

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 558 949 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.01.1997 Patentblatt 1997/02

(51) Int Cl.⁶: **F21M 3/08**

(21) Anmeldenummer: **93101761.0**

(22) Anmeldetag: **05.02.1993**

(54) **Abblendlichtscheinwerfer für Kraftfahrzeuge**

Dipping headlamp for vehicles

Feu de croisement pour véhicules

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **05.03.1992 DE 4206881**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.09.1993 Patentblatt 1993/36

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **Lietar, Christian, Dipl.-Ing.
CH-1110 Morges (CH)**

• **Neumann, Rainer, Dr. Dipl.-Phys.
W-7000 Stuttgart 1 (DE)**
• **Hogrefe, Henning, Dr. Dipl.-Phys.
W-7410 Reutlingen 1 (DE)**

(74) Vertreter: **Böer, Wilfried et al
Robert Bosch GmbH
Zentralabteilung Patente
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 250 284 **DE-A- 4 010 652**
US-A- 4 530 042

EP 0 558 949 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Stand der Technik

5 Die Erfindung geht aus von einem Abblendlichtscheinwerfer für Kraftfahrzeuge nach der Gattung des Anspruchs 1.
 Ein solcher Abblendlichtscheinwerfer ist durch die EP 0 250 284 A1 bekannt. Dieser Abblendlichtscheinwerfer weist einen Reflektor, einen Leuchtkörper und eine die Lichtaustrittsöffnung des Reflektors abdeckende Lichtscheibe auf. Der Leuchtkörper ist bezüglich der optischen Achse des Reflektors so nach oben versetzt, daß dessen untere Begrenzung etwa auf der optischen Achse liegt. Der Reflektor ist in mehrere unterhalb und oberhalb einer horizontalen Axialebene liegende Sektoren mit unterschiedlichen Reflexionsflächen unterteilt. Auf einer Seite des Reflektors erstreckt sich ausgehend von der horizontalen Axialebene bis unter einem Winkel α zu dieser nach oben geneigt ein erster Sektor und auf der anderen Seite des Reflektors erstreckt sich ausgehend von der horizontalen Axialebene bis unter einem Winkel α zu dieser nach unten geneigt ein zweiter Sektor, wobei beide Sektoren jeweils Reflexionsflächen in Form von Rotationsparaboloiden aufweisen. Diese beiden Sektoren sind durch jeweils zwei aneinandergrenzende, oberhalb bzw. unterhalb der horizontalen Axialebene liegende Sektoren verbunden, die Reflexionsflächen in Form von allgemeinen Paraboloiden aufweisen. Ein allgemeines Paraboloid enthält in allen axialen Längsschnitten Parabeln, jedoch mit unterschiedlichen Brennweiten.

10 Durch diesen bekannten Abblendlichtscheinwerfer wird eine Lichtverteilung mit einer Helldunkelgrenze erzeugt, die einen im wesentlichen horizontalen Abschnitt auf der Gegenverkehrsseite und einen bezüglich der Horizontalen unter dem Winkel α zum Fahrbahnrand der eigenen Fahrbahn hin nach oben ansteigenden Abschnitt aufweist. Die Lichtscheibe braucht dabei nur schwach wirksame optische Mittel zur Formung der Lichtverteilung aufzuweisen. Dicht unterhalb der Helldunkelgrenze wird eine hohe Lichtstärke angestrebt, um eine große Reichweite und eine möglichst scharfe Ausbildung der Helldunkelgrenze zu erhalten. Bei der von dem bekannten Reflektor erzeugten Lichtverteilung ist dies jedoch nicht in dem erwünschten Maße erreicht.

15 Durch die DE-A1-40 10 652 ist darüberhinaus ein Nebelscheinwerfer bekannt, der einen Reflektor aufweist, mit einem oberen Reflektorbereich und einem unteren Reflektorbereich, die unterschiedliche Reflexionsflächen in Form jeweils eines allgemeinen Paraboloids aufweisen. Die beiden Reflektorbereiche berühren sich in einer Axialebene, die die horizontale Mittelebene des Reflektors ist. Die höchsten von den Reflektorbereichen reflektierten Abbildungen eines Leuchtkörpers grenzen an eine horizontale Helldunkelgrenze an, wie sie bei Nebelscheinwerfern üblich ist. Dieses Dokument enthält keine Hinweise zur Ausbildung eines Reflektors für einen Abblendlichtscheinwerfer, der ein Lichtbündel mit einer einen horizontalen Abschnitt und einem geneigten Abschnitt aufweisenden Helldunkelgrenze auszusenden hat.

Vorteile der Erfindung

20 Der erfindungsgemäße Abblendlichtscheinwerfer mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß dicht unterhalb der Helldunkelgrenze eine hohe Lichtstärke vorhanden und somit eine große Reichweite des Lichts erreicht und die Helldunkelgrenze deutlich ausgeprägt ist.

In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung gekennzeichnet.

Zeichnung

25 Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 einen Abblendlichtscheinwerfer im vertikalen Längsschnitt, Figur 2 den Reflektor des Scheinwerfers in der Rückansicht, Figur 3 die obere Teilfläche des Reflektors in einem Querschnitt senkrecht zur optischen Achse, Figur 4 von der oberen linken Teilfläche des Reflektors reflektierte Abbildungen eines Leuchtkörpers, Figur 5 von der unteren linken Teilfläche des Reflektors reflektierte Abbildungen des Leuchtkörpers und Figur 6 die vom Scheinwerfer erzeugte Lichtverteilung.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

30 Ein in Figur 1 dargestellter Abblendlichtscheinwerfer für Kraftfahrzeuge weist einen Reflektor 10 auf, dessen Lichtaustrittsöffnung mittels einer Lichtscheibe 11 abgedeckt ist, die optisch wirksame Elemente aufweisen kann. Ferner ist ein Leuchtkörper 13 vorhanden, der die Glühwendel einer Glühlampe oder der Lichtbogen einer Gasentladungslampe sein kann. Der Leuchtkörper erstreckt sich etwa parallel zur optischen Achse 14 des Reflektors 10, ist jedoch bezüglich dieser so nach oben versetzt, daß dessen untere Begrenzung etwa auf der optischen Achse 14 liegt.

Der Reflektor 10 ist in einer unter einem Winkel $\alpha/2$ zur Horizontalen 16 geneigten, in Figur 2 dargestellten Ebene

17 in einen oberen Teil 19 und einen unteren Teil 20 geteilt, die beide Reflexionsflächen in Form von allgemeinen Paraboloiden aufweisen. Die beiden Teile 19 und 20 gehen in der Berührungsebene 17 in zweiter Ordnung stetig ineinander über, das heißt, daß beide Teile in der Berührungsebene 17 gemeinsame Tangenten aufweisen.

In Figur 3 ist ein Querschnitt durch den oberen Teil 19 des Reflektors 10 dargestellt. Der obere Teil 19 weist eine Reflexionsfläche in Form eines allgemeinen Paraboloids auf. Das allgemeine Paraboloid enthält in allen axialen Längsschnitten, das sind Längsschnitte, die die optische Achse 14 enthalten, Parabeln. Die Parabeln weisen dabei jedoch verschiedene Brennweiten und einen gemeinsamen Scheitel auf, so daß sich unterschiedliche Brennpunktslagen für die verschiedenen Parabeln ergeben. Der Brennpunkt F_{oh} , der in der Berührungsebene 17 liegenden Parabel liegt dabei etwa auf Höhe der Mitte des Leuchtkörpers 13 auf der optischen Achse 14. Der Brennpunkt F_{ov} , der in der zur Berührungsebene 17 senkrecht stehenden Axialebene 22 liegenden Parabel liegt etwa auf Höhe des zum Reflektorscheitel weisenden Endbereichs des Leuchtkörpers 13 auf der optischen Achse 14. Beim Übergang von der Berührungsebene 17 zur senkrechten Axialebene 22 "wandert" der Brennpunkt der sich im jeweiligen axialen Längsschnitt ergebenden Parabel aus der Mitte des Leuchtkörpers 13 zu dessen zum Reflektorscheitel weisenden Endbereich des Leuchtkörpers 13. Im Querschnitt durch den oberen Teil 19 des Reflektors 10 ergibt sich eine ellipsenähnliche Schnittkurve 23. Die numerische Exzentrizität der Schnittkurve 23 ist dabei ausgehend von der Berührungsebene 17 zur senkrechten Axialebene 22 veränderlich. Die numerische Exzentrizität e der Schnittkurve 23 ist definiert als das Verhältnis des Abstands c des Brennpunkts F der Schnittkurve 23 von der optischen Achse 14 zur großen Halbachse a der Schnittkurve 23, $e = c/a$. Dabei ist vorzugsweise die Exzentrizität e der Schnittkurve 23 im Bereich der Berührungsebene 17 nahezu Null, so daß die Normale auf die Schnittkurve 23 die optische Achse 14 schneidet und die Schnittkurve 23 in diesem Bereich näherungsweise ein Kreis ist. Zur senkrechten Axialebene 22, also mit zunehmendem Winkel β zwischen einer einen Reflektorpunkt P mit der optischen Achse 14 verbindenden Geraden OP und der Berührungsebene 17, nimmt dabei die Exzentrizität e der Schnittkurve 23 zu. Bis zu einem Winkel β von etwa 45° nimmt der Abstand zwischen der Normalen 24 auf die Schnittkurve 23 und der optischen Achse 14 ebenfalls zu. Von einem Winkel β von etwa 45° bis zur senkrechten Axialebene 22 mit dem Winkel $\beta = 90^\circ$ nimmt der Abstand zwischen Normalen 24 auf die Schnittkurve 23 und der optischen Achse 14 wieder bis auf etwa Null ab. Die Exzentrizität e der Schnittkurve 23 erreicht in der senkrechten Axialebene 22 ihren Höchstwert.

In Figur 4 sind Abbildungen des Leuchtkörpers 13 dargestellt, die vom oberen Teil 19 des Reflektors 10 reflektiert werden. Die Abbildungen 25 bis 27 des Leuchtkörpers 13 werden von verschiedenen Bereichen des Reflektorteils 19 reflektiert, deren Normalen der sich im Querschnitt ergebenden Schnittkurve wie vorstehend beschrieben jeweils unterschiedliche Abstände von der optischen Achse 14 aufweisen. Durch die vorstehend beschriebene Ausbildung der Schnittkurve grenzt die am höchsten liegende Abbildung 25 des Leuchtkörpers 13 mit ihrer Oberkante direkt an einen horizontalen Abschnitt 28 der Helldunkelgrenze 30. Die weiteren Abbildungen 26 und 27 liegen unterhalb der Helldunkelgrenze und sind entsprechend der Lage des jeweiligen Reflektorbereichs relativ zum Leuchtkörper 13 bezüglich der Horizontalen geneigt. Die Abbildungen 27 a bis c werden von Reflektorbereichen reflektiert, die alle auf einer gemeinsamen Parabel liegen, jedoch unterschiedliche Abstände von der optischen Achse 14 aufweisen und daher verschieden große Abbildungen reflektieren. Dabei stammen die Abbildungen 25 bis 27 nur von Bereichen der in Lichtaustrittsrichtung gesehen linken Hälfte des oberen Reflektorteils 19 um die Übersichtlichkeit der Figur 4 zu wahren.

Der untere Teil 20 des Reflektors 10 weist ebenfalls eine Reflexionsfläche in Form eines allgemeinen Paraboloids auf, wobei der Brennpunkt F_{uh} , der in der Berührungsebene 17 liegenden Parabel wie beim oberen Teil 19 etwa auf Höhe der Mitte des Leuchtkörpers 13 auf der optischen Achse 14 liegt. Der Brennpunkt F_{uv} , der in der senkrechten Axialebene 22 liegenden Parabel liegt auf Höhe des vom Reflektorscheitel wegweisenden Endbereichs des Leuchtkörpers 13 auf der optischen Achse 14. Beim Übergang von der in der Berührungsebene 17 liegenden Parabel zu der in der senkrechten Axialebene 22 liegenden Parabel "wandert" dabei der Brennpunkt von der Mitte des Leuchtkörpers 13 zu dessen vom Reflektorscheitel wegweisendem Endbereich. Auch beim unteren Teil 20 ergibt sich beim Querschnitt senkrecht zur optischen Achse 14 eine ellipsenähnliche Schnittkurve, deren Exzentrizität ausgehend von der Berührungsebene 17, wo diese etwa Null ist, in der senkrechten Axialebene 22 ihren Höchstwert erreicht.

In Figur 5 sind Abbildungen des Leuchtkörpers 13 dargestellt, die von dem unteren Reflektorteil 20 reflektiert werden. Die Abbildungen 32 bis 34 des Leuchtkörpers 13 werden von verschiedenen Bereichen des Reflektorteils 20 reflektiert, deren Normalen der sich im Querschnitt ergebenden Schnittkurve wie vorstehend beschrieben jeweils unterschiedliche Abstände von der optischen Achse 14 aufweisen. Durch die vorstehend beschriebene Ausbildung der Schnittkurve grenzt die am höchsten liegende Abbildung 32 des Leuchtkörpers 13 mit ihrer Oberkante direkt an einen um einen Winkel α bezüglich der Horizontalen ansteigenden Abschnitt 36 der Helldunkelgrenze 30. Die weiteren Abbildungen 33 und 34 liegen unterhalb der Helldunkelgrenze und sind entsprechend der Lage des jeweiligen Reflektorbereichs relativ zum Leuchtkörper 13 bezüglich der Horizontalen geneigt. Dabei stammen die Abbildungen 32 bis 34 nur von Bereichen der in Lichtaustrittsrichtung gesehen linken Hälfte des Reflektorteils 20, um die Übersichtlichkeit der Figur 5 zu wahren.

Die Reflexionsflächen des oberen und unteren Reflektorteils 19 und 20 können mit der nachfolgend angegebenen mathematischen Gleichung berechnet werden. Hierbei wird zunächst ein Koordinatensystem mit dem Ursprung O im

Reflektorscheitel und der optischen Achse 14 als z-Achse vorgegeben. Die x-Achse des Koordinatensystems steht senkrecht auf der z-Achse und liegt in der Berührungsebene 17. Die y-Achse des Koordinatensystems steht sowohl auf der z-Achse als auch auf der x-Achse senkrecht und liegt somit in der senkrechten Axialebene 22. Die mathematische Gleichung zur Bestimmung der Reflexionsflächen lautet wie folgt:

5

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - 1 = 0$$

10 wobei

$$a^2 = 4 \cdot f_x \cdot z$$

15 und

20

$$b^2 = 4 \cdot z \cdot \left[f_x + (f_y - f_x) \cdot \left(c \cdot \left| \frac{y}{4 \cdot f_y \cdot z} \right| + (1-c) \cdot \left(\frac{y}{4 \cdot f_y \cdot z} \right)^2 \right) \right]$$

Dabei sind:

25

x, y, z die Koordinaten eines Reflektorpunkts

f_x, f_y die Brennweiten der in der Berührungsebene 17 bzw. der in der senkrechten Axialebene 22 liegenden Parabeln

30

c ein Koeffizient, der zur Anpassung des oberen Beleuchtungsrandes an die geforderte Helldunkelgrenze dient

Bei einem Ausführungsbeispiel ist die Mitte des Leuchtkörpers 13 in etwa 24 mm Abstand vom Reflektorscheitel angeordnet. Die Werte der Parameter für den oberen Reflektorteil 19 sind:

35

$f_x = 23,8 \text{ mm}$, $f_y = 21,2 \text{ mm}$ und $c = 1,37$

Die Werte für den unteren Reflektorteil 20 sind:

$f_x = 23,8 \text{ mm}$, $f_y = 27,6 \text{ mm}$ und $c = 0$

Vom Reflektor 10 wird durch Überlagerung sämtlicher Abbildungen des Leuchtkörpers 13 eine in Figur 6 dargestellte Lichtverteilung erzeugt, die die gesetzlich vorgeschriebene Helldunkelgrenze 30 mit dem auf der Gegenverkehrsseite liegenden horizontalen Abschnitt 28 und dem auf der eigenen Fahrbahnseite liegenden, zum Fahrbahnrand hin unter dem Winkel α ansteigenden geneigten Abschnitt 36 aufweist. Die Lichtverteilung ist mittels mehrerer Isolux-Linien 38 dargestellt, das sind Linien gleicher Beleuchtungsstärke.

40

45 Patentansprüche

1. Abblendlichtscheinwerfer für Kraftfahrzeuge mit einem Reflektor (10), einem Leuchtkörper (13) und einer die Lichtaustrittsöffnung des Reflektors (10) abdeckenden Lichtscheibe (11), wobei der Reflektor (10) in seinem oberen Bereich (19) und in seinem unteren Bereich (20) unterschiedliche Reflexionsflächen aufweist, die zumindest bereichsweise Teil eines näherungsweise allgemeinen Paraboloids sind und durch die Abbildungen des Leuchtkörpers (13) zur Bildung einer Lichtverteilung mit einer einen etwa horizontalen Abschnitt (28) und einen unter einem Winkel α zur Horizontalen geneigten Abschnitt (36) aufweisenden Helldunkelgrenze (30) reflektiert werden, wobei sich in Schnitten durch den Reflektor (10) senkrecht zu dessen optischer Achse (14) Schnittkurven (23) ergeben, deren numerische Exzentrizität über deren Umfang veränderlich ist, dadurch gekennzeichnet, daß sich der obere Reflektorbereich (19) und der untere Reflektorbereich (20) in einer Axialebene (17) berühren, die bezüglich der Horizontalen (16) um den halben Neigungswinkel α des geneigten Abschnitts (36) der Helldunkelgrenze (30) und gleichsinnig wie dieser geneigt angeordnet ist, daß der gesamte obere Reflektorbereich (19) und untere Reflektorbereich (20) eine Reflexionsfläche in Form eines allgemeinen Paraboloids aufweist und daß die numerische

55

Exzentrizität der sich in Schnitten durch den Reflektor (10) senkrecht zu dessen optischer Achse (14) ergebenden Schnittkurven (23) über deren Umfang derart veränderlich ist, daß die am höchsten liegende, vom oberen Reflektorbereich (19) reflektierte Abbildung (25) des Leuchtkörpers (13) mit ihrer Oberkante an den horizontalen Abschnitt (28) der Helldunkelgrenze (30) grenzt und daß die am höchsten liegende, vom unteren Reflektorbereich (20) reflektierte Abbildung (32) des Leuchtkörpers (13) mit ihrer Oberkante an den geneigten Abschnitt (36) der Helldunkelgrenze (30) grenzt.

2. Abblendlichtscheinwerfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Exzentrizität der Schnittkurven (23) ausgehend von der Berührungsebene (17) von etwa Null bis zur zur Berührungsebene (17) senkrechten Axialebene (22) zunimmt.
3. Abblendlichtscheinwerfer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der obere Reflektorbereich (19) und der untere Reflektorbereich (20) eine in deren Berührungsebene (17) liegende gleiche Schnittkurve aufweisen, deren Brennpunkt etwa auf Höhe der Mitte des Leuchtkörpers (13) liegt.
4. Abblendlichtscheinwerfer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Brennpunkt F_{ov}, der in der senkrechten Axialebene (22) liegenden Schnittkurve des oberen Reflektorbereichs (19) etwa auf Höhe des zum Reflektorscheitel weisenden Endbereichs des Leuchtkörpers (13) liegt und daß der Brennpunkt F_{uv}, der in der senkrechten Axialebene (22) liegenden Schnittkurve des unteren Reflektorbereichs (20) etwa auf Höhe des vom Reflektorscheitel wegweisenden Endbereichs des Leuchtkörpers (13) liegt.
5. Abblendlichtscheinwerfer nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Reflexionsfläche des oberen Reflektorbereichs (19) und/oder des unteren Reflektorbereichs (20) durch folgende Gleichung in einem kartesischen Koordinatensystem definiert ist:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - 1 = 0$$

wobei

$$a^2 = 4 \cdot f_x \cdot z$$

und

$$b^2 = 4 \cdot z \cdot \left[f_x + (f_y - f_x) \cdot \left(c \cdot \left| \frac{y}{4 \cdot f_y \cdot z} \right| + (1-c) \cdot \left(\frac{y}{4 \cdot f_y \cdot z} \right)^2 \right) \right]$$

wobei:

die z-Achse die optische Achse ist,
 die x-Achse in der Berührungsebene (17) liegt,
 die y-Achse sowohl auf der x- als auch auf der z-Achse senkrecht steht
 x, y, z die Koordinaten eines Reflektorpunkts sind
 f_x, f_y die Brennweiten der in der Berührungsebene (17) bzw. der dazu senkrechten Axialebene (22) liegenden Schnittkurve sind
 c ein Koeffizient ist, der zur Anpassung des oberen Beleuchtungsrandes an die geforderte Helldunkelgrenze dient.

Claims

1. Dipped-beam headlamp for motor vehicles, having a reflector (10), a luminous element (13) and a lens (11) covering

the light exit opening of the reflector (10), the reflector (10) having in its upper region (19) and in its lower region (20) different reflection surfaces which are at least partially part of an approximately general paraboloid and by means of which images of the luminous element (13) are reflected for the purpose of forming a light distribution with a light/dark boundary (30) having an approximately horizontal portion (28) and a portion (36) inclined at an angle α to the horizontal, there being produced in sections through the reflector (10) perpendicular to its optical axis (14) intersection curves (23) whose numerical eccentricity is variable over their extent, characterized in that the upper reflector region (19) and the lower reflector region (20) touch in an axial plane (17) which is arranged inclined with respect to the horizontal (16) by half the angle α of inclination of the inclined portion (36) of the light/dark boundary (30) and in the same sense as the latter, in that the entire upper reflector region (19) and lower reflector region (20) has a reflection surface in the form of a general paraboloid, and in that the numerical eccentricity of the intersection curves (23), produced in sections through the reflector (10) perpendicular to its optical axis (14), is variable over the extent of said intersection curves in such a way that the highest image (25), reflected from the upper reflector region (19), of the luminous element (13) adjoins the horizontal portion (28) of the light/dark boundary (30) with its upper edge, and that the highest image (32), reflected from the lower reflector region (20), of the luminous element (13) adjoins the inclined portion (36) of the light/dark boundary (30) with its upper edge.

2. Dipped-beam headlamp according to Claim 1, characterized in that starting from the tangent plane (17) the eccentricity of the intersection curves (23) increases from approximately zero up to the axial plane (22) perpendicular to the tangent plane (17).
3. Dipped-beam headlamp according to Claim 1 or 2, characterized in that the upper reflector region (19) and the lower reflector region (20) have an identical intersection curve lying in their tangent plane (17), the focal point of which intersection curve is situated approximately at the level of the middle of the luminous element (13).
4. Dipped-beam headlamp according to Claim 3, characterized in that the focal point F_{ov} of the intersection curve, lying in the perpendicular axial plane (22), of the upper reflector region (19) is situated approximately at the level of the end region, pointing towards the reflector vertex, of the luminous element (13) and in that the focal point F_{ov} of the intersection curve, lying in the perpendicular axial plane (22), of the lower reflector region (20) is situated approximately at the level of the end region, pointing away from the reflector vertex, of the luminous element (13).
5. Dipped-beam headlamp according to one of the preceding claims, characterized in that the reflection surface of the upper reflector region (19) and/or of the lower reflector region (20) is defined by the following equation in a Cartesian coordinate system:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - 1 = 0$$

where

$$a^2 = 4 \cdot f_x \cdot z$$

and

$$b^2 = 4 \cdot z \cdot \left[f_x + (f_y - f_x) \cdot \left(c \cdot \left| \frac{y}{4 \cdot f_y \cdot z} \right| + (1-c) \cdot \left(\frac{y}{4 \cdot f_y \cdot z} \right)^2 \right) \right]$$

where:

- the z-axis is the optical axis,
- the x-axis lies in the tangent plane (17),
- the y-axis is perpendicular both to the x-axis and to the z-axis,

x, y, z are the coordinates of a reflector point,
 f_x , f_y are the focal lengths of the intersection curve lying in the tangent plane (17) or in the axial plane (22) perpendicular thereto, and
 c is a coefficient which serves to fit the upper edge of illumination to the required light/dark boundary.

5

Revendications

- 10 1. Projecteur de feu de croisement pour des véhicules automobiles, comprenant un réflecteur (10), une source lumineuse (13) et une glace (11) recouvrant l'orifice de sortie de lumière du réflecteur (10), ce réflecteur (10) ayant des surfaces de réflexion différentes dans sa zone supérieure (19) et dans sa zone inférieure (20), surfaces qui correspondent, au moins par zones, sensiblement à un paraboloidé général, et qui sont réfléchies par les images de la source lumineuse (13) pour former une distribution de lumière avec un segment (28) sensiblement horizontal et un segment (36) incliné d'un angle α par rapport à la direction horizontale, composant la limite (30) entre la clarté et l'obscurité, et les coupes du réflecteur (10), perpendiculairement à son axe optique (14), donnent des courbes d'intersection (23) dont l'excentricité numérique est variable selon la périphérie, caractérisé en ce que
- 15 la zone supérieure de réflecteur (19) et la zone inférieure de réflecteur (20) se touchent dans un plan axial (17) qui est incliné par rapport à la direction horizontale (16) de la moitié de l'angle d'inclinaison α du segment incliné (36) de la limite (30) entre la clarté et l'obscurité, et dans le même sens que celui-ci, et l'ensemble de la zone supérieure (19) et de la zone inférieure (20) du réflecteur correspond à une surface de réflexion sous la forme d'un paraboloidé, général et l'excentricité numérique des courbes d'intersection (23) correspondant aux intersections du réflecteur (10) perpendiculairement à son axe optique (14), est variable sur sa périphérie de façon que l'image (25) de la source lumineuse (13) qui est située la plus haute, réfléchiée par la zone supérieure (19) du réflecteur, soit adjacente, par son arête supérieure, au segment horizontal (28) de la limite (30) entre la clarté et l'obscurité, et en ce que l'image (32) située la plus haute, réfléchiée par la zone inférieure (20) du réflecteur pour la source lumineuse (13), soit adjacente, par son arête supérieure au segment incliné (36) de la limite (30) entre la clarté et l'obscurité.
- 20 2. Projecteur de feu de croisement selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'excentricité de la courbe d'intersection (23), partant du plan de contact (17), augmente sensiblement de zéro jusqu'au plan axial (22) perpendiculaire au plan de contact (17).
- 25 3. Projecteur de feu de croisement selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la zone supérieure (19) du réflecteur et la zone inférieure (20) du réflecteur ont une courbe d'intersection identique située dans leur plan de contact (17), courbe dont le foyer se situe sensiblement au niveau du milieu de la source lumineuse (13).
- 30 4. Projecteur de feu de croisement selon la revendication 3, caractérisé en ce que le foyer (Fov) de la courbe d'intersection de la zone supérieure (19) du réflecteur, dans le plan axial vertical (22), se situe sensiblement au niveau de la zone d'extrémité de la source lumineuse (13), tournée vers le sommet du réflecteur, et en ce que le foyer (Fuv) de la courbe d'intersection de la zone inférieure (20) du réflecteur, qui se situe dans le plan axial vertical (22), est sensiblement au niveau de la zone d'extrémité de la source lumineuse (13) qui s'éloigne du sommet du réflecteur.
- 35 45 5. Projecteur de feu de croisement selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la surface de réflexion de la zone supérieure (19) du réflecteur et/ou de la zone inférieure (20) du réflecteur est définie par l'équation suivante dans un système de coordonnées cartésiennes :

50

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - 1 = 0$$

avec

55

$$a^2 = 4 \cdot f_x \cdot z$$

et

$$b^2 = 4 \cdot z \cdot \left[f_x + (f_y - f_x) \cdot \left(c \cdot \left| \frac{y}{4 \cdot f_y \cdot z} \right| + (1 - c) \cdot \left(\frac{y}{4 \cdot f_y \cdot z} \right)^2 \right) \right]$$

équations dans lesquelles :

z représente l'axe optique

x représente l'axe situé dans le plan de contact (17)

y est perpendiculaire à la fois à x et à z,

x, y, z sont les coordonnées d'un point du réflecteur,

f_x, f_y sont les distances focales de la courbe d'intersection située dans le plan de contact (17) ou dans le plan axial (22) perpendiculaire à celui-ci,

c est un coefficient servant à adapter le bord d'éclairage supérieur à la limite clarté/obscurité, nécessaire.

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

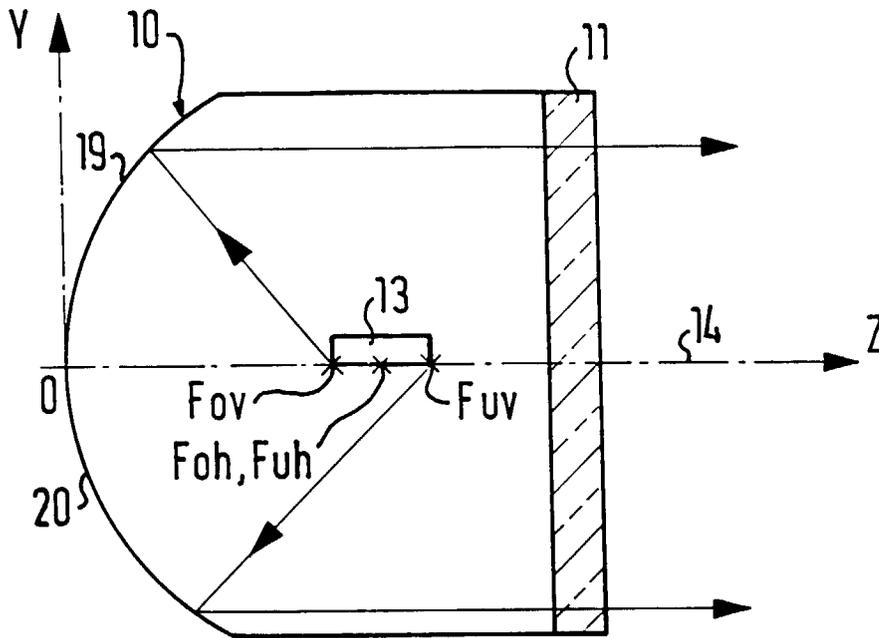


FIG. 2

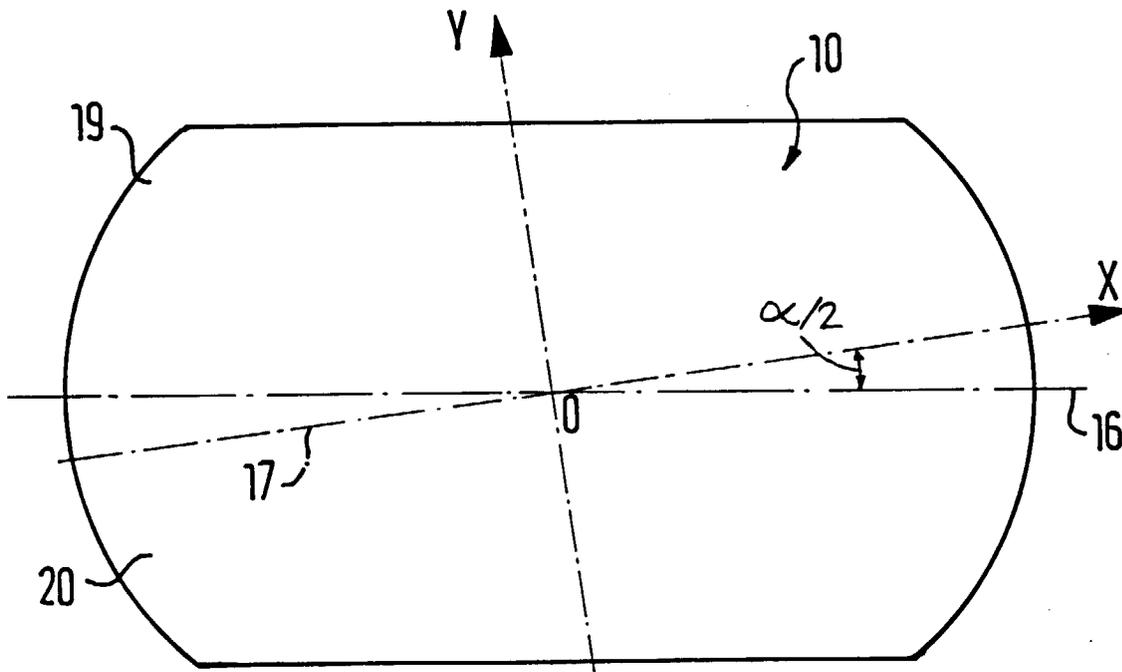


FIG. 3

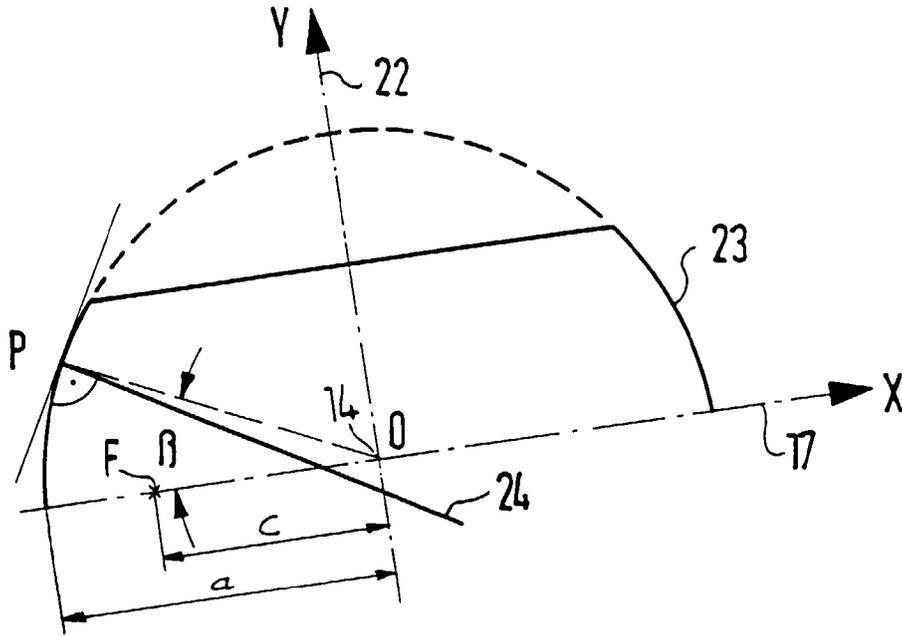


FIG. 4

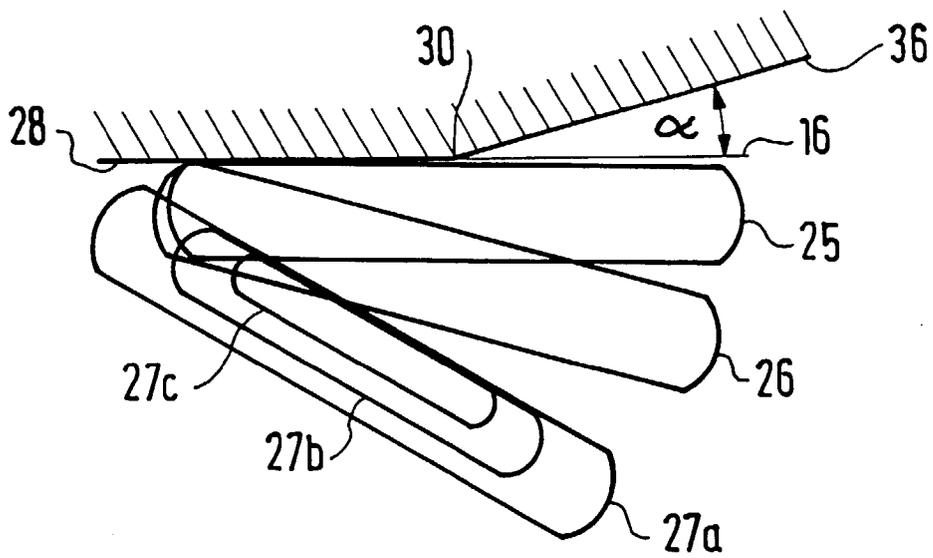


FIG. 5

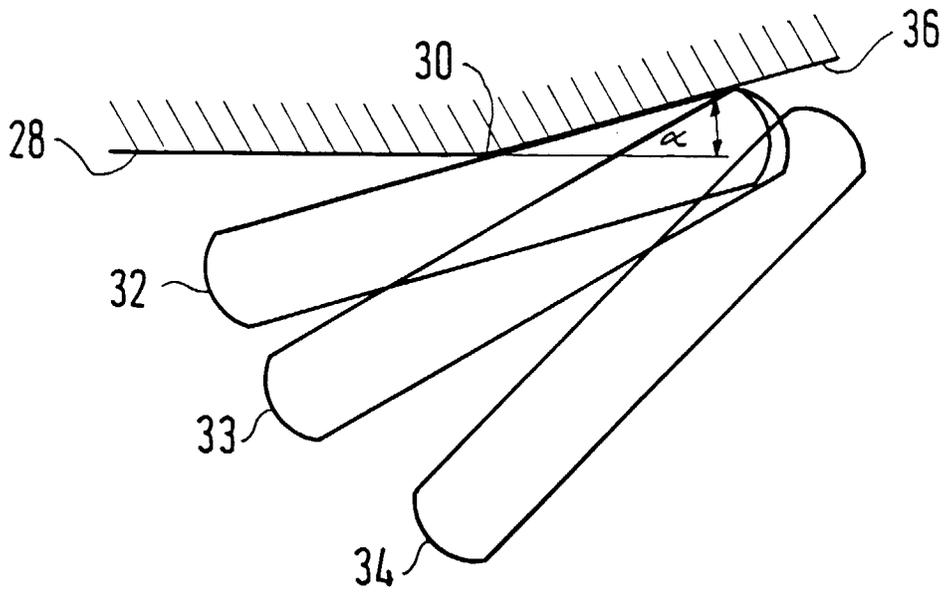


FIG. 6

