(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 299 700 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
28.03.2018 Bulletin 2018/13

(21) Numéro de dépôt: **17188775.5**

(22) Date de dépôt: **31.08.2017**

(51) Int Cl.:
F21S 41/19 *(2018.01)* ***G01M 11/06*** *(2006.01)*
F21Y 103/10 *(2016.01)* ***F21S 41/143*** *(2018.01)*
F21S 41/26 *(2018.01)* ***F21S 41/663*** *(2018.01)*

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

(30) Priorité: **26.09.2016 FR 1659044**

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

(72) Inventeurs:
- **HERMITTE, Michel**
  49000 ANGERS (FR)
- **BERA, Sébastien**
  49000 ANGERS (FR)
- **GUERET, Julian**
  49000 ANGERS (FR)

(74) Mandataire: **Oggioni, Baptiste**
Valeo Vision S.A.S.
34, rue Saint-André
93012 Bobigny Cedex (FR)

(54) MODULE LUMINEUX, NOTAMMENT D'ÉCLAIRAGE ET/OU DE SIGNALISATION POUR VÉHICULE AUTOMOBILE

(57) Module lumineux (1), notamment d'éclairage et/ou de signalisation pour véhicule automobile, comportant :
- au moins deux sous-modules (2) comportant chacun au moins deux sources lumineuses (3) activables sélectivement pour réaliser chacune un segment d'un faisceau lumineux partiel (5), et
- une optique de projection (4) commune aux deux sous-modules (2) pour projeter lesdits segments lumineux,
les sous-modules (2) et l'optique de projection (4) étant agencés pour réaliser un faisceau segmenté homogène.

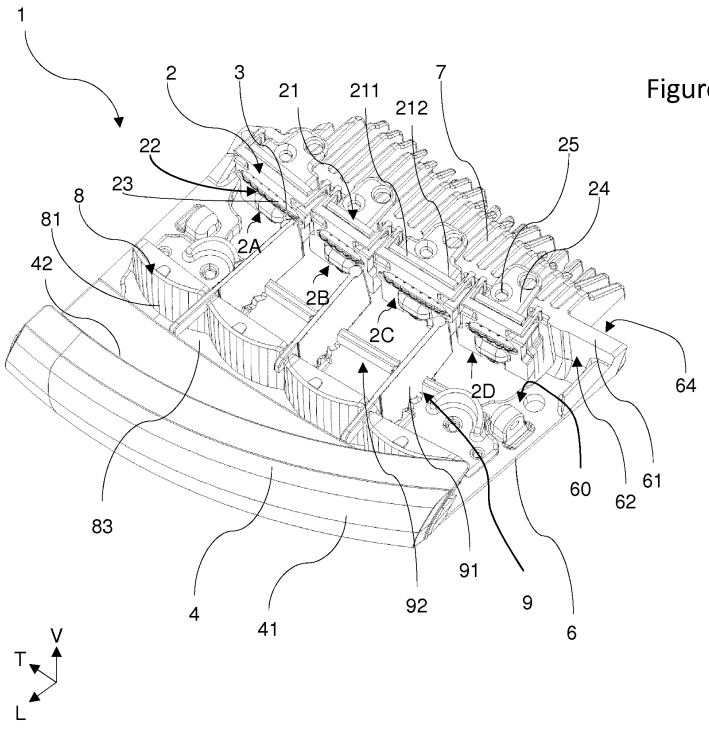

Figure 1

EP 3 299 700 A1

Description

[0001] Le domaine de la présente invention est celui des modules lumineux pour véhicule automobile, et notamment les modules d'éclairage et/ou de signalisation.

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

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

[0004] Afin de réaliser une telle fonction ADB, il est par exemple connu un système comprenant une pluralité de sources de lumière, un élément optique primaire et un élément optique de projection associé formant une optique secondaire, dans lequel l'élément optique primaire comprend une pluralité de guides de lumière présentant des bords jointifs en sortie, les sorties des guides de l'élément optique primaire étant positionnées dans un plan focal objet de l'optique secondaire.

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

[0006] Un tel système d'éclairage présente néanmoins certains inconvénients. Notamment, du fait de l'utilisation de plusieurs guides de lumière disposés en série pour former l'élément optique primaire d'un tel système, l'industrialisation est rendue difficile.

[0007] Dans ce contexte, la présente invention vise à proposer un module lumineux dont le montage et le réglage sont simplifiés.

[0008] La présente invention concerne un module lumineux comportant d'une part au moins deux sous-modules comportant chacun au moins deux sources lumineuses activables sélectivement pour réaliser chacune un segment lumineux, et d'autre part une optique de projection commune aux deux sous-modules pour projeter lesdits segments lumineux, les sous-modules et l'optique de projection étant agencés pour réaliser un faisceau segmenté homogène, lorsque tous les segments sont activés ensemble.

[0009] Le module lumineux selon l'invention permet donc d'assurer une fonction Matrix Beam avec un seul module lumineux, de façon compacte.

[0010] Les sous-modules du module lumineux selon l'invention peuvent comprendre le même nombre de sources lumineuses, ou comprendre un nombre différent de sources lumineuses.

[0011] Chaque sous-module comporte un support distinct pour ses sources lumineuses.

[0012] Selon une caractéristique de l'invention, le module lumineux comporte une platine pour supporter les sous-modules. Les sous-modules peuvent notamment être disposés à une extrémité de la platine et l'optique de projection à une extrémité opposée de la platine.

[0013] Le support d'au moins un sous-module comporte une face avant porteuse des au moins deux sources lumineuses et une face arrière configurée pour venir en contact d'une paroi de la platine, et notamment contre la face avant de cette paroi. Afin d'assurer ce contact, on peut notamment prévoir que la face arrière du support du sous-module et/ou la face avant de la paroi de la platine peu(ven)t comporter au moins une portion plane.

[0014] Le support présente sensiblement la forme d'une plaque de faible épaisseur définie entre cette face avant et la face arrière. On pourra prévoir que chaque sous-module comporte un support de ce type.

[0015] Chaque sous-module est fixé à la platine par un moyen de fixation. Chaque sous-module peut être fixé par vissage, par collage, par rivetage, par bouterollage ou par tout autre moyen de fixation adapté.

[0016] Notamment, on peut prévoir que les sous-modules soient fixés par vissage sur la platine, et qu'à cet effet, la platine présente au moins un orifice tandis que chaque support comporte un alésage associé à l'un des orifices de la platine. Chaque couple orifice/alésage est destiné à recevoir une vis de fixation, l'orifice de la platine ou l'alésage du support présente une section plus large que celle de la vis de fixation. La tête de la vis se trouve du côté de l'orifice qui a la section la plus large. Le vissage peut donc s'effectuer par l'avant ou par l'arrière en fonc-

tion de quel orifice possède la section plus large.

[0017] Les sous-modules sont aptes à être réglés en rotation et/ou en translation, indépendamment les uns des autres, pour réaliser un faisceau homogène. Plus particulièrement, les supports de sources sont aptes à être réglé en rotation, indépendamment les uns des autres, pour l'obtention de ce faisceau homogène.

[0018] Le support comporte au moins un doigt de préhension. Le doigt de préhension permet de manipuler le sous-module pour le régler. La manipulation pour régler le sous-module peut être effectuée par un opérateur humain ou par une machine, de façon automatique ou non.

[0019] Chaque sous-module présente une pluralité de sources lumineuses configurées pour réaliser la formation d'un faisceau lumineux partiel segmenté. Les segments lumineux d'un faisceau lumineux partiel émis par un sous-module sont accolés deux à deux.

[0020] Selon l'invention, on règle chacun des sous-modules de manière à ce que les segments lumineux correspondant à un sous-module soient accolés avec les segments lumineux correspondant au sous-module voisin, ou bien de manière à ce que les segments lumineux correspondants à un sous-module soient entrelacés avec les segments lumineux correspondant à un autre sous-module. Ainsi, les segments lumineux peuvent s'entrelacer avec les segments lumineux d'un sous-module voisin ou non, et cet entrelacement permet d'obtenir un recouvrement de segments lumineux, rendant possible un allumage sélectif de bandes du faisceau lumineux global projeté par le module lumineux avec une intensité lumineuse évoluant progressivement de part et d'autre de la ou des bandes laissées éteintes. Le recouvrement des segments lumineux peut avoir une largeur de l/n, l étant la largeur du segment lumineux et n étant le nombre de sous-modules, mais d'autres exemples de recouvrement peuvent être envisagés.

[0021] Cette caractéristique permet notamment d'obtenir, dans un seul module de conception simple avec une optique de projection unique pour une pluralité de sous-modules indépendants et réglables indépendamment les uns des autres, la possibilité d'avoir un faisceau de type faisceau route segmenté.

[0022] Le module lumineux peut comprendre en outre un dispositif de commande apte à activer ou à désactiver sélectivement un ou plusieurs segments lumineux. L'activation sélective d'un ou plusieurs segments lumineux peut être effectuée par l'utilisateur, ou automatiquement en conjonction d'un système de détection.

[0023] Les segments lumineux sont orientés verticalement ou de manière essentiellement verticale. Par essentiellement verticale, on entend que les segments lumineux peuvent être avoir un angle compris entre 0 et 20° par rapport à un axe vertical.

[0024] Le module peut en outre comporter au moins un élément optique au voisinage des sources lumineuses et formant une optique primaire apte à coopérer avec l'optique de projection unique formant dès lors une optique secondaire, l'ensemble optique permettant de réaliser les segments lumineux. On peut notamment prévoir que l'élément optique formant l'optique primaire peut être disposé dans chaque sous-module.

[0025] Les optiques primaires sont situées en regard des sources. Elles peuvent être formées par des microlentilles. Plus particulièrement, le module lumineux comporte autant de microlentilles que de sources lumineuses, chaque source lumineuse collaborant avec une microlentille.

[0026] Le module lumineux comporte en outre au moins une lentille de projection. Cette lentille de projection est agencée pour projeter les segments lumineux émis par les sous-modules. Cette lentille de projection peut être ou non courbée.

[0027] Le module lumineux peut comporter au moins une lentille de champ. La lentille de champ peut comporter plusieurs portions définissant chacune une lentille de correction d'aberration optique de la lentille de projection. Parmi les aberrations optiques que la lentille de champ ou l'une de ses portions peut corriger, on trouve notamment mais sans limitation les aberrations chromatiques et les aberrations géométriques. La lentille de champ est positionnée sur la platine.

[0028] Le module lumineux peut comprendre en outre au moins un séparateur entre les sous-modules. Le ou les séparateurs sont agencés pour éviter des rayons parasites d'un sous-module à l'autre. Le ou les séparateurs sont positionnés sur la platine.

[0029] Selon l'invention, les sources lumineuses collaborent avec au moins un élément parmi les optiques primaires, la lentille de champ, les séparateurs et la lentille de projection pour réaliser un faisceau segmenté homogène.

[0030] L'invention concerne également un procédé de montage d'un module lumineux tel que décrit précédemment dans lequel on procède au réglage en position d'au moins un sous-module pour obtenir un faisceau segmenté homogène lorsque l'ensemble des sources lumineuses est allumé. Le procédé comporte au moins les étapes suivantes :

- on assemble les sous-modules sur la platine dans une position théorique, notamment par serrage partiel d'un moyen de fixation propre à chaque sous-module,
- on réalise une première phase de test pour déterminer si le faisceau segmenté est homogène, et on définit une nouvelle position recalculée, d'au moins un sous-module,
- on desserre partiellement le moyen de fixation du au moins un sous-module,
- on fait pivoter le sous-module par l'intermédiaire du doigt de préhension, et on réalise une deuxième phase de test pour déterminer si le faisceau segmenté est homogène,

- on serre à force le moyen de fixation spécifique à chaque sous-module à la platine du module lumineux.

[0031] Une pince commandée par le banc photométrique peut saisir le support du sous-module pour le régler. La saisie du sous-module se fait par le doigt de préhension propre à chaque sous-module. Plus particulièrement, la saisie peut se faire par un trou de saisie disposé dans le doigt de préhension. Le trou de saisie est aménagé pour permettre la saisie par l'outil de réglage souhaité. Le réglage du sous-module se fait par une rotation selon un axe vertical, selon un axe transversal et / ou selon un plan défini par ces deux axes.

[0032] Dans le procédé tel qu'il vient d'être présenté, une ou plusieurs étapes du procédé peuvent être effectuées de façon automatisée.

[0033] D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention ressortiront plus clairement à la lecture de la description donnée ci-après à titre indicatif en relation avec des dessins dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un module lumineux selon l'invention comportant quatre sous-modules et leur pluralité de sources lumineuses respective,

- la figure 2 est une vue en perspective d'un support de sources lumineuses constitutif d'un sous-module selon un mode de réalisation de l'invention, et

- les figures 3 et 4 sont des représentations schématiques d'un faisceau lumineux global projeté par un module lumineux de la figure 1 et d'un diagramme d'intensité lumineuse de ce faisceau lorsqu'une bande formant le faisceau est éteinte.

[0034] Les modes de réalisation qui sont décrits dans la suite ne sont nullement limitatifs : on pourra notamment imaginer des variantes de l'invention ne comprenant qu'une sélection de caractéristiques décrites par la suite isolées des autres caractéristiques décrites, si cette sélection de caractéristiques est suffisante pour conférer un avantage technique ou pour différencier l'invention par rapport à l'état de la technique antérieur.

[0035] En particulier toutes les variantes et tous les modes de réalisation décrits sont combinables entre eux si rien ne s'oppose à cette combinaison sur le plan technique. Dans un tel cas, mention serait faite dans la présente description.

[0036] Sur les figures, les éléments communs à plusieurs figures conservent la même référence.

[0037] Dans la suite de la description, les dénominations longitudinales, verticales et transversales sont relatives à un axe correspondant à la direction générale des rayons émis par la source lumineuse. La direction longitudinale correspond à la direction générale des rayons lumineux émis par la source lumineuse. Le sens avant désigne le sens d'émission des rayons lumineux par la source lumineuse, le sens arrière désignant quant à lui le sens inverse. Les directions évoquées ci-dessus sont également visibles dans un trièdre L, V, T représenté sur les figures.

[0038] Le module lumineux 1 selon l'invention comporte au moins deux sous-modules 2, comportant chacun au moins une source lumineuse 3 (notamment visible sur la figure 2), ainsi qu'une optique de projection 4 commune aux au moins deux sous-modules 2.

[0039] Plus particulièrement, dans l'exemple illustré, le module lumineux 1 selon l'invention comporte quatre sous-modules 2. Deux sous-modules 2 comportent cinq sources lumineuses 3, les deux autres sous-modules 2 comportant sept sources lumineuses 3. Dans l'exemple de la figure 1, il y a une alternance entre les sous-modules comportant cinq sources lumineuses et ceux comportant sept sources lumineuses.

[0040] Le module lumineux 1 comporte en outre une platine 6 qui présente une première face 60 sur laquelle sont disposés les différents éléments constituant le module lumineux 1. Les sous-modules 2 sont disposés à une première extrémité longitudinale de la platine 6, tandis que l'optique de projection 4 du module lumineux 1, commune à chacun des sous-modules, est disposée à une extrémité longitudinale opposée de la platine 6, à l'opposé des sous-modules 2.

[0041] L'optique de projection 4 consiste ici en une lentille de projection courbée avec une face d'entrée 41 tournée vers les sources lumineuses 3 et les sous-modules associés et une face de sortie 42. L'optique de projection 4 est commune à chaque sous-module 2, et elle collabore avec les sources lumineuses 3 et des éléments optiques associés aux sources lumineuses et formant des optiques primaires 22, de manière à projeter de façon contrôlée les rayons lumineux émis par les sources lumineuses 3.

[0042] La platine 6 comporte à la première extrémité longitudinale, afin de fixer les sous-modules 2, une paroi verticale 61 prolongeant la base plane de la platine. Les sous-modules 2 sont disposés sur une face avant 62 de cette paroi verticale 61, c'est à dire la face disposée en regard de l'optique de projection 4. La face avant 62 de la paroi verticale 61 de la platine 6 est plane ou sensiblement plane.

[0043] La platine 6 comporte en outre un dissipateur thermique 7 agencé sur une face arrière 64 de la paroi verticale 61 de la platine 6, ladite face arrière 64 étant disposée à l'opposé de la face avant 62 sur laquelle sont disposés les sous-modules 2. Le dissipateur thermique 7 est agencé pour dissiper efficacement la chaleur générée par les sources lumineuses 3 et les composants électroniques embarqués sur les sous-modules 2. Dans l'exemple de la figure 1, le dissipateur thermique 7 comprend une multitude d'ailettes disposées verticalement, mais il peut avantageusement être agencé d'une manière différente.

[0044] Dans l'exemple illustré, le module lumineux

comporte en outre une lentille de champ 8 et un séparateur 9, agencés également sur la platine 6 du module entre la pluralité de sous-modules 2 et l'optique de projection commune à chacun des sous-modules, de manière à dévier, segmenter et conformer les rayons émis par les sources de lumière embarquées sur les sous-modules pour les diriger de façon appropriée vers l'optique de projection commune en sortie du module.

[0045] Les sous-modules 2 comportent chacun un support 21, qui, tel que cela est particulièrement visible sur la figure 2, présente une face avant 211 et une face arrière 212, définissant entre elles l'épaisseur de la plaque formant le support 21, ainsi qu'une partie inférieure et une partie supérieure défini selon la direction verticale en fonction de l'agencement final dans le véhicule. Les sources lumineuses 3 des sous-modules sont disposées sur la face avant 211 du support 21, et ces sources lumineuses 3 sont alignées transversalement, dans la partie supérieure du support 21.

[0046] Chaque sous-module 2 comporte en outre un élément optique 22 disposé en regard des sources lumineuses et configuré pour coopérer avec l'optique de projection commune à l'ensemble des sous-modules, cette optique de projection commune formant alors une optique secondaire coopérant avec l'élément optique formant une optique primaire 22 embarquée sur les sous-modules pour générer un faisceau lumineux d'éclairage et/ou de signalisation. L'optique primaire 22 est disposée en regard de chacune des sources lumineuses 3, entre les sources lumineuses 3 et l'optique de projection 4 formant l'optique secondaire. L'optique primaire 22 comporte au moins une microlentille 23, et préférentiellement une microlentille 23 par source lumineuse 3. Les microlentilles 23 peuvent présenter notamment une forme hémisphérique ou essentiellement hémisphérique. Elles sont formées d'un matériau ou d'un alliage de matériau transparent ou translucide. Elles sont formées et agencées pour collaborer avec les sources lumineuses 3 afin de projeter de façon contrôlée les rayons lumineux émis par les sources lumineuses 3 en direction de l'optique secondaire, de façon à obtenir des faisceaux lumineux partiels segmentés 5.

[0047] Projeter les rayons de manière contrôlée signifie que l'on obtient un faisceau de rayons en sortie du module qui est conforme au cahier des charges et à la réglementation, en termes de forme, de couleur et de puissance. Les rayons projetés de façon contrôlée ne comprennent pas ou peu d'aberrations chromatiques.

[0048] Dans la position montée de l'ensemble, la face arrière 212 d'un support 21 vient se plaquer contre la face avant 62 de la paroi verticale 61 de la platine 6.

[0049] Chaque support 21 de source lumineuse 3 comporte un alésage fileté 215 traversant, disposé essentiellement au centre du support 21. Plus particulièrement, chaque alésage fileté 215 est disposé sensiblement au centre du support 21, et s'étend d'une face à l'autre du support 21.

[0050] De façon correspondante, la platine 6 comprend en outre un orifice configuré sur la paroi verticale 61 pour chaque support 21, les orifices étant disposés en série transversale. Par disposé en série, on comprend que les orifices sont alignés ou essentiellement alignés selon un axe transversal, de manière à correspondre aux alésages filetés 215 des supports 21 de sources lumineuses 3.

[0051] Lorsque le support 21 de source lumineuse 3 est monté sur la platine 6, l'alésage fileté 215 du support 21 et l'orifice de la platine sont alignés, de manière à laisser passage à un moyen de fixation 26. Dans le cas illustré sur la figure 1, ce moyen de fixation 26 consiste en une vis de serrage, dont le diamètre de tige est sensiblement égal à celui des alésages filetés 215. On comprend que le diamètre des orifices ménagés dans la paroi verticale est légèrement supérieur à celui des alésages filetés 215 afin de s'assurer de ne pas bloquer le passage à la vis de fixation 26 à travers les alésages. Dans l'exemple de la figure 1, tous les alésages filetés 215 ont le même diamètre, mais le diamètre d'un ou plusieurs alésages filetés 215 peuvent être différents des autres. De même, si tous les orifices ménagés sur la paroi verticale 61 peuvent avoir le même diamètre, il est envisageable que le diamètre d'un ou plusieurs de ces orifices soit différent des autres.

[0052] Les vis de fixation 26 sont insérées par la face arrière 64 de la paroi verticale 61 de la platine, et elles passent à travers les orifices de la platine pour s'insérer dans les alésages filetés 215 des supports 21, les têtes de vis restant de la sorte du côté de la face arrière 64 de la paroi verticale 61.

[0053] Les supports 21 comportent chacun au moins un doigt de préhension 24, qui prolonge perpendiculairement le support en saillie de la face arrière 212 de celui-ci, en étant agencé à une extrémité de ce support, ici au voisinage du bord supérieur. Chaque doigt de préhension 24 comprend au moins un trou de saisie 25, agencé pour permettre la saisie et la manipulation des supports 21 par un opérateur ou une machine afin d'obtenir l'orientation souhaitée de chaque support avant leur fixation dans le module lumineux. Dans l'exemple illustré, le doigt de préhension comporte deux trous de saisie 25, configurés pour collaborer avec toute machine-outil utile à la fabrication, à l'assemblage ou au réglage du module lumineux 1.

[0054] Tel que décrit précédemment, la lentille de champ 8 est disposée sur la platine 6, entre les sous-modules 2 et l'optique de projection 4. La lentille de champ 8 est divisée en plusieurs portions 81 définissant chacune une lentille de correction d'aberration optique spécifiquement associée à l'un des sous-modules et s'étendent en saillie sensiblement perpendiculaire depuis une base 83 de la lentille de champ 8, de manière à se trouver sur le trajet des rayons émis par les sources lumineuses en direction de la lentille de projection 4. Ainsi, chaque portion 81 de la lentille de champ 8 collabore avec un sous-module 2 et avec l'optique de projection 4 pour projeter de façon contrôlée les rayons lumineux

émis par les sources lumineuses 3.

[0055] Le module lumineux 1 selon l'invention comprend également un séparateur 9 configuré pour compartimenter l'ensemble des rayons émis par les sources lumineuses en une pluralité de bandes successives, et notamment pour intercepter les rayons parasites émis par les sous-modules 2. Les rayons parasites sont les rayons lumineux émis par les sources lumineuses 3 d'un sous-module 2 dont la trajectoire dévie de façon notable de l'axe général des rayons lumineux, ces rayons parasites pouvant interférer avec le fonctionnement optimal des sous-modules 2 voisins. Le séparateur 9 est formé ou recouvert d'un matériau opaque, apte à absorber les rayons lumineux.

[0056] Le séparateur 9 est disposé lui aussi sur la platine 6, entre les sous-modules 2 et la lentille de champ 8. Le séparateur 9 comprend des parois longitudinales 91 agencés en série transversale et qui s'étendent respectivement entre les portions 81 de la lentille de champ 8 et entre les sous-modules 2. Le séparateur permet ainsi de définir des conduits de distribution de la lumière 92, depuis un sous-module 2 disposé à une extrémité longitudinale du séparateur jusqu'à une lentille de champ disposée à l'extrémité longitudinale opposée. Les rayons parasites émis par les sources lumineuses 3 d'un sous-module 2 sont absorbés par les parois longitudinales 91 des conduits de distribution 92, et la majorité des rayons lumineux émis par chaque sous-module 2 est dirigée vers la portion 81 correspondante de la lentille de champ puis projetée de façon contrôlée vers l'optique de projection 4, commune à chaque conduit de distribution 92.

[0057] Il en résulte l'obtention d'un faisceau de lumière segmenté en sortie du module lumineux tel qu'il est notamment visible sur la figure 3.

[0058] Chaque sous-module 2 (désigné 2A à 2D sur la figure 1) participe ainsi à la création d'un faisceau lumineux partiel (désigné 5A à 5D sur la figure 3) projeté en sortie de la lentille de projection commune, et chaque faisceau lumineux partiel est segmenté du fait de l'agencement en série d'une pluralité de sources lumineuses dans chaque sous-module.

[0059] Dans l'exemple illustré, deux sous-modules non consécutifs 2A et 2C comportent sept sources lumineuses et sept microlentilles associées et les faisceaux lumineux partiels 5A et 5C qu'ils participent à projeter comportent sept segments, tandis que les deux autres sous-modules 2B et 2D, par conséquent non consécutifs également, comportent cinq sources lumineuses et cinq microlentilles associées de sorte que les faisceaux lumineux partiels 5B et 5D qu'ils participent à projeter comportent cinq segments.

[0060] Les segments lumineux d'un faisceau lumineux partiel sont accolés deux à deux, et ces différents faisceaux lumineux partiels 5A,...,5D projetés en sortie de l'optique de projection commune sont entrelacés, de sorte que dans le faisceau lumineux global 5, constitué par l'addition des faisceaux partiels, une bande d'éclairage 51 peut être constituée, notamment au centre du faisceau global, par la superposition d'une pluralité de segments lumineux appartenant respectivement à l'un des faisceaux lumineux partiels. En d'autres termes, les segments lumineux d'un sous-module sont entrelacés avec les segments lumineux d'un autre sous-module.

[0061] Une bande d'éclairage 51 peut ainsi être illuminée ou non en fonction de l'allumage ou non de tel ou tel segment, et on peut faire varier l'intensité lumineuse de cette bande d'éclairage en fonction du nombre de segments lumineux allumés qui la composent.

[0062] Dans l'exemple illustré sur la figure 3, chaque bande 51 est ainsi constituée d'une partie de quatre segments lumineux différents, issus chacun d'un faisceau lumineux partiel 5 réalisé par la coopération d'un sous-module spécifique et de l'optique de projection commune et sous-module distinct.

[0063] En fonctionnement normal, lorsque le véhicule est le seul à circuler, la totalité des sources lumineuses 3 est illuminée. Le module lumineux 1 éclaire ainsi au maximum de ses capacités la route empruntée par le véhicule. En cas de survenue d'un autre utilisateur, que celui-ci soit un piéton, un véhicule arrivant en sens inverse ou un véhicule précédant celui de l'utilisateur, il est possible de désactiver sélectivement certaines sources lumineuses 3 de façon à ne plus projeter certains segments lumineux du faisceau lumineux partiel. Ceci a pour effet de désactiver certaines bandes 51, notamment celles qui ont pu être identifiées comme celles participant à l'éclairage de l'utilisateur détecté sur la scène de route, et de modifier le contour d'éclairage du faisceau lumineux global projeté par le véhicule de l'utilisateur, afin de ne pas éblouir les autres usagers.

[0064] A titre d'exemple non limitatif, on peut détecter un véhicule arrivant en sens inverse dans une ligne droite, sensiblement au centre du faisceau d'éclairage, et il convient alors que la bande d'éclairage 51 illustrée sur la figure 3 soit éteinte. Chacune des sources lumineuses 3 correspondant, dans un sous-module lumineux 2, à l'éclairage de cette bande d'éclairage est alors éteinte. Dans l'exemple illustré, on éteint ainsi la quatrième source du premier sous-module 2A, générateur du premier faisceau lumineux partiel 5A, et on éteint simultanément la deuxième source du deuxième sous-module 2B, générateur du deuxième faisceau lumineux partiel 5B, la troisième source du troisième sous-module 2C, générateur du troisième faisceau lumineux partiel 5C et la deuxième source du quatrième sous-module 2D, générateur du quatrième faisceau lumineux partiel 5D.

[0065] On a illustré sur la figure 4 le profil d'intensité lumineuse du faisceau lumineux global qui en résulte. On peut observer que la bande d'éclairage 51 dans laquelle a été détecté le véhicule tiers est complètement éteinte, et que les bandes d'éclairage disposées au voisinage de celle-ci présentent une intensité lumineuse croissant progressivement au fur et à mesure de l'éloignement de la bande d'éclairage éteinte. On évite ainsi des contrastes trop forts entre la bande éteinte et le reste du faisceau d'éclairage qui pourrait être pénalisant pour

la vision du conducteur.

[0066] Dans l'exemple illustré, on comprend que la bande lumineuse 51' directement au voisinage de la bande d'éclairage éteinte 51 est formée par les mêmes deuxième source du deuxième sous-module 2B, troisième source du troisième sous-module 2C, et deuxième source du quatrième sous-module 2D, qui sont donc éteintes, ainsi que par la troisième source du premier sous-module 2A, générateur du premier faisceau lumineux partiel 5A, qui elle est restée allumée, sélectivement par rapport à la quatrième source du premier sous module 2A. Il en résulte que la bande lumineuse 51' directement au voisinage de la bande d'éclairage éteinte 51 est allumée avec une intensité lumineuse correspondant sensiblement à un quart de l'intensité lumineuse maximale.

[0067] De même, la deuxième bande lumineuse 51" disposé directement au voisinage de la bande lumineuse 51' partiellement allumée est formée par les mêmes deuxième source du deuxième sous-module 2B et troisième source du troisième sous-module 2C que la bande d'éclairage éteinte, ainsi que par la troisième source du premier sous-module 2A, générateur du premier faisceau lumineux partiel 5A, et la première source du quatrième sous-module 2D qui elles sont restées allumées, sélectivement par rapport à la quatrième source du premier sous-module 2A et la deuxième source du quatrième sous-module 2D. Il en résulte que cette deuxième bande lumineuse 51" est allumée avec une intensité lumineuse correspondant sensiblement à la moitié de l'intensité lumineuse maximale.

[0068] Cette évolution progressive de l'intensité lumineuse des bandes d'éclairage est rendu possible par la segmentation de chacun des faisceaux lumineux partiel 5A,...,5D, et l'activation sélective des sources lumineuses générant ces faisceaux lumineux partiels, par la superposition de l'ensemble des faisceaux lumineux partiels en un faisceau lumineux global homogène lorsque tous les segments sont allumés ensemble, et par le décalage angulaire de chaque faisceau lumineux partiel l'un par rapport à l'autre de sorte que les segments d'un sous-module sont entrelacés avec les segments du sous-module voisin.

[0069] On comprend que la segmentation de chacun des faisceaux lumineux partiels est notamment rendue possible par la présence d'une pluralité de sources lumineuses dans chaque sous-module, ces sources lumineuses pouvant être activées indépendamment les unes des autres.

[0070] La superposition de l'ensemble des faisceaux lumineux partiels en un faisceau lumineux global segmenté homogène est rendue possible par la présence d'une optique de projection commune à chacun des sous-modules, l'optique de projection étant configurée pour présenter sur le trajet des rayons émis par chaque sous-module une section adaptée à corriger les rayons pour obtenir en sortie un faisceau homogène. Tel que cela a pu être décrit, il peut être intéressant de prévoir entre les sous-modules et l'optique de projection commune des éléments optiques participant à compartimenter correctement les rayons afin d'éviter les rayons parasites pouvant gêner le caractère homogène du faisceau lumineux global projeté en sortie du module lumineux.

[0071] Et le décalage angulaire de chaque faisceau lumineux partiel l'un par rapport à l'autre est rendu possible par un positionnement angulaire spécifique de chacun des sous-modules 2 par rapport à la platine 6 et notamment par rapport à la paroi verticale 61. On saura décrire ci-après un procédé de réglage de la position des sous-modules dans le module lumineux. On visera notamment à positionner correctement chaque sous-module par rapport aux autres pour que le recouvrement des segments lumineux d'un sous module par ceux d'un sous module voisin présente une largeur souhaitée, la largeur étant égale à l/n, avec l la largeur du segment lumineux et n le nombre de sous-modules.

[0072] Dans l'exemple illustré où l'on vise à éteindre dans le faisceau lumineux global une ou plusieurs bandes lumineuses successives pour ne pas éblouir un véhicule tiers, on comprend que l'on pourra faire évoluer la position de la ou des bandes lumineuses que l'on souhaite éteindre : à mesure que la distance entre les véhicules diminue, le véhicule arrivant en face va se déplacer relativement vers l'extérieur du faisceau lumineux global projeté par le véhicule de l'utilisateur. On souhaite alors éteindre successivement la première bande lumineuse 51' puis la deuxième bande lumineuse 51", et l'on éteint à cet effet chacune des sources lumineuses participant à la formation de cette bande lumineuse, en laissant les autres sources lumineuses allumées.

[0073] L'exemple ici décrit de l'allumage et l'extinction des sources lumineuses, pour générer une bande sombre n'éblouissant pas un véhicule arrivant en sens inverse, n'est en aucun cas limitatif, et le module selon l'invention est apte à être utilisé efficacement dans de nombreuses situations.

[0074] On a évoqué ci-dessus l'intérêt selon l'invention de pouvoir régler la position angulaire des sous-modules 2 les uns par rapport aux autres, et l'on va décrire par la suite un exemple de réalisation de montage et de réglage du module lumineux 1.

[0075] On réalise d'un côté le montage des sous-modules 2, en assemblant entre eux les éléments des sous-modules 2, notamment en fixant les sources lumineuses 3 sur le support 21 en une série transversale, puis en fixant l'élément optique 22 sur le support 21, de manière à disposer les microlentilles 23 en regard des sources lumineuses.

[0076] D'un autre côté, on positionne l'ensemble des éléments du module lumineux 1 sur la platine 6, en plaçant d'une extrémité longitudinale à l'autre de la platine, notamment la lentille de projection 4, la lentille de champ 8 et les séparateurs 9.

[0077] On place alors chacun des sous-modules 2 sur la paroi verticale 61 de la platine 6, en fixant ces sous-

modules indépendamment les uns des autres avec une vis de fixation 26 spécifique à chaque sous-module. Tel que cela a pu être décrit précédemment, on amène un sous-module contre la paroi verticale, notamment en manipulant le sous-module par l'intermédiaire du doigt de préhension 24, en plaquant la face arrière 212 d'un support 21 contre la face avant 62 de la paroi verticale 61, et en faisant correspondre l'alésage fileté 215 du support 21 avec l'orifice correspondant réalisé dans la paroi verticale 61. On peut notamment prévoir des moyens d'indexage pour faciliter la mise en position du support 21 et l'alignement des orifices.

[0078] Une fois chaque sous-module monté sur la platine 6, on procède à un test sur banc photométrique pour vérifier que les segments sont correctement superposés les uns par rapport aux autres.

[0079] Si la position de l'un des sous-modules doit être modifiée en fonction des résultats de ce test, on procède à un dévissage partiel du moyen de fixation 26 pour permettre une mobilité du sous-module par rapport à la paroi verticale de la platine, et l'on pilote un robot pour manipuler le sous-module en rotation, autour d'un axe sensiblement parallèle à la paroi verticale 61, par l'intermédiaire du doigt de préhension. De façon alternative, on peut piloter le robot pour manipuler les sous-modules 2 selon des translations, par exemple suivant les directions T et V. Dès que la position recalculée pour chaque sous-module est obtenue, on serre de nouveau la vis de fixation 26 pour plaquer le support 21 de sous-module 2 contre la paroi verticale 61 de la platine 6, en maintenant la position recalculée du sous-module par l'intermédiaire du doigt de préhension. Et cette suite d'opérations est répétée pour chacun des sous-modules dont la position est à régler.

[0080] Il doit être noté que des étapes additionnelles peuvent être prévues, notamment une étape de réglage de l'optique de projection 4, de la lentille de champ 8 ou du séparateur 9, pour améliorer la projection du faisceau lumineux global produit par le module lumineux 1 selon l'invention.

[0081] L'invention décrite ci-dessus permet notamment d'obtenir un faisceau matriciel, du type Matrix Beam, avec un module lumineux 1 embarquant sur une platine une optique de projection commune à une pluralité de sous-modules, faciles à monter de façon indépendante de la platine, et faciles à régler.

Revendications

1. Module lumineux (1) comportant :

- au moins deux sous-modules (2) comportant chacun au moins deux sources lumineuses (3) activables sélectivement pour réaliser chacune un segment d'un faisceau lumineux partiel (5A,5B,5C,5D), et
- une optique de projection (4) commune aux deux sous-modules (2) pour projeter lesdits segments lumineux,

les sous-modules (2) et l'optique de projection (4) étant agencés pour réaliser un faisceau segmenté homogène.

2. Module lumineux (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** chaque sous-module (2) comporte un support (21) distinct pour ses sources lumineuses (3).

3. Module lumineux (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le module lumineux (1) comporte une platine (6) disposée pour supporter les sous-modules (2) et l'optique de projection (4).

4. Module lumineux (1) selon les revendications 2 et 3, **caractérisé en ce que** le support (21) d'au moins un sous-module (2) comporte une face avant (62) porteuse des au moins deux sources lumineuses (3) et une face arrière (212) configurée pour être en contact avec une paroi (61) de la platine (6).

5. Module lumineux (1) selon l'une quelconque des revendications 3 ou 4, en combinaison avec la revendication 2, **caractérisé en ce que** la platine (6) présente au moins un orifice coopérant avec un alésage (215) ménagé dans le support (21), pour recevoir une vis de fixation (26).

6. Module lumineux (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins un sous-module (2) est apte à être réglé en rotation et / ou en translation, pour réaliser un faisceau segmenté homogène.

7. Module lumineux (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le support (21) comporte un doigt de préhension (24).

8. Module lumineux (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le doigt de préhension (24) est configuré pour permettre la manipulation du sous-module (2) pour le régler.

9. Module lumineux (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les segments lumineux d'un faisceau lumineux partiel (5A,5B,5C,5D) émis par le sous-module (2) sont accolés deux à deux.

10. Module lumineux (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les segments lumineux d'un faisceau lumineux partiel (5A,5B,5C,5D) émis par un sous-module (2) sont accolés avec les segments lumineux d'un faisceau lu-

mineux partiel émis par un sous-module voisin.

11. Module lumineux (1) selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** les segments lumineux d'un faisceau lumineux partiel (5A,5B,5C,5D) émis par un sous-module (2) sont entrelacés avec les segments lumineux d'un faisceau lumineux partiel émis par un sous-module voisin.

12. Module lumineux (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le recouvrement des segments lumineux a une largeur de l/n, l étant la largeur du segment lumineux et n étant le nombre de sous-modules (2).

13. Module lumineux (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'optique de projection (4) comprend une lentille de projection courbée pour projeter les segments lumineux émis par les sources lumineuses (3).

14. Procédé de montage d'un module lumineux (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel on procède au réglage en position d'au moins un sous-module pour obtenir un faisceau segmenté homogène lorsque l'ensemble des sources lumineuses est allumé, au cours duquel :

- on assemble les sous-modules (2) sur la platine (6) dans une position théorique, notamment par serrage partiel d'un moyen de fixation (26) propre à chaque sous-module,
- on réalise une première phase de test pour déterminer si le faisceau segmenté est homogène,
- on desserre partiellement le moyen de fixation d'au moins un sous-module,
- on définit une nouvelle position recalculée d'au moins un sous-module,
- on fait pivoter et/ou déplacer en translation le sous-module (2) par l'intermédiaire du doigt de préhension (24), et on réalise une deuxième phase de test pour déterminer si le faisceau segmenté est homogène,
- on serre à force le moyen de fixation (26) spécifique à chaque sous-module (2) à la platine (6) du module lumineux (1).

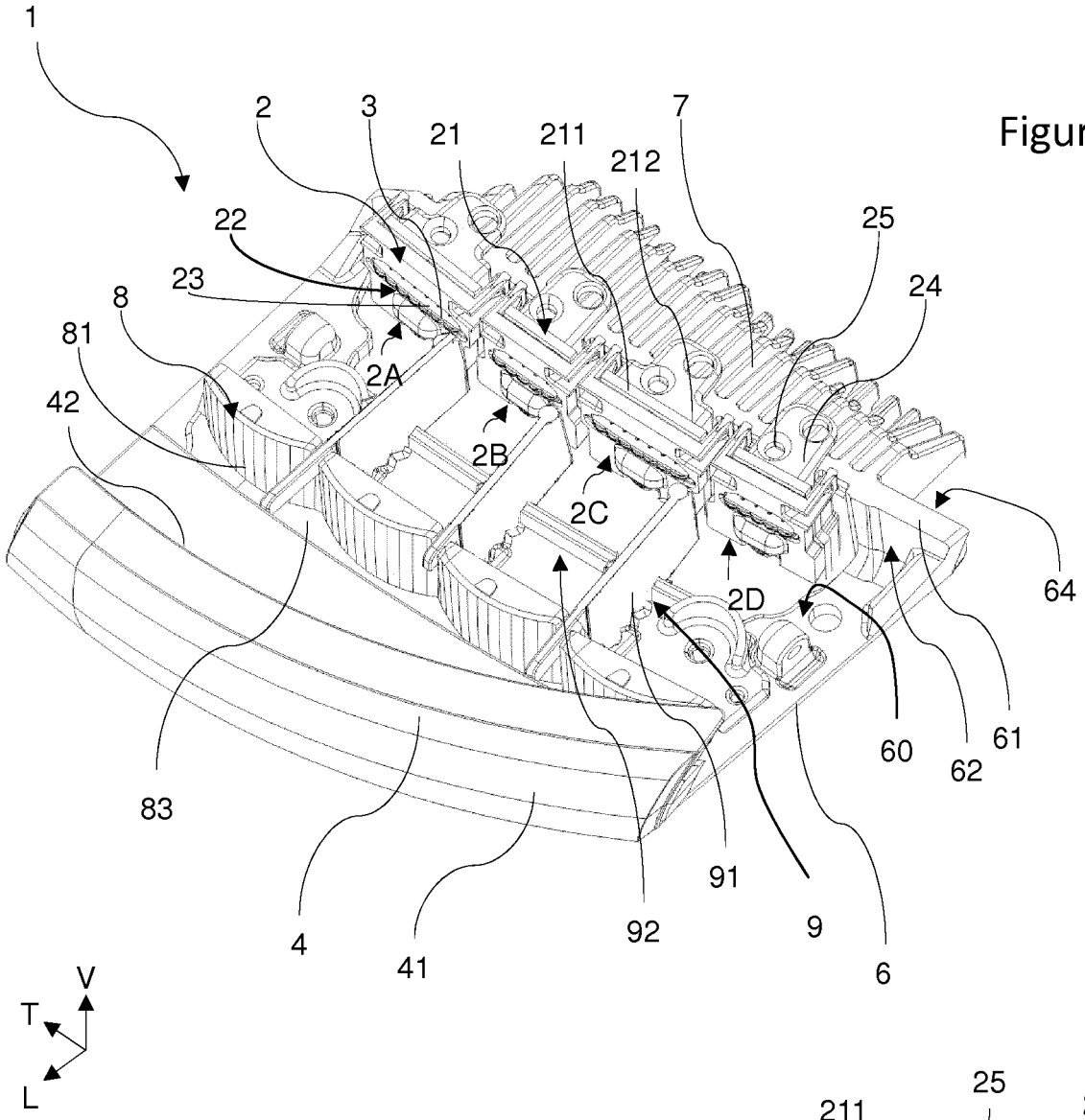

Figure 1

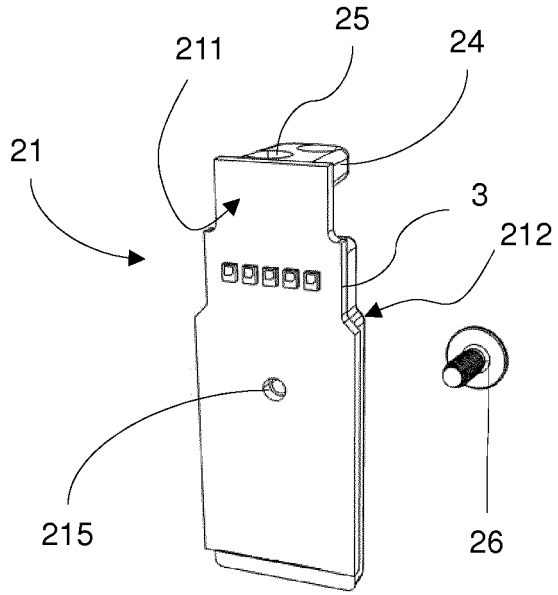

Figure 2

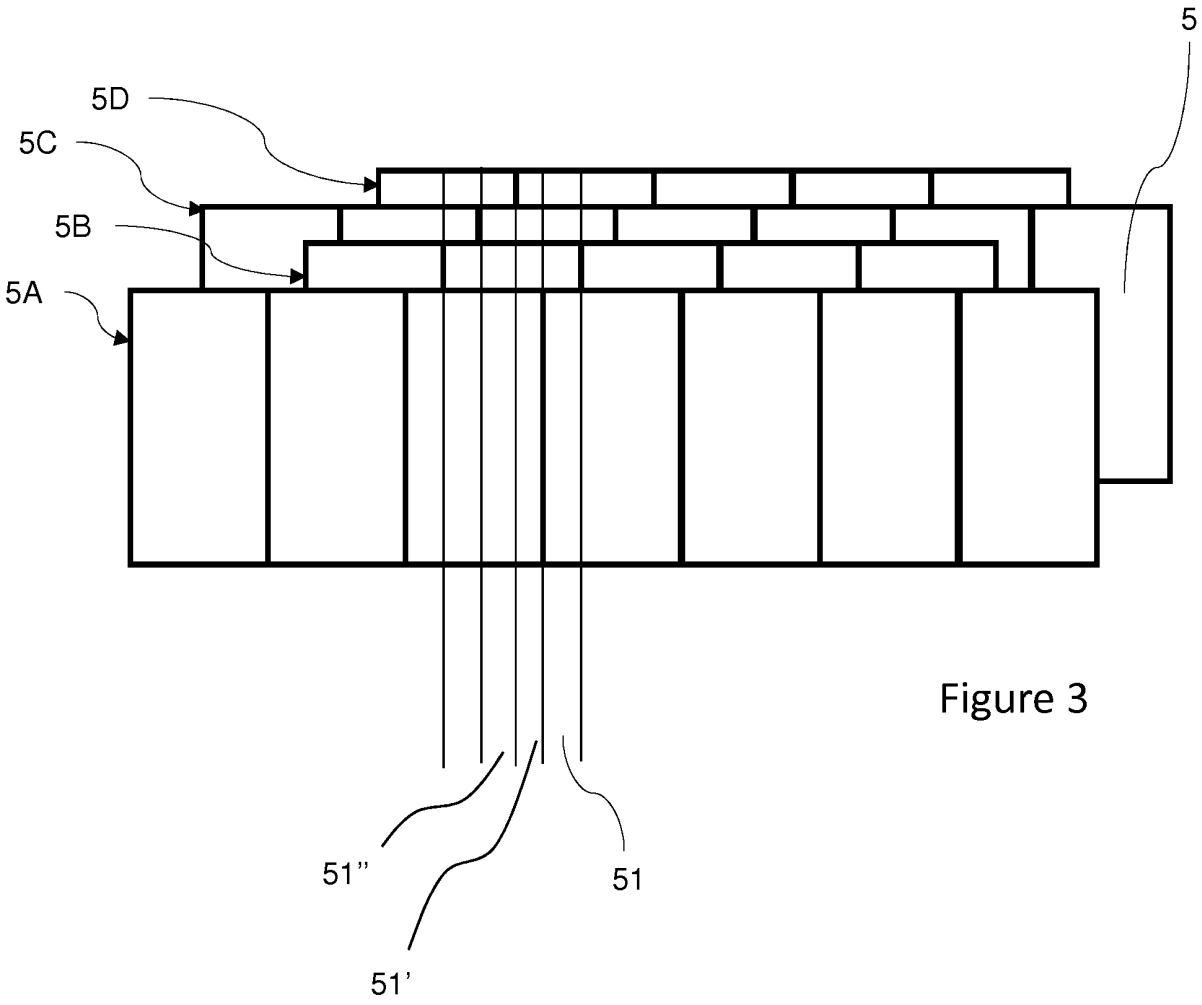

Figure 3

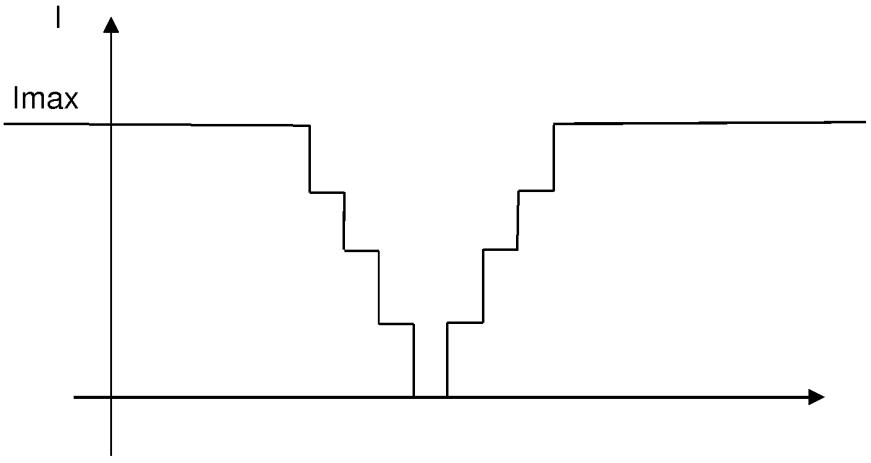

Figure 4

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 17 18 8775

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	EP 2 682 671 A2 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN [DE]) 8 janvier 2014 (2014-01-08)	1,2,9, 11-13	INV. F21S41/19 G01M11/06
Y	* revendications 1-10, 15; figures 1-13 * * alinéa [0011] *	3-8,10, 14	F21Y103/10 F21S41/143 F21S41/26
Y	WO 2014/124477 A1 (ZIZALA LICHTSYSTEME GMBH [AT]) 21 août 2014 (2014-08-21) * revendications 1-10; figures 1-26 * * page 1 *	3-5	F21S41/663
Y	EP 3 021 040 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 18 mai 2016 (2016-05-18) * revendications 1-9; figures 1-3 *	6-8,14	
Y	FR 2 991 251 A1 (VALEO VISION [FR]) 6 décembre 2013 (2013-12-06) * abrégé; figures 1-5 *	10	
A	DE 10 2006 020961 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 8 novembre 2007 (2007-11-08) * alinéas [0024], [0026] * * revendications 1-3; figures 1,3 *	1-6,14	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) F21S G01M F21Y
A	EP 1 936 260 A1 (VALEO VISION [FR]) 25 juin 2008 (2008-06-25) * abrégé; figures 1-17 *	1,13	
A	US 2005/219856 A1 (TATSUKAWA MASASHI [JP]) 6 octobre 2005 (2005-10-06) * abrégé; figures 1-8 *	1,13	
A	EP 2 693 108 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN [DE]) 5 février 2014 (2014-02-05) * revendication 1; figures 1-7 *	1,14	

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
Munich	5 février 2018	Giraud, Pierre

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO. EP 17 18 8775

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits members sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

05-02-2018

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2682671 A2	08-01-2014	CN 103528006 A	22-01-2014
		DE 102012211613 A1	09-01-2014
		EP 2682671 A2	08-01-2014
		JP 2014013758 A	23-01-2014
		US 2014009938 A1	09-01-2014
WO 2014124477 A1	21-08-2014	AT 513915 A2	15-08-2014
		CN 104968528 A	07-10-2015
		EP 2956335 A1	23-12-2015
		JP 6063588 B2	18-01-2017
		JP 2016507143 A	07-03-2016
		US 2015377440 A1	31-12-2015
		WO 2014124477 A1	21-08-2014
EP 3021040 A1	18-05-2016	AUCUN	
FR 2991251 A1	06-12-2013	EP 2856009 A1	08-04-2015
		FR 2991251 A1	06-12-2013
		JP 2015519002 A	06-07-2015
		WO 2013182573 A1	12-12-2013
DE 102006020961 A1	08-11-2007	DE 102006020961 A1	08-11-2007
		EP 2015962 A1	21-01-2009
		WO 2007128762 A1	15-11-2007
EP 1936260 A1	25-06-2008	EP 1936260 A1	25-06-2008
		ES 2398584 T3	20-03-2013
		FR 2910592 A1	27-06-2008
		US 2008151567 A1	26-06-2008
US 2005219856 A1	06-10-2005	CN 1676987 A	05-10-2005
		DE 102005015007 A1	20-10-2005
		FR 2868510 A1	07-10-2005
		GB 2412723 A	05-10-2005
		JP 4391870 B2	24-12-2009
		JP 2005294176 A	20-10-2005
		KR 20060045426 A	17-05-2006
		US 2005219856 A1	06-10-2005
EP 2693108 A1	05-02-2014	CN 103574526 A	12-02-2014
		DE 102012213841 A1	06-02-2014
		EP 2693108 A1	05-02-2014

EPO FORM P0460

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