

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 773 400 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
01.10.2003 Bulletin 2003/40

(51) Int Cl.7: **F21V 7/00**

(21) Numéro de dépôt: **96402390.7**

(22) Date de dépôt: **08.11.1996**

(54) **Projecteur de véhicule automobile, comportant un miroir capable d'engendrer par lui-même un faisceau à coupure en V**

Kfz.-Scheinwerfer, der für sich allein in der Lage ist, ein Lichtbündel mit V-förmiger Abgrenzung zu erzeugen

Vehicle headlamp comprising a reflector capable to generate a light pattern with V-shaped cut off on its own

(84) Etats contractants désignés:
DE ES FR GB IT

• **Saladin, Denis**
92330 Sceaux (FR)

(30) Priorité: **08.11.1995 FR 9513203**

(74) Mandataire: **Le Forestier, Eric**
Cabinet Régimbeau
20, rue de Chazelles
75847 Paris cedex 17 (FR)

(43) Date de publication de la demande:
14.05.1997 Bulletin 1997/20

(73) Titulaire: **VALEO VISION**
93000 Bobigny (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 331 928 **EP-A- 0 558 949**

(72) Inventeurs:
• **Evrard, Laurent**
75019 Paris (FR)

EP 0 773 400 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne d'une façon générale les projecteurs de véhicules automobiles, et plus particulièrement un nouveau projecteur dont le miroir est conçu pour coopérer avec une source dépourvue de coupelle d'occultation, c'est-à-dire émettant de la lumière tout autour d'elle, pour former un faisceau de croisement européen normalisé.

[0002] Un tel faisceau européen est délimité par une coupure qui est définie dans un plan de projection normalisé par deux demi-droites, l'une horizontale du côté des véhicules roulant en sens inverse (à gauche pour un sens de circulation à droite), et l'autre, du côté du bas-côté de la route, inclinée vers le haut d'un angle α , dit angle de relèvement de coupure, d'environ 15°.

[0003] Ce profil de coupure amène à parler de coupure "en V".

[0004] Pour un sens de circulation à droite, la demi-coupure horizontale est à gauche, tandis que la demi-coupure relevée est à droite.

[0005] On connaît déjà de nombreux documents, dont un certain nombre au nom de la Demanderesse, décrivant des miroirs visant à atteindre ces objectifs.

[0006] On connaît en particulier par FR-A-2 536 502 une forme de miroir définie mathématiquement de telle sorte qu'elle positionne les différentes images d'une source telle qu'un filament cylindrique au-dessous d'une coupure droite, et de préférence avec les points les plus hauts de ces images situés au voisinage de ladite coupure.

[0007] D'autres documents, en particulier FR-A-2 599 121 également au nom de la Demanderesse, visent des miroirs destinés à former le même genre de faisceau, mais avec une photométrie et/ou une largeur améliorée.

[0008] On observera ici que l'obtention à l'aide du miroir nu d'un faisceau présentant une largeur substantielle permet de minimiser l'importance des stries ou prismes de déviation formés sur la glace du projecteur, ce qui est avantageux sur le plan du style, ainsi que sur le plan optique notamment si la glace est fortement inclinée par rapport à la verticale (cas des véhicules modernes dont l'avant est particulièrement plongeant).

[0009] On connaît également par le document EP-A-0 558 949 un projecteur conforme au préambule de la revendication 1.

[0010] Dans ce projecteur connu, le miroir est subdivisé en une partie supérieure qui engendre une partie de faisceau délimitée par une coupure horizontale et s'étendant de part et d'autre de l'axe central, et une partie inférieure qui engendre une partie de faisceau délimitée par une coupure inclinée, par exemple à 15°, par rapport à l'horizontale, et s'étendant également de part et d'autre de l'axe central.

[0011] Cette solution connue permet effectivement, lorsque les deux parties de faisceau se combinent, de former un faisceau de croisement européen à coupure en "V".

[0012] Cette solution est toutefois désavantageuse en ce que, les deux parties de faisceau se superposant avec chacune une intensité pratiquement maximale dans l'axe de la route, on obtient un faisceau sans aucune préformation en largeur, et avec une intensité élevée dans l'axe. Il en résulte une grande difficulté de conception des moyens prévus sur la glace pour étaler la lumière, sachant qu'il faut en même temps conférer au faisceau une grande largeur et lui laisser, dans l'axe de la route, une tache de concentration de taille et d'intensité adéquates.

[0013] La présente invention vise à pallier ces inconvénients et à proposer une nouvelle solution, particulièrement simple, pour réaliser un faisceau de croisement européen normalisé présentant, en l'absence de toute intervention de la glace, une préformation en largeur et une tache de concentration bien positionnée et bien dimensionnée, sans que ce ne soit au détriment de la définition de la coupure.

[0014] Ainsi l'invention propose un projecteur de véhicule automobile tel que défini dans la revendication 1.

[0015] Des aspects préférés de ce projecteur sont définis dans les sous-revendications.

[0016] D'autres aspects, buts et avantages de la présente invention apparaîtront mieux à la lecture de la description détaillée suivante de deux formes de réalisation préférées de celle-ci, donnée à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

la figure 1 est une vue de dos du miroir d'un projecteur selon une première forme de réalisation de l'invention, la figure 2 est une vue en coupe verticale axiale du miroir de la figure 1 et de la source associée, la figure 3a représente par un ensemble de courbes isocandéla dans un plan de projection l'éclairement obtenu avec une première partie du miroir des figures 1 et 2, nu, la figure 3b représente par un ensemble de courbes isocandéla dans un plan de projection l'éclairement obtenu avec une première partie du miroir des figures 1 et 2, nu, la figure 4 est une vue de dos du miroir d'un projecteur selon une deuxième forme de réalisation de l'invention, la figure 5 est une vue en coupe verticale axiale du miroir de la figure 4 et de la source associée, la figure 6a représente par un ensemble de courbes isocandéla dans un plan de projection l'éclairement obtenu avec une première partie du miroir des figures 4 et 5, nu, et la figure 6b représente par un ensemble de courbes isocandéla dans un plan de projection l'éclairement obtenu

avec une première partie du miroir des figures 4 et 5, nu.

[0017] En référence aux figures 1 et 2, on a représenté un miroir 10 d'un projecteur de véhicule automobile, qui comprend également une source lumineuse telle que le filament incandescent 20 d'une lampe montée dans un trou de lampe 11 du miroir, et une glace de fermeture 30, légèrement striée ou lisse.

[0018] Le miroir comporte en l'espèce deux zones 12a, 12b.

[0019] La première zone 12a s'étend sur 262,5° entre un premier demi-plan limite P1 s'étendant horizontalement et un second demi-plan limite P2 s'étendant de façon décalée angulairement de 7,5° par rapport à un demi-plan vertical descendant.

[0020] La seconde zone 12b couvre le reste du miroir, sur 97,5°, entre les demi-plans précités.

[0021] Ces valeurs angulaires ne sont bien entendu nullement limitatives. Elles correspondent au cas où l'angle de relèvement de coupure α est choisi égal à 15°.

[0022] Dans le présent exemple, la zone 12a est réalisée conformément à l'équation (2) des pages 8 et 9 du document FR-A-2 599 121, à savoir :

$$x = y^2/4f_h + z^2/(4f_h \cdot (4f_h \cdot f_v + y^2)/4f_h^2 + y^2)$$

avec

$$f_h = f_0 + (l/n) \cdot (y/|y|)$$

et

$$f_v = f_0 - (z/|z|) \cdot (l + r/2 + r/4(1 + (z/|z|)))$$

Dans ces équations :

- (x,y,z) sont les coordonnées cartésiennes selon les axes représentés sur les figures 1 et 2,
- f_0 est une distance focale imaginaire, égale à la distance suivant Ox entre l'origine 0 et le centre du filament en direction axiale,
- l est la demi-longueur du filament,
- r est le rayon du filament, et
- n est un paramètre réel positif choisi dans l'intervalle $[0, +\infty]$.

[0023] Une telle surface est capable d'engendrer des images du filament qui sont toutes situées au-dessous et au voisinage d'une coupure horizontale, et qui sont décalées, en l'espèce vers la gauche, par rapport au centre de référence H situé sur l'axe optique.

[0024] La zone 12b est quant à elle réalisée selon l'équation (3) de la page 9 du même document, pour présenter le même type de surface que la zone 12a, avec un décalage de 15° (cette valeur n'étant nullement limitative). Toutefois, dans ce cas, les paramètres de l'équation sont choisis pour assurer un décalage des images du filament vers la droite.

[0025] Cette équation (3) s'exprime comme suit

$$x = (y \cos \alpha + z \sin \alpha)^2 / 4f_h + (z \cos \alpha - y \sin \alpha)^2 / \dots$$

$$\dots (4f_h \cdot (4f_h \cdot f_v + (y \cos \alpha + z \sin \alpha)^2) / 4f_h^2 + (y \cos \alpha + z \sin \alpha)^2)$$

avec

$$f_h = f_0 + (l/n) \cdot ((y \cos \alpha + z \sin \alpha) / (y \cos \alpha + z \sin \alpha))$$

et

$$f_v = f_0 - ((z \cos \alpha - y \sin \alpha) / (z \cos \alpha - y \sin \alpha)) \dots$$

$$\dots (1 + r/2 + r/4 (1 + ((z \cos \alpha - y \sin \alpha) / (z \cos \alpha - y \sin \alpha))))$$

où les constantes, paramètres et variables sont comme ci-dessus, et α est l'angle de relèvement de la demi-coupe inclinée et vaut par exemple 15° .

[0026] On observera ici que les surfaces des zones 12a et 12b se raccordent avec continuité d'ordre un dans le demi-plan de transition P2, c'est-à-dire qu'il existe entre les surfaces un très léger coude, mais aucun décrochement ou gradin. En pratique, ce coude est atténué jusqu'à pratiquement disparaître lors de l'étape de polissage du moule ou de l'empreinte servant à fabriquer le miroir.

[0027] Dans le plan P1, il existe en théorie une discontinuité entre les profils des deux surfaces. Cette discontinuité peut être minimisée, jusqu'à pratiquement disparaître, par ajustement des paramètres des deux équations. En variante, on peut décaler le plan P1 de $7,5^\circ$ vers le bas pour garantir la continuité au premier ordre.

[0028] La figure 3a montre par des courbes isocandéla dans un plan de projection normalisé (H, h, v) la photométrie de la partie de faisceau engendrée par la zone 12a, en l'absence de glace de fermeture. On observe que la demi-coupe horizontale Hh est définie avec une bonne netteté sur une étendue substantielle, et que la concentration au voisinage de l'axe est satisfaisante.

[0029] La figure 3b montre la photométrie obtenue pour la zone 12b. On observe que la demi-coupe relevée Hc est obtenue avec netteté sur une étendue substantielle, et que la concentration immédiatement à droite de l'axe est satisfaisante, pour bien éclairer le bas côté de la route dans le lointain.

[0030] Maintenant en référence aux figures 4 et 5, on a représenté une autre forme de réalisation de l'invention dans laquelle le miroir 10' est constitué de deux zones 12a' et 12b', séparées par deux demi-plans P1' et P2' alignés l'un avec l'autre et décalés de $7,5^\circ$ (valeur non limitative) dans le sens inverse de celui des aiguilles d'une montre par rapport aux demi-plans verticaux supérieur et inférieur respectivement.

[0031] La surface de la zone 12a' répond à l'équation (2) du document FR-A-2 599 121 sus-mentionnée, tandis que la zone 12b' répond à l'équation (3) également sus-mentionnée.

[0032] Avec ces équations et les demi-plans de transition tels qu'indiqués, on assure une continuité de raccordement au premier ordre dans ces deux demi-plans, de la même manière que dans le demi-plan P2 dans la première forme de réalisation.

[0033] Les figures 6a et 6b illustrent la photométrie des deux parties de faisceau obtenues respectivement avec les zones 12a' et 12b', en l'absence de la glace. On comprend que lorsque ces deux parties de faisceau se combinent pour former le faisceau global, une certaine largeur est déjà acquise du fait que les deux parties de faisceau occupent sensiblement deux zones juxtaposées de la coupe, tandis que les taches de concentration des deux parties de faisceau vont se fondre en une tache de concentration élargie dont l'intensité n'est pas excessive.

[0034] Dans cette forme de réalisation, la partie du faisceau s'étendant sous la demi-coupe inclinée Hc de l'écran de projection normalisé est renforcée en intensité.

Revendications

1. Projecteur de véhicule automobile, comprenant une source lumineuse (20), telle que le filament d'une lampe à incandescence, émettant librement autour d'elle, un miroir (10; 10') et une glace (30), le miroir étant apte à engendrer par lui-même un faisceau délimité par une coupe définie par une demi-coupe horizontale (hH) et une demi-coupe (Hc) relevée d'un angle donné par rapport à l'horizontale, les deux demi-coupe se raccordant au niveau d'un axe central miroir, le miroir étant constitué par deux zones (12a, 12b; 12a', 12b') séparées par deux demi-plans de transition (P1, P2; P1', P2') passant au voisinage de la source, et les deux zones engendrant des parties de faisceau délimitées respectivement par une coupe horizontale englobant ladite demi-coupe horizontale et par une coupe inclinée englobant ladite demi-coupe relevée, **caractérisé en ce qu'**au moins l'un des deux demi-plans de transition s'étend essentiellement verticalement, **en ce que** la première zone (12a; 12a') du miroir est constituée par une surface engendrant une partie de faisceau qui, au voisinage de la coupe, est décalée du côté de la demi-coupe horizontale (hH) par rapport audit axe central, et **en ce que** la seconde zone (12b; 12b') du miroir est constituée par une surface engendrant une partie de faisceau qui, au voisinage de la coupe, est décalée du côté de la demi-coupe relevée (Hc) par rapport audit axe central.

2. Projecteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**un premier demi-plan de transition (P1) est sensiblement horizontal et **en ce qu'**un second plan de transition (P2) est décalé angulairement par rapport à un demi-plan vertical inférieur, du côté opposé au premier demi-plan, d'une valeur ($a/2$) sensiblement égale à la moitié de l'angle

(a) de relèvement de la demi-coupure relevée, la première zone (12a) étant la zone de plus grande étendue angulaire.

3. Projecteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les premier et second demi-plans de transition (P1', P2') sont alignés et décalés angulairement, par rapport à deux demi-plans verticaux respectivement supérieur et inférieur, dans le même sens et d'une même valeur ($\alpha/2$) sensiblement égale à la moitié de l'angle (α) de relèvement de la demi-coupure relevée.
4. Projecteur selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** toutes les images de la source ont leur point le plus haut situé au voisinage de la demi-coupure respective (hH, Hc).

Patentansprüche

1. Kraftfahrzeugscheinwerfer mit einer frei rund herum emittierenden Lichtquelle (20), zum Beispiel dem Glühfaden einer Glühlampe, einem Reflektor (10, 10') und einer Scheibe (30), wobei der Reflektor selbst ein Lichtbündel zu erzeugen vermag, das von einer Hell-Dunkel-Grenze begrenzt wird, welche durch eine horizontale Grenzhälfte (hH) und eine um einen bezüglich der Horizontalen gegebenen Winkel angehobene Grenzhälfte (Hc) gebildet ist, wobei die zwei Grenzhälften in Höhe einer Mittelachse des Reflektors zusammentreffen, wobei der Reflektor durch zwei Bereiche (12a, 12b; 12a', 12b') gebildet ist, die durch zwei Übergangshalbebenen (P1, P2; P1', P2') getrennt sind, welche in der Nähe der Lichtquelle verlaufen, und wobei die zwei Bereiche Lichtbündelteile erzeugen, die von einer die horizontale Grenzhälfte umfassenden horizontalen Hell-Dunkel-Grenze bzw. einer die angehobene Grenzhälfte umfassenden schrägen Hell-Dunkel-Grenze begrenzt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine der zwei Übergangshalbebenen im Wesentlichen vertikal verläuft, dass der erste Bereich (12a; 12a') des Reflektors von einer Oberfläche gebildet ist, die ein Lichtbündelteil erzeugt, das in der Nähe der Hell-Dunkel-Grenze auf der Seite der horizontalen Grenzhälfte (hH) bezüglich der Mittelachse versetzt ist, und dass der zweite Bereich (12b; 12b') des Reflektors von einer Oberfläche gebildet ist, die ein Lichtbündelteil erzeugt, das in der Nähe der Hell-Dunkel-Grenze auf der Seite der angehobenen Grenzhälfte (Hc) bezüglich der Mittelachse versetzt ist.
2. Scheinwerfer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste Übergangshalbebene (P1) im Wesentlichen horizontal ist, und dass eine zweite Übergangshalbebene (P2) bezüglich einer unteren vertikalen Halbebene auf der der ersten Halbebene entgegengesetzten Seite um einen Wert ($\alpha/2$) winkelvesetzt ist, der im Wesentlichen der Hälfte des Winkels (α) zum Anheben der angehobenen Grenzhälfte entspricht, wobei der erste Bereich (12a) der Bereich mit der größten Winkelerstreckung ist.
3. Scheinwerfer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und die zweite Übergangshalbebene (P1', P2') bezüglich zwei vertikaler Halbebenen, einer oberen bzw. einer unteren, in der gleichen Richtung und um den gleichen Wert ($\alpha/2$) ausgerichtet und winkelvesetzt sind, der im Wesentlichen der Hälfte des Winkels (α) zum Anheben der angehobenen Grenzhälfte entspricht.
4. Scheinwerfer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der höchste Punkt aller Abbildungen der Lichtquelle in der Nähe der jeweiligen Grenzhälfte (hH, Hc) angeordnet ist.

Claims

1. A motor vehicle headlight, comprising a light source (20), such as the filament of an incandescent lamp, for emitting light freely around itself, a reflector (10; 10') and a front glass (30), the reflector being adapted to generate by itself a beam which is delimited by a cut-off line defined by a horizontal half cut-off line (hH) and a half cut-off line (Hc) which is elevated through a given angle with respect to the horizontal, the two half cut-off lines being joined at the level of a central reflector axis, the reflector comprising two zones (12a, 12b; 12a', 12b') separated by two transition half planes (P1, P2; P1', P2') passing in the vicinity of the source, and the two zones generating beam portions which are delimited respectively by a horizontal cut-off line containing the said horizontal half cut-off line, and by an inclined cut-off line which contains the said elevated half cut-off line, **characterised in that** at least one of the

two transition half planes extends essentially vertically, **in that** the first zone (12a; 12a') of the reflector is defined by a surface for generating a part of the beam which, in the vicinity of the cut-off line, is offset to the side of the horizontal half cut-off line (hH) with respect to the said central axis, and **in that** the second zone (12b; 12b') of the reflector is defined by a surface for generating a part of the beam which, in the vicinity of the cut-off line, is offset to the side of the elevated half cut-off line (Hc) with respect to the said central axis.

2. A headlight according to Claim 1, **characterised in that** a first transition half plane (P1) is substantially horizontal, and **in that** a second transition half plane (P2) is offset angularly with respect to a lower vertical half plane, on the side opposite to the first half plane, by a value ($\alpha/2$) which is substantially equal to one half of the angle (α) of elevation of the elevated half cut-off line, the first zone (12a) being the zone of greater angular extent.
3. A headlight according to Claim 1, **characterised in that** the first and second transition half planes (P1', P2') are aligned and offset angularly with respect to two vertical half planes, namely an upper half plane and a lower half plane respectively, in the same direction and by the same value ($\alpha/2$) which is substantially equal to one half of the angle (α) of elevation of the elevated half cut-off line.
4. A headlight according to one of Claims 1 to 3, **characterised in that** all of the images of the source have their highest point situated in the vicinity of the respective half cut-off line (hH, HC).

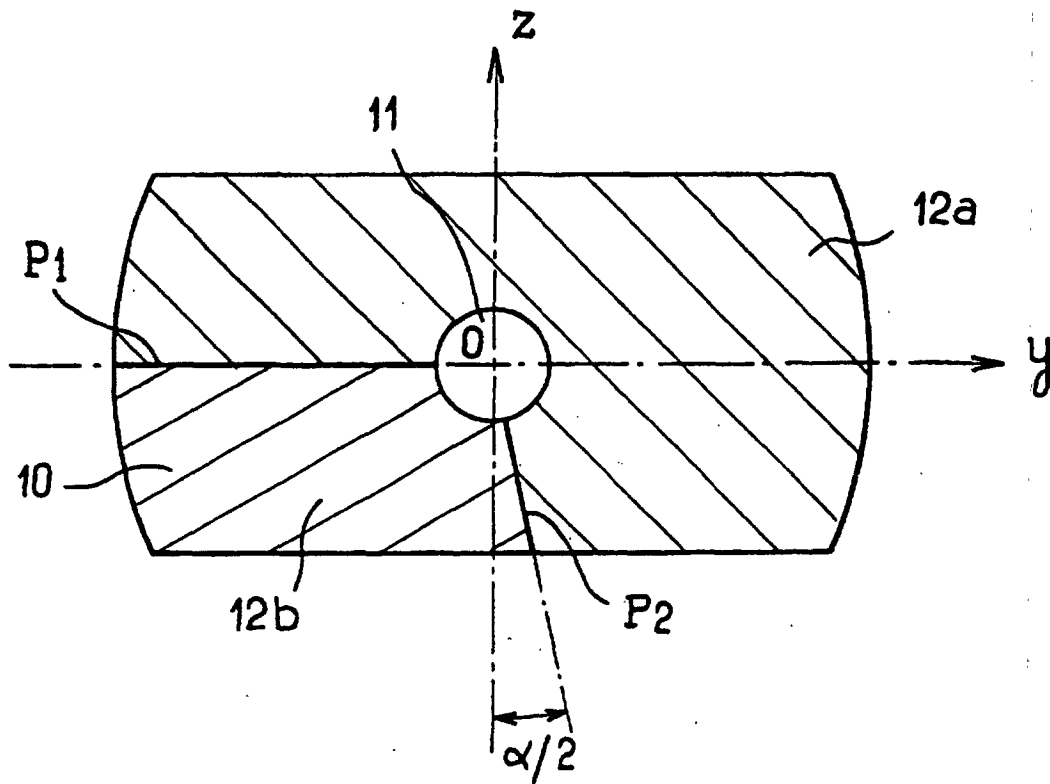


FIG. 1

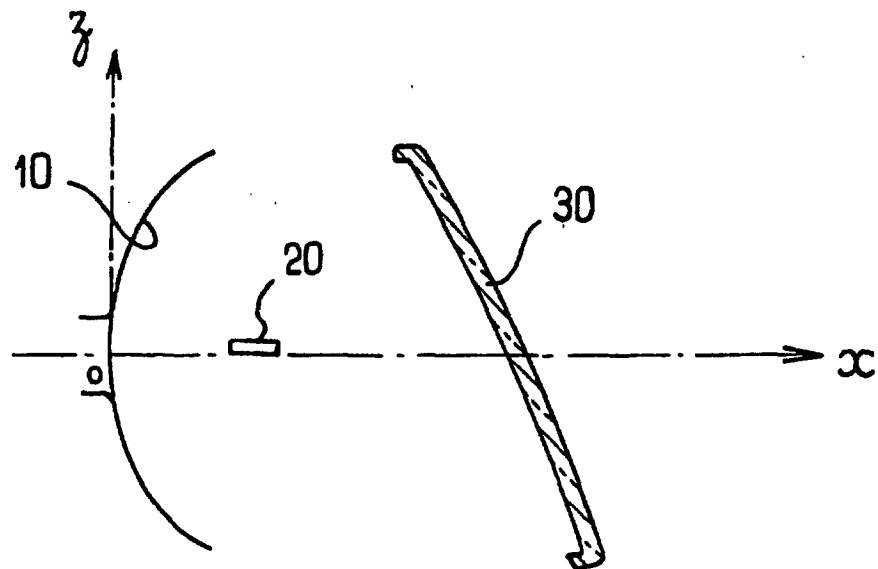
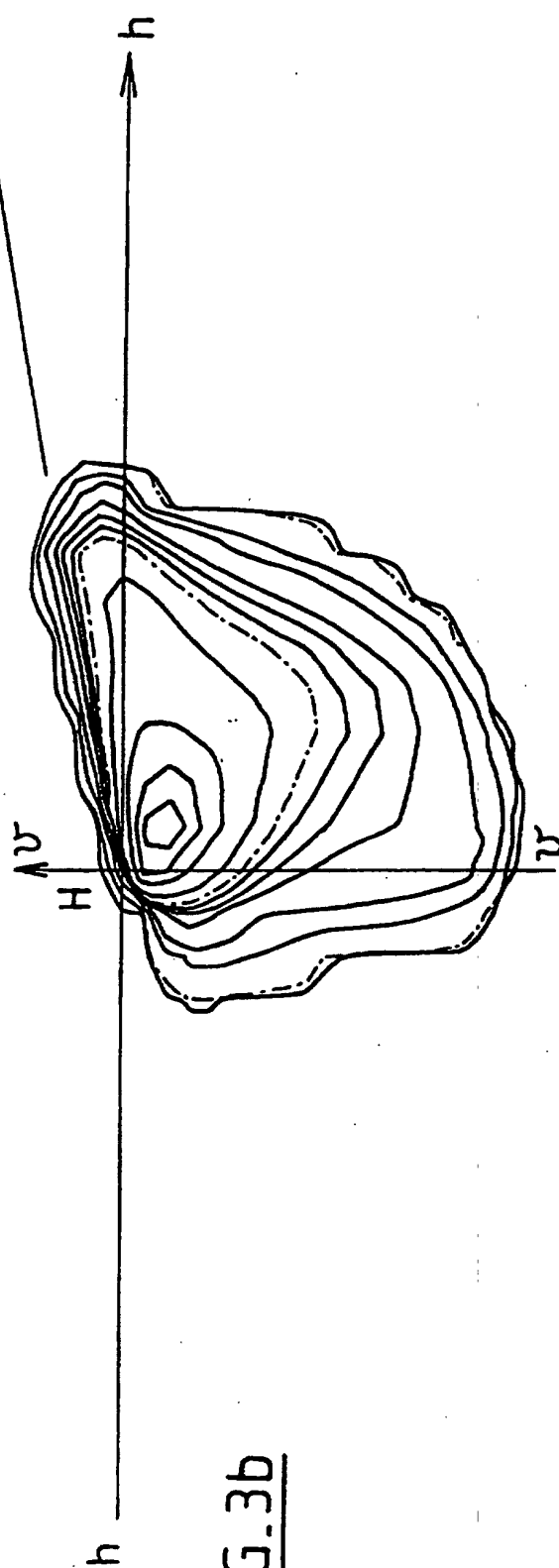
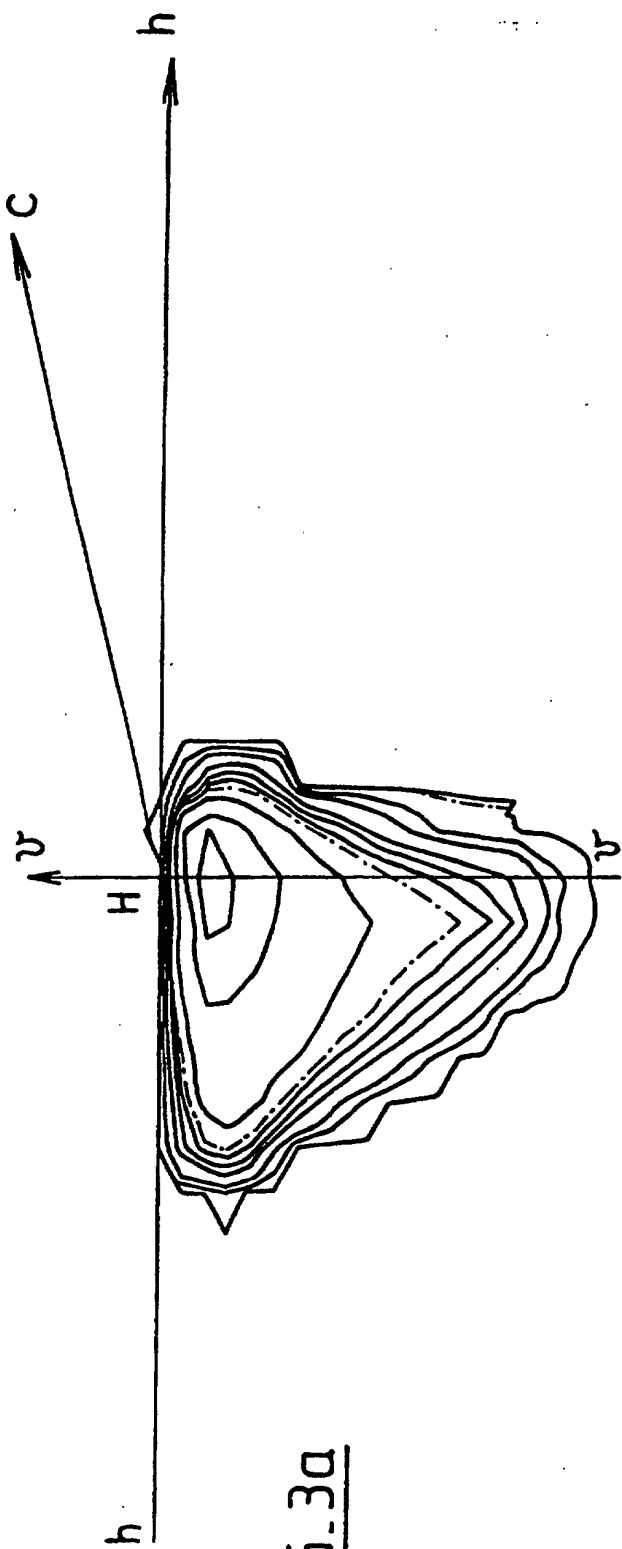


FIG. 2



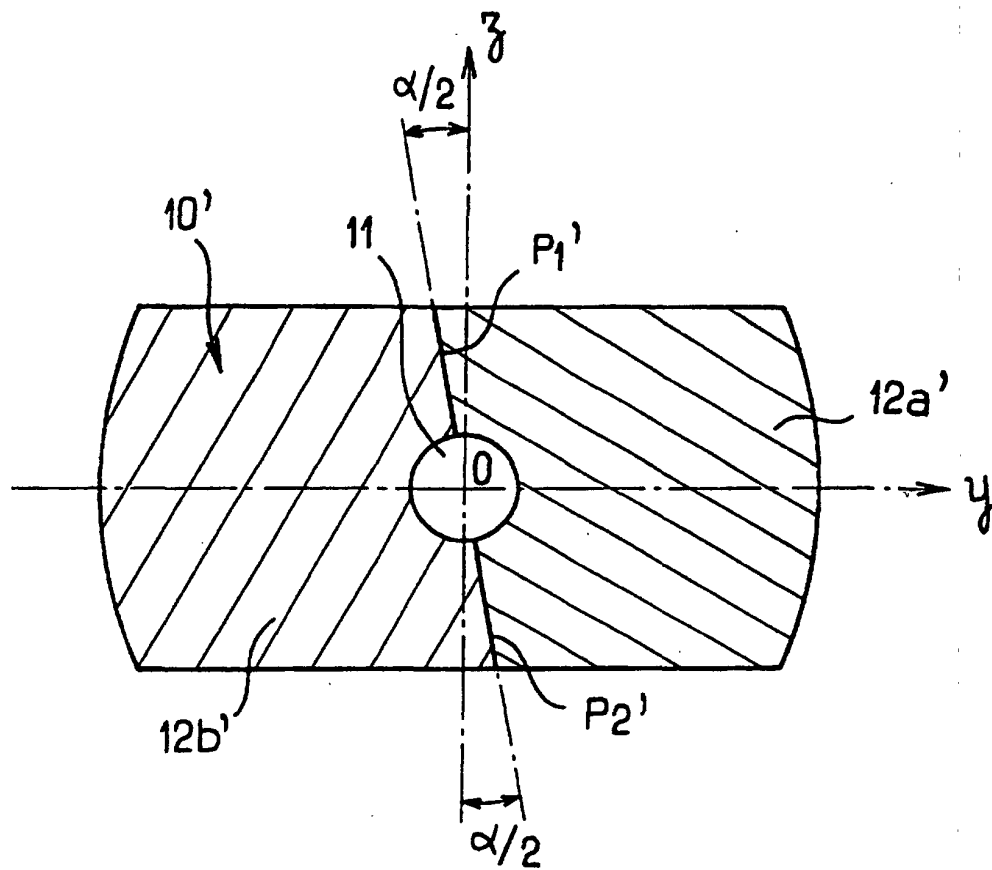


FIG. 4

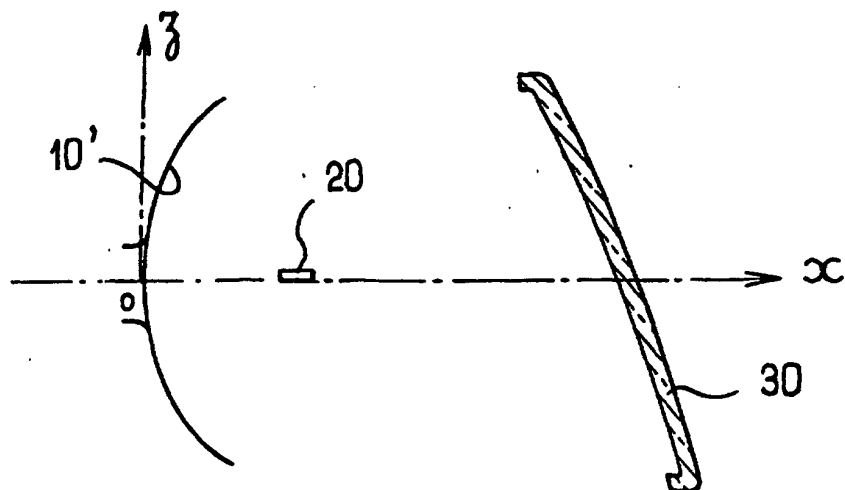


FIG. 5

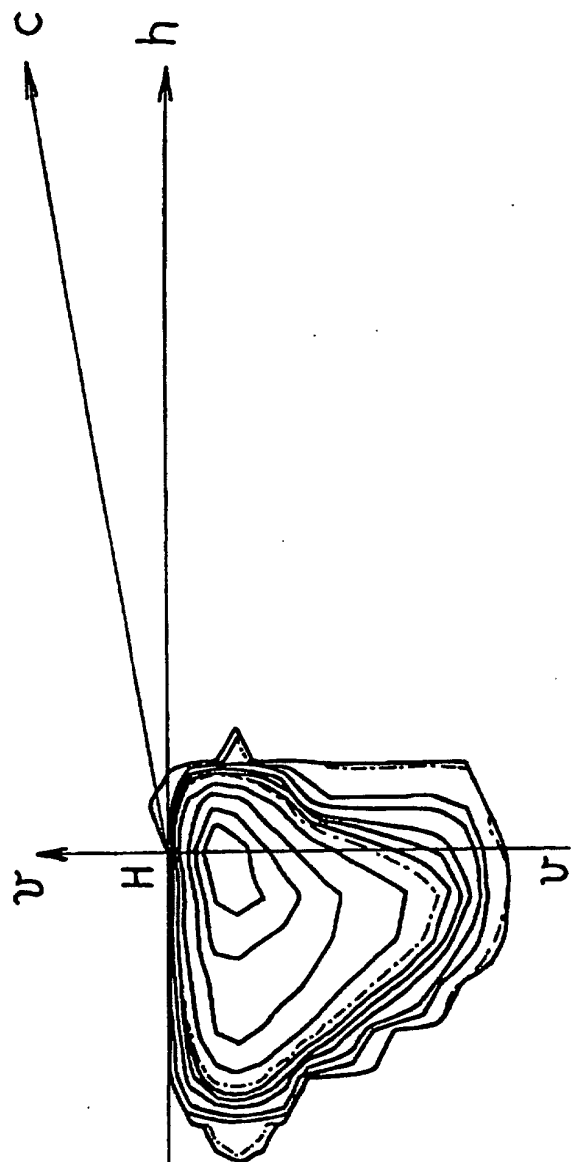


FIG. 6a

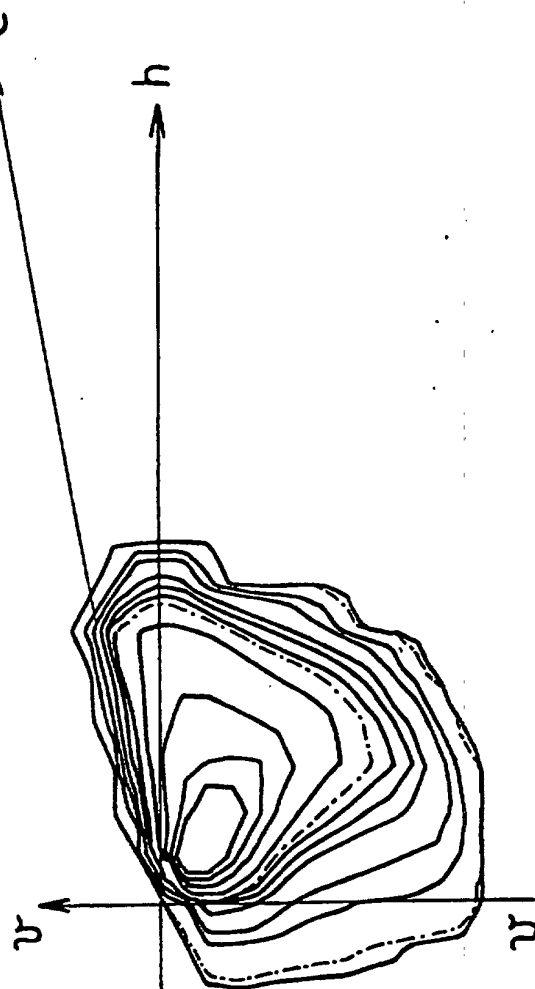


FIG. 6b