

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2024/133261 A1

(43) Date de la publication internationale
27 juin 2024 (27.06.2024)

(51) Classification internationale des brevets :

F21S 41/143 (2018.01) F21S 41/20 (2018.01)
F21S 41/147 (2018.01) F21S 41/32 (2018.01)
F21S 41/151 (2018.01) F21S 41/663 (2018.01)
F21S 41/153 (2018.01) F21S 41/25 (2018.01)
F21S 41/27 (2018.01) F21S 41/265 (2018.01)

FR2301615 22 février 2023 (22.02.2023) FR

(71) **Déposant** : VALEO VISION [FR/FR] ; 34 Rue Saint André, 93012 BOBIGNY Cedex (FR).

(72) **Inventeurs** : GROMFELD, Yves ; VALEO VISION, IP Department, 34, Rue Saint André, 93012 BOBIGNY Cedex (FR). DONOSO, Sergio ; VALEO VISION, IP Department, 34, Rue Saint André, 93012 BOBIGNY Cedex (FR). MARCOS, Carlos-Rafael ; VALEO VISION, IP Department, 34, Rue Saint André, 93012 BOBIGNY Cedex (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2023/086642

(22) Date de dépôt international :

19 décembre 2023 (19.12.2023)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

FR2214355 22 décembre 2022 (22.12.2022) FR

(74) **Mandataire** : VALEO VISIBILITY ; IP Department, 34, rue Saint André, 93012 BOBIGNY Cedex (FR).

(81) **États désignés** (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA,

(54) Title: LIGHTING DEVICE FOR A MOTOR VEHICLE

(54) Titre : DISPOSITIF D'ECLAIRAGE POUR VEHICULE AUTOMOBILE

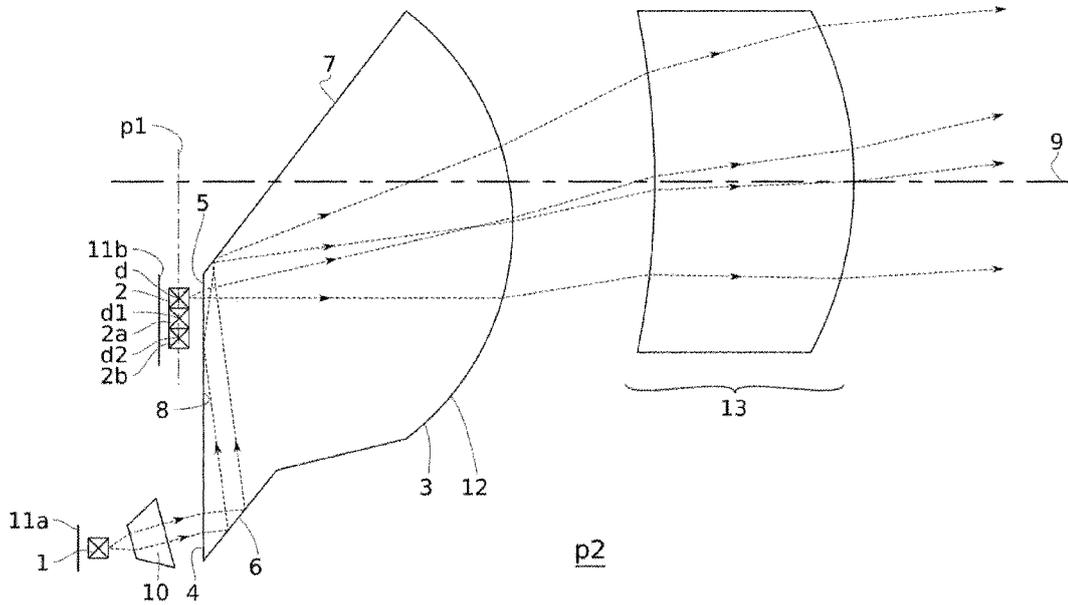


FIG. 1

(57) **Abstract**: The invention relates to a lighting device comprising a set of light sources (1), a first row of light sources (2), a first reflective surface (6), a second reflective surface (7) and a primary lens (3). The first input dioptr (4) and the second input dioptr (5) are configured to receive light rays respectively from the set of light sources and the first row of light sources. The output dioptr (9) is configured to transmit light rays from the first row of light sources after their transmission by the second input dioptr. The first reflective surface (12) is configured to reflect, towards the second reflective surface, light rays from the set of light sources after their transmission by the first input dioptr. These rays are then reflected off the second reflective surface to be directed to the output dioptr.



WO 2024/133261 A1

CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), curasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

(57) **Abstrégé** : L'invention concerne un dispositif d'éclairage comprenant un ensemble de sources lumineuses (1), une première rangée de sources lumineuses (2), une première surface de réflexion (6), une deuxième surface de réflexion (7) et une lentille primaire (3). Le premier dioptré d'entrée (4) et le deuxième dioptré d'entrée (5) sont configurés pour recevoir des rayons lumineux respectivement issus de l'ensemble de sources lumineuses et de la première rangée de sources lumineuses. Le dioptré de sortie (12) est configuré pour transmettre des rayons lumineux issus de la première rangée de sources lumineuses après leur transmission par le deuxième dioptré d'entrée. La première surface de réflexion est configurée pour réfléchir, vers la deuxième surface de réflexion, des rayons lumineux issus de l'ensemble de sources lumineuses après leur transmission par le premier dioptré d'entrée. Ces rayons sont ensuite réfléchis sur la deuxième surface de réflexion pour se diriger vers le dioptré de sortie.

Description

Titre de l'invention : **DISPOSITIF D'ECLAIRAGE POUR VEHICULE AUTOMOBILE**

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 un dispositif d'éclairage.

ETAT DE LA TECHNIQUE

[0002] Dans le secteur de l'automobile, on connaît des dispositifs susceptibles d'émettre des faisceaux lumineux, encore appelés fonctions d'éclairage et/ou de signalisation.

[0003] Ces dispositifs doivent répondre aux réglementations en vigueur en émettant la lumière aux endroits souhaités tout en limitant la luminosité dans certaines zones. Une des contraintes auxquelles les industriels sont également confrontés est la réduction de l'encombrement du dispositif, ceci afin d'aboutir à un dispositif le plus facilement utilisable.

[0004] Afin de parvenir au mieux à atteindre ces différents objectifs, une solution technique a été proposée dans le document FR3077362 A1. Cette solution est basée sur le développement d'un projecteur muni de trois faisceaux, pour former un feu de croisement associé à un faisceau de complément route permettant d'obtenir une répartition de lumière souhaitée. La particularité de cette solution réside dans le fait que le faisceau de champ proche de feu de croisement traverse un guide d'ondes dans lequel il subit plusieurs réflexions internes permettant de diriger le faisceau lumineux aux positions souhaitées.

[0005] Néanmoins, ce type de solution comporte des inconvénients et notamment le fait qu'elle est pénalisée par le nombre d'optiques nécessaires et donc par l'encombrement du dispositif.

[0006] Un objet de la présente invention est donc de proposer un dispositif permettant de s'affranchir au moins en partie de l'inconvénient cité.

[0007] 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

[0008] Pour atteindre cet objectif, selon un mode de réalisation on prévoit un dispositif d'éclairage comprenant :

- un ensemble de sources lumineuses,
- une première rangée de sources lumineuses comprenant des

- sources lumineuses alignées selon une première direction,
- une lentille primaire comprenant un premier dioptre d'entrée, un deuxième dioptre d'entrée et un dioptre de sortie, le premier dioptre d'entrée étant configuré pour recevoir des rayons lumineux issus de l'ensemble de sources lumineuses, le deuxième dioptre d'entrée étant configuré pour recevoir des rayons lumineux issus de la première rangée de sources lumineuses, le dioptre de sortie étant configuré pour transmettre des rayons lumineux issus de la première rangée de sources lumineuses après leur transmission dans la lentille primaire depuis le deuxième dioptre d'entrée,
 - un axe optique et un premier plan, le premier plan étant défini de manière à contenir la première direction d et être perpendiculaire à l'axe optique,
 - une première surface de réflexion et une deuxième surface de réflexion, la première surface de réflexion étant configurée pour réfléchir, vers la deuxième surface de réflexion, des rayons lumineux issus de l'ensemble de sources lumineuses après leur transmission dans la lentille primaire depuis le premier dioptre d'entrée,
- caractérisé en ce que la deuxième surface de réflexion est configurée pour réfléchir, vers le dioptre de sortie, les rayons lumineux issus de l'ensemble de sources lumineuses après leur réflexion sur la première surface de réflexion.

[0009] Ainsi, étant donné le positionnement de surfaces de réflexion sur le trajet des rayons lumineux du premier faisceau, le premier faisceau et le deuxième faisceau produits partagent un même dioptre de sortie (pour la lentille primaire), ceci ayant pour conséquence de réduire le nombre d'optiques nécessaire pour ce dispositif.

[0010] Par ailleurs, cette configuration permet une localisation spécifique de la sortie de lumière des faisceaux à produire, créant notamment, dans la lentille primaire, une zone commune de passage des rayons pour le faisceau à coupure et le faisceau de complément route.

[0011] Également, le fait que le dispositif d'éclairage nécessite, pour la lentille primaire, l'utilisation d'un seul dioptre de sortie permet de s'affranchir des pertes de luminosité, résultantes des difficultés de réaliser un alignement des différents éléments optiques du dispositif et de coordonner le réglage séparé de deux dioptres de sortie.

[0012] Un autre aspect concerne un véhicule équipé d'au moins un dispositif d'éclairage.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0013] Les buts, objets, ainsi que les caractéristiques et avantages de l'inven-

tion 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 :

- [0014] [Fig.1] La figure 1 représente une vue en coupe selon le deuxième plan p2 du dispositif d'éclairage selon l'invention.
- [0015] [Fig.2] La figure 2 représente un mode de réalisation de l'invention particulier dans lequel le deuxième dioptré d'entrée est incliné.
- [0016] [Fig.3] La figure 3 représente une configuration de la première surface de réflexion selon un mode de réalisation particulier ainsi que son agencement par rapport à l'ensemble de sources lumineuses et aux collimateurs dans un plan perpendiculaire au deuxième plan p2 passant par la première surface de réflexion.
- [0017] 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.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE

- [0018] 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 :
- [0019] Selon un exemple, le dispositif d'éclairage comprend une troisième surface de réflexion 8, la troisième surface de réflexion 8 étant configurée de manière que des rayons lumineux issus de l'ensemble de sources lumineuses 1 se réfléchissent sur la troisième surface de réflexion 8 après leur réflexion sur la première surface de réflexion 6 et avant leur réflexion sur la deuxième surface de réflexion 7.
- [0020] L'agencement de cette troisième surface de réflexion 8 permet, avec un effet de plieuse, de prendre en compte au sein de l'éclairage résultant final le maximum des rayons lumineux provenant de l'ensemble de sources lumineuses 1.
- [0021] Le positionnement de cette troisième surface de réflexion 8 permet d'obtenir un éclairage (après le passage des deux lentilles) dans une zone positionnée en hauteur par rapport à l'éclairage obtenu grâce aux rayons lumineux se réfléchissant uniquement sur la deuxième surface de réflexion 7.
- [0022] Selon un exemple, la troisième surface de réflexion 8 est au moins en partie formée par le deuxième dioptré d'entrée 5.
- [0023] Grâce à cette configuration, la troisième surface de réflexion 8 et le deuxième dioptré d'entrée 5 sont sur le même plan, conduisant ainsi les rayons lumineux à se réfléchir sur la deuxième surface de réflexion 7 après avoir été réfléchi sur la troisième surface de réflexion 8. Cette

- configuration permet également une simplification du dispositif d'éclairage.
- [0024] Selon un exemple, le deuxième dioptre d'entrée 5 est incliné par rapport au premier plan p1.
- [0025] Cette configuration permet d'obtenir des répartitions de luminosité différentes et notamment plus ou moins orientées vers le haut ou le bas de la zone centrale éclairée.
- [0026] Selon un exemple, le deuxième dioptre d'entrée 5 est incliné par rapport au premier plan p1 d'un angle compris entre 0 et 10° de sorte que l'angle entre la première surface de réflexion 6 et la troisième surface de réflexion 8 soit inférieur à l'angle entre la première surface de réflexion 6 et le premier plan p1.
- [0027] Cette configuration permet d'obtenir un bon compromis entre une répartition de luminosité souhaitée et une luminance suffisante. Par ailleurs, la valeur de cette inclinaison est déterminée de manière à obtenir le rendement souhaité pour les rayons lumineux issus des sources lumineuses de l'ensemble de sources lumineuses 1.
- [0028] Selon un exemple, la première surface de réflexion 6 comprend pour chaque source lumineuse de l'ensemble de sources lumineuses 1 une sous-surface de réflexion 6a ayant un profil concave de manière à diriger des rayons lumineux issus de l'ensemble de sources lumineuses 1 vers la deuxième surface de réflexion 7 et des rayons lumineux issus de l'ensemble de sources lumineuses 1 vers la troisième surface de réflexion 8, les sous-surfaces de réflexion 6a étant juxtaposées et traversées par un premier plan parallèle au plan p1.
- [0029] Par cette configuration, les rayons lumineux issus de chaque source lumineuse de l'ensemble de sources lumineuses 1 seront orientés vers une sous-surface de réflexion 6a. Ainsi, un nombre minimal de rayons lumineux ne sera pas intercepté par la première surface de réflexion 6 et donc un nombre minimal de rayons lumineux ne pourra pas participer à la fonction d'éclairage.
- [0030] Le profil concave des sous-surfaces de réflexion 6a permet d'obtenir, pour chaque sous-surface de réflexion, une concentration localisée de rayons lumineux sur la deuxième surface de réflexion 7 ou la troisième surface de réflexion 8. La répartition des rayons lumineux interceptant la deuxième surface de réflexion 7 et la troisième surface de réflexion 8 après s'être réfléchis sur la première surface de réflexion 6 est plus uniforme que si la première surface de réflexion 6 était constituée d'un seul élément concave. En comparaison avec le cas où les sous-surfaces de réflexion 6a seraient planes, le fait que les sous-surfaces de

- réflexion soient concaves permet de limiter le nombre de rayons lumineux ne participant pas à la fonction d'éclairage. La convergence des rayons vers le haut de la lentille 3 (et en particulier vers la surface de réflexion 7) est améliorée.
- [0031] Selon un exemple, la deuxième surface de réflexion 7 présente un profil concave dans un plan défini de manière à diriger les rayons lumineux issus de l'ensemble de sources lumineuses 1 vers le dioptre de sortie 12.
- [0032] Cette configuration permet aux rayons lumineux après avoir interceptés la deuxième surface de réflexion 7 de converger vers le dioptre de sortie 12, ceci de manière que ces rayons lumineux participent à la fonction d'éclairage comme souhaité et n'en soient pas exclus.
- [0033] Selon un exemple, le dispositif d'éclairage comprend un deuxième plan p2, le deuxième plan p2 étant défini de manière à contenir l'axe optique 9 et être perpendiculaire à la première direction d, la deuxième surface de réflexion 7 présente un profil concave dans le deuxième plan p2.
- [0034] Le fait que la deuxième surface de réflexion 7 présente un profil concave dans le plan p2 permet de limiter les aberrations géométriques.
- [0035] Selon un exemple, le dispositif d'éclairage comprend une deuxième rangée de sources lumineuses 2a comprenant des sources lumineuses alignées selon une deuxième direction d1 et une troisième rangée de sources lumineuses 2b comprenant des sources lumineuses alignées selon une troisième direction d2, la deuxième direction d1 et la troisième direction d2 étant parallèles à la première direction d, la deuxième rangée de sources lumineuses 2a étant positionnée au contact de la première rangée de sources lumineuses 2 et la troisième rangée de sources lumineuses 2b étant positionnée au contact de la deuxième rangée de sources lumineuses 2a.
- [0036] Le positionnement de la deuxième rangée de sources lumineuses 2a et de la troisième rangée de sources lumineuses 2b permet d'obtenir un éclairage plus important et notamment un éclairage s'étendant de manière plus importante vers le haut de la zone centrale devant être éclairée.
- [0037] Selon un exemple, la première rangée de sources lumineuses 2, la deuxième rangée de sources lumineuses 2a et la troisième rangée de sources lumineuses 2b sont configurées pour former ou participer à former un faisceau de complément route.
- [0038] Selon un exemple, l'ensemble de sources lumineuses 1 est configuré pour former un faisceau à coupure d'un feu de croisement.
- [0039] Selon un exemple, le dispositif d'éclairage comprend des collimateurs

- 10, chaque collimateur 10 étant associé à une source lumineuse distincte de l'ensemble de sources lumineuses 1, chaque collimateur 10 recevant de la lumière depuis ladite source et l'envoyant de manière collimatée vers le premier dioptré d'entrée 4.
- [0040] Le positionnement d'un collimateur associé à chaque source lumineuse de l'ensemble de sources lumineuses 1 permet d'obtenir individuellement pour chaque source lumineuse de l'ensemble de sources lumineuses 1 un faisceau collimaté, c'est-à-dire un faisceau composé de rayons lumineux parallèles. En raison de leur direction d'intersection avec le premier dioptré d'entrée 4, cette configuration permet de mieux maîtriser le parcours de ces rayons lumineux jusqu'à la sortie du dispositif d'éclairage.
- [0041] Selon un exemple, les collimateurs 10 sont orientés vers la première surface de réflexion 6 avec leur face de sortie dirigée vers la deuxième surface de réflexion 7, un axe perpendiculaire à leur face de sortie formant avec l'axe optique 9 un angle compris entre 0° et 30° .
- [0042] Cette configuration permet de mieux orienter les rayons lumineux issus de l'ensemble de sources lumineuses 1 de manière que ces rayons lumineux (en particulier ceux entrant vers le bas de la lentille), après avoir interceptés la première surface de réflexion 6 se dirigent vers une zone située au niveau de la troisième surface de réflexion 8 et de la partie de la deuxième surface de réflexion 7 située vers la troisième surface de réflexion 8.
- [0043] Selon un exemple, le dispositif d'éclairage comprend un support 11 plan, l'ensemble de sources lumineuses 1 et la première rangée de sources lumineuses 2 étant fixés au support 11, le support 11 formant avec l'axe optique 9 un angle égal à $90^\circ \pm 25^\circ$.
- [0044] En raison de l'inclinaison du support 11 par rapport à l'axe optique 9, cette configuration permet d'obtenir différents éclairagements étant plus ou moins répartis vers le haut ou vers le bas de la zone centrale devant être éclairée.
- [0045] Selon un exemple, le dispositif d'éclairage comprend un premier support 11a et un deuxième support 11b, le premier support 11a étant perpendiculaire à l'axe optique 9 et parallèle au deuxième support 11b, l'ensemble de sources lumineuses 1 étant fixé au premier support 11a et la première rangée de sources lumineuses 2, la deuxième rangée de sources lumineuses 2a et la troisième rangée de sources lumineuses 2b étant fixées au deuxième support 11b.
- [0046] Le ou les supports 11, 11a, 11b, sont typiquement des cartes à circuits imprimés comprenant les commandes électriques et électroniques des sources.

- [0047] Le positionnement d'un support distinct pour d'un part l'ensemble de sources lumineuses 1 et pour d'autre part la première rangée de sources lumineuses 2, la deuxième rangée de sources lumineuses 2a et la troisième rangée de sources lumineuses 2b permet de disposer d'une large possibilité de configurations pour l'inclinaison des sources lumineuses en question. En effet, d'un part l'ensemble de sources lumineuses 1 et d'autre part la première rangée de sources lumineuses 2, la deuxième rangée de sources lumineuses 2a et la troisième rangée de sources lumineuses 2b pourront être inclinées par rapport à l'axe optique 9 selon des inclinaisons différentes.
- [0048] Selon un exemple, le dispositif d'éclairage comprend une lentille de projection 13 positionnée sur l'axe optique 9 après la lentille primaire 3.
- [0049] Ainsi, l'association d'une lentille primaire avec une lentille de projection permet d'obtenir la répartition de la lumière souhaitée selon un plan perpendiculaire à l'axe optique 9 tout en ayant une puissance lumineuse et une qualité d'imagerie suffisante.
- [0050] Cette configuration permet de maîtriser la répartition de la luminosité à la sortie du dispositif d'éclairage, notamment en ayant une répartition de la luminosité symétrique par rapport au plan p2.
- [0051] Dans les caractéristiques exposées dans la présente, 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 système d'éclairage 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 systèmes), et suivant une orientation parallèle au plan de l'horizon pour le terme « horizontal ». Elles sont à considérer dans les conditions de fonctionnement du dispositif dans un véhicule. 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.
- [0052] 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 d et à l'axe optique 9. 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.
- [0053] L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisations précédemment décrits et s'étend à tous les modes de réalisation couverts par l'invention.
- [0054] Selon un mode de réalisation, le dispositif d'éclairage comprend un ensemble de sources lumineuses 1, une première rangée de sources lumineuses 2, une lentille primaire 3, une première surface de réflexion 6 et une deuxième surface de réflexion 7. La première rangée de sources lumineuses 2 comprend des sources lumineuses rangées sur une ligne droite selon la première direction d. La lentille primaire 3 comprend un premier dioptre d'entrée 4, un deuxième dioptre d'entrée 5 et un dioptre de sortie 12. Le premier dioptre d'entrée 4 est configuré pour transmettre des rayons lumineux issus de l'ensemble de sources lumineuses 1. Le deuxième dioptre d'entrée 5 est configuré pour transmettre des rayons lumineux issus de la première rangée de sources lumineuses 2. Le dioptre de sortie 12 est configuré pour être traversé des rayons lumineux issus de la première rangée de sources lumineuses 2 après leur réception par le deuxième dioptre d'entrée 5 de la lentille primaire 3. Le premier plan p1 est défini de manière à contenir la première direction d et être perpendiculaire à l'axe optique 9.
- [0055] La première surface de réflexion 6 est configurée pour réfléchir, vers la deuxième surface de réflexion 7, des rayons lumineux issus de l'ensemble de sources lumineuses 1 après leur réception par le premier dioptre d'entrée 4 de la lentille primaire 3.
- [0056] La deuxième surface de réflexion 7 est configurée pour réfléchir, vers le dioptre de sortie 12, les rayons lumineux issus de l'ensemble de sources lumineuses 1 après leur réflexion sur la première surface de réflexion 6.
- [0057] Le dioptre de sortie 12 de la lentille primaire 3 peut être distordu en partie inférieure (c'est-à-dire sous l'axe optique 9) de manière à apporter du volume au faisceau issu de la première rangée de sources lumineuses 2, c'est-à-dire de manière à augmenter la largeur et la hauteur du faisceau en question. Le dioptre de sortie 12 de la lentille primaire 3 peut également être distordu en partie supérieure (c'est-à-dire au-dessus de l'axe optique 9) de manière à améliorer la jonction entre le faisceau issu de la première rangée de sources lumineuses 2 et celui issu de l'ensemble de sources lumineuses 1.
- [0058] De manière préférée, le dispositif d'éclairage comprend une troisième surface de réflexion 8. Préférentiellement, la troisième surface de réflexion 8 est configurée de manière que certains des rayons lumineux

- issus de l'ensemble de sources lumineuses 1 se réfléchissent sur la troisième surface de réflexion 8 après leur réflexion par la première surface de réflexion 6 et avant leur réflexion par la deuxième surface de réflexion 7.
- [0059] Avantageusement, la troisième surface de réflexion 8 et le deuxième dioptre d'entrée 5 sont situés sur une même surface de préférence plane. La troisième surface de réflexion 8 est formée par une partie du deuxième dioptre d'entrée 5.
- [0060] Selon une possibilité, la première rangée de sources lumineuses 2 peut avoir comme dioptre d'entrée dans la lentille primaire une zone comprenant une partie du deuxième dioptre d'entrée 5 et une partie de la deuxième surface de réflexion 7 (pour cela, la première rangée de sources lumineuses 2 pourra être translatée selon la direction verticale). Ainsi, cette zone pourra être interceptée par des rayons lumineux issus de l'ensemble de sources lumineuses 1 et de la première rangée de sources lumineuses 2. Il en résultera une combinaison avantageuse entre le faisceau issu de l'ensemble de sources lumineuses 1 et celui issu de la première rangée de sources lumineuses 2 et notamment après le dioptre de sortie de la lentille de projection 13. De manière préférée, le deuxième dioptre d'entrée 5 et la deuxième surface de réflexion 7 peuvent être joints par une arrête.
- [0061] Préférentiellement, le deuxième dioptre d'entrée 5 est orienté par rapport au premier plan p1 de manière à former avec lui un angle non nul.
- [0062] Dans un mode de réalisation préféré, le deuxième dioptre d'entrée 5 est orienté par rapport au premier plan p1 de manière à former avec lui un angle compris entre 0 et 10° de sorte à diminuer la valeur de l'angle formé entre la première surface de réflexion 6 et le deuxième dioptre d'entrée 5.
- [0063] Préférentiellement, la première surface de réflexion 6 comprend un ensemble de sous-surfaces de réflexion 6a. Chaque source lumineuse de l'ensemble de sources lumineuses 1 est associée à une sous-surface de réflexion 6a. Chaque sous-surface de réflexion 6a a un profil concave de manière à orienter des rayons lumineux issus de l'ensemble de sources lumineuses 1 vers la deuxième surface de réflexion 7 et des rayons lumineux issus de l'ensemble de sources lumineuses 1 vers la troisième surface de réflexion 8. Les sous-surfaces de réflexion 6a sont positionnées l'une à côté de l'autre et en partie contenues par un plan parallèle au plan p1.
- [0064] Les sous-surfaces de réflexion 6a peuvent être positionnées de manière que l'ensemble des sous-surfaces de réflexion 6a décrivent une forme globale concave dans le plan parallèle au plan p1 dans lequel

- elles sont en partie contenues.
- [0065] Les sous-surfaces de réflexion peuvent donc être échelonnées de part et d'autre de la sous-surface de réflexion positionnée centralement. Ce positionnement est avantageusement symétrique suivant un plan vertical passant par l'axe optique de la lentille.
- [0066] Avantageusement, la deuxième surface de réflexion 7 présente un profil concave dans un plan défini de manière à orienter les rayons lumineux issus de l'ensemble de sources lumineuses 1 vers le dioptré de sortie 12.
- [0067] Dans un mode de réalisation avantageux, le dispositif d'éclairage comprend un deuxième plan p2. Le deuxième plan p2 est défini de manière à contenir l'axe optique 9 et être perpendiculaire à la première direction d. La deuxième surface de réflexion 7 présente un profil concave dans le deuxième plan p2 de manière à limiter les aberrations géométriques.
- [0068] Préférentiellement, le dispositif d'éclairage comprend une deuxième rangée de sources lumineuses 2a et une troisième rangée de sources lumineuses 2b. La deuxième rangée de sources lumineuses 2a comprend des sources lumineuses rangées sur une ligne droite selon une deuxième direction d1. La troisième rangée de sources lumineuses 2b comprend des sources lumineuses rangées sur une ligne droite selon une troisième direction d2. La deuxième direction d1 et la troisième direction d2 sont parallèles à la première direction d. La deuxième rangée de sources lumineuses 2a est positionnée au contact de la première rangée de sources lumineuses 2 et la troisième rangée de sources lumineuses 2b est positionnée au contact de la deuxième rangée de sources lumineuses 2a. La deuxième rangée de sources lumineuses 2a et la troisième rangée de sources lumineuses 2b sont positionnées de manière que les rayons lumineux issus de ces sources lumineuses se dirigent vers le deuxième dioptré d'entrée 5.
- [0069] Selon un mode de réalisation préférée, la première rangée de sources lumineuses 2, la deuxième rangée de sources lumineuses 2a et la troisième rangée de sources lumineuses 2b sont configurées pour former ou participer à former un faisceau de complément route.
- [0070] L'invention peut participer à une fonction faisceau de route qui 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, de par sa fonction d'éclairage, se situe principalement au-dessus de la ligne d'horizon. Il peut présenter un axe optique d'éclairage 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, 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 (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.

- [0071] Le dispositif 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.
- [0072] De manière avantageuse, l'ensemble de sources lumineuses 1 est configuré pour former un faisceau à coupure d'un feu de croisement.
- [0073] Préférentiellement, le dispositif d'éclairage comprend des collimateurs 10. Chaque collimateur 10 est associé à une source lumineuse distincte de l'ensemble de sources lumineuses 1. Chaque collimateur 10 reçoit de la lumière depuis ladite source et l'envoie de manière collimatée vers le premier dioptré d'entrée 4.
- [0074] De manière préférée, les collimateurs 10 sont orientés de manière à diriger les rayons lumineux collimatés vers la première surface de réflexion 6. Plus précisément, la face de sortie des collimateurs 10 est orientée vers la deuxième surface de réflexion 7. Préférentiellement, l'axe de symétrie longitudinal des collimateurs forme avec l'axe optique 9 un angle compris entre 0° et 30° .
- [0075] Avantageusement, le dispositif d'éclairage comprend un support 11 plan. L'ensemble de sources lumineuses 1 et la première rangée de sources lumineuses 2 sont solidaires du support 11. Le support 11 est incliné par rapport à l'axe optique 9 de manière à créer avec lui un angle égal à $90^\circ \pm 25^\circ$.
- [0076] Préférentiellement, le dispositif d'éclairage comprend un premier support 11a et un deuxième support 11b. Le premier support 11a est perpendiculaire à l'axe optique 9 et parallèle au deuxième support 11b. L'ensemble de sources lumineuses 1 est solidaire du premier support 11a. La première rangée de sources lumineuses 2, la deuxième rangée de sources lumineuses 2a et la troisième rangée de sources lumineuses 2b sont solidaires du deuxième support 11b. La deuxième rangée de sources lumineuses 2a peut être positionnée sous la première rangée de sources lumineuses 2. La troisième rangée de sources lumineuses 2b peut être positionnée sous la deuxième rangée de sources lumineuses 2a.

- [0077] La première rangée de sources lumineuses 2, la deuxième rangée de sources lumineuses 2a et la troisième rangée de sources lumineuses 2b peuvent être espacées de la lentille primaire 3 d'une distance de 0,5 mm.
- [0078] Cette distance est choisie en fonction de la résistance thermique du matériau de la lentille primaire 3 qui est sélectionnée de manière à minimiser au maximum la distance entre les sources lumineuses et la lentille primaire 3, ceci afin de collecter le maximum de lumière et donc de maximiser l'efficacité.
- [0079] Le support 11a peut être espacé du support 11b d'une distance comprise entre 10 et 30 mm.
- [0080] Les supports 11, 11a et 11b peuvent être en Printed Circuit Board (PCB). Les sources lumineuses 1, 2, 2a et 2b peuvent être fixées sur les supports par collage ou par un autre type de fixation, par exemple par attache.
- [0081] De manière préférée, le deuxième dioptre d'entrée 5 est distant du dioptre de sortie 12 d'une distance supérieure à 30 mm. Cette distance est prise en compte au niveau de l'axe optique 9.
- [0082] Cette configuration a été sélectionnée de manière à obtenir un compromis entre un encombrement minimal du dispositif d'éclairage et une orientation des rayons lumineux aux extrémités du dioptre de sortie 12 leur permettant d'atteindre la lentille de projection 13.
- [0083] La distance entre le dioptre d'entrée et le dioptre de sortie de la lentille de projection 13 peut être de 25 mm.
- [0084] La distance entre la lentille primaire 3 et la lentille de projection 13 peut être de 7,5 mm.
- [0085] De manière avantageuse, le dispositif d'éclairage comprend une lentille de projection 13 positionnée sur l'axe optique 9 après la lentille primaire 3.
- [0086] Préférentiellement, la lentille primaire 3 et la lentille de projection 13 est en PMMA (polyméthacrylate de méthyle), en silicone, en verre ou en PC (polycarbonate) qui permet une meilleure résistance thermique que le PPMA. Le système comprenant la lentille primaire 3 et la lentille de projection 13 peut avoir une distance focale de 44 mm. L'ouverture géométrique de la lentille primaire 3 et celle de la lentille de projection 13 peuvent être de 30 mm par 60 mm.
- [0087] Avantageusement, la lentille primaire 3 et la lentille de projection 13 ont une taille de 30 par 60 mm (hors zones de fixation).
- [0088] Selon un mode de réalisation avantageux, l'axe optique 9 et la première direction d sont orthogonaux.
- [0089] Préférentiellement, les sources lumineuses de l'ensemble de sources

- lumineuses 1, de la première rangée de sources lumineuses 2, de la deuxième rangée de sources lumineuses 2a et de la troisième rangée de sources lumineuses 2b sont, toutes ou seulement certaines, activables sélectivement, créant ainsi une source de lumière pixélisée.
- [0090] Ainsi, le positionnement des sources lumineuses de l'ensemble de sources lumineuses 1 pouvant être allumées individuellement permet de contrôler la valeur de la luminosité selon la zone considérée. L'acronyme ADB (pour Adaptive Driving Beam signifiant faisceau de route adaptatif) est utilisé pour ce type de fonction.
- [0091] 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 sont et celles dont la luminosité doit être réduite en raison de contraintes réglementaires le seront aussi.
- [0092] 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, chaque segment pouvant être allumé de manière indépendante.
- [0093] 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 dispositif optique sera nulle. Elle forme alors un vide d'éclairage 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.
- [0094] Le système 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.
- [0095] 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.
- [0096] Avantagusement, les LEDs de l'ensemble du dispositif d'éclairage 1,

- 2, 2a et 2b ont une surface émissive de 0,5 mm² ou de 1 mm². Les LEDs peuvent avoir une hauteur de 0,74 mm et une largeur de 1 mm. La taille des LED est directement liée au volume du faisceau souhaité. Par ailleurs, pour avoir un volume de faisceau important, il est également possible de rajouter des rangées de LED.
- [0097] Deux sources lumineuses consécutives de l'ensemble de sources lumineuses 1, de la première rangée de sources lumineuses 2, de la deuxième rangée de sources lumineuses 2a et de la troisième rangée de sources lumineuses 2b peuvent être à une distance de 0,025mm.
- [0098] Les rangées de sources lumineuses 2, 2a et 2b peuvent être espacées entre-elles d'une distance de 1,025 mm.
- [0099] Les rangées de sources lumineuses 2, 2a et 2b peuvent être espacées de l'ensemble de sources lumineuses 1 d'une distance comprise entre 10 mm et 30 mm.
- [0100] La première rangée de sources lumineuses 2 peut être positionnée à une distance de 1 mm de la deuxième surface de réflexion 7.
- [0101] Les sources lumineuses des rangées de sources lumineuses 2, 2a et 2b peuvent être composées chacune de 24 sources lumineuses. Les sources lumineuses de l'ensemble de sources lumineuses 1 peuvent être au nombre de 9. Les sources lumineuses de l'ensemble de sources lumineuses 1 peuvent être au nombre de 9.
- [0102] Le faisceau issu de la rangée de sources lumineuses 2 peut éclairer sur une ouverture de 30° (30° extérieur et 12° intérieur). Le faisceau issu de l'ensemble de sources lumineuses 1 peut éclairer sur une ouverture de 35°. L'ensemble du système permet une résolution de 1,5° qui est notamment la conséquence de la distance entre deux bords de deux pixels successifs (ayant un éclairage lumineux de 1 lux).
- [0103] Les sources conventionnelles actuellement utilisées dans le domaine automobile sont des diodes électroluminescentes, encore communément appelées LEDs, encapsulées individuellement dans un boîtier ; la portion émissive de lumière de la diode est recouverte par au moins une couche transmissive de lumière, par exemple en matériau polymère transparent. En fonction de la forme donnée à la couche transmissive, celle-ci peut servir d'optique primaire dès la génération de lumière dans la diode. Ainsi, une telle LED forme un ensemble complexe associant une partie émissive et une partie optique. Par ailleurs, lorsque ces LEDs sont disposées les unes à côté des autres, les parties émissives des LEDs adjacentes sont relativement éloignées l'une de l'autre, ce qui nécessite une projection optique conçue pour ne pas imager cet espacement entre les LEDs.

- [0104] De manière avantageuse, les sources lumineuses de l'ensemble du dispositif d'éclairage 1, 2, 2a et 2b sont à partie émissive maximisée.
- [0105] Ainsi, de cette manière, dans le cas où plusieurs sources électroluminescentes sont mises en œuvre, la résolution spatiale entre ces différentes sources est meilleure. En effet, il n'y a un espace minimal entre les différentes sources lumineuses.
- [0106] La partie émissive peut être exposée à la face terminale de la source et occupée au moins 90% de la surface de ladite face terminale, de préférence 98% et encore plus préférentiellement 100% de la surface. Dans ce dernier cas, la partie émissive forme alors la face de sortie de la lumière de la source.
- [0107] Notamment, ces sources peuvent être dotées d'au moins une puce utilisant la technologie des semi-conducteurs et apte à émettre une lumière. Par ailleurs, le terme source lumineuse s'entend ici d'un ensemble d'au moins une source élémentaire apte à produire un flux conduisant à générer en sortie du dispositif de l'invention au moins un faisceau lumineux.
- [0108] Ainsi, on tire profit de ce type de sources de lumière de sorte à disposer ces sources très proches les unes des autres (typiquement avec un espace de moins de 50 microns, voire de moins de 25 microns). Il est possible de venir imager directement au niveau de ces sources ; cependant, l'efficacité du dispositif optique est maintenue et on opère une mise en forme, notamment verticale, des pixels, par l'intermédiaire de l'élément optique primaire qui est un élément commun aux sources.
- [0109] La source peut être délimitée latéralement par plusieurs parois circonférentielles qui s'étendent le long de l'axe de croissance de la diode et par une face terminale. La face terminale, dans ce cas, comprend une partie émissive à travers laquelle est émise la lumière lorsque la diode fait objet d'une polarisation.
- [0110] La partie émissive peut être soit une couche, pouvant être appelée couche active, dans laquelle s'effectue la génération de photons par des recombinaisons électron-trou, soit, ce qui est plus commun en particulier pour de la lumière blanche, une couche de conversion dotée de charges, comme des particules de phosphore, permettant de réémettre des photons produits dans la couche active dans une bande de longueur d'ondes adaptée à l'application.
- [0111] Dans un mode avantageux, la face terminale de la source est de section rectangulaire, ce qui est typique pour des puces de LEDs. Ainsi, la partie émissive présente également une section rectangulaire dont la taille est légèrement inférieure à celle de la face de sortie. Notamment,

- la longueur d'un des côtés de la partie émissive est inférieure à la longueur d'un des côtés de la face terminale de source d'une valeur comprise entre 10 micromètres à 40 micromètres. En d'autres termes, la distance entre un bord de la face terminale et une arrête de la partie émissive peut être comprise entre 5 micromètres à 20 micromètres.
- [0112] Dans le cas des sources à électroluminescentes à emballage individuelle, encore appelée puces de LEDs, la taille maximisée de la partie émissive se traduit par une réduction de la taille du boîtier entourant la diode électroluminescente. En effet, le boîtier peut comprendre des bords qui couvrent les parois circonférentielles de la diode. En ayant la partie émissive occupant presque la totalité, voire, la totalité de la face terminale de la diode, ces bords peuvent être configurés de façon qu'ils présentent une très faible épaisseur, par exemple de l'ordre de quelques micromètres. Ainsi, le boîtier entourant la diode électroluminescente a presque la même taille que cette diode. La taille du boîtier ne dépasse que de quelques micromètres de la face terminale de la diode.
- [0113] On peut notamment employer de telles sources commercialisées sous la marque Luxeon NEO Exact® par la société Lumileds®.
- [0114] Un autre exemple des sources de lumière à partie émissive maximisée : les sources de lumière comprennent au moins deux rangées de sources sur un substrat commun. Cet arrangement d'éléments peut être issu d'une croissance sur le substrat à partir duquel ils ont crû respectivement, ou de toute autre méthode de réalisation, par exemple par report des éléments par des techniques de transfert. Différents agencements d'éléments électroluminescents peuvent répondre à cette définition de matrice monolithique, dès lors que les éléments électroluminescents présentent l'une de leurs dimensions principales d'allongement sensiblement perpendiculaire à un substrat commun et que l'écartement transversal entre les pixels, formé par un ou plusieurs éléments électroluminescents regroupés ensemble électriquement, est faible en comparaison des écartements imposés dans des agencements connus de puces généralement carrés plats soudés sur une carte de circuits imprimés.
- [0115] En d'autres termes, dans l'invention, il peut s'agir d'une source électroluminescente monolithique qui est divisée en plusieurs segments individuels. Les segments individuels sont séparés par une paroi mince, réalisée par exemple en silicone. L'épaisseur de cette paroi mince est comprise entre 10 micromètres à 25 micromètres. On peut notamment employer de telles sources commercialisées sous la marque PixCell® par la société Samsung®.

- [0116] Avantageusement, des sources lumineuses permettant de former un faisceau de champ proche peuvent être intégrées au dispositif d'éclairage. Ce faisceau peut également être appelé faisceau « flat » pour faisceau plat ou étalé. Il est projeté globalement sous la coupure et sert à illuminer le champ proche à l'avant du véhicule. Le faisceau issu de l'ensemble de sources lumineuses 1 permet de définir une zone de coupure. Ainsi, l'association du faisceau de champ proche et du faisceau issus de l'ensemble de sources lumineuses 1 permet de définir au moins partiellement un faisceau de feu de croisement.
- [0117] Le faisceau issu de l'ensemble de sources lumineuses 1 peut donc être configuré pour produire, en mode code, une portion de feu de croisement à coupure. La portion coudée résultante est appelée « kink » (en anglais) du faisceau « code ».
- [0118] 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.
- [0119] 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.
- [0120] Plusieurs dispositifs d'éclairage 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 dispositifs qui peuvent, en outre, éventuellement partager des composants.
- [0121] Liste des références
1. ensemble de sources lumineuses
 2. première rangée de sources lumineuses
 - 2a. deuxième rangée de sources lumineuses
 - 2b. troisième rangée de sources lumineuses
 3. lentille primaire
 4. premier dioptré d'entrée
 5. deuxième dioptré d'entrée
 6. première surface de réflexion
 - 6a. sous-surfaces de réflexion
 7. deuxième surface de réflexion
 8. troisième surface de réflexion

- 9. axe optique
- 10. collimateurs
- 11. support
- 11a. premier support
- 11b. deuxième support
- 12. dioptre de sortie
- 13. lentille de projection
- p1. premier plan
- p2. deuxième plan
- d. première direction
- d1. deuxième direction
- d2. troisième direction

Revendications

[Revendication 1] Dispositif d'éclairage comprenant :

- un ensemble de sources lumineuses (1),
- une première rangée de sources lumineuses (2) comprenant des sources lumineuses alignées selon une première direction (d),
- une lentille primaire (3) comprenant un premier dioptre d'entrée (4), un deuxième dioptre d'entrée (5) et un dioptre de sortie (12), le premier dioptre d'entrée (4) étant configuré pour recevoir des rayons lumineux issus de l'ensemble de sources lumineuses (1), le deuxième dioptre d'entrée (5) étant configuré pour recevoir des rayons lumineux issus de la première rangée de sources lumineuses (2), le dioptre de sortie (12) étant configuré pour transmettre des rayons lumineux issus de la première rangée de sources lumineuses (2) après leur transmission dans la lentille primaire (3) depuis le deuxième dioptre d'entrée (5),
- un axe optique (9) et un premier plan (p1), le premier plan (p1) étant défini de manière à contenir la première direction (d) et être perpendiculaire à l'axe optique (9),
- une première surface de réflexion (6) et une deuxième surface de réflexion (7), la première surface de réflexion (6) étant configurée pour réfléchir, vers la deuxième surface de réflexion (7), des rayons lumineux issus de l'ensemble de sources lumineuses (1) après leur transmission dans la lentille primaire (3) depuis le premier dioptre d'entrée (4),

caractérisé en ce que la deuxième surface de réflexion (7) est configurée pour réfléchir, vers le dioptre de sortie (12), les rayons lumineux issus de l'ensemble de sources lumineuses (1) après leur réflexion sur la première surface de réflexion (6).

[Revendication 2] Dispositif d'éclairage selon la revendication précédente comprenant une troisième surface de réflexion (8), la troisième surface de réflexion (8) étant configurée de manière que des rayons lumineux issus de l'ensemble de sources lumineuses (1) se réfléchissent sur la troisième surface de réflexion (8) après leur réflexion sur la première surface de réflexion (6) et avant leur réflexion sur la deuxième surface de réflexion (7).

[Revendication 3] Dispositif d'éclairage selon la revendication précédente dans lequel la troisième surface de réflexion (8) est au moins en partie formée par le deuxième dioptre d'entrée (5).

- [Revendication 4] Dispositif d'éclairage selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel le deuxième dioptré d'entrée (5) est incliné par rapport au premier plan (p1).
- [Revendication 5] Dispositif d'éclairage selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel le deuxième dioptré d'entrée (5) est incliné par rapport au premier plan (p1) d'un angle compris entre 0 et 10° de sorte que l'angle entre la première surface de réflexion (6) et la troisième surface de réflexion (8) soit inférieur à l'angle entre la première surface de réflexion (6) et le premier plan (p1).
- [Revendication 6] Dispositif d'éclairage selon l'une quelconque des revendications 2 à 5 dans lequel la première surface de réflexion (6) comprend pour chaque source lumineuse de l'ensemble de sources lumineuses (1) une sous-surface de réflexion (6a) ayant un profil concave de manière à diriger des rayons lumineux issus de l'ensemble de sources lumineuses (1) vers la deuxième surface de réflexion (7) et des rayons lumineux issus de l'ensemble de sources lumineuses (1) vers la troisième surface de réflexion (8), les sous-surfaces de réflexion (6a) étant juxtaposées et traversées par un plan parallèle au premier plan (p1).
- [Revendication 7] Dispositif d'éclairage selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel la deuxième surface de réflexion (7) présente un profil concave dans un plan défini de manière à diriger les rayons lumineux issus de l'ensemble de sources lumineuses (1) vers le dioptré de sortie (12).
- [Revendication 8] Dispositif d'éclairage selon l'une quelconque des revendications précédentes comprenant un deuxième plan (p2), le deuxième plan (p2) étant défini de manière à contenir l'axe optique (9) et être perpendiculaire à la première direction (d), la deuxième surface de réflexion (7) présente un profil concave dans le deuxième plan (p2).
- [Revendication 9] Dispositif d'éclairage selon l'une quelconque des revendications précédentes comprenant une deuxième rangée de sources lumineuses (2a) comprenant des sources lumineuses alignées selon une deuxième direction (d1) et une troisième rangée de sources lumineuses (2b) comprenant des sources lumineuses alignées selon une troisième direction (d2), la deuxième direction (d1) et la troisième direction (d2) étant parallèles à la première direction (d), la deuxième rangée

de sources lumineuses (2a) étant positionnée au contact de la première rangée de sources lumineuses (2) et la troisième rangée de sources lumineuses (2b) étant positionnée au contact de la deuxième rangée de sources lumineuses (2a).

[Revendication 10] Dispositif d'éclairage selon la revendication précédente dans lequel la première rangée de sources lumineuses (2), la deuxième rangée de sources lumineuses (2a) et la troisième rangée de sources lumineuses (2b) sont configurées pour former ou participer à former un faisceau de complément route.

[Revendication 11] Dispositif d'éclairage selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel l'ensemble de sources lumineuses (1) est configuré pour former un faisceau à coupure d'un feu de croisement.

[Revendication 12] Dispositif d'éclairage selon l'une quelconque des revendications précédentes comprenant des collimateurs (10), chaque collimateur (10) étant associé à une source lumineuse distincte de l'ensemble de sources lumineuses (1), chaque collimateur (10) recevant de la lumière depuis ladite source et l'envoyant de manière collimatée vers le premier dioptré d'entrée (4).

[Revendication 13] Dispositif d'éclairage selon la revendication précédente dans lequel les collimateurs (10) sont orientés vers la première surface de réflexion (6) avec leur face de sortie dirigée vers la deuxième surface de réflexion (7), un axe perpendiculaire à leur face de sortie formant avec l'axe optique (9) un angle compris entre 0° et 30° .

[Revendication 14] Dispositif d'éclairage selon l'une quelconque des revendications précédentes comprenant un support (11) plan, l'ensemble de sources lumineuses (1) et la première rangée de sources lumineuses (2) étant fixés au support (11), le support (11) formant avec l'axe optique (9) un angle égal à $90^\circ \pm 25^\circ$.

[Revendication 15] Dispositif d'éclairage selon la revendication 9 seule ou en combinaison avec l'une quelconque des revendications 10 à 13 comprenant un premier support (11a) et un deuxième support (11b), le premier support (11a) étant perpendiculaire à l'axe optique (9) et parallèle au deuxième support (11b), l'ensemble de sources lumineuses (1) étant fixé au premier support (11a) et la première rangée de sources lumineuses

(2), la deuxième rangée de sources lumineuses (2a) et la troisième rangée de sources lumineuses (2b) étant fixées au deuxième support (11b).

[Revendication 16] Dispositif d'éclairage selon l'une quelconque des revendications précédentes comprenant une lentille de projection (13) positionnée sur l'axe optique (9) après la lentille primaire (3).

[Fig.2]

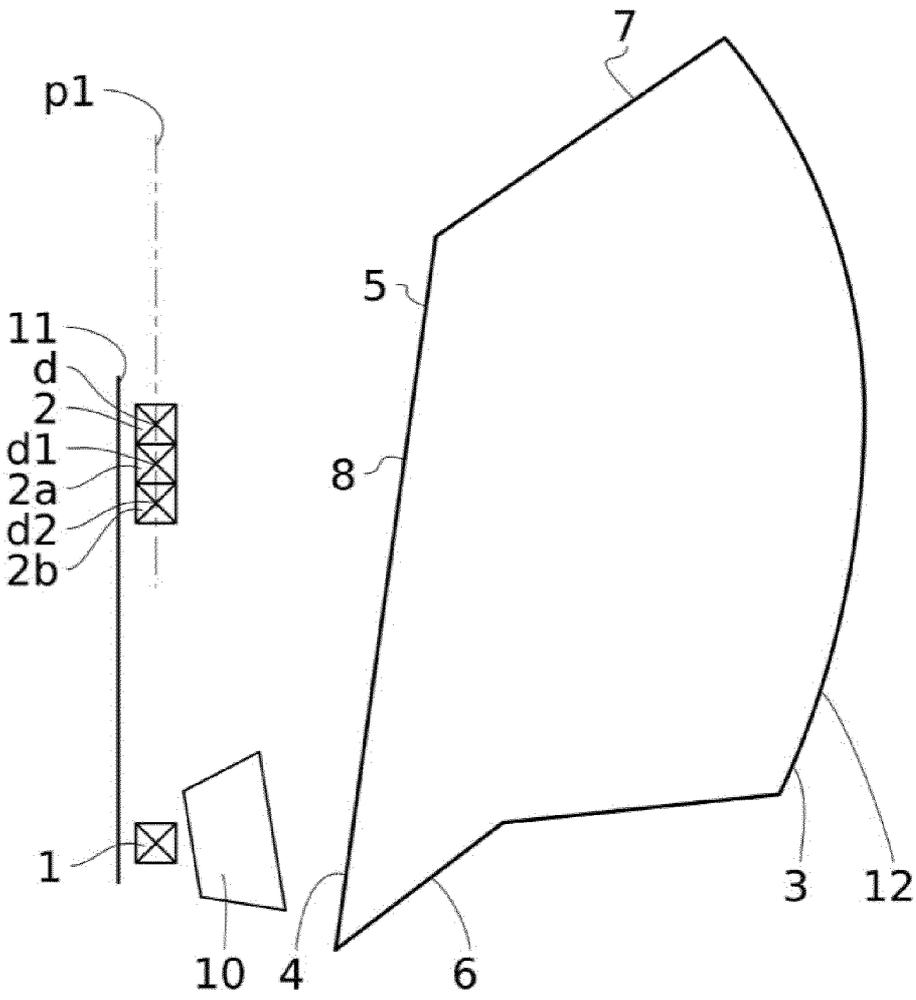


FIG. 2

[Fig.3]

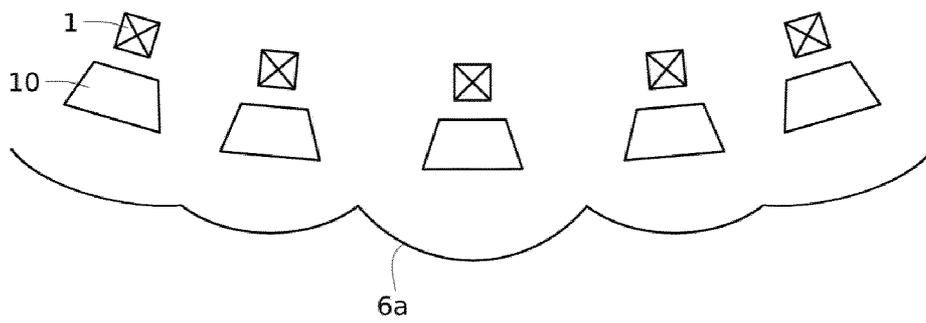


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2023/086642

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>F21S 41/143</i> (2018.01)i; <i>F21S 41/147</i> (2018.01)i; <i>F21S 41/151</i> (2018.01)i; <i>F21S 41/153</i> (2018.01)i; <i>F21S 41/27</i> (2018.01)i; <i>F21S 41/20</i> (2018.01)i; <i>F21S 41/32</i> (2018.01)i; <i>F21S 41/663</i> (2018.01)i; <i>F21S 41/25</i> (2018.01)i; <i>F21S 41/265</i> (2018.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F21S		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	EP 3982041 A1 (HASCO VISION TECH CO LTD [CN]) 13 April 2022 (2022-04-13) paragraphs [0043] - [0085]; figures 1-20	1,2,7-12,14,15 3,5,6
X A	EP 3848626 A1 (LUMILEDS HOLDING BV [NL]) 14 July 2021 (2021-07-14) paragraphs [0021] - [0036]; figures	1,4 2,3,6,11-13
X	WO 2018094431 A1 (ZKW GROUP GMBH [AT]) 31 May 2018 (2018-05-31) claims; figure 2	1,7-13
X	KR 20200079863 A (SL CORP [KR]) 06 July 2020 (2020-07-06) abstract; figures 5,6,17,20	1,9-12
X	JP 2022028514 A (ICHIKOH INDUSTRIES LTD) 16 February 2022 (2022-02-16) abstract; figures 1-6	1,4,7-11,14,16
A	KR 20190036807 A (SL CORP [KR]) 05 April 2019 (2019-04-05) abstract; figures	1-16
A	FR 3103535 A1 (VALEO VISION [FR]) 28 May 2021 (2021-05-28) abstract; figures 2,5,8	1-16
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 25 March 2024		Date of mailing of the international search report 02 April 2024
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands (Kingdom of the) Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Panatsas, Adam Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2023/086642

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 4027052 A1 (HASCO VISION TECH CO LTD [CN]) 13 July 2022 (2022-07-13) abstract; figures	1-16
A	DE 102019217716 A1 (HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR]; KIA MOTORS CORP [KR]) 17 December 2020 (2020-12-17) abstract; figures	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2023/086642

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
EP	3982041	A1	13 April 2022	CN 112752925 A	04 May 2021
				EP 3982041 A1	13 April 2022
				JP 2022533587 A	25 July 2022
				KR 20220002531 A	06 January 2022
				US 2022243893 A1	04 August 2022
				WO 2020244391 A1	10 December 2020

EP	3848626	A1	14 July 2021	NONE	

WO	2018094431	A1	31 May 2018	AT 519119 A4	15 April 2018
				CN 108351084 A	31 July 2018
				EP 3545229 A1	02 October 2019
				JP 6506885 B2	24 April 2019
				JP 2018538656 A	27 December 2018
				US 2019316749 A1	17 October 2019
				WO 2018094431 A1	31 May 2018

KR	20200079863	A	06 July 2020	NONE	

JP	2022028514	A	16 February 2022	NONE	

KR	20190036807	A	05 April 2019	NONE	

FR	3103535	A1	28 May 2021	NONE	

EP	4027052	A1	13 July 2022	CN 210740266 U	12 June 2020
				EP 4027052 A1	13 July 2022
				JP 7322286 B2	07 August 2023
				JP 2022548750 A	21 November 2022
				WO 2021078115 A1	29 April 2021

DE	102019217716	A1	17 December 2020	CN 112082131 A	15 December 2020
				DE 102019217716 A1	17 December 2020
				KR 20200143576 A	24 December 2020
				US 10808902 B1	20 October 2020

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	<p>JP 2022 028514 A (ICHIKOH INDUSTRIES LTD) 16 février 2022 (2022-02-16)</p> <p>abrégé; figures 1-6</p> <p>-----</p>	<p>1, 4, 7-11, 14, 16</p>
A	<p>KR 2019 0036807 A (SL CORP [KR]) 5 avril 2019 (2019-04-05)</p> <p>abrégé; figures</p> <p>-----</p>	<p>1-16</p>
A	<p>FR 3 103 535 A1 (VALEO VISION [FR]) 28 mai 2021 (2021-05-28)</p> <p>abrégé; figures 2, 5, 8</p> <p>-----</p>	<p>1-16</p>
A	<p>EP 4 027 052 A1 (HASCO VISION TECH CO LTD [CN]) 13 juillet 2022 (2022-07-13)</p> <p>abrégé; figures</p> <p>-----</p>	<p>1-16</p>
A	<p>DE 10 2019 217716 A1 (HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR]; KIA MOTORS CORP [KR]) 17 décembre 2020 (2020-12-17)</p> <p>abrégé; figures</p> <p>-----</p>	<p>1-16</p>

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2023/086642

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 3982041	A1	13-04-2022	CN 112752925 A	04-05-2021
			EP 3982041 A1	13-04-2022
			JP 2022533587 A	25-07-2022
			KR 20220002531 A	06-01-2022
			US 2022243893 A1	04-08-2022
			WO 2020244391 A1	10-12-2020

EP 3848626	A1	14-07-2021	AUCUN	

WO 2018094431	A1	31-05-2018	AT 519119 A4	15-04-2018
			CN 108351084 A	31-07-2018
			EP 3545229 A1	02-10-2019
			JP 6506885 B2	24-04-2019
			JP 2018538656 A	27-12-2018
			US 2019316749 A1	17-10-2019
			WO 2018094431 A1	31-05-2018

KR 20200079863	A	06-07-2020	AUCUN	

JP 2022028514	A	16-02-2022	AUCUN	

KR 20190036807	A	05-04-2019	AUCUN	

FR 3103535	A1	28-05-2021	AUCUN	

EP 4027052	A1	13-07-2022	CN 210740266 U	12-06-2020
			EP 4027052 A1	13-07-2022
			JP 7322286 B2	07-08-2023
			JP 2022548750 A	21-11-2022
			WO 2021078115 A1	29-04-2021

DE 102019217716	A1	17-12-2020	CN 112082131 A	15-12-2020
			DE 102019217716 A1	17-12-2020
			KR 20200143576 A	24-12-2020
			US 10808902 B1	20-10-2020
