(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 472 176 A2**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
04.07.2012 Bulletin 2012/27

(21) Numéro de dépôt: **11193279.4**

(22) Date de dépôt: **13.12.2011**

(51) Int Cl.:
F21S 8/12 *(2006.01)* ***F21V 7/00*** *(2006.01)*
F21V 13/12 *(2006.01)* *F21S 8/10* *(2006.01)*
F21Y 101/02 *(2006.01)*

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME

(30) Priorité: **03.01.2011 FR 1150008**

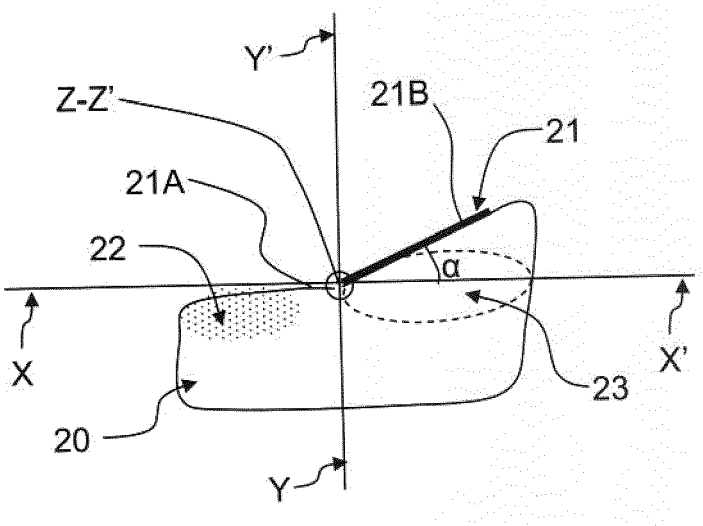
(71) Demandeur: **Valeo Vision**
93012 Bobigny (FR)

(72) Inventeur: **Albou, Pierre**
75013 Paris (FR)

(54) **Dispositif d'éclairage et/ou de signalisation notamment de véhicule automobile**

(57) L'invention concerne un dispositif d'éclairage et/ou de signalisation, notamment de véhicule automobile, présentant un axe optique (Z-Z') et agencé pour produire :
- un premier faisceau élémentaire (20) présentant, sur un écran perpendiculaire à l'axe optique (Z-Z'), une coupure (21) comportant une première branche nette (21 B) et une seconde branche floue (21A), et
- un second faisceau élémentaire de préférence présentant, sur un écran perpendiculaire à l'axe optique (Z-Z'), une coupure,
caractérisé en ce que la branche floue (21A) de la coupure (21) du premier faisceau élémentaire (20) est au moins partiellement incluse dans le second faisceau élémentaire.

Figure 6



EP 2 472 176 A2

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif d'éclairage et/ou de signalisation, notamment de véhicule automobile.

[0002] Quoique non exclusivement, un tel dispositif d'éclairage et/ou de signalisation peut se présenter sous la forme d'un projecteur lumineux de véhicule automobile, dans le but de produire par exemple un faisceau code. Pour une telle application, on comprendra qu'afin d'éviter d'éblouir un automobiliste arrivant en face, il est primordial que la projection sur la route du faisceau lumineux généré par le dispositif d'éclairage et/ou de signalisation ne dépasse pas une limite prédéterminée.

[0003] Un dispositif d'éclairage et/ou de signalisation déjà connu est agencé pour produire un faisceau lumineux large qui présente une coupure (à savoir la transition entre une zone éclairée par le faisceau et une zone non éclairée par ledit faisceau, ces zones étant disposées de part et d'autre de la coupure, cette transition se réalisant sur une faible étendue) à la fois plate et nette.

[0004] Lorsqu'il s'agit de produire un faisceau à coupure code (c'est-à-dire dont la coupure comporte deux branches faisant entre elles un angle non-nul, par exemple un angle compris entre 10° et 60°, notamment entre 15° et 45°, de préférence un angle sensiblement égal à 15°) large, il peut être utilisé un dispositif d'éclairage et/ou de signalisation conforme à celui décrit dans le document US 6,966,675. Ce dispositif comporte notamment :

- une source lumineuse, par exemple sous la forme d'une ou plusieurs diodes électroluminescentes,
- un élément optique de collection lumineuse (ou collecteur), par exemple de type ellipsoïdal, dont un premier foyer est disposé sensiblement au niveau de la source lumineuse de manière à collecter la lumière issue de ladite source,

- une plieuse présentant une surface réfléchissante et un bord de coupure, de manière à recevoir seulement une partie du faisceau lumineux provenant du collecteur et à produire ainsi un faisceau lumineux élémentaire à coupure, et
- un élément optique de renvoi, par exemple de type parabolique, dont le foyer est confondu avec un second foyer du collecteur de manière à projeter vers l'avant le faisceau lumineux élémentaire à coupure ainsi produit.

[0005] Toutefois, ce type de dispositif présente une limitation d'ordre technique en ce sens que la coupure devient floue (on entend par coupure floue une transition lumineuse entre la zone éclairée et la zone non éclairée qui se réalise sur une étendue plus grande que l'étendue d'une coupure nette) sur les bords, ce qui n'est pas souhaitable en vue d'une utilisation sur véhicule automobile.

[0006] Aussi, afin de produire un faisceau à coupure code qui soit à la fois large et nette, il est possible de superposer deux faisceaux élémentaires, à savoir :

— un premier faisceau élémentaire à coupure code nette, mais de faible largeur, et
— un second faisceau élémentaire, plus large, à coupure plate et nette.

[0007] Cependant, avec un tel dispositif, la portion de coupure plate du second faisceau élémentaire se retrouve dans le premier faisceau élémentaire et, comme cette portion de coupure plate est nette, elle est visible même en étant noyée dans le premier faisceau élémentaire. Ceci n'est également pas souhaitable pour des raisons d'homogénéité du faisceau global.

[0008] L'objet de la présente invention est donc de fournir un dispositif d'éclairage et/ou de signalisation qui produise un faisceau lumineux à coupure dont la projection vers l'avant (notamment sur un écran perpendiculaire à l'axe optique dudit dispositif) présente une délimitation suffisamment nette et qui ne déborde pas sur le reste de la route, afin que les automobilistes arrivant en face ne soient pas éblouis, tout en s'assurant que la répartition d'intensité lumineuse du faisceau ainsi produit soit par ailleurs homogène.

[0009] Un autre objet de la présente invention est de fournir un dispositif d'éclairage et/ou de signalisation dont la conception et la réalisation soient à la fois simples et économiques.

[0010] A cette fin, selon l'invention, le dispositif d'éclairage et/ou de signalisation, notamment de véhicule automobile, présentant un axe optique et agencé pour produire :

- un premier faisceau élémentaire présentant, sur un écran perpendiculaire à l'axe optique, une coupure comportant une première branche nette et une seconde branche floue, et
- un second faisceau élémentaire de préférence présentant, sur un écran perpendiculaire à l'axe optique, une coupure,

est remarquable par le fait que la branche floue de la coupure du premier faisceau élémentaire est au moins partiellement incluse dans le second faisceau élémentaire.

[0011] Ainsi, grâce à l'invention, on génère un « flou » au niveau de la branche de coupure du premier faisceau élémentaire, ce flou étant dissimulé dans le deuxième faisceau élémentaire, de sorte que l'homogénéité du faisceau global n'en est pas perturbée.

[0012] Un exemple, non limitatif, de distinction entre coupure nette et coupure floue est donné ci-dessous.

[0013] Si on considère la fonction $E_{\eta}(\beta)$, éclairement procuré par un faisceau sur un écran perpendiculaire à l'axe optique du module produisant le faisceau, écran situé à 25 mètres de ce module, où η est un angle définissant une direction latérale par rapport à l'axe optique du module considéré et β un angle définissant une direc-

tion verticale par rapport à l'axe optique du module, de sorte que $E_\eta(\beta)$ soit mesuré au point de l'écran situé à 25.tan(η) mètres à droite du point d'intersection de l'axe optique du module et de l'écran et 25.tan(β) mètres au dessus de ce point, la netteté et la position de la coupure du faisceau en η sont définis respectivement par $G(\beta_{max})$ et β_{max} où

$$G(\beta) = \log(E_\eta(\beta)) - \log(E_\eta(\beta+0.1°))$$

et

$$\beta_{max} \text{ est tel que } G(\beta_{max}) = \max(G(\beta))$$

[0014] On considère qu'une coupure est suffisamment nette dans une zone lorsque $G(\beta_{max}) \geq 0.13$ pour toutes les valeurs de η de la zone. En dessous de cette valeur la coupure est floue (ou inexistante).

[0015] Cette distinction entre coupure nette et coupure floue est par exemple de type réglementaire, dans ce sens que cette distinction respecte un règlement officiel tel que celui n°112 (Annexe 9) sur l'Adoption de prescriptions techniques uniformes pour les véhicules à roues.

[0016] Selon une forme particulière de réalisation, le deuxième faisceau élémentaire présente une coupure comportant au moins une branche nette, laquelle branche nette se confond sensiblement, sur au moins une partie de sa longueur, avec la branche nette de la coupure du premier faisceau élémentaire.

[0017] Dans ce cas, la coupure du second faisceau élémentaire peut comporter deux branches faisant entre elles un angle non-nul, de préférence un angle sensiblement égal à 15°, lesdites branches étant nettes.

[0018] Selon une autre forme particulière de réalisation, le deuxième faisceau élémentaire présente une coupure comportant une première branche nette et une seconde branche floue, les branches nettes des premier et second faisceaux élémentaires formant entre elles un angle non-nul, la branche floue de la coupure de l'un desdits faisceaux élémentaires étant au moins partiellement incluse dans l'autre des faisceaux.

[0019] De préférence, la partie du dispositif selon l'invention apte à produire le premier faisceau élémentaire comprend :

- une source lumineuse,
- un élément optique de collection agencé pour collecter la lumière issue de ladite source,
- une plieuse présentant une surface réfléchissante et un bord de coupure en vue de recevoir seulement une partie du faisceau provenant de l'élément optique de collection et de produire ainsi un faisceau lumineux à coupure, et
- un élément optique de renvoi, agencé pour produire vers l'avant ledit faisceau lumineux à coupure.

[0020] Dans ce cas, selon une première variante, les éléments optiques de renvoi sont constitués d'éléments optiques non-imageants.

[0021] Selon une seconde variante l'élément optique de renvoi est constitué d'un élément optique imageant tel qu'une lentille.

[0022] De préférence, le bord de coupure de la plieuse présente, du côté destiné à produire la première branche, une portion principale, dont l'extrémité est dans le prolongement du côté du bord de coupure destiné à produire la seconde branche, et une portion périphérique, dont l'extrémité fait avec ladite portion principale un angle correspondant à l'angle d'inclinaison de ladite première branche.

[0023] Dans ce cas, cette partie du dispositif apte à produire le premier faisceau élémentaire est tournée d'un angle de rotation de signe opposé et de valeur absolue sensiblement égale à l'angle d'inclinaison de la première branche.

[0024] Selon une forme particulière de réalisation, la projection sur un écran perpendiculaire à l'axe optique de la coupure du second faisceau élémentaire est plus étendue que la projection sur ce même écran de la coupure du premier faisceau élémentaire.

[0025] Les figures du dessin annexé feront bien comprendre comment l'invention peut être réalisée, dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma représentant la projection sur un écran perpendiculaire à l'axe optique d'un faisceau lumineux produit par un module de l'art antérieur ;
- la figure 2 est un schéma représentant la projection sur un écran perpendiculaire à l'axe optique d'un faisceau lumineux produit par un ensemble de deux modules selon la présente invention ;
- la figure 3 représente schématiquement en vue de dessus une forme de réalisation de la première partie du dispositif d'éclairage selon l'invention ;
- la figure 4 représente schématiquement en vue de coupe la première partie du dispositif d'éclairage de la figure 4 ;
- la figure 5 est un schéma représentant la projection sur un écran perpendiculaire à l'axe optique d'un faisceau lumineux produit par la première partie du dispositif d'éclairage des figures 3 et 4 ;
- la figure 6 est un schéma représentant la projection orthogonale d'un faisceau lumineux produit par le module de la figure 4 après rotation ;
- la figure 7 est un schéma représentant la projection sur un écran perpendiculaire à l'axe optique d'un faisceau lumineux produit par la seconde partie du dispositif selon l'invention ;
- la figure 8 est un schéma représentant la projection sur un écran perpendiculaire à l'axe optique du fais-

ceau lumineux résultant de la superposition des faisceaux élémentaires produits respectivement par les première (figure 6) et seconde (figure 7) parties ;

- la figure 9 est un schéma représentant une seconde forme de réalisation de l'invention, intégrant une lentille ;
- la figure 10 est un schéma représentant la projection sur un écran perpendiculaire à l'axe optique d'un faisceau lumineux produit un dispositif d'éclairage selon une autre forme de réalisation de l'invention ; et
- la figure 11 est un schéma représentant la projection sur un écran perpendiculaire à l'axe optique du faisceau lumineux résultant de la superposition des faisceaux produits par les modules des figures 10 et 7.

[0026] Sur ces figures, des références identiques désignent des éléments techniques semblables.

[0027] Le schéma de la figure 1 correspond à un faisceau code produit par un dispositif d'éclairage de l'art antérieur, tel que décrit par exemple dans le document US 6,966,675. Ce dispositif, qui présente un axe optique Z-Z', produit un faisceau lumineux dont la projection sur un écran (X-X' ; Y-Y') perpendiculaire à l'axe optique Z-Z' du dispositif présente un bord de coupure en V, ce bord de coupure comportant une première branche, située d'un côté de l'écran et qui est parallèle à l'horizontale X-X' , et une deuxième branche, de l'autre côté de l'écran et qui s'élève au-dessus de l'horizontale X-X' d'un angle non-nul, environ égal à 15°.

[0028] Plus précisément, le faisceau code produit par ce dispositif d'éclairage de l'art antérieur comprend une partie centrale 1 à éclairage plus intense limitée par un bord de coupure 2 en V dont la première branche 2A est sensiblement horizontale, c'est-à-dire confondue avec l'axe X-X' du plan horizontal, et la seconde branche 2B monte selon un angle α par rapport à l'horizontale, c'est-à-dire au-dessus de cet axe X-X' du plan horizontal.

[0029] Le faisceau code comprend en outre une partie plus large 3, qui déborde sur la droite et la gauche de la partie centrale 1. La partie large 3 admet une coupure plate 4 horizontale, située au même niveau que la première branche 2A (horizontale) de la coupure 2 en V. L'éclairage dans la partie 3 est moins intense que dans la partie 1, mais suffisant pour éclairer les zones latérales.

[0030] La coupure 2 en V de la partie centrale 1 du faisceau lumineux produit par ce type de dispositif d'éclairage présente l'inconvénient d'être floue lorsqu'on s'éloigne latéralement de l'axe optique, du fait de la présence d'aberrations géométriques. Ces zones floues sont représentées sur la figure 1, pour les deux branches 2A et 2B de la coupure 2, respectivement en 5A et 5B. Du fait de ce flou, un flux lumineux monte au-delà du bord de coupure 2 en V, ce qui risque d'éblouir au moins partiellement des automobilistes arrivant en face du véhicule équipé de ce dispositif.

[0031] L'invention propose d'éliminer ces zones floues au niveau du bord de coupure 2 du faisceau produit par le dispositif d'éclairage et/ou de signalisation.

[0032] Pour cela, le dispositif d'éclairage selon l'invention est agencé pour produire un premier faisceau élémentaire qui, en superposition avec un second faisceau élémentaire, présente les caractéristiques suivantes :

- le bord de coupure en V est net, et
- il n'existe aucune zone lumineuse à intensité discontinue.

[0033] La projection orthogonale sur un plan vertical d'un tel faisceau, produit par un dispositif d'éclairage et/ou de signalisation selon l'invention, est représentée sur la figure 2. Ce faisceau comprend un bord de coupure 2 en V dont la première branche 2A (à gauche sur la figure 2) est sensiblement horizontale et dont la seconde branche 2B (à droite sur la figure 2) s'élève selon un angle a voisin de 15° sur l'horizontale, ces deux branches étant nettes. De plus, la portion 6 située sous la seconde branche 2B est floue. La valeur de cet angle α n'est pas limitative et peut généralement être comprise entre 10° et 60°.

[0034] Selon une première variante de l'invention, pour obtenir un faisceau lumineux élémentaire dont la coupure présente les caractéristiques mentionnées ci-dessus en projection sur un perpendiculaire à l'axe optique Z-Z', une première partie du dispositif d'éclairage et/ou de signalisation est schématiquement représentée sur les figures 3 et 4.

[0035] Cette première partie M comprend une source lumineuse S, constituée par exemple par au moins une lampe à incandescence, une lampe au Xénon ou avantageusement par au moins une diode électroluminescente, comportant des émetteurs plans qui sont situés sur un seul et même support plan afin de faciliter la fabrication du dispositif d'éclairage et de ne disposer que d'un seul radiateur. Cette source S est disposée de manière à éclairer vers l'avant et vers le haut. Les termes « avant » et « arrière » sont à comprendre en considérant le sens normal de déplacement vers l'avant du véhicule équipé de la première partie M du dispositif d'éclairage selon l'invention.

[0036] Un miroir collecteur R1 est disposé en avant de la source S et est tourné vers l'arrière. Ce miroir R1 comporte un premier foyer F1 au niveau duquel (ou au voisinage duquel) est disposé le centre de la source S qui éclaire vers le miroir R1, ainsi qu'un deuxième foyer F2 situé sur l'axe optique Z-Z' de la première partie M du dispositif.

[0037] Cette première partie M comporte également une plieuse P, dont le bord supérieur P2 constitue le bord de coupure du faisceau et passe par le (ou au voisinage du) deuxième foyer F2 du miroir collecteur R1.

[0038] Un miroir de renvoi R2 est situé essentiellement au-dessous du miroir collecteur R1. La surface réfléchissante du miroir R2 est tournée vers l'avant pour produire le faisceau de sortie à coupure. Le miroir de renvoi R2

admet un foyer confondu avec le (ou au voisinage du) deuxième foyer F2 du miroir collecteur R1. L'axe optique du miroir R2 est confondu avec l'axe optique Z-Z' du dispositif. Le bord du coupure P2 de la plieuse P passe également par le foyer du miroir R2 (ou à son voisinage).

[0039] Une glace (non représentée), en matière transparente, peut être disposée en avant des éléments de la première partie M du dispositif d'éclairage.

[0040] Les surfaces du miroir collecteur R1, de la plieuse P et du miroir de renvoi R2 sont des surfaces conjuguées. Cette conjugaison peut consister notamment en ce que le miroir de collection R1 est prévu pour transformer une surface d'onde sphérique issue du centre de la source S en une surface d'onde arbitraire se ramenant à une ligne en deux dimensions P1-P2-P3. En pratique, on peut choisir pour la surface d'onde arbitraire une surface d'onde torique, et la ligne P1-P2-P3 est alors en arc de cercle. Cette solution permet un calcul analytique et offre un paramètre qui permet de faciliter l'étalement horizontal correspondant au rayon majeur du tore. On peut choisir la ligne P1-P2-P3 convexe, vu de l'extérieur du projecteur, qui admet un plan de symétrie commun avec l'émetteur de la source S. Le miroir de renvoi R2 est déterminé pour transformer cette surface d'onde torique en une surface d'onde cylindrique d'axe vertical admettant une courbe quelconque pour section droite. Cette courbe, qui caractérise l'onde émergeant de la première partie M du dispositif, est choisie de manière à compenser au moins en partie l'inclinaison horizontale du plan de la source S par rapport à l'axe Z-Z' du véhicule, et permet de régler l'étalement horizontal du faisceau. Cette première partie M permet ainsi de créer un faisceau sortant large à ligne de coupure nette en utilisant la plieuse avec comme bord de coupure la ligne P1-P2-P3, malgré l'inclinaison horizontale de la source S.

[0041] Pour obtenir un faisceau lumineux à coupure en V conforme à l'invention avec ce type de dispositif, il est souhaitable, de manière non limitative, d'utiliser un bord de plieuse de courbure faible, au moins au voisinage de l'axe, du côté correspondant à la première branche de la coupure, et de courbure plus importante de l'autre côté, afin qu'il existe une section du bord de plieuse par laquelle passent peu voire aucun rayon qui soient ensuite renvoyés par le réflecteur de sortie du côté opposé de l'axe optique Z-Z'.

[0042] Ainsi, un premier côté de la plieuse P1 (à droite sur la figure 3) est sensiblement rectiligne ou à faible courbure, tandis que le second côté (à gauche sur la figure 3) comporte une première portion P2, proche du centre et qui prolonge le côté droit P1, et enfin une zone P4 (ou portion de bord de coupure) qui forme un angle d'inclinaison déterminé avec le prolongement P3 (immatériel) des portions P1 et P2, par exemple 15°.

[0043] La largeur D de la portion P2 est choisie la plus petite possible telle que les rayons passant en dessous de la portion de coupure P4 ne soient pas renvoyés du côté opposé de l'axe ZZ' à l'infini. Pour déterminer la valeur de cette largeur, il est possible de calculer la normale à un point quelconque du réflecteur collecteur en exploitant la propriété suivante : un rayon issu du centre de la source S et atteignant un point du collecteur R1 est renvoyé vers le point du bord de plieuse P tel que le plan normal au bord de plieuse en ce second point contienne le premier point.

[0044] La normale au collecteur R1 au premier point est la bissectrice de la droite reliant le premier et le second point et de la droite passant par le premier point et le centre de la source S. En particulier, il est possible de calculer la normale aux points du bord du collecteur R1 situé dans le plan de la source S et d'en déduire (calcul des rayons réfléchis pour quatre rayons incidents provenant en chaque point considéré sur le collecteur des quatre coins de la source) les dimensions horizontales au niveau du bord de la plieuse P des images de l'émetteur formées en ces points (pour chaque rayon réfléchi, il est déterminé le point du bord de plieuse le plus proche du segment de droite portant le rayon qui, en général, ne rencontre pas le bord de plieuse, et les deux points extrêmes du point de vue de leur position latérale sur le bord de la plieuse P sont conservées). Ces dimensions correspondent aux images les plus « larges » ayant un centre donné.

[0045] Si l'on considère qu'au premier ordre la puissance horizontale du miroir de renvoi R2 est nulle (ce système se contente de projeter les images à l'infini sans changer leur étendue angulaire horizontale), il est possible de calculer à partir des rayons réfléchis déterminés de la manière indiquée ci-dessus, l'étendue angulaire horizontale des images et la position de leurs extrémités horizontales (angles de déviation horizontale algébrique maximale et minimale) à l'infini.

[0046] En outre, pour chaque point de la plieuse P correspondant à l'extrémité d'une image, il est également possible de calculer la position à l'infini du centre des images dont le centre au niveau de la plieuse est le point considéré (la direction est le vecteur de composante verticale nulle contenu dans le plan normal au bord de plieuse au point considéré).

[0047] Ainsi, à partir des abscisses des positions sur le bord de la plieuse P des extrémités de l'image la plus large dont le centre passe par le point considéré, ainsi que des directions horizontales extrêmes après renvoi à l'infini de l'image la plus large dont le centre passe par le point considéré, il est possible de déterminer les déviations horizontales « centrales » aux extrémités (au niveau de la plieuse) de l'image la plus large dont le centre passe par le point considéré.

[0048] Les abscisses telles que les extrémités à l'infini des plus grandes images et les directions centrales aux extrémités des ces images au niveau du bord de plieuse sont du même coté (gauche ou droit) du plan vertical contenant l'axe optique que le point du bord de plieuse considéré sont celles pour lesquelles la plieuse peut être découpée afin de faire remonter de la lumière sans créer d'éblouissement.

[0049] En se reportant aux figures 4A et 4B, qui repré-

sentent respectivement des vues de coupe de la première partie M du dispositif selon les axes Z-Z' et B-B', qui correspondent respectivement à des portions PA et PB de la plieuse P, on peut voir différents cas possibles pour les trajets des rayons lumineux.

[0050] La figure 4A représente la première partie M du dispositif dans une coupe au niveau de la portion PA du bord de coupure de la plieuse P, cette portion PA étant située au niveau des portions P1 et P2.

[0051] Le rayon i1, issu d'un point de la source situé au-dessus de son centre (et donc du premier foyer F1 du miroir R1, lui-même situé au centre de la source S), est réfléchi suivant un rayon qui frappe la plieuse PA au-dessus de son bord inférieur, et donc au-dessus du foyer F2. Ce rayon est alors réfléchi suivant un rayon qui est lui-même réfléchi par le miroir R2 selon un rayon descendant.

[0052] Le rayon i2, émis du centre de la source S (et donc du foyer F1), est réfléchi suivant un rayon qui tangente le bord inférieur de la plieuse PA sans être dévié et est réfléchi par le miroir R2 suivant un rayon horizontal, ce qui correspond au bord de coupure 11 B du faisceau 10 ainsi produit, qui est suivant l'horizontale.

[0053] Le rayon i3, provenant d'un point de la source S situé au-dessous de son centre (et donc du foyer F1), est réfléchi par le miroir R1 suivant un rayon qui passe au-dessous du bord inférieur de la plieuse PA, et donc au-dessous du foyer F2. Ce rayon est alors réfléchi par le miroir R2 suivant un rayon descendant.

[0054] On obtient ainsi, avec cette portion PA de la plieuse P, une portion de la partie droite du faisceau 10 dont la coupure 11 B (figure 5) est horizontale et nette.

[0055] La figure 4B représente la première partie M du dispositif dans une coupe au niveau de la portion PB du bord de coupure de la plieuse P, cette portion PB étant située au niveau de la portion P3, elle-même située dans l'inclinaison du bord de coupure de la plieuse P d'un angle α. Cette portion PB se distingue notamment de la portion PA (représentée en pointillés sur la figure 4B) par une longueur différente et éventuellement par un angle d'inclinaison par rapport au miroir R1 différent, par exemple inférieurs.

[0056] Le rayon i4, issu du même point que le rayon i1 de la figure 4A, est réfléchi suivant un rayon qui, au lieu de frapper la plieuse PB au-dessus de son bord inférieur comme le fait le rayon i1, tangente ledit bord inférieur de la plieuse PB, sans être dévié et est réfléchi par le miroir R2 suivant un rayon ascendant, ce qui correspond au bord de coupure 11A du faisceau 10 ainsi produit, qui monte au-dessus de l'horizontale.

[0057] Les rayons i5 et i6, émis respectivement des mêmes points que les rayons i2 et i3 de la figure 4A (c'est-à-dire respectivement du centre de la source S et d'un point de la source S situé au-dessous de son centre), sont réfléchis par le miroir R1 suivant des rayons qui passent au-dessous du bord inférieur de la plieuse PA. Ces rayons sont alors réfléchis par le miroir R2 suivant des rayons respectivement horizontal et descendant.

[0058] On obtient ainsi, avec cette portion PB de la plieuse P, une portion de la partie gauche du faisceau 10 dont la coupure 11A (figure 5) s'élève d'un angle α sur l'horizontale et est susceptible d'être sensiblement floue sur une portion 12 couvrant ladite coupure 11A.

[0059] Le faisceau lumineux 10, dont la projection sur un plan perpendiculaire à l'axe optique Z-Z' est représentée sur la figure 5, est ainsi obtenu. Ce faisceau élémentaire 10 comporte un bord de coupure dont une première branche 11A s'élève d'un angle $-\alpha$ par rapport à l'horizontale et une seconde branche 11 B sensiblement horizontale. Par ailleurs, la zone située sous la branche 11A est floue lorsque l'on s'éloigne de l'axe optique Z-Z'.

[0060] Par la suite, par rotation de la première partie M du dispositif autour de l'axe optique Z-Z', d'un angle de rotation $-\alpha$ correspondant en valeur absolue à l'angle d'inclinaison α souhaité, mais de signe opposé, on obtient le faisceau lumineux élémentaire 20 de la figure 6, qui présente une coupure 21 dont la projection sur un écran perpendiculaire à l'axe optique Z-Z' comporte :

- d'un côté (à gauche sur la figure 6), une première branche 21A, sensiblement confondue avec l'axe X-X' du plan horizontal, et
- de l'autre côté (à droite sur la figure 6), une seconde branche 21 B, nette, qui fait avec l'axe X-X' du plan horizontal un angle non-nul, et plus particulièrement un angle d'inclinaison α sensiblement égal à 15°.

[0061] Sur ce faisceau 20, la première branche 21A ménage au-dessous d'elle une zone de floue 22 située intégralement sous l'horizontale. De plus, la seconde branche 21 B ménage au-dessous d'elle une zone 23 destinée à contenir au moins partiellement un autre faisceau lumineux élémentaire (le faisceau 30 de la figure 7 décrit ci-après).

[0062] Ce faisceau 20 de la figure 6, superposé à un faisceau 30 à coupure plate tel que celui de la figure 7, dont la coupure 31 présente deux branches parallèles à l'axe l'horizontal, une première branche 31A (à gauche sur la figure 7) étant nette et la seconde branche 31 B (à droite sur la figure 7) étant floue, permet d'obtenir le faisceau résultant 40 de la figure 8.

[0063] La seconde partie du dispositif d'éclairage et/ou de signalisation selon l'invention, qui permet d'obtenir le faisceau élémentaire 30 à coupure plate destiné à être superposé au faisceau élémentaire 20 produit par la première partie M de ce même dispositif, est un type de module connu de l'homme du métier.

[0064] Plus précisément, une manière de réaliser cette seconde partie est d'utiliser le même système que la première partie M qui produit le faisceau élémentaire 20, mais en inversant gauche et droite et en ne la tournant pas d'un angle déterminé autour de l'axe optique Z-Z'.

[0065] Le faisceau résultant 40 de la figure 8, conforme à la présente invention, présente une coupure 41 dont les deux branches 41 A et 41 B sont nettes, tandis que les portions de faisceau 42 et 43, situées respectivement

sous les branches 41A et 41 B, sont floues. On obtient ainsi un faisceau dont la coupure en V est nette et l'intensité lumineuse sous la coupure est homogène et sans discontinuité, ce qui permet d'éclairer le plus loin possible sans dépasser les limites d'éblouissement des automobilistes arrivant en face tout en assurant un certain confort visuel. De plus, les deux parties du dispositif (la première partie M des figures 4 et 5, et la seconde partie qui produit le faisceau de la figure 7) qui ont permis d'obtenir le faisceau de la figure 8 peuvent n'être constitué d'aucun élément optique imageant. Ceci permet notamment de faire dans le faisceau élémentaire 30 une coupure nette 31a s'étendant loin vers la gauche, alors qu'avec un système imageant, la netteté aux grands angles latéraux est limitée par les aberrations du système de projection/renvoi. En outre, ces deux parties peuvent être symétriques l'une de l'autre, la première partie étant tournée d'un angle déterminé par rapport à l'axe optique Z-Z' du dispositif et pas la seconde partie.

[0066] Selon une autre forme de réalisation de l'invention, un résultat analogue peut être obtenu en utilisant un système optique de projection tel qu'une lentille non imageante. Plus précisément, comme illustré sur la figure 9, il est possible de réaliser la première partie M du dispositif d'éclairage et/ou de signalisation selon l'invention à partir d'un réflecteur concave R1, une source lumineuse (non représentée) disposée dans la concavité du réflecteur R1 pour éclairer, et une lentille L située en avant du réflecteur R1 et de la source lumineuse. Le réflecteur R1 est associé à une plieuse P, dont la face supérieure est réfléchissante pour replier le faisceau provenant du réflecteur, et présente un bord d'extrémité avant propre à former la coupure dans le faisceau produit, cette plieuse P pouvant présenter par exemple une forme analogue à la plieuse décrite ci-dessus et représentée aux figures 3 et 4. Dans cette première partie M, la lentille L est par ailleurs déterminée pour donner d'un point du bord de la plieuse P, pour tous les rayons contenus dans le plan perpendiculaire au bord avant de ladite plieuse P au point considéré, une image à l'infini dans ce plan.

[0067] Selon une autre forme de réalisation de l'invention, il est possible d'utiliser un dispositif dont la première partie, à coupure en V, produirait un faisceau dont une partie remonterait à droite de l'axe optique, sans dépasser la coupure en V, et qui ne serait par tourné autour de son axe optique. De cette façon il pourrait être possible d'augmenter la valeur du 75R (valeur photométrique définie au niveau d'un écran perpendiculaire à l'axe optique du dispositif et situé à 25 mètres dudit dispositif, en un point sur cet écran situé à 25 centimètres en-dessous et 50 centimètres à droite de l'axe optique) sans créer de ligne de contraste sous la zone d'inclinaison en V (à 15°).

[0068] Un tel module à coupure en V peut par exemple produire un faisceau tel que représenté sur la figure 10, dont la partie centrale 50 présente un bord de coupure 51 qui comporte, d'un côté (à droite sur la figure 10), une branche 51 B, nette, qui monte d'un angle α sensiblement égal à 15° au-dessus de l'horizontale, et, de l'autre côté (à gauche sur la figure 10), une branche 51 A, également nette et horizontale. Ce faisceau 50, superposé à un faisceau 30 à coupure plate tel que celui de la figure 7, permet d'obtenir le faisceau résultant 60 de la figure 11, qui présente une coupure 61 dont les deux branches 61A et 61B sont nettes, tandis que la portion de faisceau 62, située sous la branche 61 B, est floue.

Revendications

1. Dispositif d'éclairage et/ou de signalisation, notamment de véhicule automobile, présentant un axe optique (Z-Z') et agencé pour produire :

   - un premier faisceau élémentaire (20) présentant, sur un écran perpendiculaire à l'axe optique (Z-Z'), une coupure (21) comportant une première branche nette (21 B) et une seconde branche floue (21 A), et
   - un second faisceau élémentaire (30) de préférence présentant, sur un écran perpendiculaire à l'axe optique (Z-Z'), une coupure (31),

   caractérisé en ce que la branche floue (21A) de la coupure (21) du premier faisceau élémentaire (20) est au moins partiellement incluse dans le second faisceau élémentaire (30).

2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel le deuxième faisceau élémentaire (30) présente une coupure (31) comportant au moins une branche nette (31A), laquelle branche nette (31A) se confond sensiblement, sur au moins une partie de sa longueur, avec la branche nette (21 B) de la coupure (21) du premier faisceau élémentaire (20).

3. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel la coupure (31) du second faisceau élémentaire (20) comporte deux branches faisant entre elles un angle non-nul, notamment compris entre 10° et 60°, de préférence un angle sensiblement égal à 15°, lesdites branches étant nettes.

4. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel le deuxième faisceau élémentaire (30) présente une coupure (31) comportant une première branche nette (31A) et une seconde branche floue (31 B), les branches nettes (21A, 31A) des premier et second faisceaux élémentaires formant entre elles un angle non-nul, la branche floue de la coupure de l'un desdits faisceaux élémentaires (20, 30) étant au moins partiellement incluse dans l'autre des faisceaux.

5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la partie (M) dudit dispositif apte à produire le premier faisceau élémentaire (20) comprend :

- une source lumineuse (S),
- un élément optique de collection (R1) agencé pour collecter la lumière issue de ladite source,
- une plieuse (P) présentant une surface réfléchissante et un bord de coupure (P1, P2, P4) en vue de recevoir seulement une partie du faisceau provenant de l'élément optique de collection et de produire ainsi un faisceau lumineux à coupure (20), et
- un élément optique de renvoi (R2 ; L), agencé pour produire vers l'avant ledit faisceau lumineux à coupure (20).

6. Dispositif selon la revendication 5, dans lequel l'élément optique de renvoi (R2) est un élément non-imageant.

7. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 6, dans lequel le bord de coupure (P1, P2, P3) de la plieuse (P) présente, du côté destiné à produire la première branche (31A), une portion principale (P2), dont l'extrémité est dans le prolongement (P1) du côté du bord de coupure destiné à produire la seconde branche (31 B), et une portion périphérique (13B), dont l'extrémité fait avec ladite portion principale (P2) un angle correspondant à l'angle d'inclinaison (α) de ladite première branche.

8. Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel la partie dudit dispositif apte à produire le premier faisceau élémentaire (20) est tournée d'un angle de rotation ($-\alpha$) de signe opposé et de valeur absolue sensiblement égale à l'angle d'inclinaison (α) de la première branche (31 A).

9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la projection sur un écran perpendiculaire à l'axe optique (Z-Z') de la coupure (31) du second faisceau élémentaire (30) est plus étendue que la projection sur ce même écran de la coupure (21) du premier faisceau élémentaire (20).

Figure 1

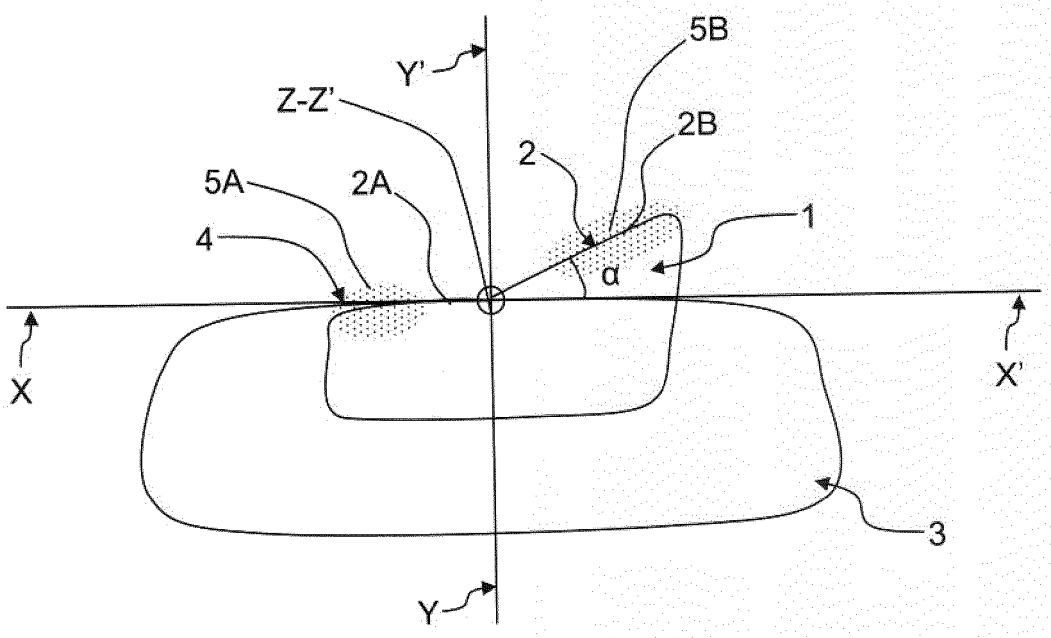


Figure 2

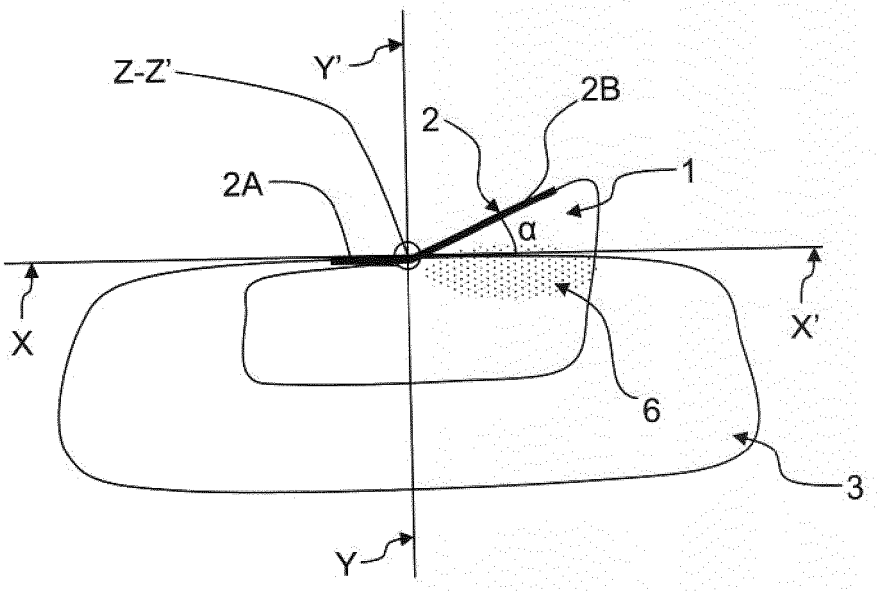


Figure 3

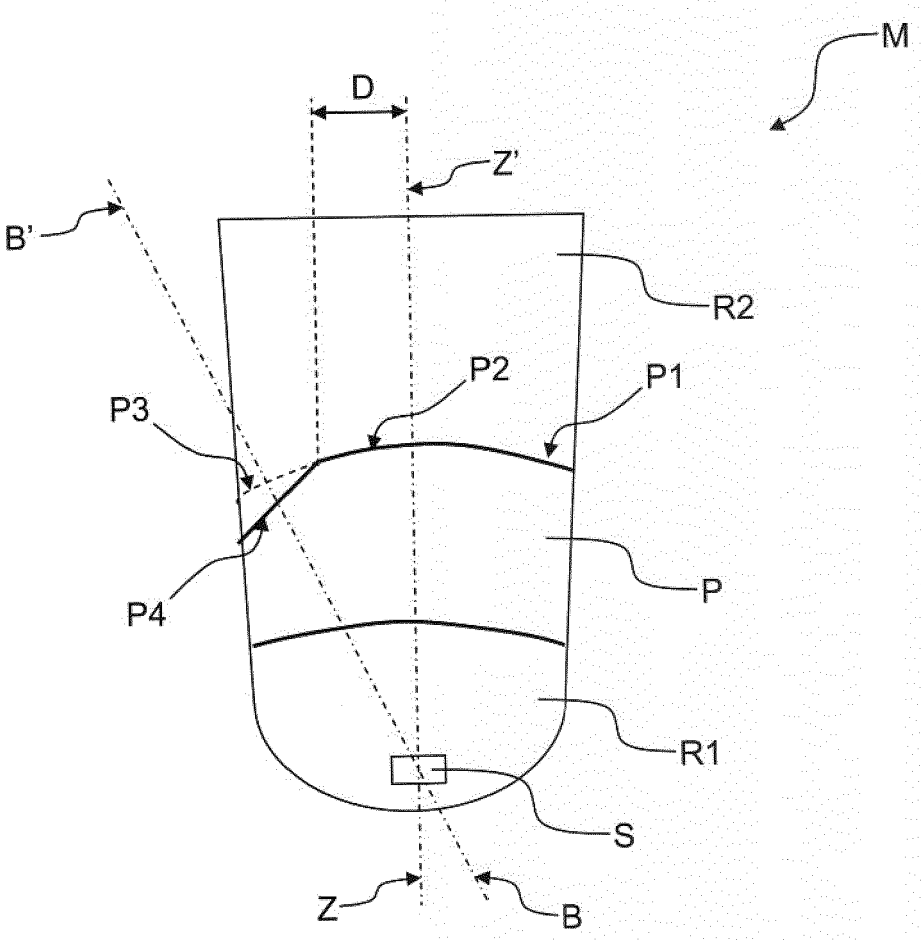
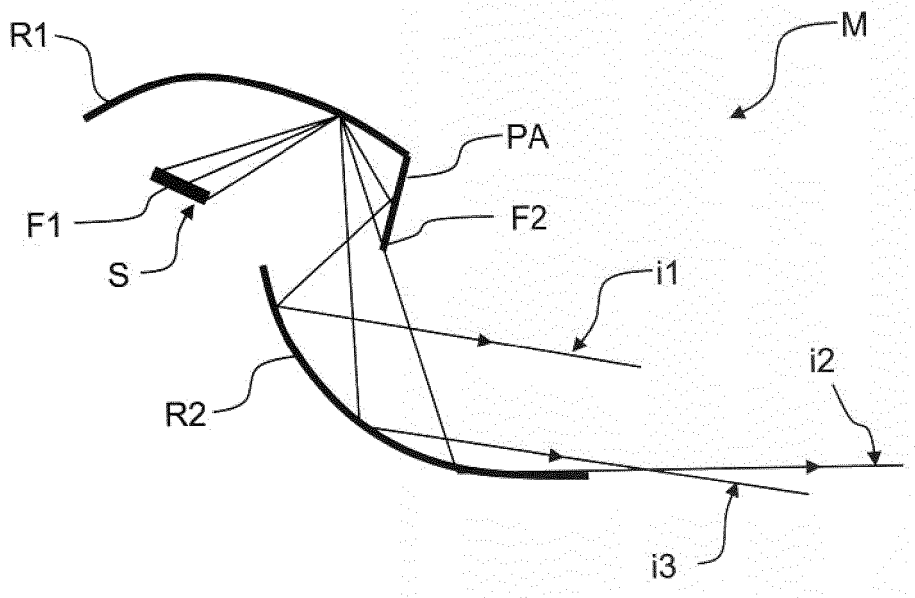


Figure 4

(A)



(B)

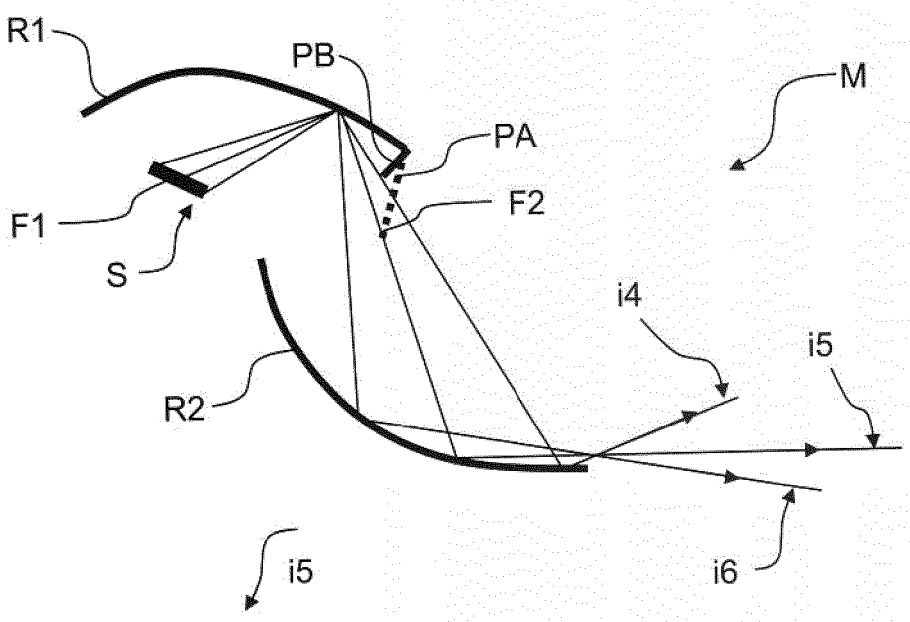


Figure 5

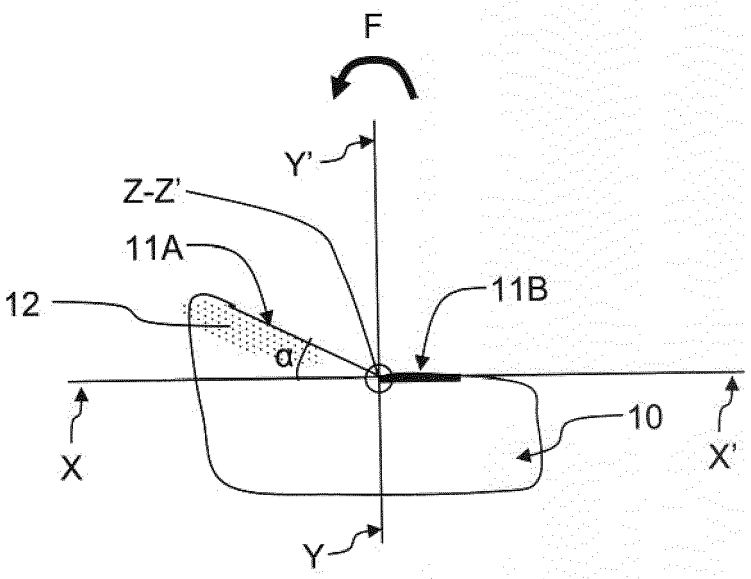


Figure 6

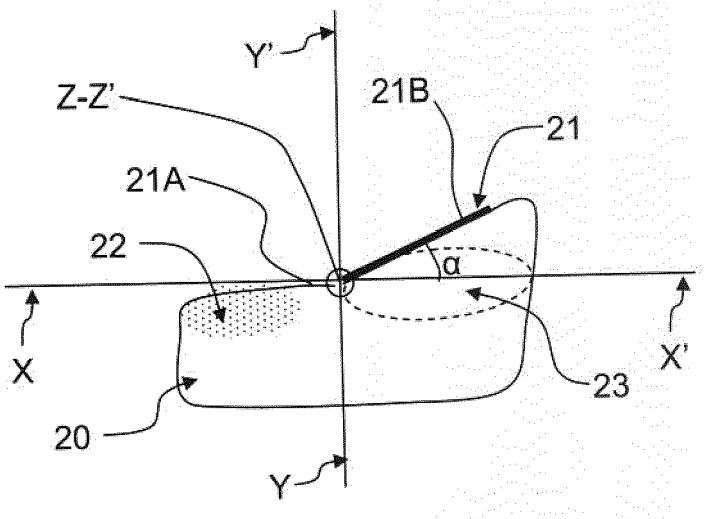


Figure 7

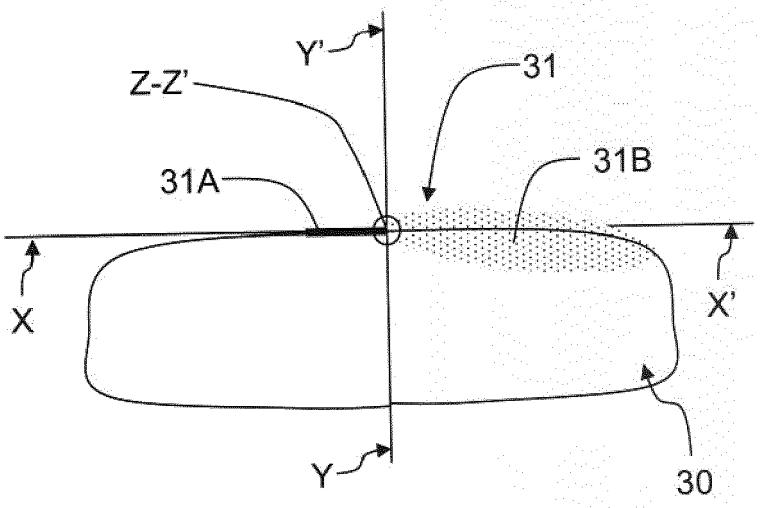


Figure 8

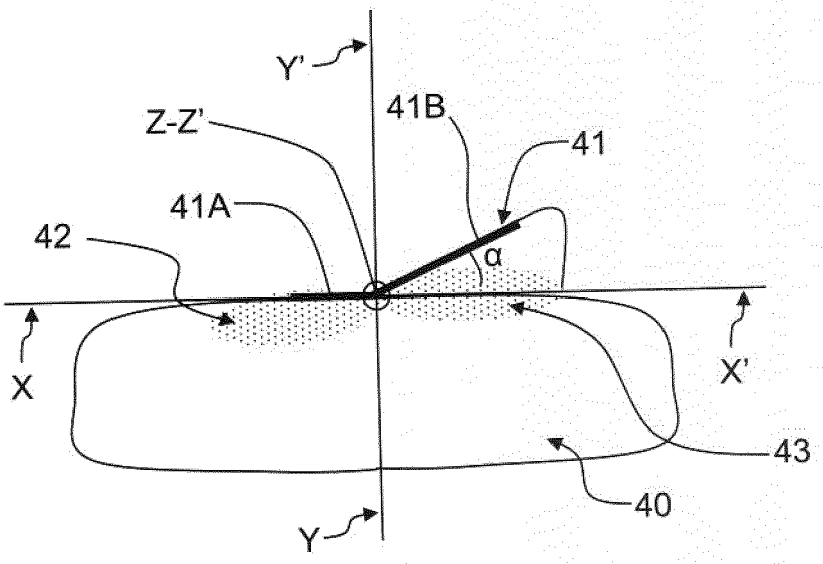


Figure 9

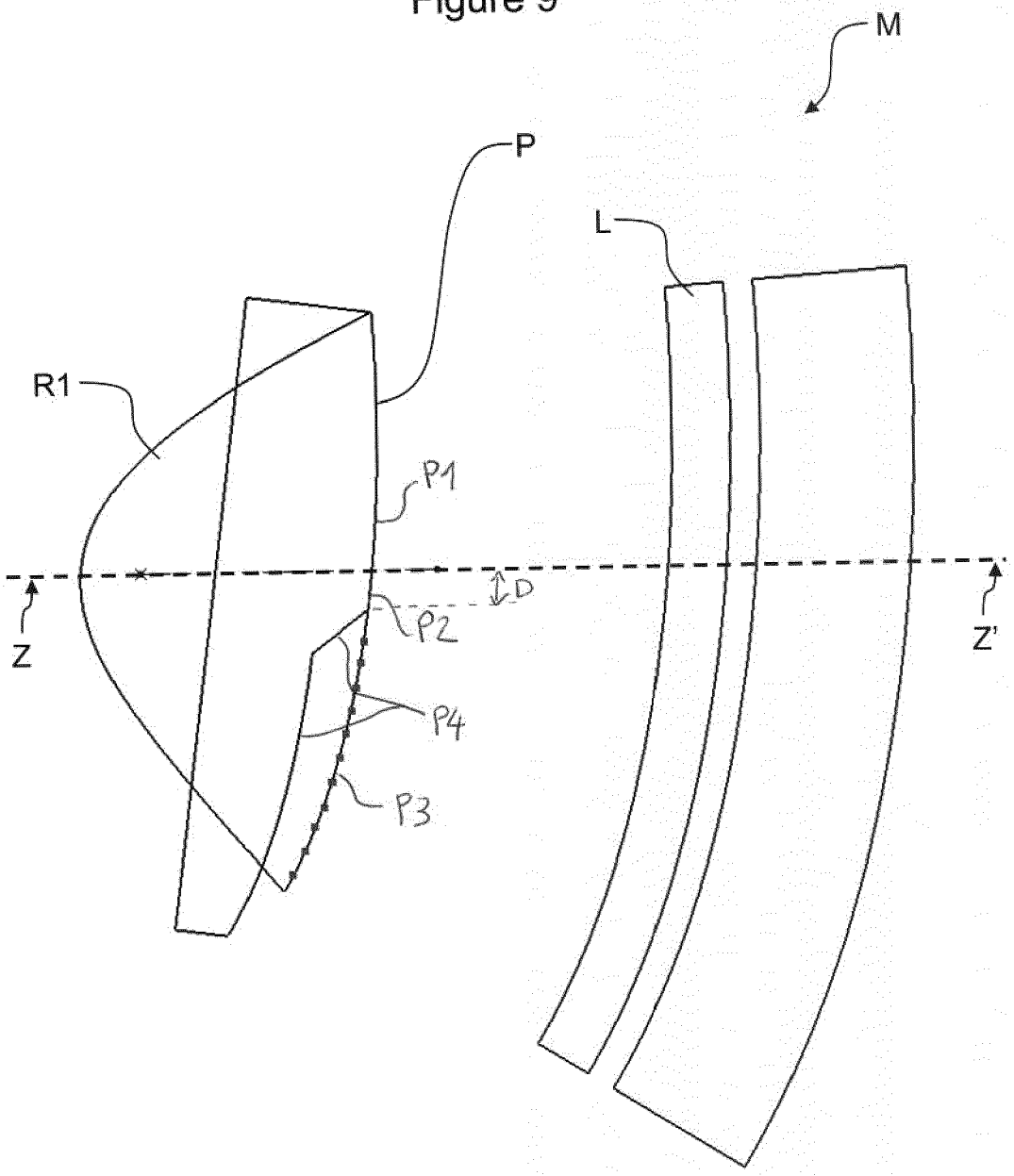


Figure 10

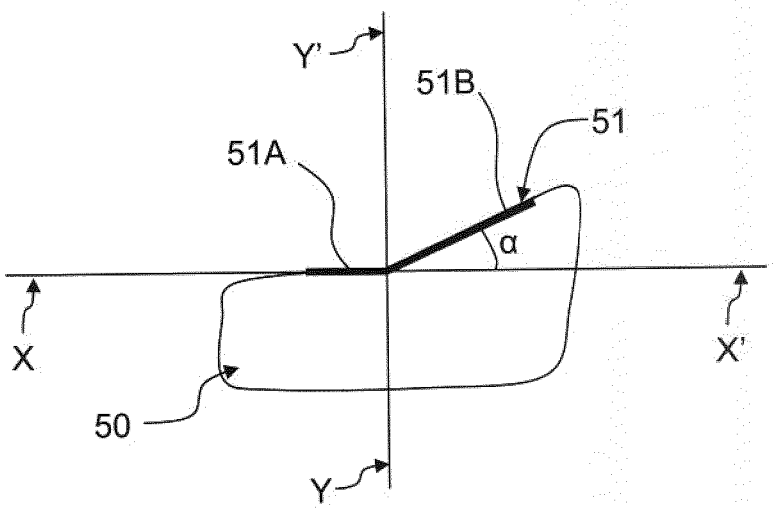
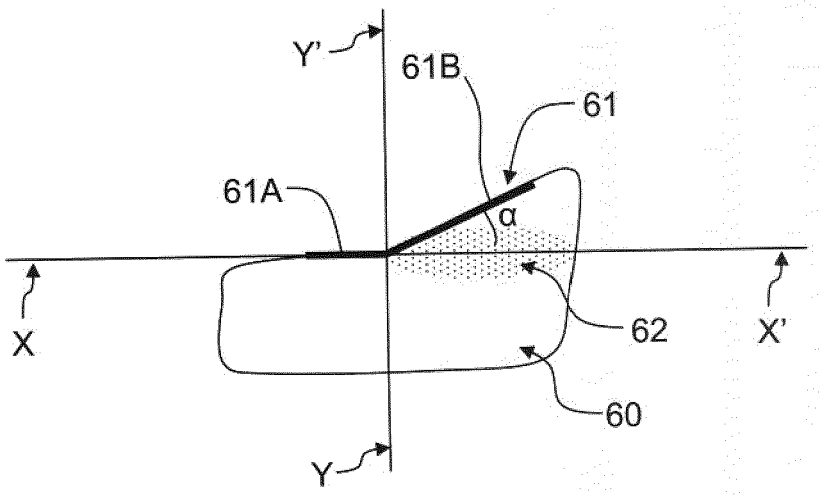


Figure 11



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 6966675 B **[0004] [0027]**