem Bezugspunkt P0 auf $\alpha = 0^\circ$ gesetzt ist (siehe [Fig. 1](#)), sodass die normale Linie L1 an dem Bezugspunkt P0 der freien Krümmungslinie C1 mit der optischen Achse Ax zusammenfällt und auch der optische Pfad L3-L2-L1 mit der optischen Achse Ax zusammenfällt.

[0064] Weiterhin wird die Position des Startpunkts S in der Längsrichtung der optischen Achse Ax auf eine Position gesetzt, die einerseits so weit entfernt zu dem Bezugspunkt P0 ist, dass die zweite frei geformte Krümmungsfläche über den gesamten Bereich der Rückfläche **14b** der Linse **14** ausgebildet werden kann, und andererseits so nahe wie möglich an dem Bezugspunkt P0 liegt, damit die Linse **14** keine unnötig dicke Wand erhält.

[0065] Weiterhin wird ein Teil der freien Krümmungslinie C2 links von der optischen Achse Ax in der freien Krümmungslinie C2 durch eine ähnliche Prozedur gebildet, indem der Startpunkt als Punkt S auf der optischen Achse Ax angegeben wird.

[0066] Weiterhin wird die freie Krümmungslinie der horizontalen Schnittform der zweiten freien Krüm-

mungsfläche nicht nur durch eine Ebene gebildet, die die optische Achse Ax enthält, sondern auch in anderen Ebenen, die parallel zu der Ebene mit der optischen Achse sind und sich sowohl oberhalb als auch unterhalb der Ebene mit der optischen Achse erstrecken, wobei eine ähnliche Prozedur wie die Prozedur zum Bilden der freien Krümmungslinie C2 verwendet wird.

[0067] Weiterhin wird eine freie Krümmungslinie einer vertikalen Schnittform der zweiten frei geformten Krümmungsfläche der Rückfläche **14b** der Linse **14** durch eine Prozedur gebildet, die der Prozedur zum Bilden der freien Krümmungslinie C2 ähnlich ist. Weiterhin wird die zweite freie Krümmungslinie als eine Hüllfläche einer Vielzahl von freien Krümmungslinien der horizontalen Schnittformen und einer Vielzahl von freien Krümmungslinien der vertikalen Schnittformen gebildet (d.h. indem eine Vielzahl von kontinuierlichen Oberflächenelementen gebildet werden, die in einer Matrix angeordnet sind, indem die entsprechenden Linienelemente der Vielzahl von freien Krümmungslinien der horizontalen Schnittformen mit entsprechenden Elementen der Vielzahl von freien Krümmungslinien der vertikalen Schnittformen kombiniert werden).

[0068] Wie oben im Detail beschrieben, wird die Fahrzeugleuchte **10** gemäß der ersten beispielhaften Ausführungsform gebildet, um das in der Querrichtung verlängerte Lichtverteilungsmuster zu erzeugen, indem das Licht aus der LED **12**, die auf einer optischen Achse Ax in der Längsrichtung der Leuchte zu der Vorderseite der Leuchte hin angeordnet ist, durch die an der Vorderseite der Leuchte angeordnete Linse **14** abgelenkt und gestrahlt wird. Die Vorderfläche **14a** der Linse **14** wird durch die erste frei geformte Krümmungsfläche gebildet, sodass die Vorderfläche **14a** einfach entlang der Kontur des Fahrzeugkörpers **2** geformt werden kann (sodass die Form der Krümmungsfläche gemäß der ersten beispielhaften Ausführungsform im wesentlichen bündig an den Fahrzeugkörper **2** anschließt).

[0069] Weiterhin kann die Fahrzeugleuchte **10** gemäß der ersten beispielhaften Ausführungsform das in der Querrichtung verlängerte Lichtverteilungsmuster PC genau erzeugen, weil der Strahlungswinkel des von der Vorderfläche **14a** der Linse **14** gestrahlten Lichts in Bezug auf die optische Achse Ax als Zielstrahlungswinkel für jeden Punkt an der Vorderfläche **14a** in Übereinstimmung mit der Form und der Leuchtintensitätsverteilung des in der Querrichtung verlängerten Lichtverteilungsmusters PC gesetzt wird.

[0070] Weiterhin kann die Fahrzeugleuchte **10** gemäß der ersten beispielhaften Ausführungsform einen optischen Pfad vorsehen, der erforderlich ist, um das Licht auszustrahlen, ohne dabei eine gestufte

Differenz oder ähnliches an der Rückfläche **14b** zu erzeugen, weil die Rückfläche **14b** der Linse **14** durch die zweite frei geformte Krümmungsfläche vorgesehen wird, die durch das Ausbilden der kontinuierlichen Oberflächenelemente mit Neigungswinkeln gebildet wird, um eine Lichtstrahlung mit den Zielstrahlungswinkeln zu realisieren, die für entsprechende Punkte auf der Vorderfläche **14a** gesetzt wurden.

[0071] Auf diese Weise kann die Fahrzeugleuchte **10** gemäß der ersten beispielhaften Ausführungsform ein gewünschtes in der Querrichtung verlängertes Lichtverteilungsmuster PC erzeugen, wobei jedoch die Vorderfläche **14a** der Linse **14** durch die frei geformte Krümmungsfläche gebildet wird. Dadurch kann der Freiheitsgrad beim Layout der Leuchte und beim Fahrzeugentwurf vergrößert werden.

[0072] Weiterhin kann die Linse **14** der Fahrzeugleuchte **10** gemäß der ersten beispielhaften Ausführungsform das ästhetische Erscheinungsbild der Fahrzeugleuchte **10** verbessern, weil sowohl die Vorderfläche **14a** als auch die Rückfläche **14b** durch die frei geformten Krümmungsflächen gebildet werden, sodass eine gestufte Differenz oder ähnliches an der Oberfläche der Linse **14** verhindert werden kann.

[0073] Weiterhin kann die Fahrzeugleuchte **10** gemäß der ersten beispielhaften Ausführungsform kompakt vorgesehen werden, weil die Lichtquelle durch den Licht emittierenden Chip **12a** der LED **12** vorgesehen wird und weil das Licht aus dem Licht emittierenden Chip **12a** direkt auf die Linse **14** fällt.

[0074] In diesem Fall ist die LED **12** derart angeordnet, dass nur die Kunstharzform **12b** mit einer im wesentlichen kugelförmigen Form zum Einschließen des Licht emittierenden Chips **12a** aus dem kleinen Loch **18c**, das an dem hinteren vertikalen Flächenteil **18a** der Halterung **18** ausgebildet ist, zu der Vorderseite der Leuchte vorsteht, sodass der Entwurf des durch die Linse **14** sichtbaren Inneren der Leuchtenkammer vergrößert werden kann.

[0075] Weiterhin ist gemäß der ersten beispielhaften Ausführungsform eine obere Hälfte der Linse **14** derart ausgebildet, dass Licht aus der LED **12** als paralleles Licht in der vertikalen Richtung gestrahlt wird, während eine untere Hälfte der Linse **14** derart ausgebildet ist, dass Licht aus der LED **12** nach unten in der vertikalen Richtung gestreut wird, sodass das in der Querrichtung verlängerte Lichtverteilungsmuster PC in Nachbarschaft zu einem oberen Endteil hell vorgesehen werden kann, um dann allmählich zu einem unteren Endteil hin dunkler zu werden. Auf diese Weise kann die Straßenfläche vor der Leuchte mit einer im wesentlichen gleichmäßigen Helligkeit von einem Bereich kurzer Distanz bis hin zu einem Bereich großer Distanz beleuchtet werden, wobei die Sicht

auf die Straßenfläche in der Fahrtrichtung vor dem Fahrzeug bei einer Kurvenfahrt des Fahrzeugs verbessert werden kann.

Ausführungsform 2

[0076] Wie in [Fig. 7](#) bis [Fig. 9](#) gezeigt, ist die Fahrzeugleuchte **10** gemäß der zweiten beispielhaften Ausführungsform eine Leuchteneinheit, die als Teil eines Scheinwerfers an einem linken, vorderen Eckteil eines Fahrzeugkörpers vorgesehen ist, um Licht für ein Fernlichtverteilungsmuster auszustrahlen. Der Scheinwerfer umfasst eine transparente Abdeckung **102**, die eben ist (kein Licht ablenkt) und bündig an eine Oberfläche des Fahrzeugkörpers anschließt, wobei die Fahrzeugleuchte **110** in einer Leuchtenkammer enthalten ist, die durch die transparente Leuchte **102** und einen Leuchtenkörper (nicht gezeigt) gebildet wird.

[0077] Die Fahrzeugleuchte **110** umfasst eine Lichtquellenbirne **112**, die auf einer optischen Achse Ax in der Längsrichtung des Fahrzeugs angeordnet ist, einen Reflektor **116** zum Reflektieren von Licht aus der Lichtquellenbirne **112** nach vorne in der Nähe der optischen Achse Ax, eine Linse **114**, die vor dem Reflektor **116** angeordnet ist, und eine Halterung **118**, die die Linse **114** mit dem Reflektor **116** verbindet.

[0078] Die Lichtquellenbirne **112** ist eine Entladungsbirne wie etwa eine Halogenbirne oder ähnliches, die eine Lichtquelle wie etwa einen Entladungslicht-Emissionsteil **112a** bildet und an einem hinteren oberen Öffnungsteil **116b** des Reflektors **116** von hinten eingesetzt wird, wobei der Entladungslicht-Emissionsteil **112a** als Liniensegment-Lichtquelle vorgesehen ist, die sich auf der optischen Achse Ax erstreckt.

[0079] Der Reflektor **116** umfasst eine Reflexionsfläche **116a** mit einer kugelförmigen Form, deren zentrale Achse die optische Achse Ax ist. In diesem Fall ist die Position eines ersten Brennpunkts F1 auf das Zentrum der Lichtemission des Entladungslicht-Emissionsteils **112a** gesetzt, während die Position eines zweiten Brennpunkts F2 vor dem ersten Brennpunkt F1 gesetzt ist. Weiterhin sieht der Reflektor **116** eine sekundäre Lichtquelle vor, indem er Licht aus dem Entladungslicht-Emissionsteil **112a** als primärer Lichtquelle nach vorne in die Nähe der optischen Achse Ax reflektiert, damit dieses an der Position des zweiten Brennpunkts F2 konvergiert, während das Licht aus der zweiten Lichtquelle als von dem zweiten Brennpunkt F2 abgelenktes Licht auf die Linse **114** fällt.

[0080] Eine Vorderfläche **114a** der Linse **114** umfasst eine erste frei geformte Krümmungsfläche, die sich derart entlang der Rückseite der transparenten Abdeckung **102** erstreckt, dass der Abstand zwi-

schen der ersten frei geformten Krümmungsfläche und der transparenten Abdeckung **102** im wesentlichen gleich bleibt. Eine Rückseitenfläche **114b** der Linse **114** umfasst eine zweite frei geformte Krümmungsfläche, die in Entsprechung zu der ersten frei geformten Krümmungsfläche (weiter unten beschrieben) ausgebildet ist.

[0081] Die Linse **114** wird fix durch die Halterung **118** in einem Zustand gehalten, in dem ein Teil derselben in der Nähe eines peripheren Teils der Rückfläche **114b** in einen Kontakt mit der vorderen Endfläche der Halterung **118** gebracht wird. Der Teil der Linse **114** in Nachbarschaft zu dem peripheren Teil der Rückfläche **114b** ist mit einem ringförmigen Flanschteil **114c** zum Positionieren der Linse **114** an der Halterung **118** versehen.

[0082] Die Halterung **118** ist ein Glied, das im wesentlichen in der Form eines kreisrunden Zylinders ausgebildet ist, der zwischen der Linse **114** und dem Reflektor **116** angeordnet und an einem hinteren Endteil durch den Reflektor **116** fixiert gehalten wird, um die Linse **114** und den Reflektor **116** in der oben beschriebenen Positionsbeziehung zu positionieren.

[0083] [Fig. 10](#) ist eine perspektivische Ansicht, die ein Fernlichtverteilungsmuster PH zeigt, das auf einer imaginären Bildfläche 25 m vor dem Fahrzeug durch aus der Fahrzeugleuchte **110** gestrahlte Licht in Übereinstimmung mit der zweiten beispielhaften Ausführungsform erzeugt wird.

[0084] Das Fernlichtverteilungsmuster PH wird als ein Lichtverteilungsmuster erzeugt, das weit nach links und rechts verlängert ist und an dem Schnittpunkt H-V zentriert ist, wobei eine heiße Zone HZ durch eine mehr oder weniger in der Querrichtung verlängerte Form in der Nachbarschaft zu H-V erzeugt wird.

[0085] Um das Fernlichtverteilungsmuster PH genau zu erzeugen, wird gemäß der zweiten beispielhaften Ausführungsform ein Zielstrahlungswinkel für jeden Punkt auf der Vorderfläche **114a** der Linse **114** gesetzt. Weiterhin wird eine zweite frei geformte Krümmungsfläche der Rückfläche **114b** als eine Krümmungsfläche vorgesehen, um eine Lichtstrahlung mit dem Zielstrahlungswinkel zu realisieren.

[0086] Die Form der zweiten frei geformten Krümmungsfläche wird durch die folgende Prozedur gesetzt.

[0087] Zuerst wird in [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) ein Strahlungswinkel des aus der Linse **114** gestrahlten Lichts in Bezug auf die optische Achse Ax als Zielstrahlungswinkel für jeden Punkt auf der Vorderfläche **114a** gesetzt. Der Zielstrahlungswinkel wird in eine horizontale Komponente und eine vertikale Kompo-

nente aufgeteilt und als Zielstrahlungswinkel α in einer horizontalen Richtung und als Zielstrahlungswinkel β in einer vertikalen Richtung gesetzt.

[0088] Insbesondere wird wie in [Fig. 8](#) gezeigt eine horizontale Komponente eines Winkels zwischen einer geraden Linie L0 und der optischen Achse Ax als horizontaler Öffnungswinkel θH gesetzt, während der Zielstrahlungswinkel α in der horizontalen Richtung in Übereinstimmung mit dem horizontalen Öffnungswinkel θH gesetzt wird. Die gerade Linie L0 ist eine Linie zwischen dem Punkt P auf der Vorderfläche **114a** und dem zweiten Brennpunkt F2, der das Zentrum der Lichtemission der sekundären Lichtquelle ist. Weiterhin wird wie in [Fig. 9](#) gezeigt eine vertikale Komponente des Winkels zwischen der geraden Linie L0 und der optischen Achse Ax als vertikaler Öffnungswinkel θV gesetzt, während der Zielstrahlungswinkel β in der vertikalen Richtung in Übereinstimmung mit dem vertikalen Öffnungswinkel θV gesetzt wird. Die gerade Linie L0 verbindet einen Punkt Q an der Vorderfläche **114a** mit dem zweiten Brennpunkt F2.

[0089] Der Zielstrahlungswinkel α in der horizontalen Richtung wird auf einen Wert in Übereinstimmung mit einem Streuwinkel und einer Leuchtintensitätsverteilung in der horizontalen Richtung des Fernlichtverteilungsmusters PH gesetzt. Das heißt, wie durch das Kurvendiagramm von [Fig. 11A](#) gezeigt, wird der Zielstrahlungswinkel α in Übereinstimmung mit einer Vergrößerung des horizontalen Öffnungswinkels θH vergrößert. Der Zielstrahlungswinkel α wird mit einer Änderungsrate geändert, die im wesentlichen dem Quadrat der Änderungsrate des horizontalen Öffnungswinkels θH entspricht, um die heiße Zone HZ in Nachbarschaft zu dem Schnittpunkt H-V ausreichend hell zu erzeugen.

[0090] Weiterhin wird der Zielstrahlungswinkel β in der vertikalen Richtung auf einen Wert in Übereinstimmung mit einem Streuwinkel und einer Leuchtintensitätsverteilung in der vertikalen Richtung des Fernlichtverteilungsmusters PH gesetzt. Das heißt, wie in [Fig. 11B](#) gezeigt, wird der Zielstrahlungswinkel β in Übereinstimmung mit einer Vergrößerung des vertikalen Öffnungswinkels θV vergrößert. In dieser Situation wird der Zielstrahlungswinkel β mit einer Änderungsrate geändert, der im wesentlichen dem Quadrat der Änderungsrate des vertikalen Öffnungswinkels θV entspricht. Weiterhin wird die Änderungsrate des Zielstrahlungswinkels β durch einen Wert vorgesehen, der vergleichsweise kleiner als die Änderungsrate des Zielstrahlungswinkels α ist. Auf diese Weise wird die in der Querrichtung verlängerte heiße Zone HZ gebildet. Weiterhin wird auf einer unteren Seite der optischen Achse Ax die Änderungsrate des Zielstrahlungswinkels β auf einen Wert gesetzt, der etwas kleiner als derjenige auf einer oberen Seite ist, sodass die Position eines unteren Rands

des Fernlichtverteilungsmusters PH von der durch die doppelt gepunktete Linie in [Fig. 10](#) angegebenen Position etwas in die Nähe der Linie H-H verschoben wird. Die Fernsicht wird verbessert, indem verhindert wird, dass der nahe Bereich der Straßenfläche vor dem Fahrzeug übermäßig hell beleuchtet wird.

[0091] Dann wird die zweite frei geformte Krümmungsfläche der Rückfläche **114b** der Linse **114** gebildet. Die zweite frei geformte Krümmungsfläche wird durch das Ausbilden von kontinuierlichen Oberflächenelementen vorgesehen, die jeweils einen Neigungswinkel aufweisen, um eine Lichtstrahlung mit dem Zielstrahlungswinkel zu realisieren, der für jeden entsprechenden Punkt auf der Vorderfläche **114a** gesetzt wurde.

[0092] [Fig. 12A](#) und [Fig. 12B](#) sind Diagramme, die die Prozedur zum Bilden der freien Krümmungslinie C2 für die horizontale Schnittform der zweiten frei geformten Krümmungsfläche zeigt.

[0093] Zuerst wird wie in [Fig. 12A](#) gezeigt die Einfallrichtung des Lichts zu einem Punkt P an der Innenseite der Linse **114** berechnet, die erforderlich ist, um Licht mit dem Zielstrahlungswinkel α von dem Punkt P auf einer freien Krümmungslinie C1 der horizontalen Schnittform der Vorderfläche **114a** der Linse **114** zu strahlen.

[0094] Die Vorderfläche **114a** der Linse **114** wird durch die erste frei geformte Krümmungsfläche gebildet, die bündig an die Oberfläche des Fahrzeugkörpers anschließt, sodass die Richtung einer normalen Linie N1 der freien Krümmungslinie C1 an dem Punkt P bereits bekannt ist. Es wird also die Einfallrichtung (die durch die gerade Linie L1 angegebene Richtung) zu dem Punkt P in Entsprechung zu der Richtung der Lichtstrahlung von dem Punkt P (der durch L1 angegebenen Richtung) unter Verwendung des Snell-Gesetzes berechnet.

[0095] Dann werden in [Fig. 12B](#) der Punkt R, an dem die freie Krümmungslinie C2 während der Bildung die gerade Linie L2 schneidet, und der zweite Brennpunkt F2 durch eine gerade Linie L3 miteinander verbunden, wobei der Winkel δ zwischen der geraden Linie L3 und der geraden Linie L2 berechnet wird.

[0096] Die freie Krümmungslinie C2 wird gebildet, indem ein Startpunkt an dem Punkt S auf der optischen Achse Ax wie später beschrieben gesetzt wird. Der Einfachheit halber soll hier angenommen werden, dass die freie Krümmungslinie C2 bereits bis zu der Position des Punkts R gebildet wurde.

[0097] Dann wird ein Linienelement E der freien Kurvenlinie C2 dem Punkt R zugeordnet. In dieser Situation wird die Richtung einer normalen Linie N2 des

Linienelements E unter Verwendung des Snell-Gesetzes berechnet und wird gleichzeitig ein Neigungswinkel des Linienelements E berechnet, um eine Brechungsleistung für die Größe des Winkels δ in dem Liniensegment E zu erhalten. Dadurch wird von dem zweiten Brennpunkt F2 als Zentrum der zweiten Lichtquelle emittierte Licht von der Linse **114** auf einem optischen Pfad L3-L2-L1 zu der Vorderseite der Leuchte gestrahlt.

[0098] Weiterhin wird der Neigungswinkel eines Linienelements, das rechts an das Linienelement E anschließt, durch eine Prozedur berechnet, die derjenigen für einen rechts an den Punkt P (d.h. auf der zu der optischen Achse Ax entfernten Seite) anschließenden Punkt auf der freien Krümmungslinie C1 ähnlich ist. Durch die Wiederholung eines ähnlichen Prozesses und das Formen der Reihe von kontinuierlichen Linienelementen, wird ein Teil der freien Krümmungslinie C2 auf der rechten Seite der optischen Achse Ax gebildet.

[0099] Die freie Krümmungslinie C2 wird gebildet, indem ein Bezugspunkt durch den Punkt P0 auf der optischen Achse Ax in der freien Krümmungslinie C1 gesetzt wird. In diesem Fall wird der Startpunkt S zum Bilden der freien Krümmungslinie C2 auf der optischen Achse Ax als ein Punkt in Entsprechung zu dem Bezugspunkt P0 gesetzt. Die Position des Startpunkts S in der Längsrichtung auf der optischen Achse Ax wird an einer Position gesetzt, die einerseits so weit von dem Bezugspunkt P0 entfernt ist, dass die zweite frei geformte Krümmungsfläche über dem gesamten Bereich der Rückfläche **114b** der Linse **114** ausgebildet werden kann, und andererseits so nahe wie möglich an dem Bezugspunkt P0 liegt, damit die Linse **114** keine unnötig dicke Wand erhält.

[0100] Weiterhin wird ein Teil der freien Krümmungslinie C2 links von der optischen Achse Ax durch eine ähnliche Prozedur gebildet, indem der Startpunkt als Punkt S auf der optischen Achse Ax angegeben wird.

[0101] Weiterhin wird die freie Krümmungslinie der horizontalen Schnittform der zweiten frei geformten Krümmungsfläche nicht nur durch eine Ebene gebildet, die die optische Achse Ax enthält, sondern auch in anderen Ebenen, die parallel zu der Ebene mit der optischen Achse sind und sich sowohl oberhalb als auch unterhalb der Ebene mit der optischen Achse erstrecken, wobei eine ähnliche Prozedur wie die Prozedur zum Bilden der freien Krümmungslinie C2 verwendet wird.

[0102] Weiterhin wird eine freie Krümmungslinie einer vertikalen Schnittform der zweiten frei geformten Krümmungsfläche mit der Rückfläche **14b** der Linse **14** durch eine Prozedur gebildet, die der Prozedur zum Bilden der freien Krümmungslinie C2 ähnlich ist.

Weiterhin wird die zweite freie Krümmungslinie als eine Hüllfläche einer Vielzahl von freien Krümmungslinien der horizontalen Schnittformen und einer Vielzahl von freien Krümmungslinien der vertikalen Schnittformen gebildet (d.h. indem eine Vielzahl von kontinuierlichen Oberflächenelementen ausgebildet werden, die in einer Matrix angeordnet sind, indem die entsprechenden Linienelemente der Vielzahl von freien Krümmungslinien der horizontalen Formen mit entsprechenden Elementen der Vielzahl von freien Krümmungslinien der vertikalen Schnittformen kombiniert werden).

[0103] Wie oben im Detail beschrieben ist die Fahrzeugleuchte **110** gemäß der zweiten beispielhaften Ausführungsform ausgebildet, um das Fernlichtverteilungsmuster PH zu bilden, indem Licht aus der Lichtquellenbirne **112**, die auf der optischen Achse Ax in der Längsrichtung der Leuchte angeordnet ist, durch die an der Vorderseite der Leuchte angeordnete Linse **114** zur Vorderseite der Linse abgelenkt und gestrahlt wird. Die Vorderfläche **114a** der Linse **114** wird durch die erste frei geformte Krümmungsfläche vorgesehen, sodass die Vorderfläche **114a** einfach mit einer Form ausgebildet werden kann, die sich entlang der Kontur des Fahrzeugkörpers erstreckt (gemäß der zweiten beispielhaften Ausführungsform ist die Form der Vorderfläche **114a** eine Krümmungsfläche, die sich entlang der transparenten Abdeckung **102** derart erstreckt, dass der Abstand zwischen denselben gleich bleibt, wobei die transparente Abdeckung im wesentlichen bündig an die Oberfläche des Fahrzeugkörpers anschließt).

[0104] Weiterhin wird bei der Fahrzeugleuchte **110** der zweiten beispielhaften Ausführungsform der Strahlungswinkel des von der Vorderfläche **114a** der Linse **114** gestrahlten Lichts in Bezug auf die optische Achse Ax als der Zielstrahlungswinkel für jeden Punkt auf der Vorderfläche **114a** in Übereinstimmung mit der Form des Fernlichtverteilungsmusters PH und der Leuchtintensitätsverteilung gesetzt. Deshalb kann das Fernlichtverteilungsmuster PH genau erzeugt werden.

[0105] Weiterhin umfasst bei der Fahrzeugleuchte **110** der zweiten beispielhaften Ausführungsform die Rückfläche **114b** der Linse **114** die zweite frei geformte Krümmungsfläche, die durch kontinuierliche Oberflächenelemente gebildet wird, die jeweils einen Neigungswinkel aufweisen, um eine Lichtstrahlung mit den Zielstrahlungswinkeln zu realisieren, die für die entsprechenden Punkte auf der Vorderfläche **114a** gesetzt wurden. Deshalb kann der optische Pfad für die Lichtstrahlung vorgesehen werden, ohne eine gestufte Differenz oder ähnliches an der Rückfläche **114b** zu erzeugen.

[0106] Obwohl also bei der Fahrzeugleuchte **110** der zweiten beispielhaften Ausführungsform die Vor-

derfläche **114a** der Linse **114** durch die frei geformte Krümmungsfläche gebildet wird, kann ein gewünschtes Fernlichtverteilungsmuster PH erzeugt werden. Dadurch kann der Freiheitsgrad beim Layout der Leuchte und beim Fahrzeugentwurf vergrößert werden.

[0107] Bei der Linse **114** der Fahrzeugleuchte **110** der zweiten beispielhaften Ausführungsform weisen deshalb sowohl die Vorderfläche **114a** als auch die Rückfläche **114b** die frei geformten Krümmungsflächen auf, sodass keine gestufte Differenz oder ähnliches an der Oberfläche der Linse **114** gebildet wird. Auf diese Weise kann das Aussehen der Fahrzeugleuchte **110** verbessert werden.

[0108] Weiterhin ist die Fahrzeugleuchte **110** gemäß der zweiten beispielhaften Ausführungsform derart ausgebildet, dass der Reflektor **116** mit der kugelförmigen Reflexionsfläche **116a** das Licht aus dem Entladungslicht-Emissionsteil **112a** reflektiert. Der Entladungslicht-Emissionsteil **112a** ist die primäre Lichtquelle, die ein Zentrum der Lichtstrahlung an dem ersten Brennpunkt F1 der Kugelform aufweist. Der Reflektor **116** konvergiert das Licht zu dem zweiten Brennpunkt F2 der Kugelform, um die sekundäre Lichtquelle an einer Position des zweiten Brennpunkts F2 vorzusehen. Das Licht wird dann durch die Linse **114** von der sekundären Lichtquelle zu der Vorderseite der Leuchte gestrahlt. Im Vergleich zu dem Fall, dass der Entladungslicht-Emissionsteil **112a** an der Position des zweiten Brennpunkts F2 angeordnet ist und das Licht direkt auf die Linse **114** fällt, kann die Nutzungsrate des Lichtflusses für das aus dem Entladungslicht-Emissionsteil **112a** emittierte Licht verbessert werden und können Ungleichmäßigkeiten in der Helligkeit der Lichtquelle reduziert werden. Das Fernlichtverteilungsmuster PH kann also ein Lichtverteilungsmuster vorsehen, das heller ist und weniger Ungleichmäßigkeiten in der Lichtverteilung aufweist.

[0109] Als primäre Lichtquelle können verschiedene Typen verwendet werden. Weiterhin kann die Zentralachse der Kugelform eine Achsenlinie sein, die mit der optischen Achse zusammenfällt, oder eine Achsenlinie, die nicht mit derselben zusammenfällt, solange das Licht aus der sekundären Lichtquelle in einen Winkelbereich fällt, der auf die Linse fallen kann.

Ausführungsform 3

[0110] Wie in [Fig. 13](#) bis [Fig. 15](#) gezeigt, ist der Grundaufbau der Fahrzeugleuchte **210** gemäß der dritten beispielhaften Ausführungsform demjenigen der ersten beispielhaften Ausführungsform ähnlich, wobei sich jedoch der Aufbau der Linse **214** teilweise von demjenigen der ersten beispielhaften Ausführungsform unterscheidet.

[0111] Das heißt, die Linse **214** der dritten beispielhaften Ausführungsform ist derart geformt, dass ein zentraler Bereich **214a2** in Nachbarschaft zu der optischen Achse Ax an einer Vorderfläche **214a** hinter einen allgemein peripheren Bereich **214a1** um den zentralen Bereich **214a2** herum verschoben ist.

[0112] Insbesondere wird an der Vorderfläche **214a** der Linse **214** der allgemeine Peripheriebereich **214a1** durch eine erste frei geformte Krümmungsfläche gebildet (freie Krümmungslinien C1h, C1v einer zweiten Schnittform sind in [Fig. 13](#) und [Fig. 14](#) gezeigt), die gleich derjenigen an der Vorderfläche **14a** der Linse **14** gemäß der ersten beispielhaften Ausführungsform ist. Der Zentrumsbereich **214a2** umfasst eine dritte frei geformte Krümmungsfläche (freie Krümmungslinien C3h, C3v einer Schnittform sind in [Fig. 13](#) und [Fig. 14](#) gezeigt), die im wesentlichen homothetisch zu der ersten frei geformten Krümmungsfläche ausgebildet ist, wobei das Lichtemissionszentrum O der LED **12** das homothetische Zentrum ist. Weiterhin sind der zentrale Bereich **214a2** und der allgemein periphere Bereich **214a1** über eine ringförmige Wandfläche **214c** miteinander verbunden.

[0113] Weiterhin ist die Form der Rückfläche **214b** der Linse **214** der Form der Rückfläche **14b** der Linse **14** gemäß der ersten beispielhaften Ausführungsform ähnlich.

[0114] [Fig. 16](#) ist eine Detailansicht des Teils XVI von [Fig. 13](#).

[0115] Wie genauer in [Fig. 16](#) gezeigt, ist die dritte frei geformte Krümmungsfläche im zentralen Bereich **214a2** der Vorderfläche **214a** der Linse **214** eine frei geformte Krümmungsfläche, die auf der Basis der Rückfläche **214b** der Linse **214** geformt wird, sodass das Licht aus der LED **12** auf die Rückfläche **214b** der Linse **214** fällt und an jedem Punkt des zentralen Bereichs **214a2** ankommt, in einer Richtung (in der durch die doppelt gepunkteten Linien in [Fig. 13](#) und [Fig. 14](#)) gestrahlt wird, in der das Licht auch dann gestrahlt wird, wenn der zentrale Bereich **214a2** nicht ausgebildet ist und sich der allgemein periphere Bereich **214a1** entlang der ersten frei geformten Krümmungsfläche erstreckt. Die dritte frei geformte Krümmungsfläche weist also eine Form auf, die wie oben beschrieben im wesentlichen homothetisch zu der ersten frei geformten Krümmungsfläche ist und das Lichtemissionszentrum O der LED **12** als homothetisches Zentrum aufweist.

[0116] Weiterhin wird wie in [Fig. 16](#) gezeigt der Neigungswinkel μ der ringförmigen Wandfläche **214c** in einer Ebene, die die optische Achse Ax umfasst, auf einen Wert, der im wesentlichen gleich demjenigen des Strahlungswinkels φ ist, in Bezug auf die optische Achse Ax des von dem äußeren peripheren Randteil des zentralen Bereichs **214a2** gesetzt. Das

aus dem zentralen Bereich **214a2** gestrahlte Licht wird also von der ringförmigen Wandfläche **214c** erneut auf die Linse **214** reflektiert und von dem allgemein peripheren Bereich **214a1** in einer unerwarteten Richtung gestrahlt.

[0117] In diesem Fall wird der Strahlungswinkel φ mit einem Wert vorgesehen, der sich jeweils um die Positionen einer Ebene einschließlich der optischen Achse Ax unterscheidet, sodass der Neigungswinkel φ der ringförmigen Wandfläche **214c** auf Werte gesetzt wird, die sich jeweils durch die Positionen in einer Umfangsrichtung der ringförmigen Wandfläche **214c** unterscheiden.

[0118] Indem der Aufbau der dritten beispielhaften Ausführungsform verwendet wird, kann eine dünner und leichter Aufbau der Linse **214** erzielt werden. Weiterhin kann die Effizienz der Lichtübertragung von der LED **12** durch eine Verdünnung verbessert werden.

[0119] Insbesondere umfassen bei der Linse **214** der dritten beispielhaften Ausführungsform die Vorderfläche **214a** und die Rückfläche **214b** die frei geformten Krümmungsflächen. Um also die Flächengenauigkeit sicherzustellen, wird die Linse **214** vorzugsweise aus Kunstharz ausgebildet. Wenn die Wanddicke der Linse teilweise extrem verdickt wird, kann eine Einfallstelle auftreten und kann es schwierig sein, die Flächengenauigkeit sicherzustellen. Eine extreme teilweise Verdickung der Wanddicke der Linse **214** kann jedoch überflüssig sein, wenn der zentrale Bereich **214a2** wie bei der Linse **214** der dritten beispielhaften Ausführungsform in Nachbarschaft zu der optischen Achse Ax an der Vorderfläche **214a** hinter den allgemein peripheren Bereich **214a1** verschoben wird, sodass die Flächengenauigkeit einfach sichergestellt werden kann.

[0120] In diesem Fall wird die dritte frei geformte Krümmungsfläche für den zentralen Bereich **214a2** im wesentlichen homothetisch zu der ersten frei geformten Krümmungsfläche gebildet, die das Lichtemissionszentrum O der LED **12** als homothetisches Zentrum aufweist. Deshalb kann das von jedem Punkt des zentralen Bereichs **214a2** gestrahlte Licht durch Licht vorgesehen werden, das im wesentlichen in derselben Richtung gestrahlt wird wie das Licht, das von jedem Punkt gestrahlt wird, wenn die Vorderfläche **214a** der Linse **214** über den gesamten Bereich durch die erste frei geformte Krümmungsfläche gebildet wird.

[0121] Weiterhin wird der Neigungswinkel μ der ringförmigen Wandfläche **214c** in einer Ebene parallel zu der optischen Achse Ax der Linse **214** auf einen Wert, der im wesentlichen gleich demjenigen des Strahlungswinkels φ ist, in Bezug auf die optische Achse Ax des aus dem äußeren peripheren Randbe-

reich des zentralen Bereichs **214a2** gestrahlten Lichts gesetzt. Dadurch kann verhindert werden, dass ein Teil des aus dem zentralen Bereich **214a2** gestrahlten Lichts von der ringförmigen Wandfläche **214c** erneut auf das Innere der Linse **214** fällt und von dem allgemein peripheren Bereich **214a1** in einer unerwarteten Richtung gestrahlt wird. Weiterhin kann eine Verschlechterung der Lichtkontrollfunktion der Linse **214** beschränkt werden, indem die ringförmige Wandfläche **214c** vorgesehen wird.

[0122] Indem die Linse **214** der dritten beispielhaften Ausführungsform verwendet wird, kann ein Temperaturanstieg auf der Innenseite der Linse **214** beim Einschalten der Lampe beschränkt werden, was vorteilhaft ist, wenn die Linse aus einem Kunstharz mit einer schlechten Wärmebeständigkeit ausgebildet ist. Bei der Fahrzeugleuchte **210** der dritten beispielhaften Ausführungsform wird also die Lichtquelle durch die LED **12** gebildet, sodass der Temperaturanstieg im Inneren der Linse **214** kein Problem darstellt. Wenn jedoch die Lichtquelle wie in der zweiten beispielhaften Ausführungsform durch die Lichtquellenbirne **112** gebildet wird, ist der Temperaturanstieg im Inneren der Linse **114** groß, sodass es insbesondere effektiv ist, einen Linsenaufbau wie in der dritten beispielhaften Ausführungsform für die Linse **114** zu verwenden.

Ausführungsform 4

[0123] Wie in [Fig. 17](#) bis [Fig. 19](#) gezeigt, ist die Fahrzeugleuchte **310** gemäß der vierten beispielhaften Ausführungsform eine Kurvenleuchte, die an einem linken, vorderen Endteil eines Fahrzeugkörpers **2** angebracht ist und eingeschaltet wird, wenn ein Fahrzeug eine Kurve nach links fährt, um eine Straßenoberfläche schräg links vor dem Fahrzeug zu beleuchten.

[0124] Die Fahrzeugleuchte **310** umfasst eine LED **12**, die auf einer optischen Achse Ax angeordnet ist, die sich in der Breitenrichtung des Fahrzeugs mit einem vorbestimmten Winkel ν (insbesondere $\nu = 50^\circ$) in Bezug auf die Achsenlinie Ax0 in der Längsrichtung des Fahrzeugs neigt, eine Linse **314**, die vor der LED **12** angeordnet ist (d.h. weiter vorne in der Richtung der optischen Achse Ax), um Licht aus der LED **12** zu der Vorderseite der Leuchte zu strahlen, und ein Paar von zusätzlichen Reflektoren **320A**, **320B**, die oberhalb und unterhalb der optischen Achse Ax auf der Rückseite der Linse **314** angeordnet sind.

[0125] Es können verschiedene Neigungswinkel der optischen Achse vorgesehen werden, solange sich die optische Achse in der Breitenrichtung des Fahrzeugs relativ zu der Längsachse des Fahrzeugs mit einem vorbestimmten Winkel nach außen neigt.

[0126] Die LED **12** ist eine weiße LED, die durch

das Einschließen eines Licht emittierenden Chips **12a** mit einer quadratischen Form und einer Größe von ungefähr $0,3 \text{ mm}^2 \text{ mal } 3 \text{ mm}^2$ in einer im wesentlichen kugelförmigen Kunstharzform **12b** gebildet wird und durch eine Halteplatte **16** aus Metall in einem Zustand fixiert gehalten wird, in dem der Licht emittierende Chip **12a** derart angeordnet ist, dass er auf der optischen Achse Ax zu der Vorderseite der Leuchte gerichtet ist. Die Halteplatte **16** ist an einer Rückfläche eines hinteren vertikalen Flächenteils **318a** einer Halterung **318** fixiert, die sich im wesentlichen konusförmig zu der Vorderseite der Leuchte erstreckt. Die Halteplatte **16** ist mit einem kreisrunden, kleinen Loch **318c** versehen, das etwas größer als der Außendurchmesser der Kunstharzform **12b** ist. Die Kunstharzform **12b** steht aus dem kleinen Loch **318c** zu der Vorderseite der Leuchte vor.

[0127] Eine Vorderfläche **314a** der Linse **314** umfasst eine erste frei geformte Krümmungsfläche, die bündig an eine Oberfläche des Fahrzeugkörpers **2** anschließt, und eine Rückfläche **314b** der Linse **314** umfasst eine zweite frei geformte Krümmungsfläche, die der ersten frei geformten Krümmungsfläche entspricht. Weiterhin wird die Linse **314** durch die Halterung **318** in einem Zustand fixiert gehalten, in dem der periphere Teil der Rückfläche **314b** in Kontakt mit einer vorderen Endfläche **318b** der Halterung **18** gebracht ist. In diesem Fall sind der obere und der untere Endteil der Linse **314** mit transparenten Teilen **314c**, **314d** ausgebildet, um den Raum zwischen der Linse **314** und der Halterung **318** hermetisch zu schließen. Die entsprechenden transparenten Teile **314c**, **314d** werden mit einer gleichmäßigen Wanddicke vorgesehen, um bündig an die Vorderfläche **314a** anzuschließen, und werden an einem peripheren Teil in Kontakt mit der vorderen Endfläche der Halterung **318** gebracht.

[0128] Der oberhalb der optischen Achse Ax angeordnete zusätzliche Reflektor **320A** wird einstückig mit der Halterung **318** durch eine Reflexionsfläche **320A** gebildet, indem ein in der Querrichtung verlängerter bogenförmiger Bereich eines oberen Teils der Vorderfläche der Halterung **318** einer Verspiegelung unterzogen wird. In diesem Fall wird die Reflexionsfläche **320Aa** des zusätzlichen Reflektors **320A** in der Form einer paraboloiden Säule vorgesehen, die sich in einer horizontalen Richtung erstreckt. Bei der paraboloiden Säule wird die Querschnittform entlang einer vertikalen Fläche einschließlich der optischen Achse Ax durch eine Parabel gebildet, deren Brennpunkt an dem Lichtemissionszentrum **0** des Licht emittierenden Chips **12a** liegt und die eine etwas nach oben in Bezug auf die optische Achse Ax (insbesondere mit ungefähr 2°) geneigte Achsenlinien **Ax1** aufweist.

[0129] Der zusätzliche Reflektor **320A** reflektiert also Licht aus der Licht emittierenden Diode **12** als

paralleles Licht, das etwas in Bezug auf die optische Achse Ax in einer vertikalen Richtung nach oben gerichtet wird, und als Streulicht, das breit links und rechts der optischen Achse in einer horizontalen Richtung gestreut wird. Das von dem zusätzlichen Reflektor **320A** reflektierte Licht wird zu einer Vorderseite der Leuchte gestrahlt, indem es durch den transparenten Teil **314c** der Linse **314** durchgelassen wird.

[0130] Weiterhin wird der unterhalb der optischen Achse Ax angeordnete zusätzliche Reflektor **320B** einstückig mit der Halterung **318** durch eine Reflexionsfläche **320Ba** gebildet, indem ein in der Querrichtung verlängerter bogenförmiger Bereich eines unteren Teils der Vorderfläche der Halterung **318** einer Verspiegelung unterzogen wird. In diesem Fall wird die Oberflächenform der Reflexionsfläche **320Ba** des zusätzlichen Reflektors **320B** als paraboloider Säulenfläche vorgesehen, die sich in einer horizontalen Richtung erstreckt. Bei dieser paraboloiden Säulenfläche wird die Querschnittform entlang einer vertikalen Fläche einschließlich der optischen Achse Ax durch eine Parabel gebildet, deren Brennpunkt an dem Lichtemissionszentrum O des Licht emittierenden Chips **12a** liegt und die eine etwas nach oben in Bezug auf die optische Achse Ax (insbesondere mit ungefähr 2°) geneigte Achsenlinien Ax1 aufweist, ähnlich wie die Reflexionsfläche **320Aa** des zusätzlichen Reflektors **320A**.

[0131] Der zusätzliche Reflektor **320B** reflektiert also Licht aus der LED **12** als paralleles Licht, das in der vertikalen Richtung etwas nach oben in Bezug auf die optische Achse Ax gerichtet wird, und als Streulicht, das breit links und rechts von der optischen Achse Ax in einer horizontalen Richtung gestreut wird. Das von dem zusätzlichen Reflektor **320B** gestreute Licht wird zu der Vorderseite der Leuchte gestrahlt, indem es durch den transparenten Teil **314d** der Linse **314** durchgelassen wird.

[0132] [Fig. 20](#) ist ein Diagramm, das das in der Querrichtung verlängerte Lichtverteilungsmuster PC zeigt, das auf der imaginären Bildfläche 25 m vor dem Fahrzeug durch das aus der Fahrzeugleuchte **310** gemäß der vierten beispielhaften Ausführungsform nach vorne gestrahlte Licht erzeugt wird.

[0133] Das in der Querrichtung verlängerte Lichtverteilungsmuster PC umfasst ein Grundlichtverteilungsmuster PC0 und ein zusätzliches Lichtverteilungsmuster PCa.

[0134] Das Grundlichtverteilungsmuster PC0 ist ein Lichtverteilungsmuster, das erzeugt wird, indem Licht, das von der LED **12** auf die Rückfläche **314b** der Linse **314** fällt, von der Vorderfläche **314a** der Linse **314** zu der Vorderseite der Leuchte gestrahlt wird.

[0135] Das Grundlichtverteilungsmuster PC0 wird erzeugt, indem Licht in der horizontalen Richtung von der Linie V-V weit nach links gestreut wird. Die Linie V-V ist eine vertikale Linie, die sich durch den Schnittpunkt H-V erstreckt, wobei H-V ein Fluchtpunkt in der Vorwärtsrichtung des Fahrzeugs auf der Achsenlinie Ax0 ist, die sich in der Längsrichtung des Fahrzeugs erstreckt. Ein oberer Rand des Grundlichtverteilungsmusters PC0 ist etwas unterhalb der Linie H-H angeordnet, die sich als horizontale Linie durch den Schnittpunkt H-V erstreckt. In diesem Fall wird das Grundlichtverteilungsmuster PC0 über einen Bereich erzeugt, der sich von der Nachbarschaft zu der Linie V-V zu ungefähr 100° auf der linken Seite erstreckt und an einer Richtung auf der linken Seite der Linie V-V von ungefähr 50° zentriert ist. Eine heiße Zone HZ, die ein Bereich mit hoher Leuchtintensität ist, wird durch eine in der Querrichtung verlängerte Form an einer Position gebildet, die im wesentlichen zentral in der Breitenrichtung des Grundlichtverteilungsmusters PC0 in Nachbarschaft zu einem oberen Rand liegt.

[0136] Um das Grundlichtverteilungsmuster PC0 genau zu bilden, wird gemäß der vierten beispielhaften Ausführungsform ein Zielstrahlungswinkel an jedem Punkt auf der Vorderfläche **314a** der Linse **314** gesetzt und wird die zweite frei geformte Krümmungsfläche für die Rückfläche **314b** derart vorgesehen, dass eine Lichtstrahlung mit dem Zielstrahlungswinkel realisiert werden kann.

[0137] Bei der Fahrzeugleuchte **310** gemäß der vierten beispielhaften Ausführungsform wird die Form der zweiten frei geformten Krümmungsfläche für die Rückfläche **314b** der Linse **314** durch dieselbe Prozedur wie in der ersten beispielhaften Ausführungsform vorgesehen.

[0138] Weiterhin ist das zusätzliche Lichtverteilungsmuster PCa ein Lichtverteilungsmuster, das durch Licht aus der LED **12** erzeugt wird, das durch das Paar des oberen und unteren zusätzlichen Reflektors **320A**, **320B** reflektiert und zu der Vorderseite der Leuchte gestrahlt wird, wobei es durch die transparenten Teile **314c**, **314d** der Linse **314** durchgelassen wird.

[0139] Das zusätzliche Lichtverteilungsmuster PCa ist ein Lichtverteilungsmuster, das sich in Nachbarschaft zu der oberen Seite des Grundlichtverteilungsmusters PC0 schlank in der horizontalen Richtung erstreckt und einen horizontalen Streuwinkel aufweist, der im wesentlichen gleich demjenigen des Grundlichtverteilungsmusters PC0 ist. Das zusätzliche Lichtverteilungsmuster PCa ist etwas näher an der Linie V-V als das Grundlichtverteilungsmuster PC0 angeordnet, wobei sich sein unterer Rand im wesentlichen auf der Linie H-H erstreckt. Weiterhin wird das zusätzliche Lichtverteilungsmuster PCa mit einer

Helligkeit vorgesehen, die einen entgegen kommenden Fahrer, Fußgänger usw. nicht blendet.

[0140] Das zusätzliche Lichtverteilungsmuster PCa wird als sich in Nachbarschaft zu der oberen Seite des Grundlichtverteilungsmusters PC0 schräg in der horizontalen Richtung erstreckendes Lichtverteilungsmuster ausgebildet, weil die entsprechenden zusätzlichen Reflektoren **320A**, **320B** Licht aus dem Licht emittierenden Chip **12a** als paralleles Licht reflektieren, das von der optischen Achse Ax etwas nach oben in der vertikalen Richtung gerichtet wird, und als Streulicht, das breit zu der linken und rechten Seite der optischen Achse Ax in der horizontalen Richtung gestreut wird. Weiterhin wird die Helligkeit des zusätzlichen Lichtverteilungsmusters PCa eingestellt, indem die Größe der Reflexionsflächen **320Aa**, **320Ba** der entsprechenden zusätzlichen Reflektoren **320A**, **320B** variiert wird.

[0141] Wie oben im Detail beschrieben ist die Fahrzeugleuchte **310** gemäß der vierten beispielhaften Ausführungsform ausgebildet, um das in der Querrichtung verlängerte Lichtverteilungsmuster PC zu erzeugen indem Licht aus der LED **12**, die auf der optischen Achse Ax in der Längsrichtung der Leuchte angeordnet ist, durch die an der Vorderseite der Leuchte angeordnete Linse **314** zu der Vorderseite der Leuchte abgelenkt und gestrahlt wird. Die Vorderfläche **314a** der Linse **314** umfasst die erste frei geformte Krümmungsfläche, sodass die Vorderfläche **314a** einfach mit einer Form versehen werden kann, die sich entlang der Oberflächenform des Fahrzeugkörpers **2** erstreckt (die Form der Krümmungsfläche im wesentlichen bündig an den Fahrzeugkörper **2** gemäß der vierten beispielhaften Ausführungsform anschließt).

[0142] Weiterhin kann die Fahrzeugleuchte **310** gemäß der vierten beispielhaften Ausführungsform das in der Querrichtung verlängerte Lichtverteilungsmuster PC genau erzeugen, weil der Strahlungswinkel des von der Vorderfläche **314a** der Linse **314** Bestrahlten Lichts in Bezug auf die optische Achse Ax als Zielstrahlungswinkel für jeden Punkt auf der Vorderfläche **314a** in Übereinstimmung mit der Form und der Leuchtintensitätsverteilung des Grundlichtverteilungsmusters PC0 gesetzt wird.

[0143] Weiterhin kann die Fahrzeugleuchte **310** gemäß der vierten beispielhaften Ausführungsform den optischen Pfad vorsehen, der erforderlich ist, um das Licht auszustrahlen, ohne eine gestufte Differenz oder ähnliches an der Rückfläche **314b** zu erzeugen, weil die Rückfläche **314b** der Linse **314** durch die zweite frei geformte Rückfläche vorgesehen wird, die gebildet wird, indem kontinuierliche Oberflächenelemente mit Neigungswinkeln ausgebildet werden, mit denen sich eine Lichtstrahlung mit den Zielstrahlungswinkeln realisieren lässt, die für die entspre-

chenden Punkte auf der Vorderfläche **314a** gesetzt wurden.

[0144] Obwohl das Grundlichtverteilungsmuster PC0 genau erzeugt werden kann, indem die Rückfläche **314b** der Linse **314** durch die zweite frei geformte Krümmungsfläche vorgesehen wird, wird das Grundlichtverteilungsmuster PC0 durch ein in der Querrichtung verlängertes Lichtverteilungsmuster gebildet, sodass die Breite in der vertikalen Richtung der Rückfläche **314b** der Linse **314** schmaler ist als die Breite in der horizontalen Richtung. Wenn also Licht aus der LED **12** emittiert wird, wird das Licht verstärkt, das nach oben und unten geht, ohne auf die Rückfläche **314b** der Linse **314** zu fallen. Gemäß der vierten beispielhaften Ausführungsform ist das Paar des oberen und unteren zusätzlichen Reflektors **320A**, **320B** vorgesehen. Indem Licht aus der LED **12** in der horizontalen Richtung zu der Vorderseite der Leuchte gestreut und reflektiert wird, ohne durch einen Hauptteil der Linse **314** hindurchzugehen (indem es durch die entsprechenden transparenten Teile **314c**, **314d** hindurchgeht), kann das in der Querrichtung verlängerte zusätzliche Lichtverteilungsmuster PCa zusätzlich als Teil des in der Querrichtung verlängerten Lichtverteilungsmusters PC erzeugt werden, wodurch die Nutzungsrate des Lichtflusses des aus der LED **12** emittierten Lichts verbessert werden kann.

[0145] Auf diese Weise kann gemäß der vierten beispielhaften Ausführungsform bei der Fahrzeugleuchte **310**, die ausgebildet ist, um das in der Querrichtung verlängerte Lichtverteilungsmuster PC zu erzeugen und die Straße schräg vor dem Fahrzeug zu beleuchten, der Freiheitsgrad beim Layout der Leuchte und beim Fahrzeugentwurf vergrößert werden, wobei weiterhin die Nutzungsrate des Lichtflusses des aus der LED **12** emittierten Lichts verbessert werden kann.

[0146] Insbesondere kann die Linse **314** der Fahrzeugleuchte **310** gemäß der vierten beispielhaften Ausführungsform das Aussehen der Fahrzeugleuchte **310** verbessern, weil sowohl die Vorderfläche **314a** als auch die Rückfläche **314b** durch frei geformte Krümmungsflächen gebildet werden. Dadurch kann verhindert werden, dass eine gestufte Differenz oder ähnliches auf der Oberfläche der Linse **314** vorgesehen wird.

[0147] Weiterhin kann die Fahrzeugleuchte **310** gemäß der vierten beispielhaften Ausführungsform kompakt ausgebildet werden, weil die Lichtquelle durch den Licht emittierenden Chip **12a** der LED **12** vorgesehen wird und das Licht aus dem Licht emittierenden Chip **12a** direkt auf die Linse **314** fällt.

[0148] In diesem Fall ist die LED **12** derart angeordnet, dass nur die im wesentlichen kugelförmige

Kunstharzform **12** zum Einschließen des Licht emittierenden Chips **12a** aus dem kleinen Loch **318c** vorsteht, das an dem vertikalen Rückflächenteil **318a** der Halterung **318** vorgesehen ist, sodass der Entwurf des durch die Linse **314** sichtbaren Inneren der Leuchtenkammer größer vorgesehen werden kann.

[0149] Weiterhin ist gemäß der vierten beispielhaften Ausführungsform eine obere Hälfte der Linse **314** derart ausgebildet, dass Licht aus der LED **12** als paralleles Licht in der vertikalen Richtung gestrahlt wird, während eine untere Hälfte der Linse **14** derart ausgebildet ist, dass Licht aus der LED **12** nach unten in der vertikalen Richtung gestreut wird. Das Grundlichtverteilungsmuster PC0 des in der Querrichtung verlängerten Lichtverteilungsmusters PC kann also in Nachbarschaft zu einem oberen Endteil hell vorgesehen werden und sich dann allmählich zu einem unteren Endteil hin verdunkeln. Die Straßenfläche vor der Leuchte kann mit einer im wesentlichen gleichmäßigen Helligkeit von einem Bereich kurzer Distanz bis hin zu einem Bereich großer Distanz beleuchtet werden, wobei die Sicht auf die Straßenfläche in der Fahrtrichtung vor dem Fahrzeug bei einer Kurvenfahrt des Fahrzeugs verbessert werden kann.

[0150] Weiterhin sind gemäß der vierten beispielhaften Ausführungsform die entsprechenden zusätzlichen Reflektoren **320A**, **320B** ausgebildet, um Licht aus der LED **12** von der optischen Achse Ax nach oben zu reflektieren und dadurch das in der Querrichtung verlängerte zusätzliche Lichtverteilungsmuster PCa in Nachbarschaft zu der oberen Seite des in der Querrichtung verlängerten Grundlichtverteilungsmusters PC0 zu erzeugen. Dadurch kann die Sicht auf die Straßenfläche nicht nur vor dem Fahrzeug in der Fahrtrichtung bei einer Kurvenfahrt verbessert werden, sondern es können auch Fußgänger usw. besser erkannt werden.

[0151] Während weiterhin das in der Querrichtung verlängerte zusätzliche Lichtverteilungsmuster PCa mit einer Helligkeit vorgesehen werden muss, mit der entgegen kommende Fahrer, Fußgänger usw. nicht geblendet werden, kann die Helligkeit einfach eingestellt werden, indem der Streugrad oder die durch den Reflektor reflektierte Lichtmenge angepasst werden.

[0152] Für die vierte beispielhafte Ausführungsform wurde der Fall beschrieben, dass die entsprechenden zusätzlichen Reflektoren **320A**, **320B** ausgebildet sind, um Licht aus der LED **12** nach oben in Bezug auf die optische Achse Ax zu reflektieren, wobei jedoch auch eine Konfiguration vorgesehen werden kann, bei der die entsprechenden zusätzlichen Reflektoren **320A**, **320B** ausgebildet sind, um Licht aus der LED **12** in Bezug auf die optische Achse Ax nach unten zu reflektieren. Bei einem derartigen Aufbau kann wie in [Fig. 21](#) gezeigt das zusätzliche Lichtver-

teilungsmuster PCa an einer Position ausgebildet werden, die das Grundlichtverteilungsmuster PC0 überlagert, sodass das in der Querrichtung verlängerte Lichtverteilungsmuster PC heller vorgesehen werden kann.

[0153] Wenn das zusätzliche Lichtverteilungsmuster PCa in der zuvor beschriebenen vierten beispielhaften Ausführungsform übermäßig hell ist und ein Aufbau verwendet wird, in dem der obere oder untere zusätzliche Reflektor **320A**, **320B** (zum Beispiel der Reflektor **320B**) Licht aus der LED **12** von der optischen Achse Ax nach unten reflektiert, kann die Helligkeit des Grundlichtverteilungsmusters PC0 erhöht werden, nachdem das zusätzliche Lichtverteilungsmuster PCa in Nachbarschaft zu der oberen Seite des Grundlichtverteilungsmusters PC0 zu einer entsprechenden Helligkeit angepasst wurde.

[0154] Gemäß der vierten beispielhaften Ausführungsform werden die Oberflächenformen der Reflexionsflächen **320Aa**, **320Ba** der entsprechenden zusätzlichen Reflektoren **320A**, **320B** der Fahrzeugleuchte in der Form von sich in der horizontalen Richtung erstreckenden paraboloiden Säulenflächen vorgesehen. Bei der Fahrzeugleuchte **410** von [Fig. 22](#) können die Oberflächenformen der Reflexionsflächen **420Aa**, **420Ba** der entsprechenden zusätzlichen Reflektoren **420A**, **420B** in der Form einer sich in der horizontalen Richtung erstreckenden hyperboloiden Säulenfläche (oder ellipsoiden Säulenfläche) vorgesehen werden, wobei die entsprechenden Reflexionsflächen **420Aa**, **420Ba** derart angeordnet werden können, dass sie etwas nach oben gerichtet sind, um Licht aus der LED **12** nach oben zu streuen.

[0155] Bei diesem Aufbau kann wie in [Fig. 23](#) gezeigt das zusätzliche Lichtverteilungsmuster PCa, das in Nachbarschaft zu der oberen Seite des Grundlichtverteilungsmusters PC0 angeordnet ist, mit einer Form vorgesehen werden, bei der das zusätzliche Lichtverteilungsmuster PCa wie in [Fig. 20](#) gezeigt nach oben gestreut wird, wodurch die Sicht verbessert werden kann und ein Fußgänger usw. schräg links vor dem Fahrzeug besser erkannt werden kann.

[0156] Weiterhin kann ein unterer Endteil des zusätzlichen Lichtverteilungsmusters PCa von [Fig. 23](#) derart erzeugt werden, dass er einen oberen Endteil des Grundlichtverteilungsmusters PC0 überlappt.

[0157] Bei der vorstehend beschriebenen vierten beispielhaften Ausführungsform sind die oberen und unteren Endteile der Linse **314** mit transparenten Teilen **314c**, **314d** ausgebildet, um den Raum zwischen der Linse **314** und der Halterung **318** hermetisch zu schließen. Wenn es jedoch nicht erforderlich ist, den Raum hermetisch zu schließen (zum Beispiel weil die Fahrzeugleuchte **310** als Leuchteneinheit im Inneren einer Leuchtekkammer vorgesehen ist, die durch eine

transparente Abdeckung gebildet wird, die im wesentlichen bündig an die Oberfläche des Fahrzeugkörpers **2**, einen Leuchtenkörper oder ähnliches anschließt), kann eine Konfiguration vorgesehen werden, die keine transparenten Teile **314c**, **314d** umfasst.

[0158] Weiterhin kann ein Aufbau vorgesehen werden, bei dem die Fahrzeugleuchte **310** und eine andere symmetrisch in der Breitenrichtung angeordnete Fahrzeugleuchte gemäß der vierten Ausführungsform zusammen mit einem Scheinwerfer oder ähnlichem nicht nur bei einer Kurvenfahrt, sondern auch bei einer Geradeausfahrt eingeschaltet werden. Zum Beispiel beim Fahren auf einer schlecht beleuchteten Straße wie etwa in einem Wohngebiet mit wenigen Straßenleuchten kann eine Konfiguration vorgesehen werden, bei der die Fahrzeugleuchte in einem Zustand betrieben wird, in dem das Licht so weit reduziert ist, dass es Fußgänger usw. nicht blendet und die Sicht bei einer Geradeausfahrt nicht beeinträchtigt. Wenn jedoch eine Kurve gefahren wird, kann die Lichtstärke mittels einer inhärenten Funktion der Fahrzeugleuchte erhöht werden.

[0159] Die Fahrzeugleuchte **310** gemäß der vierten beispielhaften Ausführungsform ist ausgebildet, um eingeschaltet zu werden, wenn das Fahrzeug eine Kurve nach links fährt, um die Straßenfläche schräg links vor dem Fahrzeug zu beleuchten, wobei aber auch eine Konfiguration vorgesehen werden kann, bei der die Fahrzeugleuchte **310** auch eingeschaltet wird, wenn das Fahrzeug eine Kurve nach rechts fährt. Dasselbe gilt für die Fahrzeugleuchte, die symmetrisch zu der Fahrzeugleuchte **310** angeordnet ist. Bei einer derartigen Konfiguration wird die Sicht nach links und rechts verbessert, indem die linke und die rechte Seite vor dem Fahrzeug bei einer Kurvenfahrt breit beleuchtet werden. Dadurch wird die Sicherheit erhöht.

[0160] Bei den vorstehend beschriebenen beispielhaften Ausführungsformen umfasst die Vorderfläche der Linse die erste frei geformte Krümmungsfläche, wobei die Vorderfläche einfach mit einer Form ausgebildet werden kann, die sich entlang der Kontur des Fahrzeugkörpers erstreckt.

[0161] Weil weiterhin der Strahlungswinkel des von der Vorderfläche der Linse gestrahlten Lichts in Bezug auf die optische Achse als Zielstrahlungswinkel für jeden Punkt auf der Vorderfläche gesetzt wird, kann das Lichtverteilungsmuster genau geformt werden, indem die Zielstrahlungswinkel der entsprechenden Punkte in Übereinstimmung mit einer gewünschten Form des Lichtverteilungsmusters oder einer Leuchtintensitätsverteilung gesetzt werden.

[0162] Weiterhin wird die Rückfläche der Linse durch die zweite frei geformte Krümmungsfläche ge-

bildet, indem kontinuierliche Oberflächenelemente mit Neigungswinkeln ausgebildet werden, um eine Lichtstrahlung mit Zielstrahlungswinkeln vorzusehen, die für entsprechende Punkte auf der Vorderfläche gesetzt wurden, sodass ein für die Lichtstrahlung erforderlicher optischer Pfad vorgesehen werden kann, ohne eine gestufte Differenz oder ähnliches an der Rückfläche zu erzeugen.

[0163] Bei den oben genannten beispielhaften Ausführungsformen wird die zweite frei geformte Krümmungsfläche durch die folgende Prozedur ausgebildet.

[0164] Zuerst wird ein relevanter Punkt auf der Vorderfläche der Linse (zum Beispiel ein Punkt auf der optischen Achse oder ein Punkt auf einem peripheren Teil) als Bezugspunkt gesetzt.

[0165] Weiterhin wird die Richtung des auf den Bezugspunkt im Inneren der Linse einfallenden Lichts, die zum Strahlen des Lichts von dem Bezugspunkt mit dem Zielstrahlungswinkel erforderlich ist, unter Verwendung des Snell-Gesetzes berechnet.

[0166] Dann wird ein Startpunkt zum Bilden der zweiten frei geformten Krümmungsfläche an einer relevanten Position auf einer geraden Linie gesetzt, die sich in der Einfallsrichtung des Lichts erstreckt. Weiterhin wird ein erstes Oberflächenelement als Teil der zweiten frei geformten Krümmungsfläche dem Startpunkt zugeordnet. Ein Winkel zwischen der geraden Linie, die sich in der Einfallsrichtung des Lichts erstreckt, und der geraden Linie zwischen dem Lichtemissionszentrum der Lichtquelle und dem Startpunkt wird berechnet, und es wird weiterhin ein Neigungswinkel des ersten Oberflächenelements unter Verwendung des Snell-Gesetzes berechnet, um die Brechungsleistung einer Winkelgröße vorzusehen.

[0167] Weiterhin wird eine Berechnung unter Verwendung einer Prozedur durchgeführt, die derjenigen für einen an den Bezugspunkt anschließenden Punkt auf der Vorderfläche der Linse zum Berechnen des Neigungswinkels eines an das erste Oberflächenelement anschließenden Oberflächenelements ähnlich ist. Indem ähnliche Prozeduren wiederholt werden und eine Reihe von kontinuierlichen Oberflächenelementen ausgebildet werden, wird die zweite frei geformte Krümmungsfläche gebildet, die sich über den gesamten Bereich der Linse erstreckt.

[0168] Auf diese Weise kann bei der Fahrzeugleuchte, die ausgebildet ist, um das vorbestimmte Lichtverteilungsmuster durch die Lichtquelle und die vor der Lichtquelle angeordnete Linse zu erzeugen, auch dann, wenn die Vorderfläche der Linse durch eine frei geformte Krümmungsfläche gebildet wird, ein gewünschtes Lichtverteilungsmuster genau gebildet werden. Dadurch kann der Freiheitsgrad beim

Layout der Leuchte und beim Fahrzeugentwurf verbessert werden.

[0169] Insbesondere kann die Linse der Fahrzeugleuchte die Sicht der Fahrzeugleuchte verbessern, weil die Vorderfläche und die Rückfläche die frei geformten Krümmungsflächen umfassen.

[0170] Außerdem kann verhindert werden, dass eine gestufte Differenz oder ähnliches auf der Oberfläche der Linse ausgebildet wird.

[0171] In den oben beschriebenen beispielhaften Ausführungsformen wurde auf Fahrzeugleuchten **10**, **110**, **210**, **310** und **410** Bezug genommen, die an der linken, vorderen Ecke des Fahrzeugkörpers montiert sind, wobei die Fahrzeugleuchten jedoch auch an den rechten, vorderen Ecken des Fahrzeugkörpers montiert werden können, indem die Fahrzeugleuchten **10**, **110**, **210**, **310** und **410** mit symmetrischen Formen in der Breitenrichtung des Fahrzeugs ausgebildet werden. Dabei können ein gleicher Betrieb und gleiche Effekte wie in den oben beschriebenen beispielhaften Ausführungsformen erzielt werden.

[0172] Es wurden beispielhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung beschrieben, wobei dem Fachmann deutlich sein sollte, dass verschiedene Änderungen und Modifikationen vorgenommen werden können, ohne dass deshalb der durch die beigefügten Ansprüche definierte Erfindungsumfang verlassen wird.

Patentansprüche

1. Fahrzeugleuchte, die umfasst:
eine Lichtquelle (**12**; **112**), und
eine Linse (**14**; **114**; **214**; **314**), die vor der Lichtquelle (**12**; **112**) angeordnet ist und Licht aus der Lichtquelle (**12**; **112**) zu einer Vorderseite der Fahrzeugleuchte (**10**; **110**; **210**; **310**; **410**) ablenkt und strahlt, wobei die Vorderfläche (**14a**; **114a**; **214a**; **314a**) der Linse eine erste frei geformte Krümmungsfläche aufweist, der Strahlungswinkel des von der Vorderfläche (**14a**; **114a**; **214a**; **314a**) gestrahlten Lichts in Bezug auf die optische Achse als ein Zielstrahlungswinkel an jedem Punkt der Vorderfläche (**14a**; **114a**; **214a**; **314a**) gesetzt wird, und
eine Rückfläche (**14b**; **114b**; **214b**; **314b**) der Linse (**14**; **114**; **214**; **314**) eine zweite frei geformte Krümmungsfläche umfasst, die durch kontinuierliche Oberflächenelemente gebildet wird, die jeweils einen Neigungswinkel aufweisen, der eine Lichtstrahlung mit dem Zielstrahlungswinkel realisiert, der an den entsprechenden Punkten der Vorderfläche (**14a**; **114a**; **214a**; **314a**) gesetzt wurde.

2. Fahrzeugleuchte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorderfläche (**14a**; **114a**; **214a**; **314a**) der Linse (**14**; **114**; **214**; **314**) weiterhin

eine dritte frei geformte Krümmungsfläche in einem zentralen Bereich (**214a2**) in Nachbarschaft zu der optischen Achse aufweist, wobei die dritte frei geformte Krümmungsfläche hinter der ersten frei geformten Krümmungsfläche, die die dritte frei geformte Krümmungsfläche umgibt, ausgebildet ist und homothetisch zu der ersten frei geformten Krümmungsfläche ist, wobei eine Position der Lichtquelle (**12**; **112**) ein homothetisches Zentrum ist, und die erste frei geformte Krümmungsfläche und die dritte frei geformte Krümmungsfläche durch eine ringförmige Wandfläche (**214c**) verbunden sind.

3. Fahrzeugleuchte nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Neigungswinkel der ringförmigen Wandfläche (**214c**) in einer die optische Achse enthaltenden Ebene auf den Strahlungswinkel des Lichts gesetzt wird, das von einem peripheren Teil (**214a1**) um einen zentralen Bereich (**214a2**) herum gestrahlt wird.

4. Fahrzeugleuchte nach Anspruch 1, weiterhin gekennzeichnet durch einen Reflektor (**116**) mit einer kugelförmigen Reflexionsfläche, wobei die Lichtquelle (**12**; **112**) eine sekundäre Lichtquelle umfasst, die durch das Reflektieren von Licht aus einer primären Lichtquelle hinter der sekundären Lichtquelle an einem ersten Brennpunkt der Kugelform gebildet wird und das Licht zu einem zweiten Brennpunkt der Kugelform konvergiert.

5. Fahrzeugleuchte nach Anspruch 1, weiterhin gekennzeichnet durch einen zusätzlichen Reflektor (**320A**, **320B**), der oberhalb und/oder unterhalb der optischen Achse angeordnet ist, wobei der zusätzliche Reflektor (**320A**, **320B**) das Licht aus der Lichtquelle zu der Vorderseite der Fahrzeugleuchte (**10**; **110**; **210**; **310**; **410**) reflektiert und streut, ohne dass dieses durch die Linse (**14**; **114**; **214**; **314**) hindurch geht.

6. Fahrzeugleuchte nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die obere Hälfte der Linse (**14**; **114**; **214**; **314**) derart geformt ist, dass das Licht aus der Lichtquelle (**12**; **112**) als paralleles Licht in einer vertikalen Richtung gestrahlt wird, während die untere Hälfte der Linse (**14**; **114**; **214**; **314**) derart geformt ist, dass das Licht aus der Lichtquelle (**12**; **112**) als Streulicht in einer vertikalen Richtung weiter nach unten gestrahlt wird.

7. Fahrzeugleuchte nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der zusätzliche Reflektor (**320A**, **320B**) derart geformt ist, dass das Licht aus der Lichtquelle (**12**; **112**) in Bezug auf die optische Achse nach oben reflektiert wird.

8. Fahrzeugleuchte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle (**12**; **112**) einen Licht emittierenden Chip eines Lichtemissionssele-

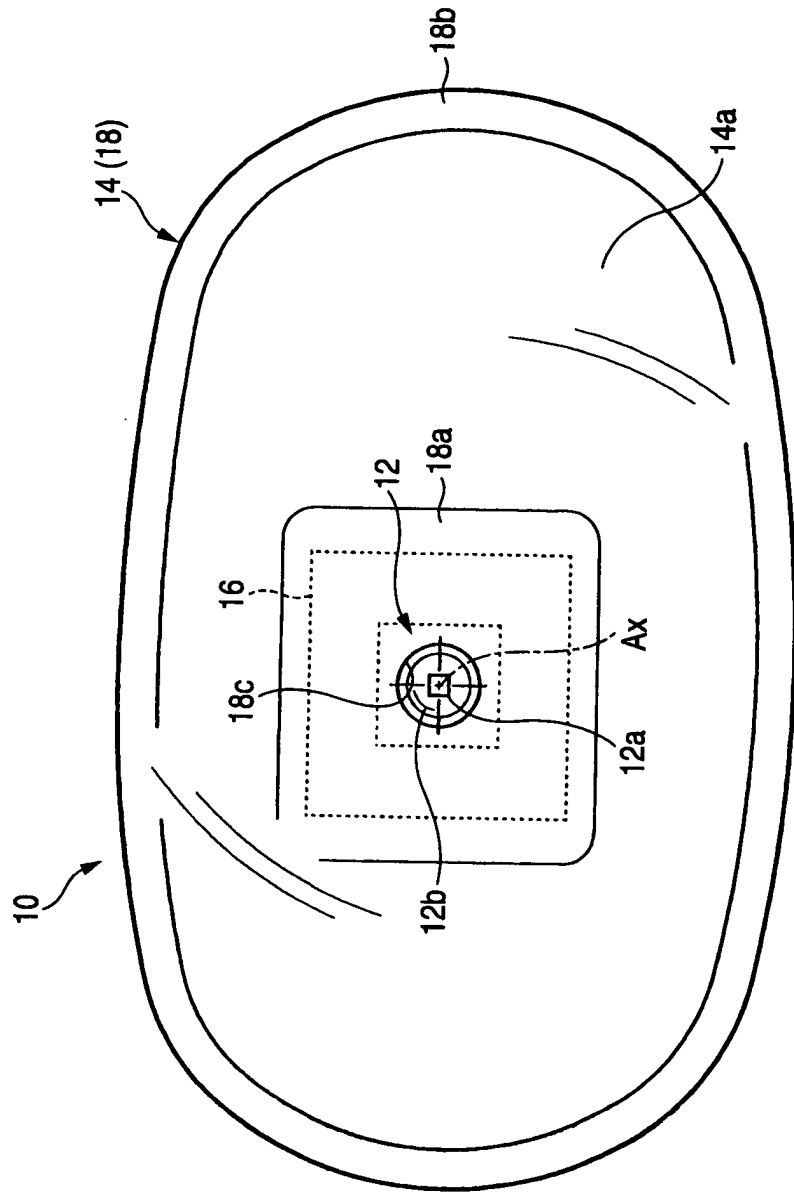
ments umfasst, wobei das Licht aus dem Licht emittierenden Chip direkt auf die Linse (**14; 114; 214; 314**) fällt, ohne zuvor reflektiert oder abgelenkt zu werden.

9. Fahrzeugleuchte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle (**12; 112**) auf einer optischen Achse angeordnet ist, die sich in einer Längsrichtung der Leuchte (**10; 110; 210; 310; 410**) erstreckt.

10. Fahrzeugleuchte nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle (**12; 112**) auf der optischen Achse angeordnet ist, die sich in einer Richtung erstreckt, die mit einem vorbestimmten Winkel in Bezug auf die Längsrichtung des Fahrzeugs nach außen geneigt ist.

Es folgen 23 Blatt Zeichnungen

FIG. 3



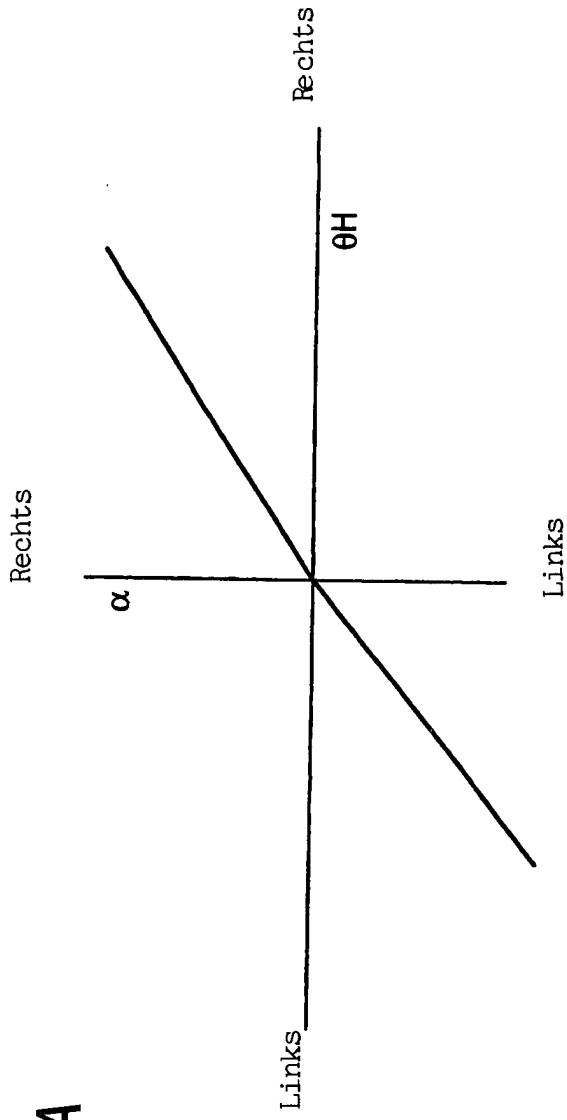


FIG. 5A

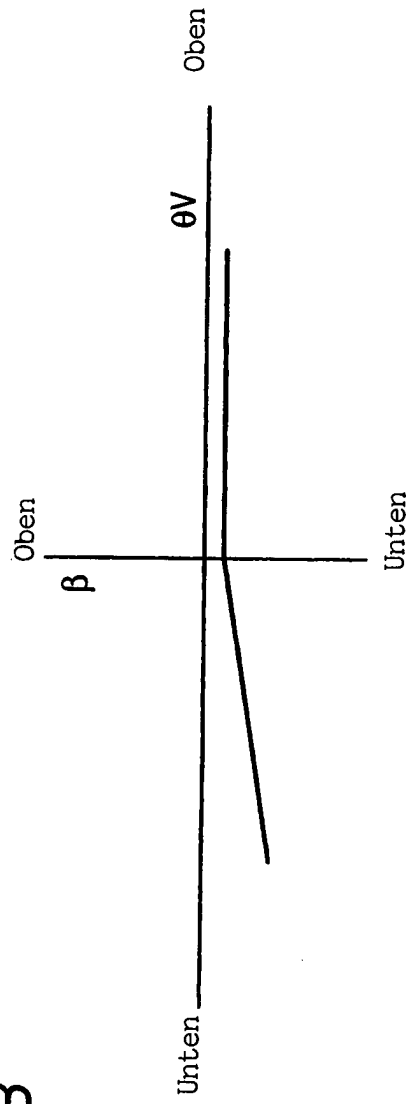


FIG. 5B

FIG. 6A

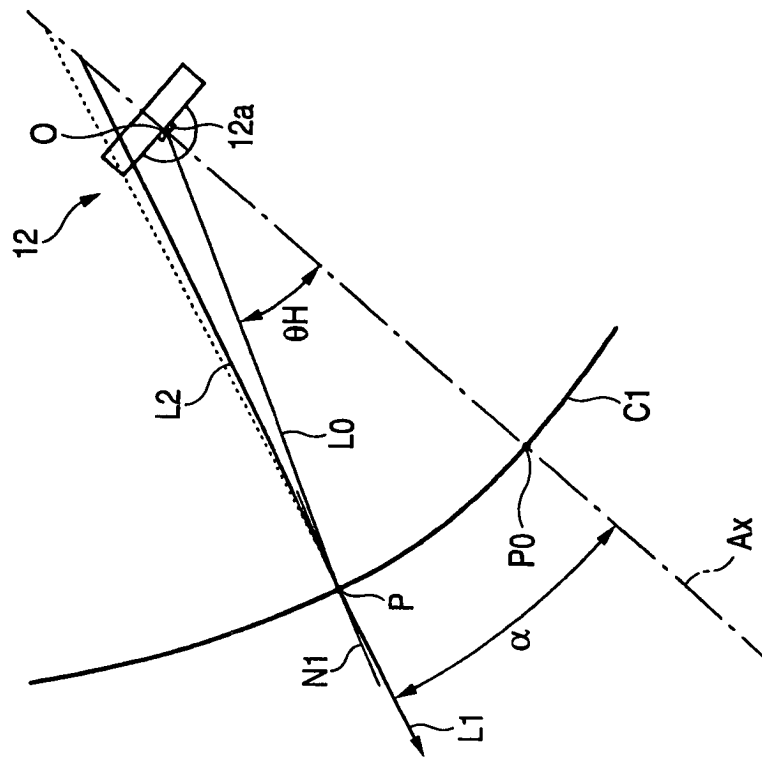
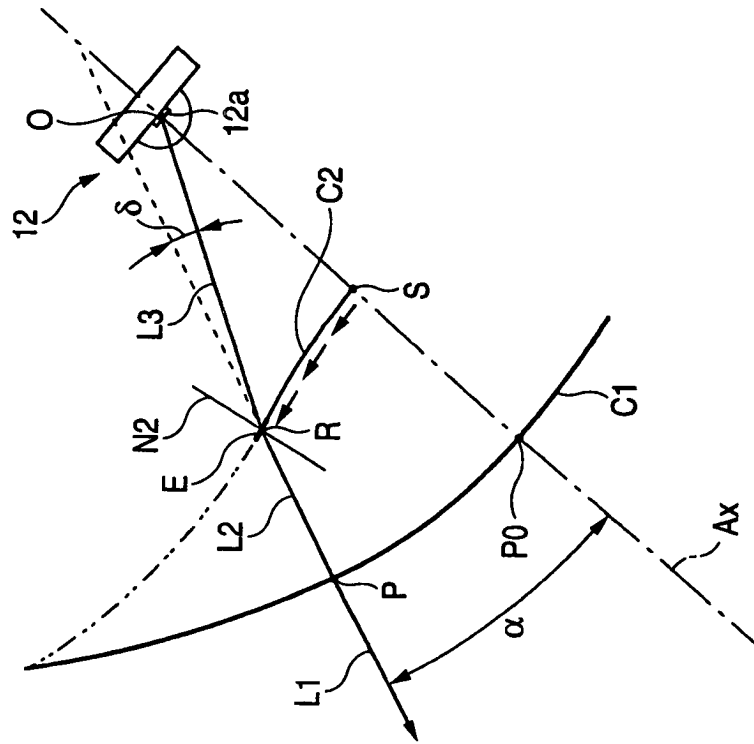


FIG. 6B



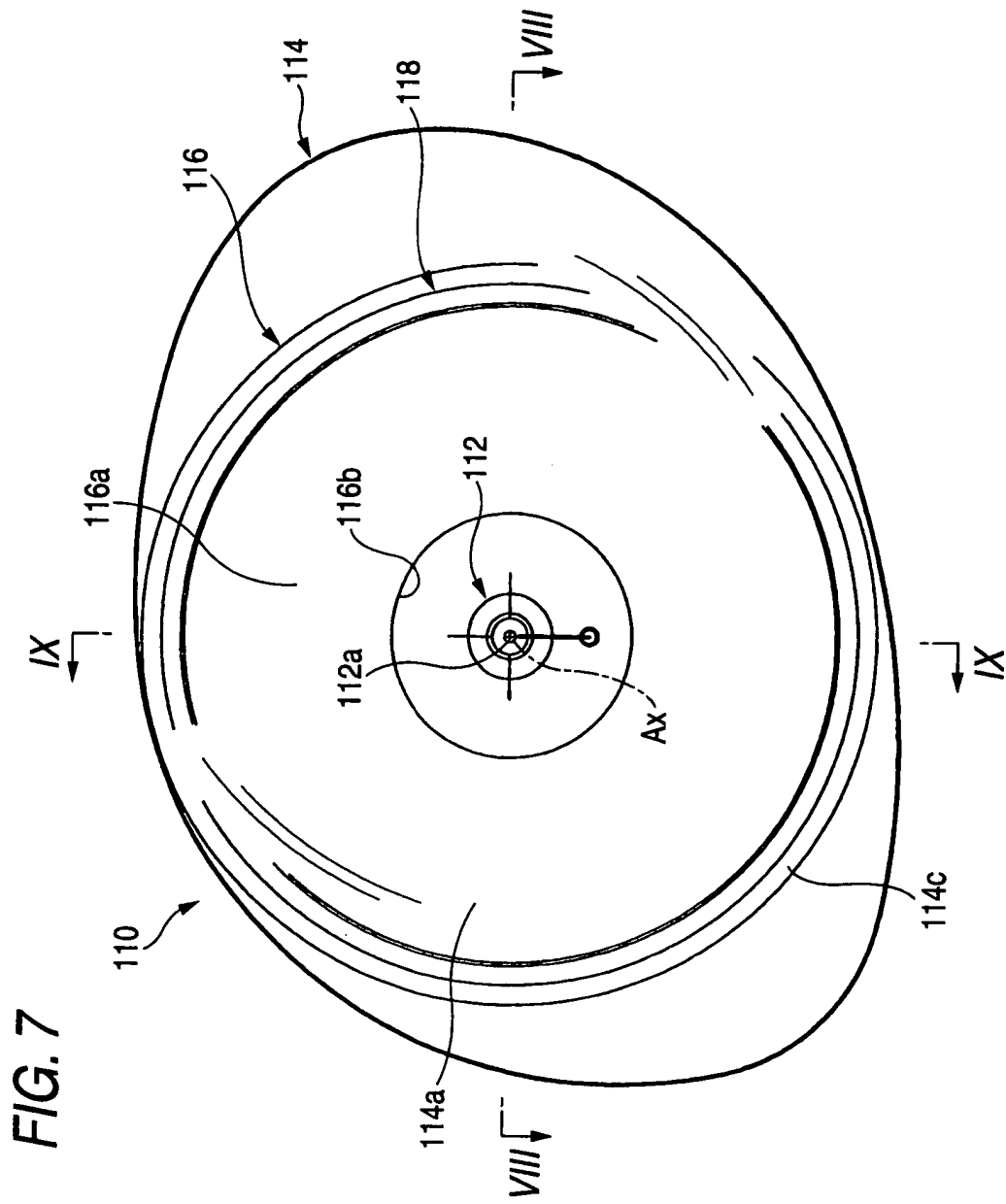


FIG. 8

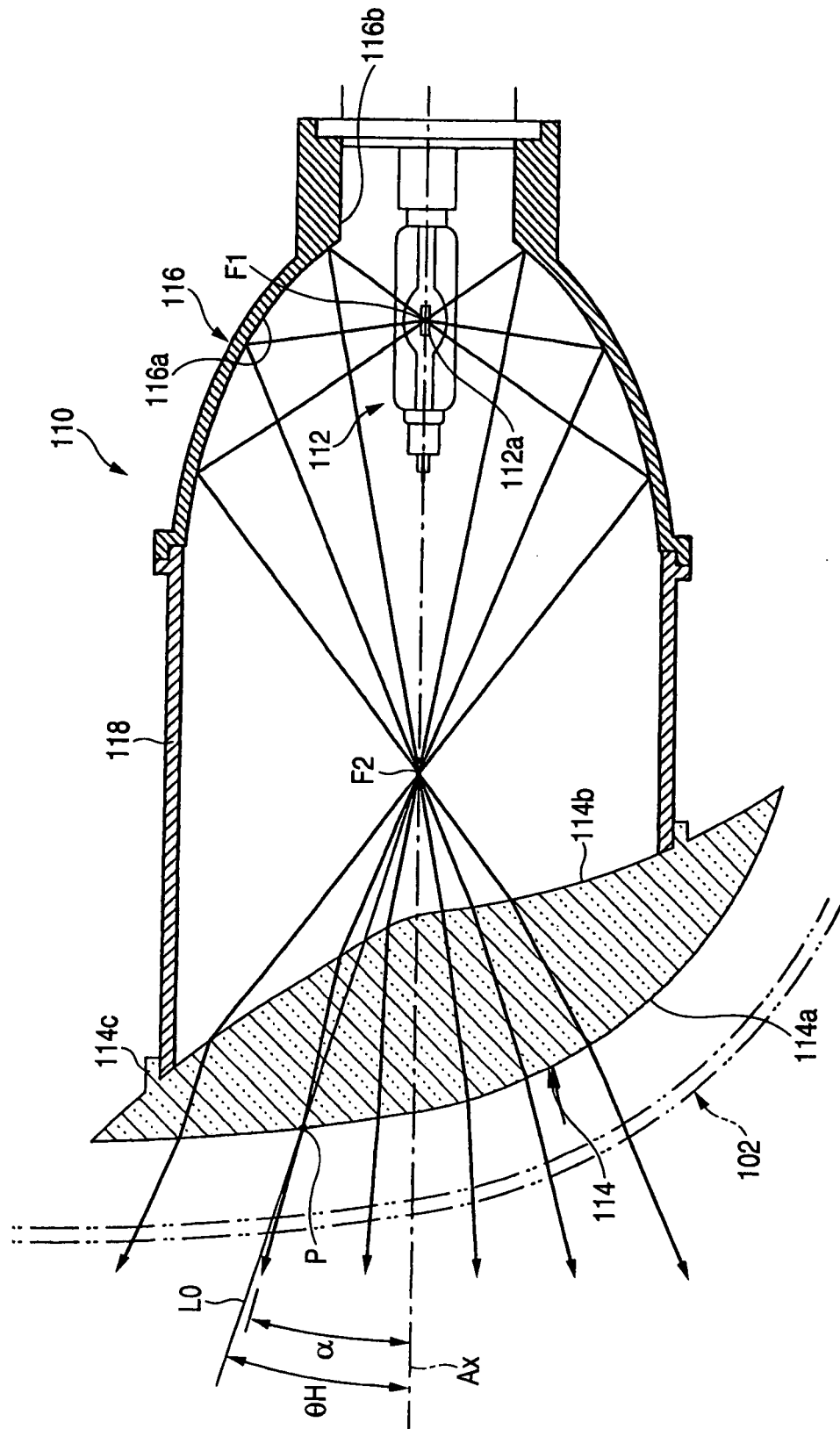
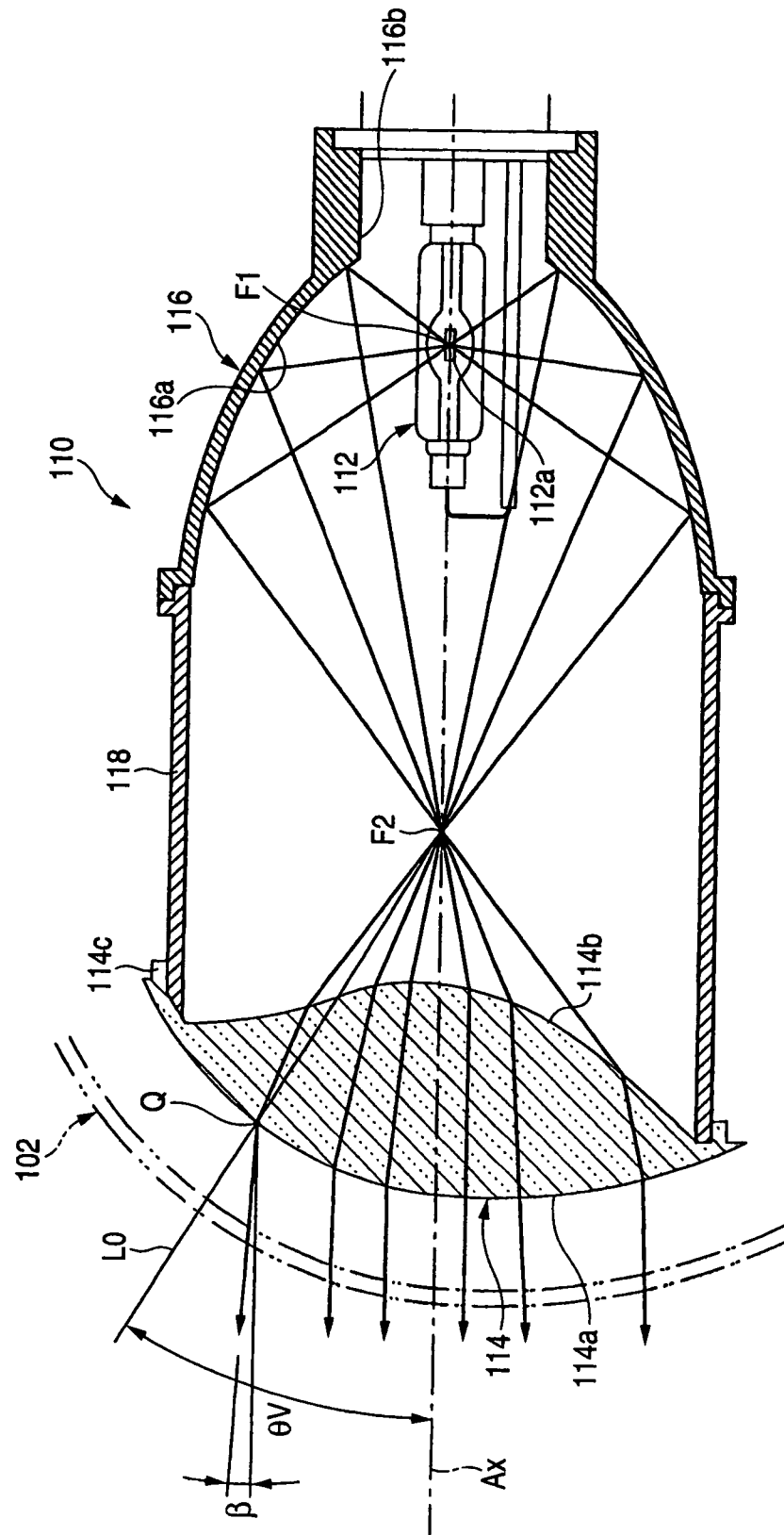


FIG. 9



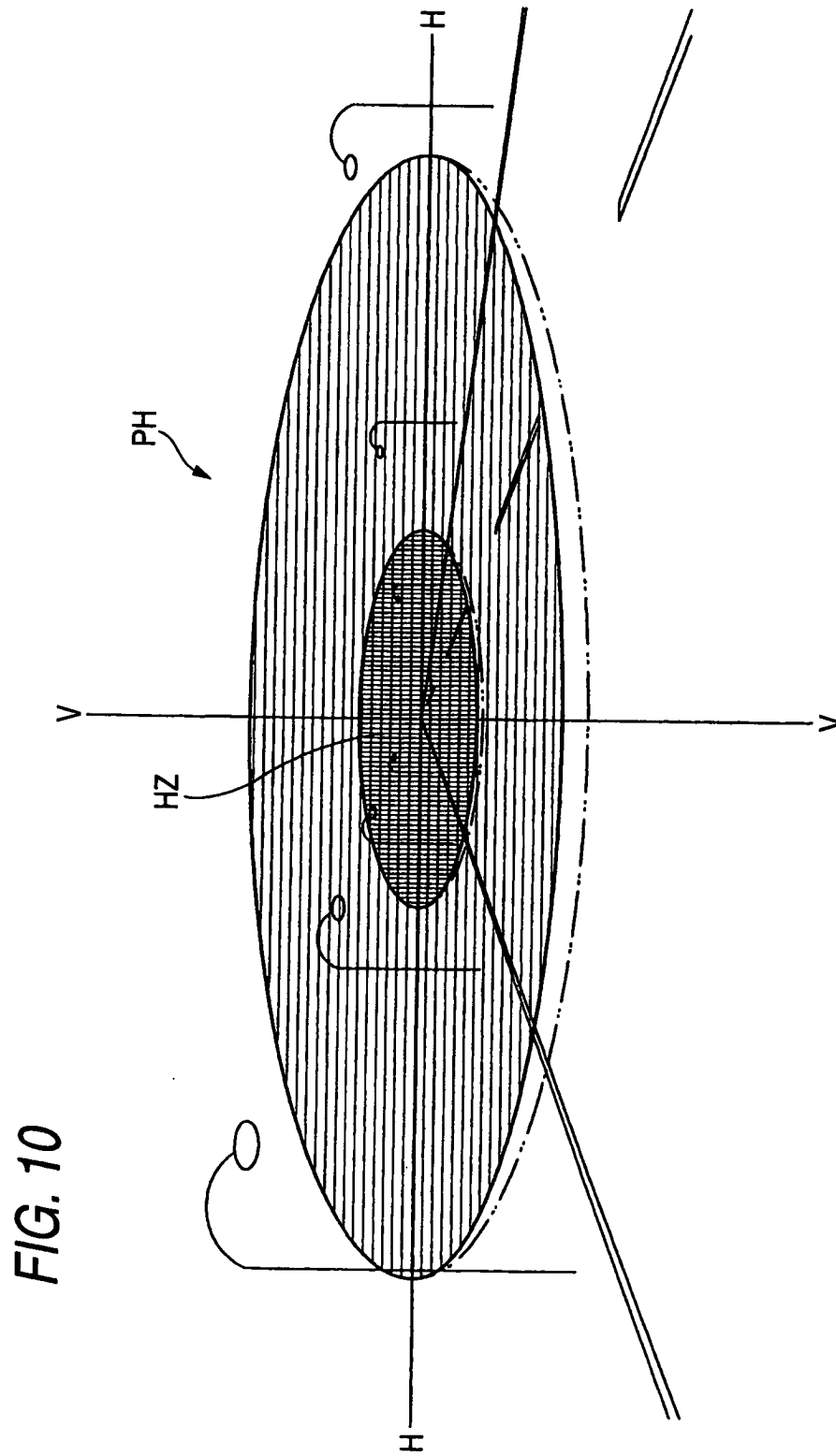


FIG. 11A

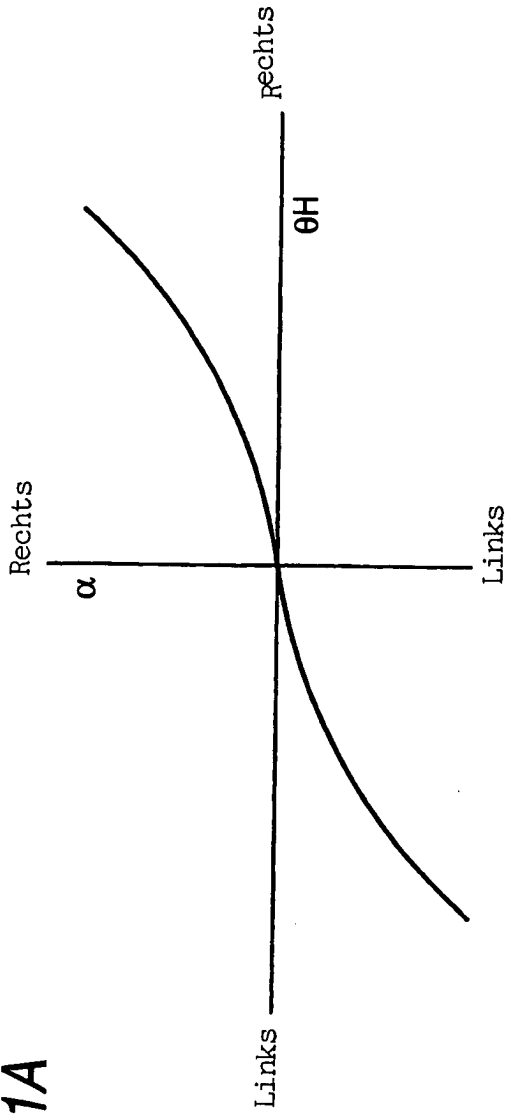


FIG. 11B

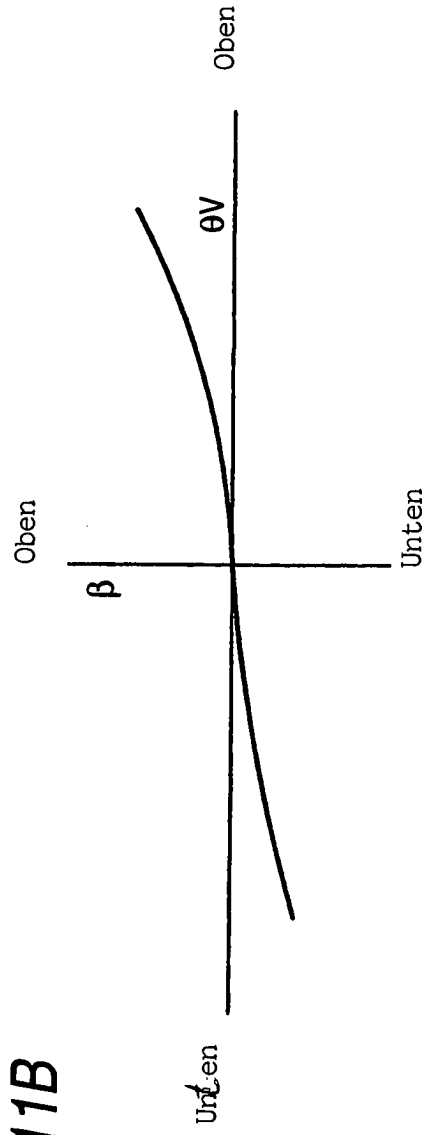


FIG. 12A

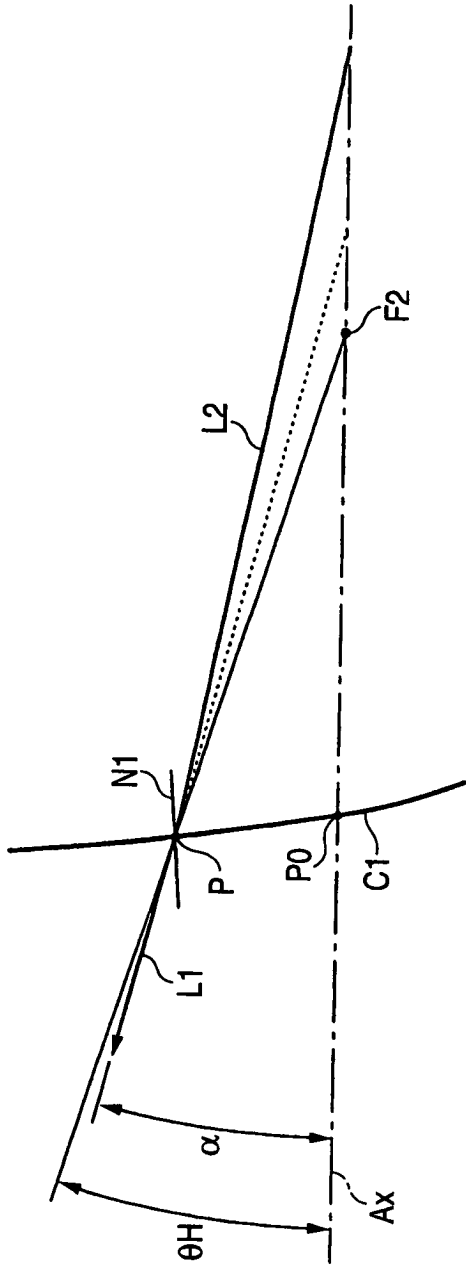


FIG. 12B

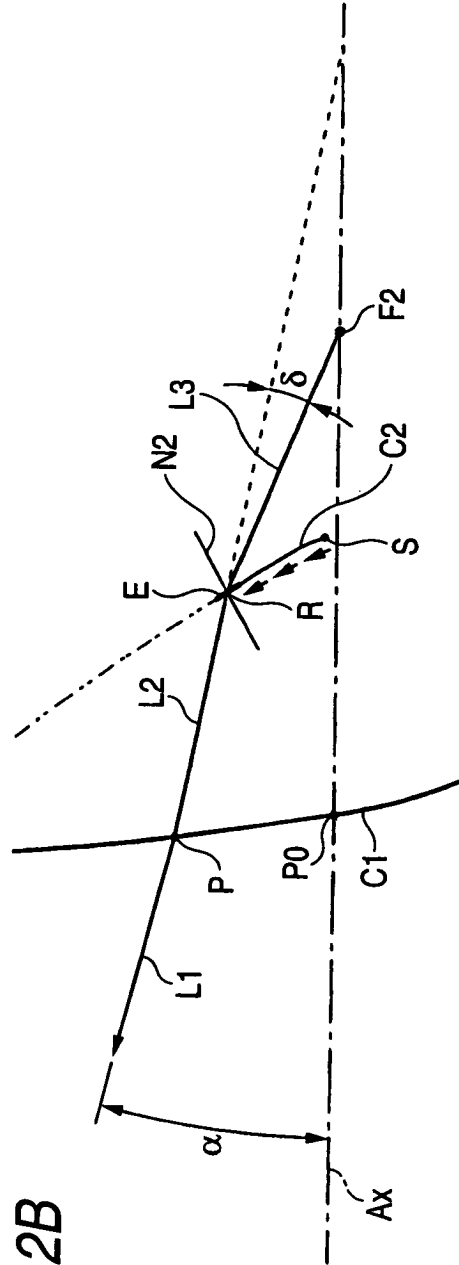
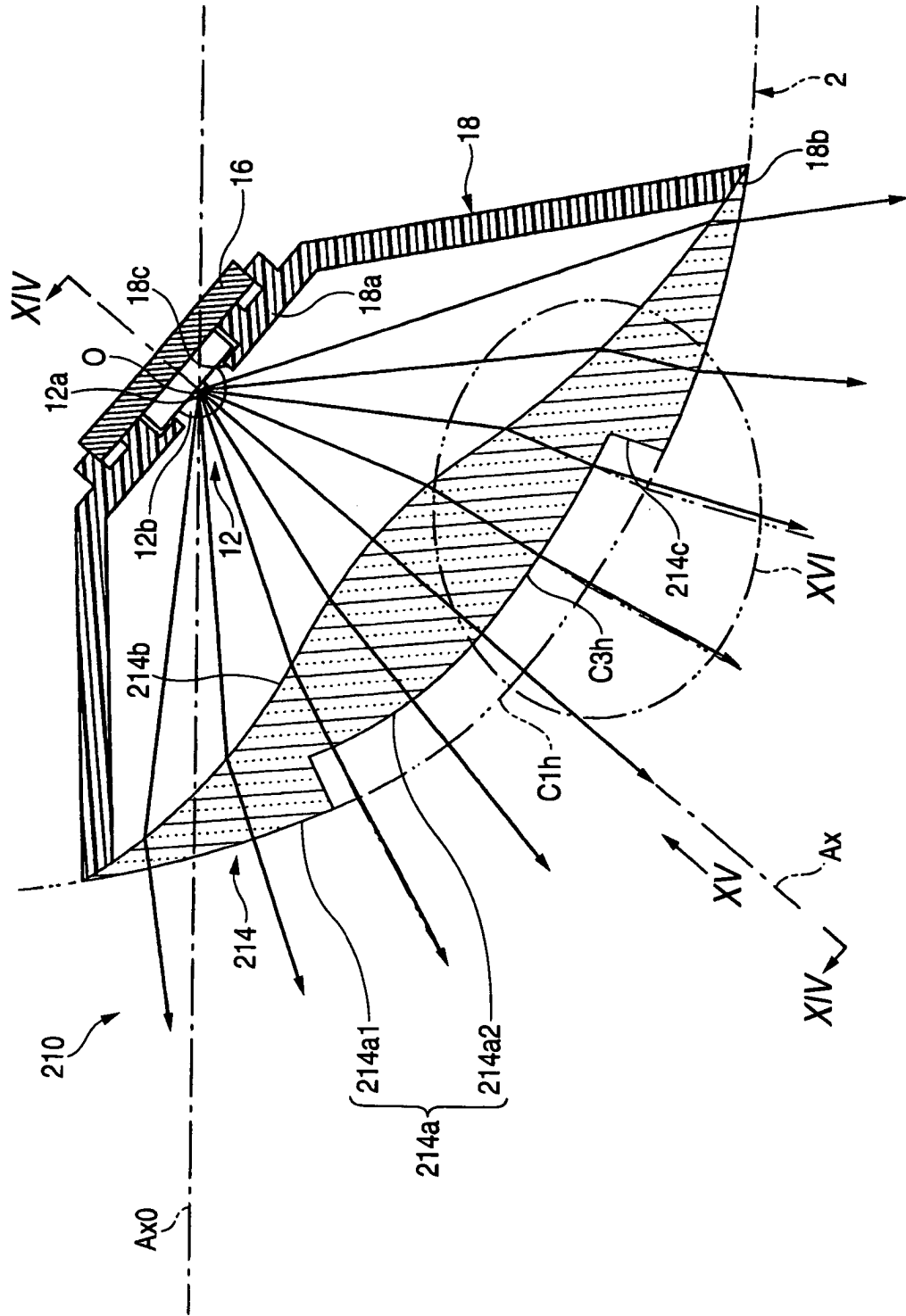


FIG. 13



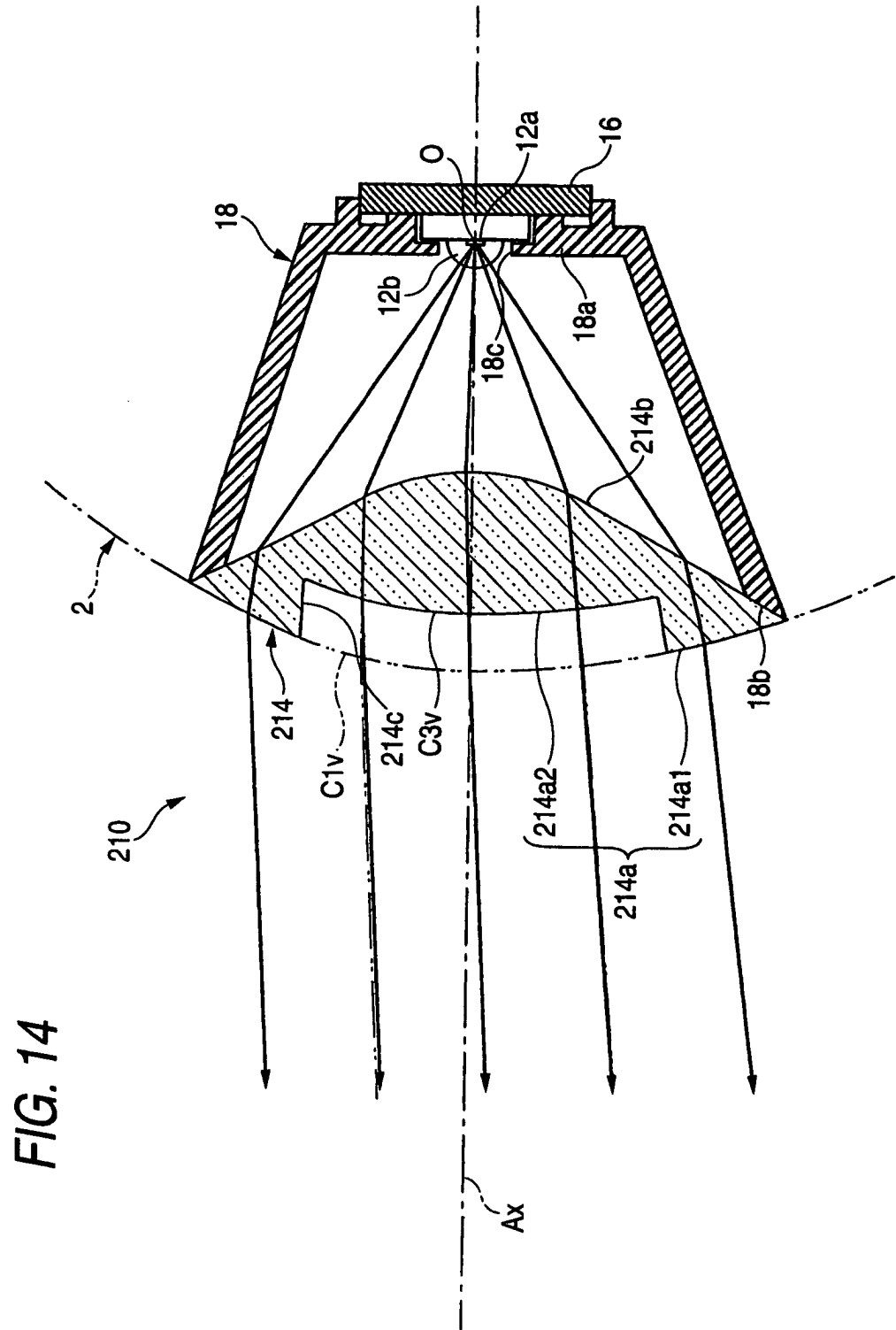


FIG. 14

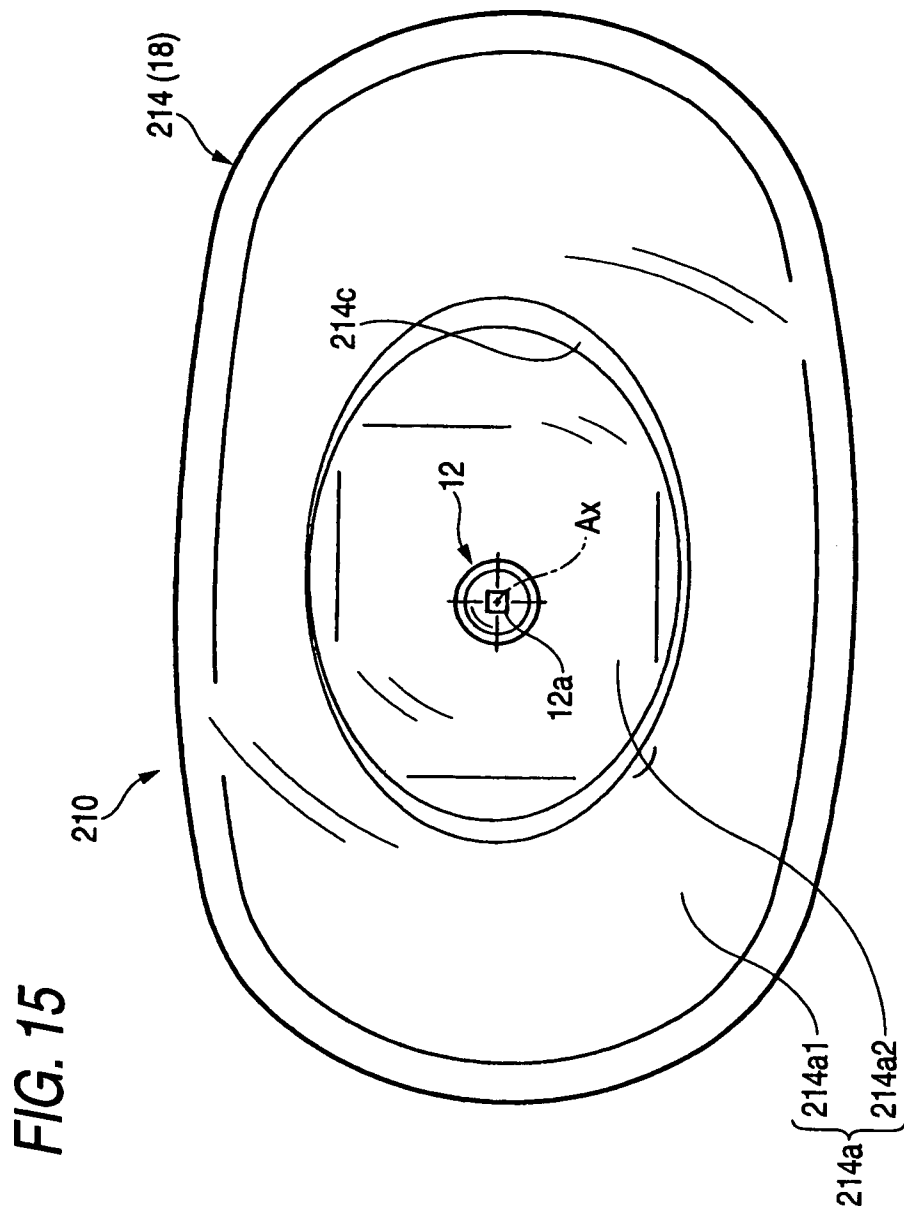


FIG. 16

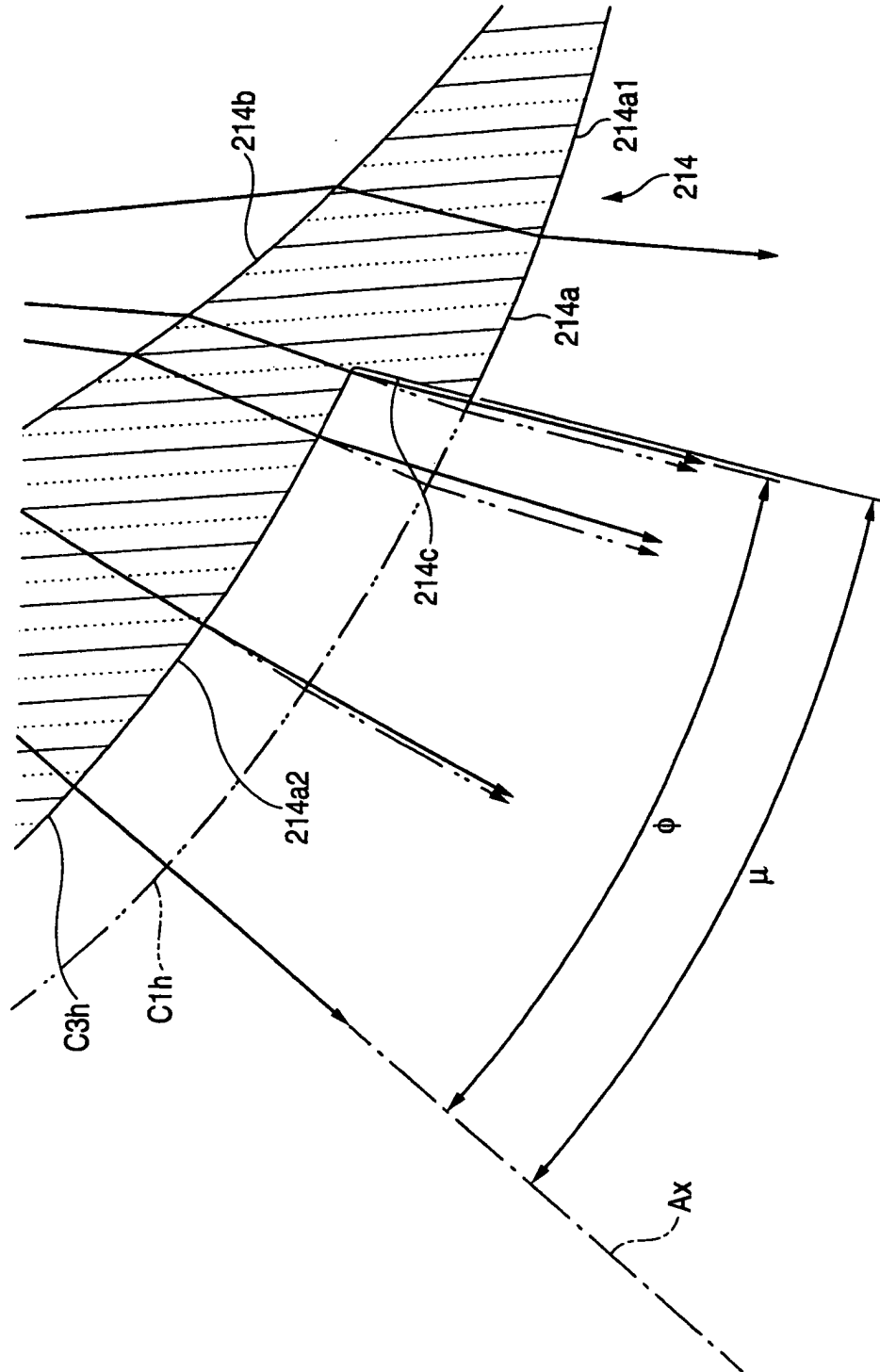


FIG. 17

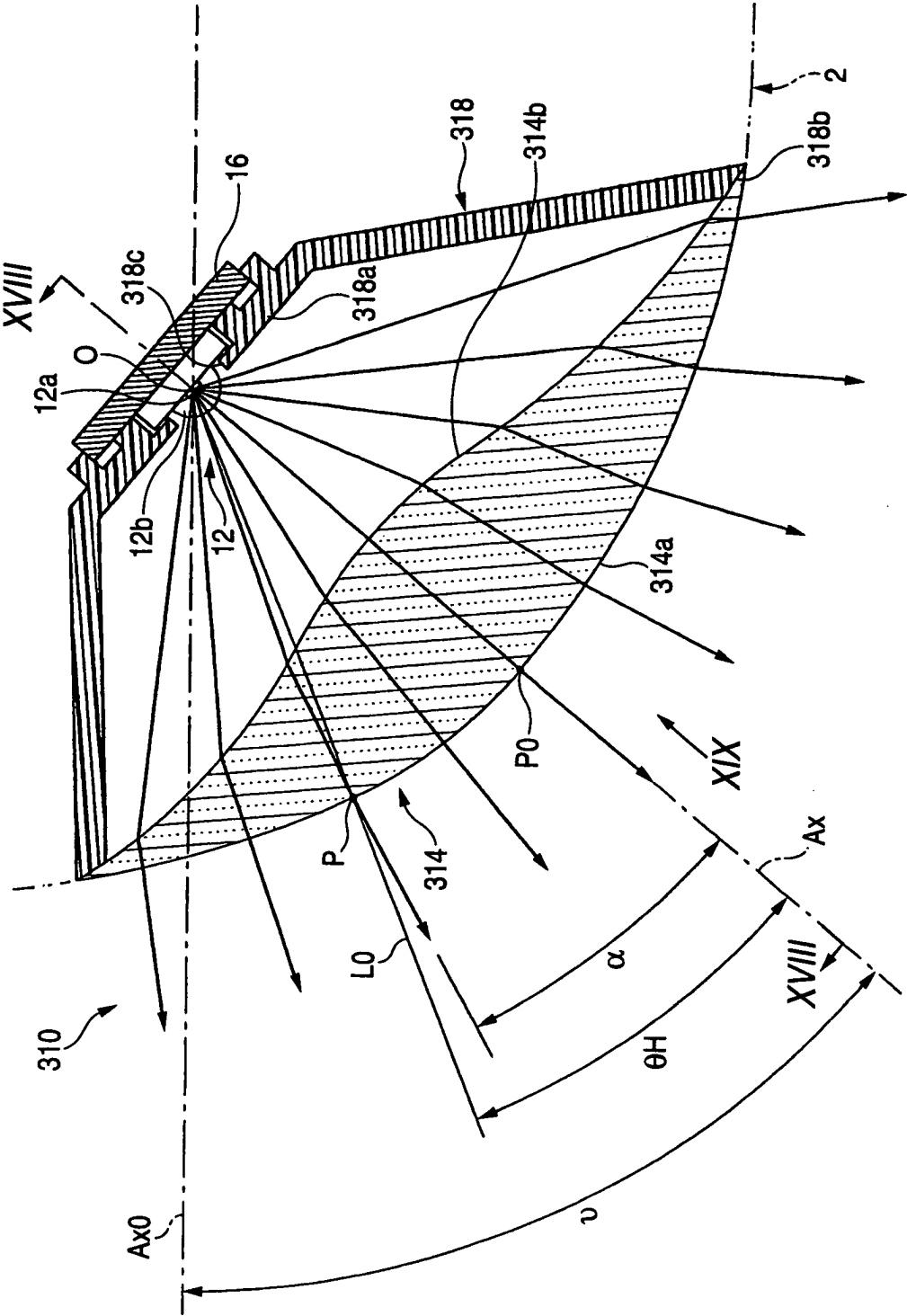


FIG. 18

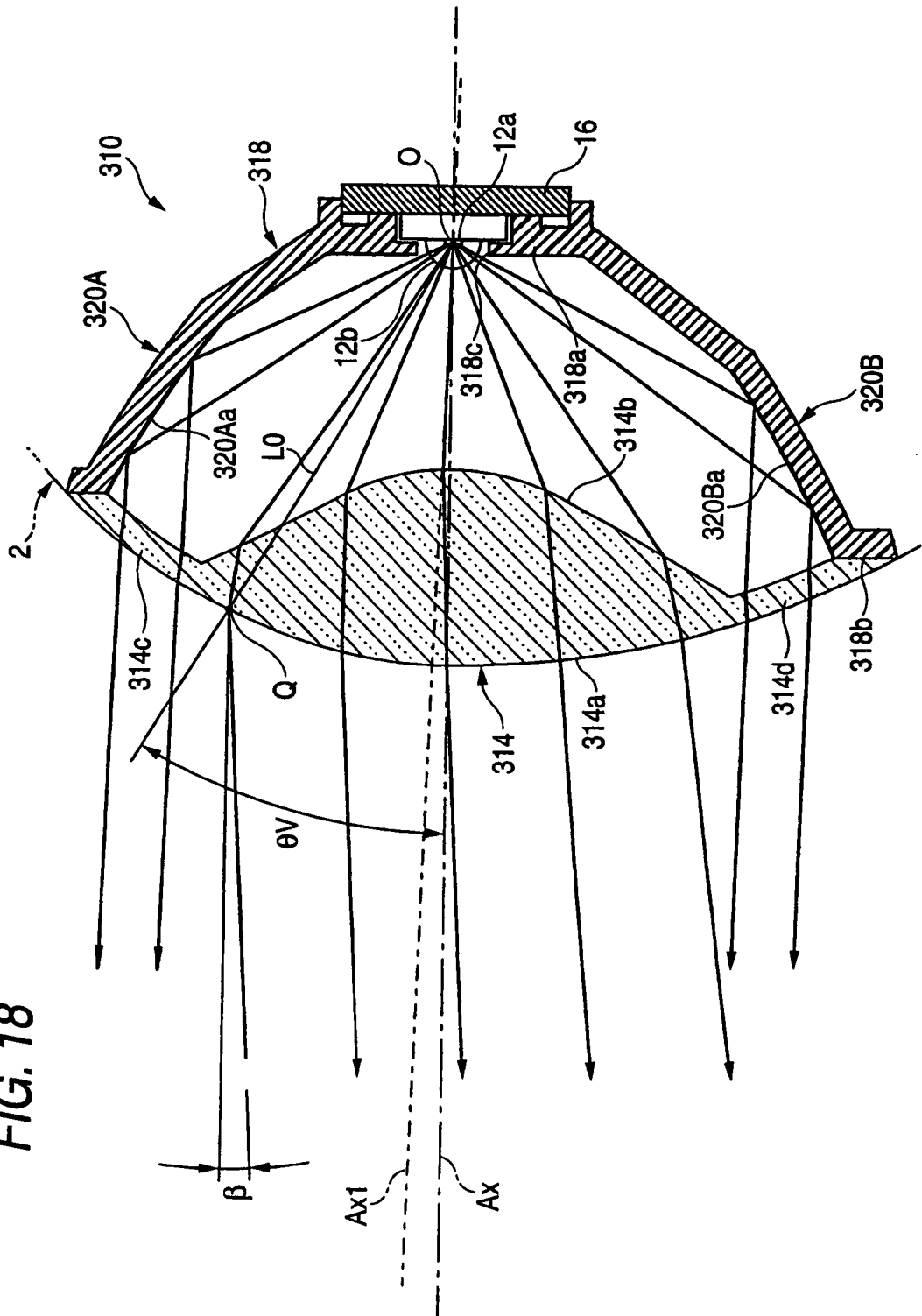
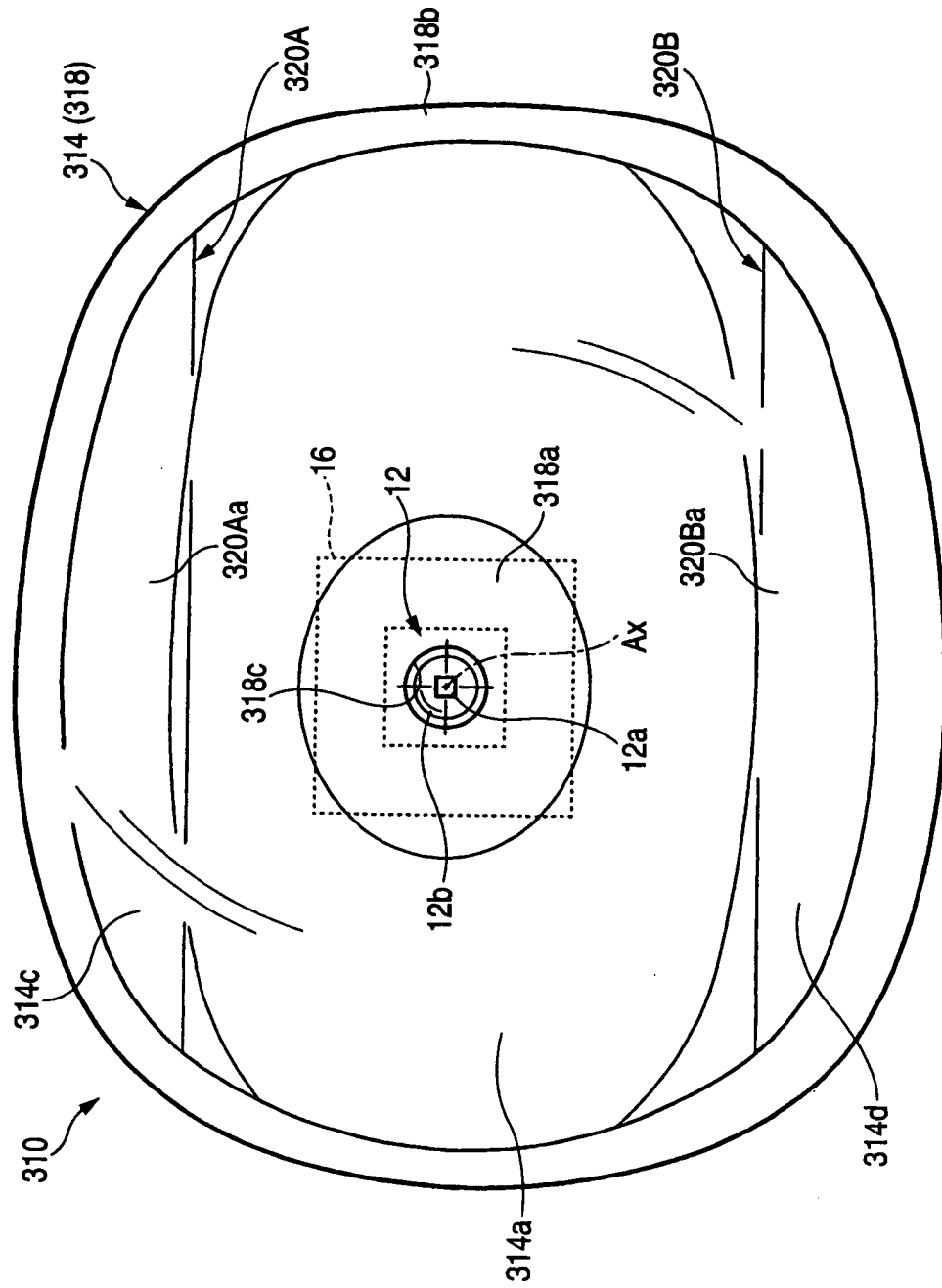


FIG. 19



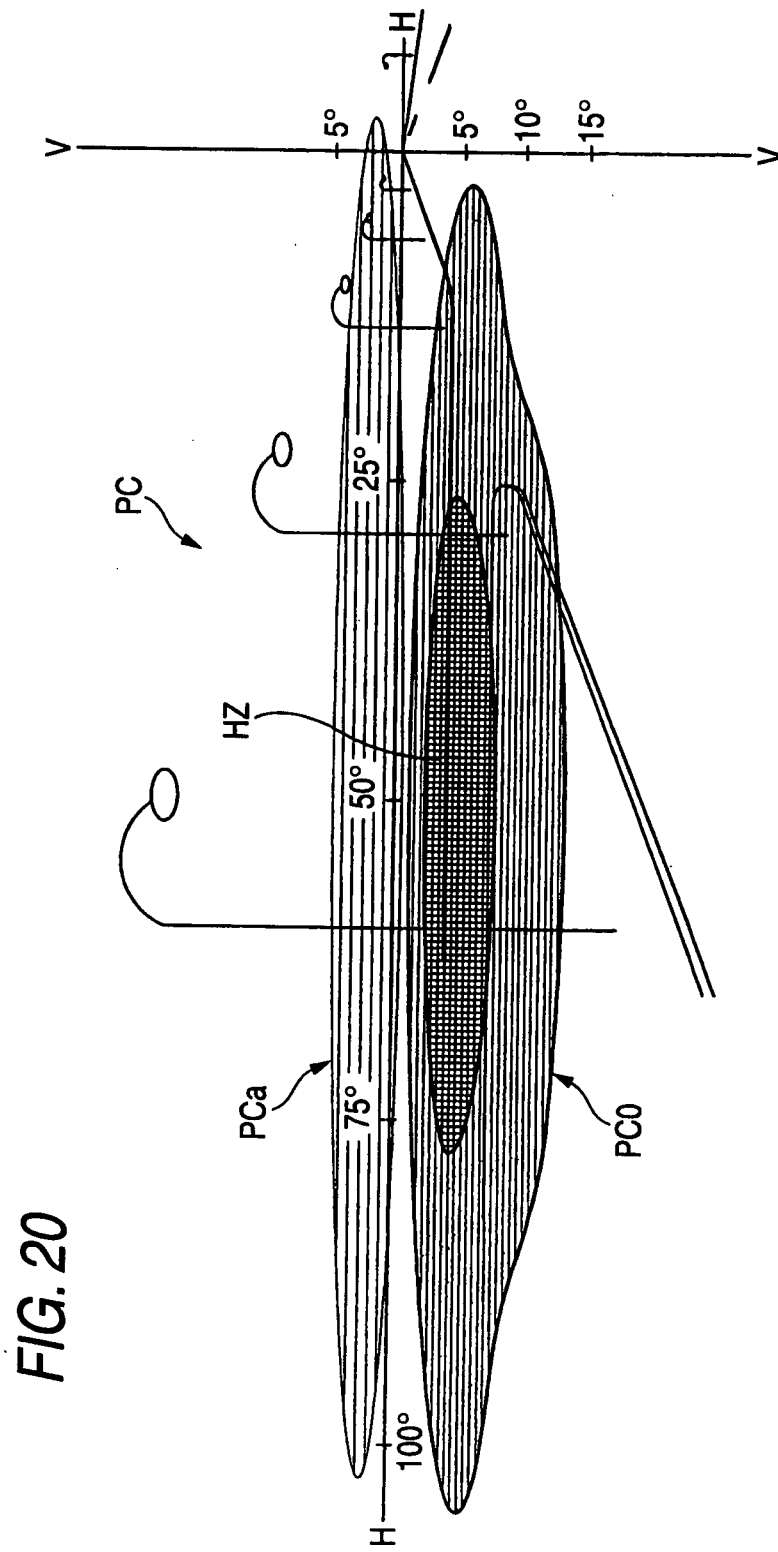


FIG. 20

