



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
09.12.2009 Bulletin 2009/50

(51) Int Cl.:
F21V 7/00 (2006.01) **F21S 8/10** (2006.01)
F21V 7/04 (2006.01) **F21W 101/10** (2006.01)
F21Y 101/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **09161373.7**

(22) Date de dépôt: **28.05.2009**

(84) Etats contractants désignés:
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 SE SI SK TR

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

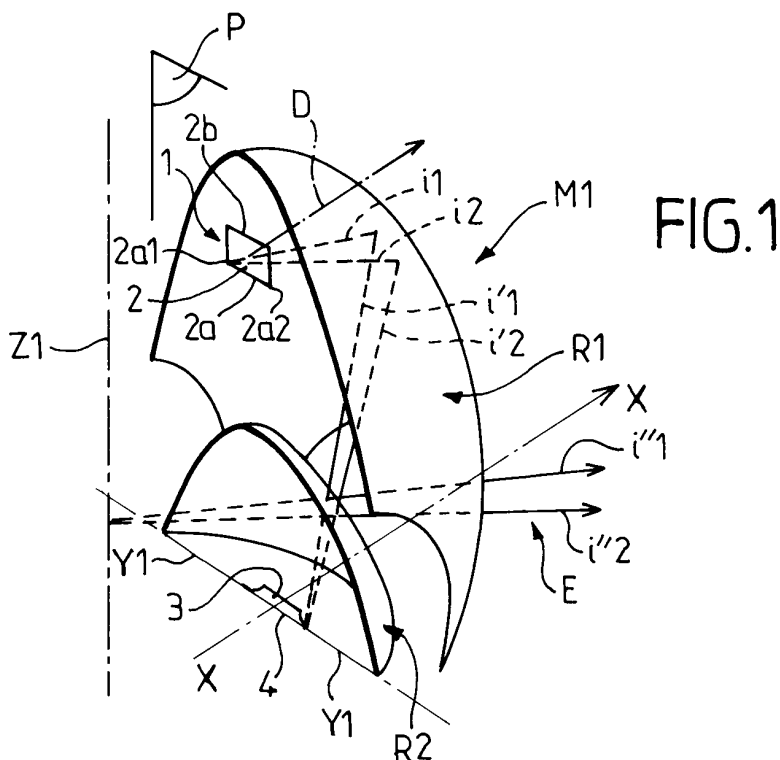
(72) Inventeur: **Albou, Pierre**
75013 Paris (FR)

(30) Priorité: **06.06.2008 FR 0803182**

(54) **Module d'éclairage pour projecteur de véhicule automobile**

(57) Module d'éclairage prévu pour donner un faisceau à coupure, admettant un axe optique et comprenant : une source lumineuse constituée par au moins une LED (1), à émetteur plan rectangulaire (2) ; un premier réflecteur concave (R1) qui reçoit le faisceau issu de la LED et le renvoie vers un deuxième réflecteur (R2), lequel donne en sortie le faisceau à coupure ; la direction moyenne d'émission (D) de la LED est parallèle à l'axe optique (X-X) du module et deux bords (2a,2b) de l'émetteur plan rectangulaire sont orthogonaux à l'axe optique ; le premier réflecteur (R1) est situé en avant de la LED, avec sa face concave réfléchissante tournée vers

l'arrière, et est déterminé pour transformer une surface d'onde issue de l'un des bords orthogonaux (2a) de l'émetteur en une onde cylindrique, et pour former une tache lumineuse (3) limitée par un bord rectiligne (4) ; et le deuxième réflecteur (R2) présente une surface réfléchissante tournée vers l'avant, et est disposé pour intercepter les rayons renvoyés par le premier réflecteur de sorte que la susdite tache (3) est virtuelle, ce deuxième réflecteur étant déterminé pour transformer une onde semblant provenir du bord rectiligne (4) de la tache virtuelle en une onde cylindrique d'axe (Z1) orthogonal à l'axe optique (X-X) et au bord rectiligne (4, 4') de la tache virtuelle.



Description

[0001] L'invention est relative à un module d'éclairage pour projecteur de véhicule automobile, prévu pour donner un faisceau à coupure, notamment un faisceau code ou antibrouillard, ce module admettant un axe optique et comprenant :

- une source lumineuse constituée par au moins une diode électroluminescente, ou LED, à émetteur plan rectangulaire,
- un premier réflecteur concave qui reçoit le faisceau issu de la diode électroluminescente et le renvoie vers un deuxième réflecteur, lequel donne en sortie le faisceau à coupure.

[0002] Un module d'éclairage de ce genre est connu, notamment d'après EP 1 434 002. Ce module donne satisfaction et permet d'obtenir une bonne efficacité, avec un rendement élevé. On rappelle que le rendement correspond au rapport du flux lumineux sortant du module au flux lumineux émis par la source de lumière. Toutefois, selon EP 1 434 002, un miroir plan supplémentaire, appelé plieuse, intervient entre les deux réflecteurs pour la réalisation de la coupure du faisceau sortant. Il en résulte que, lors d'une fabrication des réflecteurs par moulage de matière plastique, le module ne peut pas être démoulé en une seule fois, sans tiroir, sauf à diminuer son rendement en supprimant une partie d'un des réflecteurs pour permettre le démoulage en une seule fois.

[0003] On connaît également des modules d'éclairage permettant d'obtenir un faisceau à coupure sans faire intervenir de cache, par exemple selon le brevet US 5 440 456 dans lequel un premier réflecteur concave est prévu avec, en avant, une lentille divergente. Mais la présence d'une telle lentille complique la fabrication.

[0004] L'invention a pour but, surtout de fournir un module à réflecteurs, ne faisant pas appel à une lentille, qui peut être démoulé de manière simple, de préférence en une seule opération, et dont le rendement est élevé, en particulier d'au moins 70 %.

[0005] Selon l'invention, le module d'éclairage du genre défini précédemment présente également les caractéristiques suivantes :

- la direction moyenne d'émission de la LED est parallèle à l'axe optique du module, l'émission ayant lieu vers l'avant, et deux bords de l'émetteur plan rectangulaire étant orthogonaux à la direction de l'axe optique,
- le premier réflecteur est situé en avant de la LED, avec sa face concave réfléchissante tournée vers l'arrière, et ce premier réflecteur est déterminé pour transformer une surface d'onde issue de l'un des bords orthogonaux de l'émetteur en une onde cylindrique d'axe parallèle auxdits bords orthogonaux, et pour former une tache lumineuse limitée par un bord rectiligne,

- et le deuxième réflecteur présente une surface réfléchissante tournée vers l'avant, et est disposé pour intercepter les rayons renvoyés par le premier réflecteur de sorte que la susdite tache est virtuelle, ce deuxième réflecteur étant déterminé pour transformer une onde semblant provenir du bord rectiligne de la tache virtuelle en une onde cylindrique d'axe orthogonal à l'axe optique et au bord rectiligne de la tache virtuelle,

de sorte que le faisceau sortant est au-dessus ou au-dessous d'un côté d'un plan orthogonal à l'axe de l'onde cylindrique provenant du deuxième réflecteur.

[0006] Avantagusement, le faisceau sortant est à coupure nette et entièrement situé d'un côté d'un plan orthogonal à l'axe de l'onde cylindrique provenant du deuxième réflecteur.

[0007] Le module d'éclairage selon la revendication a de préférence les bords orthogonaux à l'axe optique de l'émetteur plan qui sont sensiblement orthogonaux à la direction de l'axe de l'onde cylindrique provenant du second réflecteur. Les bords considérés sont de préférence mais non nécessairement les grands bords du rectangle de la surface émettrice.

[0008] L'émetteur plan est de préférence orthogonal à l'axe optique du module. Généralement, l'axe optique est horizontal et l'émetteur plan est situé dans un plan vertical.

[0009] Bien sûr, selon les conventions bien connues dans le domaine des projecteurs automobiles, « horizontal » est à comprendre comme « sensiblement horizontal », dans la mesure où le module, et donc son axe optique, peut se trouver légèrement incliné par rapport à l'horizontale par les dispositifs de correction d'assiette du véhicule (inclinaison qui reste très faible, d'au plus 1 à 2° généralement).

[0010] Le premier réflecteur peut être déterminé pour prendre en compte le bord orthogonal inférieur de l'émetteur et pour en donner une « image » constituant le bord rectiligne de la tache virtuelle, laquelle se trouve en avant de ce bord rectiligne, et le second réflecteur est convexe, avec sa surface réfléchissante tournée vers l'avant, et est déterminé pour donner, à partir de la tache lumineuse virtuelle, un faisceau situé au-dessous d'une ligne correspondant à l'image du bord rectiligne fournie par le deuxième réflecteur, l'axe de la surface d'onde de sortie étant situé en arrière du second réflecteur.

[0011] On comprend par « image » au sens de l'invention et dans tout le présent texte, une transformation géométrique de la tâche considérée : une partie au moins de son contour, notamment un de ses bords, peut se retrouver (et de fait se retrouve) déformé par rapport à son contour initial. Le terme d'image a donc été retenu par souci de concision, sans qu'il s'agisse véritablement d'une image au sens strict du terme, il n'y aura ainsi pas nécessairement restitution des détails intérieurs à l'objet / la tâche imagé(e).

[0012] Le premier réflecteur peut être déterminé en

considérant les deux extrémités du bord orthogonal inférieur de l'émetteur et l'onde lumineuse sphérique émise par chacune de ces extrémités; chaque partie du premier réflecteur, située d'un côté du plan médian vertical longitudinal passant par l'axe optique, est déterminée pour former le bord rectiligne de la tache lumineuse en tant qu'image de l'extrémité du bord orthogonal située de l'autre côté du plan médian.

[0013] Avantagusement, en l'absence du second réflecteur, tout rayon issu de l'une desdites extrémités et frappant le premier réflecteur en un point situé du côté opposé du plan médian vertical longitudinal passant par l'axe optique rencontre le bord rectiligne de façon à ce que ce chemin optique de l'une desdites extrémités audit bord dudit rayon soit constant et indépendant du trajet de rayon choisi. En faisant abstraction du second réflecteur, on a donc un chemin optique constant.

[0014] Selon une autre possibilité, le premier réflecteur est déterminé pour prendre en compte le bord orthogonal supérieur de l'émetteur et pour en donner une image constituant le bord rectiligne de la tache virtuelle, laquelle se trouve en arrière de ce bord rectiligne, et le second réflecteur est en forme de selle de cheval, avec une surface réfléchissante concave tournée vers l'avant, et est déterminé pour donner, à partir de la tache lumineuse virtuelle, un faisceau situé au-dessus d'un plan perpendiculaire à l'axe de la surface d'onde de sortie, ledit axe étant situé en avant du second réflecteur.

[0015] Le premier réflecteur peut être déterminé en associant chaque partie du premier réflecteur, située d'un côté du plan médian vertical longitudinal passant par l'axe optique, avec l'extrémité du bord orthogonal supérieur de l'émetteur située du même côté du plan médian, et en considérant les points du bord orthogonal supérieur compris entre les extrémités.

[0016] De préférence, la distance parcourue jusqu'au premier réflecteur par tout rayon issu du bord orthogonal supérieur et perpendiculaire audit segment ou issu d'une de ses extrémités, et atteignant le premier réflecteur en un point situé du côté ne contenant aucune partie de l'émetteur d'un plan vertical parallèle à l'axe optique passant par l'extrémité considérée et du premier réflecteur jusqu'au bord de la tache virtuelle est une constante indépendante du rayon considéré.

[0017] L'invention concerne également un projecteur lumineux de véhicule automobile, en particulier un projecteur code ou antibrouillard, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un module d'éclairage tel que défini précédemment.

[0018] Le projecteur lumineux peut comporter deux modules juxtaposés, l'un des modules comportant un premier réflecteur déterminé pour prendre en compte le bord orthogonal inférieur de l'émetteur et le second réflecteur étant convexe, l'axe de la surface d'onde de sortie étant situé en arrière du second réflecteur, ce premier module donnant un faisceau relativement étalé, tandis que le deuxième module comporte un premier réflecteur déterminé pour prendre en compte le bord orthogonal

supérieur de l'émetteur et le second réflecteur est en forme de selle de cheval, l'axe de la surface d'onde de sortie étant situé en avant du second réflecteur, ce deuxième module donnant un faisceau plus étroit mais de plus grande portée.

[0019] Selon un mode de réalisation, le second module est tourné de 180° par rapport à l'axe optique, notamment afin que le module réalise un faisceau de code selon les réglementations américaines.

[0020] Selon une autre possibilité, le projecteur lumineux comporte deux modules juxtaposés, pour réaliser une coupure code européen, l'un des modules donnant la branche horizontale de la coupure, l'autre module étant tourné autour de son axe optique pour donner la branche inclinée de la coupure.

[0021] 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 référence aux dessins annexés, mais qui ne sont nullement limitatifs. Sur ces dessins :

Fig. 1 est une vue schématique en perspective de trois-quarts arrière droite d'un module d'éclairage selon l'invention.

Fig. 2 est une vue schématique de face du module de Fig. 1.

Fig. 3 est une représentation de la tache lumineuse produite par le premier réflecteur de Fig. 1 et 2.

Fig. 4 est une vue schématique en perspective, depuis l'avant gauche et d'en bas, d'une variante de réalisation du module d'éclairage.

Fig. 5 est une vue schématique de face du module de Fig. 4.

Fig. 6 est un réseau de courbes isolux du faisceau sortant d'un module d'éclairage du type des Fig. 1 et 2.

Fig. 7 est un réseau de courbes isolux du faisceau lumineux sortant d'un module d'éclairage du type des Fig. 4 et 5, module retourné de 180° autour de l'axe optique,

Fig. 8 est un réseau de courbes isolux du faisceau sortant d'un module conforme aux Fig. 4 et 5 et retourné de 180° autour de l'axe optique, avec des paramètres différents de Fig. 7, et

Fig. 9 est un autre réseau de courbes isolux d'un faisceau sortant d'un module d'éclairage, selon l'invention, équipé d'une LED avec émetteur carré et encapsulation sphérique.

[0022] En se reportant aux Fig. 1 et 2 des dessins, on peut voir un module d'éclairage M1 pour projecteur de véhicule automobile prévu pour donner un faisceau à coupure, notamment un faisceau code ou antibrouillard. Le module admet un axe optique X-X qui, lorsque le module est monté sur le véhicule, est généralement horizontal et parallèle à l'axe longitudinal du véhicule.

[0023] Le module M1 comprend une source lumineuse

constituée par au moins une diode électroluminescente 1, désignée par l'abréviation LED, à émetteur plan rectangulaire 2. L'expression "émetteur plan rectangulaire" englobe tout émetteur quadrangulaire, c'est-à-dire rectangulaire ou carré. L'émetteur 2 est situé dans un plan orthogonal à l'axe optique X-X et la direction moyenne d'émission D de la diode 1 est parallèle à l'axe optique X-X, l'émission ayant lieu vers l'avant. L'expression "vers l'avant" est à comprendre comme désignant un sens qui éloigne du véhicule : lorsque le module est disposé à l'avant du véhicule, la direction D est effectivement orientée vers l'avant du véhicule, tandis que lorsque le module est disposé à l'arrière du véhicule, la direction D est orientée vers l'arrière. Le plan P de l'émetteur 2 est représenté sommairement en perspective sur Fig. 1.

[0024] Le module M1 comporte un premier réflecteur R1 concave qui reçoit le faisceau issu de la LED 1 et le renvoie vers un deuxième réflecteur R2 qui donne en sortie le faisceau à coupure E.

[0025] Le premier réflecteur R1 est situé en avant de la LED 1. Le terme "avant" correspond au sens d'émission de la lumière par l'émetteur 2. La face concave réfléchissante du réflecteur R1 est tournée vers l'arrière. L'émetteur plan rectangulaire 2 présente deux bords 2a, 2b, correspondant généralement aux grands côtés du rectangle, orthogonaux à l'axe optique X-X et horizontaux lorsque le module est en place dans le véhicule. Le bord inférieur orthogonal est désigné par 2a et le bord supérieur orthogonal par 2b.

[0026] Le premier réflecteur R1 est déterminé pour transformer une surface d'onde issue d'un des bords 2a, 2b de l'émetteur rectangulaire en une onde cylindrique d'axe horizontal Y1-Y1 parallèle aux bords 2a, 2b, et situé dans un plan perpendiculaire à l'axe optique X-X, généralement au-dessous du bord inférieur 2a de l'émetteur.

[0027] Dans l'exemple de réalisation de Fig. 1 et 2, on choisit le bord inférieur 2a de l'émetteur 2 comme origine de la surface d'onde source et le réflecteur R1 est déterminé en conséquence. Dans ce premier cas, la surface d'onde source à considérer est une sphère centrée sur chacun des coins inférieurs 2a1, 2a2 de l'émetteur 2.

[0028] Le réflecteur R1, d'une seule pièce, peut être décomposé optiquement en deux parties R11, R12 situées de part et d'autre d'un plan vertical longitudinal médian V (Fig. 2) passant par l'axe optique X-X. Chaque partie R11, R12 est déterminée pour produire une surface d'onde cylindrique d'axe Y1-Y1 en provenance de l'onde sphérique émise par l'extrémité 2a1 (ou coin) du bord 2a située du côté opposé du plan médian V. L'émetteur plan 2 comporte une protection assurée par une lame plane transparente ou un dôme sphérique transparent, encapsulant l'émetteur; cette protection est prise en compte pour la détermination du réflecteur R1.

[0029] Dans un plan horizontal contenant l'axe Y1-Y1 de la surface d'onde cylindrique obtenue au-delà du premier réflecteur R1, on obtient une tache de lumière 3 (voir Fig. 3) ayant un bord rectiligne 4 confondu avec l'axe Y1-Y1. Le bord 4 constitue en quelque sorte l'image

du bord inférieur 2a de l'émetteur.

[0030] Dans le cas de la réalisation de Fig. 1 et 2, la tache lumineuse 3 est située en avant du bord net 4, les points sources 2a1, 2a2 ayant été pris sur le bord inférieur 2 de l'émetteur.

[0031] Le deuxième réflecteur R2 présente une surface réfléchissante tournée vers l'avant et est disposé pour intercepter les rayons renvoyés par le premier réflecteur R1 de sorte que la tache 4 est virtuelle. Cette tache est considérée comme une source de lumière virtuelle pour le second réflecteur R2 qui va réaliser un faisceau à coupure plate à l'infini.

[0032] Le second réflecteur R2 est calculé de manière à transformer une onde composée d'un cylindre et de deux quarts de sphère issus du bord net 4 de la source virtuelle en une onde cylindrique d'axe vertical Z1. On prend pour largeur du bord de la source intermédiaire constituée par la tache lumineuse 4, la largeur effective du premier réflecteur R1.

[0033] En utilisant une telle onde source intermédiaire produite par le premier réflecteur R1, plutôt que l'onde cylindrique servant à la construction du premier réflecteur R1, on évite des remontées de lumière dues à des effets de bord, eux-mêmes dus à l'étendue de la source.

[0034] La position de l'axe vertical Z1 de l'onde de sortie cylindrique permet de régler l'étalement du faisceau, en réglant la distance à l'émetteur 2, et éventuellement son orientation sur la gauche ou sur la droite (position latérale).

[0035] Dans la réalisation de Fig. 1 et 2, le deuxième réflecteur R2 est convexe et l'axe vertical Z1 est situé en arrière de la source virtuelle constituée par la tache 4.

[0036] Le contour arrière du réflecteur R1 et le contour arrière du réflecteur R2 peuvent se trouver dans le plan vertical P passant par le plan de l'émetteur ou par le plan défini par sa protection, à savoir soit le plan passant par la face externe de la lame transparente recouvrant l'émetteur, soit le plan de section de la demi sphère constituant le dôme de protection de cet émetteur. Le plan Y1-Y1 est situé soit dans le plan P, soit légèrement en avant du plan P (par exemple en avant d'environ 1 mm).

[0037] Sur Fig. 1 et 2 on a schématisé des rayons lumineux issus de l'émetteur 2.

[0038] Un rayon i1 provenant du coin 2a1 est réfléchi par la surface interne concave du réflecteur R1 selon un rayon i'1 qui, s'il n'était pas intercepté par le réflecteur R2, viendrait couper l'axe Y1-Y1. Ce rayon i'1, en tombant sur la surface convexe du second réflecteur R2, est renvoyé vers l'avant selon un rayon i''1 dont le prolongement vers l'arrière s'appuie sur l'axe Z1. Un autre rayon i2 provenant du même point 2a1 sortira après deux réflexions suivant un rayon i''2 situé dans un plan horizontal parallèle au plan contenant i''1 que le rayon i''1 et dont le prolongement vers l'arrière rencontre l'axe Z1. Les rayons réfléchis i''1, i''2 divergent, ce qui correspond à l'étalement du faisceau E.

[0039] Un rayon i3 (Fig. 2) provenant d'un point de l'émetteur 2 situé au-dessus du bord inférieur 2a, après

réflexion sur le premier réflecteur R1 donne un rayon i'3 et, après réflexion sur le second réflecteur R2, donne le rayon sortant i'3 qui est descendant au-dessous du plan horizontal.

[0040] Le faisceau sortant est donc un faisceau à coupure horizontale, le faisceau étant situé au-dessous de la coupure dont le bord rectiligne correspond à l'image ou pseudo-image d'un segment de l'axe Y1-Y1 par le deuxième réflecteur R2.

[0041] Dans le cas de Fig. 1 et 2, du fait du croisement des faisceaux considérés provenant des extrémités opposées 2a1, 2a2 du bord inférieur de l'émetteur 2, et se dirigeant vers les parties de réflecteur R11, R12, il n'y aura pas de "trou", c'est-à-dire de zone indéterminée du réflecteur vis-à-vis des équation de constance du chemin optique des extrémités 2a1 et 2b1 jusqu'au segment 4..

[0042] La situation est différente pour la variante de module M2 des Fig. 4 et 5 selon laquelle c'est le bord orthogonal supérieur 2b de l'émetteur qui est pris en compte pour former le bord rectiligne 4' de la tache lumineuse 3'.

[0043] Dans ce cas, chaque extrémité 2b1, 2b2 (Fig. 5) du bord supérieur 2b est associée à la partie R'11, R'12 du premier réflecteur R'1 située du côté ne comportant aucune partie de l'émetteur d'un plan vertical parallèle à l'axe optique passant par l'extrémité considérée.

[0044] Pour éviter un "trou" dans le réflecteur R'1, la détermination dudit réflecteur entre les deux plans délimitant les surfaces R'11 et R'12 est effectuée en considérant une surface d'onde source cylindrique d'axe constituée par le segment 2b. Comme pour le cas précédent (R1) et pour la détermination des parties R'11 et R'12 de R'1, la protection de l'émetteur 2 (lame plane ou dôme sphérique) est prise en compte pour la détermination de R'1 (elle intervient dans le calcul des chemins optiques dont la constance permet de déterminer les surfaces recherchées).

[0045] Le réflecteur R'1 est déterminé pour donner une surface d'onde d'arrivée d'axe horizontal Y'1-Y'1 (Fig.4) contenu dans un plan perpendiculaire à l'axe optique X-X. La tache lumineuse 3' au lieu de se trouver en avant du bord rectiligne 4', comme dans le cas des Fig. 1 et 2, se trouve en arrière de ce bord.

[0046] Le second réflecteur R'2 est calculé de manière à transformer une onde composée d'un cylindre et de deux quarts de sphère, issue du bord net 4' de la source virtuelle en une onde cylindrique d'axe vertical Z'1. Les deux quarts de sphère correspondent à l'onde de chacune des extrémités du bord 4', tandis que le cylindre correspond au segment compris entre les extrémités. Le réflecteur R'2 a une forme en selle de cheval avec sa surface concave tournée vers l'avant.

[0047] Alors que dans le cas des Fig. 1 et 2, le faisceau à coupure obtenu était un faisceau à coupure haute, la lumière étant située au-dessous de la ligne de coupure, la variante des Figs. 3 et 4 donne un faisceau à coupure basse, la lumière étant située au-dessus de la ligne de coupure correspondant à l'image du bord 4' donnée par

le deuxième réflecteur R'2. Dans le cas d'un tel module, pour disposer d'un faisceau code avec coupure haute, il faut renverser le système, selon une rotation de 180° autour de l'axe optique, de sorte que le premier réflecteur R'1 se trouve en position basse et le deuxième réflecteur R'2 en position haute.

[0048] Sur le schéma de Fig. 4, le plan Q de la "source" intermédiaire 3' a été esquissé. Si le deuxième réflecteur R'2 est enlevé, on voit apparaître dans le plan Q la tache 3' avec un bord net 4' confondu avec l'axe de l'onde cylindrique Y'1-Y'1 utilisé pour le calcul.

[0049] L'axe vertical Z'1 de l'onde cylindrique de sortie est situé en avant du module de telle sorte que le faisceau sortant converge d'abord vers cet axe Z'1 puis s'étale au-delà.

[0050] Quelle que soit la variante de réalisation, le module avec ses deux réflecteurs R1, R2 ou R'1, R'2 peut être démoulé en une seule opération, les deux réflecteurs pouvant être rendus solidaires l'un de l'autre par un encadrement.

[0051] Dans le cas des Figs. 4 et 5, des rayons lumineux issus du bord supérieur 2b sortent du module, après deux réflexions en étant situés dans un plan horizontal et en venant couper l'axe vertical Z'1 en avant du module. Les rayons lumineux issus de points de l'émetteur 2 situé au-dessous du bord supérieur 2b sortent du module, après deux réflexions, en étant orientés vers le haut donnant ainsi un faisceau à coupure basse.

[0052] Les Fig.6 à 9 donnent des réseaux de courbes isolux (éclairage constant le long de la courbe) avec en abscisse les valeurs angulaires des directions considérées dans un plan horizontal par rapport à l'axe optique au centre, et en ordonnée les valeurs angulaires des directions considérées dans un plan vertical par rapport à l'axe optique au centre.

[0053] Fig. 6 est un réseau de courbes isolux obtenu avec un module selon Fig. 1 et 2. Le faisceau présente une ligne de coupure horizontale et est situé au-dessous de cette ligne. Il apparaît que le faisceau est relativement étalé en largeur, symétriquement de part et d'autre du plan vertical médian passant par l'axe optique.

[0054] Fig. 7 est un réseau de courbes isolux obtenu avec un module selon Fig. 4 et 5, renversé haut/bas, c'est-à-dire que le premier réflecteur R'1, contrairement à la représentation de Fig. 4 se trouve au-dessous du deuxième réflecteur R'2. Les courbes isolux sont moins étalées de part et d'autre du plan vertical longitudinal médian que sur Fig. 6. Le faisceau produit par un module selon Fig. 4 et 5 est plus concentré que celui d'un module selon Fig. 1 et 2.

[0055] Pour réaliser un projecteur de véhicule automobile on peut notamment associer un module selon Fig. 1 et 2, qui donnera la largeur du faisceau, et un module selon Fig. 4 et 5 renversé, qui donnera la portée du faisceau.

[0056] Avec d'autres paramètres, on peut obtenir des faisceaux d'aspects différents. Fig. 8 donne un exemple de réseau de courbes isolux pour un module selon Fig.

4 et 5 mais avec des paramètres différents, ce module étant renversé pour donner un faisceau à coupure haute. Le faisceau de Fig.8 apparaît plus concentré que celui de Fig. 7. Les courbes isolux de plus faible éclairément sur Fig. 8 sont convexes vers le bas, sans présenter un creux concave dans le plan médian comme dans le cas de Fig. 7.

[0057] Comme paramètres de conception du module, on peut citer : la distance du centre de l'émetteur 2 à un point particulier du premier réflecteur collecteur R1, R'1; la position de l'axe Y'1-Y'1 de l'onde cylindrique intermédiaire; la distance d'un point particulier du deuxième réflecteur de sortie R2, R'2 à l'axe précédent; la position de l'axe Z1, Z'1 de l'onde cylindrique de sortie; les dimensions latérales maximales.

[0058] D'autres paramètres sont imposés : la taille de l'émetteur 2; la géométrie et l'indice de réfraction du matériau de la protection (lame plane ou dôme transparent) de l'émetteur.

[0059] Fig. 9 illustre un réseau de courbes isolux obtenu avec un module conforme aux Fig. 1 et 2, dont la source lumineuse est constituée par un émetteur 2 carré protégé par un dôme hémisphérique (encapsulation sphérique). Le faisceau apparaît plus étalé en largeur que dans le cas de Fig. 6, et plus réduit en hauteur.

[0060] La combinaison de deux faisceaux obtenus respectivement avec un module selon Fig. 1 et 2 et un module selon Fig. 4 et 5, permet d'obtenir un faisceau de croisement à ligne de coupure horizontale, conforme au règlement des Etats-Unis. Pour obtenir un faisceau de croisement de type européen à coupure en V, comportant une branche horizontale et une branche inclinée, on peut combiner deux modules dont l'un garde sa coupure horizontale et dont l'autre est tourné d'un angle approprié autour de son axe optique pour produire la branche inclinée de la coupure du faisceau.

[0061] L'invention permet d'obtenir de bons rendements en flux, de l'ordre de 70 %, car le premier réflecteur collecteur R1, R'1 est relativement enveloppant, proche d'une ellipse en coupe par un plan vertical passant par le centre de l'émetteur 2.

[0062] Le module selon l'invention peut être fabriqué par moulage sans tiroir. Il est possible, en augmentant la distance à la source de l'image virtuelle intermédiaire 4, 4', de créer un espace libre T (Fig. 2) ou T' (Fig. 5) pour faciliter la fermeture du moule sans affecter le rendement. Les paramètres du réflecteur de sortie R2, R'2 permettent de compenser l'augmentation des tailles d'image, d'où l'intérêt d'avoir deux dioptries.

[0063] Le module constitue un système relativement plat, dont la dimension suivant l'axe optique est de l'ordre de 50 mm pour les exemples de réalisation décrits.

Revendications

1. Module d'éclairage pour projecteur de véhicule automobile, prévu pour donner un faisceau à coupure,

notamment un faisceau code ou antibrouillard, ce module admettant un axe optique et comprenant :

- une source lumineuse constituée par au moins une diode électroluminescente (1), ou LED, à émetteur plan rectangulaire (2),
- un premier réflecteur concave (R1, R'1) qui reçoit le faisceau issu de la LED et le renvoie vers un deuxième réflecteur (R2, R'2), lequel donne en sortie le faisceau à coupure,

caractérisé en ce que :

- la direction moyenne d'émission (D) de la LED est parallèle à l'axe optique (X-X) du module, l'émission ayant lieu vers l'avant, et deux bords (2a,2b) de l'émetteur plan rectangulaire sont orthogonaux à la direction de l'axe optique,
- le premier réflecteur (R1, R'1) est situé en avant de la LED, avec sa face concave réfléchissante tournée vers l'arrière, et ce premier réflecteur (R1, R'1) est déterminé pour transformer une surface d'onde issue de l'un des bords orthogonaux (2a, 2b) de l'émetteur en une onde cylindrique d'axe (Y1- Y1' ;Y'1-Y'1) parallèle auxdits bords orthogonaux (2a, 2b), et pour former une tache lumineuse (3,3') limitée par un bord rectiligne (4,4'),
- et le deuxième réflecteur (R2, R'2) présente une surface réfléchissante tournée vers l'avant, et est disposé pour intercepter les rayons renvoyés par le premier réflecteur de sorte que la susdite tache (3,3') est virtuelle, ce deuxième réflecteur étant déterminé pour transformer une onde semblant provenir du bord rectiligne (4,4') de la tache virtuelle en une onde cylindrique d'axe (Z1, Z'1) orthogonal à la direction de l'axe optique (X-X) et à celle du bord rectiligne (4, 4') de la tache virtuelle,

de sorte que le faisceau sortant est au-dessus ou au-dessous d'un côté d'un plan orthogonal à l'axe de l'onde cylindrique provenant du deuxième réflecteur.

2. Module d'éclairage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les bords orthogonaux (2a,2b) de l'émetteur plan sont sensiblement orthogonaux à la direction de l'axe (Z1,Z'1) de l'onde cylindrique provenant du second réflecteur (R2,R'2).
3. Module d'éclairage selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'émetteur plan (2) est orthogonal à la direction de l'axe optique (X-X) du module.
4. Module d'éclairage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier ré-

lecteur (R1) est déterminé pour prendre en compte le bord orthogonal inférieur (2a) de l'émetteur et pour en donner une image (4) constituant le bord rectiligne de la tache virtuelle (3), laquelle se trouve en avant de ce bord rectiligne (4), et le second réflecteur (R2) est convexe, avec sa surface réfléchissante tournée vers l'avant, et est déterminé pour donner, à partir de la tache lumineuse virtuelle (3), un faisceau situé au-dessous d'un plan perpendiculaire à l'axe (Z1) de la surface d'onde de sortie, ledit axe étant situé en arrière du second réflecteur (R2).

5. Module d'éclairage selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le premier réflecteur (R1) est déterminé en considérant les deux extrémités (2a1, 2a2) du bord orthogonal inférieur (2a) de l'émetteur (2) et l'onde lumineuse sphérique émise par chacune de ces extrémités, et **en ce que** chaque partie (R11, R12) du premier réflecteur, située d'un côté du plan médian vertical longitudinal (V) passant par l'axe optique (X-X), est déterminée pour former le bord rectiligne (4) de la tache lumineuse en tant qu'image de l'extrémité (2a1, 2a2) du bord orthogonal située de l'autre côté du plan médian.
6. Module d'éclairage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** tout rayon issu de l'une des extrémités (2a1, 2a2) de l'émetteur et frappant le premier réflecteur (R1) en un point situé du même côté du plan médian vertical longitudinal (V) passant par l'axe optique (X-X) rencontre, en l'absence du second réflecteur (R2), le bord rectiligne (4) de façon à ce que ce chemin optique de l'une desdites extrémités (2a1, 2a2) audit bord (4) dudit rayon soit constant et indépendant du trajet de rayon choisi.
7. Module d'éclairage selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le premier réflecteur (R'1) est déterminé pour prendre en compte le bord orthogonal supérieur (2b) de l'émetteur (2) et pour en donner une image constituant le bord rectiligne (4') de la tache virtuelle (3'), laquelle se trouve en arrière de ce bord rectiligne (4'), et **en ce que** le second réflecteur (R'2) est en forme de selle de cheval, avec une surface réfléchissante concave tournée vers l'avant, et est déterminé pour donner, à partir de la tache lumineuse virtuelle (4'), un faisceau situé au-dessus d'un plan perpendiculaire à l'axe de la surface d'onde de sortie (Z'1), ledit axe étant situé en avant du second réflecteur (R'2).
8. Module d'éclairage selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le premier réflecteur (R'1) est déterminé en associant chaque partie (R'11, R'12) du premier réflecteur, située d'un côté ne comprenant aucune partie de l'émetteur d'un plan vertical parallèle à l'axe optique passant une des extrémités 2b1

et 2b2, avec l'extrémité (2b1, 2b2) correspondante du bord orthogonal supérieur (2b) de l'émetteur, et en considérant les points du bord orthogonal supérieur compris entre les extrémités (2b1, 2b2) pour le calcul de la partie de R'1 comprise entre les deux plans verticaux parallèles à l'axe optique passant par les extrémités 2b1 et 2b2.

9. Module d'éclairage selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** la distance parcourue par tout rayon issu du bord orthogonal supérieur (2b) et perpendiculaire audit segment ou issu d'une de ses extrémités jusqu'au premier réflecteur (R'1), et du premier réflecteur (R'1) jusqu'au bord de la tache virtuelle (4') est une constante indépendante du rayon considéré, les rayons issus des extrémités du segment 2b n'étant pris en compte que lorsqu'ils frappent le réflecteur R'1 situé du côté ne comportant aucune partie de l'émetteur du plan vertical parallèle à l'axe optique et passant par l'extrémité du segment 2b d'où est issu le rayon.
10. Projecteur lumineux de véhicule automobile, en particulier projecteur code ou antibrouillard, **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins un module d'éclairage selon l'une quelconque des revendications précédentes.
11. Projecteur lumineux selon la revendication 10, **caractérisé en ce qu'il** comporte deux modules juxtaposés, l'un (M1) des modules comportant un premier réflecteur (R1) déterminé pour prendre en compte le bord orthogonal inférieur (2a) de l'émetteur (2) et le second réflecteur (R2) étant convexe, l'axe (Z1) de la surface d'onde de sortie étant situé en arrière du second réflecteur (R2), ce premier module donnant un faisceau relativement étalé, tandis que le deuxième module (M2) comporte un premier réflecteur (R'1) déterminé pour prendre en compte le bord orthogonal supérieur (2b) de l'émetteur (2) et le second réflecteur (R'2) est en forme de selle de cheval, l'axe (Z'1) de la surface d'onde de sortie étant situé en avant du second réflecteur, ce deuxième module donnant un faisceau plus étroit mais de plus grande portée.
12. Projecteur selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le second module (M2) est tourné de 180° par rapport à l'axe optique (X-X), notamment afin que le module réalise un faisceau de code selon les réglementations américaines.
13. Projecteur lumineux selon la revendication 10, **caractérisé en ce qu'il** comporte deux modules juxtaposés, pour réaliser une coupure code européen, l'un des modules donnant la branche horizontale de la coupure, l'autre module étant tourné autour de son axe optique pour donner la branche inclinée de la coupure.

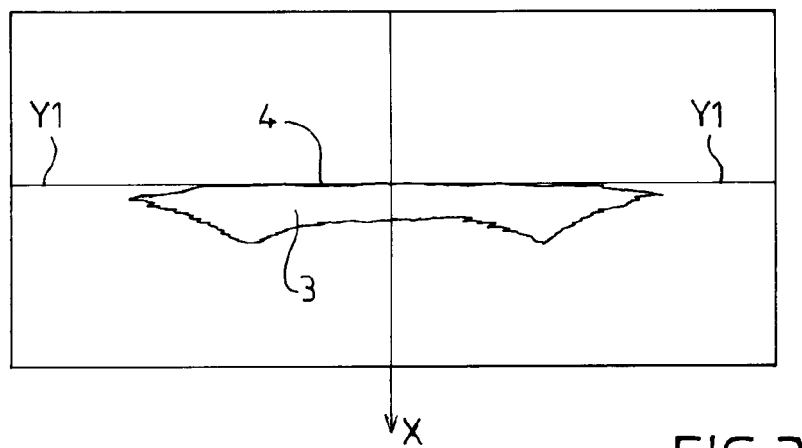
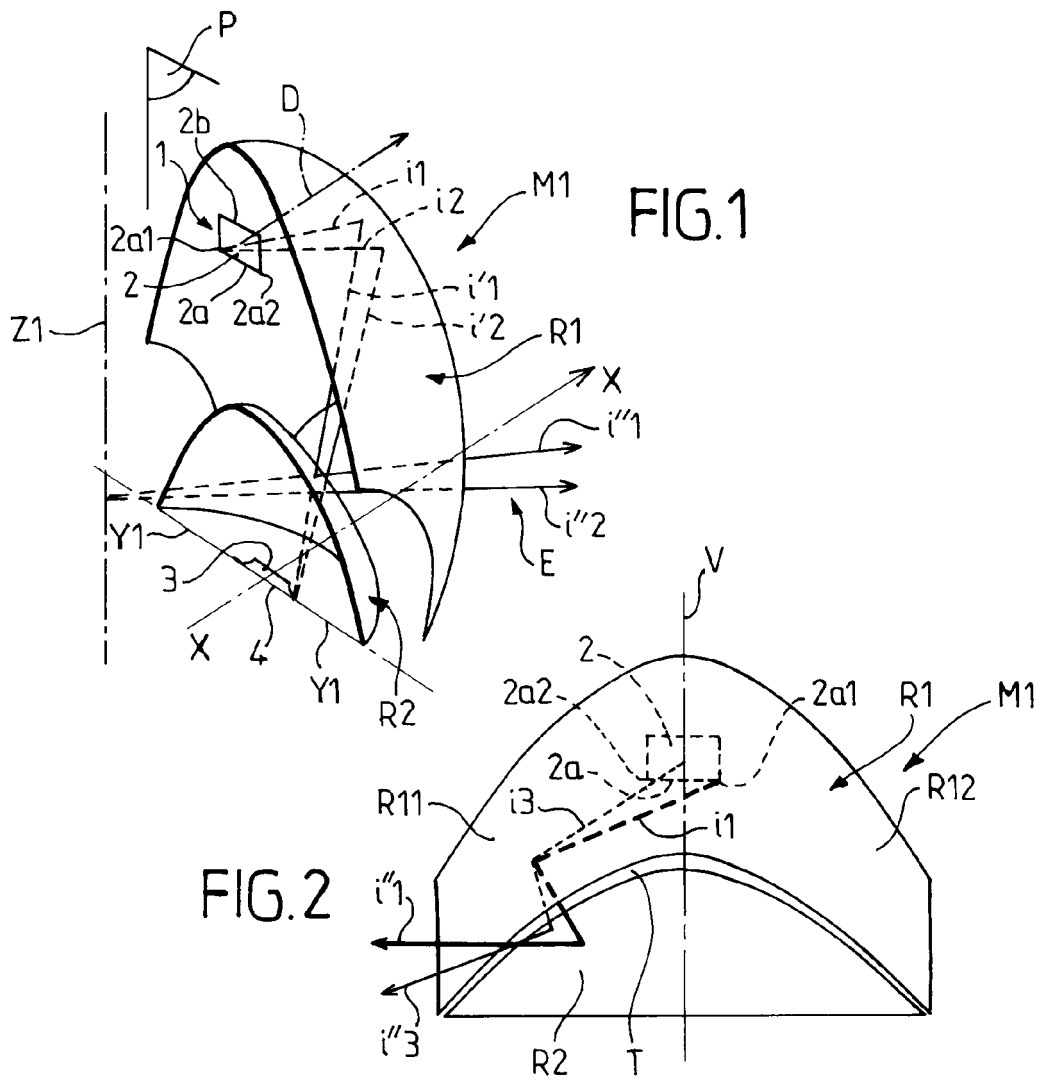
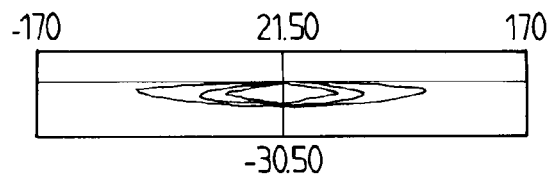
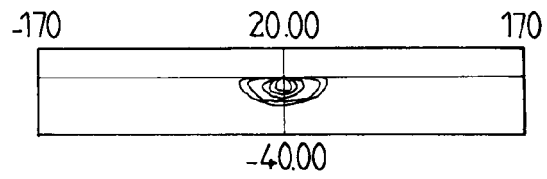
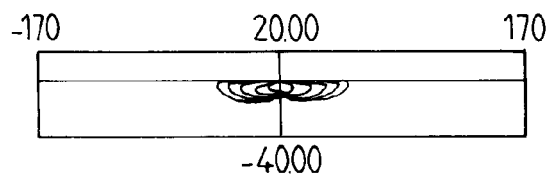
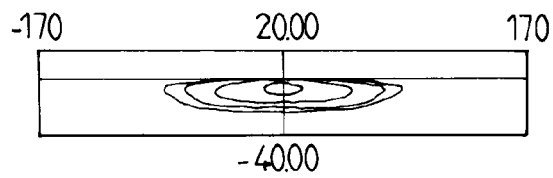
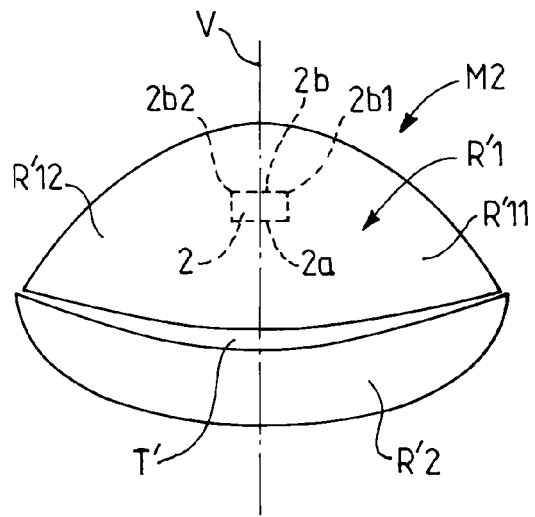
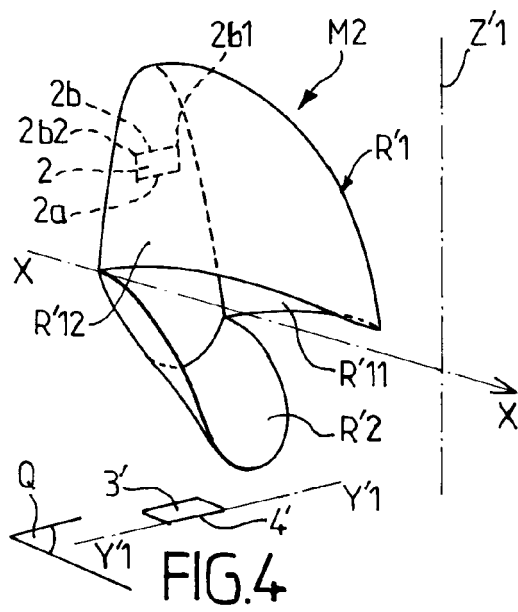


FIG.3





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 09 16 1373

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	EP 1 843 085 A (VALEO VISION [FR]) 10 octobre 2007 (2007-10-10) * colonne 1 - colonne 14; figures 1-14 * -----	1	INV. F21V7/00 F21S8/10 F21V7/04
A	EP 1 870 633 A (VALEO VISION [FR]) 26 décembre 2007 (2007-12-26) * page 1 - page 10; figures 1-9 * -----	1	ADD. F21W101/10 F21Y101/02
A	EP 1 528 312 A (VALEO VISION [FR]) 4 mai 2005 (2005-05-04) * colonne 1 - colonne 20; figures 1-9 * -----	1	
A	EP 1 267 116 A (VALEO VISION [FR]) 18 décembre 2002 (2002-12-18) * colonne 1 - colonne 11; figures 1-4 * -----	1	
A	EP 1 881 264 A (VALEO VISION [FR]) 23 janvier 2008 (2008-01-23) * page 1 - page 12; figures 1-11 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F21V F21S
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		18 juin 2009	Stirnweiss, Pierre
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 09 16 1373

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.

18-06-2009

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1843085 A	10-10-2007	FR 2899668 A1	12-10-2007
		JP 2007280959 A	25-10-2007
		US 2007236951 A1	11-10-2007
EP 1870633 A	26-12-2007	FR 2902861 A1	28-12-2007
EP 1528312 A	04-05-2005	FR 2861831 A1	06-05-2005
		JP 2005135919 A	26-05-2005
		US 2008137358 A1	12-06-2008
		US 2005094402 A1	05-05-2005
EP 1267116 A	18-12-2002	FR 2826098 A1	20-12-2002
		JP 2003065805 A	05-03-2003
		US 2002191395 A1	19-12-2002
EP 1881264 A	23-01-2008	FR 2904091 A1	25-01-2008

EPO FORM P0460

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

- EP 1434002 A [0002]
- US 5440456 A [0003]