



(11) **EP 1 970 619 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
17.09.2008 Bulletin 2008/38

(51) Int Cl.:
F21S 8/10 ^(2006.01) **F21Y 101/02** ^(2006.01)
F21W 101/10 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **08152540.4**

(22) Date de dépôt: **10.03.2008**

(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 MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA MK RS

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

(72) Inventeurs:
• **Albou, Pierre**
75013, Paris (FR)
• **Reiss, Benoît**
95600, Eaubonne (FR)
• **Sanchez, Vanesa**
75011, Paris (FR)

(30) Priorité: **14.03.2007 FR 0701832**

(54) **Module optique pour projecteur de véhicule automobile**

(57) L'invention a pour objet un module optique pour projecteur de véhicule automobile, qui contient :
- des éléments optiques principaux destinés à permettre l'émission d'un faisceau lumineux principal et comprenant au moins une source lumineuse principale (LP), et au moins un système optique de projection,
- des éléments optiques secondaires destinés à permettre l'émission d'un faisceau lumineux secondaire, et comprenant au moins une source lumineuse secondaire sous forme de diode électroluminescente (Ls1, Ls2, Ls3), as-

sociée
- à un élément de collimation (C) ou de collection de la lumière qu'elle émet,
- et/ou à au moins un élément réfléchissant et/ou diffusant secondaire (M) destiné à dévier substantiellement toute la lumière émise par ladite diode secondaire, en direction dudit système optique de projection, ledit élément réfléchissant et/ou diffusant secondaire évitant substantiellement d'intercepter la lumière émise par la source lumineuse principale (LP).

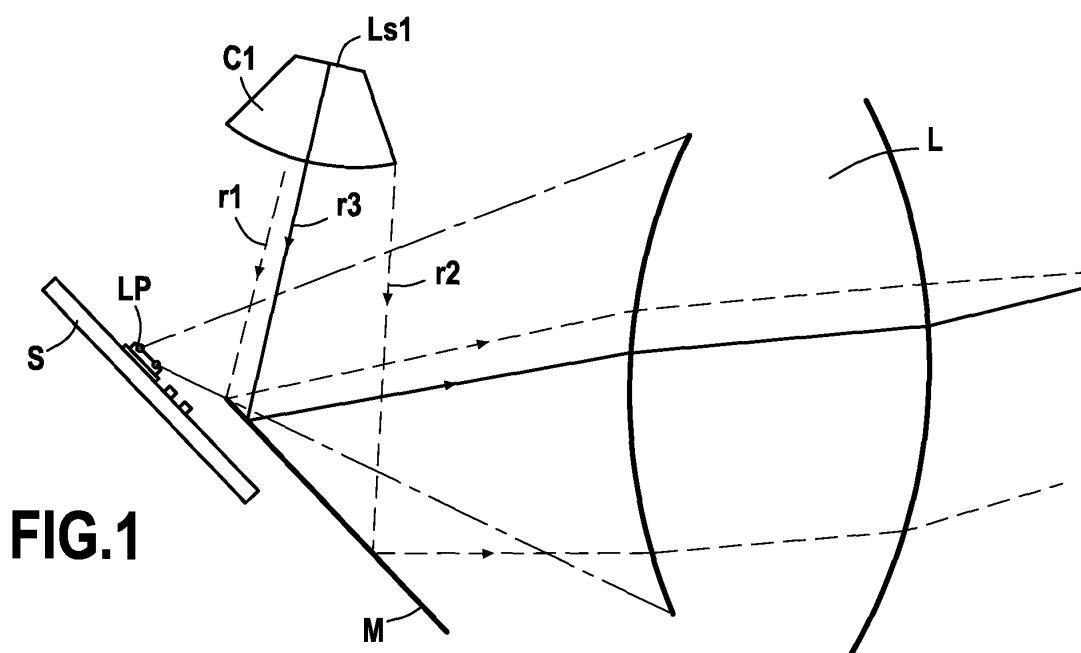


FIG.1

EP 1 970 619 A1

Description

[0001] L'invention est relative à un module optique pour projecteur de véhicule automobile, donnant au moins un faisceau à coupure, du genre de ceux comportant un système de projection, par exemple une lentille, et une source lumineuse disposée par exemple en arrière de la lentille dont elle est séparée par de l'air, la source lumineuse comprenant de préférence au moins une diode électroluminescente (qu'on désignera aussi par la suite par l'abréviation anglaise LED (pour « Light Emitting Diode » par souci de concision).

[0002] L'invention se rapporte notamment mais non exclusivement, selon un mode de réalisation, au module à LED selon le brevet européen de numéro de dépôt EP 06 291 391.9 déposé le 1er septembre 2006 au nom de Valeo Vision, incorporé par référence dans la présente demande, qui décrit des procédés de construction de modules de projecteur lumineux donnant un faisceau à coupure, pour véhicule automobile, comportant une lentille et une source lumineuse disposée en arrière de la lentille dont elle est séparée par de l'air, la source lumineuse étant formée par au moins une diode électroluminescente, telle l'on choisit la surface de sortie de la lentille de manière qu'elle puisse se raccorder suivant une surface lisse et continue avec les surfaces de sortie de modules voisins similaires, en déterminant la surface d'entrée de la lentille de manière à obtenir la coupure du faisceau lumineux sans utiliser un cache occultant.

[0003] Cette demande de brevet décrit en effet différentes variantes de modules utilisant des LEDs pour obtenir des faisceaux à coupure, et une variante, de façon non limitative, intéresse plus particulièrement la présente invention, à savoir la variante où la diode électroluminescente est en vue directe de sa lentille associée, et où l'on a de préférence incliné la diode par rapport à la lentille : elles se retrouvent ainsi plus tout à fait en vis-à-vis l'une de l'autre. A noter que cette inclinaison peut être choisie selon un angle positif ou négatif par rapport à l'axe optique, les deux types d'inclinaison permettant d'ajuster l'épaisseur du faisceau de façon comparable.

[0004] Les modules de ce type, illustrés notamment par la figure 25A du brevet précité, peuvent être utilisés comme modules unitaires pour faire un faisceau ou une portion de faisceau à coupure horizontale ou oblique. S'il est destiné à émettre une portion de faisceau, on peut la compléter par un autre faisceau complémentaire, émis par un module différent et déjà connu, utilisant par exemple des sources lumineuses conventionnelles de type halogène ou xénon (ou des LEDs de puissance). On peut ainsi utiliser ce module pour que son faisceau à coupure complète le faisceau code d'un module elliptique bi fonction code/route, notamment afin d'obtenir un faisceau global de type code autoroute.

[0005] L'invention se rapporte aussi, selon un autre mode de réalisation, au module à LED selon le brevet français, déposé en France le 23 juin 2006 sous le numéro de dépôt FR 06 05 677 au nom de Valeo Vision,

incorporé par référence dans la présente demande, qui décrit un module de projecteur pour véhicule automobile, d'axe optique horizontal, pour donner un faisceau à coupure sensiblement rectangulaire, comprenant :

- au moins une source lumineuse sous forme d'une diode électroluminescente à émetteur rectangulaire plan protégé par un élément transparent,
- et un réflecteur, de type paraboloïde,

avec:

- la source lumineuse qui est inclinée selon un angle par rapport à l'horizontale, et est disposée de manière à être vue du réflecteur (de façon inclinée, de sorte que le faisceau lumineux fourni par le réflecteur est mince, le bord supérieur de la source étant situé au voisinage du foyer du réflecteur,
- et le réflecteur qui présente une surface déterminée pour que certains rayons lumineux provenant du bord supérieur de la source lumineuse soient réfléchis à l'horizontale.

[0006] Dans chacun des modes de réalisation illustrés plus haut par des demandes de brevet antérieures, une problématique est soulevée quand le module elliptique passe en position route. En effet, si le faisceau route émis remplit parfaitement la grille photométrique réglementaire, on peut considérer que, même en y ajoutant le faisceau complémentaire code autoroute à LED_S, le conducteur peut ressentir un certain inconfort de vision, dû à un défaut de volume du faisceau route, notamment dans sa hauteur et dans sa largeur, par exemple au-dessus de 5%. On a donc envisagé de compléter le faisceau route par un faisceau supplémentaire qui viendrait apporter de la lumière dans cette zone supérieure. Cependant, les projecteurs ont un volume calculé au plus juste, et ajouter encore un autre module optique dédié à cette fonction est rarement envisageable aisément sans revoir entièrement la conception du projecteur.

[0007] Le but de l'invention est alors de pouvoir réaliser un faisceau supplémentaire, notamment pour compléter en partie supérieure un faisceau de type route, sans avoir recours à un module optique supplémentaire, sans substantiellement augmenter l'encombrement d'un projecteur contenant, par exemple, un module code/route et un module additionnel type code autoroute (ou, plus largement, tout autre assemblage de modules permettant de réaliser toutes les fonctions réglementaires attendues d'un projecteur de véhicule automobile).

[0008] L'invention a tout d'abord pour objet un module optique pour projecteur de véhicule automobile, qui contient un système optique principal qui comprend:

- des éléments optiques principaux destinés à permettre l'émission d'un faisceau lumineux principal et comprenant au moins une source lumineuse principale sous forme d'une ou plusieurs diodes électro-

luminescentes, et au moins un système optique de projection,

- des éléments optiques secondaires destinés à permettre l'émission d'un faisceau lumineux secondaire, et comprenant au moins une, notamment au moins deux, sources lumineuses secondaires sous forme de diodes électroluminescentes, associées chacune optionnellement à un élément de collimation ou de collection de la lumière qu'elles émettent, et associées à au moins un élément réfléchissant et/ou diffusant secondaire destiné à dévier substantiellement toute la lumière émise par lesdites diodes électroluminescentes secondaires, éventuellement par l'intermédiaire de leurs éléments de collimation /collection, en direction dudit système optique de projection, ledit élément réfléchissant et/ou diffusant secondaire évitant substantiellement d'intercepter la lumière émise par la source lumineuse principale.

[0009] On comprend au sens de l'invention par « système optique de projection » un ou plusieurs éléments optiques susceptibles de créer un faisceau à coupure à partir d'une source lumineuse dépourvue d'élément occultant participant à la formation de la coupure du faisceau.

[0010] De préférence, les diodes électroluminescentes secondaires sont disposées au moins en partie, notamment majoritairement ou même totalement, à l'intérieur du volume délimité par le système optique principal.

[0011] Avantageusement, les diodes électroluminescentes secondaires sont disposées substantiellement en dehors du trajet des rayons lumineux émis par la ou les sources lumineuses principales. On a ainsi un module principal dans lequel on vient insérer un système secondaire qui ne vient pas, ou substantiellement pas, gêner le système principal, et en obtenant un gain de place très bienvenu, vue la tendance à la compacité des projecteurs automobiles, couplée à une demande de fonctionnalités toujours plus nombreuses.

[0012] Selon un mode de réalisation, la ou les sources lumineuses principales émettent la lumière directement en direction d'une lentille de sortie du système optique principal. On est en « lumière directe »

[0013] Selon un autre mode de réalisation, la ou les sources lumineuses principales émettent de la lumière en direction d'au moins une surface réfléchissante du type « plieuse ». La lumière est alors, dans ce cas, au moins déviée une fois avant d'atteindre la lentille de sortie.

[0014] De préférence, le système optique de projection comprend une lentille de sortie, notamment convexe vers l'avant, et/ou au moins un réflecteur.

[0015] L'invention propose ainsi qu'un faisceau secondaire soit généré par un module déjà présent dans le projecteur, en conservant peu ou prou le volume initial du volume du module, et en utilisant ce volume donné pour le fonctionnaliser davantage avec une ou plusieurs autres sources lumineuses. Le défi a été de faire en sorte

que les éléments optiques principaux, en fait ceux présents dans le module initialement implanté dans le projecteur, ne soient pas perturbés dans leur fonctionnement par l'ajout des éléments optiques secondaires nécessaires et réciproquement. Or il s'est avéré possible, de façon surprenante, de faire ainsi cohabiter dans un volume restreint les deux fonctions, et de faire en sorte que le module puisse émettre simultanément ou alternativement deux faisceaux ne se perturbant substantiellement pas l'un l'autre, alors que ceux-ci, notamment selon un mode de réalisation, traversent une lentille de sortie commune qui est un des types de système de projection évoqués plus haut.

[0016] Nous ne rentrerons pas ici dans le détail des éléments optiques dits principaux, on pourra se reporter au brevet européen précité pour plus de détails, ou aux exemples décrits plus loin pour la version utilisant une lentille de sortie, selon un premier mode de réalisation. De façon générale, ils comprennent la lentille et la source lumineuse comprenant au moins une diode électroluminescente, ladite diode étant disposée en arrière de la lentille dont elle est séparée par de l'air, la surface de sortie de la lentille étant entièrement convexe vers l'avant et telle qu'elle peut se raccorder suivant une surface lisse et continue avec les surfaces de sortie de lentilles de modules voisins similaires, et la surface d'entrée de la lentille est définie de manière que le module donne un faisceau lumineux à coupure sans intervention d'un cache occultant, notamment vertical. L'invention s'intéresse donc plus particulièrement à la variante où la LED principale est « en vue directe » de la lentille de sortie, sans nécessiter de surface réfléchissante de type « plieuse ».

[0017] Un second mode de réalisation des éléments optiques principaux utilise un système de projection avec un réflecteur au moins. On pourra aussi de reporter au brevet français précité FR 06 05 677 pour plus de détails. De façon générale, ils comprennent :

- un système optique de projection sous forme d'un réflecteur,
- au moins une source lumineuse sous forme d'une diode électroluminescente à émetteur rectangulaire plan protégé par un élément transparent,
- ledit réflecteur étant de type paraboloïde,
- la source lumineuse étant inclinée selon un angle par rapport à l'horizontale, et est disposée de manière à être vue du réflecteur de façon inclinée, de sorte que le faisceau lumineux fourni par le réflecteur soit mince, le bord supérieur de la source étant situé au voisinage du foyer du réflecteur,
- et le réflecteur présente une surface déterminée pour que certains rayons lumineux provenant du bord supérieur de la source lumineuse soient réfléchis à l'horizontale.

[0018] Selon ce second mode de réalisation, le système optique de projection sous forme d'un réflecteur peut

être associé à un miroir de renvoi, et ce miroir de renvoi peut aussi être l'élément réfléchissant et/ou diffusant secondaire des éléments optiques secondaires : on a ainsi un élément optique commun aux éléments optiques principaux et aux éléments optiques secondaires.

[0019] Dans la suite du présent texte, on comprend par « haut », « bas », « latéral », « supérieur », « inférieur », etc des termes relatifs au positionnement de l'élément considéré tel qu'il est disposé une fois dans le module/dans le projecteur en position de montage dans le véhicule. Les termes « avant » et « arrière » se rapportent au positionnement de l'élément considéré en fonction de la direction générale de propagation de la lumière de l'intérieur vers l'extérieur du module.

[0020] En ce qui concerne les éléments optiques secondaires :

- Avantageusement, selon le mode de réalisation où il y a plusieurs sources lumineuses secondaires, celles-ci sont réparties les unes par rapport aux autres de façon à ce que les cônes de lumière qu'elles émettent se rencontrent sur l'élément réfléchissant et/ou diffusant secondaire. On peut ainsi avoir une répartition « en couronne » autour de la source lumineuse principale, au dessus, et/ou sur un des côtés, et/ou en dessous de la source principale. On peut utiliser des LEDs avec leurs supports et leurs moyens de connexion associés individualisés. Alternativement, on peut utiliser un support commun à toutes les LEDs secondaires. Ce support peut-être du type support électronique flexible, connu également sous le terme anglais « flexboard » et comprenant un ensemble constitué d'un support souple plan et électriquement isolant et de conducteurs métalliques plats destinés à assurer les liaisons électriques entre des composants électroniques, notamment les LEDs mais aussi tout élément accessoire éventuel du type radiateur, support de fixation, élément raidisseur...

[0021] De préférence, la direction principale d'émission de la ou des sources lumineuses secondaires est vers l'arrière du module. Cette direction est notamment inclinée vers le bas par rapport à l'horizontale, tout particulièrement dans la configuration où les LEDs secondaires sont disposées au dessus de la source principale, ou latéralement, quand les LEDs secondaires sont disposés latéralement par rapport à la source principale. L'élément réfléchissant et/ou diffusant secondaire renvoie vers l'avant ces rayons.

[0022] De préférence, la direction principale d'émission de la source lumineuse principale est vers l'avant du module et elle est inclinée, notamment vers le haut, par rapport à l'horizontale. Cette configuration particulière, détaillée dans le brevet pré mentionné, permet d'obtenir un faisceau lumineux moins large que si la LED principale était exactement en regard de la face d'entrée de la lentille (configuration où la direction d'émission de la LED est parallèle à l'axe optique du module et non

oblique).

[0023] Avantageusement, l'élément réfléchissant et/ou diffusant secondaire est un élément avec une surface pour partie réfléchissante et pour partie diffusante.

- On peut utiliser une surface essentiellement réfléchissante, comme une surface aluminée telle qu'on les utilise pour faire habituellement des miroirs de projecteurs. Mais il est intéressant ici d'avoir une surface qui soit au moins partiellement diffusante aussi. Le ratio entre coefficient de réflexion et coefficient de diffusion peut varier entre 20/80 et 80/20 par exemple. Pour ajuster les deux coefficients, on peut utiliser une surface réfléchissante et la texturer pour diminuer sa réflexion et augmenter sa diffusion de manière contrôlée. En étant au moins un peu diffusant, l'élément va pouvoir renvoyer la lumière des LEDs secondaires avec une plus grande dispersion angulaire, ce qui est le but recherché : il s'agit ici que le faisceau secondaire confère plutôt une « ambiance » éclairée en partie supérieure de la grille photométrique, donc qu'il ajoute une lumière aussi peu intense et largement répartie / étalée que possible, notamment horizontalement, à l'opposé des « spots » de lumière de vive intensité.

- De préférence, dans le cas où l'on utilise plusieurs sources de lumières secondaires, il n'y a qu'un élément réfléchissant et/ou diffusant secondaire commun pour toutes les sources de lumière secondaires.

- Alternativement, on peut prévoir des éléments réfléchissants et/ou diffusants individuels pour la ou chacune des sources de lumière secondaires (ces éléments individuels pouvant rendre superflus des éléments individuels de collimation de la ou des sources).

- L'élément réfléchissant et/ou diffusant secondaire peut être un élément substantiellement plan. C'est la configuration la plus simple. Il peut aussi être courbe, notamment courbe dans deux directions différentes, notamment en étant substantiellement convexe.

- Selon un mode de réalisation, et notamment dans le cas où il est commun à toutes les sources secondaires, l'élément réfléchissant et/ou diffusant secondaire est disposé en avant de la source lumineuse principale. En effet, en règle générale, la source lumineuse principale va être disposée dans ou au voisinage immédiat du plan focal de la lentille, puisque l'on cherche à ce que le faisceau obtenu soit correctement focalisé. En disposant l'élément réfléchissant et/ou diffusant secondaire devant la LED principale, on le défocalise par rapport à la lentille, ce qui permet d'obtenir un faisceau secondaire volontairement défocalisé donc plus diffus dans sa répartition. (On peut aussi disposer l'élément réfléchissant et/ou diffusant en arrière de la lentille, mais la configuration « en avant » est préférée).

- L'élément réfléchissant et/ou diffusant secondaire peut présenter, notamment dans le cas où il est commun à toutes les sources secondaires et où il est placé devant la source principale, une découpe laissant passer la lumière émise par la source lumineuse principale : sa présence n'interfère ainsi pas avec le cône

de lumière émis par la source principale. Il peut présenter une échancrure, ou même être en plusieurs parties « autour » de la source principale.

[0029] Avantageusement, l'élément réfléchissant et/ou diffusant secondaire présente, notamment dans le cas où il est commun à toutes les sources secondaires, une surface active optiquement au moins au-dessous et/ou de chaque côté de la source lumineuse principale. Cette disposition favorise l'obtention d'un faisceau secondaire placé en haut de la grille photométrique (par rapport à une répartition « route » classique) et large.

[0030] Avantageusement, l'élément de collimation ou de collection de la lumière des sources lumineuses secondaires est soit un miroir collecteur entourant chacune des sources, soit un collimateur en matière transmettant la lumière. Ces collimateurs ont un mode de fonctionnement connu, par exemple du brevet US 2006 - 0239020, équivalent au brevet EP 1 715 245 au nom de Valeo Vision. Une amélioration à la conception connue consiste à prévoir en outre que sa surface avant soit convexe ou concave, alors que dans les systèmes connus elle est généralement plane. Elle peut aussi être au moins partiellement diffusante, être structurée, être munie de moyens diffractifs.....

[0031] Selon un mode de réalisation, le faisceau lumineux principal issu de la source lumineuse principale est un faisceau à coupure, notamment de type code autoroute / code complémentaire, notamment complémentaire à un faisceau code ou route émis par un ou plusieurs autres modules optiques du même projecteur.

[0032] Selon un mode de réalisation, de préférence associé au précédent, le faisceau lumineux secondaire issu de la ou des sources lumineuses secondaires est un faisceau ajoutant de la lumière au dessus du faisceau lumineux principal.

[0033] L'invention concerne également le projecteur intégrant un module optique décrit précédemment.

[0034] L'invention sera décrite ci-après à l'aide d'exemples non limitatifs illustrés par les figures suivantes :

Fig.1 est une représentation schématique des éléments optiques principaux et des éléments optiques secondaires d'un module selon une variante A de l'invention selon une section longitudinale dans un plan vertical passant par une des LEDs secondaires, Fig.2 est une variante de la figure 1,

Fig.3 est une vue en perspective du module selon la figure 1, avec l'ensemble des sources lumineuses secondaires représentées,

Fig.4 est une vue de dessus du module selon la figure 1,

Fig.5 est une vue de l'extérieur du module selon la figure 1,

Fig.6 est une représentation simplifiée d'une variante B selon l'invention, où ne sont représentées qu'une source secondaire, son moyen réfléchissant associé et la lentille de sortie,

Fig.7 est une représentation simplifiée d'une variante C selon l'invention, où ne sont représentées qu'une source secondaire et son élément réfléchissant associé dans une configuration latérale,

Fig.8 est une représentation simplifiée (section) d'un collimateur d'une LED secondaire selon l'invention, Fig. 9 est une représentation simplifiée des isolux de la répartition d'un faisceau de type route obtenue par un module elliptique à lampe xenon,

Fig. 10 est une représentation simplifiée des isolux de la répartition de la combinaison du faisceau de type route selon la figure 7 et du faisceau de type code autoroute obtenu avec les éléments optiques principaux du module selon la figure 1,

Fig.11 est une représentation simplifiée des isolux de la répartition de la combinaison du faisceau de type route et du faisceau de type code autoroute obtenu avec les éléments optiques principaux du module selon la figure 1, comme en figure 8, avec en outre la contribution du faisceau secondaire émis par les éléments optiques secondaires du module selon la figure 1.

Fig.12 est une représentation schématique des éléments optiques principaux et des éléments optiques secondaires d'un autre module selon l'invention, selon une vue en perspective

Fig.13 est une représentation du module selon la figure 12, en section transversale selon un plan vertical

Fig. 14 est une représentation d'une variante du module selon la figure 12, en section transversale selon un plan vertical

Fig.15 est une représentation simplifiée des isolux de la répartition de la combinaison du faisceau de type route et du faisceau de type code autoroute obtenu avec les éléments optiques principaux du module selon les figures 12 et 13, avec en outre la contribution du faisceau secondaire émis par les éléments optiques secondaires du module selon les figures 12 et 13.

[0035] L'ensemble de ces figures est extrêmement schématique, et les éléments représentés ne respectent pas nécessairement l'échelle, ceci afin d'en faciliter la lecture.

■ Série 1 d'exemples utilisant pour émettre le faisceau principal un système optique de projection avec une lentille de sortie, conformément à la demande de brevet européen précitée de numéro de dépôt EP 06 291 391.9

[0036] La figure 1 est donc la représentation, selon une section longitudinale dans un plan vertical, des éléments optiques d'un module M selon un premier mode de réalisation de l'invention :

- la fonction optique principale est réalisée conformé-

ment à ce qui est décrit dans la variante de la figure 25A du brevet précité EP 06 291 391.9 : une LED principale LP sur son support S est disposée de façon inclinée, par exemple ici avec un angle d'inclinaison d'environ 45° par rapport à la verticale, en regard d'une lentille L dont la construction est également décrite en détails dans ce brevet antérieur. La LED LP se trouve donc dans un plan oblique par rapport à l'axe optique du module M, ce qui est une configuration destinée à produire un faisceau de type code autoroute (appelé « Motorway » en anglais). On rappelle brièvement que la lentille L a une face de sortie convexe, qui peut se raccorder de façon lisse avec les surfaces de sortie d'éventuels modules similaires adjacents, et dont la surface d'entrée est construite de façon à obtenir une coupure sans utiliser de cache occultant.

- la fonction optique secondaire est réalisée avec trois LEDS secondaires LS1, LS2, LS3.

[0037] Les figures 3 (une vue en perspective) et 4 (une vue de dessus) permettent de représenter ces trois LEDS.

[0038] Il est à noter que, alternativement, on peut n'utiliser qu'une seule source lumineuse secondaire : on choisit alors une LED qui a une puissance appropriée, plus élevée. Cette LED unique peut aussi être disposée au dessus, latéralement ou en dessous de la LED principale.

[0039] Les trois LEDS secondaires selon les figures 1, 3 et 4 sont chacune fixées à un support individuel non représenté et associées à un collimateur en matériau transparent destiné à recueillir la lumière émise par les LEDS.

[0040] Un exemple de forme de collimateur C non limitatif est représenté en figure 8 de façon schématique : le collimateur a la forme approximative en forme de « chapeau » ou de cône. C'est une pièce pleine de révolution, avec une face d'entrée de lumière FE qui a une forme enveloppante comprenant un creux délimité par deux parois latérales PL et une paroi de fond PF convexe. La surface émissive de la LED se trouve disposée en regard de / au moins en partie dans ce creux. La face de sortie FS est légèrement bombée, convexe, de préférence de façon cylindrique (alternativement, elle pourrait être plane). Cette forme spécifique de la face de sortie permet, notamment, de mieux étaler le faisceau provenant des LEDS secondaires sortant de la lentille L.

[0041] Comme montré aux figures 1, 3 et 4, les LEDS secondaires LS1, LS2 et LS3 et leurs collimateurs C1, C2 et C3 associés sont disposées au dessus de la LED principale LP. Elles sont disposées en couronne, de façon à ce que la lumière sortant de leurs collimateurs converge vers un miroir M de renvoi. Ce miroir est plan. Il se trouve disposé dans un plan oblique à 45°, comme le plan selon lequel est disposée la LED principale LP, plan décalé un peu vers l'avant par rapport au plan de la LED LP. Ce miroir M présente une forme en U, avec une échancrure

appropriée pour qu'il n'intercepte pas (ou quasiment pas) la lumière émise par la LED principale LP. Les figures 3 et 4 représentent pour chacune des LEDS secondaires le tracé d'un rayon selon chacune de leur direction principale d'émission : on voit que ces trois rayons convergent vers le miroir M et que le miroir les renvoie vers la lentille L. Le miroir est une tôle (alternativement une plaque en matériau polymère) recouvert d'une couche d'aluminium. La couche a été déposée de telle façon qu'elle possède un coefficient de réflexion d'environ 70% et un coefficient de diffusion d'environ 30% (ratio qui peut largement être ajusté au besoin). La modification du coefficient de diffusion peut notamment être obtenue en utilisant une texturation de surface. Le miroir peut aussi être muni de stries.

[0042] Revenons à la figure 1 : seule la LED secondaire centrale est représentée en section. Sont représentés sur cette figure : d'une part les limites du cône lumineux émis par la LED principale LP, d'autre part, trois rayons « limites » de la LED secondaire LS2. Un premier rayon r1 en pointillés correspond au dernier rayon latéral sortant du collimateur renvoyé vers le miroir M. Un second rayon r2 en pointillés est le rayon limite correspondant au bord avant du collimateur. Un troisième rayon r3 en traits pleins correspond à un rayon central (comme ceux représentés en figures 3 et 4).

[0043] La figure 2 est une variante du module selon les figures 1 ; 3 et 4 : le plan p2 dans lequel se trouve le miroir M se trouve décalé d'un angle α de par exemple 5 ou 10° par rapport au plan du miroir p1 selon la figure 1. On voit des tracés de rayons de la figure 2 (avec les mêmes conventions que pour la figure 1) que cette modification d'inclinaison du miroir modifie l'orientation des rayons des LEDS secondaires en sortie de la lentille L. Sont représentés le rayon r'3 avec le miroir selon l'inclinaison initiale à 45° selon le plan p1, et r'2 avec le miroir selon l'inclinaison modifiée selon le plan p2 : on voit que r'3 sort de la lentille « plus haut » que r3. La modification de disposition, d'inclinaison, de forme, de pouvoir réfléchissant/diffusant du miroir M permet d'ajuster en fonction des besoins la répartition et l'orientation générale de la lumière émise par ces LEDS secondaires en sortie de lentille, de façon très précise.

[0044] Le miroir peut en effet ne pas être rigoureusement plan, bien que cette forme soit la plus simple à réaliser. Le miroir peut aussi, par exemple, présenter une surface bombée, convexe ou concave : Il peut être déformé judicieusement pour ajuster le faisceau secondaire.

[0045] La figure 5 est une représentation du module, vue de l'extérieur du module : on voit la lentille qui vient fermer le module vers l'avant, les trois plaques supports Sp des trois LEDS secondaires en partie supérieure, et le plan incliné p1 selon lequel le miroir de renvoi M est disposé : on voit que l'on a pu ajouter des LEDS secondaires et leurs moyens optiques associés au module initial, sans que la taille du module soit sensiblement augmentée, et sans qu'elles n'interfèrent optiquement avec

le faisceau émis par la LED principale LP. (les éventuels moyens de refroidissement du type radiateurs des LEDs n'ont pas été représentés).

[0046] La figure 6 est une variante de réalisation : chaque LED secondaire, comme celle représentée Ls1, n'est plus associée à un collimateur, mais à un réflecteur R en une ou plusieurs parties, qui enveloppe le cône de lumière émis par la LED pour le renvoyer vers la lentille L. Le réflecteur R peut en outre être muni de stries. Et il n'y a pas de miroir de renvoi : les réflecteurs individuels R dirigent directement la lumière des LEDs secondaires vers la lentille L.

[0047] La figure 7 est une variante de réalisation : dans cette représentation simplifiée du module, Les LEDs secondaires ne sont pas disposées au dessus, mais d'un côté de la LED principale LP. Et le miroir de renvoi M est alors disposé en regard des cônes de lumière émise par les LEDs secondaires via leurs collimateurs ou réflecteurs individuels.

[0048] On peut bien sûr envisager aussi que des LEDs secondaires soient disposées sous la LED principale, ou même derrière la LED principale. Dans ce dernier cas, on peut alors même supprimer le miroir de renvoi, mais cette configuration est généralement moins appropriée pour des questions d'encombrement du module (notamment en profondeur), qu'on souhaite ici minimiser par rapport au module initial sans LEDs secondaires.

[0049] Les figures 9, 10 et 11 sont des représentations d'isolux :

- la figure 9 est un isolux d'un faisceau de type route émis par un module route de type elliptique à lampe xenon, de façon connu, module destiné à être intégré dans le même projecteur que le module selon l'invention,
- la figure 10 est l'ajout, par rapport à l'isolux de la figure 9, de la contribution « code autoroute » obtenu par le faisceau principal émis par la LED principale Lp du module selon l'invention,
- la figure 11 ajoute à l'isolux de la figure 10 la contribution du faisceau secondaire émis par les trois LEDs secondaires de la variante selon la figure 1 de la présente demande.

[0050] De leur comparaison, on peut tirer les conclusions suivantes : avec le faisceau route selon la figure 9, le maximum d'intensité atteint une centaine de lux. Avec la contribution code autoroute selon la figure 10, l'ensemble est relevé d'environ 1,5 %, pour amener le maximum d'intensité à environ 150 lux dans l'axe. Cette superposition de faisceaux est notamment décrite dans le brevet déposé le 19 juin 2006 en France sous le numéro de dépôt FR 06 05 431 au nom de Valeo Vision, auquel on se rapportera pour plus de détails. Avec l'ajout de la contribution des LEDs secondaires selon la figure 11, on voit un apport en lumière assez diffuse en partie supérieure de la grille au dessus du « dôme » qui délimite le faisceau route selon la figure 9 : les LEDs secondaires

apportent ainsi une lumière diffuse largement étalée horizontalement en partie supérieure, ce qui augmente sensiblement le confort de vision du conducteur, plutôt que d'avoir une zone supérieure très sombre tranchant avec le « dôme » fortement éclairé du faisceau route.

■ Série 2 d'exemples utilisant pour émettre le faisceau principal un système optique de projection avec un réflecteur, conformément à la demande de brevet précitée FR 06 05 677

[0051] La figure 12 est une représentation schématique d'un tel module, dont les éléments optiques principaux sont du type décrits à la figure 4 de ce brevet, auquel on se rapportera pour plus de détails. Sont représentées la Led principale LP, un miroir de renvoi M et un réflecteur RF de type paraboloïde. La diode LP est disposée dans un plan sensiblement horizontal, en avant du réflecteur RF. Elle est de préférence munie d'un élément transparent, sous forme d'un dôme ou non. Le miroir M est un miroir plan qui donne de la diode LP une image virtuelle qui constitue la source lumineuse pour le réflecteur RF.

[0052] On a ajouté selon l'invention une LED secondaire Ls1, disposée de façon à ce que sa surface émettrice envoie au moins une partie de la lumière qu'elle émet vers le miroir M. Le miroir M renvoie donc vers le réflecteur RP à la fois de la lumière émise par la LED principale LP et par la LED secondaire Ls1. Le réflecteur RP redirige la lumière reçue vers l'avant du module. On a donc ici une configuration où un élément optique, le miroir de renvoi M, est commun à la fonction principale et à la fonction secondaire.

[0053] La figure 13 détaille le parcours de rayons émis par LP et par Ls1 :

- deux rayons lp1 et lp2 émis par la source principale LP, qui sont renvoyés par le réflecteur RP dans des directions sensiblement horizontales ou descendantes
- un rayon ls1 émis par la source secondaire Ls1, qui, une fois réfléchi par RP, a une direction nettement montante.

[0054] La figure 14 est une variante du module selon les figures 12 et 13 : la différence réside dans la disposition de la LED secondaire Ls1 : ici, elle est disposée en arrière de la LED principale LP et selon un plan oblique et munie d'un collimateur C. Le système collecte ainsi plus de lumière provenant de Ls1 que dans la configuration précédente. La figure 14 représente les parcours de deux rayons provenant de LP : lp1 et lp2, et le parcours de deux rayons provenant de Ls1 : ls1 et ls2. On voit de ces parcours de rayons que la lumière provenant de Ls1 a bien tendance, en sortie de module, à avoir une direction montante.

[0055] La figure 15 est une représentation des isolux de la superposition du faisceau route du module elliptique xenon précédent, du faisceau code autoroute fait avec

LP, et du faisceau secondaire obtenu avec la LED Ls1 : la LED Ls1 ajoute de la lumière au dessus du dôme du route dans la zone Zi.

[0056] A noter que tous les exemples décrits plus haut utilisent en LED principale et en LEDs secondaires des LEDS à lumière blanche (ou éventuellement jaune), qui est la couleur réglementaire pour les faisceaux code.

Revendications

1. Module optique (Mo) pour projecteur de véhicule automobile, **caractérisé en ce qu'il** contient un système optique principal comprenant:

- des éléments optiques principaux destinés à permettre l'émission d'un faisceau lumineux principal et comprenant au moins une source lumineuse principale (LP) sous forme d'une ou plusieurs diodes électroluminescentes, et au moins un système optique de projection,
- des éléments optiques secondaires destinés à permettre l'émission d'un faisceau lumineux secondaire, et comprenant au moins une, notamment au moins deux, sources lumineuses secondaires sous forme de diode(s) électroluminescente(s) (Ls1, Ls2, Ls3), associée(s) chacune
- à un élément de collimation (C) ou de collection (R) de la lumière qu'elles émettent,
- et/ou à au moins un élément réfléchissant et/ou diffusant secondaire (M) destiné à dévier substantiellement toute la lumière émise par lesdites diodes électroluminescentes secondaires, éventuellement par l'intermédiaire de leurs éléments de collimation /collection, en direction du dit système optique de projection, ledit élément réfléchissant et/ou diffusant secondaire évitant substantiellement d'intercepter la lumière émise par la source lumineuse principale (LP).

2. Module optique selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les diodes électroluminescentes secondaires sont disposées au moins en partie à l'intérieur du volume délimité par le système optique principal.

3. Module optique selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les diodes électroluminescentes secondaires sont disposées substantiellement en dehors du trajet des rayons lumineux émis par la ou les sources lumineuses principales.

4. Module optique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la ou les sources lumineuses principales émettent la lumière directement en direction d'une lentille de sortie du système optique principal.

5. Module optique selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la ou les sources lumineuses principales émettent de la lumière en direction d'au moins une surface réfléchissante du type « plieuse ».

6. Module optique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le système optique de projection comprend une lentille de sortie (L), notamment convexe vers l'avant, et/ou au moins un réflecteur (RP).

7. Module optique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les éléments optiques principaux comprennent

- un système optique de projection sous forme d'une lentille (L),
- et la source lumineuse comprenant au moins une diode électroluminescente (LP) t disposée en arrière de la lentille dont elle est séparée par de l'air,

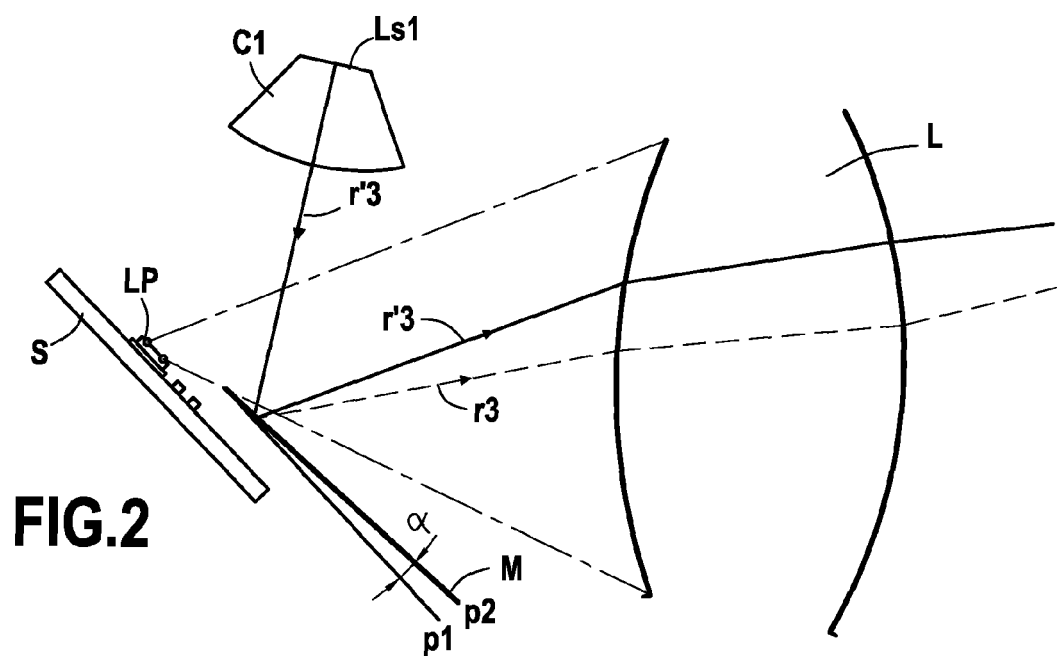
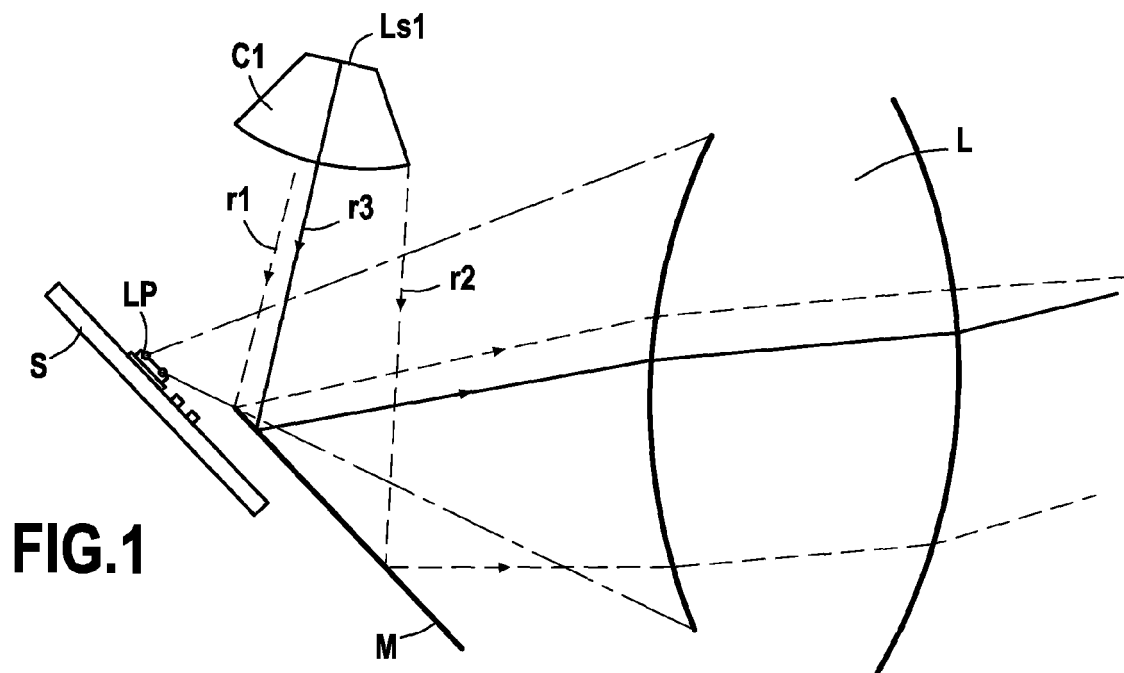
la surface de sortie de la lentille étant entièrement convexe vers l'avant et telle qu'elle peut se raccorder suivant une surface lisse et continue avec les surfaces de sortie de lentilles de modules voisins similaires, et la surface d'entrée de la lentille est définie de manière que le module donne un faisceau lumineux à coupure sans intervention d'un cache occultant.

8. Module optique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les éléments optiques principaux comprennent

- un système optique de projection sous forme d'un réflecteur (RP),
- au moins une source lumineuse sous forme d'une diode électroluminescente à émetteur rectangulaire plan protégé par un élément transparent (LP),
- ledit réflecteur (RP) étant de type paraboloïde,
- la source lumineuse (LP) étant inclinée selon un angle par rapport à l'horizontale, et est disposée de manière à être vue du réflecteur (RP) de façon inclinée, de sorte que le faisceau lumineux fourni par le réflecteur soit mince, le bord supérieur de la source étant situé au voisinage du foyer du réflecteur (RP),
- et le réflecteur (RP) présente une surface déterminée pour que certains rayons lumineux provenant du bord supérieur de la source lumineuse (LP) soient réfléchis à l'horizontale.

9. Module optique selon l'une des revendications précédentes 1 à 3, **caractérisé en ce que** les éléments optiques principaux comprennent

- un système optique de projection sous forme d'un réflecteur (RP) associé à un miroir de renvoi (M),
 - ledit miroir de renvoi (M) étant aussi l'élément réfléchissant et/ou diffusant secondaire (M) des éléments optiques secondaires.
10. Module optique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** y a plusieurs sources lumineuses secondaires (Ls1, Ls2, Ls3) réparties les unes par rapport aux autres de façon à ce que la lumière qu'elles émettent rencontre l'élément réfléchissant et/ou diffusant secondaire (M).
11. Module optique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la direction principale d'émission de la ou des source(s) lumineuse(s) (Ls1, Ls2, Ls3) secondaire(s) est vers l'arrière du module, en étant notamment inclinée vers le bas par rapport à l'horizontale ou latéralement.
12. Module optique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la direction principale d'émission de la source lumineuse principale (LP) est vers l'avant du module et **en ce qu'elle** est inclinée, notamment vers le haut, par rapport à l'horizontale.
13. Module optique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément réfléchissant et/ou diffusant secondaire (M) est un élément avec une surface pour partie réfléchissante et pour partie diffusante.
14. Module optique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** y a plusieurs sources de lumière secondaires (Ls1, Ls2, Ls3) et **en ce qu'il** n'y a qu'un élément réfléchissant et/ou diffusant secondaire commun (M) pour toutes les sources de lumière secondaires ou des éléments réfléchissants et/ou diffusants individuels (R) pour chacune des sources de lumière secondaires.
15. Module optique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément réfléchissant et/ou diffusant secondaire (M) est commun à toutes les sources de lumière secondaires (Ls1, Ls2, Ls3), et de préférence disposé en avant de la source lumineuse principale (LP).
16. Module optique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** qu'il y a plusieurs sources de lumière secondaires (Ls1, Ls2, Ls3) et **en ce que** l'élément réfléchissant et/ou diffusant secondaire (M) est commun à toutes les sources de lumière secondaires et présente une découpe laissant passer la lumière émise par la source lumineuse principale (LP).
17. Module optique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** qu'il y a plusieurs sources de lumière secondaires (Ls1, Ls2, Ls3) et **en ce que** l'élément réfléchissant et/ou diffusant secondaire (M) est commun à toutes les sources de lumière secondaires et présente une surface active optiquement au moins au-dessous et/ou de chaque côté de la source lumineuse principale (LP).
18. Module optique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de collimation ou de collection de la lumière de la ou des source(s) lumineuse(s) secondaire(s) (Ls1, Ls2, Ls3) est soit un miroir collecteur (R) entourant la ou chacune des sources, soit un collimateur (C) en matière transmettant la lumière.
19. Module optique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de collimation de la ou des source(s) lumineuse(s) secondaire(s) est un collimateur (C) avec une surface avant plane, convexe ou concave, et/ou **en ce qu'il** présente une surface avant au moins partiellement diffusante, structurée ou munie d'éléments diffractifs.
20. Module optique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le faisceau lumineux principal issu de la source lumineuse principale (LP) est un faisceau à coupure, notamment de type code autoroute / code complémentaire, notamment complémentaire à un faisceau code ou route émis par un autre module optique du même projecteur.
21. Module optique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le faisceau lumineux secondaire issu de la ou des source(s) lumineuse(s) secondaire(s) (Ls1, Ls2, Ls3) est un faisceau ajoutant de la lumière au dessus du faisceau lumineux principal.
22. Projecteur intégrant un module optique (Mo) selon l'une des revendications précédentes.



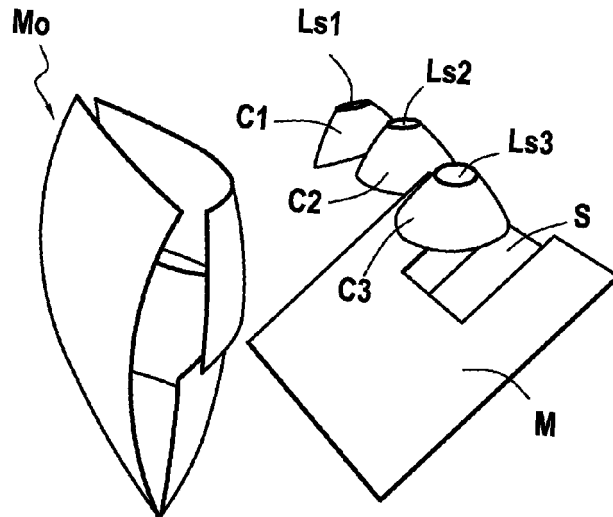


FIG.3

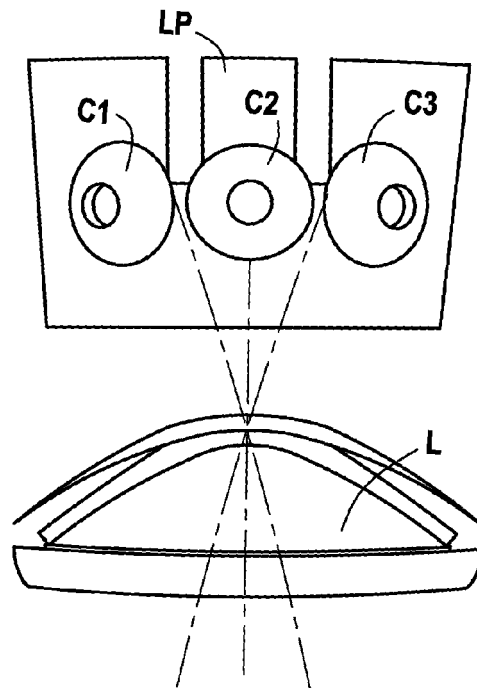


FIG.4

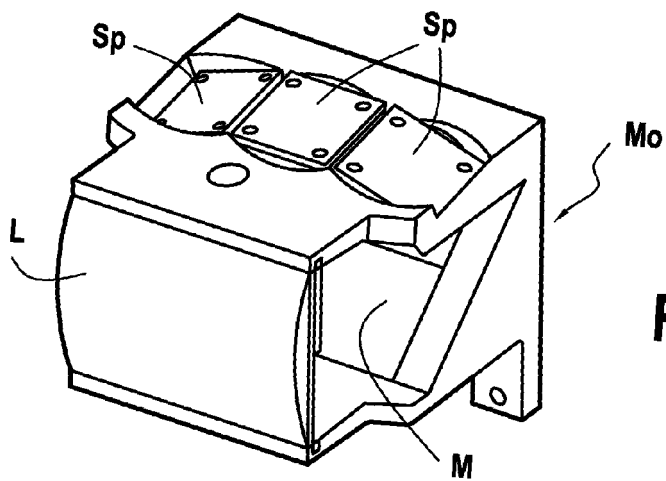
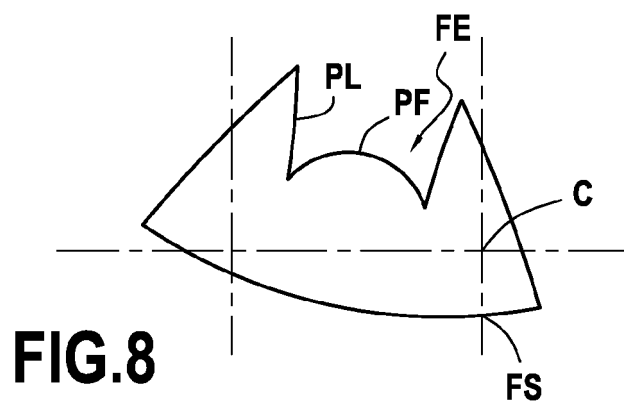
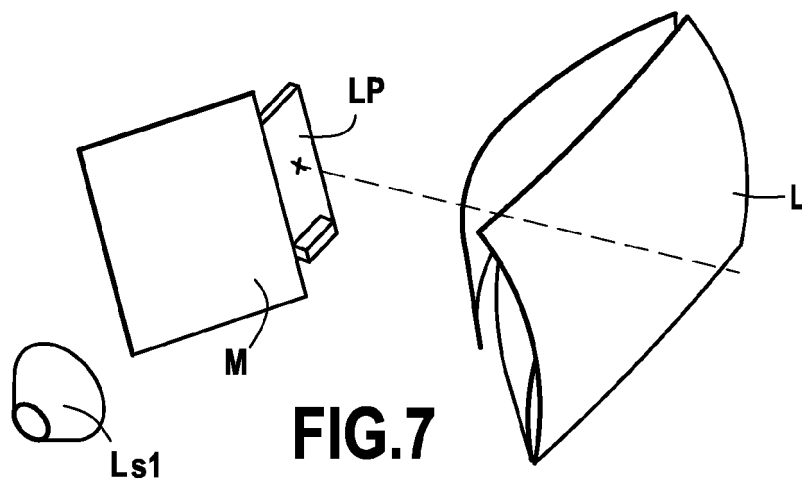
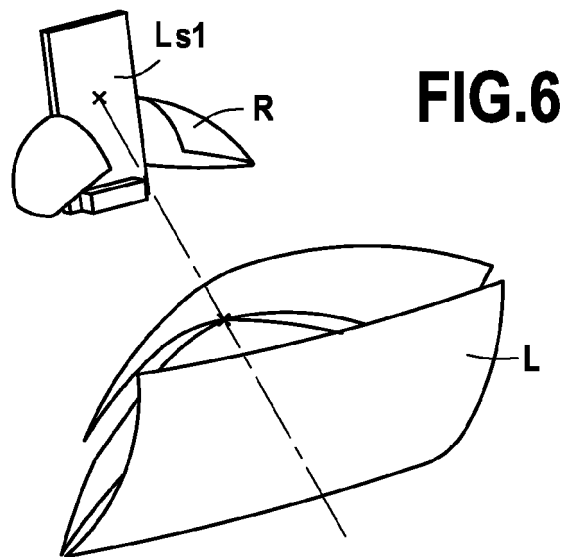


FIG.5



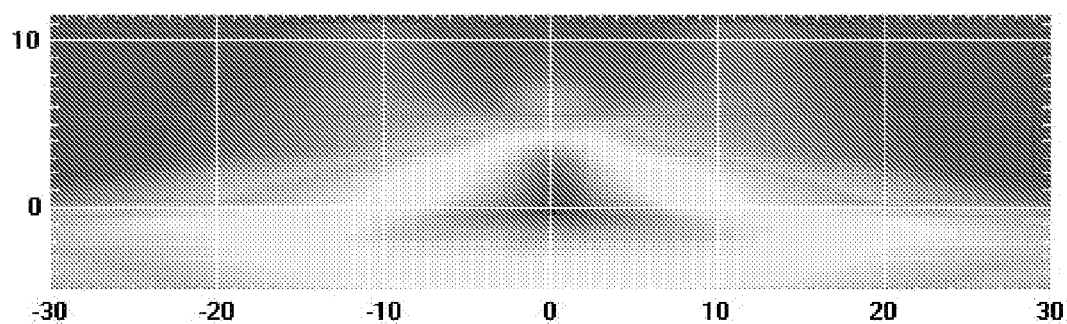


FIG.9

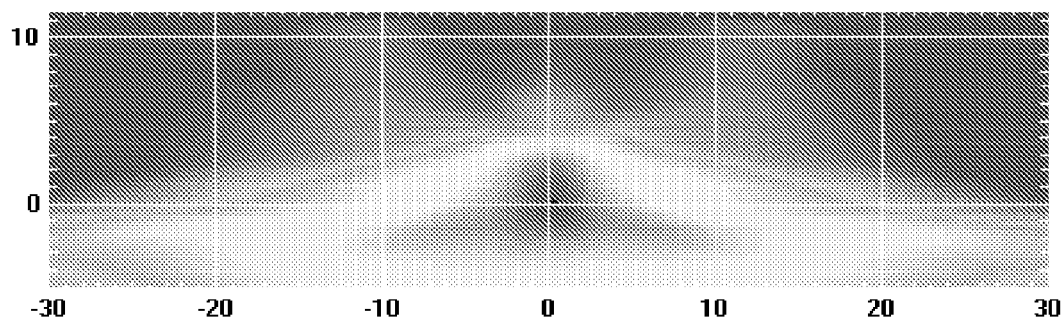


FIG.10

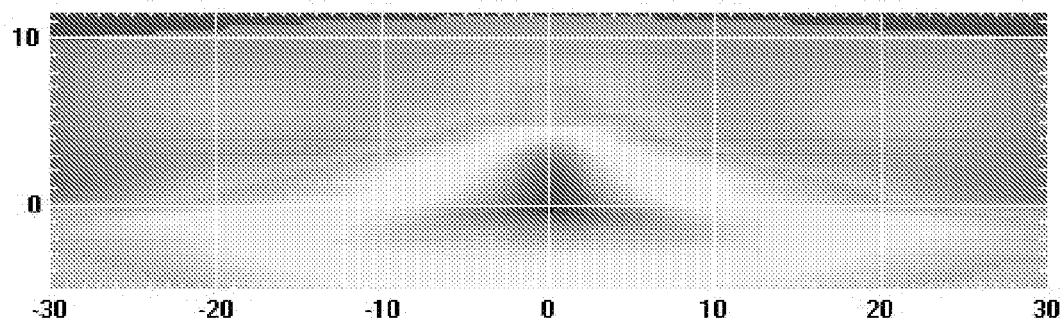
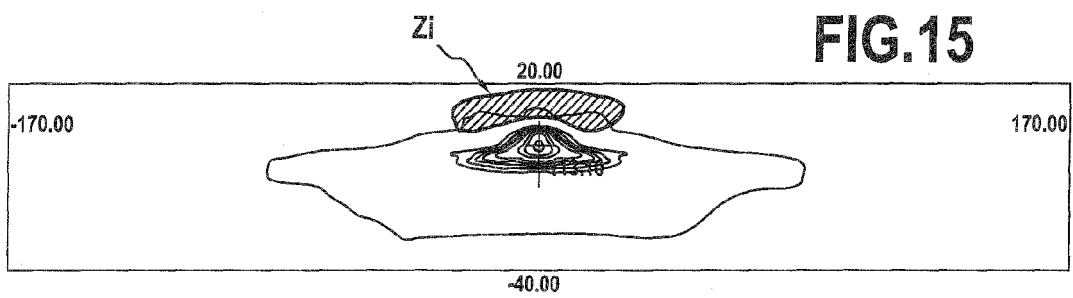
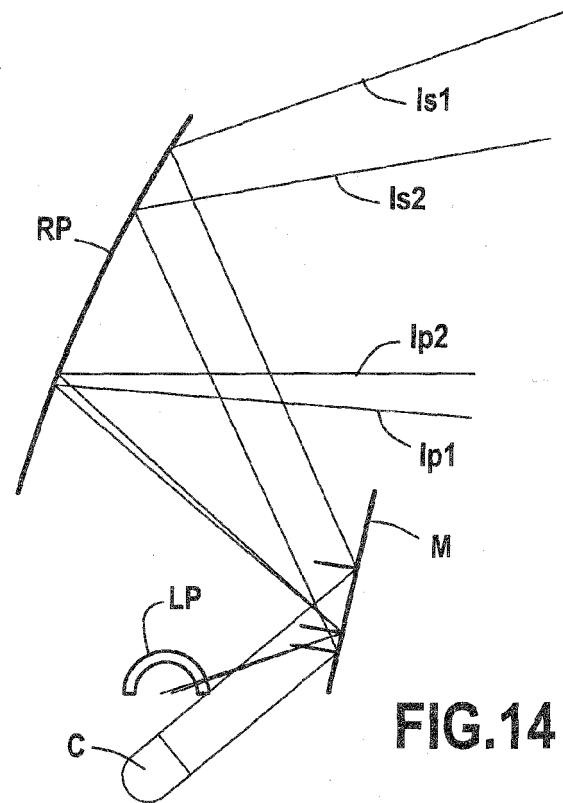
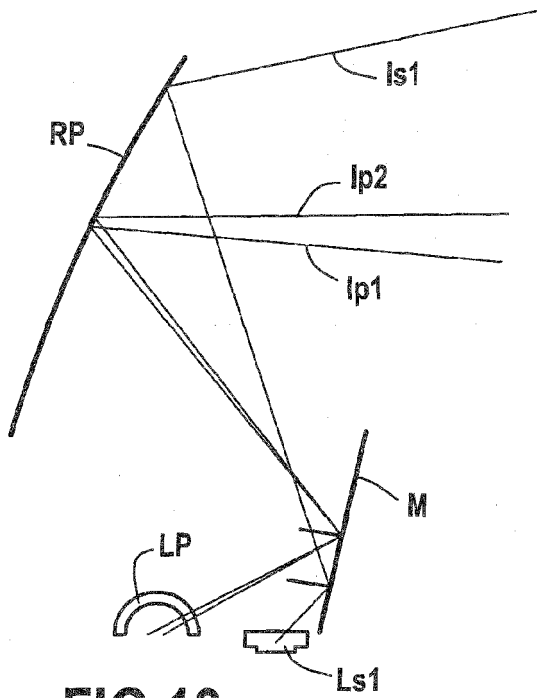
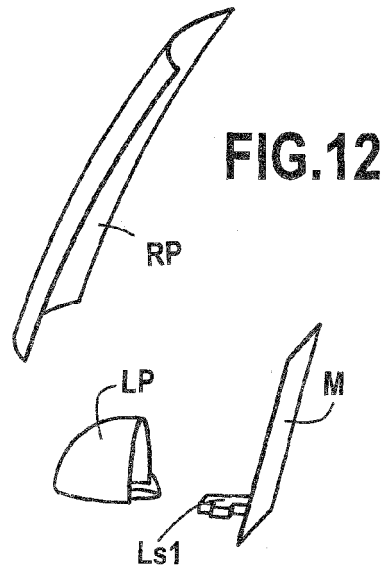


FIG.11





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 08 15 2540

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	US 2006/120094 A1 (TSUKAMOTO MICHIO [JP] ET AL) 8 juin 2006 (2006-06-08)	1-6,9-22	INV. F21S8/10
Y	* page 1 - page 7; figures 1-8 *	7,8	
X	EP 1 500 869 A1 (VALEO VISION [FR]) 26 janvier 2005 (2005-01-26)	1-6,9-22	ADD. F21Y101/02 F21W101/10
Y	* colonne 1 - colonne 15; figures 1-10 *	7,8	
X	EP 1 489 351 A (VALEO VISION [FR]) 22 décembre 2004 (2004-12-22)	1-6,9-22	
Y	* page 1 - page 28; figures 1-9 *	7,8	
Y	EP 1 564 481 A (VALEO VISION [FR]) 17 août 2005 (2005-08-17)	8	
	* colonne 1 - colonne 11; figures 1-8 *		
Y	US 2005/219856 A1 (TATSUKAWA MASASHI [JP]) 6 octobre 2005 (2005-10-06)	7	
	* colonne 1 - colonne 8; figures 1-8 *		
Y	EP 1 610 057 A1 (VALEO VISION [FR]) 28 décembre 2005 (2005-12-28)	7	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
	* page 1 - page 6; figures 1-8 *		F21S F21V
P,X	US 2007/086202 A1 (TSUKAMOTO MICHIO [JP] ET AL) 19 avril 2007 (2007-04-19)	1-6,8, 14, 16-18, 20-22	
	* page 1 - page 7; figures 1-8 *		
P,A	EP 1 870 633 A (VALEO VISION [FR]) 26 décembre 2007 (2007-12-26)	8	
	* le document en entier *		
P,A	EP 1 762 776 A (VALEO VISION [FR]) 14 mars 2007 (2007-03-14)	7	
	* le document en entier *		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 16 avril 2008	Examineur 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			

3
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 08 15 2540

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.

16-04-2008

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2006120094	A1	08-06-2006	JP 2006164735 A	22-06-2006
EP 1500869	A1	26-01-2005	AT 337518 T	15-09-2006
			DE 602004002043 T2	12-04-2007
			ES 2271804 T3	16-04-2007
			FR 2858042 A1	28-01-2005
			JP 2005044809 A	17-02-2005
EP 1489351	A	22-12-2004	FR 2856134 A1	17-12-2004
EP 1564481	A	17-08-2005	FR 2866412 A1	19-08-2005
			JP 2005228746 A	25-08-2005
			US 2005180153 A1	18-08-2005
US 2005219856	A1	06-10-2005	CN 1676987 A	05-10-2005
			DE 102005015007 A1	20-10-2005
			FR 2868510 A1	07-10-2005
			GB 2412723 A	05-10-2005
			JP 2005294176 A	20-10-2005
			KR 20060045426 A	17-05-2006
EP 1610057	A1	28-12-2005	AT 358798 T	15-04-2007
			CN 1789791 A	21-06-2006
			DE 602005000798 T2	10-01-2008
			ES 2285657 T3	16-11-2007
			FR 2872257 A1	30-12-2005
			JP 2006012838 A	12-01-2006
			US 2006002130 A1	05-01-2006
US 2007086202	A1	19-04-2007	JP 2007109493 A	26-04-2007
EP 1870633	A	26-12-2007	FR 2902861 A1	28-12-2007
EP 1762776	A	14-03-2007	JP 2007080817 A	29-03-2007
			US 2007058386 A1	15-03-2007

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 06291391 A [0002] [0036]
- FR 0605677 [0005] [0017] [0050]
- US 2006 A [0030]
- US 0239020 A [0030]
- EP 1715245 A [0030]
- EP 062913919 A [0035]
- FR 0605431 [0050]