



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
12.09.2018 Bulletin 2018/37

(51) Int Cl.:
F21V 5/04 ^(2006.01) **F21S 41/143** ^(2018.01)
F21S 41/151 ^(2018.01) **F21S 41/265** ^(2018.01)
F21W 102/00 ^(2018.01)

(21) Numéro de dépôt: **18168736.9**

(22) Date de dépôt: **06.11.2014**

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

(30) Priorité: **07.11.2013 FR 1360920**

(62) Numéro(s) de document de la (des) demande(s) initiale(s) en application de l'article 76 CBE:
14191981.1 / 2 871 406

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

(72) Inventeurs:
• **PUECH, Delphine**
93012 BOBIGNY Cedex (FR)
• **COURCIER, Marine**
93012 BOBIGNY Cedex (FR)

(74) Mandataire: **Valeo Vision**
IP Department
34, rue Saint André
93012 Bobigny (FR)

Remarques:
Cette demande a été déposée le 23-04-2018 comme demande divisionnaire de la demande mentionnée sous le code INID 62.

(54) **ELÉMENT OPTIQUE PRIMAIRE, MODULE LUMINEUX ET PROJECTEUR POUR VÉHICULE AUTOMOBILE**

(57) L'invention concerne un élément optique primaire (2) pour module lumineux de véhicule automobile, comprenant un unique organe d'entrée monobloc (3) et une partie correctrice (4), l'organe d'entrée présentant au moins une face d'entrée (31) destinée à recevoir de la lumière, l'organe d'entrée étant relié en sortie à la partie correctrice, la partie correctrice comportant une face de

sortie de lumière (4a) au moins en partie en forme de dôme sensiblement sphérique, l'organe d'entrée et la partie correctrice formant une structure monobloc, caractérisé en ce que un profil vertical de la face d'entrée de l'organe d'entrée présente une première partie convexe (31a) et une deuxième partie plane ou concave (31b).

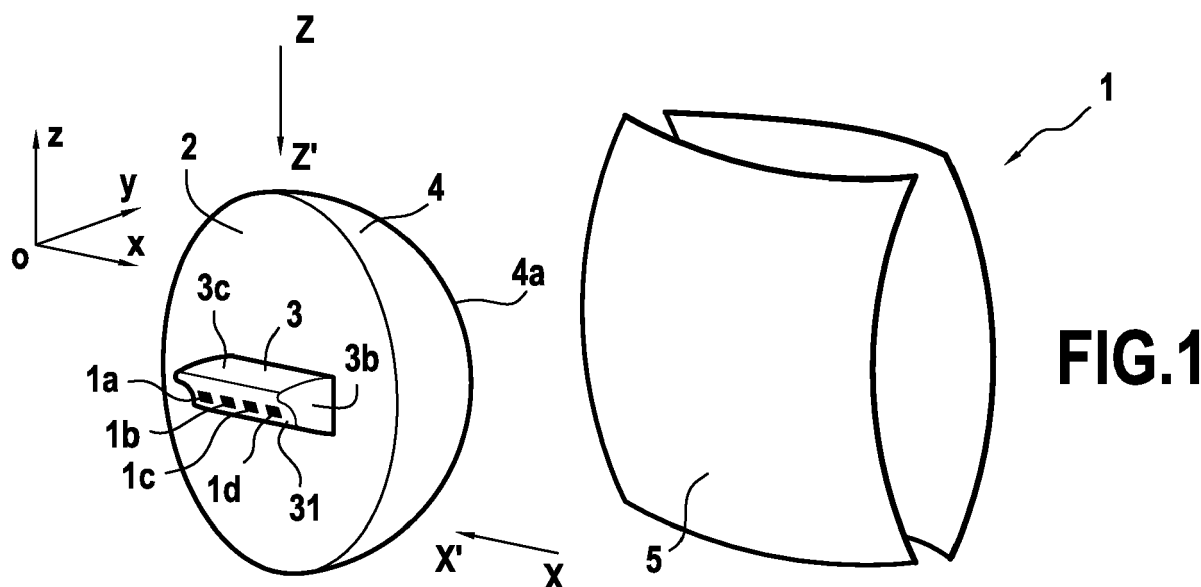


FIG.1

Description

[0001] Le domaine technique de l'invention est celui des modules d'éclairage pour véhicules automobiles.

[0002] Un véhicule automobile est équipé de projecteurs, ou phares, destinés à illuminer la route devant le véhicule, la nuit ou en cas de luminosité réduite. Ces projecteurs peuvent généralement être utilisés selon deux modes d'éclairage : un premier mode « feux de route » et un deuxième mode « feux de croisement ». Le mode « feux de route » permet d'éclairer fortement la route loin devant le véhicule. Le mode « feux de croisement » procure un éclairage plus limité de la route, mais offrant néanmoins une bonne visibilité, sans éblouir les autres usagers de la route. Ces deux modes d'éclairage sont complémentaires. Le conducteur du véhicule doit manuellement changer de mode en fonction des circonstances, au risque d'éblouir par inadvertance un autre usager de la route. En pratique, le fait de changer de mode d'éclairage de façon manuelle peut manquer de fiabilité et s'avérer parfois dangereux. En outre, le mode feux de croisement procure une visibilité parfois insatisfaisante pour le conducteur du véhicule.

[0003] Pour améliorer la situation, des projecteurs dotés d'une fonction ADB (Adaptive Driving Beam) d'éclairage adaptatif ont été proposés. Une telle fonction ADB est destinée à détecter de façon automatique un usager de la route susceptible d'être ébloui par un faisceau d'éclairage émis en mode feux de route par un projecteur, et à modifier le contour de ce faisceau d'éclairage de manière à créer une zone d'ombre à l'endroit où se trouve l'usager détecté. Les avantages de la fonction ADB sont multiples : confort d'utilisation, meilleure visibilité par rapport à un éclairage en mode feux de croisement, meilleure fiabilité pour le changement de mode, risque d'éblouissement fortement réduit, conduite plus sûre.

[0004] Afin de réaliser une telle fonction ADB, il est par exemple connu un système comprenant une pluralité de sources de lumière, un élément optique primaire et un élément optique de projection associé, dans lequel l'élément optique primaire comprend une pluralité de guides de lumière et les guides de lumière sont reliés en sortie à une partie correctrice comportant une face de sortie, les guides de lumière et la partie correctrice formant une structure monobloc et les sorties des guides de l'élément optique primaire étant positionnées dans un plan focal objet de l'élément optique de projection.

[0005] La lumière émise par chaque source de lumière pénètre dans le guide de lumière associé, se propage jusqu'à une zone de sortie du guide pour déboucher dans la partie correctrice, puis est émise via la face de sortie de la partie correctrice vers l'élément optique secondaire associé. La lumière émise par chaque zone de sortie de guide optique et projetée par l'élément optique secondaire, forme à l'avant du véhicule un segment lumineux vertical. Les sources de lumière peuvent être allumées indépendamment l'une de l'autre, de façon sélective, pour obtenir l'éclairage souhaité.

[0006] Un tel système d'éclairage présente néanmoins certains inconvénients.

[0007] En premier lieu, un tel système, du fait de l'utilisation de plusieurs guides de lumière nécessairement espacés les uns des autres, ne permet pas la formation de segments lumineux disposés très proches les uns des autres, voire accolés, dans une direction horizontale.

[0008] En deuxième lieu, la production de l'élément optique primaire d'un tel système est difficilement industrialisable du fait de la présence de la pluralité de guides qui impose l'utilisation de procédés de production complexes et coûteux pour former ces guides.

[0009] Enfin, il est également important que chaque segment lumineux vertical éclaire de manière intense la route d'un côté vertical et présente une étendue importante de l'autre côté vertical de manière à améliorer la visibilité du conducteur du véhicule.

[0010] La présente invention a pour but de résoudre ces problèmes.

[0011] L'invention a donc pour objet un élément optique primaire pour module lumineux de véhicule automobile, comprenant un unique organe d'entrée monobloc et une partie correctrice, l'organe d'entrée présentant au moins une face d'entrée destinée à recevoir de la lumière, l'organe d'entrée étant relié en sortie à la partie correctrice, la partie correctrice comportant une face de sortie de lumière au moins en partie en forme de dôme sensiblement sphérique, l'organe d'entrée et la partie correctrice formant une structure monobloc, caractérisé en ce que un profil vertical de la face d'entrée de l'organe d'entrée présente, notamment sur toute sa surface, une première partie convexe et une deuxième partie plane ou concave.

[0012] On entend par les termes « profil vertical de la face d'entrée » le profil de la face d'entrée dans une section de cette face d'entrée par un plan vertical contenant un axe optique de l'élément optique primaire lors d'une utilisation normale de l'élément optique primaire, par exemple lorsque le module lumineux est monté dans le véhicule automobile.

[0013] Ainsi grâce à l'invention, il est possible d'utiliser des sources de lumière, ou de créer à la zone de sortie de l'organe d'entrée des sources de lumière secondaires, qui soient disposées suffisamment proches les unes des autres de manière à pouvoir former des segments verticaux de lumière quasiment accolés.

[0014] De plus, la présence d'un unique organe d'entrée monobloc permet de faciliter l'industrialisation de la production d'un tel élément optique primaire.

[0015] Enfin, la première partie convexe du profil vertical de la face d'entrée est conformée pour que, lorsqu'une source de lumière est placée en regard de cette face d'entrée pour former un segment lumineux vertical, des rayons lumineux émis par cette source pénètrent dans l'élément optique primaire via la première partie convexe, sortent de l'élément optique primaire via la face de sortie de la partie correctrice et sont concentrés d'un côté du segment lumineux vertical. La deuxième partie

concave ou plane est conformée pour que d'autres rayons lumineux émis par cette source pénètrent dans l'élément optique primaire via la deuxième partie plane ou concave, sortent de l'élément optique primaire via la face de sortie de la partie correctrice et sont ainsi étalés vers l'autre côté du segment lumineux vertical.

[0016] En outre, à la sortie de la partie correctrice, les rayons lumineux ne sont pas ou peu déviés grâce à la forme de dôme sensiblement sphérique de la face de sortie de cette partie correctrice.

[0017] Ainsi, la distribution vertical du segment lumineux vertical est telle que la lumière soit très concentrée d'un côté du segment et soit étalée vers l'autre côté du segment.

[0018] On notera que les termes « l'organe d'entrée étant relié en sortie à la partie correctrice » signifient que l'organe d'entrée est agencé pour que de la lumière reçu par l'organe d'entrée débouche dans la partie correctrice au niveau d'une zone de sortie de l'organe d'entrée, cette zone de sortie étant disposée au niveau de la jonction entre l'organe d'entrée et la partie correctrice. Cette zone de sortie peut être plane ou courbe.

[0019] On notera également que par « dôme sensiblement sphérique », on entend désigner une surface dont la forme épouse au moins partiellement celle d'une sphère. En d'autres termes, la partie correctrice est délimitée au moins par une face de sortie présentant au moins une portion sphérique.

[0020] Avantageusement, les indices de réfraction respectifs de l'organe d'entrée et de la partie correctrice sont sensiblement identiques.

[0021] Par « sensiblement identiques », on entend désigner des indices de réfraction égaux au centième près. Ainsi, à la zone de sortie de l'organe d'entrée, les rayons ne subissent pas ou quasiment pas de réfraction.

[0022] Par exemple, l'organe d'entrée et la partie correctrice peuvent être fabriqués dans un même matériau. Le cas échéant, l'organe d'entrée et la partie correctrice sont issus d'un même polymère, par exemple en méthacrylate de polyméthyle.

[0023] De préférence, la face de sortie en forme de dôme sensiblement sphérique est centrée sensiblement au niveau de la zone de sortie de l'organe d'entrée, notamment au centre de cette zone de sortie.

[0024] Si on le souhaite, la partie correctrice peut avoir sensiblement la forme d'une demi-sphère.

[0025] Dans un premier mode de réalisation de l'invention, la face d'entrée présente, notamment sur toute sa surface, un profil horizontal rectiligne.

[0026] On entend par les termes « profil horizontal de la face d'entrée » le profil de la face d'entrée dans une section de cette face d'entrée par un plan perpendiculaire à l'axe optique de l'élément optique primaire lors d'une utilisation normale de l'élément optique primaire, par exemple lorsque le module lumineux est monté dans le véhicule automobile.

[0027] Avantageusement, l'organe d'entrée présente une forme cylindrique présentant une génératrice et une

directrice. En d'autres termes, l'organe d'entrée présente une forme obtenue par translation de la génératrice le long de la directrice.

[0028] De préférence, l'élément optique primaire présentant un axe optique, ladite directrice est un segment de droite perpendiculaire à l'axe optique. Dans ce cas, la directrice correspond au profil horizontal de la face d'entrée.

[0029] Avantageusement, l'organe d'entrée présente une face supérieure de réflexion présentant un profil vertical convexe. Par exemple, la face supérieure peut comporter une portion d'ellipse. La face supérieure s'étend depuis la face d'entrée, notamment depuis la première partie convexe de la face d'entrée, jusqu'à la partie correctrice.

[0030] Cette face supérieure de réflexion de profil vertical convexe est conformée pour que des rayons de lumière émis par la source, pénétrant dans l'organe d'entrée et atteignant cette face supérieure soient réfléchis, par réflexion interne totale, par cette face supérieure vers la face de sortie et contribuent à la concentration de la lumière d'un côté du segment.

[0031] Avantageusement, l'organe d'entrée présente une face inférieure d'étalement plane. La face inférieure s'étend depuis la face d'entrée, notamment depuis la partie concave ou plane de la face d'entrée, jusqu'à la partie correctrice.

[0032] Cette face inférieure d'étalement plane est conformée de manière à élargir la section verticale de l'organe d'entrée de sa face d'entrée jusqu'à la zone de sortie. Cet élargissement de l'organe d'entrée contribue à l'étalement de la lumière de l'autre côté du segment.

[0033] De préférence, les faces supérieures et inférieures sont disposées de manière jointive de part et d'autre de la face d'entrée. La génératrice de l'organe d'entrée est ainsi formée par le profil convexe de la face supérieure, le profil de la face d'entrée et le profil plan de la face inférieure.

[0034] Si on le souhaite, l'organe d'entrée présente deux faces latérales, s'étendant entre des arêtes latérales des faces supérieure et inférieure et depuis la face d'entrée jusqu'à la partie correctrices.

[0035] Dans un deuxième mode de réalisation de l'invention, la face d'entrée présente, notamment sur toute sa surface, un profil horizontal ondulé.

[0036] Le cas échéant, le profil horizontal de la face d'entrée peut présenter, notamment sur tout son long, une succession de portions convexes accolées une à une.

[0037] Chaque portion convexe est agencée pour que, lorsqu'une source de lumière est disposée en face d'une portion convexe et qu'un rayon émis par cette source de lumière atteint une autre portion convexe adjacente, la portion convexe adjacente réfracte ce rayon vers la face de sortie de la partie correctrice selon une direction donnée, de manière à ce que ce rayon ne soit pas émis par le module lumineux.

[0038] Le cas échéant, les portions convexes du profil horizontal peuvent présenter un même profil, notam-

ment sphérique.

[0039] Avantageusement, l'organe d'entrée présente une face supérieure plane. Dans ce cas, la face supérieure s'étend de la face d'entrée, notamment depuis la partie convexe de la face d'entrée, jusqu'à la partie correctrice.

[0040] Si on le souhaite, la partie concave ou plane de la face d'entrée s'étend jusqu'à la partie correctrice.

[0041] L'invention a également pour objet un module lumineux, notamment d'éclairage de la route, de véhicule automobile, comprenant une pluralité de sources de lumière, par exemple quatre sources de lumière, un élément optique primaire selon l'invention apte à recevoir les rayons de lumière émis par les sources de lumière et un élément optique secondaire, l'optique secondaire étant agencée pour recevoir des rayons lumineux sortant de la face de sortie de la partie correctrice de l'élément optique primaire et pour projeter ces rayons dans une région de la route située devant le module lumineux.

[0042] L'élément optique secondaire est de préférence distinct de l'élément optique primaire, notamment disposée à distance devant l'élément optique primaire le long de l'axe optique de l'élément optique primaire.

[0043] Avantageusement, l'élément optique secondaire est une lentille de projection.

[0044] Si on le souhaite, la lentille de projection présente une face avant et une face arrière et comporte des éléments diffusants, par exemple des tores, sur sa face avant et/ou sa face arrière.

[0045] En variante, l'élément optique secondaire peut être un réflecteur.

[0046] En variante encore, l'élément optique secondaire peut être un système de projection comportant une pluralité de lentilles et/ou de réflecteurs.

[0047] De préférence, chaque source est un élément semi-conducteur électroluminescent.

[0048] Le cas échéant, toutes les sources peuvent être disposées en une unique rangée de sources, notamment sous la forme d'une LED multipuces, chaque source étant activable pour l'émission de rayons de lumière indépendamment des autres sources. Dans ce cas, chaque puce de la LED multipuces forme ainsi une source de lumière, toutes les sources étant disposées très proches les unes des autres. Par exemple, la distance entre deux sources voisines peut être inférieure à 0,5 mm.

[0049] Selon un mode de réalisation du module lumineux selon l'invention, l'élément optique primaire étant conforme au premier mode de réalisation décrit ci-dessus, l'élément optique secondaire présente une surface de focalisation horizontale et une surface de focalisation verticale.

[0050] On entend par surface de focalisation horizontale une surface définie par un ensemble de points tels que, tous les rayons émis par une source disposée à l'un de ces points sont dirigés par l'élément optique secondaire de manière à ce qu'ils sortent du module lumineux parallèles entre eux, dans un plan contenant une droite horizontale perpendiculaire à l'axe optique de l'élément

optique secondaire.

[0051] On entend par surface de focalisation verticale une surface définie par un ensemble de points tels que, tous les rayons émis par une source disposée à l'un de ces points sont dirigés par l'élément optique secondaire de manière à ce qu'ils sortent du module lumineux parallèles entre eux, dans un plan contenant une droite verticale perpendiculaire à l'axe optique de l'élément optique secondaire.

[0052] De préférence, l'axe optique de l'élément optique secondaire est confondu avec l'axe optique de l'élément optique primaire.

[0053] Avantageusement, la surface de focalisation horizontale de l'élément optique secondaire passe par toutes les surfaces d'émissions des sources de lumière. Le cas échéant, les surfaces d'émissions des sources de lumière peuvent être disposées sur une droite horizontale perpendiculaire à l'axe optique de l'élément optique secondaire. Ainsi, pour chaque source de lumière, les rayons émis d'un point de cette source, disposé sur ladite droite horizontale, traversent l'élément optique primaire et sont projetés par l'élément optique secondaire parallèlement à l'axe optique. Par conséquent, la largeur horizontale du segment lumineux formé par cette source de lumière est directement liée, notamment de façon proportionnelle, à la largeur de ladite source, ce qui permet de créer un segment lumineux de largeur particulièrement fine. Par exemple, l'optique secondaire peut présenter un grandissement, la largeur du segment lumineux étant égale à la largeur de la source de lumière multipliée par ce grandissement.

[0054] Avantageusement, la zone de sortie de l'organe d'entrée est confondue avec la surface de focalisation verticale de l'élément optique secondaire. De cette façon, l'organe d'entrée crée sur la zone de sortie des sources secondaires dont la distribution verticale est telle que la lumière soit très concentrée d'un côté de cette source et soit étalée vers l'autre côté de cette source. Les rayons de chaque source secondaire sont ensuite projetés par l'élément optique secondaire, parallèles entre eux dans un plan vertical, ce qui permet de créer un segment lumineux présentant cette même distribution verticale.

[0055] Selon un autre mode de réalisation du module lumineux selon l'invention, l'élément optique primaire étant conforme au deuxième mode de réalisation décrit ci-dessus, l'élément optique secondaire présente une surface de focalisation unique.

[0056] Le cas échéant, la zone de sortie de l'organe d'entrée est confondue avec la surface de focalisation de l'élément optique secondaire.

[0057] De cette façon, l'organe d'entrée crée sur la zone de sortie des sources secondaires dont la distribution verticale est telle que la lumière soit très concentrée d'un côté de cette source et soit étalée vers l'autre côté de cette source. Les rayons de chaque source secondaire sont ensuite projetés par l'élément optique secondaire, parallèles entre eux dans un plan vertical, ce qui permet de créer un segment lumineux présentant cette même

distribution verticale.

[0058] Par ailleurs, le profil horizontal de la face d'entrée présentant, notamment sur toute sa longueur, une succession de portions convexe accolées une à une, les sources de lumière sont disposés en face de chaque portion convexe.

[0059] Ainsi, lorsqu'une source de lumière est disposée en face d'une portion convexe et qu'un rayon émis par cette source de lumière atteint une autre portion convexe adjacente, la portion convexe adjacente réfracte ce rayon vers la face de sortie de la partie correctrice selon une direction donnée, de manière à ce que ce rayon soit dirigé en dehors de l'élément optique secondaire. Par conséquent, la largeur du segment lumineux formé par une source de lumière est directement liée, notamment de façon proportionnelle, à la largeur de la portion convexe devant laquelle est placée ladite source de lumière.

[0060] Par exemple, l'optique secondaire peut présenter un grandissement, la largeur du segment lumineux étant égale à la largeur de la portion convexe multipliée par ce grandissement.

[0061] L'invention concerne encore un projecteur de véhicule automobile, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un module lumineux tel que précédemment défini, notamment plusieurs modules lumineux.

[0062] On va maintenant décrire différentes formes de réalisation de l'invention, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 représente une vue en perspective d'un module lumineux, selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 représente une vue latérale du module de la figure 1 ;
- la figure 3 représente une vue de dessus du module de la figure 1 ;
- la figure 4 représente une vue en perspective d'un module lumineux selon un autre mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 5 représente une vue latérale du module de la figure 1 ; et
- la figure 6 représente une vue de dessus du module de la figure 1.

[0063] D'emblée on notera que, par souci de clarté, les éléments correspondants représentés sur différentes figures portent les mêmes références, sauf indication contraire.

[0064] Un repère tridimensionnel orthogonal est également représenté sur la figure 1, l'axe z correspondant à la verticale.

[0065] Les figures 1 à 3 représentent un module lumineux 1, en position opérationnelle, destiné à équiper un projecteur de véhicule automobile, selon un premier mode de réalisation. Les figures 1, 2 et 3 représentent respectivement une vue en perspective, une vue latérale, selon la direction XX', et une vue de dessus, selon la direction ZZ', du module lumineux.

[0066] Le module lumineux 1 comprend :

- une pluralité de sources de lumière, référencées 1a-1d ;
- un élément optique primaire 2 et
- un élément optique secondaire 5, ayant un axe optique 6.

[0067] Chaque source 1a-1d est un élément semi-conducteur électroluminescent, formée par une puce d'une LED multipuce. Chaque source est activable pour l'émission de rayons de lumière indépendamment des autres sources.

[0068] L'élément optique primaire 2 comprend un unique organe d'entrée de lumière monobloc 3 et une partie correctrice 4. L'organe d'entrée 3 est relié au niveau d'une zone de sortie 3a à la partie correctrice 4, le tout formant une structure monobloc. Par « structure monobloc », on entend signifier que les éléments de la structure (ici l'organe d'entrée 3 et la partie correctrice 4) ne sont pas séparables sans destruction de l'un au moins des éléments.

[0069] La partie correctrice 4 est une portion de sphère, ou une portion de boule, centrée sur la zone de sortie 3a. Plus précisément, la partie correctrice 4 est une demi-boule dont le centre est situé dans la zone de sortie 3a et sur l'axe optique 6. La surface avant 4a de la partie correctrice 4, en forme de dôme sphérique ou portion sphérique, constitue une face avant de sortie. L'arrière 4b de la partie correctrice 4 s'étend ici dans le plan de coupe de la demi-sphère.

[0070] L'organe d'entrée 3 et la partie correctrice 4 sont fabriqués dans un même matériau transparent, par exemple en méthacrylate de polyméthyle, et ont un même indice de réfraction.

[0071] L'organe d'entrée 3 présente une forme cylindrique et comporte

- une face 31 d'entrée de la lumière ;
- une zone de sortie 3a ;
- deux faces latérales 3b ;
- une face supérieure 3c ;
- une face inférieure 3d.

[0072] Par souci de clarté, certaines références de faces de guide ne sont pas reportées sur les figures, afin de ne pas les surcharger.

[0073] La face d'entrée 31 présente :

- verticalement, un profil vertical comportant, sur toute sa surface, une première partie convexe 31a et une deuxième partie concave 31b.
- horizontalement, un profil horizontal rectiligne.

[0074] La face supérieure 3c est une face supérieure de réflexion 3c présentant sur toute sa surface un profil vertical convexe comportant une portion d'ellipse, s'étendant depuis la face d'entrée 31 jusqu'à l'arrière 4b de la

partie correctrice 4.

[0075] La face inférieure 3d est une face inférieure d'étalement 3d plane s'étendant depuis la face d'entrée 31 jusqu'à l'arrière 4b de la partie correctrice.

[0076] Les profils verticaux des faces supérieure 3c, d'entrée 31 et inférieure 3d forment ainsi une génératrice de l'organe d'entrée 3, l'organe d'entrée 3 étant alors formée par une translation de cette génératrice le long du profil rectiligne de la face d'entrée 31.

[0077] La première partie convexe 31a du profil vertical de la face d'entrée 31 est conformée pour que les rayons lumineux émis par les sources 1a-1d et pénétrant dans l'élément optique primaire 3 via la première partie convexe 31a, débouchent dans la partie correctrice 4 au niveau de la zone de sortie 3a dans une zone verticalement concentrée. La deuxième partie concave 31b est conformée pour que les rayons lumineux émis par ces sources 1a-1d et pénétrant dans l'élément optique primaire 3 via la deuxième partie concave 31b débouchent dans la partie correctrice 4 au niveau de la zone de sortie 3a dans une zone verticalement étalée. Avantagusement, l'axe optique 6 de l'élément optique secondaire 5 passe par la zone verticalement concentrée.

[0078] La face supérieure de réflexion 3c est conformée pour que des rayons de lumière émis par les sources 1a-1d, pénétrant dans l'organe d'entrée 3 et atteignant cette face supérieure 3c soient réfléchis, par réflexion interne totale, par cette face supérieure 3c de manière à ce qu'ils débouchent dans la partie correctrice 4 au niveau de la zone de sortie 3a dans ladite zone verticalement concentrée.

[0079] La face inférieure d'étalement 3d est conformée de manière à élargir la section verticale de l'organe d'entrée 3 de sa face d'entrée 31 jusqu'à la zone de sortie 3a de manière à ce que tous les rayons traversant la deuxième partie concave 31b débouchent dans ladite zone verticalement étalée sans rencontrer d'obstacle sur leur trajet.

[0080] L'organe d'entrée présente une largeur, mesurée selon la direction XX', suffisante pour qu'aucun des rayons émis par les sources de lumière 1a-1d ne rencontre les faces latérales 3b.

[0081] Le rôle de la partie correctrice 4, en coopération avec l'organe d'entrée 3, est double.

[0082] Elle permet d'une part d'améliorer l'efficacité optique du module lumineux. L'organe d'entrée a pour effet de réduire l'ouverture des rayons lumineux émis par les sources 1a-1d, les rayons pénétrant dans l'organe étant rabattus par les lois de la réfraction. En outre, au niveau de la zone de sortie 3a, les rayons lumineux ne sont pas déviés en raison de la connexion entre l'organe d'entrée 3 et la partie correctrice 4. Grâce à cela, l'ouverture réduite des rayons est conservée. Enfin, les rayons lumineux sortant de la partie correctrice 4 par la face de sortie 4a ne sont pas ou peu déviés grâce à la forme de dôme sphéroïdal de la face de sortie 4a. En effet, la partie correctrice demi-sphérique 4 étant centrée sur la zone de sortie 3a, un rayon provenant de cette zone de sortie

3a au niveau de l'axe optique 6 est normal ou quasiment normal à la face de sortie 4a et n'est par conséquent pas dévié à l'interface entre la partie correctrice 4 et l'air environnant. Un rayon provenant d'une zone écartée de l'axe optique 6 est rabattu vers cet axe optique 6. La réfraction à l'interface entre la partie correctrice 4 et le milieu environnant (air) est en quelque sorte « compensée » par la forme sphérique, ou sensiblement sphérique, de la face de sortie 4a.

[0083] La partie correctrice 4 permet d'autre part de corriger les aberrations de champ du système optique et d'assurer ainsi une imagerie de bonne qualité, comme cela sera davantage explicité plus loin.

[0084] L'élément optique secondaire 5 est une lentille de projection disposée à distance devant l'élément optique primaire 3 le long de l'axe optique 6.

[0085] L'élément optique secondaire 5 présente une surface de focalisation horizontale 5a et une surface de focalisation verticale 5b.

[0086] La surface de focalisation horizontale 5a de l'élément optique secondaire 4 passe par toutes les surfaces d'émissions des sources de lumière 1a-1d.

[0087] Ainsi, pour chaque source de lumière 1a-1d, les rayons émis d'un point de cette source traversent l'élément optique primaire 3 et sont projetés par l'élément optique secondaire 5 parallèlement à l'axe optique 6. Par conséquent, chaque source est capable de former un segment lumineux dont la largeur horizontale est directement liée à la largeur de ladite source, ce qui permet de créer un segment lumineux de forme globalement rectangulaire et de largeur particulièrement fine.

[0088] La zone de sortie 3a de l'organe d'entrée 3 est confondue avec la surface de focalisation verticale 5b de l'élément optique secondaire. De cette façon, l'organe d'entrée 3 crée sur la zone de sortie 3a des sources secondaires dont la distribution verticale comprend lesdites zones verticalement concentrée et étalée. Les rayons de chaque source secondaire sont ensuite projetés par l'élément optique secondaire de manière parallèles entre eux dans un plan vertical, ce qui permet de créer un segment lumineux présentant une distribution verticale telle que la lumière soit très concentrée d'un côté du segment et soit étalée vers l'autre côté du segment.

[0089] La forme de portion de boule de la partie correctrice 4 améliore l'imagerie dans le champ. On peut ainsi générer plusieurs segments lumineux, avec une bonne imagerie, à l'aide d'un même élément optique primaire 2 et à partir l'organe d'entrée de lumière 3, positionné autour de l'axe optique 6. La demi-boule 4, en modifiant légèrement l'orientation des rayons émis par la zone de sortie 3a qui sont décalées par rapport à l'axe optique 6, à l'interface de sortie 4a, a un effet correcteur de champ.

[0090] En référence aux figures 4 à 6, on va maintenant décrire une deuxième forme de réalisation du module lumineux. Seuls les éléments qui diffèrent de la première forme de réalisation sont décrits ci-après. Les figures 4, 5 et 6 représentent respectivement une vue en perspec-

tive, une vue latérale, selon la direction XX', et une vue de dessus, selon la direction ZZ', du module lumineux.

[0091] Le module lumineux 1 comporte une pluralité de sources de lumière 1a-1g, uniquement représentées en figures 5 et 6.

[0092] L'organe d'entrée 3 comporte

- une face 31 d'entrée de la lumière ;
- une zone de sortie 3a ;
- deux faces latérales 3b; et
- une face supérieure 3c.

[0093] Par souci de clarté, certaines références de l'organe d'entrée 3 ne sont pas reportées sur les figures, afin de ne pas les surcharger.

[0094] La face d'entrée 31 présente :

- verticalement, un profil vertical comportant, sur toute sa surface, une première partie convexe 31a et une deuxième partie plane 31b.
- horizontalement, un profil horizontal ondulé.

[0095] Le profil horizontal de la face d'entrée 31 présente, sur toute sa longueur, une succession de portions convexe 31c accolées une à une.

[0096] Les portions convexes 31c du profil horizontal présentent toutes un même profil, notamment sphérique.

[0097] Les sources de lumière sont disposées en face de chaque portion convexe 31c.

[0098] La face supérieure 3c s'étend depuis la face d'entrée jusqu'à la partie arrière 4b de la partie correctrice 4.

[0099] La deuxième partie plane 31b s'étend jusqu'à la partie arrière 4b de la partie correctrice 4.

[0100] La deuxième partie plane 31b est conformée de manière à élargir la section verticale de l'organe d'entrée 3 jusqu'à la zone de sortie 3a de manière à ce que tous les rayons traversant la deuxième partie plane 31b débouchent dans une zone verticalement étalée sans rencontrer d'obstacle sur leur trajet

[0101] Chaque portion convexe 31c est agencée pour que, un rayon émis par la source de lumière disposée devant cette portion convexe 31c atteigne une autre portion convexe adjacente, la portion convexe adjacente réfracte ce rayon vers la face de sortie 4a de la partie correctrice 4 selon une direction donnée, de manière à ce que ce rayon soit dirigé en dehors de l'élément optique secondaire 5. L'organe d'entrée 3 crée donc au niveau de la zone de sortie 3a des sources secondaires dont la largeur est directement liée à la largeur des portions convexes 31c et présentant verticalement des zones de concentration et des zones d'étalement.

[0102] La lentille de projection 5 présente une surface de focalisation unique 5a, confondue avec la zone de sortie 3a. Les rayons de chaque source secondaire sont donc projetés par la lentille de projection 5, parallèles entre eux, ce qui permet de créer un segment lumineux de forme globalement rectangulaire, dont la largeur ho-

orizontal est directement liée à la largeur des portions convexes 31c et présentant une distribution verticale telle que la lumière soit très concentrée d'un côté du segment et soit étalée vers l'autre côté du segment.

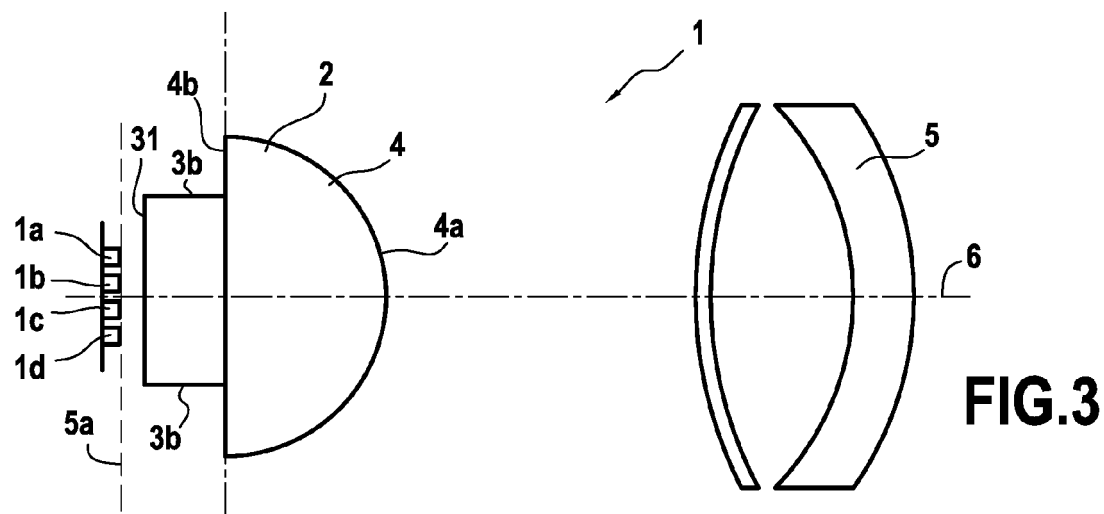
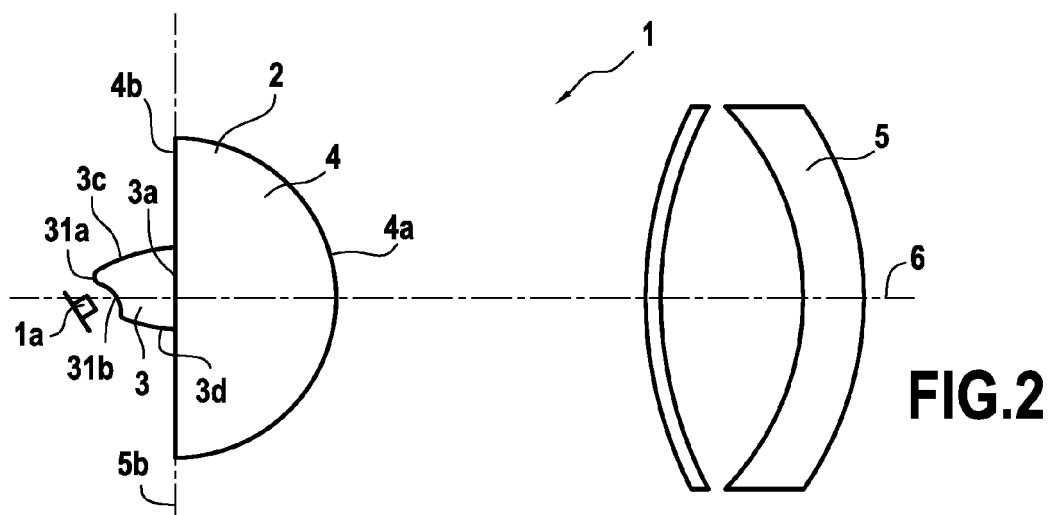
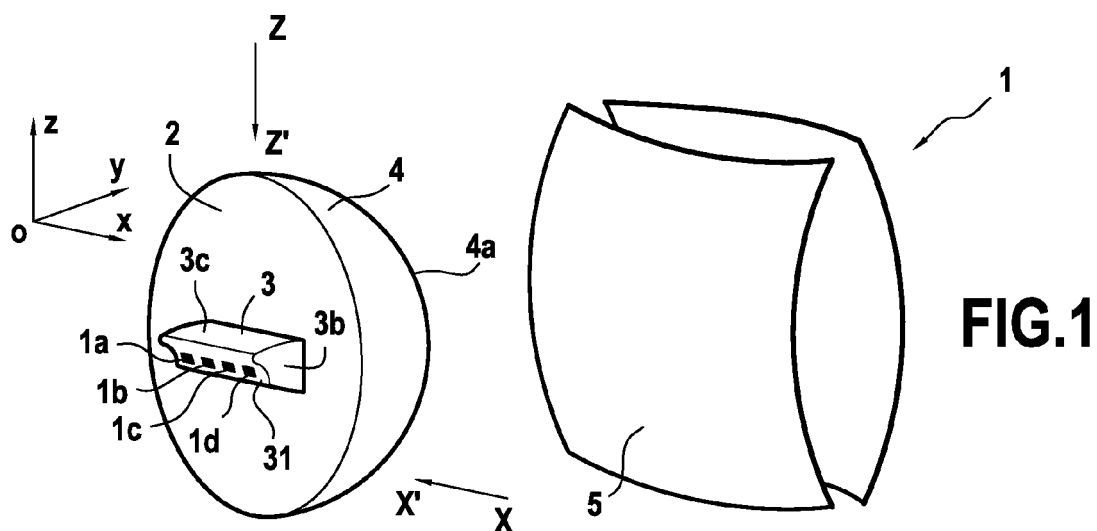
Revendications

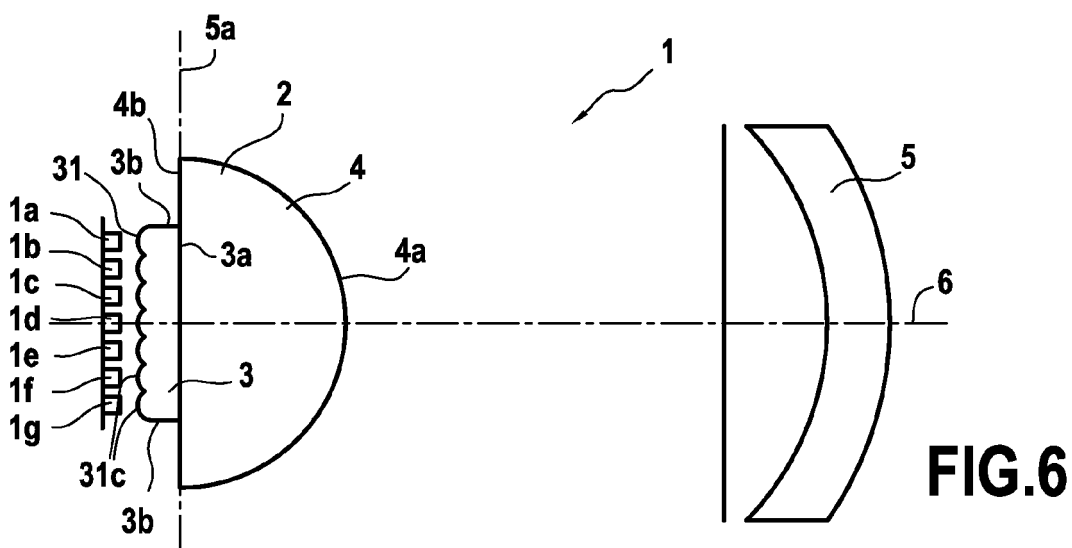
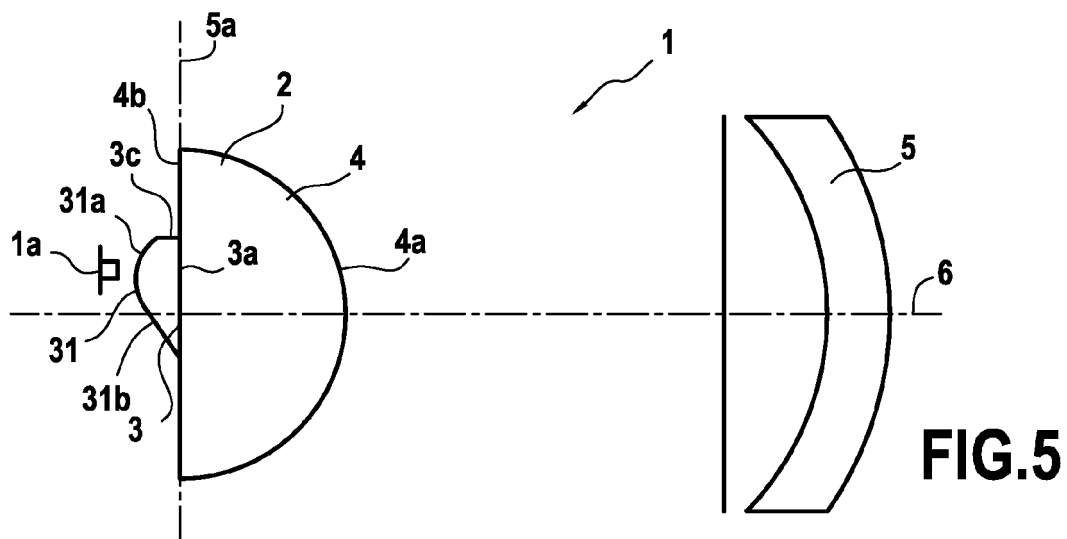
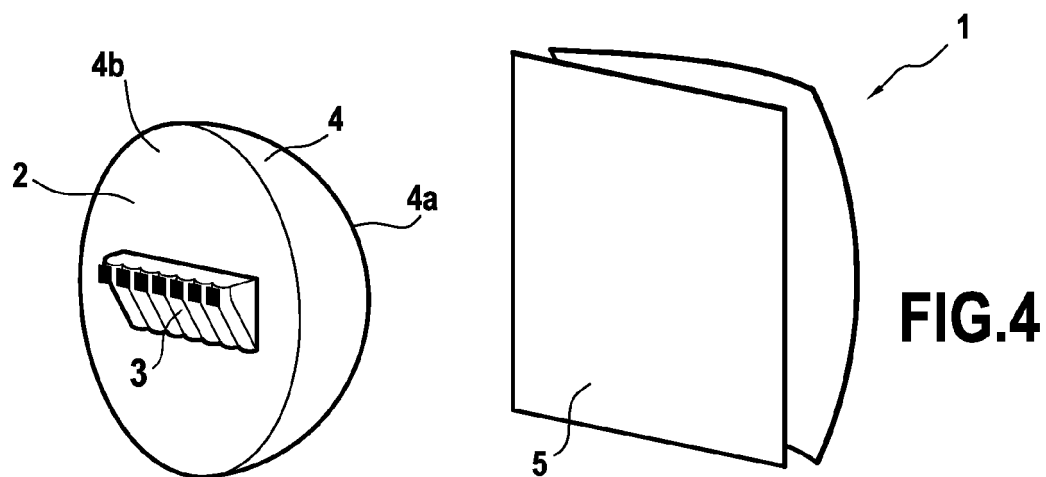
1. Élément optique primaire (2) pour module lumineux de véhicule automobile, comprenant un unique organe d'entrée monobloc (3) et une partie correctrice (4), l'organe d'entrée présentant au moins une face d'entrée (31) destinée à recevoir de la lumière, l'organe d'entrée étant relié en sortie à la partie correctrice, la partie correctrice comportant une face de sortie de lumière (4a) au moins en partie en forme de dôme sensiblement sphérique, l'organe d'entrée et la partie correctrice formant une structure monobloc, **caractérisé en ce que** un profil vertical de la face d'entrée de l'organe d'entrée présente une première partie convexe (31a) et une deuxième partie plane ou concave (31b).
2. Élément optique primaire (2) selon la revendication précédente, dans lequel la partie correctrice (4) a sensiblement la forme d'une demi-sphère.
3. Élément optique primaire (2) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la face d'entrée (31) présente un profil horizontal rectiligne.
4. Élément optique primaire (2) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'organe d'entrée (3) présente une forme cylindrique présentant une génératrice et une directrice.
5. Élément optique primaire (2) selon l'une des revendications 3 ou 4, **caractérisé en ce que** l'organe d'entrée (3) présente une face supérieure de réflexion (3c) présentant un profil vertical convexe.
6. Élément optique primaire (2) selon l'une des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** l'organe d'entrée (3) présente une face inférieure d'étalement plane (3d).
7. Élément optique primaire (2) selon l'une des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce que** la face d'entrée (31) présente un profil horizontal ondulé.
8. Élément optique primaire (2) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le profil horizontal de la face d'entrée (31) présente une succession de portions convexe (31c) accolées une à une.
9. Élément optique primaire (2) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les portions con-

vexes (31c) du profil horizontal présentent un même profil, notamment sphérique.

de focalisation (5a) de l'élément optique secondaire (5).

10. Élément optique primaire (2) selon l'une des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce que** l'organe d'entrée (3) présente une face supérieure plane (3c). 5
11. Module lumineux (1) de véhicule automobile, comprenant une pluralité de sources de lumière (1a-1d ; 1a-1g), un élément optique primaire (2) selon l'une des revendications 1 à 10 apte à recevoir les rayons de lumière émis par les sources de lumière et un élément optique secondaire (5), l'élément optique secondaire étant agencé pour recevoir des rayons lumineux sortant de la face de sortie (4a) de la partie correctrice (4) de l'élément optique primaire et pour projeter ces rayons dans une région de la route située devant le module lumineux. 10 15
12. Module lumineux (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** l'élément optique secondaire (5) est une lentille de projection. 20
13. Module lumineux (1) selon l'une des revendications 11 ou 12, **caractérisé en ce que** chaque source (1a-1d ; 1a-1g) est un élément semi-conducteur électroluminescent. 25
14. Module lumineux (1) selon la revendication précédente, l'élément optique primaire (2) étant un élément optique primaire selon l'une des revendications 3 à 6, **caractérisé en ce que** l'élément optique secondaire (5) présente une surface de focalisation horizontale (5a) et une surface de focalisation verticale (5b). 30 35
15. Module lumineux (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la zone de sortie (3a) de l'organe d'entrée (3) est confondu avec la surface de focalisation verticale (5b) de l'élément optique secondaire (5). 40
16. Module lumineux (1) selon l'une des revendications 14 ou 15, **caractérisé en ce que** la surface de focalisation horizontale (5a) de l'élément optique secondaire (5) passe par toutes les surfaces d'émissions des sources de lumière (1a-1d). 45
17. Module lumineux (1) selon l'une des revendications 11 à 13, l'élément optique primaire (2) étant un élément optique primaire selon l'une des revendications 7 à 10, **caractérisé en ce que** l'élément optique secondaire (5) présente une surface de focalisation unique (5a). 50 55
18. Module lumineux (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la zone de sortie (3a) de l'organe d'entrée (3) est confondu avec la surface
19. Projecteur de véhicule automobile, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un module lumineux (1) selon l'une des revendications 11 à 18.







RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 18 16 8736

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

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,P	EP 2 743 567 A1 (VALEO VISION [FR]) 18 juin 2014 (2014-06-18) * colonne 1 - colonne 16; figures 1-12 * * alinéa [0094] - alinéa [0100]; figures 9,10 *	1-19	INV. F21V5/04 F21S41/143 F21S41/151 F21S41/265
A	WO 2013/068053 A1 (DOCTER OPTICS GMBH [DE]; FEDOSIK DMITRY [DE]; WINTZER WOLFRAM [DE]) 16 mai 2013 (2013-05-16) * abrégé; figures *	1-19	ADD. F21W102/00
A	DE 10 2011 055988 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 6 juin 2013 (2013-06-06) * abrégé; figure 2 *	1-19	
A	EP 2 306 075 A2 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN [DE]) 6 avril 2011 (2011-04-06) * abrégé; figures 1-2 *	1-19	
A	FR 2 860 281 A1 (KOITO MFG CO LTD [JP]) 1 avril 2005 (2005-04-01) * abrégé; figures *	1-19	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
A	WO 2006/027230 A1 (OEC AG [DE]; RIES HARALD [DE]; MUSCHAWECK JULIUS [DE]; TIMINGER ANDREA) 16 mars 2006 (2006-03-16) * le document en entier *	1-19	F21S F21V
A	US 7 513 642 B2 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]) 7 avril 2009 (2009-04-07) * abrégé; figure 7 *	1-19	
A	DE 100 62 105 A1 (HELLA KG HUECK & CO [DE]) 20 juin 2002 (2002-06-20) * abrégé; figures *	1-19	
		-/--	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 12 juin 2018	Examineur Berthommé, Emmanuel
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 18 16 8736

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 2 587 125 A2 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN [DE]) 1 mai 2013 (2013-05-01) * pages -; figure 5 * -----	1-19	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 12 juin 2018	Examineur Berthommé, Emmanuel
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 18 16 8736

5 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.

12-06-2018

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2743567 A1	18-06-2014	EP 2743567 A1 FR 2999679 A1	18-06-2014 20-06-2014
WO 2013068053 A1	16-05-2013	CN 103890484 A DE 112012000572 A5 US 2014347876 A1 WO 2013068053 A1	25-06-2014 21-11-2013 27-11-2014 16-05-2013
DE 102011055988 A1	06-06-2013	AUCUN	
EP 2306075 A2	06-04-2011	DE 102010023360 A1 EP 2306075 A2	07-04-2011 06-04-2011
FR 2860281 A1	01-04-2005	DE 102004046173 A1 FR 2860281 A1 JP 4131845 B2 JP 2005108555 A US 2005068786 A1	12-05-2005 01-04-2005 13-08-2008 21-04-2005 31-03-2005
WO 2006027230 A1	16-03-2006	DE 102004043706 A1 EP 1792118 A1 WO 2006027230 A1	13-04-2006 06-06-2007 16-03-2006
US 7513642 B2	07-04-2009	CN 101023295 A EP 1794490 A1 ES 2515865 T3 JP 4921372 B2 JP 2008513945 A KR 20070063014 A TW 1291568 B US 2007211487 A1 WO 2006033040 A1	22-08-2007 13-06-2007 30-10-2014 25-04-2012 01-05-2008 18-06-2007 21-12-2007 13-09-2007 30-03-2006
DE 10062105 A1	20-06-2002	AUCUN	
EP 2587125 A2	01-05-2013	CN 103090286 A DE 102011085315 A1 EP 2587125 A2	08-05-2013 02-05-2013 01-05-2013

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