



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
08.02.2017 Bulletin 2017/06

(51) Int Cl.:
F21S 8/10 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **16181946.1**

(22) Date de dépôt: **29.07.2016**

(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

(71) Demandeur: **VALEO VISION**
93012 Bobigny Cedex (FR)

(72) Inventeurs:
• **ALBOU, Pierre**
75013 Paris (FR)
• **COURCIER, Marine**
75011 Paris (FR)

(30) Priorité: **07.08.2015 FR 1557605**

(54) **SYSTÈME D'ÉCLAIRAGE POUR PROJECTEUR DE VÉHICULE AUTOMOBILE COMPRENANT UN MODULE D'ÉCLAIRAGE À ENCOMBREMENT RÉDUIT**

(57) Système d'éclairage (1) pour véhicule automobile comprenant au moins un module d'éclairage (2) comportant :

- des sources de lumière (6) comportant chacune une face de forme générale rectangulaire d'émission de lumière, les faces d'émission de lumière étant centrées sur une même droite définissant une direction d'alignement (16) des sources de lumière (6), et
- un dispositif optique de projection (10).

Le module d'éclairage (2) comporte en outre des guides de lumière (18), chaque guide étant couplé avec une des sources de lumière (6).

Les guides sont répartis sur des première (20) et seconde (22) pièces de guidage distinctes de formes complémentaires, emboîtées l'une dans l'autre.

La première pièce de guidage (20) est placée en regard des faces d'émission de lumière et la seconde pièce de guidage (22) est rapportée sur une surface libre (12) du dispositif optique de projection (10).

Le système d'éclairage (1) est agencé de manière à former une tache lumineuse (26) par source de lumière, chaque tache lumineuse (26) ayant une forme de bande lumineuse.

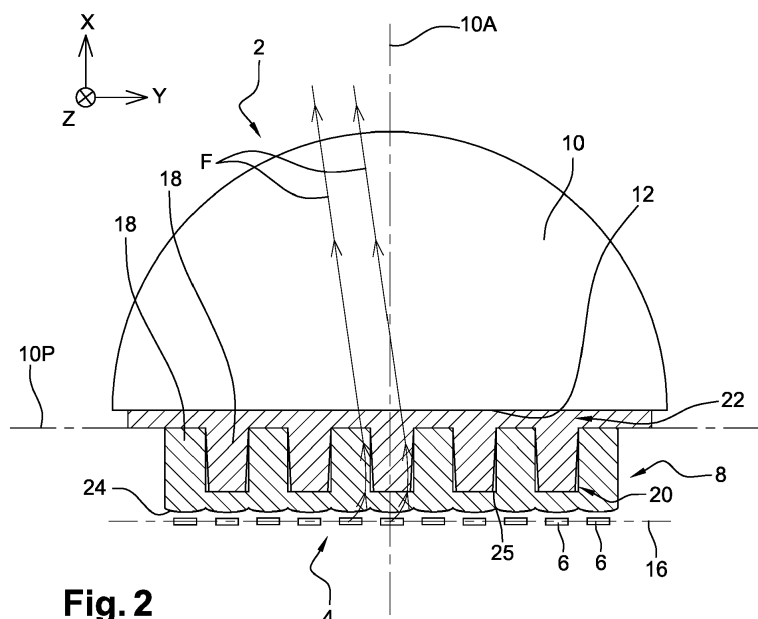


Fig. 2

Description

[0001] L'invention concerne les dispositifs d'éclairage tels que les projecteurs pour véhicules automobiles.

[0002] Il est connu de prévoir sur un véhicule automobile des fonctions d'éclairage en feux de route et en feux de croisement. La fonction feu de route fournit un éclairage de toute la largeur de la route devant le véhicule. La fonction feu de croisement fournit un éclairage de la voie dans laquelle se trouve le véhicule et un éclairage réduit de la voie située à côté et dans laquelle des véhicules sont susceptibles de rouler en sens inverse. De la sorte, les occupants de ces derniers ne sont pas éblouis. Toutefois, la fonction feu de croisement dans sa forme la plus habituelle ne permet pas dans certains cas d'éclairer suffisamment loin le bas-côté de la route situé au-delà de cette voie adjacente. Or cela constitue une source de danger. Par exemple, si un piéton situé sur ce bas-côté s'apprête à traverser la route, il ne sera pas vu suffisamment tôt par le conducteur. Pour y remédier, on a proposé une fonction de feu adaptatif qui permet d'éclairer à grande distance et sélectivement certaines parties de la scène située devant le véhicule et en particulier le bas-côté situé au-delà de la voie adjacente. A cette fin, un dispositif d'observation analyse la scène et sélectionne les zones qui doivent être éclairées.

[0003] Pour cela, il est connu notamment de découper fictivement cette scène en plusieurs bandes rectangulaires verticales qui sont éclairées sélectivement suivant les parties de la scène que l'on souhaite éclairer, comme cela est décrit dans le document DE-10 2011 053 232.

[0004] Le système d'éclairage de DE-10 2011 053 232 comprend un module d'éclairage comportant des sources de lumière et des guides de lumière réalisés dans des pièces séparables, chaque guide étant couplé à une source de lumière et apte à guider la lumière émise par les sources vers l'avant du véhicule. De la sorte, chaque guide est apte à former, à partir de la lumière émise par la source de lumière avec laquelle il est couplé, un pixel lumineux sur la scène devant le véhicule. En activant et en désactivant les sources de lumière sélectivement suivant les parties de la scène que l'on souhaite éclairer et celles que l'on souhaite maintenir non éclairées, on réalise un éclairage sélectif de la scène.

[0005] Toutefois, ce système d'éclairage pose certains problèmes.

[0006] En effet, chaque guide étant réalisé par une pièce séparée, il est nécessaire de fixer chacun des guides à un support du système d'éclairage. Cela constitue des opérations longues et fastidieuses, et un surcoût du fait qu'il est nécessaire de prévoir des moyens de fixation pour fixer tous les guides de lumière. De plus, le nombre important de guides de lumière impose de nombreuses opérations de réglages du positionnement et de l'orientation des guides de lumière les uns par rapport aux autres afin que le faisceau sélectif découpe correctement la scène devant le véhicule. Ceci constitue d'autres opérations longues et fastidieuses. Enfin, les pièces sépa-

rées formant les différents guides de lumière étant nombreuses et de relativement petites dimensions, il n'est pas aisé de les manipuler en vue de leur installation dans le système d'éclairage.

[0007] Un but de l'invention est de pallier ces inconvénients et donc de réduire le nombre de pièces contenues dans le système d'éclairage, sans pour autant réduire le nombre de guides de lumière et nuire au fonctionnement du système d'éclairage.

[0008] A cet effet, on prévoit selon l'invention un système d'éclairage pour véhicule automobile comprenant au moins un module d'éclairage comportant :

- des sources de lumière comportant chacune une face de forme générale rectangulaire d'émission de lumière, les faces d'émission de lumière étant sensiblement centrées sur une même ligne, notamment droite, définissant une direction d'alignement des sources de lumière sensiblement parallèle à deux côtés opposés de chaque face d'émission de lumière, et
- un dispositif optique de projection,

caractérisé en ce que le module d'éclairage comporte en outre des guides de lumière, chaque guide de lumière étant couplé avec une des sources de lumière, les guides de lumière étant répartis sur des première et seconde pièces de guidage distinctes de formes complémentaires, emboîtées l'une dans l'autre, la première pièce de guidage étant placée en regard des faces d'émission de lumière, la seconde pièce de guidage étant rapportée sur une surface libre du dispositif optique de projection, les guides de lumière étant agencés de manière à former, à partir de la lumière émise par les sources de lumière et en coopération avec le dispositif optique de projection, une tache lumineuse par source de lumière, chaque tache lumineuse ayant une forme de bande lumineuse.

[0009] Ainsi, les guides de lumière sont réalisés dans deux pièces uniquement quelque soit le nombre de sources de lumière et de guides de lumière. Cela permet de réduire le nombre d'opérations de réglage qu'il est nécessaire d'effectuer, que ce soit des opérations de réglage du positionnement des guides de lumière les uns par rapport aux autres ou bien des opérations de fixation des guides de lumière à un support du système d'éclairage. De plus, les deux pièces formant les guides sont plus simples à manier que les guides de lumière séparables de l'art antérieur car les pièces sont plus grandes que les guides séparables.

[0010] On évite ainsi également les inconvénients d'un système d'éclairage de l'art antérieur dans lequel les guides de lumière sont tous venus de matière avec le dispositif optique de projection. En effet, dans un tel système d'éclairage, il est difficile de mouler des lames d'air entre les guides de lumière qui ont pour fonction de séparer les guides. Par ailleurs, un tel procédé de moulage ne permet pas de d'obtenir des rayons de jonction conve-

nables au niveau de la surface, fictive, de jonction entre le dispositif optique de projection et les guides de lumière. Ces problèmes sont résolus par l'invention, puisqu'on n'a pas recouru à un moulage de tous les guides sur le dispositif optique de projection.

[0011] Avantageusement, les guides de lumière sont répartis sur les première et seconde pièces de guidage de façon qu'en considérant la direction d'alignement des sources de lumière, les guides de lumière portés par la première pièce de guidage alternent avec les guides de lumière portés par la seconde pièce de guidage.

[0012] Avantageusement, en section dans un plan parallèle au plan défini par la droite définissant la direction d'alignement et un axe optique du dispositif optique de projection, chaque pièce de guidage a une forme générale de peigne comportant des dents formant les guides de lumière, et des creux alternant avec les dents.

[0013] Les pièces de guidage présentent ainsi une forme simple qui permet d'emboîter simplement les pièces de guidage l'une dans l'autre, les dents des pièces formant les guides de lumière.

[0014] Avantageusement, une surface libre de la première pièce de guidage présente des reliefs de rabattement des faisceaux lumineux destinés à focaliser les rayons lumineux émis par chaque source de lumière vers le guide de lumière avec lequel elle est couplée.

[0015] On s'assure ainsi qu'un maximum de lumière émise par les sources de lumière est dirigée au maximum vers l'intérieur des guides de lumière. On évite ainsi que la lumière émise par une source de lumière ne pollue la tache lumineuse engendrée par une autre source de lumière. En d'autres termes, on évite le phénomène indésirable de couplage parasite des taches lumineuses, également dit de « crosstalk » en langue anglaise. On réduit également les pertes en intensité lumineuse dans le faisceau lumineux sortant du système d'éclairage.

[0016] Avantageusement, les pièces de guidage sont réalisées dans un même matériau, tel que du silicone, ces deux pièces de guidages étant fixées l'une à l'autre au moyen d'une colle présentant un indice optique proche de celui du matériau dans lequel sont réalisées les pièces de guidage.

[0017] Ainsi, la colle comble les éventuelles poches d'air piégées entre les pièces de guidage emboîtées, ce matériau ne déviant sensiblement pas la lumière se propageant dans les guides de lumière. Du fait des tolérances de fabrication, les poches d'air présentent des tailles et des formes différentes. De ce fait, elles dévient la lumière dans les différents guides de différentes manières, et les taches lumineuses sont alors déformées. Grâce à la colle, les déviations n'ont pas lieu, ou alors sont faibles, et donc les taches lumineuses présentent toutes la même forme. Par ailleurs, la colle permet de solidariser efficacement les deux pièces de guidage l'une avec l'autre.

[0018] Une autre solution consiste à ménager volontairement une fine couche d'air là où elle est inévitable en l'absence de colle entre les extrémités des guides de la première pièce de guidage et le dispositif optique de

projection. Ces couches ne provoquent que des pertes par réflexion vitreuse qui peuvent être compensées par le flux des sources de lumière correspondantes, par exemple en choisissant des sources présentant un code « bin », ou code de luminosité, supérieur à celui des sources de lumière en regard des guides de lumière de la deuxième pièce de guidage ou en alimentant ces sources de lumière à un courant supérieur au courant alimentant les sources de lumière en regard des guides de lumière de la deuxième pièce de guidage.

[0019] Avantageusement, la deuxième pièce de guidage est surmoulée sur la surface libre du dispositif optique de projection ou venue de matière de celui-ci.

[0020] Il n'est ainsi pas nécessaire de prévoir des moyens de fixation de la deuxième pièce de guidage au dispositif optique, ce qui permet de réduire le coût de fabrication du système d'éclairage.

[0021] Avantageusement et de préférence, deux guides de lumière adjacents sont séparés par une lame d'air.

[0022] On assure ainsi simplement la séparation des guides de lumière, sans moyens encombrants et on évite la transmission de rayons parasites d'un guide adjacent à un autre.

[0023] Avantageusement, chaque guide de lumière présente, dans tout plan perpendiculaire à l'axe optique du dispositif optique de projection, une section de forme polygonale, généralement rectangulaire ou trapézoïdale, à deux côtés horizontaux et deux côtés verticaux ou obliques.

[0024] Cette forme de section des guides de lumière est propice au guidage de la lumière et est également simplement réalisable.

[0025] De préférence, chaque guide associé à une source de lumière est délimité par deux lignes de contour dit d'extrémité, de préférence deux segments de droite, imposant la forme de deux extrémités longitudinales de la bande lumineuse générée par la source de lumière associée au guide, ces deux lignes de contour d'extrémité étant situées à distance d'une surface focale du dispositif optique de projection.

[0026] Ainsi, les deux extrémités longitudinales de chaque bande lumineuse générée par le système d'éclairage sont floues. De la sorte, le gradient d'intensité lumineuse dans ces zones est faible, et la transition entre les zones éclairées et les zones non éclairées est douce.

[0027] Avantageusement, chaque guide associé à une source de lumière est délimité par deux lignes de contour dit latéral, de préférence deux segments de droite, imposant la forme de deux bords latéraux de la bande lumineuse générée par la source de lumière associée au guide, ces deux lignes de contour latéral étant sensiblement incluses dans le plan focal du dispositif optique de projection.

[0028] Ainsi, les bandes lumineuses générées par le système d'éclairage présentent des bords latéraux nets. De la sorte, on évite que les bandes lumineuses se recouvrent, ce qui pourrait nuire au fonctionnement du système d'éclairage.

[0029] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique et de dessus d'un système d'éclairage selon un premier mode de réalisation de l'invention dans un repère orthogonal XYZ, dans lequel les directions X et Y sont respectivement les directions horizontales parallèle et perpendiculaire à la direction de déplacement du véhicule dans lequel est monté le système d'éclairage, et la direction Z est la direction verticale,
- la figure 2 est une vue en section selon le plan XY d'un module d'éclairage du système d'éclairage de la figure 1,
- la figure 3 est une vue en perspective du module d'éclairage de la figure 2,
- la figure 4 est une vue en section selon le plan XY des guides de lumière du module d'éclairage de la figure 2, à une plus grande échelle que celle de la figure 2,
- la figure 5 est une vue éclatée des pièces de guidage d'un module d'éclairage selon un deuxième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 6 est une vue en perspective des pièces de guidage de la figure 5, après assemblage,
- la figure 7 illustre les taches lumineuses formées par le système d'éclairage du deuxième mode de réalisation de l'invention devant le véhicule,
- la figure 8 est une vue en section dans le plan XY des pièces de guidage de la figure 6, et
- les figures 9 et 10 illustrent respectivement des vues en section selon les lignes IX-IX et X-X des pièces de guidage de la figure 8.

[0030] On a illustré en figure 1 un système d'éclairage 1 pour un projecteur de véhicule automobile selon un premier mode de réalisation de l'invention. Ce système d'éclairage 1 comprend un module d'éclairage 2. Ce module d'éclairage 2 comprend un ensemble 4 de sources de lumière 6, et des moyens de guidage 8 de la lumière émise par les sources de lumière 6. Les moyens de guidage 8 guident la lumière vers un dispositif optique de projection 10 destiné à projeter la lumière qui est émise par les sources de lumière 6 et qui est guidée par les moyens de guidage 8 à l'extérieur du système d'éclairage 1, vers l'avant du véhicule. Le dispositif optique de projection 10 est ici formé par une lentille de projection en forme générale d'hémisphère. La lentille présente une surface libre 12 ayant la forme d'un disque. La lentille présente un axe optique 10A sensiblement parallèle à la direction X et une surface focale 10P ici plane, la surface libre 12 de la lentille étant située à distance de la surface focale 10P. Optionnellement, un dispositif optique de projection complémentaire 14 tel qu'une lentille de projection peut être placé devant le dispositif optique de projection 10 en considérant la trajectoire de la lumière émise par

les sources de lumière 6.

[0031] On va maintenant décrire plus en détails les éléments compris dans le système d'éclairage 1 en référence aux figures 2 à 4.

- 5 **[0032]** Les sources de lumière 6 comprennent chacune une diode électroluminescente éventuellement du type diode laser, émettant de la lumière sensiblement monochromatique. Chaque diode laser est couplée à des moyens de conversion de longueur d'onde destinés à transformer la lumière sensiblement monochromatique en lumière blanche. Ces moyens de conversion de longueur d'onde sont par exemple constitués par un bloc, en forme de parallélépipède rectangle, en matériau convertisseur de longueur d'onde, par exemple un matériau phosphorescent ou luminescent, tel que des cristaux YAG (Yttrium Aluminium Garnet) dopés aux terres rares, du sulfure de zinc (ZnS), etc. La lumière blanche est émise par les moyens de conversion de longueur d'onde depuis une surface de ces moyens. En d'autres termes, les sources de lumière 6 comportent chacune une face de forme générale rectangulaire d'émission de lumière. Ces faces d'émission de lumière sont sensiblement centrées sur une même droite définissant une direction d'alignement 16 des sources de lumière 6 sensiblement parallèle à deux côtés opposés de chaque face d'émission de lumière. La direction d'alignement 16 est sensiblement parallèle à la direction Y.

[0033] Le nombre de sources de lumière 6 est de préférence supérieur ou égal à trois et le plus élevé possible, chaque source 6 produisant une des taches lumineuses formant l'éclairage. En variante, on pourra prévoir de remplacer les diodes par des sources de lumière blanche d'un autre type, auquel cas on se dispensera de moyens de conversion de longueur d'onde.

35 **[0034]** Les moyens de guidage de la lumière 8 sont placés en regard des faces d'émission de lumière des sources de lumière 6. Ils sont destinés à guider la lumière émise par chaque source de lumière 6 vers le dispositif optique de projection 10. Les moyens de guidage de lumière 8 comprennent des guides de lumière 18 en nombre égal au nombre de sources de lumière 6. Chaque guide de lumière 18 est couplé avec une source de lumière 6, et réciproquement chaque source de lumière 6 est couplée avec un guide de lumière 18. Les guides de lumière 18 sont agencés de manière à former, à partir de la lumière émise par les sources de lumière 6 et en coopération avec le dispositif optique de projection 10, une tache lumineuse par source de lumière 6, chaque tache lumineuse ayant une forme de bande lumineuse. On verra dans la suite de quelle manière ces taches lumineuses sont engendrées.

[0035] Les guides de lumière 18 sont répartis sur des première 20 et seconde 22 pièces de guidage distinctes de formes complémentaires, emboîtées l'une dans l'autre comme cela ressort de la figure 2. En section dans un plan parallèle au plan défini par la droite définissant la direction d'alignement 16 et l'axe optique 10A du dispositif optique de projection 10, chaque pièce de guidage

20, 22 a une forme générale de peigne comportant des dents formant les guides de lumière 18, et des creux alternant avec les dents. De la sorte, les dents de la première pièce de guidage 20 sont aptes à pénétrer dans les creux de la seconde pièce de guidage 22, et inversement, les dents de la seconde pièce de guidage 22 sont aptes à pénétrer dans les creux de la première pièce de guidage 20. Les pièces de guidage 20, 22 s'emboîtent ainsi efficacement l'une dans l'autre en minimisant les volumes d'air entre les pièces de guidage 20, 22.

[0036] Les deux pièces de guidage 20, 22 sont réalisées dans un même matériau, tel que du silicone ou du polycarbonate. Ces deux pièces de guidages 20, 22 sont par exemple fixées l'une à l'autre au moyen d'une colle présentant un indice optique proche de celui du matériau dans lequel sont réalisées les pièces de guidage. On s'assure ainsi que les éventuelles poches d'air situées entre les deux pièces de guidage 20, 22 sont remplies par cette colle. Etant donné qu'elle présente un indice optique proche de celui du matériau des pièces de guidage 20, 22, par exemple égal à plus ou moins 0,1, la colle ne dévie que très peu la lumière se propageant dans les moyens de guidage 8 par rapport à la trajectoire souhaitée. On peut également prévoir de ne pas avoir à recourir à une colle et d'utiliser tout autre moyen de fixation connu de l'homme du métier. Ces moyens de fixation peuvent notamment s'étendre sur des surfaces latérales des pièces de guidage 20, 22, c'est-à-dire celles s'étendant sensiblement perpendiculairement à la direction verticale Z. En effet, dans cette position, les moyens de fixation ne gêneraient pas la propagation de la lumière dans le système d'éclairage 1.

[0037] Les guides de lumière 18 sont répartis sur les première 20 et seconde 22 pièces de guidage de façon qu'en considérant la direction d'alignement 16 des sources de lumière 6, les guides de lumière 18 portés par la première pièce de guidage 20 alternent avec les guides de lumière 18 portés par la seconde pièce de guidage 22. Un tel agencement permet d'augmenter les surfaces de contact entre les deux pièces de guidage 20, 22 et donc d'améliorer la fixation des pièces de guidage 20, 22 l'une avec l'autre.

[0038] La première pièce de guidage 20 est placée en regard des faces d'émission de lumière. Une surface libre de la première pièce de guidage 20 présente des reliefs de rabattement des faisceaux lumineux 24 destinés à focaliser les rayons lumineux émis par chaque source de lumière 6 vers le guide de lumière 18 avec lequel elle est couplée. Ces reliefs de rabattement 24 forment des surfaces d'entrée de la lumière dans les guides de lumière 18. Ces reliefs de rabattement 24 forment des dioptries convergeant et sont aptes à focaliser la lumière émise par chaque source de lumière 6 vers l'intérieur du guide de lumière 18 avec lequel la source 6 est couplée. Il s'en suit qu'on augmente la quantité de lumière qui pénètre à l'intérieur des guides de lumière 18 pour augmenter l'intensité lumineuse du faisceau sortant du système d'éclairage 1 et qu'on évite autant que faire se peut

d'injecter de la lumière d'une source de lumière 6 vers les guides de lumière 18 adjacents à celui qui lui est apparié. Les faisceaux F représentés sur la figure 2 illustrent les effets des reliefs de rabattement 24.

[0039] La seconde pièce de guidage 22 est rapportée sur la surface libre 12 du dispositif optique de projection 10. Dans le cas présent, la deuxième pièce de guidage 22 est surmoulée sur la surface libre 12 du dispositif optique de projection 10. Grâce au surmoulage, il n'est pas nécessaire de prévoir de moyens de fixation spécifiquement dédiés à la fixation de la seconde pièce de guidage 22 sur la surface libre 12. On pourra néanmoins prévoir de fixer la deuxième pièce de guidage 22 sur la surface libre 12 par tout autre moyen. On peut également prévoir que la seconde pièce de guidage 22 soit venue de matière avec la lentille de projection.

[0040] On va maintenant décrire un exemple possible de la manière dont les pièces de guidages 20, 22 peuvent être fabriquées et installées dans le système d'éclairage 1.

[0041] Dans un premier temps, on surmoule la deuxième pièce de guidage 22 sur la surface libre 12 du dispositif optique de projection 10 de manière connue en soi. Pour faciliter le démoulage de la deuxième pièce de guidage 22 qui s'effectue parallèlement à la direction X, on moule les dents de la deuxième pièce de guidage 22 légèrement en dépouille.

[0042] Dans un second temps, on forme la première pièce de guidage 20, par exemple par moulage en donnant aux dents de cette première pièce de guidage 20 des formes en contre-dépouille. En effet, en se référant à la figure 4, on voit que toutes les dents de la première pièce de guidage 20 sont moulées en contre-dépouille. On modifie de la sorte la forme des guides de lumière 18 et donc celles de taches lumineuses générées par le système d'éclairage 1. Ces contre-dépouilles sont permises par l'axe de démoulage de la pièce de guidage 20, perpendiculaire au plan de la figure 4.

[0043] L'emboîtement de la première pièce de guidage 20 dans la seconde pièce de guidage 22 s'effectue par translation parallèlement à la direction Z.

[0044] Le moulage en contre-dépouille de la première pièce de guidage 20 permet de ménager une lame d'air 25 entre chaque guide de lumière 18, ces lames d'air 25 étant destinées à séparer les guides de lumière 18. Chaque lame d'air 25 présente une épaisseur de l'ordre de quelques dizaines de micromètres en moyenne. La forme en contre-dépouille de la première pièce de guidage 20 permet également aux guides de lumière 18 de mieux guider la lumière car une telle forme réduit l'angle maximal selon lequel un rayon lumineux se propageant dans un guide 18 peut rencontrer une paroi latérale dudit guide 18, c'est-à-dire une paroi de normale sensiblement incluse dans un plan horizontal.

[0045] Les opérations de moulage décrites ci-dessus permettent aux pièces de guidage 20, 22 de présenter un jeu l'une par rapport à l'autre quasiment nul, en général de l'ordre de 200 μm ou moins, selon les tolérances

d'usinage appliquées. De préférence, on ajoute de la colle dans les creux de la seconde pièce de guidage 22 avant d'y emboîter la première pièce de guidage 20 pour éviter la présence de poches d'air indésirables entre les deux pièces de guidage 20, 22.

[0046] On va maintenant décrire de quelle manière fonctionne le système d'éclairage 1. Comme cela a été décrit précédemment, les sources de lumière 6 émettent de la lumière blanche en direction des guides de lumière 18. Ceux-ci guident alors la lumière jusqu'au dispositif optique de projection 10 qui projette la lumière hors du système d'éclairage 1, vers l'avant du véhicule. Comme cela ressort notamment de la figure 3, chaque guide de lumière 18 présente, dans tout plan perpendiculaire à l'axe optique 10A du dispositif de projection 10, une section de forme générale rectangulaire à deux côtés horizontaux et deux côtés verticaux. De la sorte, les taches lumineuses générées par le système d'éclairage 1 ont chacune globalement la forme d'un rectangle, bien que le moulage en contre-dépouille de la première pièce de guidage 20 procure à chaque tache lumineuse une forme sensiblement trapézoïdale.

[0047] On a représenté en figures 5 et 6 les pièces de guidage 20, 22 d'un module d'éclairage selon un deuxième mode de réalisation de l'invention. Ce deuxième mode de réalisation diffère du premier mode en ce que chaque guide 18 associé à une source de lumière 6 est délimité par deux lignes de contour dit d'extrémité, ici deux segments de droite, imposant la forme de deux extrémités longitudinales de la bande lumineuse générée par la source de lumière 6 associée au guide 18, ces deux lignes de contour d'extrémité étant situées à distance du plan focal 10P du dispositif optique de projection 10.

[0048] Ce deuxième mode de réalisation diffère également du premier mode en ce que chaque guide 18 associé à une source de lumière 6 est délimité par deux lignes de contour dit latéral, de préférence deux segments de droite, imposant la forme de deux bords latéraux de la bande lumineuse 26 générée par la source de lumière 6 associée au guide 18, ces deux lignes de contour latéral étant sensiblement incluses dans la surface focale 10P du dispositif optique de projection 10.

[0049] La figure 7 illustre les taches lumineuses 26 engendrées par le système d'éclairage 1 selon le deuxième mode de réalisation de l'invention. Chaque tache lumineuse 26 a une forme générale de bande lumineuse sensiblement rectangulaire et allongée selon la direction verticale Z. Chaque tache lumineuse 26 présente des bords latéraux légèrement inclinés par rapport à la direction verticale Z, d'un angle environ égal à quelques degrés. Cette inclinaison est causée par le moulage en contre-dépouille de la première pièce de guidage 20 et par le moulage en contre-dépouille de la seconde pièce de guidage 22. Ces propriétés des taches lumineuses 26 sont également obtenues pour un système d'éclairage 1 selon le premier mode de réalisation de l'invention.

[0050] Les bords latéraux de chaque bande 26 sont nets alors que les bords d'extrémité de chaque bande

26 sont flous. De la sorte, les bandes lumineuses 26 sont nettement démarquées les unes par rapport aux autres afin qu'elles ne se chevauchent pas, et les transitions en intensité lumineuses aux extrémités hautes et basses des bandes lumineuses 26 sont douces, ce qui améliore le confort de vue du conducteur du véhicule. Dans la présente invention, on détermine le degré de netteté d'une coupure ou du bord d'une bande lumineuse par mesure du contraste G au niveau de la ligne de coupure, selon le mode de mesure réglementaire de la netteté des coupures des faisceaux d'éclairage à coupure des véhicules automobiles. Ainsi, on place un écran de mesure à 25 m du système d'éclairage et on relève la valeur d'éclairement E_β (en lux) à un angle β donné d'un côté de la coupure et la valeur d'éclairement $E_{\beta+0,1^\circ}$ à un angle $\beta+0,1^\circ$, situé de l'autre côté de la coupure. Le contraste G est égal à $\log E_\beta - \log E_{\beta+0,1^\circ}$. Si G est supérieur à 0,13 alors la coupure est nette.

[0051] Le fait que les deux lignes de contour latéral soient sensiblement incluses dans la surface focale 10P est la raison pour laquelle les extrémités latérales de chaque bande lumineuse 26 sont nettes. Les deux lignes de contour latéral sont sensiblement incluses dans les droites représentées par les traits 30 et 30'. Chaque guide de lumière 18 présente de telles droites. Elles sont également visibles sur les figures 7 à 9.

[0052] Le fait que les deux lignes de contour d'extrémité soient placées à distance du plan focal 10P est la raison pour laquelle les extrémités hautes et basses des bandes lumineuses 26 sont floues. Les deux lignes de contour d'extrémité sont sensiblement incluses dans les droites représentées par les traits discontinus 28 et 28'. Ces deux droites sont communes à tous les guides de lumière 18. Ces deux droites sont également visibles sur les figures 7 à 9.

[0053] Bien entendu, on pourra apporter à l'invention de nombreuses modifications sans sortir du cadre de celle-ci.

[0054] On pourra équiper le système d'éclairage de plusieurs modules d'éclairage tels que celui décrit dans ce qui précède, par exemple pour générer un nombre plus important de bandes lumineuses ou bien pour combler les zones sombres situées entre les bandes lumineuses générées par un module d'éclairage.

[0055] On pourra prévoir de centrer les faces d'émission de lumière des sources sur une ligne qui soit une courbe plane située dans un plan perpendiculaire à la direction verticale Z, et non pas sur une ligne droite. Dans ce cas, les guides de lumière devront présenter des longueurs différentes de sorte que les surfaces d'entrée de lumière des guides de lumière soient centrées sur une courbe plane située dans un plan perpendiculaire à la direction verticale Z et de sorte que la face d'émission de lumière de chaque source de lumière soit située à une même distance du guide de lumière auquel elle est associée. On optimise de la sorte la forme du dispositif optique de projection.

Revendications

1. Système d'éclairage (1) pour véhicule automobile comprenant au moins un module d'éclairage (2) comportant :

- des sources de lumière (6) comportant chacune une face de forme générale rectangulaire d'émission de lumière, les faces d'émission de lumière étant sensiblement centrées sur une même droite définissant une direction d'alignement (16) des sources de lumière (6) sensiblement parallèle à deux côtés opposés de chaque face d'émission de lumière, et
- un dispositif optique de projection (10),

caractérisé en ce que le module d'éclairage (2) comporte en outre des guides de lumière (18), chaque guide de lumière (18) étant couplé avec une des sources de lumière (6), les guides de lumière (18) étant répartis sur des première (20) et seconde (22) pièces de guidage distinctes de formes complémentaires, emboîtées l'une dans l'autre, la première pièce de guidage (20) étant placée en regard des faces d'émission de lumière, la seconde pièce de guidage (22) étant rapportée sur une surface libre (12) du dispositif optique de projection (10), les guides de lumière (18) étant agencés de manière à former, à partir de la lumière émise par les sources de lumière (6) et en coopération avec le dispositif optique de projection (10), une tache lumineuse (26) par source de lumière, chaque tache lumineuse (26) ayant une forme de bande lumineuse.

2. Système d'éclairage (1) selon la revendication 1, dans lequel les guides de lumière (18) sont répartis sur les première (20) et seconde (22) pièces de guidage de façon qu'en considérant la direction d'alignement (16) des sources de lumière (6), les guides de lumière (18) portés par la première pièce de guidage (20) alternent avec les guides de lumière (18) portés par la seconde pièce de guidage (22).
3. Système d'éclairage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel en section dans un plan parallèle au plan défini par la droite définissant la direction d'alignement (16) et un axe optique (10A) du dispositif optique de projection (10), chaque pièce de guidage (20, 22) a une forme générale de peigne comportant des dents formant les guides de lumière (18), et des creux alternant avec les dents.
4. Système d'éclairage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel une surface libre de la première pièce de guidage (20) pré-

sente des reliefs de rabattement des faisceaux lumineux (24) destinés à focaliser les rayons lumineux émis par chaque source de lumière (6) vers le guide de lumière (18) avec lequel elle est couplée.

5

5. Système d'éclairage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les pièces de guidage (20, 22) sont réalisées dans un même matériau, tel que du silicone, ces deux pièces de guidages (20, 22) étant fixées l'une à l'autre au moyen d'une colle présentant un indice optique proche de celui du matériau dans lequel sont réalisées les pièces de guidage (20, 22).

10

15

6. Système d'éclairage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la deuxième pièce de guidage (22) est surmoulée sur la surface libre (12) du dispositif optique de projection (10).

20

7. Système d'éclairage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel deux guides de lumière (18) adjacents sont séparés par une lame d'air (25).

25

8. Système d'éclairage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel chaque guide de lumière (18) présente, dans tout plan perpendiculaire à l'axe optique (10A) du dispositif optique de projection (10), une section de forme générale rectangulaire à deux côtés horizontaux et deux côtés verticaux.

30

35

9. Système d'éclairage (1) selon la revendication 8, dans lequel chaque guide (18) associé à une source de lumière (6) est délimité par deux lignes de contour dit d'extrémité, de préférence deux segments de droite, imposant la forme de deux extrémités longitudinales de la bande lumineuse (26) générée par la source de lumière (6) associée au guide (18), ces deux lignes de contour d'extrémité étant situées à distance d'un plan focal (10P) du dispositif optique de projection (10).

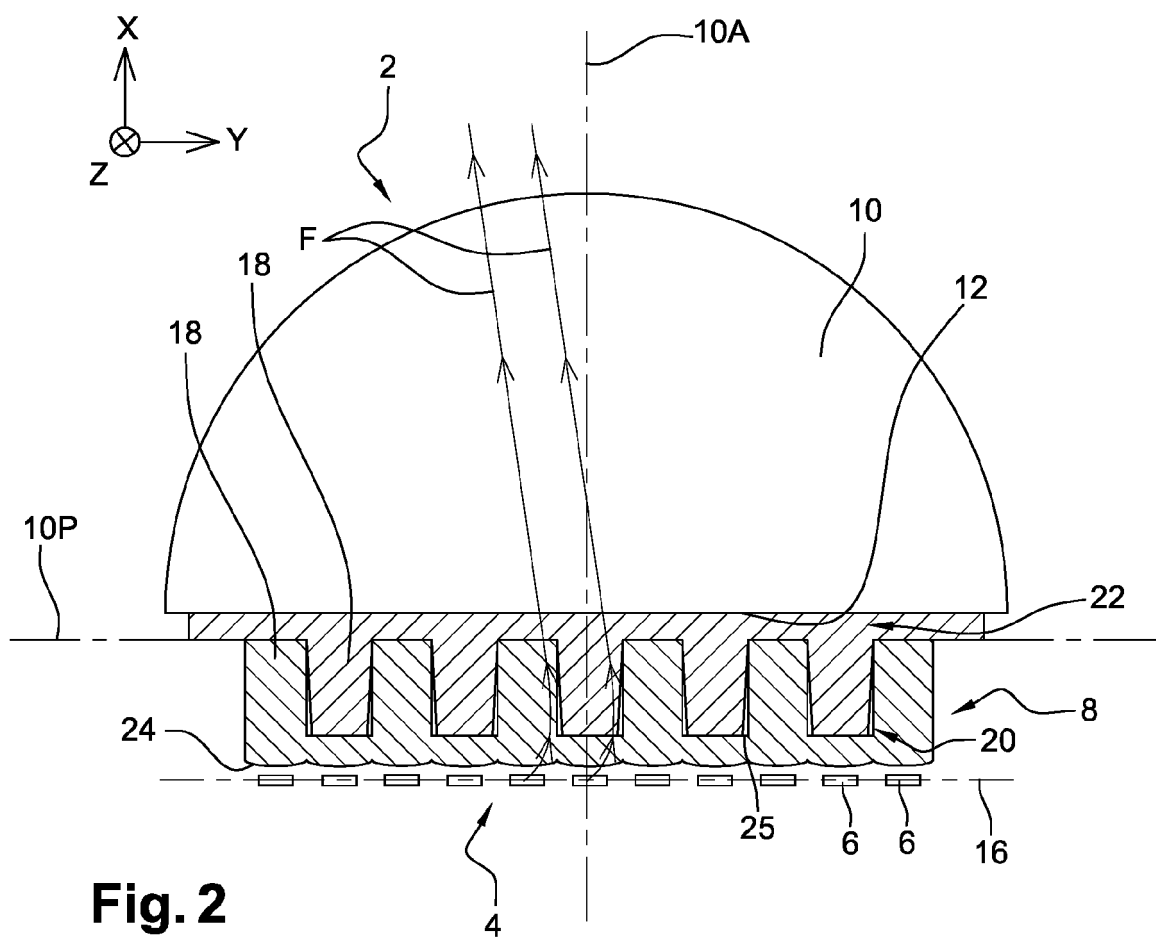
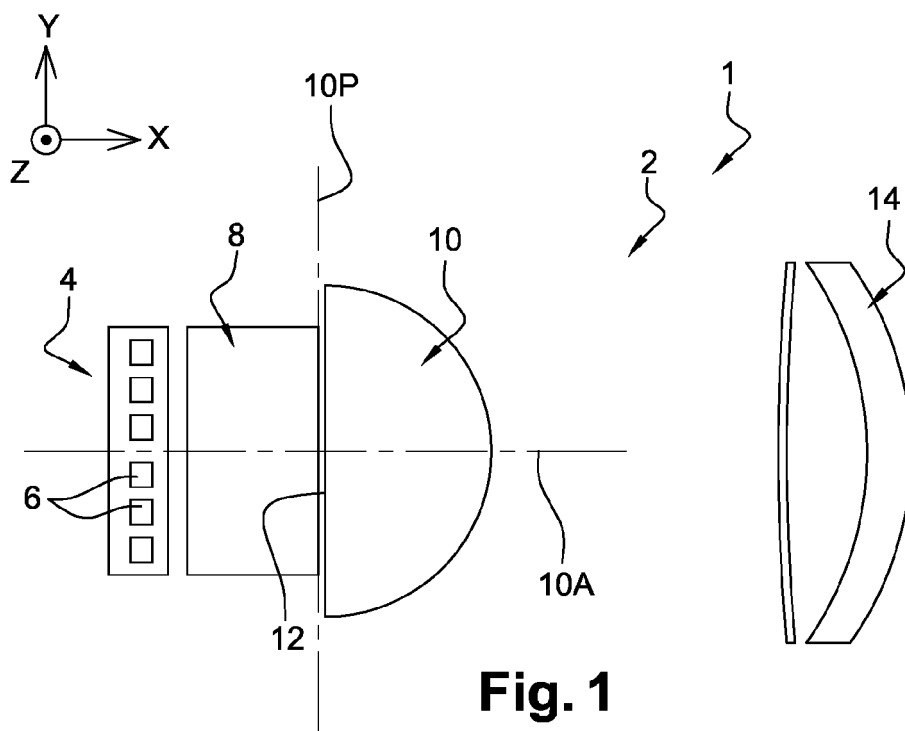
40

45

10. Système d'éclairage (1) selon la revendication 8 ou 9, dans lequel chaque guide (18) associé à une source de lumière (6) est délimité par deux lignes de contour dit latéral, de préférence deux segments de droite, imposant la forme de deux bords latéraux de la bande lumineuse (26) générée par la source de lumière (6) associée au guide (18), ces deux lignes de contour latéral étant sensiblement incluses dans le plan focal (10P) du dispositif optique de projection (10).

50

55



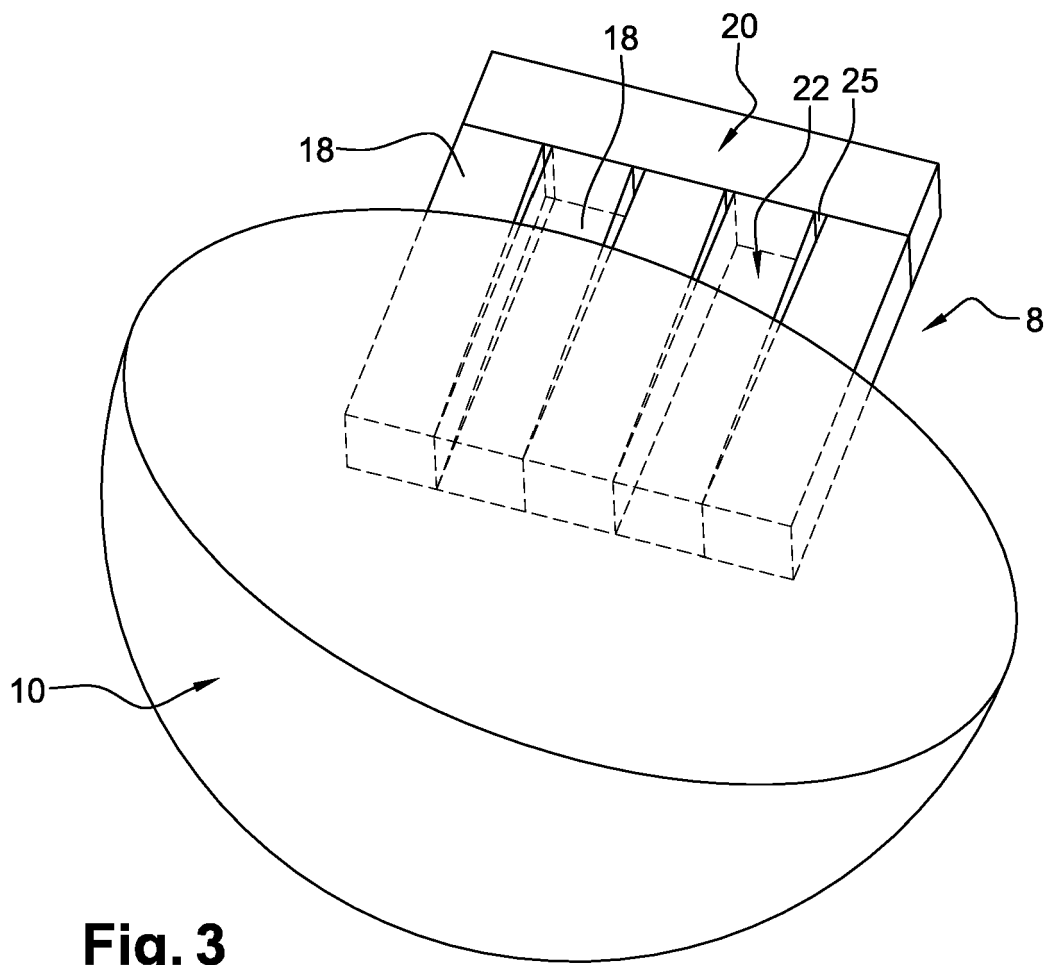


Fig. 3

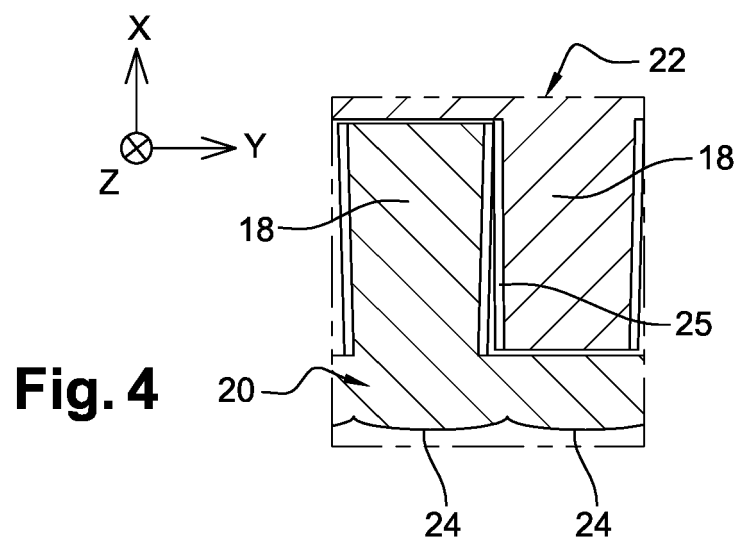


Fig. 4

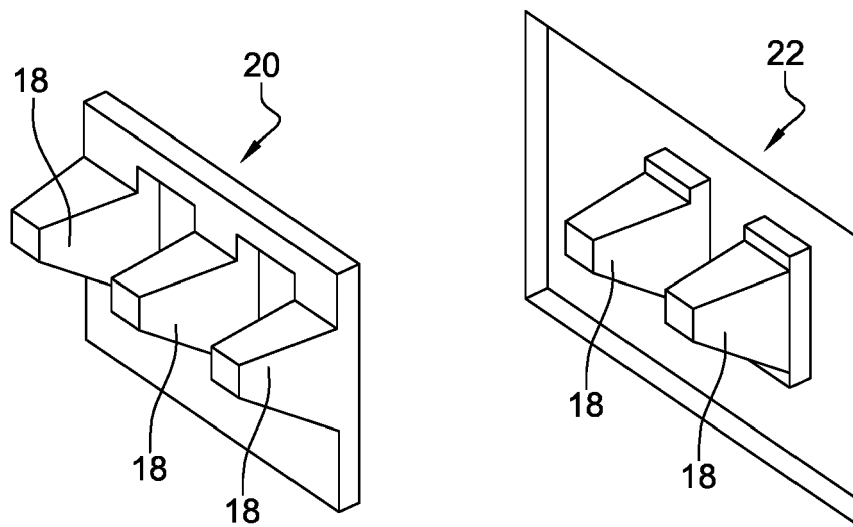


Fig. 5

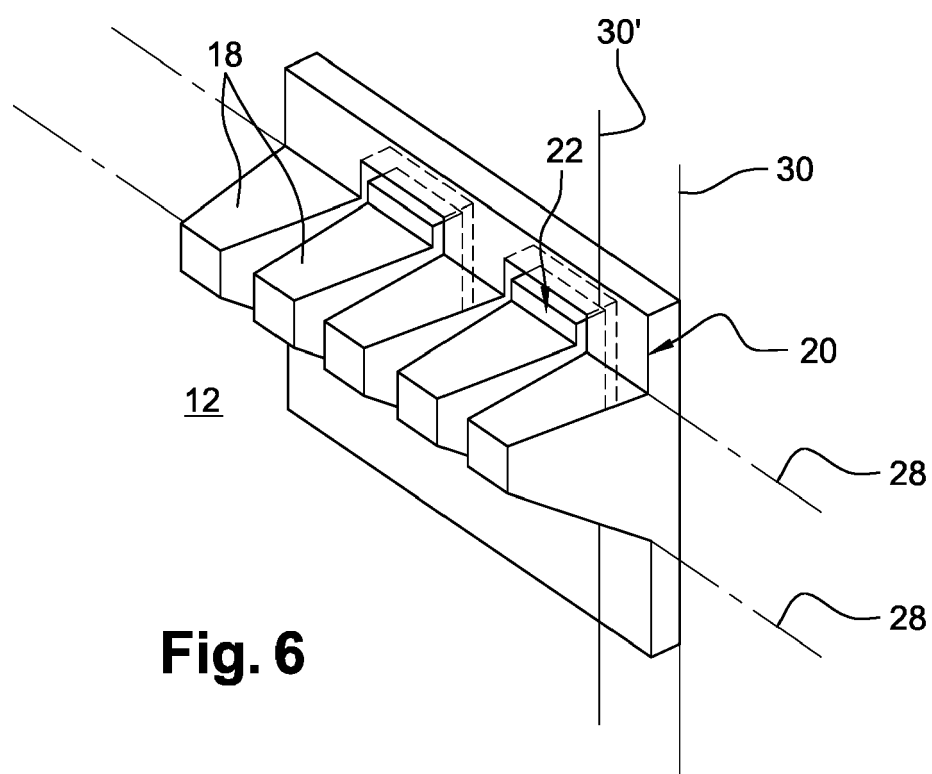
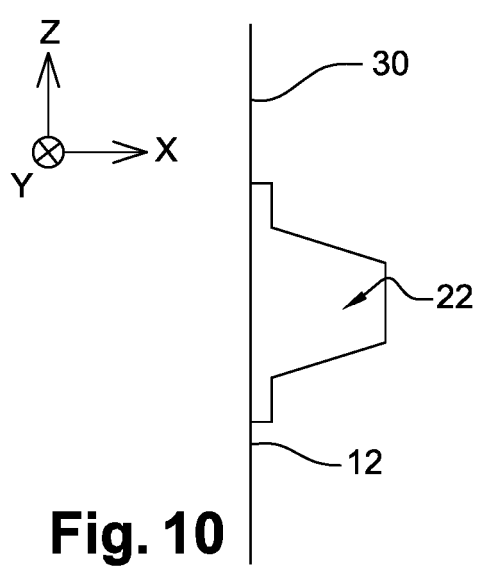
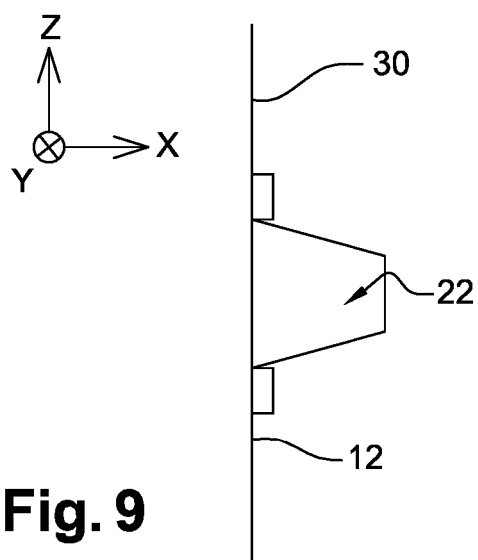
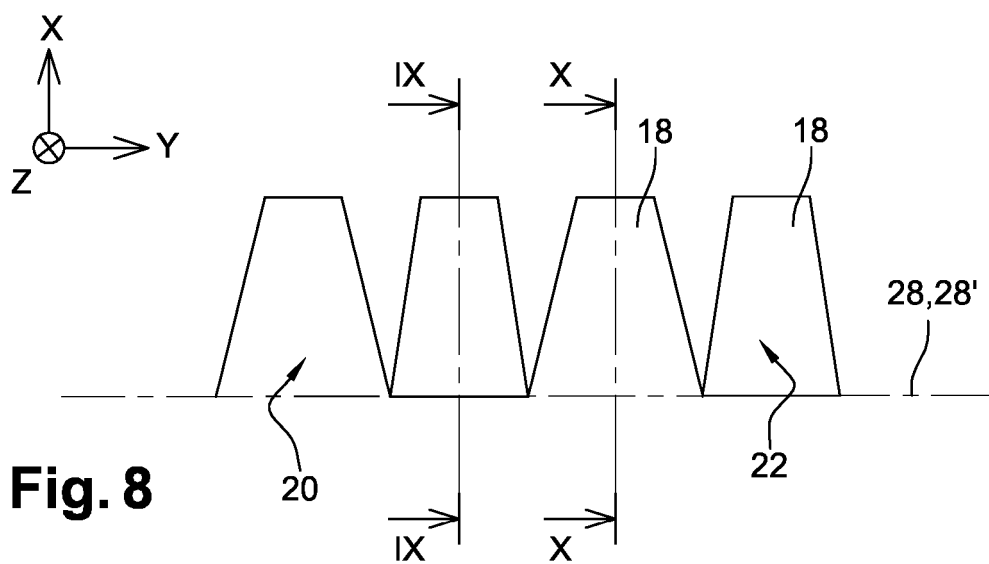
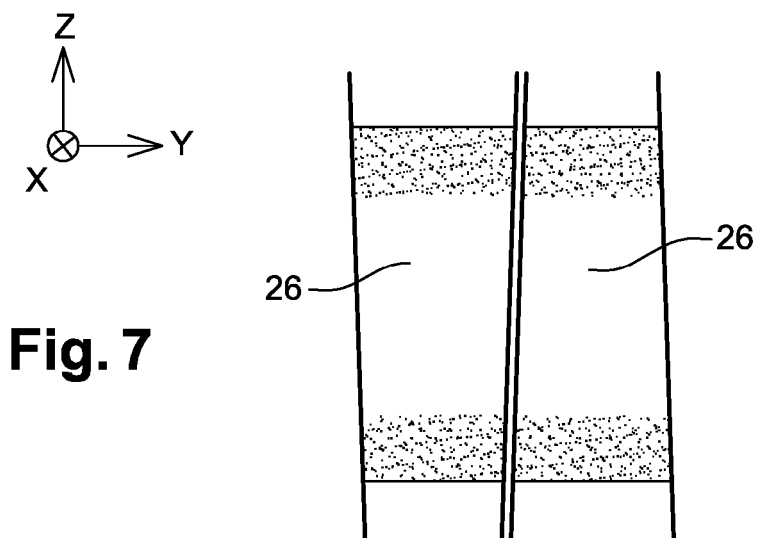


Fig. 6





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 16 18 1946

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Y	WO 2015/061819 A1 (ZIZALA LICHTSYSTEME GMBH [AT]) 7 mai 2015 (2015-05-07) * le document en entier *	1-10	INV. F21S8/10
A	DE 10 2014 007185 A1 (DOCTER OPTICS SE [DE]; ZIZALA LICHTSYSTEME GMBH [AT]) 18 décembre 2014 (2014-12-18) * alinéas [0018], [0037] - [0047]; figures *	1-10	
A	DE 10 2013 013456 A1 (DOCTER OPTICS SE [DE]) 17 avril 2014 (2014-04-17) * revendications; figures 1-9,15-17,30-54 *	1-10	
Y	EP 2 743 567 A1 (VALEO VISION [FR]) 18 juin 2014 (2014-06-18) * le document en entier *	1-10	
A	EP 2 871 406 A1 (VALEO VISION [FR]) 13 mai 2015 (2015-05-13) * abrégé; revendications; figures *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F21S G02B F21Y
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 2 décembre 2016	Examineur Panatsas, Adam
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 16 18 1946

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

02-12-2016

10

Document brevet cité
au rapport de recherche

Date de
publication

Membre(s) de la
famille de brevet(s)

Date de
publication

15

WO 2015061819 A1 07-05-2015 AT 514705 A4 15-03-2015
CN 105659024 A 08-06-2016
EP 3063462 A1 07-09-2016
US 2016273730 A1 22-09-2016
WO 2015061819 A1 07-05-2015

20

DE 102014007185 A1 18-12-2014 CN 105431675 A 23-03-2016
DE 102014007185 A1 18-12-2014
EP 3011228 A1 27-04-2016
JP 6018343 B2 02-11-2016
JP 2016524804 A 18-08-2016
US 2016146416 A1 26-05-2016
WO 2014202177 A1 24-12-2014

25

DE 102013013456 A1 17-04-2014 CN 105051445 A 11-11-2015
DE 102013013456 A1 17-04-2014
US 2015211704 A1 30-07-2015
WO 2014056568 A1 17-04-2014

30

EP 2743567 A1 18-06-2014 EP 2743567 A1 18-06-2014
FR 2999679 A1 20-06-2014

35

EP 2871406 A1 13-05-2015 EP 2871406 A1 13-05-2015
FR 3012867 A1 08-05-2015
US 2015131305 A1 14-05-2015

40

45

50

55

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- DE 102011053232 [0003] [0004]