

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 08.06.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 13.12.24 Bulletin 24/50.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : VALEO VISION Société par Actions
Simplifiées — FR.

72 Inventeur(s) : GROMFELD Yves.

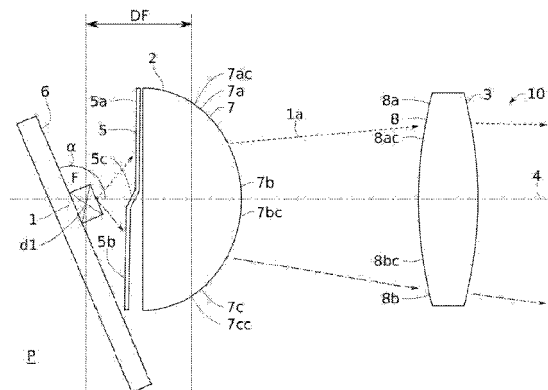
73 Titulaire(s) : VALEO VISION Société par Actions Sim-
plifiées.

54 Mandataire(s) use.
57 Titre : Unité lumineuse
L'invention concerne une unité lumineuse pour véhicule

automobile comprenant une rangée 1 de sources lumineuses émettant des rayons lumineux 1a, un support 6 sur lequel la

rangée de sources lumineuses est disposée, une lentille pri-
maire 2 comprenant un axe optique 4 et une première face
d'entrée 5 et une lentille de projection 3. La rangée de
sources lumineuses comprend des sources lumineuses ac-
tivables individuellement et alignées selon une première di-
rection d1. Le support forme avec l'axe optique un angle α
différent de 90°. La première face d'entrée comprend une
portion supérieure 5a plane, une portion inférieure 5b plane
et une portion de raccordement 5c. La portion inférieure est
décalée relativement à la portion supérieure selon l'axe op-
tique. La portion supérieure et la portion inférieure sont re-
liées par la portion de raccordement.

Figure pour l'abrégé : Fig. 1



Description

Titre de l'invention : Unité lumineuse

Domaine technique

- [0001] La présente invention concerne le domaine de l'éclairage, ce qui inclut la signalisation, et celui des organes, notamment optiques, qui y participent. Elle trouve pour application particulièrement avantageuse le domaine des véhicules automobiles. Notamment, elle est relative à une unité lumineuse pour véhicule automobile, et à un module lumineux pour véhicule automobile comportant une pluralité d'unités lumineuses.

ETAT DE LA TECHNIQUE

- [0002] Dans le secteur de l'automobile, on connaît des modules susceptibles d'émettre des faisceaux lumineux, encore appelés fonctions d'éclairage et/ou de signalisation.
- [0003] Ces modules doivent répondre aux réglementations en vigueur, et doivent également apporter une sécurité et un confort suffisants, en émettant de la lumière spécifiquement dans certaines zones et en excluant d'autres zones devant rester sombres, tout en garantissant un éclairage homogène. En particulier, lorsqu'une zone doit être éclairée, il faut éviter qu'elle ne comprenne des régions sombres en son sein.
- [0004] Les industriels sont également confrontés à des contraintes liées à la réduction de l'encombrement du module et à la forme du module, nécessitant notamment d'incliner le support, consistant en un circuit électronique permettant de maintenir et de relier électriquement un ensemble de composants électroniques (PCB en anglais pour « Printed Circuit Board »), portant les sources lumineuses, afin de permettre une intégration satisfaisante, notamment en termes de design, dans le véhicule.
- [0005] Afin de parvenir au mieux à atteindre ces différents objectifs, une solution technique basée sur le positionnement d'un support de sources lumineuses incliné et sur une modification de la courbure de certaines parties de la face de sortie de la lentille primaire et de la face d'entrée de la lentille de projection, de manière à obtenir une répartition plus importante de la luminosité dans des zones souhaitées, a été proposée.
- [0006] Néanmoins, ce type de solution comporte des inconvénients et notamment le fait qu'elle ne permet pas une inclinaison par rapport à la verticale du support des sources lumineuses tout en permettant d'obtenir un faisceau lumineux homogène et donc un encombrement minimal et un agencement souhaité tout en permettant une génération satisfaisante des faisceaux lumineux, par exemple en termes de qualité d'imagerie.
- [0007] Un objet de la présente invention est donc de proposer un module permettant de s'affranchir de tout ou partie des inconvénients cités.
- [0008] Les autres objets, caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à

l'examen de la description suivante et des dessins d'accompagnement. Il est entendu que d'autres avantages peuvent être incorporés.

RESUME

[0009] Pour atteindre cet objectif, selon un mode de réalisation, on prévoit une unité lumineuse pour véhicule automobile comprenant :

- une rangée de sources lumineuses émettant des rayons lumineux, la rangée de sources lumineuses comprenant des sources lumineuses alignées selon une première direction, les sources lumineuses de la rangée de sources lumineuses étant activables individuellement,
- un support sur lequel la rangée de sources lumineuses est disposée et
- un système optique comprenant :
 - une lentille primaire comprenant un axe optique, une première face d'entrée et une face de sortie et
 - une lentille de projection, les rayons lumineux traversant en premier la lentille primaire et en deuxième la lentille de projection,
 dans lequel un plan est perpendiculaire à la première direction et comprend l'axe optique et

[0010] L'unité lumineuse est remarquable en ce que le support forme avec l'axe optique un angle différent de 90° et en ce que la première face d'entrée comprend une portion supérieure plane, une portion inférieure plane et une portion de raccordement, la portion inférieure étant décalée relativement à la portion supérieure selon l'axe optique, la portion supérieure et la portion inférieure étant reliées par la portion de raccordement.

[0011] Ainsi, l'unité lumineuse selon l'invention, en raison du positionnement d'un support incliné par rapport à l'axe optique permet d'obtenir une configuration répondant aux contraintes d'agencement et d'encombrement. Par ailleurs, étant donné que cette inclinaison du support de la rangée de sources lumineuses est associée à une forme particulière de la face d'entrée de la lentille primaire, l'unité lumineuse selon l'invention permet d'obtenir un éclairage ayant une homogénéité suffisante (et notamment ne présentant pas de délimitation nette (dans la zone devant être éclairée) entre des zones éclairées et des zones moins éclairées, contrairement à la projection lumineuse présentée à la [Fig.3] qui indique, par le cadre en pointillé, le positionnement de la zone représentant une délimitation nette).

[0012] Plus précisément, le fait que la face d'entrée de la lentille primaire présente une portion de raccordement inclinée (par rapport à la portion supérieure et par rapport à la portion inférieure) crée (au niveau de la portion de raccordement) une zone locale de déviation des rayons lumineux ayant pour conséquence de créer un floutage au niveau de la projection des rayons lumineux en question (le floutage étant situé au niveau de la jonction entre les zones éclairées et les zones moins éclairées). Le positionnement

d'une portion de raccordement inclinée permet donc de compenser l'effet lié à l'inclinaison du support.

[0013] En effet, l'inclinaison du support entraîne une différence (au niveau de l'éclairage résultant) entre les rayons lumineux étant dirigés vers le haut et ceux dirigés vers le bas de la face d'entrée de la lentille primaire, cette différence étant due au fait : 1) que les rayons lumineux étant dirigés vers le haut sont plus importants que ceux dirigés vers le bas de la face d'entrée de la lentille primaire et 2) que la partie des sources lumineuses dont sont issus les rayons lumineux se dirigeant vers le bas (de la face d'entrée de la lentille primaire) n'est pas positionnée à la même distance du foyer principal objet du système optique comprenant la lentille primaire et la lentille de projection que la partie des sources lumineuses dont sont issus les rayons lumineux se dirigeant vers le haut (de la face d'entrée de la lentille primaire). La différence en question se manifeste (sur la zone de projection) par une délimitation nette (dans la zone devant être éclairée) entre les zones éclairées et les zones moins éclairées (les zones éclairées étant le résultat des rayons lumineux s'étant dirigés vers le haut de la lentille primaire alors que les zones moins éclairées étant le résultat des rayons lumineux s'étant dirigés vers le bas de la lentille primaire).

[0014] Selon un autre aspect, l'invention concerne un module lumineux pour véhicule automobile comprenant une pluralité d'unités lumineuses, les unités lumineuses étant superposées selon une deuxième direction, les unités lumineuses partageant le même support, la deuxième direction étant perpendiculaire à l'axe optique et à la première direction.

[0015] Ainsi, le module lumineux selon l'invention permet d'obtenir un éclairage caractérisé par une intensité lumineuse (ou une luminance) plus importante et également par un éclairage plus étendu (notamment en hauteur) que si le module lumineux était composé d'une unique unité lumineuse.

[0016] Un autre aspect est un véhicule équipé d'au moins une unité et/ou un module, de préférence pour une émission de lumière vers l'avant du véhicule. Un module au moins peut équiper un côté droit de la face avant du véhicule et un module au moins peut équiper un côté gauche de la face avant du véhicule.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0017] Les buts, objets, ainsi que les caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront mieux de la description détaillée d'un mode de réalisation de cette dernière qui est illustré par les dessins d'accompagnement suivants dans lesquels :

[0018] [Fig.1] La [Fig.1] représente une vue en coupe de l'unité lumineuse selon l'invention où la face d'entrée de la lentille primaire peut être observé.

[0019] [Fig.2] La [Fig.2] représente une vue en coupe du module lumineux selon l'invention

où la disposition des unités lumineuses entre elles peut être observée.

[0020] [Fig.3] La [Fig.3] schématise la projection à l'avant d'un véhicule d'un feu de complément route dans le cas où la face d'entrée de la lentille primaire est plane et où le support est incliné par rapport à l'axe optique de manière que les rayons lumineux soient plus orientés vers le haut de la face d'entrée de la lentille primaire que vers le bas de la face d'entrée de la lentille primaire. La [Fig.3] indique, grâce au cadre en pointillé, le positionnement de la zone de délimitation nette.

[0021] Les dessins sont donnés à titre d'exemples et ne sont pas limitatifs de l'invention. Ils constituent des représentations schématiques de principe destinées à faciliter la compréhension de l'invention et ne sont pas nécessairement à l'échelle des applications pratiques. En particulier, l'orientation des rayons lumineux est schématique et n'est pas représentative de la réalité.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE

[0022] Avant d'entamer une revue détaillée de modes de réalisation de l'invention, sont énoncées ci-après des caractéristiques optionnelles qui peuvent éventuellement être utilisées en association ou alternativement :

[0023] Selon un exemple, la portion supérieure 5a est décalée le long de l'axe optique 4, relativement à la portion inférieure 5b, pour être plus proche de la face de sortie 7.

[0024] Selon un exemple, la portion supérieure 5a est décalée le long de l'axe optique 4, relativement à la portion inférieure 5b, pour être plus éloignée de la face de sortie 7.

[0025] Etant donné que l'objectif de positionner une portion de raccordement inclinée par rapport à la portion supérieure et par rapport à la portion inférieure est de créer un floutage au niveau de la projection des rayons lumineux ayant traversés cette portion de raccordement, quel que soit le positionnement de la portion supérieure par rapport à la portion inférieure, l'effet technique souhaité sera obtenu. Ainsi, la portion supérieure peut être positionnée en amont (ou en aval) de la portion inférieure selon l'axe optique.

[0026] Selon un exemple, le support 6 est incliné par rapport à l'axe optique 4 de manière que les rayons lumineux 1a soient plus orientés vers la portion supérieure 5a que vers la portion inférieure 5b.

[0027] Cette configuration permet d'obtenir un éclairage important (après la lentille de projection) orienté vers la zone au-dessus de la route, afin d'obtenir une bonne visibilité à cet endroit.

[0028] Selon un exemple, le système optique 10 présente un foyer principal objet F, les sources lumineuses de la rangée 1 de sources lumineuses étant positionnées par rapport à l'axe optique 4 de sorte que dans le plan p leur projection orthogonale sur l'axe optique 4 intercepte l'axe optique 4 au niveau du foyer principal objet F.

[0029] Ainsi, étant donné que la rangée 1 de sources lumineuses est positionnée au niveau

du foyer principal objet F, l'image des rayons lumineux (issus de la rangée 1 de sources lumineuses) par le système optique 10 sera à l'infini. Cette configuration permettra ainsi d'obtenir un faisceau lumineux résultant de cette rangée de sources lumineuses se projetant sur une longue distance. Ainsi, le faisceau lumineux issu de cette rangée pourra être un faisceau de complément route.

- [0030] Selon un exemple, la rangée 1 de sources lumineuses est traversée par l'axe optique 4.
- [0031] Selon un exemple, l'angle α est supérieur à 90° et inférieur ou égal à 120° , et la portion de raccordement 5c est traversée par l'axe optique 4.
- [0032] En effet, lorsque le support 6 forme avec l'axe optique 4 un angle α supérieur à 90° et inférieur ou égal à 120° , les rayons lumineux issus de la partie supérieure de la surface émissive de chaque source de lumière de la rangée 1 et donc les rayons lumineux qui sont dirigés vers le haut de la face d'entrée de la lentille primaire vont atteindre la face d'entrée de la lentille primaire de manière que la partie la plus basse atteinte soit atteinte environ au niveau de l'axe optique 4. Il est ainsi nécessaire que la portion de raccordement 5c soit positionnée au niveau de l'axe optique 4 pour pouvoir créer un floutage au niveau de la jonction entre l'éclairage issus des rayons étant dirigés vers le haut de la face d'entrée de la lentille primaire et ceux étant dirigés vers le bas de la face d'entrée de la lentille primaire. Il est considéré que la surface émissive de chaque source de lumière de la rangée 1 est séparée en deux parties identiques, une partie appelée « partie supérieure » qui est située au-dessus de l'autre partie appelée « partie inférieure ».
- [0033] Selon un exemple, l'angle α est supérieur à 120° et inférieur ou égal à 135° , et la portion de raccordement 5c est décalée par rapport à l'axe optique 4 de manière à diminuer la taille de la portion supérieure 5a.
- [0034] Ainsi, lorsque le support 6 forme avec l'axe optique 4 un angle α supérieur à 120° et inférieur ou égal à 135° , les rayons lumineux issus de la partie supérieure de la surface émissive de chaque source de lumière de la rangée 1 et donc les rayons lumineux qui sont dirigés vers le haut de la face d'entrée de la lentille primaire 2 vont atteindre, en partie la plus basse, une zone de la face d'entrée de la lentille primaire positionnée au-dessus de l'axe optique 4. Il est ainsi nécessaire que la portion de raccordement 5c soit positionnée environ au niveau de la zone la plus basse de la face d'entrée de la lentille primaire où les rayons dirigés vers le haut de la lentille primaire vont se dirigés pour pouvoir créer un floutage au niveau de la jonction entre l'éclairage issus des rayons étant dirigés vers le haut de la face d'entrée de la lentille primaire et ceux étant dirigés vers le bas de la face d'entrée de la lentille primaire.
- [0035] Selon un exemple, le système optique 10 présente une distance focale DF, la longueur de la projection orthogonale dans le plan p sur l'axe optique 4 de la portion de rac-

cordement 5c étant proportionnelle à la distance focale DF en appliquant un facteur de proportionnalité compris entre 0,02 et 0,03, de préférence le facteur de proportionnalité est égal à 0,025.

- [0036] Ainsi, grâce à cette configuration, plus la distance focale du système optique augmente, plus la composante selon l'axe optique de la portion de raccordement 5c augmente également. En effet, cette configuration est nécessaire car plus la distance focale du système optique comprenant la lentille primaire et la lentille de projection est grande, (pour une rangée de sources lumineuses positionnée au niveau du foyer principal objet du système optique comprenant la lentille primaire et la lentille de projection) plus les rayons lumineux issus de la rangée de sources lumineuses auront divergés (au niveau de la face d'entrée de la lentille primaire) et donc, sans un ajustement de la valeur de la composante de la portion de raccordement 5c selon l'axe optique 4, plus la position relative des différentes parties des sources lumineuses de la rangée 1 de sources lumineuses par rapport au foyer principal objet F aura une influence sur la projection résultante des rayons lumineux et donc sur la présence d'une délimitation nette (ou ligne de contraste) (dans la zone devant être éclairée) entre les zones éclairées et les zones moins éclairées.
- [0037] Selon un exemple, la portion supérieure 5a et la portion inférieure 5b sont perpendiculaires à l'axe optique 4.
- [0038] Selon un exemple, la première face d'entrée 5 présente dans le plan p un profil décrivant une fonction sigmoïde.
- [0039] Selon un exemple, la face de sortie 7 comprend une première partie supérieure 7a présentant suivant le plan p une première courbure 7ac, une partie centrale 7b présentant suivant le plan p une cinquième courbure 7bc et une première partie inférieure 7c présentant suivant le plan p une deuxième courbure 7cc et dans laquelle la lentille de projection 3 comprend une deuxième face d'entrée 8 comprenant une deuxième partie supérieure 8a présentant suivant le plan p une troisième courbure 8ac et une deuxième partie inférieure 8b présentant suivant le plan p une quatrième courbure 8bc, la première courbure 7ac étant plus convexe que la cinquième courbure 7bc et/ou la deuxième courbure 7cc étant plus convexe que la cinquième courbure 7bc et/ou la quatrième courbure 8bc étant plus convexe que la troisième courbure 8ac.
- [0040] Ainsi, ces configurations permettent d'obtenir un étalement plus important, selon les plans perpendiculaires à la première direction d1 et parallèles à l'axe optique 4 (donc selon la direction verticale), pour les rayons lumineux étant passés respectivement par la première partie supérieure 7a, la première partie inférieure 7c, et la deuxième partie inférieure 8b en comparaison respectivement à ceux passés par la partie centrale 7b et la deuxième partie supérieure 8a. Ces configurations permettent ainsi d'obtenir un éclairage ayant l'étendu souhaitée. La courbure de la première partie supérieure 7a

permet également, dans le cas de l'intégration à l'unité lumineuse produisant un faisceau de champ proche de feu de croisement, d'obtenir une meilleure recombinaison entre le faisceau de complément route et le faisceau de champ proche de feu de croisement.

- [0041] Selon un exemple, l'unité lumineuse est configurée pour former ou pour participer à former un feu de complément route segmenté.
- [0042] Selon un exemple, les sources lumineuses de la rangée 1 de sources lumineuses de chacune des unités lumineuses 9a, 9b, ..., 9i sont décalées, selon la première direction d1, relativement aux sources lumineuses des rangées 1 de sources lumineuses de toutes les autres unités lumineuses 9a, 9b, ..., 9i.
- [0043] Cette configuration permet donc de créer un décalage latéral (selon la première direction d1) entre les segments formés par une unité lumineuse par rapport aux segments formés par les autres unités lumineuses formant le module lumineux. Le fait que les sources lumineuses de l'ensemble des rangées 1 de sources lumineuses soient décalées entre-elles permet de d'affranchir de zones sombres pouvant apparaître entre les projections des segments issus de l'allumage d'un groupe de sources lumineuse issues de la rangée de sources lumineuses, ceci ayant pour conséquence d'augmenter la résolution spatiale car la taille finale des segments peut ainsi être plus petite.
- [0044] Dans les caractéristiques exposées dans la présente description, les termes relatifs à la verticalité, à l'horizontalité ou à la transversalité (ou encore direction latérale), ou leurs équivalents, s'entendent par rapport à la position dans laquelle le module lumineux est destiné à être monté dans un véhicule. Les termes « vertical » et « horizontal » sont utilisés dans la présente description pour désigner des directions, suivant une orientation perpendiculaire au plan de l'horizon pour le terme « vertical » (qui correspond à la hauteur des modules), et suivant une orientation parallèle au plan de l'horizon pour le terme « horizontal ». Elles sont à considérer dans les conditions de fonctionnement du module dans un véhicule. Ainsi, un axe vertical est dirigé selon la même direction que le champ de pesanteur sur la terre et un axe horizontal est dirigé selon une direction perpendiculaire à la direction du champ de pesanteur sur la terre. L'emploi de ces mots ne signifie pas que de légères variations autour des directions verticale et horizontale soient exclues de l'invention. Par exemple, une inclinaison relativement à ces directions de l'ordre de + ou - 10° est ici considérée comme une variation mineure autour des deux directions privilégiées. Par rapport au plan horizontal, l'inclinaison est en principe comprise entre -5° et +4° et elle est comprise entre -6° et +7.5° latéralement.
- [0045] Dans le cadre de la présente description, les adjectifs « inférieur » et « supérieur » et leurs équivalents (sous, dessous, sur, dessus) sont à prendre en relation avec la direction verticale, c'est-à-dire la direction perpendiculaire à la première direction d1

et à l'axe optique 4. Dans un même contexte, un élément supérieur est situé au-dessus (mais pas forcément au contact, ni directement au droit) d'un élément inférieur, suivant la direction verticale.

- [0046] On entend par « partie (ou portion) supérieure » une zone la plus située vers le haut, en comparaison à une « partie (ou portion) inférieure ». Dans cette configuration, on entend par « partie (ou portion) centrale », la partie située entre la « partie (ou portion) supérieure » et la « partie (ou portion) inférieure ».
- [0047] On entend par « traverser » dans le contexte d'un élément étant traversé par un axe, le fait que l'axe passe à travers l'élément en question.
- [0048] Dans le cadre de la présente invention, le terme « plan » dans le contexte « la portion supérieure 5a et la portion inférieure 5b sont planes » prend en compte le fait que la portion supérieure 5a et/ou la portion inférieure 5b puissent présenter à leur surface une variabilité de leur planéité pouvant atteindre une valeur allant jusqu'à 100 μm . Cette variabilité de planéité n'est pas uniforme sur l'ensemble de la surface en question et peut correspondre à des aspérités formant des reliefs sur la surface en question et/ou à des zones creuses sur la surface en question. Cette variabilité de planéité est mesurée par rapport à un plan de référence. Le plan de référence pour la portion supérieure 5a et pour la portion inférieure 5b respectivement correspondent au plan formant la portion supérieure 5a et à celui formant la portion inférieure 5b respectivement si ces portions étaient planes. Ainsi, la portion supérieure 5a et/ou la portion inférieure 5b peuvent être caractérisées comme étant « pseudo-planes ».
- [0049] Selon un mode de réalisation préféré, l'unité lumineuse pour véhicule automobile comprend une rangée 1 de sources lumineuses, une lentille primaire 2, une lentille de projection 3 et un support 6. La rangée 1 de sources lumineuses émet des rayons lumineux 1a. La rangée 1 de sources lumineuses comprend des sources lumineuses rangées sur une ligne droite selon une première direction d1. Les sources lumineuses de la rangée 1 de sources lumineuses sont sélectionnables individuellement pour être allumées. La lentille primaire 2 comprend un axe optique 4. La lentille primaire 2 comprend une première face d'entrée 5 et une face de sortie 7. Les rayons lumineux 1a sont transmis en premier par la lentille primaire 2 et en deuxième par la lentille de projection 3. La rangée 1 de sources lumineuses est solidaire du support 6. Un plan p est défini de manière à être perpendiculaire à la première direction d1 et à comprendre l'axe optique 4. Le système optique 10 comprend la lentille primaire 2 et la lentille de projection 3.
- [0050] Le support 6 est incliné par rapport à l'axe optique 4 et forme donc avec l'axe optique 4 un angle α différent de l'angle droit. Le support 6 n'est donc pas perpendiculaire à l'axe optique 4. La première face d'entrée 5 comprend une portion supérieure 5a plane, une portion inférieure 5b plane et une portion de raccordement 5c.

La portion supérieure 5a et la portion inférieure 5b sont jointes par l'intermédiaire de la portion de raccordement 5c. La portion inférieure 5b et la portion supérieure 5a ne sont pas à la même position selon l'axe optique 4. Si l'on considère que l'axe optique 4 est un axe gradué, l'abscisse de la portion inférieure 5b est différente de l'abscisse de la portion supérieure 5a. Une zone de jonction coudée apparaît donc sur la face d'entrée de la lentille primaire au niveau de la portion de raccordement 5c.

- [0051] Le faisceau lumineux formé à partir des rayons lumineux issus de la rangée 1 de sources lumineuses est projeté selon l'axe optique 4.
- [0052] La face du support 6 portant les sources peut être plane. Les sources lumineuses sont positionnées sur cette face du support 6, qui peut être dirigée, en position d'utilisation, vers le haut de l'unité lumineuse. Le support 6 peut former avec l'axe optique 4 un angle α ayant une valeur de 100° . De préférence, les sources lumineuses présentent une direction d'émission moyenne orientée selon une normale à la face du support 6 qui les porte.
- [0053] La portion de raccordement 5c peut être plane, concave ou convexe. La portion de raccordement 5c peut présenter une partie plane et une partie convexe ou une partie plane et une partie concave ou une partie convexe et une partie concave. La portion de raccordement 5c peut présenter une partie plane, suivie d'une partie convexe, elle-même suivie d'une partie concave.
- [0054] La rangée 1 de sources lumineuses peut comprendre 5 sources lumineuses.
- [0055] Le dioptré de sortie de la lentille de projection peut être convexe. Le rayon de courbure du dioptré de sortie de la lentille de projection peut être grand de manière que le dioptré de sortie de la lentille de projection soit assimilable à un plan.
- [0056] L'unité lumineuse peut avoir une largeur de 20 mm (selon la première direction d1). La longueur de la rangée 1 de sources lumineuses peut être de 5 mm (selon la première direction d1). La distance focale du système optique composé de la lentille primaire et de la lentille de projection peut être de 10 mm.
- [0057] L'épaisseur de la lentille primaire peut être de 6,5 mm. L'épaisseur de la lentille de projection peut être de 6 mm. Le diamètre de la lentille de projection peut être de 20 mm.
- [0058] La rangée 1 de sources lumineuses ne comprend que des sources lumineuses toutes alignées selon la direction d.
- [0059] La rangée 1 de sources lumineuses peut être positionnée à une distance comprise entre 0,25 mm et 5 mm de la face d'entrée de la lentille primaire. De préférence, la rangée 1 de sources lumineuses peut être positionnée à une distance de 1,3 mm de la face d'entrée de la lentille primaire.
- [0060] Les sources lumineuses de la rangée 1 de sources lumineuses peuvent être activées par groupe de manière que certaines sources lumineuses de la rangée 1 de sources lu-

mineuses seulement soient activées à un temps donné.

- [0061] La lentille primaire permet la mise en forme des rayons lumineux issus de la rangée de sources lumineuses en un faisceau lumineux. La lentille de projection permet la projection des rayons lumineux mis en forme par la lentille primaire.
- [0062] L'un au moins parmi la face d'entrée de la lentille de projection et la face de sortie de la lentille de projection peut présenter à sa surface des reliefs ayant notamment une taille micrométrique. On entend par « reliefs ayant notamment une taille micro-métrique », un état de surface notamment sur un dioptré qui comporte un ensemble d'éléments en saillie ayant notamment une profondeur inférieure à 600 μm . Plus précisément, cette microstructure peut être en saillie sur une profondeur notamment inférieure à 50 μm pour la face de sortie et sur une profondeur notamment inférieure à 600 μm pour la face d'entrée. Cette microstructure peut comporter des motifs concentriques. Les motifs peuvent être des stries ou des plots. Le positionnement de ces reliefs permet d'uniformiser le faisceau.
- [0063] Le support 6 peut être en Printed Circuit Board (PCB).
- [0064] Les sources lumineuses de la rangée 1 de sources lumineuses peuvent être allumées sélectivement, créant ainsi une source de lumière pixélisée.
- [0065] Cette configuration permet de réaliser un éclairage « ADB » (pour Adaptive Driving Beam signifiant faisceau de route adaptatif). En effet, une activation sélective des sources lumineuses permet d'obtenir des configurations de faisceaux lumineux variées permettant de s'adapter à diverses situations. Ainsi, les zones devant être éclairées le seront et celles dont la luminosité doit être réduite pour éviter d'éblouir les autres usagers et pour respecter les contraintes réglementaires le seront aussi.
- [0066] Cette discrétisation de la lumière est également désignée sous le nom de faisceau segmenté. Ainsi, on appelle faisceau segmenté un faisceau dont la projection forme une image composée de segments de faisceau (issu de l'allumage d'un groupe de sources lumineuses), chaque segment pouvant être allumé de manière indépendante.
- [0067] Ainsi, tous les éléments émissifs ne sont pas forcément simultanément actifs, c'est-à-dire émissifs de lumière. Cette fonction permet de moduler la forme du faisceau rendu. Dans le cas où une source lumineuse n'est pas activée, son image, telle que projetée par le module optique sera nulle. Elle forme alors une zone sombre dans le faisceau global résultant. Ce vide s'entend aux phénomènes de couplage au niveau de la source et des effets des lumières parasites de l'optique près.
- [0068] Plus précisément, l'éclairage ADB permet d'améliorer les conditions de conduite de nuit en permettant au conducteur d'éclairer au maximum la route sur laquelle il circule sans pour autant éblouir les autres usagers. Pour cela, le faisceau résultant est formé par une pluralité de segments juxtaposés et sélectivement et individuellement activables. Ainsi, si un usager est détecté par le module, seul le segment susceptible

d'éblouir cet usager est éteint (les autres segments restants allumés), ce qui permet d'optimiser l'éclairage de la route.

- [0069] Le module selon l'invention peut comprendre une unité de pilotage de l'activation de chacune des sources, configurée pour produire au moins une zone sombre formant un tunnel dans un faisceau projeté par désactivation d'un groupe de sources adjacentes, l'unité de pilotage étant configurée pour déterminer le nombre de sources du groupe correspondant à la zone sombre en fonction de la dimension en largeur des sources.
- [0070] L'unité de pilotage peut comprendre un produit programme d'ordinateur, de préférence stocké dans une mémoire non transitoire, dans lequel le produit programme d'ordinateur comprend des instructions qui, lorsqu'elles sont exécutées par un processeur, permettent de déterminer les sources à activer, en particulier pour obtenir au moins une zone sombre (dans laquelle les sources ne sont pas activées) d'une surface déterminée en tenant compte de la surface variable des images des éléments.
- [0071] Les sources lumineuses de l'ensemble du dispositif peuvent être des diodes électroluminescentes, encore communément appelées LEDs.
- [0072] Avantageusement, les LEDs de l'ensemble du module d'éclairage ont une surface émissive de 0,5 mm² ou de 1 mm². Les LEDs ayant une surface émissive de 0,5 mm² peuvent avoir une hauteur et une largeur de 0,76 mm. Les LEDs ayant une surface émissive de 1 mm² peuvent avoir une hauteur et une largeur de 1 mm. La taille des LEDs est directement liée au volume du faisceau souhaité.
- [0073] La distance entre les centres de deux LEDs consécutives de la rangée 1 de sources lumineuses peut être de 1,025 mm. L'espacement entre deux LEDs consécutives peut être de 25 µm.
- [0074] Préférentiellement, la lentille primaire et la lentille de projection sont en PMMA (polyméthacrylate de méthyle), en silicone, en verre ou en PC (polycarbonate).
- [0075] Selon un exemple préféré, la portion inférieure 5b peut être en amont par rapport à la portion supérieure 5a selon l'axe optique 4. Avantageusement, la portion inférieure 5b peut être en aval par rapport à la portion supérieure 5a selon l'axe optique 4.
- [0076] Dans le cas où la portion supérieure 5a est positionnée en avant par rapport à la portion inférieure 5b (selon l'axe optique 4), le rendement est meilleur que dans le cas où la portion inférieure 5b est positionnée en avant par rapport à la portion supérieure 5a (selon l'axe optique 4).
- [0077] Le centre de la face de sortie de la lentille primaire, par lequel passe l'axe optique 4 est le point de référence pour le décalage en position entre la portion inférieure 5b et la portion supérieure 5a selon l'axe optique 4. Ainsi, dans un cas où la portion supérieure 5a est positionnée en avant par rapport à la portion inférieure 5b (selon l'axe optique 4), la projection orthogonale de la portion supérieure 5a sur l'axe optique 4 est plus proche de ce centre que celle de la portion inférieure 5b. Ainsi, dans un cas où la

portion supérieure 5a est positionnée en arrière par rapport à la portion inférieure 5b (selon l'axe optique 4), la projection orthogonale de la portion supérieure 5a sur l'axe optique 4 est plus éloignée de ce centre que celle de la portion inférieure 5b.

[0078] Préférentiellement, le support 6 forme un angle α avec l'axe optique 4 de manière que les rayons lumineux 1a soient plus dirigés vers la portion supérieure 5a que vers la portion inférieure 5b.

[0079] Selon un exemple avantageux, le système optique 10 présente un foyer principal objet F. Préférentiellement, les sources lumineuses de la rangée 1 de sources lumineuses sont positionnées par rapport à l'axe optique 4 de sorte que dans le plan p leur projection orthogonale sur l'axe optique 4 intercepte l'axe optique 4 au niveau du foyer principal objet F. Plus précisément, il s'agit du centre des sources lumineuses qui est positionné au niveau du foyer principal objet F selon l'axe optique 4 en se plaçant dans le plan p.

[0080] Selon une possibilité, la rangée 1 de sources lumineuses est au contact de l'axe optique 4. La rangée 1 de sources lumineuses peut être traversée par l'axe optique 4 au niveau du centre de la source lumineuse positionnée au centre de la rangée 1 de sources lumineuses.

[0081] Selon un exemple préféré, lorsque le support 6 forme avec l'axe optique 4 un angle α strictement supérieur à 90° (c'est-à-dire que la valeur de 90° est exclue) et inférieur ou égal à 120° , la portion de raccordement 5c est située au contact de l'axe optique 4.

[0082] Préférentiellement, lorsque le support 6 forme avec l'axe optique 4 un angle α strictement supérieur à 120° (c'est-à-dire que la valeur de 120° est exclu) et inférieur ou égal à 135° , la portion de raccordement 5c est excentrée par rapport à l'axe optique 4 de manière à être plus positionnée vers le haut de l'unité lumineuse.

[0083] La portion de raccordement 5c peut être décalée par rapport à l'axe optique de manière à être positionnée au plus haut au niveau de la limite entre le premier quart et le deuxième quart de la première face d'entrée 5 (le premier quart correspondant au quart de la première face d'entrée 5 le plus en haut et le deuxième quart correspondant au deuxième quart de la première face d'entrée 5 le plus en haut).

[0084] Avantageusement, le système optique 10 présente une distance focale DF. Préférentiellement, la longueur de la projection orthogonale dans le plan p sur l'axe optique 4 de la portion de raccordement 5c peut être déduite de la distance focale DF en appliquant un facteur de proportionnalité (à la longueur de la projection orthogonale dans le plan p sur l'axe optique 4 de la portion de raccordement 5c). Ce facteur de proportionnalité peut être compris entre 0,02 et 0,03. De préférence, le facteur de proportionnalité peut être égal à 0,025.

[0085] Selon un exemple avantageux, la portion supérieure 5a et la portion inférieure 5b sont positionnées orthogonalement par rapport à l'axe optique 4.

- [0086] Préférentiellement, la première face d'entrée 5 présente dans le plan p un profil décrivant une fonction sigmoïde.
- [0087] Plus précisément, la première face d'entrée 5 décrit une fonction sigmoïde dans laquelle l'axe des ordonnées et l'axe des abscisses sont inversés. La fonction sigmoïde (dans le repère (xOy)) représentant la première face d'entrée 5 subit ainsi une rotation selon le sens trigonométrique d'une valeur de 90°. Une fonction sigmoïde est définie par l'équation : $f(x) = 1/(1+\exp(-x))$
- [0088] De manière préférée, la face de sortie 7 comprend une première partie supérieure 7a, une partie centrale 7b et une première partie inférieure 7c.
- [0089] De manière préférée, l'intersection entre la première partie supérieure 7a et le plan p forme une ligne courbe appelée « première courbure 7ac ». Avantageusement, l'intersection entre la partie centrale 7b et le plan p forme une ligne courbe appelée « cinquième courbure 7bc ». Préférentiellement, l'intersection entre la première partie inférieure 7c et le plan p forme une ligne courbe appelée « deuxième courbure 7cc ».
- [0090] Avantageusement, la lentille de projection 3 comprend une deuxième face d'entrée 8 comprenant une deuxième partie supérieure 8a et une deuxième partie inférieure 8b. Selon une possibilité, l'intersection entre la deuxième partie supérieure 8a et le plan p forme une ligne courbe appelée « troisième courbure 8ac ». De manière avantageuse, l'intersection entre la deuxième partie inférieure 8b et le plan p forme une ligne courbe appelée « quatrième courbure 8bc ».
- [0091] Préférentiellement, la première courbure 7ac est plus rentrante que la cinquième courbure 7bc. De manière préférée, la deuxième courbure 7cc est plus rentrante que la cinquième courbure 7bc. Avantageusement, la quatrième courbure 8bc est plus rentrante que la troisième courbure 8ac.
- [0092] Selon un exemple préféré, l'unité lumineuse est configurée pour former ou pour participer à former un feu de complément route segmenté.
- [0093] L'unité lumineuse peut comporter une unité lumineuse secondaire configurée pour produire un faisceau de portée d'un feu de croisement. Ce type de faisceau chevauche la ligne d'horizon. Le bord inférieur de ce type de faisceau peut être juxtaposé à la ligne horizontale située à $-0,57^\circ$. Alternativement, le bord inférieur de ce type de faisceau peut légèrement recouvrir la ligne horizontale à $-0,57^\circ$ de sorte à avoir une bonne homogénéité avec un faisceau de champ proche de feu de croisement et d'éviter la formation d'une zone sombre dans un faisceau final formé par la superposition du faisceau de portée de feu de croisement et du faisceau de champ proche de feu de croisement. En particulier, le faisceau de portée d'un feu de croisement peut former une partie d'épaulement de la coupure d'un feu de croisement. Cette partie d'épaulement est également appelée portion coudée ou « kink » (en anglais) du faisceau « code ».

- [0094] Les faisceaux du type feu de croisement présentent typiquement une première zone latérale (normalement côté bord de la chaussée) projetant à une hauteur un peu supérieure que dans une deuxième zone latérale (normalement côté milieu de chaussée), ces deux zones se suivant latéralement avec la présence d'un virage ou coude entre-elles.
- [0095] L'unité lumineuse peut comporter une autre unité lumineuse secondaire configurée pour produire un faisceau de champ proche d'un feu de croisement.
- [0096] Plus précisément, le faisceau de champ proche d'un feu de croisement correspond à un faisceau pouvant être considéré comme la base d'un feu de croisement. Le faisceau de champ proche d'un feu de croisement est un faisceau large dont la partie la plus en hauteur forme une coupure supérieure horizontale qui est située à 0° ou en dessous, par exemple à -0.57° sous la ligne de l'horizon. Le faisceau de champ proche d'un feu de croisement est un faisceau large en comparaison à un faisceau de portée d'un feu de croisement.
- [0097] Par ailleurs, quand le faisceau de portée d'un feu de croisement est superposé au faisceau de champ proche d'un feu de croisement, le bord inférieur des segments formant le faisceau de portée d'un feu de croisement peuvent être juxtaposés avec la coupure supérieure horizontale du faisceau de champ proche d'un feu de croisement.
- [0098] Un faisceau de complément route a pour fonction d'éclairer sur une large étendue la scène face au véhicule, mais également sur une distance conséquente, typiquement environ deux cents mètres. Ce faisceau lumineux, du fait de sa fonction d'éclairage, se situe principalement au-dessus de la ligne d'horizon. Il peut présenter un axe optique d'éclairement légèrement ascendant par exemple. Notamment, il peut servir à générer une fonction d'éclairage du type « complémentaire » qui forme une portion d'un feu de route complémentaire à celle produite par un faisceau de champ proche d'un feu de croisement, le complément route cherchant en totalité ou au moins majoritairement à éclairer au-dessus de la ligne d'horizon alors que le faisceau de champ proche d'un feu de croisement (qui peut présenter les spécificités d'un feu de croisement) cherche à éclairer en totalité ou au moins majoritairement en dessous de la ligne d'horizon. Le complément route peut donc être une partie principale de faisceau global « route » et être associé à un autre faisceau participant au code. Ainsi, le faisceau complément route peut former, en combinaison avec un faisceau de champ proche de feu de croisement, un faisceau global de feu de route. Un faisceau de champ proche d'un feu de croisement est typiquement une projection relativement étalée latéralement à l'avant du véhicule, majoritairement ou totalement sous la ligne d'horizon, en recherchant généralement une bonne répartition de l'illumination sur l'ensemble de la zone éclairée.
- [0099] L'unité lumineuse peut aussi servir à former d'autres fonctions d'éclairage via ou en dehors de celles décrites précédemment, en relation aux faisceaux adaptatifs. On peut

ainsi réaliser une matrice d'éclairage pour illuminer sélectivement des parties de l'espace en avant du véhicule.

- [0100] Préférentiellement, un module lumineux pour véhicule automobile comprend une pluralité d'unités lumineuses 9a, 9b, ..., 9i. Chaque unité lumineuse 9a, 9b, ..., 9i de la pluralité d'unités lumineuses 9a, 9b, ..., 9i comprend une rangée de sources lumineuses distincte. La pluralité d'unités lumineuses 9a, 9b, ..., 9i est positionnée de manière que chaque rangée de sources lumineuses (de chaque unité lumineuse de la pluralité d'unités lumineuses) soit fixée sur le même support 6. Les unités lumineuses 9a, 9b, ..., 9i sont positionnées de manière qu'une première unité lumineuse 9a, 9b, ..., 9i et qu'une deuxième unité lumineuse 9a, 9b, ..., 9i étant adjacentes d'une même troisième unité lumineuse 9a, 9b, ..., 9i soient positionnées de manière que la première unité lumineuse 9a, 9b, ..., 9i soit positionnée au-dessus de la troisième unité lumineuse 9a, 9b, ..., 9i et que la deuxième unité lumineuse 9a, 9b, ..., 9i soit positionnée en-dessous de la troisième unité lumineuse 9a, 9b, ..., 9i.
- [0101] Ainsi, en raison de cette configuration, les unités lumineuses composant le module lumineux sont décalées selon la direction verticale et également selon la direction horizontale.
- [0102] Ainsi, le fait que chaque unité lumineuse soit configurée pour former ou pour participer à former un feu de complément route segmenté implique que le module lumineux permet de former ou de participer à former un feu de complément route segmenté composé de l'ensemble des feux de complément route segmenté de chaque unité lumineuse composant le module lumineux. L'ensemble des feux de complément route segmenté de chaque unité lumineuse composant le module lumineux sont en partie superposés de manière que l'intensité lumineuse résultante soit plus importante et également que l'éclairage soit plus étendu (notamment en hauteur) que si le module lumineux était composé d'une unique unité lumineuse. Etant donné que la rangée 1 de sources lumineuses de chaque unité lumineuse composant le module lumineux est activable individuellement (par rapport aux autres rangées 1 de sources lumineuses du module lumineux) et que les sources lumineuses de chaque rangée 1 de sources lumineuses sont activables individuellement, le module lumineux permet de réaliser un éclairage composé d'une pluralité de segments lumineux juxtaposés étant activables sélectivement.
- [0103] Le module lumineux peut être composé de 5 unités lumineuses. Ainsi, dans le cas où la rangée 1 de sources lumineuses de chaque unité lumineuse comporte 5 sources lumineuses, le module lumineux comporte 25 sources lumineuses.
- [0104] Le module lumineux peut avoir une hauteur de 80 mm mesurée selon un axe parallèle à la direction selon laquelle le support 6 est incliné. Notamment, lorsque le module lumineux comporte 5 unités lumineuses, le module lumineux peut avoir une

hauteur de 80 mm mesurée selon un axe parallèle à la direction selon laquelle le support 6 est incliné.

- [0105] Avantageusement, les sources lumineuses de la rangée 1 de sources lumineuses de chacune des unités lumineuses (9a, 9b, ..., 9i) sont translatées selon la première direction d1 par rapport aux sources lumineuses des autres rangées de sources lumineuses de toutes les unités lumineuses. De préférence, la translation en question peut être égale à un sixième d'un espacement entre deux sources lumineuses consécutives d'une même rangée de sources lumineuses.
- [0106] L'espacement entre deux sources lumineuses consécutives est mesuré entre le centre d'une des deux sources lumineuses et le centre de l'autre source lumineuse.
- [0107] Ainsi, dans le cas où cinq unités lumineuses composent le module lumineux, la valeur de la translation d'un sixième de l'espacement entre deux sources lumineuses consécutives d'une même rangée de sources lumineuses permet d'obtenir un éclairage homogène selon une direction parallèle à la première direction d1 et donc de s'affranchir de zones sombres pouvant apparaître entre les projections des segments issus de l'allumage d'un groupe de sources lumineuse issues de la rangée de sources lumineuses.
- [0108] Un ou plusieurs modules lumineux selon l'invention peuvent être agencés dans un boîtier fermé par une glace de manière à obtenir un ou plusieurs faisceaux d'éclairage et/ou de signalisation à la sortie du projecteur. Un projecteur peut aussi être complexe et associer plusieurs modules qui peuvent, en outre, éventuellement partager des composants.
- [0109] L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation précédemment décrits et s'étend à tous les modes de réalisation couverts par l'invention.
- [0110] Liste des références :
 - 1. rangée de sources lumineuses
 - 1a. rayons lumineux
 - 2. lentille primaire
 - 3. lentille de projection
 - 4. axe optique
 - 5. première face d'entrée
 - 5a. portion supérieure
 - 5b. portion inférieure
 - 5c. portion de raccordement
 - 6. support
 - 7. face de sortie
 - 7a. première partie supérieure
 - 7ac. première courbure

7b. partie centrale
7bc. cinquième courbure
7c. première partie inférieure
7cc. deuxième courbure
8. deuxième face d'entrée
8a. deuxième partie supérieure
8ac. troisième courbure
8b. deuxième partie inférieure
8bc. quatrième courbure
9a, 9b, ..., 9i. pluralité d'unités lumineuses
10. système optique
d2. deuxième direction
d1. première direction
F. foyer principal objet
DF. distance focale
p. plan
 α . angle

Revendications

[Revendication 1]

Unité lumineuse pour véhicule automobile comprenant :

- une rangée (1) de sources lumineuses émettant des rayons lumineux (1a), la rangée (1) de sources lumineuses comprenant des sources lumineuses alignées selon une première direction (d1), les sources lumineuses de la rangée (1) de sources lumineuses étant activables individuellement,
- un support (6) sur lequel la rangée (1) de sources lumineuses est disposée et
- un système optique (10) comprenant :
 - une lentille primaire (2) comprenant un axe optique (4), une première face d'entrée (5) et une face de sortie (7) et
 - une lentille de projection (3), les rayons lumineux (1a) traversant en premier la lentille primaire (2) et en deuxième la lentille de projection (3),

dans lequel un plan (p) est perpendiculaire à la première direction (d1) et comprend l'axe optique (4) et caractérisée en ce que le support (6) forme avec l'axe optique (4) un angle (α) différent de 90° et en ce que la première face d'entrée (5) comprend une portion supérieure (5a) plane, une portion inférieure (5b) plane et une portion de raccordement (5c), la portion inférieure (5b) étant décalée relativement à la portion supérieure (5a) selon l'axe optique (4), la portion supérieure (5a) et la portion inférieure (5b) étant reliées par la portion de raccordement (5c).

[Revendication 2]

Unité lumineuse selon la revendication précédente, dans laquelle la portion supérieure (5a) est décalée le long de l'axe optique (4), relativement à la portion inférieure (5b), pour être plus proche de la face de sortie (7).

[Revendication 3]

Unité lumineuse selon la revendication 1 dans laquelle la portion supérieure (5a) est décalée le long de l'axe optique (4), relativement à la portion inférieure (5b), pour être plus éloignée de la face de sortie (7).

[Revendication 4]

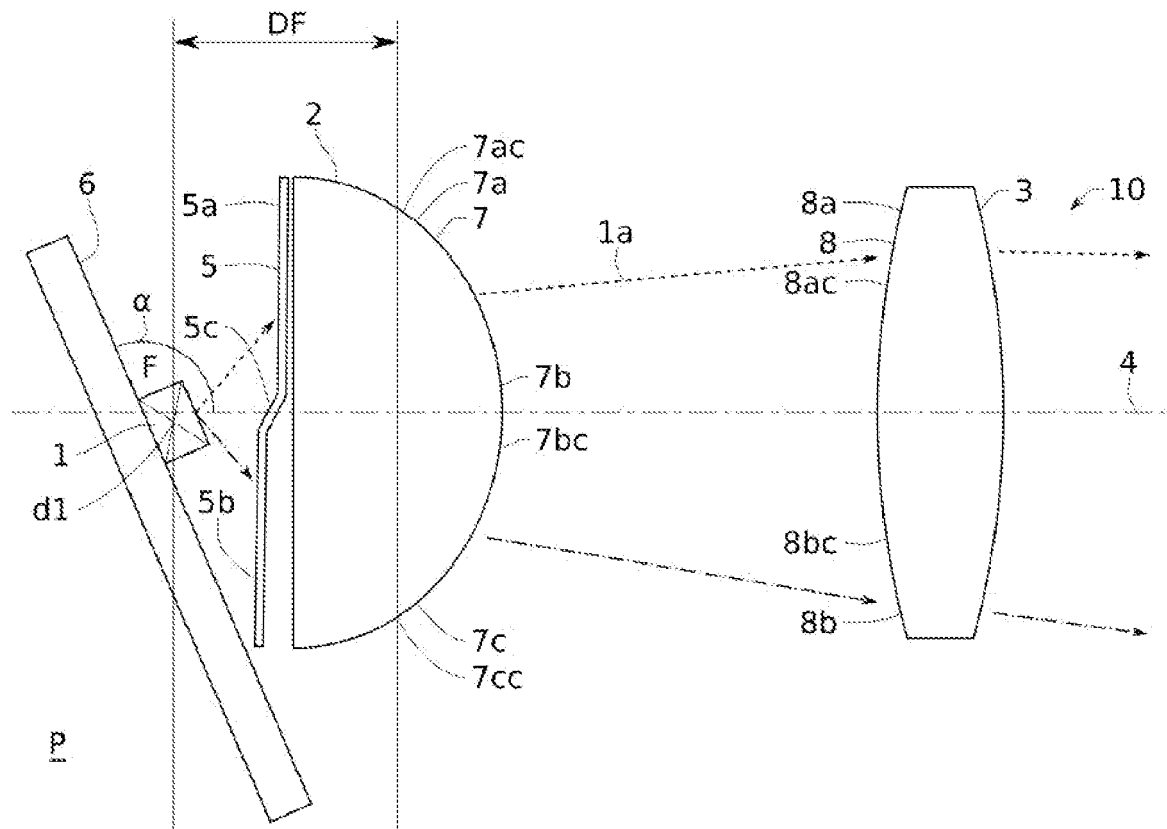
Unité lumineuse selon l'une quelconque des revendications précédentes dans laquelle le support (6) est incliné par rapport à l'axe optique (4) de manière que les rayons lumineux (1a) soient plus orientés vers la portion

- supérieure (5a) que vers la portion inférieure (5b).
- [Revendication 5] Unité lumineuse selon l'une quelconque des revendications précédentes dans laquelle le système optique (10) présente un foyer principal objet (F), les sources lumineuses de la rangée (1) de sources lumineuses étant positionnées par rapport à l'axe optique (4) de sorte que dans le plan (p) leur projection orthogonale sur l'axe optique (4) intercepte l'axe optique (4) au niveau du foyer principal objet (F).
- [Revendication 6] Unité lumineuse selon l'une quelconque des revendications précédentes dans laquelle la rangée (1) de sources lumineuses est traversée par l'axe optique (4).
- [Revendication 7] Unité lumineuse selon la revendication précédente dans laquelle l'angle (α) est supérieur à 90° et inférieur ou égal à 120° , et la portion de raccordement (5c) est traversée par l'axe optique (4).
- [Revendication 8] Unité lumineuse selon la revendication 6 dans laquelle l'angle (α) est supérieur à 120° et inférieur ou égal à 135° , et la portion de raccordement (5c) est décalée par rapport à l'axe optique (4) de manière à diminuer la taille de la portion supérieure (5a).
- [Revendication 9] Unité lumineuse selon l'une quelconque des revendications précédentes dans laquelle le système optique (10) présente une distance focale (DF), la longueur de la projection orthogonale dans le plan (p) sur l'axe optique (4) de la portion de raccordement (5c) étant proportionnelle à la distance focale (DF) en appliquant un facteur de proportionnalité compris entre 0,02 et 0,03, de préférence le facteur de proportionnalité est égal à 0,025.
- [Revendication 10] Unité lumineuse selon l'une quelconque des revendications précédentes dans laquelle la portion supérieure (5a) et la portion inférieure (5b) sont perpendiculaires à l'axe optique (4).
- [Revendication 11] Unité lumineuse selon l'une quelconque des revendications précédentes dans laquelle la première face d'entrée (5) présente dans le plan (p) un profil décrivant une fonction sigmoïde.
- [Revendication 12] Unité lumineuse selon l'une quelconque des revendications précédentes dans laquelle la face de sortie (7) comprend une première partie supérieure (7a) présentant suivant le plan (p) une première courbure (7ac), une partie centrale (7b) présentant suivant le plan (p) une cinquième courbure (7bc) et une première partie inférieure (7c) présentant suivant le plan (p) une deuxième courbure (7cc) et dans laquelle la lentille de projection (3) comprend une deuxième face d'entrée (8) comprenant une deuxième partie supérieure (8a) présentant suivant le plan (p) une

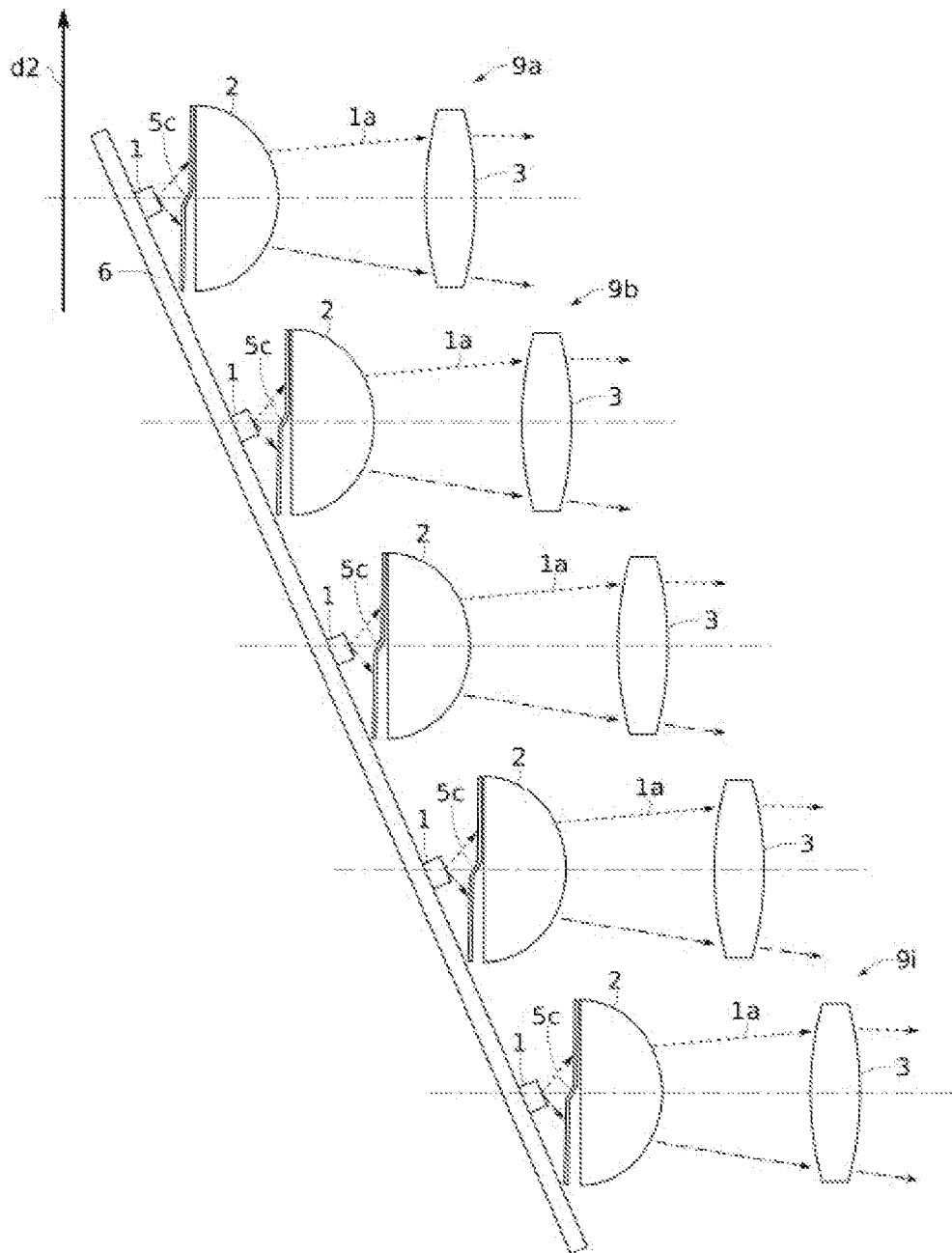
troisième courbure (8ac) et une deuxième partie inférieure (8b) présentant suivant le plan (p) une quatrième courbure (8bc), la première courbure (7ac) étant plus convexe que la cinquième courbure (7bc) et/ou la deuxième courbure (7cc) étant plus convexe que la cinquième courbure (7bc) et/ou la quatrième courbure (8bc) étant plus convexe que la troisième courbure (8ac).

- [Revendication 13] Unité lumineuse selon l'une quelconque des revendications précédentes configuré pour former ou pour participer à former un feu de complément route segmenté.
- [Revendication 14] Module lumineux pour véhicule automobile comprenant une pluralité d'unités lumineuses (9a, 9b, ..., 9i) selon l'une quelconque des revendications précédentes, les unités lumineuses (9a, 9b, ..., 9i) étant superposées selon une deuxième direction (d2), les unités lumineuses (9a, 9b, ..., 9i) partageant le même support (6), la deuxième direction (d2) étant perpendiculaire à l'axe optique (4) et à la première direction (d1).
- [Revendication 15] Module lumineux selon la revendication précédente dans lequel les sources lumineuses de la rangée (1) de sources lumineuses de chacune des unités lumineuses (9a, 9b, ..., 9i) sont décalées, selon la première direction (d1), relativement aux sources lumineuses des rangées (1) de sources lumineuses de toutes les autres unités lumineuses (9a, 9b, ..., 9i).

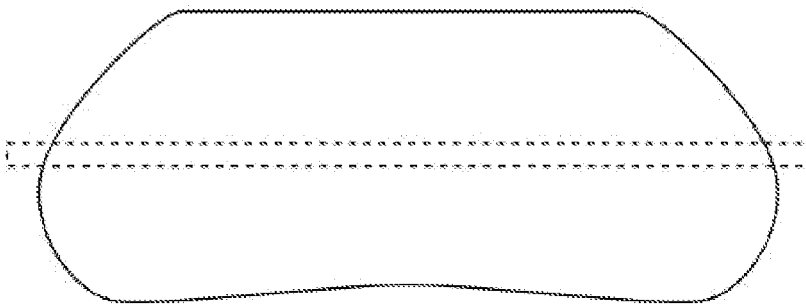
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 919733
FR 2305775

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
Y A	JP 2022 028514 A (ICHIKOH INDUSTRIES LTD) 16 février 2022 (2022-02-16) * le document en entier * -----	1-4, 9, 11, 13-15 6, 10	F21S 41/19 F21S 41/20
X A	WO 2023/006673 A1 (VALEO VISION [FR]) 2 février 2023 (2023-02-02) * le document en entier * -----	1, 2, 5, 9, 11-15 6, 10	
Y	JP 2017 212170 A (KOITO MFG CO LTD) 30 novembre 2017 (2017-11-30) * alinéas [0027], [0031]; revendications; figures * -----	1-4, 9, 11, 13-15	
Y	EP 3 470 727 A1 (VALEO VISION [FR]) 17 avril 2019 (2019-04-17) * abrégé; figures * -----	1-4, 9, 11, 13-15	
Y	JP 2023 066006 A (KOITO MFG CO LTD) 15 mai 2023 (2023-05-15) * abrégé; figures * -----	1-4, 9, 11, 13-15	
A	EP 3 505 397 A1 (STANLEY ELECTRIC CO LTD [JP]) 3 juillet 2019 (2019-07-03) * abrégé; figures * -----	14, 15	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F21S B60Q
A	US 2017/336041 A1 (MOCHIZUKI MAI [JP]) 23 novembre 2017 (2017-11-23) * abrégé; figures * -----	14, 15	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
12 décembre 2023		Panatsas, Adam	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2305775 FA 919733**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **12-12-2023**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2022028514 A	16-02-2022	AUCUN	
WO 2023006673 A1	02-02-2023	FR 3125858 A1 WO 2023006673 A1	03-02-2023 02-02-2023
JP 2017212170 A	30-11-2017	JP 6764257 B2 JP 2017212170 A	30-09-2020 30-11-2017
EP 3470727 A1	17-04-2019	CN 109668108 A EP 3470727 A1 FR 3072446 A1 US 2019113198 A1	23-04-2019 17-04-2019 19-04-2019 18-04-2019
JP 2023066006 A	15-05-2023	JP 2023066006 A WO 2023074545 A1	15-05-2023 04-05-2023
EP 3505397 A1	03-07-2019	EP 3505397 A1 JP 7042615 B2 JP 2019119284 A US 2019203902 A1	03-07-2019 28-03-2022 22-07-2019 04-07-2019
US 2017336041 A1	23-11-2017	CN 107388151 A JP 6761668 B2 JP 2017208192 A US 2017336041 A1	24-11-2017 30-09-2020 24-11-2017 23-11-2017