



(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
25.09.2002 Bulletin 2002/39

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

(21) Numéro de dépôt: 02290714.1

(22) Date de dépôt: 21.03.2002

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeurs:
• Albou, Pierre, c/o Valeo Vision
93012 Bobigny Cedex (FR)
• Perrin, Hervé, c/o Valeo Vision
93012 Bobigny Cedex (FR)

(30) Priorité: 21.03.2001 FR 0103906

(74) Mandataire: Kohn, Philippe
Cabinet Philippe Kohn,
30, rue Hoche
93500 Pantin (FR)

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

(54) **Projecteur de véhicule automobile à miroir et élément de déviation conjugués, et procédé de fabrication de ceux-ci**

(57) Un projecteur de véhicule automobile comprend une source lumineuse (10), un miroir (20) et un élément transparent de déviation optique (30) placé devant le miroir ; le miroir est apte à coopérer avec la source lumineuse pour engendrer un faisceau délimité par une coupure supérieure, et l'élément de déviation est apte à assurer un étalement généralement horizontal de la lumière, sans modifier sensiblement la répartition verticale de la lumière.

Ce projecteur est remarquable en ce que ledit élément de déviation présente des faces d'entrée et de sortie de lumière (31, 32) qui sont continues sur toute leur étendue.

Il présente ainsi un aspect similaire à celui d'un projecteur du genre elliptique à lentille.

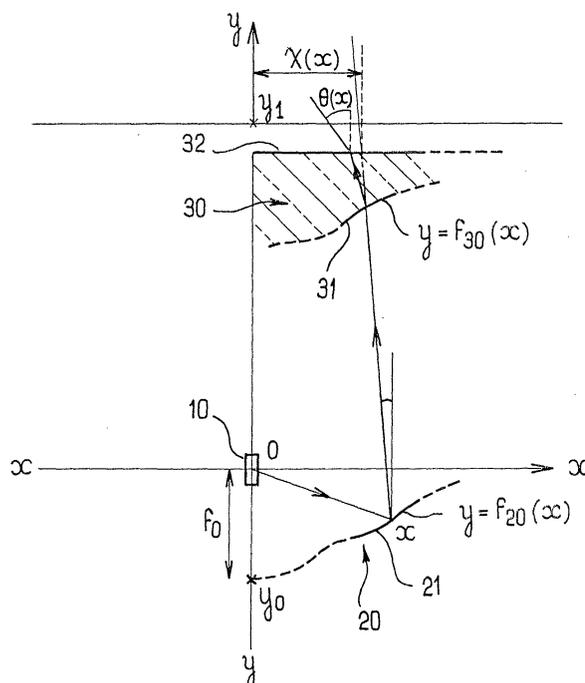


FIG. 1

Description

[0001] La présente invention concerne d'une façon générale les projecteurs de véhicules automobiles.

[0002] Il existe à l'heure actuelle deux grandes familles de tels projecteurs. La première famille, celles des projecteurs appelés ici « du genre parabolique », comprend les projecteurs dont le faisceau est engendré principalement par une source de petites dimensions montée dans un miroir qui projette les rayons sur la route pour former le faisceau souhaité. La glace du projecteur intervient le cas échéant, en étant munie de prismes, stries, etc. pour modeler le faisceau, et en particulier pour l'étaler en largeur. Cette famille inclut ici les projecteurs dits à surface libre ou encore à « Surface Complexe » (marque déposée), ayant pour aptitude d'engendrer directement un faisceau délimité par une coupure supérieure désirée.

[0003] Ces projecteurs ont pour propriétés de pouvoir engendrer des faisceaux d'excellente qualité en termes de répartition lumineuse, et d'être en général peu profonds ; mais pour engendrer un faisceau suffisamment intense, il est nécessaire que leur miroir récupère une proportion importante du flux lumineux émis par la lampe.

[0004] Une première approche pour ce faire consiste à recourir à une distance focale de base très petite, pour obtenir notamment un miroir très refermé autour de la source et peu encombrant en largeur. Mais dans ce cas, du fait de la taille importante des images de la source engendrées par le miroir, le faisceau présente en général une épaisseur excessive, et en tout cas difficile à maîtriser.

[0005] Une seconde approche pour récupérer du flux lumineux tout en obtenant un faisceau moins épais consiste au contraire à accroître la distance focale de base, mais dans ce cas le miroir doit présenter des dimensions relativement importantes transversalement à l'axe optique, ce que va à l'encontre de l'objectif d'un projecteur compact.

[0006] La seconde famille est celle des projecteurs « du genre elliptique ». De tels projecteurs sont caractérisés par une lampe montée dans un miroir qui engendre avec les rayons réfléchis une tache de concentration (typiquement, la source est au premier foyer d'un miroir en forme d'ellipsoïde de révolution et la tache se forme au second foyer dudit miroir), et cette tache est projetée sur la route par une lentille convergente, habituellement plan-convexe. Si le faisceau doit comporter une coupure, celle-ci est réalisée en occultant partiellement la tache lumineuse là où elle se forme.

[0007] Cette deuxième famille de projecteurs présente l'avantage de pouvoir récupérer une proportion importante du flux lumineux émis par la source, tout en présentant transversalement à l'axe optique des dimensions réduites. En revanche, la photométrie du faisceau peut s'avérer difficile à modeler, car par nature aucun élément correcteur de type prisme ou strie ne peut en

général venir corriger la lumière en aval de la lentille ; en outre, ces projecteurs présentent un encombrement important en profondeur.

[0008] Ces deux familles de projecteurs ont en outre dans la pratique des aspects extérieurs très différents.

[0009] Ainsi les projecteurs du genre parabolique présentent une glace de largeur relativement importante (tandis qu'au fil des années, pour des raisons de style et d'aérodynamisme, leur hauteur s'est vue progressivement réduite). Cette glace est striée ou, dans des styles plus récents, pratiquement lisse de sorte que, projecteur éteint, on observe parfaitement à l'intérieur de celui-ci le miroir et différents types d'enjoliveurs.

[0010] Au contraire, un projecteur du genre elliptique lorsqu'il est éteint révèle en général, à travers une glace lisse, seulement la face externe convexe de la lentille, souvent entourée d'un enjoliveur approprié.

[0011] Il existe de nos jours des demandes sans cesse plus exigeantes de la part des stylistes concernant l'aspect des projecteurs d'éclairage des véhicules.

[0012] Ainsi certaines « tendances » de style privilégient les projecteurs de type parabolique, ou de type elliptique, voir une combinaison des deux types.

[0013] Par ailleurs, sur un plan davantage technique, il existe une demande forte pour des projecteurs présentant un encombrement modéré non seulement transversalement à l'axe optique, mais également en profondeur, c'est-à-dire le long de l'axe optique, ce que par principe aucune des deux familles de projecteurs mentionnées plus haut ne permet d'obtenir sans faire des concessions en termes de qualité d'éclairage.

[0014] Il a certes existé des tentatives pour réaliser des projecteurs de la famille des paraboliques qui présentent une hauteur et une largeur comparables à celles d'un projecteur elliptique (c'est à dire typiquement inférieure chacune à 100 mm, voire 90 mm), tout en formant un faisceau convenable, bien que limite en termes d'intensité lumineuse notamment dans l'axe de la route.

[0015] Toutefois, un tel projecteur placé à côté d'un projecteur du genre elliptique (par exemple l'un étant chargé de l'éclairage croisement tandis que l'autre est chargé de l'éclairage route) présentera - projecteurs éteints - un aspect esthétique fort différent de celui dudit projecteur elliptique, ce qui aujourd'hui ne satisfait plus les stylistes.

[0016] La présente invention vise donc à proposer un projecteur qui, tout en appartenant techniquement à la famille des projecteurs « du genre parabolique » présente, éteint, un aspect extérieur semblable à celui d'un projecteur « du genre elliptique ».

[0017] Un autre objet de la présente invention est de satisfaire cet objectif tout en engendrant un faisceau d'éclairage de bonne qualité.

[0018] A cet effet, la présente invention propose, selon un premier aspect, un projecteur de véhicule automobile, comprenant une source lumineuse, un miroir et un élément transparent de déviation optique placé devant le miroir, le miroir étant apte à coopérer avec la

source lumineuse pour engendrer un faisceau délimité par une coupure supérieure, et l'élément de déviation étant apte à assurer un étalement généralement horizontal de la lumière, sans modifier sensiblement la répartition verticale de la lumière, projecteur caractérisé en ce que ledit élément de déviation présente des faces d'entrée et de sortie de lumière qui sont continues sur toute leur étendue, de manière à présenter un aspect similaire à celui d'une lentille de projection d'une tache lumineuse.

[0019] Des aspects, préférés, mais non limitatifs, du projecteur selon l'invention sont les suivants :

- lesdites faces d'entrée et de sortie de lumière de l'élément de déviation sont lisses.
- l'élément de déviation présente un contour généralement circulaire.
- le miroir présente un contour choisi pour que tous les rayons lumineux issus de la source et réfléchis par le miroir rencontrent la face d'entrée de l'élément de déviation.
- le miroir possède une génératrice horizontale satisfaisant à une loi prédéterminée exprimant une seconde distance latérale, par rapport à un axe optique du projecteur, du lieu d'impact d'un rayon réfléchi sur une droite de référence transversale située au voisinage de l'élément de déviation, en fonction d'une première distance latérale, par rapport à ce même axe optique, du lieu de réflexion dudit rayon réfléchi sur ladite génératrice horizontale.
- ladite seconde distance latérale varie de façon non linéaire de zéro à un maximum de ladite seconde distance latérale lorsque la première distance latérale varie de zéro à un maximum de ladite première distance latérale.
- les maxima de la première distance latérale et de la seconde distance latérale sont sensiblement égaux, pour ainsi donner au miroir et à l'élément de déviation sensiblement la même largeur.
- pour au moins un intervalle de valeurs de la première distance latérale, la seconde distance latérale est nulle.
- pour un intervalle défini de valeurs de la première distance latérale, la seconde distance latérale varie de façon monotone dans un autre intervalle de valeurs.
- ladite variation est linéaire.
- l'élément de déviation possède une section horizontale satisfaisant à une loi prédéterminée exprimant une déviation angulaire horizontale de la lumière latérale, par rapport à un axe optique du projecteur, d'un rayon réfléchi par le miroir, en fonction d'une première distance latérale, par rapport à ce même axe optique, du lieu de réflexion dudit rayon réfléchi sur ladite génératrice horizontale.
- pour une moitié latérale du projecteur, la déviation latérale définie par ladite loi prédéterminée reste de même signe.

- pour au moins un intervalle de valeurs de la première distance latérale, la déviation angulaire horizontale varie de façon monotone dans un intervalle de valeurs.
- 5 - l'une des faces de l'élément de déviation est plane.
- ladite face plane est orthogonale à un axe optique du projecteur.

[0020] Selon un deuxième aspect de la présente invention, il est proposé une paire de projecteurs pour véhicule automobile, les projecteurs étant destinés à être situés au voisinage l'un de l'autre à l'avant du véhicule, caractérisé en ce qu'elle comprend un projecteur tel que défini ci-dessus et un projecteur du genre elliptique, l'élément de déviation du projecteur tel que défini ci-dessus se trouvant au voisinage d'une lentille de projection du projecteur du genre elliptique.

[0021] L'invention propose enfin un procédé de fabrication d'un miroir et d'un élément de déviation associé d'un projecteur de véhicule automobile, le projecteur comprenant une source lumineuse, un miroir et un élément transparent de déviation optique placé devant le miroir, le miroir étant apte à coopérer avec la lampe pour engendrer un faisceau délimité par une coupure supérieure, et l'élément de déviation étant apte à assurer un étalement généralement horizontal de la lumière, sans modifier sensiblement la répartition verticale de la lumière, procédé caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- établir une première loi exprimant une seconde distance latérale, par rapport à un axe optique du projecteur, du lieu d'impact d'un rayon réfléchi sur une droite de référence transversale située au voisinage de l'élément de déviation, en fonction d'une première distance latérale, par rapport à ce même axe optique, du lieu de réflexion dudit rayon réfléchi sur une génératrice horizontale du miroir,
- à partir de cette première loi, déterminer la génératrice horizontale du miroir,
- à partir de ladite génératrice horizontale et en fonction d'une coupure verticale recherchée pour le faisceau, construire mathématiquement une surface réfléchissante du miroir,
- 45 - à partir de la construction mathématique de la surface réfléchissante, usiner une empreinte pour la fabrication du miroir avec ladite surface réfléchissante,
- fabriquer le miroir en utilisant ladite empreinte,
- 50 - établir une deuxième loi exprimant une déviation angulaire horizontale, par rapport à l'axe optique du projecteur, du rayon réfléchi par le miroir, en fonction de ladite première distance latérale,
- à partir de cette deuxième loi, déterminer une section horizontale de l'élément de déviation,
- 55 - à partir de cette section horizontale, construire mathématiquement des surfaces d'entrée et de sortie de lumière de l'élément de déviation,

- à partir de la construction mathématique des surfaces d'entrée et de sortie, usiner un moule pour la fabrication de l'élément de déviation avec lesdites faces d'entrée et de sortie, et
- fabriquer l'élément de déviation en utilisant ledit moule.

[0022] D'autres aspects, buts et avantages de la présente invention apparaîtront mieux à la lecture de la description détaillée suivante d'une forme de réalisation préférée de celle-ci, donnée à titre d'exemple non limitatif et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

la figure 1 illustre schématiquement par une coupe horizontale axiale le principe de construction d'un miroir et d'une lentille d'un projecteur selon l'invention, les figures 2a et 2b illustrent respectivement deux courbes de comportement illustrant un exemple particulier de conception du miroir et de l'élément optique d'un projecteur selon l'invention, la figure 3 est une vue schématique en coupe horizontale axiale d'un exemple de projecteur selon l'invention construit selon ce principe, la figure 4 est une vue schématique en coupe verticale axiale de l'exemple de projecteur de la figure 3, la figure 5 est une vue de face de l'élément optique du projecteur des figures 3 et 4, la figure 6 est une vue en perspective avec lignes de trace du miroir et de la lentille du projecteur des figures 3 à 5, et la figure 7 illustre par un ensemble de courbes isocandela sur un écran de projection l'allure d'un faisceau à coupure obtenu avec le projecteur des figures 3 à 6.

[0023] On notera à titre liminaire que l'on se référera dans la description qui suit à un référentiel orthonormé où O se trouve au centre géométrique de la source 10, x-x est l'axe horizontal transversal à l'axe optique du projecteur, y-y est l'axe optique, et z-z est vertical.

[0024] On notera également que la conception du projecteur sera donnée ci-dessous pour une moitié latérale seulement de celui-ci, sachant que l'autre moitié pourra être construite avec les mêmes enseignements, de façon symétrique ou non.

[0025] En référence tout d'abord à la figure 1, un projecteur selon l'invention comprend pour l'essentiel une lampe abritant une source lumineuse 10 telle qu'un filament (lampe à incandescence) ou un arc luminescent (lampe à décharge gazeuse), un miroir 20 et un élément de déviation optique 30 que l'on appellera ici « lentille ».

[0026] Les détails structurels de ce projecteur, qui peuvent être entièrement classiques, n'ont pas été représentés par souci de simplification. En particulier, les éléments illustrés sur la figure 1 peuvent être abrités

dans un boîtier fermé à l'avant par une glace entièrement lisse.

[0027] La source 10 est ici disposée axialement selon l'axe optique y-y du miroir 20, dont la génératrice horizontale 21 décrit une courbe $y = f_{20}(x)$ comme on l'expliquera dans la suite.

[0028] La lentille 30 est disposée transversalement à l'axe OY et possède une face intérieure 31 recevant la lumière réfléchiée par le miroir et une face extérieure 32 qui en l'espèce est lisse, plane et perpendiculaire à OY. La face intérieure 31 de la lentille présente une section horizontale décrivant une courbe continue et de préférence dérivable $y = f_{30}(x)$ comme on l'expliquera dans la suite, la lentille étant obtenue par déplacement d'une directrice verticale le long de cette courbe pour former sa face intérieure, la lentille étant ainsi cylindrique.

[0029] Le miroir 20 est dans le présent exemple capable d'engendrer un faisceau lumineux globalement délimité par une coupure supérieure.

[0030] Il existe dans l'état de la technique de nombreuses publications décrivant de tels miroirs, et en particulier des miroirs capables d'engendrer un faisceau doté d'une telle coupure quelle que soit la génératrice $y = f_{20}(x)$ que l'on a choisie. On citera notamment le document DE-A-42 00 989, qui décrit en détail une méthode générique pour produire mathématiquement de telles surfaces à partir d'une génératrice horizontale quelconque.

[0031] On note dans la suite D/2 la demi-largeur du miroir 20 et de la lentille 30.

[0032] Le miroir 20 et la face intérieure 31 de la lentille 30 sont construits en fonction de comportements souhaités de ceux-ci en termes de propagation des rayons réfléchis et réfractés, respectivement.

[0033] En particulier, la génératrice horizontale du miroir est tout d'abord construite de manière à satisfaire à une loi donnée qui donne, en fonction de l'abscisse x, la cote $\chi(x)$ suivant x du point d'impact, sur une droite transversale imaginaire d'équation $y = y_1$ dans le plan de la figure 1, du rayon lumineux réfléchi au point de cote x de la génératrice horizontale du miroir.

[0034] On comprend qu'une telle loi permet de modéliser différentes formes de génératrices horizontales.

[0035] Ainsi par exemple, une loi qui donne $\chi(x) = 0$ quelque soit x décrit une génératrice horizontale elliptique dont le premier foyer est au point O et dont le second foyer est sur l'axe y-y à la cote $y = y_1$. Selon un autre exemple, on comprend qu'une loi qui donne $\chi(x) = x$ donne une génératrice horizontale parabolique de foyer O.

[0036] De là, on comprend également que la loi que l'on choisit permet de régler la façon dont le miroir « se referme » autour de la source, c'est à dire de régler la quantité de flux lumineux récupérée par le miroir, étant entendu que la distance focale f_0 entre le point O et le fond du miroir 20 à la cote y_0 permet également de jouer sur cette récupération de flux.

[0037] Un exemple particulier d'une telle loi est donné

à la figure 2a des dessins. On observe que la génératrice horizontale du miroir présente une forme elliptique ($\chi(x) = 0$) de la cote 0 à la cote $x = x_1$. Ensuite, entre cette cote x_1 et la cote maximale $x = D/2$, le point d'impact du rayon réfléchi se décale progressivement de $\chi = 0$ à $\chi = D/2$, ce qui correspond à la cote latérale extrême de la lentille 30.

[0038] De ce fait, on comprend que la génératrice horizontale du miroir évolue progressivement, à partir de la cote x_1 , d'une allure elliptique vers une allure plutôt parabolique.

[0039] La courbe $y_{20}(x)$ qui définit la génératrice horizontale, et donc l'ensemble de sa forme tridimensionnelle suivant les enseignements des documents cités plus haut, peut être aisément définie en fonction d'une loi telle que celle montrée à la figure 2a des dessins, par un système d'équations différentielles sous forme canonique, à la portée de l'homme du métier.

[0040] Il est important que la majeure partie, voire la totalité, du rayonnement réfléchi par le miroir atteigne bien la face d'entrée de la lentille. Ceci est aisément réalisé en faisant en sorte, lors du choix de la loi $\chi(x)$, que la valeur de $\chi(x)$ n'excède jamais $D/2$.

[0041] La forme de la section horizontale intérieure de la lentille, définie par la courbe $y = f_{30}(x)$, est quant à elle définie à partir d'une loi choisie qui détermine, en fonction de la cote x d'émission d'un rayon réfléchi par la génératrice 21 du miroir (qui elle-même, en connaissant la forme de ladite génératrice, permet de déterminer la déviation horizontale initiale du rayon par rapport à l'axe optique $y-y$), la déviation horizontale finale $\theta(x)$ impartie à ce rayon.

[0042] On notera ici que, par convention, les déviations vers la gauche sont affectées d'un signe négatif.

[0043] Ainsi la figure 2b illustre un exemple particulier d'une telle loi où :

- entre les cotes 0 et x_2 , la déviation passe progressivement d'une valeur nulle (rayon non dévié) à une déviation maximale $-\theta_L$;
- entre les cotes x_2 et x_3 , la déviation passe progressivement de la valeur maximale $-\theta_L$ à une valeur nulle, et
- entre la cote x_3 et la cote extrême $D/2$, la déviation reste nulle.

[0044] On observera ici que le choix de $\theta(x) = 0$ pour $x = 0$ permet d'assurer qu'au niveau de la cote $x = 0$, la face d'entrée de la lentille 30 présente une section dérivable (en l'occurrence perpendiculaire à l'axe optique $y-y$).

[0045] Ici encore, la section horizontale $y = f_{30}(x)$ de la face intérieure 31 de la lentille peut être aisément déterminée par l'homme du métier en fonction de la loi $\theta(x)$ qui a été choisie, par exemple à l'aide d'un système d'équations différentielles sous forme canonique.

[0046] Ainsi la combinaison des lois des figures 2a et 2b permet de concevoir un miroir et une lentille en ajus-

tant d'une part la déviation horizontale du rayonnement impartie par le miroir, et donc la récupération par ce même miroir du flux lumineux émis par la source 10, et d'autre part la déviation horizontale du rayonnement impartie par la lentille 30.

[0047] A partir des fichiers numériques ainsi obtenus, un processus d'usinage assisté par ordinateur peut être mis en oeuvre pour réaliser les moules ou empreintes servant à fabriquer le miroir d'une part, et la lentille d'autre part.

[0048] On a réalisé un projecteur sur la base des courbes des figures 2a et 2b, avec les paramètres suivants :

$$\begin{aligned} D &= 90 \text{ mm} \\ y_1 &= 130 \text{ mm} \\ x_1 &= 30 \text{ mm} \\ x_2 &= 10 \text{ mm} \\ x_3 &= 30 \text{ mm} = x_1 \\ \theta_L &= 35^\circ \end{aligned}$$

[0049] L'allure du miroir et de la lentille ainsi obtenus est illustrée sur les figures 3 à 6 des dessins. Les formes des différentes génératrices montrées sur ces figures sont à considérer comme significatives eu égard à la présente description.

[0050] Avantagusement, et comme le montrent les figures 3 à 6, la lentille 30, représentée en traits pleins sous sa forme théorique avec un contour carré, est réalisée avec un contour circulaire 33 tel que représenté en tiretés. De cette manière, la lentille 30 présente, lorsque le projecteur est éteint, un aspect (par ses faces lisses) et une forme (par son contour circulaire) extrêmement similaires à ceux d'une lentille classique (typiquement plan-convexe) d'un projecteur du genre elliptique. On peut donc, dans un bloc optique avant de véhicule, juxtaposer un projecteur selon l'invention avec un projecteur du genre elliptique, ceux-ci présentant tous deux le même type d'aspect éteint.

[0051] On observe également sur les figures 3 à 6 que le contour 23 du miroir 20 est découpé de manière à éliminer de celui-ci toute zone susceptible de réfléchir la lumière vers l'extérieur du contour circulaire 33 de la lentille ; dans le même temps, l'encombrement du miroir est réduit au strict minimum.

[0052] On comprend que l'on a ainsi réalisé un projecteur compact en largeur et dans une certaine mesure en profondeur, capable d'engendrer un faisceau satisfaisant, et présentant un aspect voisin de celui d'un elliptique. A propos de la qualité photométrique du faisceau, la figure 7 représente par une série de courbes isocandela l'allure de celui-ci.

[0053] On note une largeur importante, une bonne homogénéité et, dans le même temps, une pointe importante de lumière dans l'axe de la route. Ceci est permis par le fait que des zones significative du miroir 20 et de la lentille 30 sont consacrées à l'obtention d'une déviation nulle de la lumière ($\theta = 0$ entre x_3 et $D/2$), et ceci avec des images relativement petites de la source (de

telles images étant d'autant plus petites que la valeur de x est grande).

[0054] Bien entendu, on peut apporter à la présente invention de nombreuses variantes.

[0055] En premier lieu, on peut donner au miroir 20 et à la lentille 30 des largeurs différentes, la largeur du miroir pouvant être égale ou inférieure à celle de la lentille.

[0056] En deuxième lieu, on peut concevoir la lentille non pas avec une face extérieure lisse et plane et avec une face intérieure conçue comme décrit plus haut, mais au contraire avec une face intérieure lisse et plane et avec une face extérieure conçue comme décrit plus haut (ou encore avec des faces intérieure et extérieure toutes deux travaillées).

[0057] En troisième lieu, on peut réaliser les moitiés gauche et droite du miroir et de la lentille de façon symétrique ou non. En particulier, on peut prévoir avec la présente invention d'engendrer un faisceau dissymétrique, et par exemple plus étalé en largeur à gauche qu'à droite ou inversement.

[0058] En quatrième lieu, on peut réaliser un faisceau présentant une coupure supérieure définie par deux plans décalés en hauteur, ou encore par deux plans inclinés l'un par rapport à l'autre.

[0059] Le premier exemple, qui correspond typiquement à un faisceau de croisement satisfaisant aux normes des Etats-Unis d'Amérique, peut être obtenu en concevant les parties gauche et droite du miroir de façon à engendrer deux niveaux de coupure différents.

[0060] Le second exemple, qui correspond typiquement à un faisceau de croisement obéissant aux normes européennes, peut être obtenu en concevant une zone déterminée du miroir pour qu'elle engendre un plan de coupure incliné. Pour éviter dans ce cas que l'élément de déviation 30 ne vienne perturber cette coupure, on peut faire en sorte que la partie de la lumière délimitée par une telle coupure traverse une partie de l'élément de déviation 30 dans une zone de celui-ci qui est essentiellement non déviatrice.

[0061] En cinquième lieu, la définition géométrique de la surface réfléchissante du miroir 20 peut être raffinée en faisant si nécessaire varier certains paramètres intervenant dans cette définition, et notamment les paramètres de « foyer haut » et de « foyer bas » décrits par exemple dans les documents FR-A-2.760.067 ou FR-A-2.760.068 au nom de la Demanderesse.

[0062] De nombreuses autres variantes peuvent être apportées également.

Revendications

1. Projecteur de véhicule automobile, comprenant une source lumineuse (10), un miroir (20) et un élément transparent de déviation optique (30) placé devant le miroir, le miroir étant apte à coopérer avec la source lumineuse pour engendrer un faisceau délimité par une coupure supérieure, et l'élément

de déviation étant apte à assurer un étalement généralement horizontal de la lumière, sans modifier sensiblement la répartition verticale de la lumière, projecteur **caractérisé en ce que** ledit élément de déviation présente des faces d'entrée et de sortie de lumière (31, 32) qui sont continues sur toute leur étendue, de manière à présenter un aspect similaire à celui d'une lentille de projection d'une tache lumineuse.

2. Projecteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** lesdites faces d'entrée et de sortie de lumière (31, 32) de l'élément de déviation (30) sont lisses.

3. Projecteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément de déviation (30) présente un contour généralement circulaire (33).

4. Projecteur selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le miroir (20) présente un contour (23) choisi pour que tous les rayons lumineux issus de la source et réfléchis par le miroir rencontrent la face d'entrée (31) de l'élément de déviation (30).

5. Projecteur selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le miroir (20) possède une génératrice horizontale (21) satisfaisant à une loi prédéterminée exprimant une seconde distance latérale (χ), par rapport à un axe optique ($y-y$) du projecteur, du lieu d'impact d'un rayon réfléchi sur une droite de référence transversale ($y = y_1$) située au voisinage de l'élément de déviation (30), en fonction d'une première distance latérale (x), par rapport à ce même axe optique ($y-y$), du lieu de réflexion dudit rayon réfléchi sur ladite génératrice horizontale.

6. Projecteur selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** ladite seconde distance latérale (χ) varie de façon non linéaire de zéro à un maximum ($D/2$) de ladite seconde distance latérale lorsque la première distance latérale (x) varie de zéro à un maximum ($D/2$) de ladite première distance latérale.

7. Projecteur selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les maxima de la première distance latérale et de la seconde distance latérale sont sensiblement égaux ($D/2$), pour ainsi donner au miroir et à l'élément de déviation sensiblement la même largeur.

8. Projecteur selon l'une des revendications 5 à 7, **caractérisé en ce que**, pour au moins un intervalle de valeurs ($[0, x_1]$) de la première distance latérale, la seconde distance latérale (χ) est nulle.

9. Projecteur selon l'une des revendications 5 à 8, **caractérisé en ce que**, pour un intervalle défini de valeurs ($[x_1, D/2]$) de la première distance latérale, la

- seconde distance latérale varie de façon monotone dans un autre intervalle de valeurs ($[0, D/2]$).
10. Projecteur selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** ladite variation est linéaire. 5
11. Projecteur selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** l'élément de déviation (30) possède une section horizontale satisfaisant à une loi prédéterminée exprimant une déviation angulaire horizontale (θ) de la lumière, par rapport à un axe optique (y-y) du projecteur, d'un rayon réfléchi par le miroir, en fonction d'une première distance latérale (x), par rapport à ce même axe optique, du lieu de réflexion dudit rayon réfléchi sur ladite génératrice horizontale (21). 10
12. Projecteur selon la revendication 11, **caractérisé en ce que**, pour une moitié latérale du projecteur, la déviation latérale (θ) définie par ladite loi prédéterminée reste de même signe. 15
13. Projecteur selon l'une des revendications 11 et 12, **caractérisé en ce que**, pour au moins un intervalle de valeurs ($[0, x_2]$; $[x_2, x_3]$) de la première distance latérale, la déviation angulaire horizontale varie de façon monotone dans un intervalle de valeurs ($[0, -\theta_L]$; $[-\theta_L, 0]$). 20
14. Projecteur selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** l'une (32) des faces de l'élément de déviation (30) est plane. 25
15. Projecteur selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** ladite face plane (32) est orthogonale à un axe optique (y-y) du projecteur. 30
16. Paire de projecteurs pour véhicule automobile, les projecteurs étant destinés à être situés au voisinage l'un de l'autre à l'avant du véhicule, **caractérisé en ce qu'elle** comprend un projecteur selon l'une des revendications 1 à 13 et un projecteur du genre elliptique, l'élément de déviation (30) du projecteur selon l'une des revendications 1 à 13 se trouvant au voisinage d'une lentille de projection du projecteur du genre elliptique. 35
17. Procédé de fabrication d'un miroir (20) et d'un élément de déviation associé (30) d'un projecteur de véhicule automobile, le projecteur comprenant en outre une source lumineuse (10) avec laquelle coopère le miroir pour engendrer un faisceau délimité par une coupure supérieure, et l'élément de déviation étant apte à assurer un étalement généralement horizontal de la lumière, sans modifier sensiblement la répartition verticale de la lumière, procédé **caractérisé en ce qu'il** comprend les étapes suivantes : 40
- établir une première loi exprimant une seconde distance latérale (χ), par rapport à un axe optique (y-y) du projecteur, du lieu d'impact d'un rayon réfléchi sur une droite de référence transversale ($y = y_1$) située au voisinage de l'élément de déviation (30), en fonction d'une première distance latérale (x), par rapport à ce même axe optique, du lieu de réflexion dudit rayon réfléchi sur une génératrice horizontale (21) du miroir, 45
 - à partir de cette première loi, déterminer la génératrice horizontale (21) du miroir,
 - à partir de ladite génératrice horizontale et en fonction d'une coupure verticale recherchée pour le faisceau, construire mathématiquement une surface réfléchissante du miroir,
 - à partir de la construction mathématique de la surface réfléchissante, usiner une empreinte pour la fabrication du miroir avec ladite surface réfléchissante,
 - fabriquer le miroir (20) en utilisant ladite empreinte,
 - établir une deuxième loi exprimant une déviation angulaire horizontale (θ), par rapport à l'axe optique du projecteur, du rayon réfléchi par le miroir, en fonction de ladite première distance latérale (x),
 - à partir de cette deuxième loi, déterminer une section horizontale de l'élément de déviation (30),
 - à partir de cette section horizontale, construire mathématiquement des surfaces d'entrée et de sortie (31, 32) de lumière de l'élément de déviation,
 - à partir de la construction mathématique des surfaces d'entrée et de sortie, usiner un moule pour la fabrication de l'élément de déviation avec lesdites faces d'entrée et de sortie, et
 - fabriquer l'élément de déviation (30) en utilisant ledit moule. 55

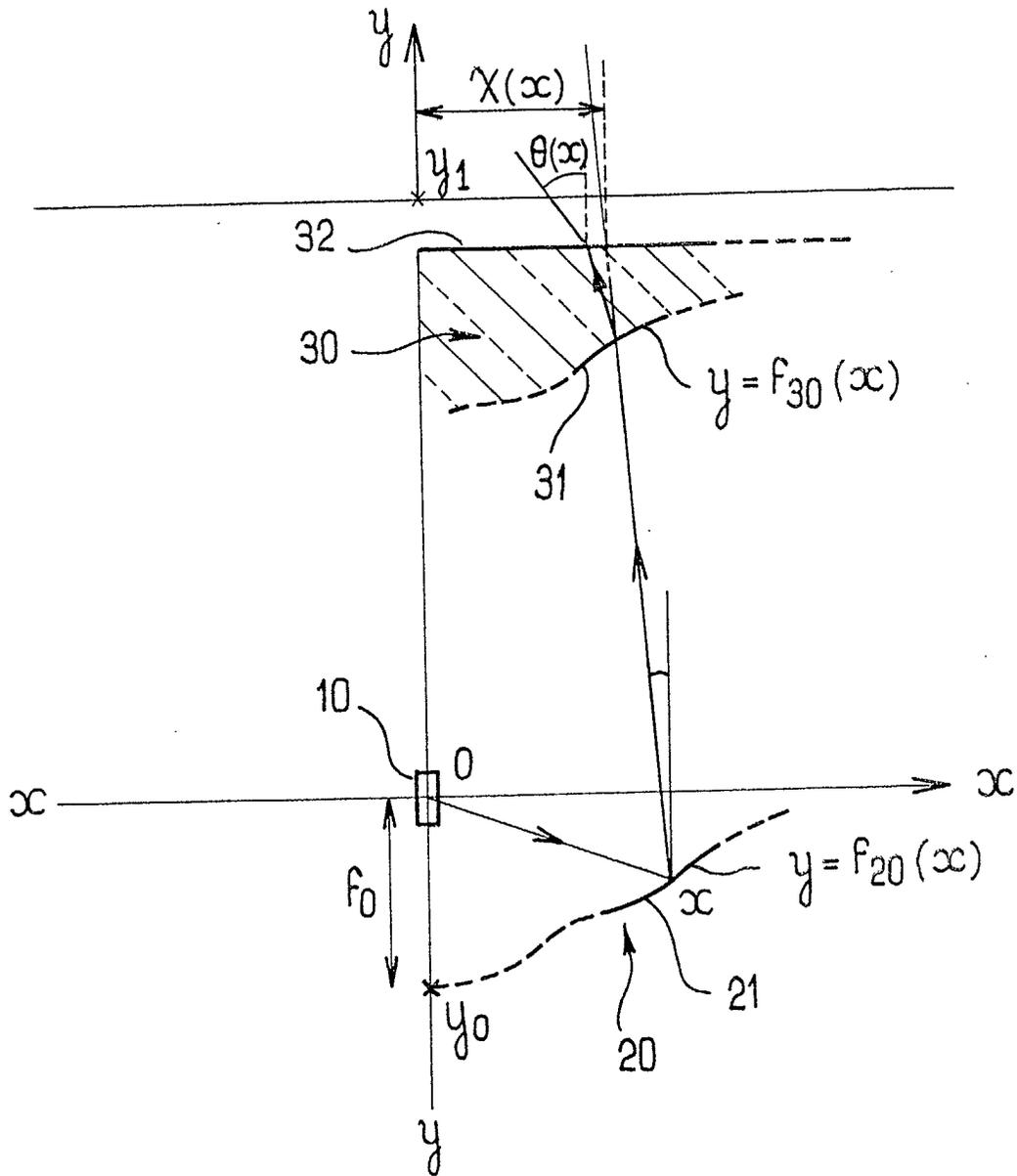


FIG. 1

FIG. 2a

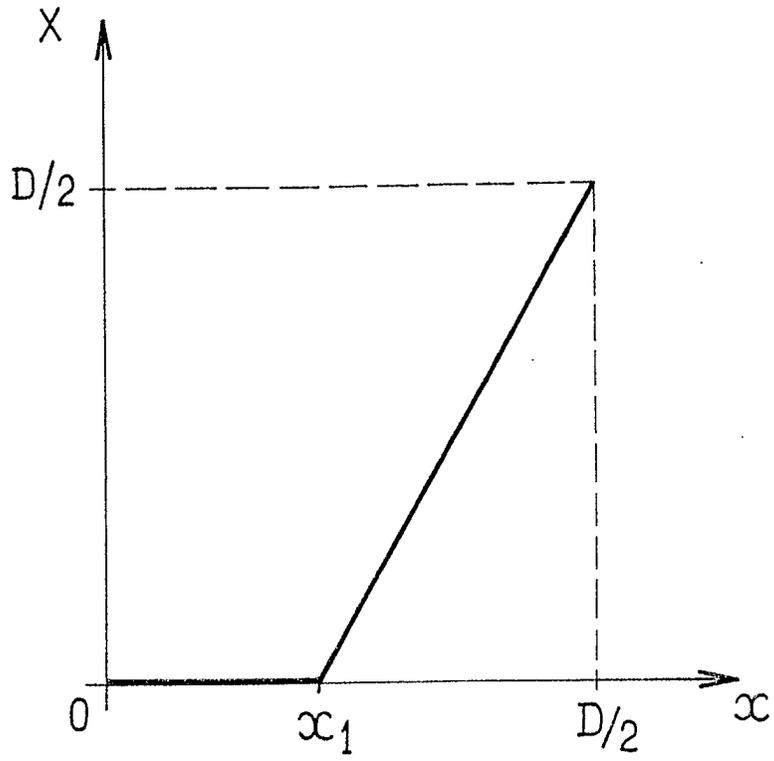
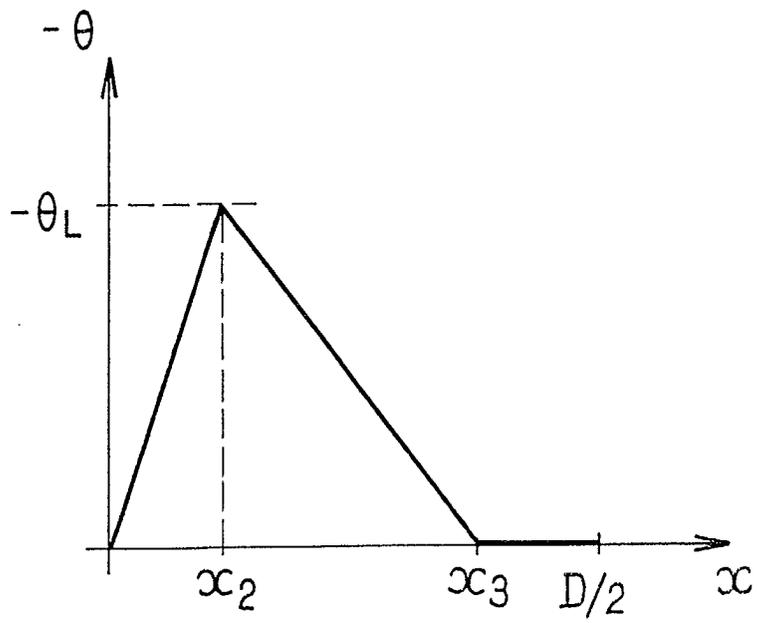
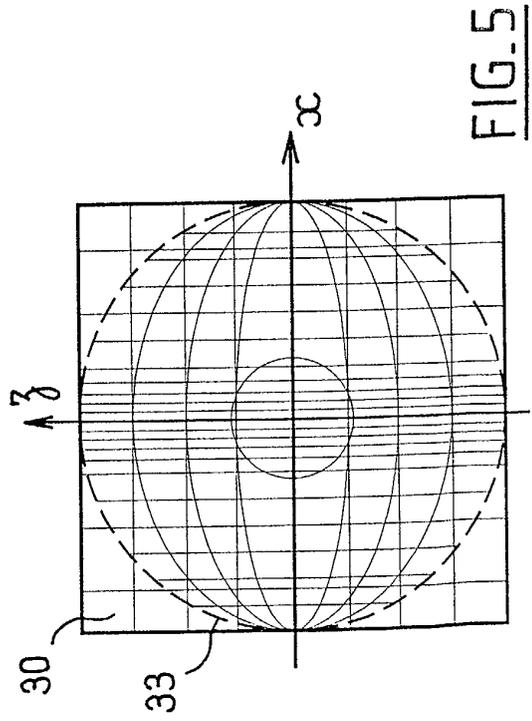
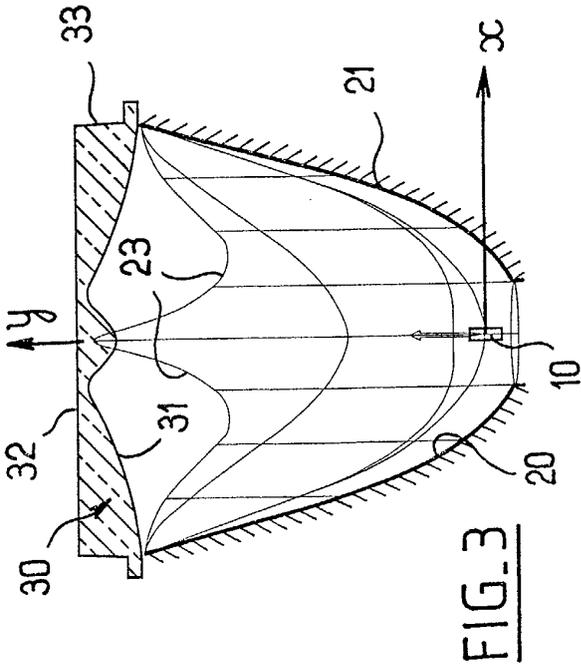
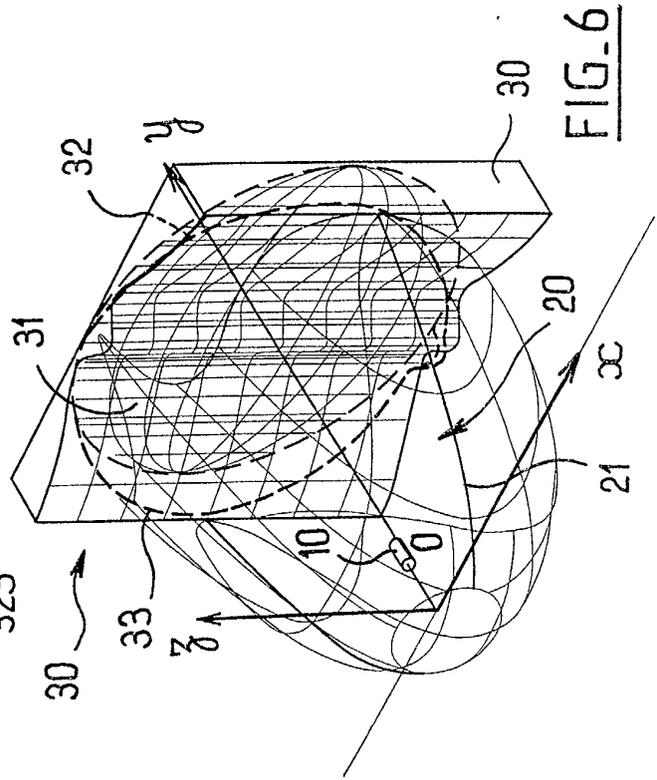
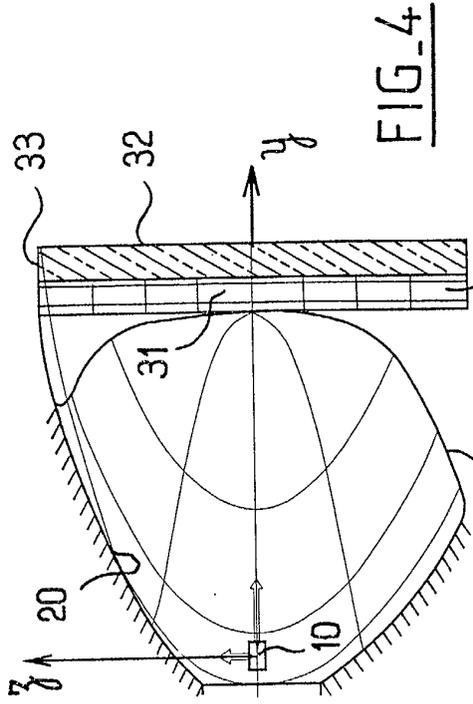


FIG. 2b





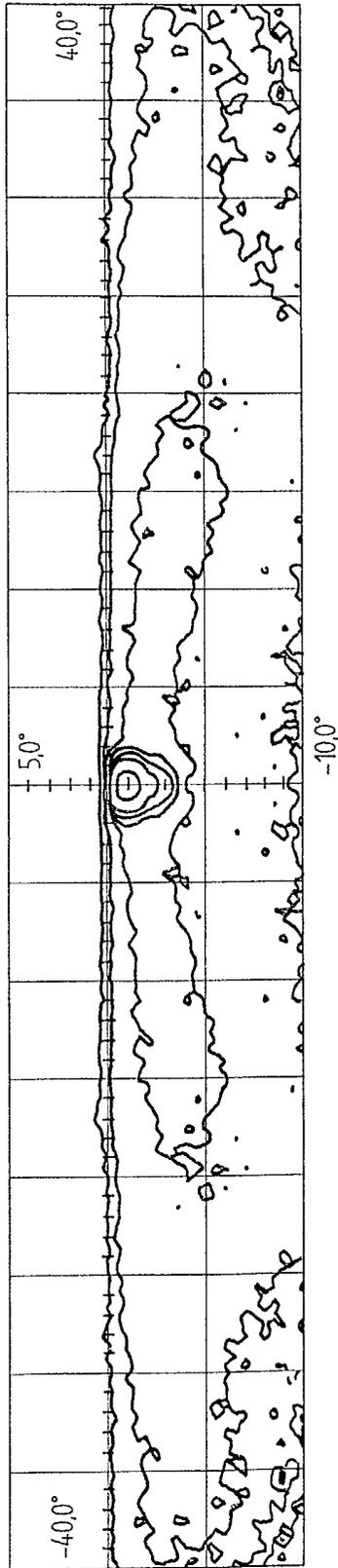


FIG. 7



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
D,A	US 6 024 473 A (FADEL KAMISLAV) 15 février 2000 (2000-02-15) * colonne 3, ligne 62 - colonne 8, ligne 45 *	1,17	F21V7/00
D,A	US 5 258 897 A (NINO NAOHI) 2 novembre 1993 (1993-11-02) * colonne 3, ligne 62 - colonne 8, ligne 45 *	1,17	
A	FR 2 773 604 A (VALEO VISION) 16 juillet 1999 (1999-07-16) * page 6, ligne 21 - page 13, ligne 7 *	1,17	
A	DE 100 37 197 A (VALEO VISION) 8 février 2001 (2001-02-08) * colonne 3, ligne 31 - colonne 6, ligne 68 *	1,17	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			F21V F21M
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		6 juin 2002	Sarnee1, A
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 02 29 0714

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.

06-06-2002

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6024473	A	15-02-2000	FR	2760067 A1	28-08-1998
			DE	19804960 A1	27-08-1998
			IT	RM980105 A1	20-08-1999
			JP	10244870 A	14-09-1998
US 5258897	A	02-11-1993	JP	2610546 B2	14-05-1997
			JP	4248202 A	03-09-1992
			DE	4200989 A1	06-08-1992
			FR	2672109 A1	31-07-1992
			FR	2706586 A1	23-12-1994
			GB	2253043 A ,B	26-08-1992
			GB	2280740 A ,B	08-02-1995
US	5390097 A	14-02-1995			
FR 2773604	A	16-07-1999	FR	2773604 A1	16-07-1999
			EP	0966633 A1	29-12-1999
			WO	9935438 A1	15-07-1999
			JP	2001515649 T	18-09-2001
DE 10037197	A	08-02-2001	FR	2797030 A1	02-02-2001
			DE	10037197 A1	08-02-2001

EPC FORM P0480

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