



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
10.10.2007 Bulletin 2007/41

(51) Int Cl.:
F21V 7/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **07290389.1**

(22) Date de dépôt: **30.03.2007**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

(30) Priorité: **06.04.2006 FR 0603062**

(71) Demandeur: **VALEO VISION**
93012 Bobigny Cédex (FR)

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

(74) Mandataire: **Renous Chan, Véronique**
Valeo Vision,
34, rue Saint-André
93012 Bobigny Cedex (FR)

(54) **Module d'éclairage pour projecteur lumineux de véhicule automobile, et projecteur comportant un tel module**

(57) Module d'éclairage, pour projecteur, prévu pour donner un faisceau à coupure, ce module admettant un axe optique (A) et comprenant:

- au moins une source lumineuse (S),
- un premier réflecteur (R1) ayant un premier foyer (F1) auquel, ou au voisinage duquel, la source lumineuse (S) est disposée pour éclairer vers le premier réflecteur, et un deuxième foyer (F2) situé sur l'axe optique du module ;
- une plieuse (B) ayant une surface réfléchissante et un bord de coupure (C),
- et un deuxième réflecteur (R2), pour produire vers l'avant le faisceau à coupure du module, le foyer (φ) du deuxième réflecteur étant confondu avec le, ou situé au voisinage du, second foyer (F2) du premier réflecteur,

l'axe optique du second réflecteur étant confondu avec l'axe optique (A) du module, et le bord de coupure (C) de la plieuse passant par le foyer (φ) du deuxième réflecteur, ou à son voisinage, tel que :

- la plieuse (B) est disposée de manière à laisser passer les rayons lumineux (p_1), provenant du premier réflecteur (R1), qui coupent, en projection orthogonale dans le plan sensiblement vertical comprenant l'axe optique, l'axe optique du deuxième réflecteur entre foyer (φ) et sommet (2) du deuxième réflecteur, et à réfléchir les rayons (p_3) provenant du premier réflecteur qui couperaient l'axe optique du deuxième réflecteur du côté opposé au sommet (2) par rapport au foyer (φ) de ce deuxième réflecteur,
- et le second réflecteur (R2) est situé au-dessous du plan horizontal passant par l'axe optique (A).

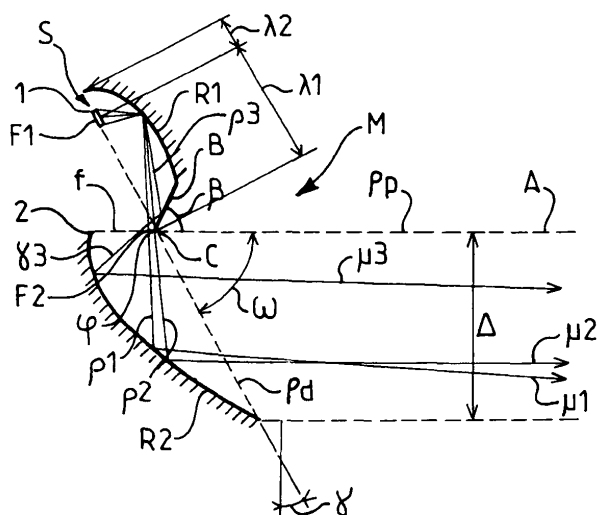


FIG. 7

Description

[0001] L'invention est relative à un module d'éclairage, pour projecteur lumineux de véhicule automobile, prévu pour donner un faisceau à coupure, notamment un faisceau code, ce module admettant un axe optique et étant du genre de ceux qui comprennent :

- au moins une source lumineuse,
- un premier réflecteur, de type ellipsoïdal, ayant un premier foyer auquel, ou au voisinage duquel, la source lumineuse est disposée pour éclairer vers le premier réflecteur, et un deuxième foyer situé sur l'axe optique du module ;
- une plieuse ayant une surface réfléchissante et un bord de coupure,
- et un deuxième réflecteur, de type parabolique, pour produire vers l'avant le faisceau à coupure du module, le foyer du deuxième réflecteur étant confondu avec le, ou situé au voisinage du, second foyer du premier réflecteur, l'axe optique du second réflecteur étant confondu avec l'axe optique du module, et le bord de coupure de la plieuse passant par le foyer du deuxième réflecteur, ou à son voisinage.

[0002] Un module d'éclairage de ce type est connu, par exemple d'après le brevet US 6 966 675. Un tel module donne satisfaction concernant le faisceau lumineux obtenu, mais pose des problèmes d'intégration dans la carrosserie des véhicules. En effet, le deuxième réflecteur, de type parabolique, dont les dimensions sont relativement importantes se trouve en partie haute qui correspond généralement à une zone plus réduite en raison du galbe de la glace du projecteur, imposé par le style de la carrosserie du véhicule, d'où un problème d'intégration dans celle-ci.

[0003] Un premier but de l'invention est de fournir un module d'éclairage qui, tout en permettant d'obtenir un faisceau à coupure, présente un encombrement moindre en partie haute.

[0004] La source lumineuse est généralement constituée par au moins une diode électroluminescente. Pour obtenir un flux lumineux satisfaisant, on utilise plusieurs diodes disposées dans un même plan et alignées pour faciliter les connexions par soudure et le refroidissement des diodes. Il en résulte une dimension non négligeable du circuit imprimé (PCB ou Printed Circuit Board) selon la direction transversale d'alignement et, de nouveau, un problème d'intégration pour un projecteur composé de plusieurs modules juxtaposés.

[0005] Un autre but de l'invention est de fournir un module d'éclairage du genre défini précédemment qui puisse se combiner aisément avec d'autres modules pour permettre de former un projecteur sous un encombrement transversal réduit.

[0006] Il convient enfin que le module d'éclairage reste d'une fabrication relativement simple et économique.

[0007] Selon l'invention, un module d'éclairage pour

projecteur lumineux de véhicule automobile, du genre défini précédemment, est tel que :

- la plieuse est disposée de manière à laisser passer les rayons lumineux, provenant du premier réflecteur, qui coupent, en projection orthogonale dans le plan sensiblement vertical comprenant l'axe optique, l'axe optique du deuxième réflecteur entre foyer et sommet du deuxième réflecteur, et à réfléchir les rayons provenant du premier réflecteur qui couperaient l'axe optique du deuxième réflecteur du côté opposé au sommet par rapport au foyer de ce deuxième réflecteur, de sorte que les rayons réfléchis vers l'avant par le deuxième réflecteur s'écartent de son axe optique,
- et le second réflecteur est situé au-dessous du plan horizontal passant par l'axe optique, lorsque le module est en place sur le véhicule.

[0008] La source lumineuse peut être située dans le plan moyen de la plieuse.

[0009] L'expression utilisée plus haut, « en projection orthogonale dans le plan sensiblement vertical comprenant l'axe optique », est une vision en deux dimensions qui est simple à exprimer.

[0010] En restant dans une vision en trois dimensions, la caractéristique concernée peut être exprimée de la façon suivante : la plieuse est disposée de manière à laisser passer les rayons lumineux, provenant du premier réflecteur, qui coupent le plan (sensiblement) horizontal contenant l'axe optique entre le foyer et le sommet du second réflecteur.

[0011] Selon un premier mode de réalisation, le premier réflecteur de type ellipsoïdal tourne sa surface réfléchissante concave vers l'avant et la source éclaire vers l'arrière, tandis que la plieuse présente une surface réfléchissante tournée vers le premier réflecteur, le bord inférieur de la plieuse constituant le bord de coupure.

[0012] De préférence le plan moyen de la plieuse forme un angle inférieur à 90°, en particulier d'environ 45°, avec l'axe optique.

[0013] La source lumineuse peut être constituée par au moins une diode électroluminescente tournée vers l'arrière, et un radiateur à ailettes, pour dissiper la chaleur produite par la (les) diode(s), est tourné vers l'avant.

[0014] Le bord de coupure de la plieuse peut être courbé, dans un plan perpendiculaire à la plieuse, selon une ligne convexe s'abaissant de part et d'autre d'un sommet à tangente horizontale, pour rendre rectiligne la ligne de coupure du faisceau donnée par le module.

[0015] Selon un deuxième mode de réalisation, la source lumineuse est disposée pour éclairer vers l'avant tandis que le premier réflecteur est tourné pour réfléchir vers l'arrière, la source étant située au premier foyer du premier réflecteur dont le deuxième foyer est situé plus en arrière que le premier ; un miroir de renvoi est disposé au-dessous de la source pour intercepter les rayons lumineux se dirigeant vers le foyer, les rayons étant réflé-

chis pour converger en un point focal qui constitue le foyer de l'ensemble formé par le réflecteur et le miroir, ce point focal étant confondu avec le, ou voisin du, foyer du deuxième réflecteur parabolique.

[0016] Le module peut comporter, en complément du premier réflecteur, à son extrémité haute, un secteur réflecteur ellipsoïdal ayant son premier foyer confondu avec le premier foyer du premier réflecteur et son deuxième foyer confondu avec le point focal, ce secteur permettant de récupérer de la lumière émise par la source vers le fond du premier réflecteur (du côté opposé à la plieuse).

[0017] Selon un troisième mode de réalisation, la plieuse est disposée de manière à fermer le miroir elliptique vers l'avant, la source lumineuse éclairant vers l'avant.

[0018] Le plan moyen de la plieuse forme un angle avec le plan de la source, le bord de coupure de la plieuse étant formé par son bord inférieur passant par le foyer du second réflecteur.

[0019] De préférence, les surfaces des deux réflecteurs et de la plieuse sont des surfaces conjuguées telles que :

- le premier réflecteur, ou miroir collecteur, transforme une onde sphérique issue du centre de la source en une surface d'onde se réduisant au bord avant de la plieuse, formant une courbe en deux dimensions ;
- le deuxième réflecteur, ou miroir de renvoi, transforme la surface d'onde précédente en une onde cylindrique d'axe vertical admettant le bord avant de la plieuse comme section droite ;
- la plieuse est une surface réglée constituée d'une famille de droites perpendiculaires à son bord avant et faisant un angle constant avec le plan du repère de construction.

[0020] Le bord de coupure de la plieuse peut être rectiligne et le deuxième réflecteur est alors un cylindre parabolique.

[0021] Le bord de coupure de la plieuse peut être courbé, sensiblement suivant un quart de sinusé.

[0022] L'invention concerne également un projecteur lumineux comprenant en partie basse au moins un module tel que défini précédemment.

[0023] Le projecteur lumineux peut comporter, en partie haute, un module ayant une source lumineuse éclairant vers l'avant, un réflecteur de type ellipsoïdal situé en avant de la source et réfléchissant la lumière vers l'arrière, la source lumineuse étant située dans un plan parallèle à la plieuse du module inférieur, et en avant, le plan de la source contenant une plieuse située au-dessus de la source, le bord supérieur de la plieuse constituant le bord de coupure du module haut, lequel comporte un deuxième réflecteur de type parabolique situé au-dessus du premier réflecteur.

[0024] Les sources lumineuses des modules haut et bas sont avantageusement constituées par deux diodes, ou séries de diodes électroluminescentes disposées sur

des faces opposées d'un même support.

[0025] Selon un autre mode de réalisation, le projecteur lumineux comprend en partie basse au moins un module, la source lumineuse est disposée pour éclairer vers l'avant, et les sources lumineuses des modules bas et haut sont constituées par deux diodes, ou séries de diodes électroluminescentes disposées sur la même face d'un support de circuit imprimé. Les diodes sont de préférence alignées.

[0026] Avantageusement, les premiers réflecteurs des modules bas et haut du projecteur sont disposés sensiblement au même niveau suivant la direction verticale de sorte qu'une zone morte, créée dans le faisceau par ces réflecteurs, a une hauteur réduite. Le projecteur peut comporter en avant de la zone morte une fonction d'éclairage de hauteur réduite.

[0027] Selon une réalisation avantageuse, le projecteur comporte deux ensembles de plusieurs modules superposés.

[0028] L'invention consiste, mises à part les dispositions exposées ci-dessus, en un certain nombre d'autres dispositions dont il sera plus explicitement question ci-après à propos d'exemples de réalisation décrits avec références aux dessins annexés, mais qui ne sont nullement limitatifs. Sur ces dessins :

Fig. 1 est une coupe verticale schématique, passant par l'axe optique, d'un module selon l'invention.

Fig. 2 est une coupe schématique, semblable à Fig. 1, d'un ensemble de deux modules.

Fig. 3 est une coupe semblable à Fig. 1, d'une variante du module.

Fig. 4 est une vue d'une variante de la plieuse à plus grande échelle selon la flèche IV de Fig. 3.

Fig. 5 est une vue à plus grande échelle suivant la flèche V de Fig. 3 du bord de coupure de la plieuse.

Fig. 6 est une coupe verticale schématique d'une variante de réalisation du module selon l'invention.

Fig. 7 est une coupe verticale schématique d'une autre variante du module selon l'invention.

Fig. 8 est une vue schématique en perspective des réflecteurs et de la plieuse du module selon Fig. 7.

Fig. 9 illustre le réseau de courbes isolux obtenu avec le module de Fig. 8.

Fig. 10 montre, semblablement à Fig. 8, une variante de réalisation.

Fig. 11 illustre le réseau de courbes isolux obtenu avec le module de Fig. 10.

Fig. 12 est une coupe verticale schématique d'un ensemble de deux modules superposés.

Fig. 13 est une vue de côté des réflecteurs et de la plieuse d'un module à surfaces conjuguées, et

Fig. 14 est une vue de face d'un projecteur formé de trois ensembles de modules selon Fig. 12.

[0029] En se reportant à Fig. 1 on peut voir, schématiquement représenté, un module d'éclairage M, pour projecteur lumineux de véhicule automobile, prévu pour

donner un faisceau à coupure, notamment un faisceau code. Le module est représenté en position montée sur un véhicule, pour éclairer vers l'avant, c'est à dire vers la droite selon Fig. 1, l'axe optique du module étant horizontal.

[0030] Le module comprend une source lumineuse S constituée par au moins une diode électroluminescente 1 qui éclaire vers un premier réflecteur R1 de type ellipsoïdal, constitué par une portion d'ellipsoïde, ou de surface voisine d'un ellipsoïde, tournant sa surface réfléchissante concave vers l'avant. Ce réflecteur R1 comporte un premier foyer F1 auquel (ou au voisinage duquel) est disposée la source S, qui éclaire vers l'arrière, et un deuxième foyer F2 situé sur, ou au voisinage de, l'axe optique A du module.

[0031] Une plieuse B, essentiellement plane selon Fig. 1, présente une surface réfléchissante tournée vers le premier réflecteur R1. Le plan moyen de la plieuse B forme un angle ω avec l'axe optique A. De préférence, cet angle ω est inférieur à 90° , notamment d'environ 45° . Selon Fig. 1, la source lumineuse S est située dans un plan contenant la plieuse B. L'expression « plan de la source » désigne un plan passant par la source et orthogonal à la direction moyenne du rayonnement de la source. Le bord inférieur C de la plieuse constitue le bord de coupure.

[0032] Un deuxième réflecteur R2, de type parabolique, est disposé de manière à réfléchir vers l'avant le faisceau à coupure du module. Le foyer ϕ du deuxième réflecteur est confondu avec le second foyer F2 du premier réflecteur R1, ou situé à son voisinage.

[0033] L'axe optique A du module est constitué par l'axe optique du second réflecteur R2 confondu avec l'axe géométrique de ce réflecteur. Le réflecteur R2 peut n'être constitué que par une portion de surface qui s'arrête avant le sommet géométrique 2 de la section parabolique situé sur l'axe géométrique.

[0034] Le bord de coupure C de la plieuse passe par le foyer ϕ du deuxième réflecteur ou à son voisinage. L'image du bord C donnée par le réflecteur R2 détermine la ligne de coupure du faisceau lumineux du module.

[0035] La plieuse B est disposée de manière à laisser passer directement des rayons lumineux tels que p1 qui coupent l'axe optique A du deuxième réflecteur R2 entre le foyer ϕ et le sommet 2 de ce deuxième réflecteur. Le rayon p1 provient du premier réflecteur R1, après réflexion d'un rayon i1 provenant de la source S. Un tel rayon p1 est réfléchi en μ_1 par R2 vers l'avant selon une direction qui s'écarte de l'axe optique A de l'arrière vers l'avant.

[0036] Le second réflecteur R2 est situé au-dessous du plan horizontal passant par l'axe optique A, lorsqu'il est en place sur le véhicule. Dans ces conditions, le rayon réfléchi μ_1 est dirigé vers le bas au-dessous de la coupure constituée par l'image du bord C donnée par le réflecteur R2. Le rayon réfléchi μ_1 ne sera donc pas source d'éblouissement pour un conducteur venant en sens opposé.

[0037] Un rayon tel que p2 qui affleure le bord de coupure C passe par le foyer ϕ du réflecteur R2 et est réfléchi selon le rayon μ_2 parallèle à l'axe optique A.

[0038] Un rayon tel que p3, qui couperait l'axe optique A de R2 en un point 3 situé du côté opposé au sommet 2 par rapport au foyer ϕ , est réfléchi par la plieuse B selon un rayon v3 qui coupe l'axe optique A entre le foyer ϕ et le sommet 2. Ce rayon v3 est réfléchi par le deuxième réflecteur R2 selon un rayon μ_3 vers l'avant qui s'écarte de l'axe optique A et qui est donc descendant.

[0039] Avec le module de Fig. 1, le deuxième réflecteur R2 de type parabolique, dont les dimensions sont plus importantes que celles du premier réflecteur R1, se trouve en partie basse et est plus facile à intégrer dans une carrosserie compte tenu du galbe généralement constaté sur les véhicules. Le faisceau reste du type à coupure au-dessous d'une ligne au moins en partie horizontale, pour éviter l'éblouissement d'un conducteur venant en sens inverse.

[0040] Selon l'exemple de Fig. 1, les surfaces optiques du module peuvent être simples, ellipsoïde et parabolicoïde. Le contrôle de la répartition de la lumière s'effectue par des déformations du réflecteur collecteur R1, et la forme de la coupure est déterminée par le bord C de la plieuse, "imagée" par le parabolicoïde de sortie R2.

[0041] Compte tenu des galbes généralement constatés sur les véhicules et de l'optimisation du flux utile dans les modules, à encombrement donné, on a intérêt à choisir l'angle ω faible, voisin de 45° .

[0042] La ou les diodes électroluminescentes 1 étant tournées vers l'arrière, un radiateur 4 à ailettes, pour dissiper la chaleur produite par les diodes, est tourné vers l'avant. Cette disposition permet de créer un effet de style, le radiateur 4 étant visible pour un observateur situé en avant du véhicule.

[0043] Fig. 2 est une coupe schématique d'un projecteur avec, en partie basse, un module M semblable à celui de Fig. 1, ayant un deuxième réflecteur R2 situé au-dessous du plan horizontal passant par l'axe optique. Le projecteur est muni, en partie haute, d'un module H du type décrit dans le brevet US 6 966 675. Le module H comporte une source lumineuse 5, de préférence formée par une ou plusieurs diodes électroluminescentes, éclairant vers l'avant, et un réflecteur 6 de type ellipsoïdal situé en avant de la source 5 et réfléchissant la lumière vers l'arrière. La source lumineuse 5 est située dans un plan parallèle à la plieuse B du module inférieur M, et en avant. Le plan de la source 5 contient une plieuse 7 située au-dessus de la source 5. Le bord supérieur 8 de la plieuse 7 constitue le bord de coupure du module H, lequel comporte un deuxième réflecteur 9 de type parabolique. Le réflecteur 9 est situé au-dessus du premier réflecteur 6 et de l'axe optique 10 du module H confondu avec l'axe optique du réflecteur 9. L'axe optique 10 est parallèle à l'axe optique A. Le bord de coupure 8 de la plieuse 7 se trouve au foyer du réflecteur 9 confondu avec le deuxième foyer du réflecteur 6. La source 5 se trouve au premier foyer du réflecteur 6.

[0044] Avantageusement, les premiers réflecteurs R1 et 6 sont disposés sensiblement au même niveau suivant la direction verticale de sorte qu'une zone morte 11, créée dans le faisceau par ces réflecteurs, a une hauteur réduite. Il est possible d'installer en avant de cette zone morte 11 une fonction d'éclairage de hauteur réduite par exemple une fonction DRL (projecteur d'éclairage de jour).

[0045] Les diodes électroluminescentes 1, 5, de même que les plieuses B et 7 associées, sont disposées respectivement sur deux faces opposées d'un même support 12. Les circuits imprimés (PCB) pour chacune des diodes 1, 5 se trouvent donc séparés et situés sur les deux faces opposées du support 12. Avec une telle disposition, pour dissiper la chaleur produite par chacune des diodes, on prévoit un dispositif de refroidissement par soufflage d'air, par exemple par des passages (non représentés) à l'intérieur du support 12.

[0046] Si le bord de coupure C de la plieuse B est rectiligne, le faisceau du module bas M présente une ligne de coupure convexe vers le haut. Pour le module haut H, si le bord de coupure 8 est rectiligne, la ligne de coupure du faisceau obtenu présente une forme concave vers le haut, sensiblement en V.

[0047] La ligne de coupure du faisceau donnée par le module bas M peut être rendue rectiligne en courbant le bord de la plieuse C dans un plan 13 (Fig.3) perpendiculaire à la plieuse et contenant son bord "imagé". Ce bord courbé 14, vu de face, est illustré sur Fig. 5 et correspond sensiblement à une partie de sinusoïde dont le sommet, à tangente horizontale, est situé au voisinage de l'axe optique du module M. Les extrémités latérales du bord 14 admettent une tangente sensiblement horizontale.

[0048] Pour rendre rectiligne la ligne de coupure du faisceau donnée par le module H, le bord de la plieuse serait courbé en sens inverse du bord 14.

[0049] Pour créer un faisceau lumineux avec une ligne de coupure montant suivant un angle de 15° par rapport à l'horizontale, il est possible de découper une forme correspondante 15, comme illustré sur Fig. 4, dans le bord de coupure C de la plieuse afin de laisser passer les rayons susceptibles d'atteindre la zone à 15° du faisceau.

[0050] La solution de Fig. 2 permet d'obtenir un flux lumineux élevé. L'encombrement transversal est relativement faible par rapport à une solution consistant à juxtaposer deux modules de type module haut H. Toutefois, la disposition tête-bêche des diodes électroluminescentes 1, 5 nécessite deux circuits imprimés, un de chaque côté du support 12, ce qui entraîne un surcoût de fabrication.

[0051] Selon la réalisation de Fig. 6, la diode électroluminescente 1 est disposée de manière à éclairer vers l'avant, tandis que le premier réflecteur R1 de type ellipsoïdal est tourné pour réfléchir vers l'arrière. La diode 1 est située au premier foyer F1 du réflecteur R1 dont le deuxième foyer F2 est situé plus en arrière que le pre-

mier. Un miroir de renvoi 16, essentiellement plan, vertical, est disposé au-dessous de la diode 1 sensiblement dans son plan, pour intercepter les rayons lumineux se dirigeant vers le foyer F2. Les rayons sont réfléchis pour converger en un point focal F'2 qui correspond à l'image de F2 donnée par le miroir 16. Ce point focal F'2, qui constitue le foyer de l'ensemble formé par le réflecteur R1 et le miroir 16, est confondu avec le, ou voisin du, foyer ϕ du deuxième réflecteur parabolique R2 que l'on trouve en partie basse. La plieuse B est située dans un plan essentiellement vertical avec son bord de coupure C constitué par son bord inférieur passant par le foyer ϕ .

[0052] On peut prévoir en complément du réflecteur R1, à son extrémité haute, un secteur réflecteur 17 ellipsoïdal ayant son premier foyer confondu avec F1 et son deuxième foyer confondu avec le point F'2. Ce secteur 17 permet de récupérer de la lumière émise par la diode 1 dans des directions proches de la verticale et qui, si elle était réfléchie par R1, serait interceptée par le support de la diode 1, et serait perdue.

[0053] La réalisation conforme à Fig.6 permet d'avoir la diode électroluminescente 1 tournée vers l'avant de sorte qu'en combinant le module de Fig.6 avec un module haut tel que H de Fig.2, les diodes électroluminescentes des deux modules éclairent toutes vers l'avant et peuvent être installées sur la même face d'un circuit imprimé PCB. La fabrication s'en trouve simplifiée, en particulier pour la réalisation des connexions électriques. L'évacuation de la chaleur dégagée par les diodes peut être assurée par un radiateur traditionnel situé du côté du PCB opposé aux diodes. Toutefois, l'ensemble des réflecteurs selon Fig.6 est relativement compliqué et ne peut être démoulé en une seule fois.

[0054] Fig.7 montre une variante de réalisation avantagée dans laquelle la position relative de la plieuse B et des autres surfaces des réflecteurs R1, R2 est modifiée. Les avantages de fabrication évoqués ci-dessus sont conservés.

[0055] Le réflecteur de type ellipsoïdal R1 et le réflecteur de type parabolique R2 conservent sensiblement les mêmes positions relatives que dans les réalisations précédentes, mais la plieuse B vient, en quelque sorte, fermer la partie avant du réflecteur R1. Le plan moyen de la plieuse B forme avec l'axe optique A un angle aigu β . Le bord de coupure C de la plieuse passe par le foyer ϕ du réflecteur R2 confondu, ou sensiblement confondu, avec le deuxième foyer F2 du réflecteur R1. La plieuse B, à partir de son bord de coupure C, monte vers l'avant pour rejoindre le bord inférieur du réflecteur R1. La diode électroluminescente 1 est située au premier foyer F1 du réflecteur R1, et éclaire vers l'avant, en direction de ce réflecteur R1.

[0056] L'axe géométrique du réflecteur R1 forme un angle ω avec l'axe optique horizontal A et un angle $\gamma = \pi/2 - \omega$ avec la direction verticale.

[0057] On désigne par Δ la distance entre les lignes horizontales touchant les extrémités du réflecteur R2 et par f la distance focale du réflecteur R2. Cette distance

f correspond à la distance entre le foyer φ et le sommet 2 de ce réflecteur. Pour Δ et γ fixés, la focale f est déterminée par la réflexion du dernier rayon pd (Fig.7). L'angle β est alors déterminé par la réflexion du premier rayon pp suivant l'axe optique A.

[0058] En pratique on augmente l'angle β d'un angle σ strictement positif (10° de préférence) afin d'améliorer le rendement en flux. Il est ainsi possible de récupérer quelques rayons qui, sinon, sont reflétés vers l'arrière et le support de la diode 1. Selon cette variante de réalisation, la plieuse B, compte tenu de son orientation, réalise la symétrie de la tache de concentration du second foyer F2 dans un plan qui ne contient, ni n'est perpendiculaire à, aucun des axes de l'ellipsoïde collecteur R1. Le faisceau lumineux doit se trouver déformé. Pour maîtriser l'homogénéité du faisceau, on prévoit des déformations du miroir primaire R1.

[0059] La maîtrise de la coupure du faisceau, assurée par le bord de coupure C, peut être réalisée comme suit, dans le cas d'un faisceau lumineux à coupure plate.

[0060] On remplace les trois surfaces simples des réflecteurs R1, R2 et de la plieuse B par des surfaces conjuguées telles que :

- le miroir collecteur R1 transforme une onde sphérique issue du centre de la source 1 en une surface d'onde se réduisant, pour un chemin optique particulier, au bord avant C de la plieuse, formant une courbe en deux dimensions ;
- le miroir de renvoi R2 transforme la surface d'onde précédente en une onde cylindrique d'axe vertical admettant le bord avant C de la plieuse comme section droite ;
- la plieuse est une surface réglée constituée d'une famille de droites perpendiculaires à son bord avant C et faisant un angle constant avec le plan (O,x, y) du repère de construction.

[0061] Dans ces conditions, étant donnés : Δ , ω , la distance λ_1 du centre de la diode 1 au centre du bord avant C de la plieuse, et la distance λ_2 du centre de la diode 1 au fond du réflecteur collecteur R1, les surfaces recherchées sont uniques et peuvent être déterminées par des équations paramétriques explicites. On obtient ainsi des faisceaux à coupure très nette et dont la répartition est réglable par la forme donnée au bord C de la plieuse.

[0062] Fig.8 illustre schématiquement en perspective un module tel que défini précédemment avec plieuse B dont le bord de coupure C est rectiligne. Le réflecteur de sortie R2 est un cylindre parabolique. Fig.9 illustre les courbes isolux L8 obtenues sur un écran placé à distance déterminée du module. Le réseau de courbes de Fig.9 fait apparaître que le faisceau lumineux du module est relativement concentré.

[0063] Fig.10 illustre une variante de réalisation du module à trois surfaces conjuguées selon laquelle le bord de coupure C de la plieuse est courbé, sensiblement sui-

vant un quart de sinussoïde. Le réseau d'isolux L10 du faisceau lumineux produit par un tel module, illustré sur Fig.11, fait apparaître que le faisceau est plus étalé que dans le cas du module de Fig.8.

[0064] Le troisième mode de réalisation des Fig. 7 à 11 permet d'obtenir une coupure nette et de supprimer les risques de coupure floue et d'éblouissement. Pour la fabrication du module, moyennant la présence d'un tiroir dans l'outillage d'injection, il est possible de mouler toutes les surfaces en une seule pièce.

[0065] Fig.12 illustre un ensemble de deux modules M1 et H1 selon lequel les diodes 1 et 5 sont situées d'un seul côté du support, sur un même circuit imprimé, contrairement au cas de Fig.2. Le refroidissement des diodes 1 et 5 peut alors être effectué de manière classique par un ou plusieurs éléments radiateurs 18 disposés à l'arrière du support de diodes.

[0066] Fig.13 illustre en vue de côté, les deux réflecteurs R1 et R2 et la plieuse C qui ferme la partie inférieure du réflecteur R1. Les coupes de la plieuse B par des plans orthogonaux au bord de coupure C sont des droites d_1 , d_2 , d_3 qui, en vue de côté, sont parallèles.

[0067] Fig.14 illustre schématiquement en vue de face un projecteur P composé de trois modules hauts H1, H2, H3 et trois modules bas M1, M2, M3 selon l'invention. Le projecteur P comporte ainsi deux rangées superposées de modules, sensiblement symétriques l'une de l'autre par rapport à un plan horizontal médian. L'encombrement transversal est relativement réduit pour un projecteur dont le flux lumineux est élevé par rapport à un projecteur qui, pour produire le même flux lumineux, comporterait six modules du type module haut, juxtaposés dans une seule rangée.

[0068] En disposant les diodes électroluminescentes sur un même plan pour une production industrielle, sans avoir de fils à souder, on simplifie considérablement la fabrication. On réalise essentiellement une bande lumineuse, avec une bande sombre située du côté de la bande lumineuse opposée au deuxième réflecteur. On peut masquer une telle bande sombre, notamment en implantant des fonctions supplémentaires d'éclairage.

Revendications

1. Module d'éclairage, pour projecteur lumineux de véhicule automobile, prévu pour donner un faisceau à coupure, notamment un faisceau code, ce module admettant un axe optique (A) et comprenant :

- au moins une source lumineuse (S),
- un premier réflecteur (R1), de type ellipsoïdal, ayant un premier foyer (F1) auquel, ou au voisinage duquel, la source lumineuse (S) est disposée pour éclairer vers le premier réflecteur, et un deuxième foyer (F2) situé sur l'axe optique du module ;
- une plieuse (B) ayant une surface réfléchis-

- sante et un bord de coupure (C),
 - et un deuxième réflecteur (R2), de type parabolique, pour produire vers l'avant le faisceau à coupure du module, le foyer (ϕ) du deuxième réflecteur étant confondu avec le, ou situé au voisinage du, second foyer (F2) du premier réflecteur, l'axe optique du second réflecteur étant confondu avec l'axe optique (A) du module, et le bord de coupure (C) de la plieuse passant par le foyer (ϕ) du deuxième réflecteur, ou à son voisinage, **caractérisé en ce que** :
 - la plieuse (B) est disposée de manière à laisser passer les rayons lumineux (ρ_1), provenant du premier réflecteur (R1), qui coupent, en projection orthogonale dans le plan sensiblement vertical comprenant l'axe optique, l'axe optique du deuxième réflecteur entre foyer (ϕ) et sommet (2) du deuxième réflecteur, et à réfléchir les rayons (ρ_3) provenant du premier réflecteur qui couperaient l'axe optique du deuxième réflecteur du côté opposé au sommet (2) par rapport au foyer (ϕ) de ce deuxième réflecteur, de sorte que les rayons (μ_1 , μ_3) réfléchis vers l'avant par le deuxième réflecteur s'écartent de son axe optique (A),
 - et le second réflecteur (R2) est situé au-dessous du plan horizontal passant par l'axe optique (A), lorsque le module est en place sur le véhicule.
2. Module selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la source lumineuse (S) est située dans le plan moyen de la plieuse (B).
3. Module selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le premier réflecteur (R1) de type ellipsoïdal tourne sa surface réfléchissante concave vers l'avant et la source (S) éclaire vers l'arrière, tandis que la plieuse (B) présente une surface réfléchissante tournée vers le premier réflecteur (R1), le bord inférieur de la plieuse constituant le bord de coupure (C).
4. Module selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le plan moyen de la plieuse (B) forme un angle (ω) inférieur à 90° , en particulier d'environ 45° , avec l'axe optique (A).
5. Module selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** la source lumineuse est constituée par au moins une diode électroluminescente (1) tournée vers l'arrière, et qu'un radiateur (4) à ailettes, pour dissiper la chaleur produite par la (les) diode(s), est tourné vers l'avant.
6. Module selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le bord de coupure (C) de la plieuse est courbé dans un plan (13) perpendiculaire à la plieuse selon une ligne convexe (14) s'abaissant de part et d'autre d'un sommet à tangente horizontale, pour rendre rectiligne la ligne de coupure du faisceau donnée par le module.
7. Module selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la source lumineuse (S) est disposée pour éclairer vers l'avant tandis que le premier réflecteur (R1) est tourné pour réfléchir vers l'arrière, la source (S) étant située au premier foyer (F1) du premier réflecteur (R1) dont le deuxième foyer (F2) est situé plus en arrière que le premier ; un miroir de renvoi (16) est disposé au-dessous de la source (S) pour intercepter les rayons lumineux se dirigeant vers le foyer (F2), les rayons étant réfléchis pour converger en un point focal (F'2) qui constitue le foyer de l'ensemble formé par le réflecteur (R1) et le miroir (16), ce point focal (F'2) étant confondu avec le, ou voisin du, foyer (ϕ) du deuxième réflecteur parabolique (R2).
8. Module selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'il** comporte, en complément du premier réflecteur (R1), à son extrémité haute, un secteur réflecteur (17) ellipsoïdal ayant son premier foyer confondu avec le premier foyer (F1) du premier réflecteur (R1) et son deuxième foyer confondu avec le point focal (F'2), ce secteur (17) permettant de récupérer de la lumière émise par la source (S).
9. Module selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la plieuse (B) est disposée de manière à fermer le miroir elliptique (R1) vers l'avant, la source lumineuse éclairant vers l'avant.
10. Module selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le plan moyen de la plieuse (B) forme un angle (β) avec le plan de la source (S), le bord de coupure (C) de la plieuse étant formé par son bord inférieur passant par le foyer (ϕ) du second réflecteur (R2).
11. Module selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** les surfaces des deux réflecteurs (R1, R2) et de la plieuse (B) sont des surfaces conjuguées telles que :
 - le premier réflecteur (R1) transforme une onde sphérique issue du centre de la source (S) en une surface d'onde se réduisant au bord avant (C) de la plieuse, formant une courbe en deux dimensions ;
 - le deuxième réflecteur (R2) transforme la surface d'onde précédente en une onde cylindrique d'axe vertical admettant le bord avant (C) de la plieuse comme section droite ;
 - la plieuse (B) est une surface réglée constituée d'une famille de droites perpendiculaires à son bord avant (C) et faisant un angle constant avec

le plan (O,x, y) du repère de construction.

12. Module selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le bord de coupure (C) de la plieuse (B) est rectiligne et le deuxième réflecteur (R2) est un cylindre parabolique. 5
13. Module selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le bord de coupure (C) de la plieuse (B) est courbé, sensiblement suivant un quart de sinusé. 10
14. Projecteur lumineux de véhicule automobile, **caractérisé en ce qu'il** comprend en partie basse au moins un module selon l'une quelconque des revendications précédentes. 15
15. Projecteur lumineux selon la revendication 14, **caractérisé en ce qu'il** comporte, en partie haute, un module (H) ayant une source lumineuse (5) éclairant vers l'avant, un réflecteur (6) de type ellipsoïdal situé en avant de la source (5) et réfléchissant la lumière vers l'arrière, la source lumineuse (5) étant située dans un plan parallèle à la plieuse (B) du module inférieur (M), et en avant, le plan de la source (5) contenant une plieuse (7) située au-dessus de la source (5), le bord supérieur (8) de la plieuse (7) constituant le bord de coupure du module haut (H), lequel comporte un deuxième réflecteur (9) de type parabolique situé au-dessus du premier réflecteur (6). 20
25
30
16. Projecteur lumineux selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** les source lumineuses sont constituées par deux diodes, ou séries de diodes électroluminescentes (1,5) disposées sur des faces opposées d'un même support (12). 35
17. Projecteur lumineux de véhicule automobile comprenant au moins un module en partie haute avec source lumineuse éclairant vers l'avant, **caractérisé en ce qu'il** comprend en partie basse au moins un module selon l'une quelconque des revendications 9 à 13, et **en ce que** les sources lumineuses sont constituées par des diodes, ou séries de diodes, électroluminescentes disposées sur la même face d'un support de circuit imprimé . 40
45
18. Projecteur lumineux selon la revendication 16 ou 17, **caractérisé en ce que** les premiers réflecteurs (R1, 6) sont disposés sensiblement au même niveau suivant la direction verticale de sorte qu'une zone morte (11), créée dans le faisceau par ces réflecteurs, a une hauteur réduite. 50
19. Projecteur lumineux selon la revendication 18, **caractérisé en ce qu'il** comporte en avant de la zone morte (11) une fonction d'éclairage de hauteur réduite. 55
20. Projecteur lumineux selon l'une des revendications 14 à 19, **caractérisé en ce qu'il** comporte deux ensembles de plusieurs modules superposés (M1, M2, M3) (H1, H2, H3).

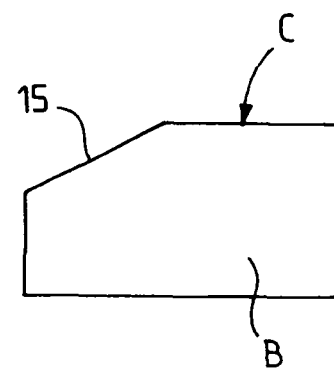
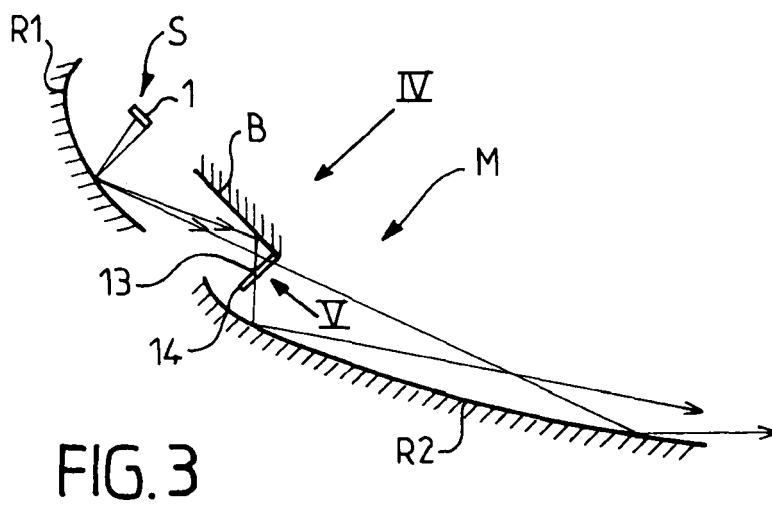
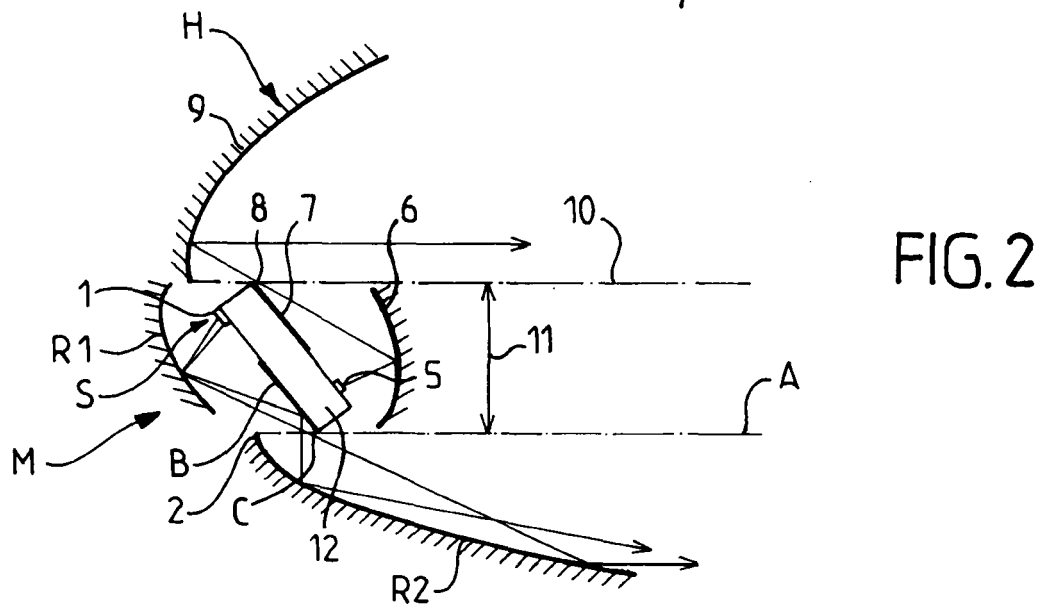
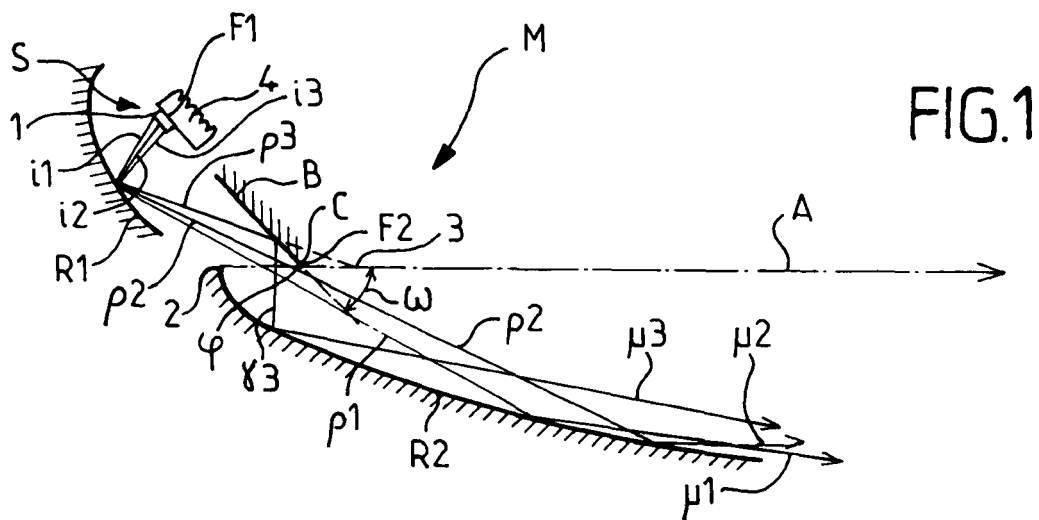


FIG.5



FIG.6

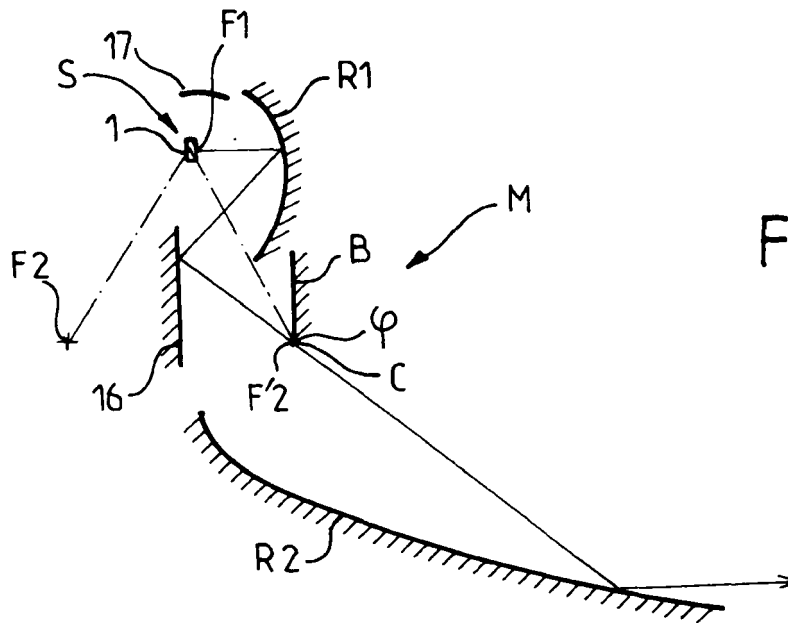
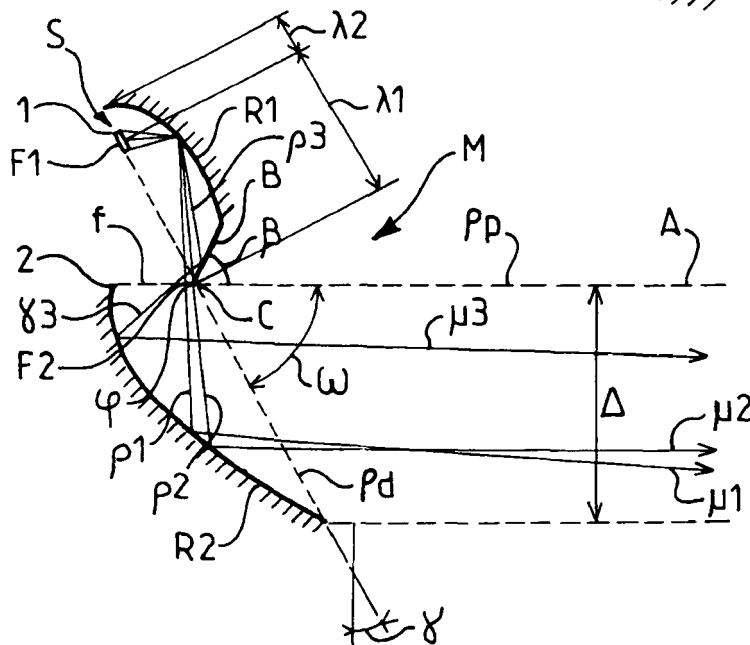


FIG.7



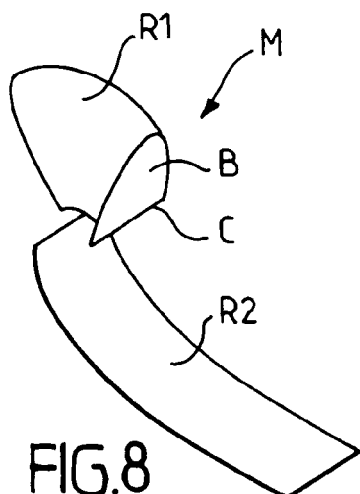


FIG. 8

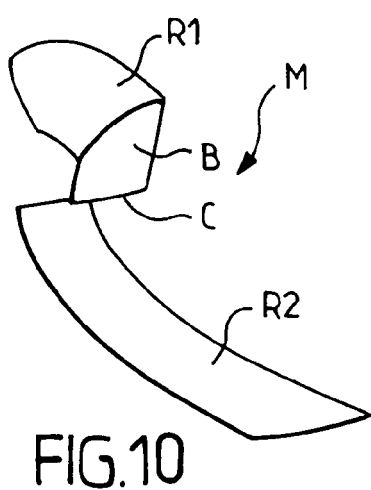


FIG. 10

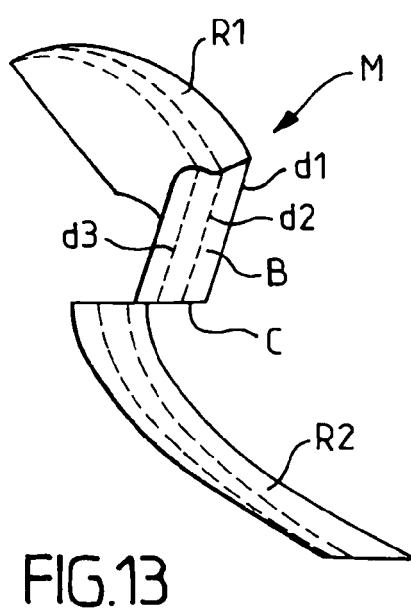


FIG. 13

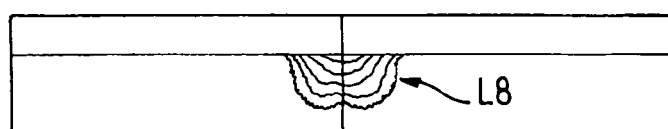


FIG. 9

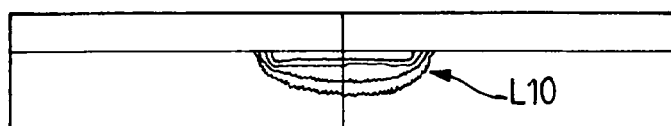


FIG. 11

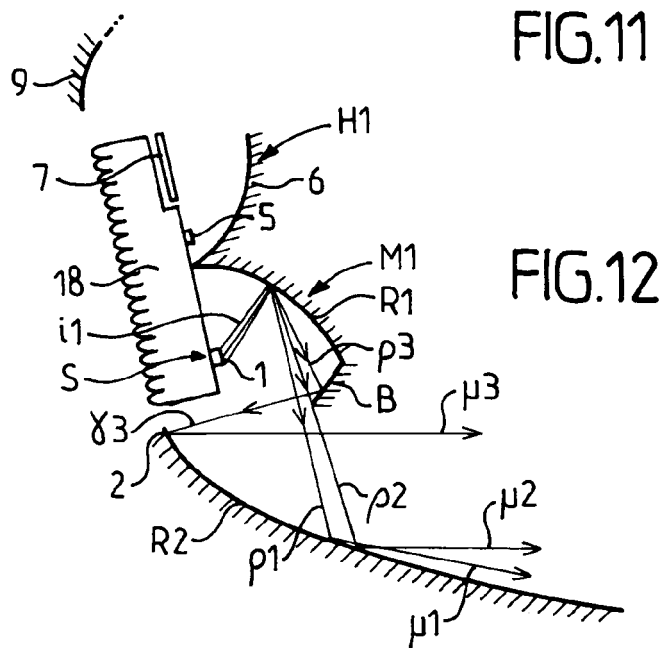


FIG. 12

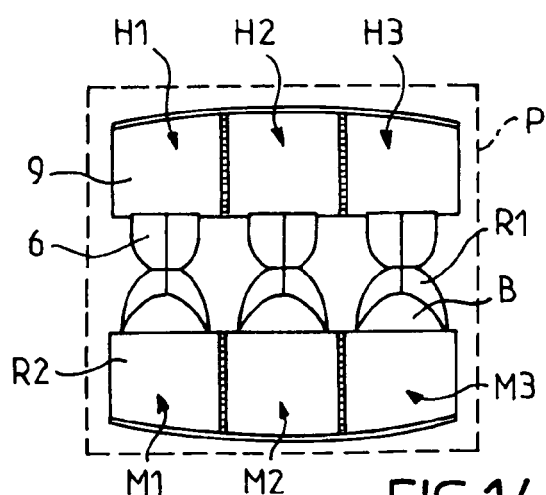


FIG. 14



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	EP 1 528 312 A (VALEO VISION [FR]) 4 mai 2005 (2005-05-04)	1-6,14,20	INV. F21V7/00
Y	* colonne 1 - colonne 16; figures 4,6,9 *	13,15,16,18,19	
X	GB 399 121 A (LOUIS RIVIER) 28 septembre 1933 (1933-09-28)	1,7-12,14,20	
Y	* page 1 - page 2; figures 1,2 *	13	
D,Y	EP 1 434 002 A1 (VALEO VISION [FR]) 30 juin 2004 (2004-06-30)	15,16,18,19	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
A	EP 1 528 313 A (VALEO VISION [FR]) 4 mai 2005 (2005-05-04)	1	
F21V			
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 5 juillet 2007	Examineur Stirnweiss, Pierre
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 07 29 0389

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

05-07-2007

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1528312	A	04-05-2005	FR 2861831 A1	06-05-2005
			JP 2005135919 A	26-05-2005
			US 2005094402 A1	05-05-2005

GB 399121	A	28-09-1933	AUCUN	

EP 1434002	A1	30-06-2004	AT 342472 T	15-11-2006
			DE 60308989 T2	14-06-2007
			FR 2849158 A1	25-06-2004
			JP 2004207235 A	22-07-2004
			US 2004130907 A1	08-07-2004

EP 1528313	A	04-05-2005	FR 2861832 A1	06-05-2005
			JP 2005135918 A	26-05-2005

EPO FORM P0480

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

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 [0002] [0043]