

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication :

3 103 253

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

19 12908

⑤1 Int Cl⁸ : F 21 S 41/33 (2019.12)

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 19.11.19.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 21.05.21 Bulletin 21/20.

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

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : VALEO VISION SAS — FR.

⑦2 Inventeur(s) : GROMFELD Yves.

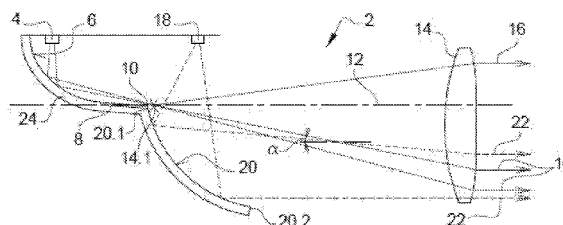
⑦3 Titulaire(s) : VALEO VISION SAS.

⑦4 **MODULE LUMINEUX COMBINE IMAGEANT LA**
⑦5 **SURFACE ÉCLAIRÉE D'UN COLLECTEUR.**
MODULE LUMINEUX COMBINE IMAGEANT

LA SURFACE ÉCLAIRÉE D'UN COLLECTEUR

Un module lumineux (2) pour véhicule automobile comprend une première source lumineuse (4), et une première surface réfléchissante (6) configurée pour collecter et réfléchir les rayons lumineux émis par ladite première source lumineuse en un premier faisceau lumineux (16) suivant ; une deuxième source lumineuse (18) et une deuxième surface réfléchissante (20) configurée pour collecter et réfléchir les rayons lumineux émis par ladite deuxième source lumineuse en un deuxième faisceau lumineux (22) ; un système optique (14) configuré pour projeter les premier et deuxième faisceaux lumineux (16, 22) ; les première et deuxième sources lumineuses (4, 18) émettent les rayons lumineux dans la même direction, les première et deuxième surfaces réfléchissantes (6, 20) sont décalées suivant l'axe optique (12), et le système optique (14) est configuré pour former une image de la deuxième surface réfléchissante (20).

(Figure à publier avec l'abrégié : Figure 1)



FR 3 103 253 - A1



Description

Titre de l'invention : MODULE LUMINEUX COMBINE IMAGEANT LA SURFACE ECLAIRÉE D'UN COLLECTEUR

Domaine technique

[0001] L'invention a trait au domaine de l'éclairage et de la signalisation lumineuse, plus particulièrement dans le domaine automobile.

Technique antérieure

[0002] Il est généralement connu de réaliser un faisceau d'éclairage à coupure en utilisant un ou plusieurs modules lumineux à plieuse. Un tel module lumineux comprend, classiquement, un premier collecteur avec une première surface réfléchissante de révolution avec un profil elliptique, en forme de calotte dans un demi-espace délimité par un plan horizontal. Une première source lumineuse essentiellement ponctuelle, du type diode à électroluminescence, est située à un premier foyer de la première surface réfléchissante et éclaire dans le demi-espace en direction de ladite surface. Les rayons sont ainsi réfléchis de manière convergente vers un deuxième foyer de la première surface réfléchissante. Une surface réfléchissante auxiliaire, généralement plane, avec un bord de coupure au niveau du deuxième foyer assure une réflexion vers le haut des rayons qui ne passent pas précisément par le deuxième foyer, ces rayons étant ensuite réfractés par une lentille épaisse vers le bas du faisceau d'éclairage. Cette surface réfléchissante auxiliaire est couramment désignée « plieuse » en ce qu'elle « replie » vers le haut de la lentille de projection les rayons qui, sinon, formeraient une partie supérieure du faisceau d'éclairage. Ce premier faisceau lumineux présente une coupure horizontale, éventuellement avec un ressaut (couramment désigné par le terme anglais « kink ») et correspond à un faisceau d'éclairage du type code (couramment désigné par le terme anglais « low-beam »). Il est également connu de prévoir une deuxième source lumineuse et un deuxième collecteur formant une deuxième surface réfléchissante, ces éléments étant opposés à la première source lumineuse, le premier collecteur et la première surface réfléchissante et configurés pour former un deuxième faisceau lumineux du type route, (couramment désigné par le terme anglais « high-beam »). La deuxième source lumineuse peut présenter plusieurs zones éclairantes activables séparément, et la deuxième surface réfléchissante peut être segmentée en plusieurs secteurs, de manière à former un faisceau lumineux segmenté.

[0003] Un tel module lumineux présente l'inconvénient de requérir une précision importante au niveau du positionnement de la plieuse et du bord de coupure. Aussi, la lentille de projection doit être une lentille épaisse en raison de sa faible distance focale, ce qui augmente son poids et complique sa production, comme notamment des défauts de re-

tassures. De plus, le collecteur présente une certaine hauteur et, partant, un certain encombrement en hauteur.

Exposé de l'invention

- [0004] L'invention a pour objectif de pallier au moins un des inconvénients de l'état de la technique susmentionné. Plus particulièrement, l'invention a pour objectif de proposer un module lumineux apte à former un faisceau lumineux potentiellement à coupure, qui soit compact et plus économique à produire.
- [0005] L'invention a pour objet un module lumineux, notamment pour véhicule automobile, comprenant une première source lumineuse apte à émettre des rayons lumineux, et une première surface réfléchissante configurée pour collecter et réfléchir les rayons lumineux émis par ladite première source lumineuse en un premier faisceau lumineux suivant un axe optique du module ; une deuxième source lumineuse et une deuxième surface réfléchissante configurée pour collecter et réfléchir les rayons lumineux émis par ladite deuxième source lumineuse en un deuxième faisceau lumineux suivant l'axe optique ; un système optique configuré pour projeter les premier et deuxième faisceaux lumineux ; remarquable en ce que les première et deuxième sources lumineuses émettent les rayons lumineux dans la même direction, les première et deuxième surfaces réfléchissantes sont décalées suivant l'axe optique, et le système optique est configuré pour former une image de la deuxième surface réfléchissante.
- [0006] Par former une image de la deuxième surface réfléchissante, on entend que le système optique a un foyer situé sur ou à proximité de la deuxième surface réfléchissante et présente une profondeur de champ suffisante. Celle-ci est avantageusement d'au moins 30%, plus avantageusement la totalité de la longueur, suivant l'axe optique, de la deuxième surface réfléchissante. Une grande distance focale et une hauteur réduite d'une lentille de projection permettent d'obtenir une grande profondeur de champ. Avantageusement, les rayons incidents au système optique sont parallèles à l'axe optique ou sont inclinés de moins de 25°, préférentiellement de moins de 15° par rapport audit axe optique, de manière à être dans les conditions de Gauss.
- [0007] Le premier faisceau lumineux est avantageusement un faisceau d'éclairage automobile du type code (en anglais « low-beam ») ou une partie d'un tel faisceau. Il peut être par exemple un faisceau avec une coupure plate horizontale ou avec un ressaut. Alternativement, le premier faisceau lumineux permet
- [0008] Le deuxième faisceau lumineux est avantageusement, en combinaison avec le premier faisceau lumineux, un faisceau d'éclairage automobile du type route (en anglais « high-beam »), et par exemple un faisceau de type route segmenté. Le deuxième faisceau lumineux peut aussi être un faisceau complémentaire participant à la formation d'un faisceau du type code ou encore du type route avantageusement

segmenté.

- [0009] Le système optique peut comprendre une lentille de projection ou un ou plusieurs miroirs.
- [0010] Selon un mode avantageux de l'invention, les première et deuxième surfaces réfléchissantes sont formées sur un même collecteur.
- [0011] Selon un mode avantageux de l'invention, la deuxième surface réfléchissante est segmentée transversalement à l'axe optique de manière à former des bandes adjacentes de surface réfléchissante, la deuxième source lumineuse comprenant plusieurs zones lumineuses activables individuellement s'étendant transversalement et associées auxdites bandes adjacentes de surface réfléchissante.
- [0012] Selon un mode avantageux de l'invention, la deuxième surface réfléchissante comprend un bord arrière formant une coupure horizontale du deuxième faisceau.
- [0013] Selon un mode avantageux de l'invention, le système optique comprend un foyer situé sur la deuxième surface réfléchissante ou à une distance de ladite deuxième surface réfléchissante inférieure à 10mm.
- [0014] Selon un mode avantageux de l'invention, le foyer du système optique est situé sur le bord arrière de la deuxième surface réfléchissante ou à une distance dudit bord arrière inférieure à 10mm.
- [0015] Selon un mode avantageux de l'invention, chacune des première et deuxième surfaces réfléchissantes présente un profil elliptique ou parabolique.
- [0016] Selon un mode avantageux de l'invention, le module lumineux comprend, en outre, un dispositif optique de concentration disposé optiquement entre la deuxième source lumineuse et la deuxième surface réfléchissante, et configuré pour concentrer les rayons lumineux émis par ladite deuxième source lumineuse vers un bord arrière de la deuxième surface réfléchissante. Le dispositif optique de concentration est avantageusement une lentille ou une série de lentilles lorsque la deuxième source lumineuse comprend une série de zones lumineuses activables individuellement.
- [0017] Selon un mode avantageux de l'invention, la première surface réfléchissante est de profil elliptique avec un premier foyer correspondant à la première source lumineuse et un deuxième foyer, ledit module lumineux comprenant, en outre, une surface réfléchissante auxiliaire avec un bord avant situé audit deuxième foyer, ledit bord avant formant un bord de coupure horizontale, avec ou sans ressaut, du premier faisceau. La surface réfléchissante auxiliaire est avantageusement plane. Il s'agit d'une plieuse. Elle est avantageusement parallèle à, ou alignée avec, l'axe optique.
- [0018] Selon un mode avantageux de l'invention, le bord arrière de la deuxième surface réfléchissante est adjacent au, ou confondu avec, le bord avant de la surface réfléchissante auxiliaire, formant le bord de coupure horizontale, avec ou sans ressaut, du premier faisceau.

- [0019] Selon un mode avantageux de l'invention, ledit module lumineux comprend, en outre, une troisième source lumineuse apte à émettre des rayons lumineux, et une troisième surface réfléchissante adjacente à, et à l'avant de la deuxième surface réfléchissante, configurée pour collecter et réfléchir les rayons lumineux émis par ladite troisième source lumineuse en un troisième faisceau lumineux suivant l'axe optique.
- [0020] Le troisième faisceau lumineux complète avantageusement le deuxième faisceau lumineux de manière à former, en combinaison avec le premier faisceau lumineux, un faisceau d'éclairage automobile du type route (en anglais « high-beam »), et par exemple de type route segmenté.
- [0021] Selon un mode avantageux de l'invention, la troisième surface réfléchissante comprend un bord arrière formant une coupure horizontale du troisième faisceau.
- [0022] Selon un mode avantageux de l'invention, la troisième surface réfléchissante est segmentée transversalement à l'axe optique de manière à former des bandes adjacentes de surface réfléchissante, la troisième source lumineuse comprenant plusieurs zones lumineuses activables individuellement s'étendant transversalement et associées auxdites bandes adjacentes de surface réfléchissante.
- [0023] Selon un mode avantageux de l'invention, la première surface réfléchissante est adjacente à, et à l'arrière de la deuxième surface réfléchissante, et le système optique est configuré pour également former une image de la première surface réfléchissante.
- [0024] Avantageusement, les premier et deuxième faisceaux lumineux se complètent pour former, en combinaison avec un faisceau lumineux à coupure formé par un autre module, un faisceau d'éclairage automobile du type route (en anglais « high-beam »), et par exemple un faisceau du type route segmenté.
- [0025] Selon un mode avantageux de l'invention, la première surface réfléchissante est segmentée transversalement à l'axe optique de manière à former des bandes adjacentes de surface réfléchissante, la première source lumineuse comprenant plusieurs zones lumineuses activables individuellement s'étendant transversalement et associées auxdites bandes adjacentes de surface réfléchissante.
- [0026] Les mesures de l'invention sont intéressantes en ce qu'elles permettent de réaliser avec un seul module plusieurs faisceaux à coupure horizontale, le module restant compact, en particulier en hauteur, et simple à réaliser. Le fait d'imager une surface réfléchissante éclairée, avec une profondeur de champ suffisante, permet d'obtenir une image lumineuse projetée nette et, partant, de réaliser des coupures également nettes au moyen des bords de la surface en question. De plus, le fait d'être dans les conditions de Gauss, à savoir des rayons peu inclinés par rapport à l'axe optique et peu éloignés dudit axe, a pour conséquence que la lentille formant le système de projection peut être une lentille mince, par exemple d'une épaisseur inférieure à 6mm, ce qui permet de la réaliser en une seule injection plastique.

Brève description des dessins

- [0027] [fig.1] est une vue en coupe longitudinale de principe d'un module lumineux selon un premier mode de réalisation de l'invention;
- [0028] [fig.2] est une vue en perspective de la deuxième surface réfléchissante et de la deuxième source lumineuse du module lumineux de la figure 1 ;
- [0029] [fig.3] est une représentation graphique de l'image lumineuse des faisceaux lumineux produits par le module lumineux de la figure 1 ;
- [0030] [fig.4] est une vue en coupe longitudinale de principe d'un module lumineux selon un deuxième mode de réalisation de l'invention;
- [0031] [fig.5] est une vue en perspective des surfaces réfléchissantes et des deuxième et troisième sources lumineuses du module lumineux de la figure 4 ;
- [0032] [fig.6] est une représentation graphique de l'image lumineuse des faisceaux lumineux produits par le module lumineux de la figure 4 ;
- [0033] [fig.7] est une vue en coupe longitudinale de principe d'un module lumineux selon un troisième mode de réalisation de l'invention;
- [0034] [fig.8] est une vue en perspective des surfaces réfléchissantes et des sources lumineuses du module lumineux de la figure 7 ;
- [0035] [fig.9] est une représentation graphique de l'image lumineuse des faisceaux lumineux produits par le module lumineux de la figure 7 ;

Description détaillée

- [0036] Dans la description qui va suivre, les notions « avant » et « arrière » sont à comprendre par rapport à une direction principale de propagation de la lumière, à savoir suivant l'axe optique, depuis la ou les sources lumineuses vers un système optique de projection.
- [0037] Les figures 1 à 3 illustrent un module lumineux selon un premier mode de réalisation de l'invention.
- [0038] La figure 1 est une vue schématique en coupe longitudinale du module lumineux. Le module lumineux 2 comprend une première source lumineuse 4 et une première surface réfléchissante 6 configurée pour collecter les rayons lumineux émis par la première source lumineuse 4 et les réfléchir pour former un premier faisceau lumineux. La première surface réfléchissante présente préférentiellement un profil elliptique et est avantageusement une surface de révolution dudit profil de manière à former une forme concave, en l'occurrence de calotte ou demi-coquille. Il est cependant entendu que la première surface réfléchissante n'est pas nécessairement une surface de révolution ; elle peut dévier d'une telle conformation, notamment pour corriger certaines aberrations et/ou modifier quelque peu le faisceau lumineux. Une surface réfléchissante auxiliaire 8, couramment appelée plieuse, est disposée à l'avant de la

première surface réfléchissante 6, avec un bord avant 10 situé à un foyer de ladite surface et formant un bord de coupure. La première source lumineuse 4 est située à un autre foyer de la première surface réfléchissante 6. Les rayons lumineux émis par la première source lumineuse 4 sont ainsi essentiellement collectés et réfléchis vers le bord de coupure. Les faisceaux lumineux qui rencontrent la plieuse 8 à l'arrière du bord de coupure 10 sont réfléchis vers le haut. La plieuse 8 est avantageusement plane et alignée avec un axe optique 12 du module lumineux 2. Une lentille de projection 14, formant un système optique de projection, est disposée à l'avant sur l'axe optique 12. Elle est configurée pour dévier les rayons lumineux émis par la première source lumineuse 4 et réfléchis par la première surface réfléchissante 6 et éventuellement par la plieuse 8, de manière à former un premier faisceau lumineux 16. Ce dernier présente une coupure horizontale définie par le bord de coupure 10. La coupure horizontale peut présenter un ressaut au niveau de l'axe optique, afin de réaliser une coupure communément désignée « kink » (terme anglo-saxon désignant un ressaut). Dans ce cas, le bord de coupure 10 n'est pas rectiligne mais présente un ressaut. De telles configurations sont en soi connues de l'homme de métier et ne requièrent pas davantage d'explications.

- [0039] Le module lumineux 2 comprend une deuxième source lumineuse 18 et une deuxième surface réfléchissante 20 configurée pour collecter les rayons lumineux émis par la deuxième source lumineuse 18 et les réfléchir pour former un deuxième faisceau lumineux. Comme cela est visible à la figure 1, la deuxième source lumineuse 18 est décalée axialement par rapport à la première source lumineuse 4. Plus spécifiquement, la deuxième source lumineuse 18 est située à l'avant de la première source lumineuse 4. Les deux sources lumineuses 4 et 18 éclairent dans la même direction, en l'occurrence verticalement vers le bas en considérant l'orientation de la figure 1 où l'axe optique est à l'horizontale. Dans le cas présent, les deux sources lumineuses 4 et 18 sont à la même distance de l'axe optique 12 mais cela peut ne pas être le cas.
- [0040] La deuxième surface réfléchissante 20 présente avantageusement un profil du type elliptique ou parabolique. Elle est avantageusement une surface de révolution autour d'un axe parallèle à, ou confondu avec, l'axe optique. Alternativement, il peut s'agir d'une surface de forme libre (en langue anglaise « free form ») ou une surface balayée ou une surface asymétrique. Elle peut aussi comporter plusieurs secteurs ou segments.
- [0041] L'expression « type parabolique » s'applique de manière générale à des réflecteurs dont la surface présente un seul foyer, c'est-à-dire une zone de convergence des rayons lumineux telle que les rayons lumineux émis par une source lumineuse placée au niveau de cette zone de convergence sont projetés à grande distance après réflexion sur la surface. Projeté à grande distance signifie que ces rayons lumineux ne convergent pas vers une zone située à au moins 10 fois les dimensions du réflecteur. Autrement dit

les rayons réfléchis ne convergent pas vers une zone de convergence ou, s'ils convergent, cette zone de convergence est située à une distance supérieure ou égale à 10 fois les dimensions du réflecteur. Une surface de type parabolique peut donc présenter ou non des portions paraboliques. Un réflecteur présentant une telle surface est généralement utilisé seul pour créer un faisceau lumineux. Alternativement il peut être utilisé comme surface de projection associée à un réflecteur de type elliptique. Dans ce cas la source lumineuse du réflecteur de type parabolique est la zone de convergence des rayons réfléchis par le réflecteur de type elliptique.

[0042] La source lumineuse 18 est disposée à un foyer de la deuxième surface réfléchissante 20 de manière à ce que ses rayons soient collectés et réfléchis suivant l'axe optique 12.

[0043] La lentille de projection 14 présente un foyer 14.1 qui est avantageusement situé le long de l'axe optique 12, à hauteur de la deuxième source lumineuse 18 ou, en l'occurrence, en arrière de ladite source. Dans le cas présent, le foyer 14.1 est situé au niveau de la deuxième surface réfléchissante 20 ou à proximité de celle-ci, de préférence à moins de 10mm, préférentiellement moins de 5mm. Aussi, la lentille de projection 14 présente une profondeur de champ suffisante pour obtenir un stigmatisme d'au moins une partie de la deuxième surface réfléchissante 20. Avantageusement la profondeur de champ de la lentille de projection 14 est d'au moins 30%, avantageusement la totalité de l'étendue, suivant l'axe optique, de la deuxième surface réfléchissante 20

[0044] La lentille de projection 14 est avantageusement dite mince, par exemple inférieure à 6mm. Ceci est possible lorsque les rayons à dévier présentent une faible inclinaison. A cet effet, au moins une partie de ces rayons réfléchis peut présenter des angles d'inclinaison α dans un plan vertical par rapport audit axe qui sont inférieurs ou égaux à 25° , de préférence inférieurs ou égaux à 10° , de manière à être dans les conditions dites de Gauss. Il s'agit avantageusement des rayons réfléchis par la partie arrière de la deuxième surface réfléchissante 20.

[0045] Grâce à l'agencement tel que décrit ci-avant, la lentille de projection 14 image alors la deuxième surface réfléchissante 20 lorsque celle-ci est éclairée, plus particulièrement la portion de surface réfléchissante la plus proche du foyer 14.1. Avantageusement ce dernier est situé sur le bord arrière 20.1 de la deuxième surface réfléchissante 20 de sorte à imager le bord en question. Cela permet de produire un deuxième faisceau lumineux concentré verticalement. En pratique toutefois, le foyer 14.1 est situé à distance du bord arrière 20.1, à savoir à l'avant dudit bord, afin d'élargir verticalement le deuxième faisceau lumineux. Le fait d'imager avec une certaine précision le bord arrière 20.1 de la deuxième surface réfléchissante 20 permet de réaliser une coupure horizontale inférieure dans le deuxième faisceau lumineux 22. La deuxième surface réfléchissante 20 présente un bord avant 20.2 qui va définir la

limite supérieure du deuxième faisceau lumineux 22.

- [0046] La deuxième surface réfléchissante 20, si elle est du type elliptique, présente un deuxième foyer situé à l'avant de la lentille de projection 14 et à distance de l'axe optique 12. Il est à noter qu'il est aussi possible que ce foyer soit situé à l'arrière de la lentille de projection et/ou sur l'axe optique, pour autant que ce soit à proximité de la lentille, de manière à réduire la largeur du faisceau au niveau de la face d'entrée de la lentille de projection.
- [0047] Les première et deuxième surfaces réfléchissantes 6 et 20 et la surface réfléchissante auxiliaire 8 (la plieuse) peuvent être formées sur un même support formant un collecteur 24. Le collecteur 24 en forme de coque ou de calotte est avantageusement réalisé dans des matériaux présentant une bonne tenue à la chaleur, par exemple du verre ou des polymères synthétiques comme du polycarbonate PC ou du poly-étherimide PEI.
- [0048] La figure 2 illustre en perspective la deuxième source lumineuse 18 et la deuxième surface réfléchissante 20. Comme cela est visible, la source lumineuse 18 comprend plusieurs zones lumineuses 18.1 sur un support 18.2, lesdites zones étant activables individuellement. Il peut s'agir de plusieurs diodes à électroluminescence 18.1 disposées sur une platine 18.2 du type à circuit imprimé. La deuxième surface réfléchissante 20 est segmentée transversalement à l'axe optique de manière à former des bandes de surface réfléchissante 20.3 adjacentes de proche en proche. Chacune des bandes de surface réfléchissante 20.3 présente une section transversale formant un profil creux. Aussi, chacune des bandes de surface réfléchissante 20.3 présente deux bords latéraux 20.4 aux frontières avec les bandes de surface réfléchissante 20.3 directement adjacentes. A chaque bande de surface réfléchissante 20.3 correspond une zone lumineuse 18.1 et vice versa. Lorsqu'une zone lumineuse spécifique 18.1 est activée et émet des rayons lumineux, ceux-ci éclairent majoritairement la bande de surface réfléchissante 20.3 correspondante. Ils peuvent également éclairer les bandes de surface réfléchissante 20.3 voisines mais avec des angles peu favorables à une concentration de lumière suivant l'axe optique ou du moins avec des angles d'inclinaison limités par rapport audit axe. Ces rayons, une fois réfléchis, vont en partie se disperser. Cela signifie que les bords latéraux 20.4 forment des coupures latérales dans le deuxième faisceau.
- [0049] La figure 3 illustre de manière schématique les images lumineuses des premier et deuxième faisceaux lumineux 16 et 22. On peut observer que le premier faisceau 16 produit par la première source lumineuse 4, la première surface réfléchissante 6, la surface réfléchissante auxiliaire et la lentille de projection 14 est un faisceau à coupure horizontale supérieure, en l'occurrence le long de l'axe horizontale neutre H. Il peut ainsi s'agir d'un faisceau d'éclairage du type code (couramment appelé « low beam »)

ou d'une partie d'un tel faisceau. Le deuxième faisceau lumineux 22 est constitué d'une addition de sous-faisceaux correspondant chacun à une des zones lumineuses de la deuxième source lumineuse et à la bande de surface réfléchissante correspondante. Ces sous-faisceaux sont adjacents latéralement. Ils présentent une coupure horizontale inférieure commune, en l'occurrence le long de l'axe horizontal neutre H, réalisée par le bord arrière 20.1 de la deuxième surface réfléchissante 20 (figure 1). Ils présentent aussi une coupure horizontale supérieure commune réalisée par le bord avant 20.2 de la deuxième surface réfléchissante 20 (figure 1). Celle-ci peut cependant être moins nette que la coupure horizontale inférieure, essentiellement en raison de la plus grande distance entre le foyer 14.1 de la lentille de projection et le bord avant 20.2 (figure 1). Le deuxième faisceau lumineux 22 peut être, en combinaison avec le premier faisceau 16, un faisceau d'éclairage du type route (couramment appelé « high-beam » en anglais) du type segmenté, c'est-à-dire modulable transversalement en activant les zones lumineuses utiles de la deuxième source lumineuse.

[0050] Les figures 4 à 6 illustrent un deuxième mode de réalisation de l'invention. Les numéros de référence du premier mode de réalisation sont utilisés pour désigner les éléments identiques ou correspondants, ces numéros étant toutefois majorés de 100. Il est par ailleurs fait référence à la description de ces éléments en relation avec le premier mode de réalisation. Les éléments spécifiques sont désignés par des numéros spécifiques compris entre 100 et 200.

[0051] Le deuxième mode réalisation se distingue du premier mode de réalisation essentiellement en la présence d'une troisième source lumineuse et d'une troisième surface réfléchissante formant un troisième faisceau lumineux.

[0052] La figure 4 est une vue schématique en coupe longitudinale d'un module lumineux selon le deuxième mode de réalisation. Le module lumineux 102 comprend, similairement au premier mode de réalisation, une première source lumineuse 104, une première surface réfléchissante 106 associée et une surface réfléchissante auxiliaire 108 associée, dite plieuse, avec un bord avant de coupure 110 pour former un premier faisceau lumineux 116 à coupure horizontale supérieure. Similairement au premier mode de réalisation, le module lumineux 102 comprend également une deuxième source lumineuse 118 et une deuxième surface réfléchissante 120 associée pour former un deuxième faisceau lumineux 122. Cependant, par rapport au premier mode de réalisation, la longueur (suivant l'axe optique) de la deuxième surface réfléchissante 120 est avantageusement plus faible, de manière à former des images lumineuses de hauteur réduite, à titre de faisceau complémentaire. Ce deuxième faisceau lumineux 122 présente une coupure horizontale inférieure formée essentiellement par le bord arrière 120.1 de la deuxième surface réfléchissante qui est imagé par la lentille de projection 114. Celle-ci est en l'occurrence plan-convexe, étant entendu que d'autres

configurations sont possibles. Un système optique de convergence 126 est disposé optiquement entre la deuxième source lumineuse 118 et la deuxième surface réfléchissante 120. Il est configuré pour concentrer les rayons lumineux émis par la deuxième source lumineuse 118 vers le bord arrière 120.1 de la deuxième surface réfléchissante 120. Le système optique de convergence 126 est en l'occurrence une série de lentilles disposées en face de chacune des zones lumineuses de la deuxième source lumineuse 118.

- [0053] Le module lumineux 102 comprend une troisième source lumineuse 128 disposée à l'avant de la deuxième source lumineuse 118. Elle éclaire dans la même direction que les première et deuxième sources lumineuses, en l'occurrence verticalement vers le bas en considérant l'orientation de la figure 4 où l'axe optique 112 est à l'horizontale. Une troisième surface réfléchissante 130 est disposée à l'avant de la deuxième surface réfléchissante 120, préférentiellement adjacente à ladite deuxième surface réfléchissante 120. Similairement à la deuxième surface réfléchissante 120, la troisième surface réfléchissante 130 présente avantageusement un profil du type elliptique ou parabolique. Elle est avantageusement une surface de révolution autour d'un axe parallèle à, ou confondu avec, l'axe optique. Alternativement, il peut s'agir d'une surface de forme libre (en langue anglaise « free form ») ou une surface balayée ou une surface asymétrique. Elle peut aussi comporter plusieurs secteurs ou segments.
- [0054] La troisième source lumineuse 128 est disposée à un foyer de la troisième surface réfléchissante 130 de manière à ce que ses rayons soient collectés et réfléchis suivant l'axe optique 112. Au moins une partie de ces rayons réfléchis peuvent présenter des angles d'inclinaison β dans un plan vertical par rapport audit axe qui sont inférieurs ou égaux à 25° , de préférence inférieurs ou égaux à 10° , de manière à être dans les conditions dites de Gauss. Il s'agit avantageusement des rayons réfléchis par la partie arrière de la troisième surface réfléchissante 130. La troisième source lumineuse 128, la troisième surface réfléchissante 130 et la lentille de projection 114 forment ainsi un troisième faisceau lumineux également avec une coupure horizontale inférieure, située au-dessus du deuxième faisceau lumineux 122.
- [0055] Similairement au premier de mode de réalisation, la netteté des coupures horizontales dépend du positionnement du foyer 114.1 de la lentille de projection 114. Si celui-ci est au bord arrière 120.1 de la deuxième surface réfléchissante 120, ou du moins à proximité de celui-ci, la coupure du deuxième faisceau 122 sera nette. S'il est situé plus vers l'avant, à distance dudit bord arrière 120.1 la netteté de coupure du deuxième faisceau 122 va diminuer, par contre la netteté de la coupure du troisième faisceau 132 va augmenter dès lors que la distance entre le foyer et le bord arrière 130.1 de la troisième surface réfléchissante diminue. Comme déjà mentionné en relation avec le premier mode de réalisation, la netteté des coupures horizontales va également

dépendre de la profondeur de champ de la lentille de projection 114.

[0056] La figure 5 est une représentation en perspective des surfaces réfléchissantes 106, 120 et 130, et des deuxième et troisième sources lumineuses 118 et 128. On peut observer que chacune des deuxième et troisième sources lumineuses 118 et 128 présente une série de zones lumineuses réparties transversalement, activables individuellement, en correspondance avec la segmentation transversale des deuxième et troisième surfaces réfléchissantes 120 et 130 en bandes de surface réfléchissante 120.3 et 130.3.

[0057] Le système optique de convergence 126 comprend une série de lentilles de convergences dont chacune est disposée optiquement entre une des zones lumineuses de la deuxième source lumineuse 118 et la bande de surface réfléchissante correspondante 120.3 de la deuxième surface réfléchissante 120.

[0058] La figure 6 illustre de manière schématique les images lumineuses des premier, deuxième et troisième faisceaux lumineux 116, 122 et 132. Similairement au premier mode de réalisation, le premier faisceau 116 est un faisceau à coupure horizontale supérieure, en l'occurrence le long de l'axe horizontal neutre H. Il peut ainsi s'agir d'un faisceau d'éclairage du type code (couramment appelé « low beam ») ou une partie d'un tel faisceau. Le deuxième faisceau 122 est constitué d'une addition de sous-faisceaux correspondant chacun à une des zones lumineuses de la deuxième source lumineuse et à la bande de surface réfléchissante correspondante. Ces sous-faisceaux sont adjacents latéralement. Ils présentent une coupure horizontale inférieure commune, en l'occurrence parallèle à l'axe horizontal neutre H, sur ou en dessous dudit axe horizontal H, réalisée par le bord arrière 120.1 de la deuxième surface réfléchissante 120 (figure 4). Ils présentent aussi une coupure horizontale supérieure commune réalisée par le bord avant 120.2 de la deuxième surface réfléchissante 120 (figure 4). Celle-ci peut cependant être moins nette que la coupure horizontale inférieure, essentiellement en raison de la plus grande distance entre le foyer 114.1 de la lentille de projection et le bord avant 120.2 (figure 4). Le deuxième faisceau 122 permet de compléter le premier faisceau 116 afin de former un faisceau d'éclairage de type code. L'activation sélective des sous-faisceaux permet de former un faisceau global avec une coupure avec un ressaut. De plus, l'activation sélective des sous-faisceaux permet de déplacer la position du ressaut en fonction des virages empruntés par le véhicule, et de réaliser ainsi une fonction d'éclairage de virage dynamique (également appelée DBL pour Dynamic Bending Light). Le troisième faisceau lumineux 132 est similaire au deuxième faisceau lumineux 122, à cette différence qu'il est situé au-dessus de celui-ci et présente une hauteur plus importante. Les sous-faisceaux des deuxième et troisième faisceaux sont dans le cas présent alignés mais peuvent être décalés transversalement. Les deuxième et troisième faisceaux lumineux

122 et 132 peuvent être, en combinaison avec le premier faisceau 116, un faisceau d'éclairage du type route (couramment appelé « high-beam ») du type segmenté, c'est-à-dire modulable transversalement en activant les zones lumineuses utiles des deuxième et troisième sources lumineuses.

- [0059] Les figures 7 à 9 illustrent un troisième mode de réalisation de l'invention. Les numéros de référence du deuxième mode de réalisation sont utilisés pour désigner les éléments identiques ou correspondants, ces numéros étant toutefois majorés de 100. Il est par ailleurs fait référence à la description de ces éléments en relation avec le deuxième mode de réalisation.
- [0060] Le troisième mode réalisation présente une similitude avec le deuxième mode de réalisation et s'en distingue essentiellement en l'absence du premier faisceau lumineux à coupure horizontale supérieure et des composants que le produisent. Les deuxième et troisième faisceaux lumineux du deuxième mode de réalisation deviennent alors les premier et deuxième faisceaux lumineux du troisième mode de réalisation.
- [0061] La figure 7 est une vue schématique en coupe longitudinale d'un module lumineux selon le troisième mode de réalisation de l'invention. Le module lumineux 202 comprend une première source lumineuse 218 et une première surface réfléchissante 220 associée configurée pour collecter et réfléchir les rayons lumineux suivant l'axe optique 212 où au moins une partie de ces rayons réfléchis présentent des angles d'inclinaison α dans un plan vertical par rapport audit axe qui sont inférieurs ou égaux à 25° , de préférence inférieurs ou égaux à 10° , de manière à être dans les conditions dites de Gauss, permettant d'obtenir un stigmatisme, c'est-à-dire une netteté de l'image projetée. La première source lumineuse 218 et la première surface réfléchissante 220 produisent alors avec la lentille de projection 214 un premier faisceau lumineux 222 à coupure horizontale inférieure. Le module lumineux 202 comprend, en outre, une deuxième source lumineuse 228 et une deuxième surface réfléchissante 230 associée configurée pour collecter et réfléchir les rayons lumineux suivant l'axe optique 212 où au moins une partie de ces rayons réfléchis présentent des angles d'inclinaison β dans un plan vertical par rapport audit axe qui sont inférieurs ou égaux à 25° , de préférence inférieurs ou égaux à 10° , de manière à être également dans les conditions dites de Gauss. La deuxième source lumineuse 228 et la deuxième surface réfléchissante 220 produisent alors avec la lentille de projection 214 un deuxième faisceau lumineux 232 à coupure horizontale inférieure, situé au-dessus du premier faisceau lumineux 222.
- [0062] Similairement aux premier et deuxième modes de réalisation, la netteté des coupures horizontales dépend du positionnement du foyer 214.1 de la lentille de projection 214. Si celui-ci est au bord arrière 220.1 de la première surface réfléchissante 220, ou du moins à proximité de celui-ci, la coupure du premier faisceau 222 sera nette. S'il est située plus vers l'avant, à distance dudit bord arrière 220.1 la netteté de coupure du

premier faisceau 222 va diminuer, par contre la netteté de la coupure du deuxième faisceau 132 va augmenter dès lors que la distance entre le foyer et le bord arrière 130.1 de la deuxième surface réfléchissante diminue.

- [0063] La figure 8 est une représentation en perspective des surfaces réfléchissantes 220 et 230, et des deuxième et troisième sources lumineuses 118 et 128. On peut observer que chacune des deuxième et troisième sources lumineuses 118 et 128 présente une série de zones lumineuses réparties transversalement, activables individuellement, en correspondance avec la segmentation transversale des deuxième et troisième surfaces réfléchissantes 220 et 230 en bandes de surface réfléchissante 220.3 et 230.3.
- [0064] La figure 9 illustre de manière schématique les images lumineuses des premier et deuxième faisceaux lumineux 222 et 232. Le premier faisceau 222 est constitué d'une addition de sous-faisceaux correspondant chacun à une des zones lumineuses de la première source lumineuse et à la bande de surface réfléchissante correspondante. Ces sous-faisceaux sont adjacents latéralement. Ils présentent une coupure horizontale inférieure commune, en l'occurrence parallèle à l'axe horizontal neutre H et sur ou en dessous dudit axe, réalisée par le bord arrière 220.1 de la première surface réfléchissante 220 (figure 7). Ils présentent aussi une coupure horizontale supérieure commune réalisée par le bord avant 220.2 de la première surface réfléchissante 220 (figure 7). Celle-ci peut cependant être moins nette que la coupure horizontale inférieure, essentiellement en raison de la plus grande distance entre le foyer 214.1 de la lentille de projection et le bord avant 220.2 (figure 7). Le deuxième faisceau lumineux 232 est similaire au premier faisceau lumineux 222, à cette différence qu'il est situé au-dessus de celui-ci et présente une hauteur plus importante. Les sous-faisceaux des premier et deuxième faisceaux sont dans le cas présent alignés mais peuvent être décalés transversalement. Le premier faisceau 222 peut, en combinaison avec un faisceau à coupure horizontale supérieure, produire un faisceau d'éclairage de type code. L'activation sélective des sous-faisceaux permet de former un faisceau global avec une coupure avec un ressaut. L'activation sélective des sous-faisceaux permet de déplacer la position du ressaut en fonction des virages empruntés par le véhicules, et de réaliser ainsi une fonction d'éclairage de virage dynamique. Les premier et deuxième faisceaux lumineux 222 et 232 peuvent produire, en combinaison avec un faisceau à coupure horizontale supérieure produit par un autre module, un faisceau d'éclairage du type route (couramment appelé « high-beam ») du type matriciel, c'est-à-dire modulable transversalement en activant les zones lumineuses utiles des deuxième et troisième sources lumineuses.

Revendications

- [Revendication 1] Module lumineux (2 ; 102 ; 202), notamment pour véhicule automobile, comprenant :
- une première source lumineuse (4 ; 104 ; 218) apte à émettre des rayons lumineux, et une première surface réfléchissante (6 ; 106 ; 220) configurée pour collecter et réfléchir les rayons lumineux émis par ladite première source lumineuse en un premier faisceau lumineux (16 ; 116 ; 222) suivant un axe optique (12 ; 112 ; 212) du module ;
 - une deuxième source lumineuse (18 ; 118 ; 228) et une deuxième surface réfléchissante (20 ; 120 ; 230) configurée pour collecter et réfléchir les rayons lumineux émis par ladite deuxième source lumineuse en un deuxième faisceau lumineux (22 ; 122 ; 232) suivant l'axe optique (12 ; 112 ; 212) ;
 - un système optique (14 ; 114 ; 214) configuré pour projeter les premier et deuxième faisceaux lumineux (16, 22 ; 116, 122 ; 222, 232) ;
- caractérisé en ce que
- les première et deuxième sources lumineuses (4, 18 ; 104, 118 ; 218, 228) émettent les rayons lumineux dans la même direction, les première et deuxième surfaces réfléchissantes (6, 20 ; 106, 120 ; 220, 230) sont décalées suivant l'axe optique (12 ; 112 ; 212), et le système optique (14 ; 114 ; 214) est configuré pour former une image de la deuxième surface réfléchissante (20 ; 120 ; 230).
- [Revendication 2] Module lumineux (2 ; 102 ; 202) selon la revendication 1, caractérisé en ce que les première et deuxième surfaces réfléchissantes (4, 18 ; 104, 118 ; 218, 228) sont formées sur un même collecteur (24 ; 124 ; 224).
- [Revendication 3] Module lumineux (2 ; 102 ; 202) selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la deuxième surface réfléchissante (20 ; 120 ; 230) est segmentée transversalement à l'axe optique (12 ; 112 ; 212) de manière à former des bandes adjacentes de surface réfléchissante (20.3 ; 120.3 ; 230.3), la deuxième source lumineuse (18 ; 118 ; 228) comprenant plusieurs zones lumineuses activables individuellement s'étendant transversalement et associées auxdites bandes adjacentes de surface réfléchissante.
- [Revendication 4] Module lumineux (2 ; 102 ; 202) selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la deuxième surface réfléchissante (20 ; 120 ; 230) comprend un bord arrière (20.1 ; 120.1 ; 230.1) formant une coupure horizontale du deuxième faisceau.

- [Revendication 5] Module lumineux (2 ; 102 ; 202) selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le système optique (14 ; 114 ; 214) comprend un foyer (14.1 ; 114.1 ; 214.1) situé sur la deuxième surface réfléchissante (20 ; 120 ; 230) ou à une distance de ladite deuxième surface réfléchissante inférieure à 10mm.
- [Revendication 6] Module lumineux (2 ; 102 ; 202) selon les revendications 4 et 5, caractérisé en ce que le foyer (14.1 ; 114.1 ; 214.1) du système optique (14 ; 114 ; 214) est situé sur le bord arrière (20.1 ; 120.1 ; 230.1) de la deuxième surface réfléchissante (20 ; 120 ; 230) ou à une distance dudit bord arrière inférieure à 10mm.
- [Revendication 7] Module lumineux (2 ; 102 ; 202) selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que chacune des première et deuxième surfaces réfléchissantes (6, 20 ; 106, 120 ; 220, 230) présente un profil elliptique ou parabolique.
- [Revendication 8] Module lumineux (102) selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que ledit module lumineux comprend, en outre, un dispositif optique de concentration (126) disposé optiquement entre la deuxième source lumineuse (118) et la deuxième surface réfléchissante (120), et configurée pour concentrer les rayons lumineux émis par ladite deuxième source lumineuse vers un bord arrière (120.1) de la deuxième surface réfléchissante (120).
- [Revendication 9] Module lumineux (2 ; 102) selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la première surface réfléchissante (6 ; 106) est de profil elliptique avec un première foyer correspondant à la première source lumineuse (4 ; 104) et un deuxième foyer, ledit module lumineux comprenant, en outre, une surface réfléchissante auxiliaire (8 ; 108) avec un bord avant (10 ; 110) situé audit deuxième foyer, ledit bord avant formant un bord de coupure horizontale avec ou sans ressaut du premier faisceau (16 ; 116).
- [Revendication 10] Module lumineux (2 ; 102) selon l'une des revendications 4 et 6, et selon la revendication 9, caractérisé en ce que le bord arrière (20.1 ; 120.1) de la deuxième surface réfléchissante (20 ; 120) est adjacent au, ou confondu avec, le bord de coupure horizontale avec ou sans ressaut (10 ; 110) du premier faisceau (16 ; 116).
- [Revendication 11] Module lumineux (102) selon l'une des revendications 9 et 10, caractérisé en ce que ledit module lumineux comprend, en outre, une troisième source lumineuse (128) apte à émettre des rayons lumineux, et une troisième surface réfléchissante (130) adjacente à, et à l'avant de la

deuxième surface réfléchissante (120), configurée pour collecter et réfléchir les rayons lumineux émis par ladite troisième source lumineuse en un troisième faisceau lumineux (132) suivant l'axe optique (112).

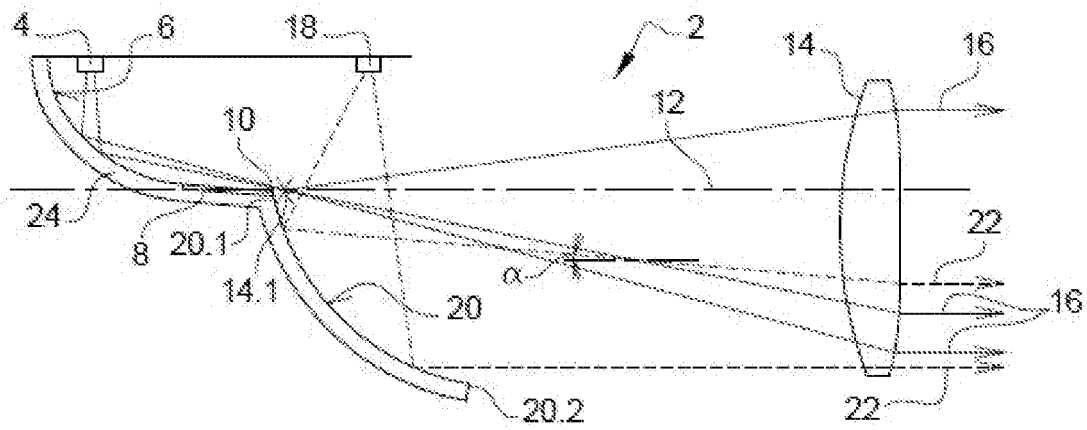
[Revendication 12] Module lumineux (102) selon la revendication 11, caractérisé en ce que la troisième surface réfléchissante (130) comprend un bord arrière (130.1) formant une coupure horizontale du troisième faisceau (132).

[Revendication 13] Module lumineux (102) selon l'une des revendications 11 et 12, caractérisé en ce que la troisième surface réfléchissante (130) est segmentée transversalement à l'axe optique (112) de manière à former des bandes adjacentes de surface réfléchissante (130.3), la troisième source lumineuse (128) comprenant plusieurs zones lumineuses activables individuellement s'étendant transversalement et associées auxdites bandes adjacentes de surface réfléchissante.

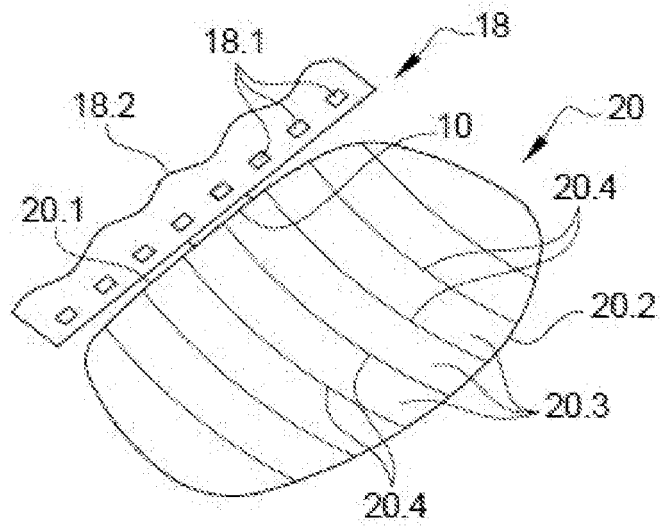
[Revendication 14] Module lumineux (202) selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la première surface réfléchissante (220) est adjacente à, et à l'arrière de la deuxième surface réfléchissante (230), et le système optique (214) est configuré pour également former une image de la première surfaces réfléchissante (220).

[Revendication 15] Module lumineux (202) selon la revendication 14, caractérisé en ce que la première surface réfléchissante (220) est segmentée transversalement à l'axe optique (212) de manière à former des bandes adjacentes de surface réfléchissante (230.3), la première source lumineuse (218) comprenant plusieurs zones lumineuses activables individuellement s'étendant transversalement et associées auxdites bandes adjacentes de surface réfléchissante.

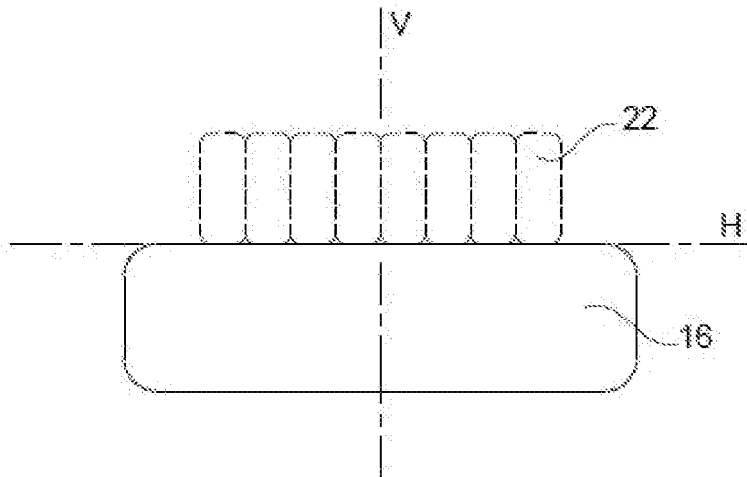
[Fig. 1]



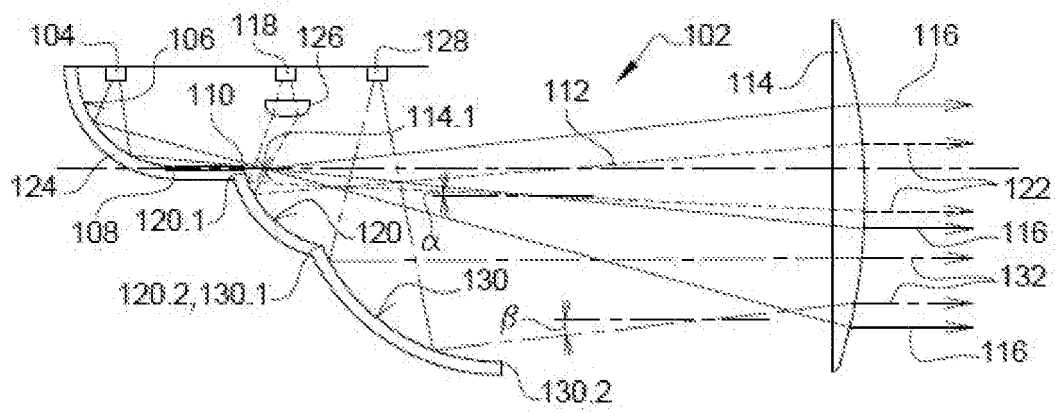
[Fig. 2]



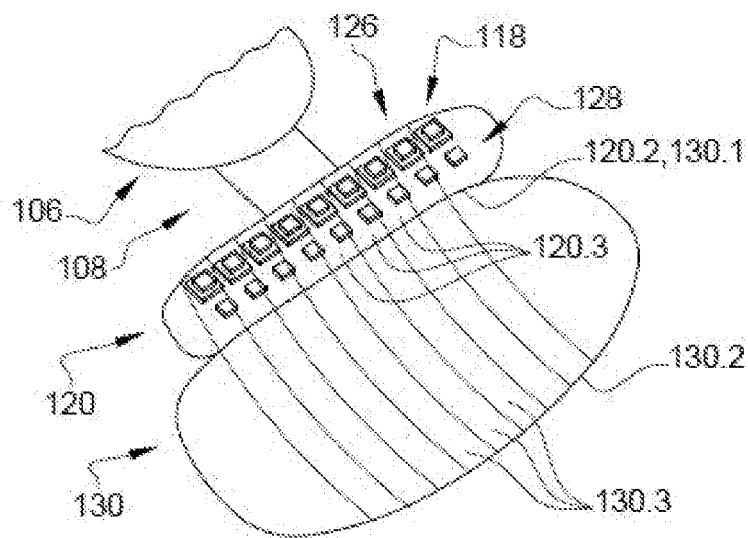
[Fig. 3]



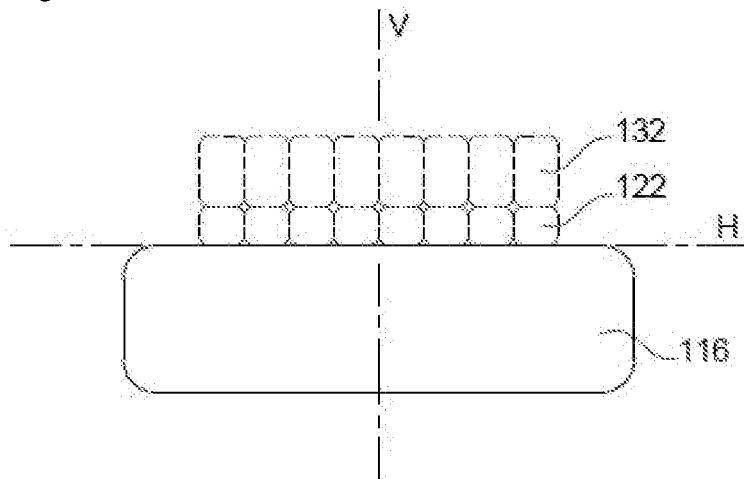
[Fig. 4]



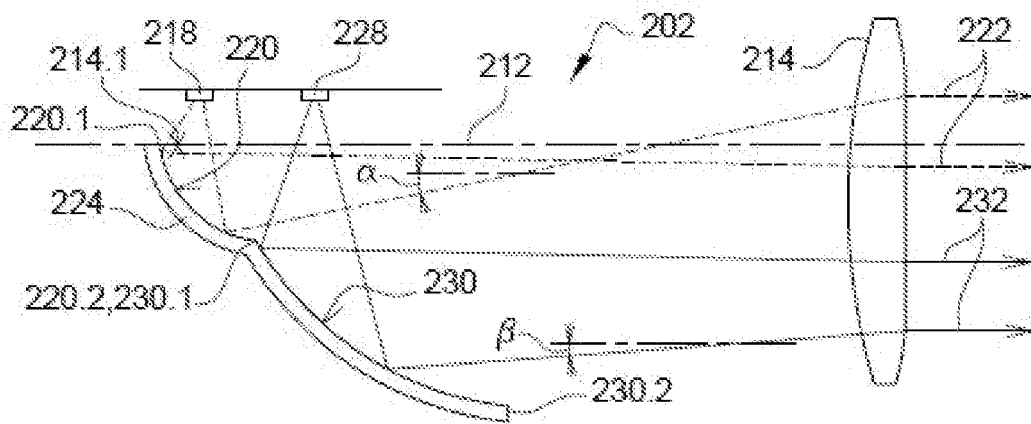
[Fig. 5]



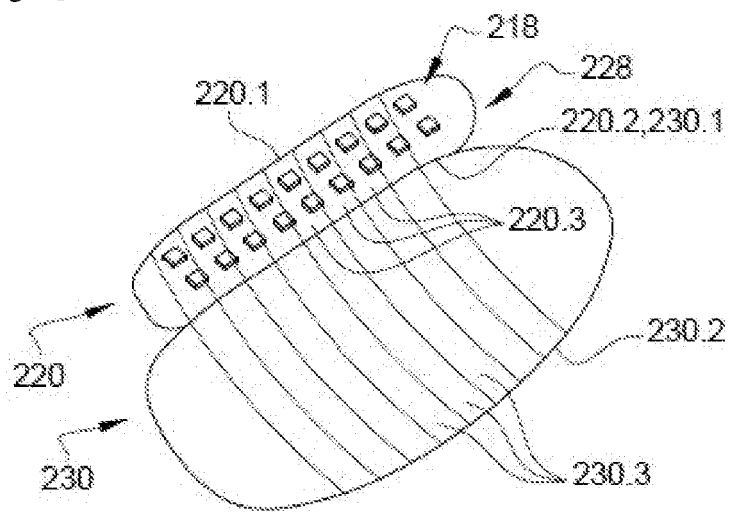
[Fig. 6]



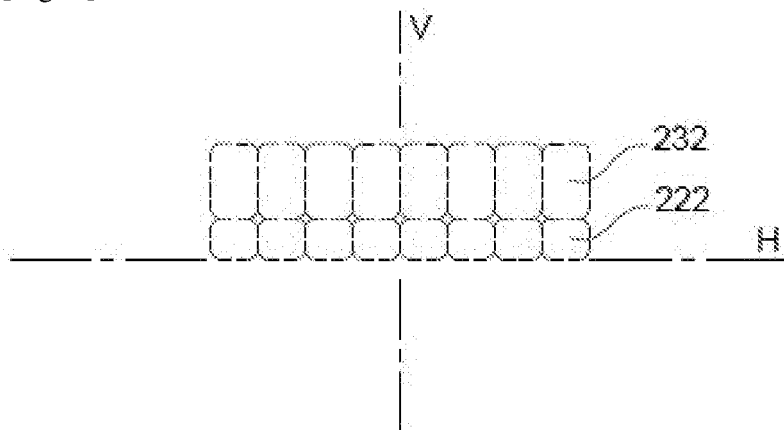
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 878532
FR 1912908

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP 3 369 987 A1 (HELLA SATURNUS SLOVENIJA PROIZVODNJA SVETLOBNE OPREME ZA MOTORNA IN DR) 5 septembre 2018 (2018-09-05) * alinéas [0006] - [0013]; figures 1,3-5 *	1,2,5,7, 9,14	F21S41/33
A	EP 3 396 237 A1 (VALEO VISION [FR]) 31 octobre 2018 (2018-10-31) * revendications 1-16; figures 1-7 *	1-15	
A	US 2018/186279 A1 (CHEN HUANJIE [CN] ET AL) 5 juillet 2018 (2018-07-05) * alinéas [0034], [0074]; figures 1-3,12,13 *	1-15	
A	EP 3 179 158 A1 (KOITO MFG CO LTD [JP]) 14 juin 2017 (2017-06-14) * revendications 1-10; figures 1-4 *	1-15	
A	US 2009/310353 A1 (INABA TETSUAKI [JP]) 17 décembre 2009 (2009-12-17) * revendications 1-5; figures 1-4 *	1-15	
A	DE 10 2014 107130 A1 (FORMOSA EPITAXY INC [TW]) 30 avril 2015 (2015-04-30) * figures 1-4 *	3	F21S
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
12 août 2020		Giraud, Pierre	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1912908 FA 878532**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **12-08-2020**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 3369987 A1	05-09-2018	EP 3369987 A1	05-09-2018
		SI 25394 A	28-09-2018
EP 3396237 A1	31-10-2018	EP 3396237 A1	31-10-2018
		FR 3065786 A1	02-11-2018
		JP 2018188139 A	29-11-2018
US 2018186279 A1	05-07-2018	CN 105889840 A	24-08-2016
		EP 3285001 A1	21-02-2018
		US 2018186279 A1	05-07-2018
		WO 2017210959 A1	14-12-2017
EP 3179158 A1	14-06-2017	CN 106574762 A	19-04-2017
		EP 3179158 A1	14-06-2017
		US 2017227184 A1	10-08-2017
		US 2019360652 A1	28-11-2019
		WO 2016021698 A1	11-02-2016
US 2009310353 A1	17-12-2009	JP 2009301980 A	24-12-2009
		US 2009310353 A1	17-12-2009
DE 102014107130 A1	30-04-2015	CN 104566008 A	29-04-2015
		CN 204005530 U	10-12-2014
		DE 102014107130 A1	30-04-2015
		TW 201516337 A	01-05-2015
		US 2015116980 A1	30-04-2015