

⑫ **BREVET D'INVENTION** **B1**

⑤④ Module lumineux à plusieurs nappes de guidage flexibles.

②② Date de dépôt : 30.05.22.

③③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : VALEO VISION Société par actions
simplifiée — FR.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 01.12.23 Bulletin 23/48.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 13.12.24 Bulletin 24/50.

⑦② Inventeur(s) : BEDDAR Sid Ahmed, ALVEAR
CABEZON EDUARDO, EL IDRISSI Hafid et
DELANDE Benoit.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦③ Titulaire(s) : VALEO VISION Société par actions
simplifiée.

⑦④ Mandataire(s) :



Description

Titre de l'invention : Module lumineux à plusieurs nappes de guidage flexibles

- [0001] La présente invention se rapporte au domaine des modules lumineux, notamment de modules lumineux à guide de lumière. L'invention s'applique en particulier, mais non exclusivement, à l'affichage de motifs lumineux.
- [0002] Il est désormais requis d'afficher des motifs lumineux dans de nombreux équipements, à des fins de signalisation d'informations, dans un but esthétique de personnalisation ou de création d'ambiance.
- [0003] Pour ce faire, il est connu d'utiliser des écrans, tels que des écrans LCD.
- [0004] Toutefois, une telle technologie est non seulement coûteuse mais également sensible aux conditions environnementales telles que la température, l'humidité ou le rayonnement UV.
- [0005] Qui plus est, il est préférable de disposer d'un module lumineux flexible afin de faciliter son intégration dans toute type d'équipement.
- [0006] Il existe donc un besoin de disposer d'un module lumineux apte à réaliser une animation, et étant robuste, peu cher et facile à intégrer dans tout type d'équipement.
- [0007] Il est proposé dans la demande de brevet internationale publiée sous le numéro WO2011130715A2, une nappe de guidage flexible apte à renvoyer la lumière injectée par une barre d'injection depuis une source de lumière, selon un motif donné.
- [0008] Toutefois, la taille d'une telle nappe de guidage flexible est limitée par des contraintes liées à sa fabrication. Ainsi, l'obtention de modules lumineux de grandes tailles basés sur cette technologie, impose d'utiliser au moins deux nappes de guidage flexibles placées l'une à côté de l'autre.
- [0009] Toutefois, cette technologie présente l'inconvénient que les bords d'une nappe de guidage flexible dans laquelle la lumière est injectée, apparaissent comme lumineux. Ainsi, si deux nappes de guidage flexibles sont placées l'une à côté de l'autre pour réaliser un module lumineux de plus grande taille, leur jonction apparaît comme lumineuse ce qui introduit un défaut non souhaité dans les motifs projetés. En particulier, si une forme ou symbole est projetée à partir des deux motifs complémentaires des deux nappes de guidage, une bande lumineuse viendra dégrader l'aspect visuel d'une telle forme ou symbole.
- [0010] La présente invention vient améliorer la situation.
- [0011] A cet effet un premier aspect concerne un module lumineux comprenant :
- [0012] un ensemble d'au moins deux nappes de guidage flexibles, comprenant une première nappe de guidage flexible et une deuxième nappe de guidage flexible, chaque nappe de

guidage flexible de l'ensemble étant apte à recevoir des rayons lumineux par au moins un premier bord de ladite nappe de guidage flexible et à renvoyer les rayons lumineux dans une direction sensiblement normale à une surface de la nappe de guidage flexible selon au moins un motif gravé dans ladite nappe de guidage flexible ;

- [0013] au moins un premier élément d'injection de lumière apte à recevoir de la lumière et à distribuer la lumière dans la première nappe de guidage flexible et un deuxième élément d'injection de lumière apte à recevoir de la lumière et à distribuer la lumière dans la deuxième nappe de guidage flexible ;
- [0014] au moins une source de lumière apte à injecter de la lumière dans le premier élément d'injection de lumière et dans le deuxième élément d'injection de lumière.
- [0015] La première nappe de guidage flexible et la deuxième nappe de guidage flexible sont agencées l'une à côté de l'autre de manière à ce qu'un deuxième bord de la première nappe de guidage flexible soit en regard d'un deuxième bord de la deuxième nappe de guidage flexible. La première nappe de guidage flexible et la deuxième nappe de guidage flexible délimitent un demi-espace extérieur vers lequel les rayons lumineux sont émis dans la direction sensiblement normale à la surface des nappes de guidage flexible, et un demi-espace intérieur du module lumineux, complémentaire du demi-espace extérieur. Une partie de la première nappe de guidage flexible s'étendant le long du deuxième bord et une partie de la deuxième nappe de guidage flexible s'étendant le long du deuxième bord sont pliées vers le demi-espace intérieur ou sont recouvertes au moins partiellement d'un matériau réfléchissant.
- [0016] Ainsi, il est permis de réaliser des modules lumineux avec une grande surface d'émission de lumière, ce qui permet de réaliser des motifs complexes et de grande taille. La jonction entre deux nappes de guidage flexibles n'éclaire pas de manière intempestive en raison du pliage des deuxièmes bords des nappes de guidage flexibles vers l'intérieur du module, selon un premier mode de réalisation, ou au moyen d'un matériau réfléchissant disposé sur la jonction, selon un deuxième mode de réalisation.
- [0017] Selon le premier mode de réalisation, le module lumineux comprend en outre un support agencé dans le demi-espace intérieur et apte à maintenir l'ensemble d'au moins deux nappes de guidage flexibles, le support comprenant une cavité apte à recevoir la partie pliée de la première nappe de guidage flexible et la partie pliée de la deuxième nappe de guidage flexible.
- [0018] Ainsi, l'intégration d'un module dans un équipement, tel qu'un équipement de véhicule automobile, est facilitée.
- [0019] Selon le premier mode de réalisation, la partie de la première nappe de guidage flexible s'étendant le long du deuxième bord et la partie de la deuxième nappe de guidage flexible s'étendant le long du deuxième bord sont pliées vers le demi-espace

intérieur et le matériau réfléchissant recouvre au moins partiellement une surface des parties pliées orientée vers le demi-espace intérieur.

- [0020] Il est ainsi rendu possible d'améliorer le rendement lumineux du module lumineux selon le premier mode de réalisation, puisque la lumière qui atteint la surface orientée vers le demi-espace intérieur est renvoyée dans la nappe de guidage flexible pour être émise selon le motif vers le demi-espace extérieur. En outre, le matériau réfléchissant étant orienté vers le demi-espace intérieur, il ne dégrade pas les motifs lumineux projetés par les nappes de guidage flexibles.
- [0021] En variante, selon le deuxième mode de réalisation, le matériau réfléchissant recouvre au moins partiellement une surface orientée vers le demi-espace extérieur de la partie de la première nappe de guidage flexible s'étendant le long du deuxième bord et de la partie de la deuxième nappe de guidage flexible s'étendant le long du deuxième bord.
- [0022] Il n'est ainsi pas nécessaire de plier les parties de nappes de guidage flexibles s'étendant le long du deuxième bord, ce qui facilite la fabrication du module lumineux, tout en empêchant la lumière d'être émise le long du deuxième bord.
- [0023] Selon des modes de réalisation, le matériau réfléchissant peut être une peinture réfléchissante.
- [0024] Ainsi, l'aspect visuel des motifs projetés est amélioré sans ajouter de pièce supplémentaire, et en induisant un encombrement additionnel minimum.
- [0025] Selon le premier mode de réalisation ou le deuxième mode de réalisation, le matériau réfléchissant peut être une bande s'étendant le long des deuxièmes bords des première et deuxième nappes de guidage flexibles.
- [0026] Ainsi, la jonction entre les nappes de guidage flexibles est totalement recouverte par le matériau réfléchissant, ce qui améliore l'aspect visuel des motifs projetés par le module lumineux dans le deuxième mode de réalisation et améliore le rendement lumineux dans le premier mode de réalisation.
- [0027] Selon des modes de réalisation, la première nappe de guidage flexible peut être gravée de manière à projeter un premier motif lorsque ladite au moins une source de lumière injecte de la lumière dans le premier élément d'injection, et la deuxième nappe de guidage flexible peut être gravée de manière à projeter un deuxième motif lorsque ladite au moins une source de lumière injecte de la lumière dans le deuxième élément d'injection, les premier et deuxième motifs agencés l'un à côté de l'autre peuvent former ensemble au moins un symbole lumineux.
- [0028] L'invention est particulièrement avantageuse dans le cas où un tel symbole lumineux est réalisé à partir de plusieurs motifs de plusieurs nappes de guidage flexibles. Sans l'invention, un tel symbole aurait été entrecoupé par une bande lumineuse à la jonction entre les nappes de guidage flexibles.

- [0029] En complément, la bande de matériau réfléchissant peut être interrompue sur le symbole lumineux.
- [0030] Ainsi, la projection des motifs qui forme un symbole lumineux est optimisée, sans être dégradée par la jonction entre plusieurs nappes de guidage flexibles. Le rendement lumineux associé au module lumineux est également amélioré.
- [0031] Selon le premier mode de réalisation ou le deuxième mode de réalisation, au moins l'une des nappes de guidage flexibles peut comprendre en outre un troisième bord distinct du premier et du deuxième bord, dans lequel au moins une partie de la nappe de guidage flexible s'étendant le long du troisième bord est recouverte d'un matériau réfléchissant sur une surface orientée vers le demi-espace extérieur.
- [0032] Les effets de bord sont ainsi évités sur le ou les bords d'une nappe de guidage flexible ne formant pas de jonction avec une autre nappe de guidage flexible.
- [0033] Selon des modes de réalisation, la source de lumière peut être apte à injecter sélectivement de la lumière dans une première fibre optique reliée au premier élément d'injection et dans une deuxième fibre optique reliée au deuxième élément d'injection.
- [0034] Une unique source de lumière peut ainsi être déportée par rapport aux nappes de guidage flexibles et aux éléments d'injection ce qui facilite l'intégration du module lumineux, notamment dans des équipements avec des contraintes d'encombrement importantes.
- [0035] Selon des modes de réalisation, l'ensemble peut comprendre plus de deux nappes de guidage flexibles placées les unes à côté des autres de manière à former une matrice de nappes de guidage flexibles.
- [0036] Ainsi, il est rendu possible de réaliser des modules lumineux de grandes tailles, avec des motifs complexes.
- [0037] Selon des modes de réalisation, une dimension des nappes de guidage flexibles peut être comprise entre 3 et 25 cm.
- [0038] Ainsi, il est rendu possible de réaliser des modules lumineux de grandes tailles.
- [0039] Selon des modes de réalisation, chaque nappe de guidage flexible de l'ensemble peut avoir une épaisseur comprise entre 0,2 et 1 mm.
- [0040] Ainsi, les nappes de guidage présentent une flexibilité importante, ce qui facilite leur intégration.
- [0041] Selon des modes de réalisation, chaque nappe de guidage flexible peut comprendre un film comprenant des microstructures, chaque motif parmi les premier et deuxième motifs peuvent être gravés par impression ultra-violet des microstructures du film.
- [0042] De telles microstructures permettent de conserver un niveau de transparence élevé de la nappe de guidage flexible tout en projetant de la lumière dans la zone lumineuse lorsque la source lumineuse est activée.

- [0043] En complément, pour chaque nappe de guidage flexible, une densité surfacique de microstructures peut diminuer avec la distance depuis le bord de la nappe de guidage dans laquelle est injectée la lumière.
- [0044] L'homogénéité d'un motif projeté par la nappe de guidage flexible est ainsi améliorée.
- [0045] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après, et des dessins annexés sur lesquels :
- [0046] [Fig.1] illustre une partie d'un module lumineux selon l'invention;
- [0047] [Fig.2] illustre un élément d'injection d'un module lumineux selon un mode de réalisation de l'invention;
- [0048] [Fig.3] illustre un module lumineux selon l'invention;
- [0049] [Fig.4] illustre un module lumineux selon un premier mode de réalisation de l'invention;
- [0050] [Fig.5] illustre un module lumineux selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.
- [0051] La description se concentre sur les caractéristiques qui démarquent le module lumineux de ceux connus dans l'état de l'art.
- [0052] La [Fig.1] présente une partie d'un module lumineux 100 selon l'invention.
- [0053] Le module lumineux 100 comprend une nappe de guidage flexible 110 apte à recevoir des rayons lumineux par un premier bord 114 et à renvoyer les rayons lumineux dans une direction Z sensiblement normale à une surface de la nappe de guidage flexible qui s'étend ainsi dans un plan X-Y sur la [Fig.1].
- [0054] On entend par nappe de guidage un élément de guidage optique dont l'une des dimensions est très inférieure aux deux autres dimensions dans l'espace, par exemple inférieure d'un ou plusieurs ordres de grandeur. Comme illustré sur la [Fig.1], on considère ici une nappe de guidage flexible dont l'épaisseur selon l'axe Z est inférieure d'au moins deux ordres de grandeur à ses dimensions selon le plan X-Y dans lequel la nappe de guidage flexible 110 s'étend.
- [0055] La nappe de guidage flexible 110 peut comprendre un film flexible 111 en son coeur comprenant au moins un premier bord 114 apte à guider les rayons lumineux selon une direction globale X, et comprenant un ensemble de microstructures 113 aptes à renvoyer les rayons lumineux guidés dans le film flexible 111 en dehors de la nappe de guidage flexible 110, notamment dans une ou plusieurs directions sensiblement selon l'axe Z.
- [0056] Le film flexible 111 peut être un film de substrat en polycarbonate, PC, en polyméthacrylate de méthyle, PMMA, en polyuréthane thermoplastique, TUP, ou en polytéréphtalate d'éthylène, PET. Le film flexible 111 peut avoir une épaisseur, soit une dimension selon l'axe Z, comprise entre 12 et 1000 micromètres. Plus

précisément, l'épaisseur du film flexible 111 peut être comprise entre 50 et 1000 micromètres, par exemple entre 200 et 500 micromètres. En variante, c'est la nappe de guidage flexible 110 qui a une épaisseur comprise entre 200 et 1000 micromètres.

- [0057] Les matériaux précités, associés à une épaisseur faible comme décrite ci-dessus, permettent l'obtention d'un film flexible 111. D'autres matériaux peuvent être prévus pour la composition du film flexible 111. Il est toutefois préférable selon l'invention de prévoir des matériaux déformables et transparents.
- [0058] Un revêtement fin de microstructures 113 peut être rapporté sur l'une des faces du film flexible 111, ou être intégré dans le film flexible 111. Le revêtement de microstructures 113 peut notamment avoir une épaisseur selon l'axe Z inférieure à 20 micromètres.
- [0059] De telles microstructures 113 peuvent avoir une forme générale de bosse, sur laquelle les rayons lumineux se réfléchissent dans une direction sensiblement selon l'axe Z. De telles microstructures 113 peuvent être aptes à ce que les rayons lumineux sortant du film flexible 111 forment un motif. A cet effet, les microstructures 113 peuvent être gravées par impression ultraviolet, selon le motif souhaité.
- [0060] On entend par microstructures 113, des structures, ou irrégularités du film flexible, dont les dimensions sont inférieures à quelques micromètres. Les microstructures couvrent ainsi également des structures nanométriques. De telles tailles de microstructures 113 permettent d'assurer une transparence élevée du film flexible 111. En particulier, une transparence de l'ordre de 97% peut être obtenue en pratique par l'utilisation de microstructures 113. En variante, la nappe de guidage flexible peut être semi-transparente ou opaque.
- [0061] Avantageusement, les microstructures 113 peuvent être réparties selon l'axe X de manière à ce qu'une densité linéique de microstructures 113 soit proportionnelle à la distance par rapport au premier bord 114 par laquelle sont reçus les rayons lumineux injectés par l'élément d'injection 120. Autrement dit, plus les microstructures 113 sont éloignées du premier bord 114, plus elles sont densément regroupées. Une telle répartition permet avantageusement d'assurer une répartition homogène selon l'axe X de l'intensité lumineuse du motif émis par la nappe de guidage flexible 110.
- [0062] La nappe de guidage flexible 110 peut comprendre en outre une ou deux couches de protection 112.1 et 112.2 optionnelles, qui permettent de protéger mécaniquement le film flexible 111. En outre, l'une des couches de protection 112.1 et 112.2 au moins peut comprendre un traitement anti-UV, permettant de protéger le film flexible contre les rayons UV, une fois que les microstructures 113 ont été gravées. Sans une telle protection UV, le motif projeté par la nappe de guidage flexible 110 est susceptible de se dégrader avec le temps, notamment lorsqu'il est exposé aux rayons du soleil.

- [0063] Le film flexible 111 et les couches de protection 112.1 et 112.2 sont représentées de manière espacée sur la [Fig.1], à titre illustratif uniquement. On comprendra toutefois que les couches de protection 112.1 et 112.2 peuvent être accolées au film flexible, par laminage notamment.
- [0064] La nappe de guidage 110 étant flexible, elle n'est pas nécessairement comprise dans un plan mais peut être incurvée, selon la position dans laquelle elle est placée et les contraintes mécaniques qui lui sont appliquées.
- [0065] La partie du module lumineux 100 illustrée sur la [Fig.1] comprend également un élément d'injection de lumière 120, aussi appelé barre de lumière, car s'étendant longitudinalement selon une direction Y, et apte à injecter de la lumière selon une direction normale à sa direction longitudinale, par exemple selon l'axe X lorsqu'il est agencé de la manière représentée sur la [Fig.1].
- [0066] L'élément d'injection de lumière 120 est de section rectangulaire ou carrée sur la [Fig.1]. Toutefois, l'élément d'injection de lumière 120 peut avoir une section ronde, ovale, ou polygonale.
- [0067] Ainsi, l'élément d'injection de lumière 120 comprend une surface de sortie 122 s'étendant selon la direction longitudinale et apte à injecter de la lumière dans une direction sensiblement normale à la surface de sortie 122. L'élément d'injection de lumière 120 comprend en outre une surface d'entrée 121, à une extrémité de l'élément d'injection de lumière 120, apte à recevoir des rayons lumineux depuis une source de lumière 130, et l'élément d'injection de lumière 120 est apte à guider la lumière longitudinalement selon l'axe Y en la distribuant sur la surface de sortie 122. La distribution de lumière par la surface de sortie 122 sera mieux comprise à la lumière de la description de la [Fig.2].
- [0068] Aucune restriction n'est attachée à la source de lumière 130. Il peut par exemple s'agir d'une source électroluminescente de type LED par exemple, présentant l'avantage d'une faible taille, d'une faible consommation énergétique et d'un échauffement faible. La source de lumière 130 peut être apte à générer de la lumière dans un intervalle de longueurs d'onde. Un tel intervalle peut être centré autour d'une couleur visible, afin de générer une lumière colorée, par exemple du bleu, du rouge ou du vert. En variante, la source de lumière 130 peut émettre des rayons lumineux sur l'ensemble de l'intervalle des longueurs d'onde visibles par l'œil humain, de manière à générer de la lumière blanche. Un intervalle de longueurs d'onde très restreint peut être produit par une source de lumière 130 de type laser.
- [0069] En variante, la source lumineuse 130 n'est pas agencée directement en regard de la surface d'entrée 121 de l'élément d'injection 120, mais le module lumineux 100 comprend en outre une fibre optique placée entre la source 130 et l'élément d'injection

120, ce qui permet de déporter la source 130 par rapport à l'assemblage formé par l'élément d'injection 120 et la nappe de guidage flexible 110.

[0070] La [Fig.2] présente un élément d'injection 120 d'un module lumineux 100 selon un mode de réalisation de l'invention.

[0071] L'élément d'injection 120 peut comprendre une pluralité de guides d'injection 123 aptes à recevoir de la lumière de la source 130 par la surface d'entrée 121 et à guider la lumière jusqu'à une position longitudinale de la surface de sortie 122, les positions longitudinales des guides de lumière étant distinctes de manière à distribuer la lumière à au moins plusieurs positions longitudinales de la surface de sortie 122.

[0072] Il est ainsi rendu possible d'injecter de la lumière à des positions longitudinales différentes selon l'axe Y du premier bord 114. Chaque position longitudinale du premier bord 114 peut correspondre à une ligne de guidage du film flexible 111, apte à guider la lumière selon l'axe X le long d'une telle ligne de guidage.

[0073] Une telle association d'une nappe de guidage flexible 110, d'un élément d'injection 120 et d'une source 130 permet ainsi de projeter de la lumière selon la direction Z par une surface flexible, transparente, semi-transparente ou opaque, avec une bonne homogénéité surfacique et selon un motif donné.

[0074] En pratique, un tel module lumineux peut permettre d'émettre un motif avec une luminosité comprise entre 100 et 1000 Candelas par mètre carré, avec une efficacité d'extraction de lumière comprise pouvant varier entre 25% et 80%.

[0075] Des détails sur la structure et l'agencement des éléments 110, 120 et 130 sont davantage décrits dans la demande de brevet internationale publiée sous le numéro WO2011130715A2.

[0076] La [Fig.3] présente une vue de face d'un module lumineux 300 selon l'invention.

[0077] Le module lumineux 300 selon l'invention comprend:

[0078] - un ensemble d'au moins deux nappes de guidage flexibles, comprenant une première nappe de guidage flexible 310.1 et une deuxième nappe de guidage flexible 310.2, similaires à la nappe de guidage flexible 110 illustrée sur la [Fig.1];
 - au moins un premier élément d'injection de lumière 320.1 et un deuxième élément d'injection de lumière 320.2 respectivement associés aux première et deuxième nappes de guidage flexibles 310.1 et 310.2, chaque élément d'injection de lumière pouvant être l'élément d'injection 120 décrit en référence aux figures 1 et 2; et

[0079] - au moins une source de lumière telle que la source de lumière 130 précédemment décrite en référence à la [Fig.1], apte à injecter de la lumière sélectivement dans le premier et le deuxième éléments d'injection. Sur la [Fig.3], un mode de réalisation avec une première source de lumière 330.1 placée en regard de la surface d'entrée du premier élément d'injection 320.1, et une deuxième source de lumière 330.2 placée en

regard de la surface d'entrée du deuxième élément d'injection 320.2, sont représentées, à titre illustratif.

- [0080] Le premier élément d'injection 320.1 est apte à injecter de la lumière issue de la première source de lumière 330.1 dans un premier bord, tel que le bord 114 précédemment décrit, de la première nappe de guidage flexible 320.1.
- [0081] Le deuxième élément d'injection 320.2 est apte à injecter de la lumière issue de la deuxième source de lumière 330.2 dans un premier bord, tel que le bord 114 précédemment décrit, de la deuxième nappe de guidage flexible 320.2.
- [0082] Dans le module lumineux 300 selon l'invention, la première nappe de guidage flexible 310.1 et la deuxième nappe de guidage flexible 310.2 sont agencées l'une à côté de l'autre de manière à ce qu'un deuxième bord 350.1 de la première nappe de guidage flexible 310.1 soit agencé en regard d'un deuxième bord 350.2 de la deuxième nappe de guidage flexible 320.2.
- [0083] La première nappe de guidage flexible 310.1 est gravée selon un premier motif 340.1 et la deuxième nappe de guidage flexible 340.2 est gravée selon un deuxième motif. Comme représenté sur la [Fig.1], les premier et deuxième motifs 340.1 et 340.2 peuvent former ensemble au moins un symbole 341. Alternativement, chaque motif d'une nappe de guidage flexible peut former un symbole indépendamment des autres nappes de guidage flexibles, ou peut ne former aucun symbole, ce qui est le cas lorsque le motif est une modulation spatiale de la lumière émise sans forme apparente ou symbole.
- [0084] Dans ce qui suit, l'exemple de deux motifs formant ensemble un symbole 341 est considéré, à titre illustratif uniquement. Le symbole 341 correspond ainsi à une zone lumineuse dans la première nappe de guidage flexible et à une zone lumineuse complémentaire dans la deuxième nappe de guidage flexible.
- [0085] Aucune restriction n'est attachée au nombre de nappes de guidage flexibles que comprend le module lumineux selon l'invention. Le module lumineux peut notamment comprendre plus de trois nappes de guidage flexibles, réparties en une ligne, ou en matrice avec au moins deux lignes et au moins deux colonnes. Dans ce cas, au moins l'une des nappes de guidage flexibles possède deux deuxième bords faisant face à des deuxième bords de deux autres nappes de guidage flexibles.
- [0086] On appelle ainsi "deuxième bord" d'une nappe de guidage flexible, tout bord de la nappe de guidage flexible faisant face, ou jouxtant, un autre deuxième bord d'une autre nappe de guidage flexible. Un exemple dans lequel chaque nappe de guidage flexible comprend un seul deuxième bord est présenté sur la [Fig.3], à titre illustratif uniquement.
- [0087] Une partie 360.1 de la première nappe de guidage flexible 310.1 s'étend le long du deuxième bord 350.1 de la première nappe de guidage flexible 310.1.

- [0088] Une partie 360.2 de la deuxième nappe de guidage flexible 310.2 s'étend le long du deuxième bord 350.2 de la deuxième nappe de guidage flexible 310.2.
- [0089] Aucune restriction n'est attachée à la largeur de la partie 360.1 qui peut être une fraction d'une dimension de la première nappe de guidage flexible 310.1, de même que la partie 360.2 peut être une fraction d'une dimension de la deuxième nappe de guidage flexible 310.2. La partie 360.1 peut par exemple être inférieure à un dixième de la largeur, ou dimension selon l'axe Y, de la première nappe de guidage flexible 310.1. La partie 360.2 peut également être inférieure à un dixième de la largeur, ou dimension selon l'axe Y, de la deuxième nappe de guidage flexible 310.2.
- [0090] Les première et deuxième nappes de guidage flexibles 310.1 et 310.2 peuvent avoir la même forme et les mêmes dimensions.
- [0091] Par exemple, les première et deuxième nappes de guidage flexibles 310.1 et 310.2 peuvent être de forme rectangulaire ou carrée. Les première et deuxième nappes de guidage flexibles 310.1 et 310.2 peuvent avoir des dimensions selon les axes X et Y dans lesquelles elles s'étendent, comprises entre 3 et 25 cm.
- [0092] On entend par "motif" toute répartition ou distribution spatiale prédéfinie de l'intensité lumineuse émise par le module lumineux. En particulier, on fait ici référence à un motif bidimensionnel ou unidimensionnel. Un motif peut ainsi être une forme ou symbole bidimensionnel obtenu par contraste entre les intensités lumineuses de différentes positions dans le plan X-Y de la nappe de guidage flexible 110. Le motif peut également comprendre plusieurs formes ou symboles. Alternativement, un motif recouvre une répartition spatiale prédéfinie, ou intentionnelle, de l'intensité lumineuse ne faisant pas apparaître de forme générale, telle qu'une répartition induisant un nuage de points lumineux. Dans le contexte de la présente invention, un motif est formé par l'injection de lumière dans un élément d'injection qui est agencé par rapport à une nappe de guidage flexible de manière à former le motif sur la nappe de guidage flexible.
- [0093] Chaque nappe de guidage flexible peut optionnellement comprendre au moins un troisième bord, qui est un bord distinct du premier bord recevant la lumière et distinct d'un deuxième bord jouxtant une autre nappe de guidage flexible. La première nappe de guidage flexible 310.1 peut comprendre un tel troisième bord 370.1 et la deuxième nappe de guidage flexible 310.2 peut comprendre un tel troisième bord 370.2.
- [0094] Les caractéristiques présentées du module lumineux 300 en référence à la [Fig.3] s'appliquent aux deux modes de réalisation décrits ci-après.
- [0095] La [Fig.4] présente une vue en coupe d'un module lumineux 400 selon un premier mode de réalisation de l'invention.
- [0096] La coupe représentée est dans le plan Y-Z. Le module lumineux 400 délimite un demi-espace extérieur, situé au-dessus du module lumineux 400, et un demi-espace

intérieur, situé en dessous du module lumineux 400. Aucune limitation n'est associée aux adjectifs "extérieur" et "intérieur" qui sont relatifs, et permettent de nommer les demi-espaces.

- [0097] Dans le premier mode de réalisation, les parties 360.1 et 360.2 s'étendant le long des deuxièmes bords 350.1 et 350.2 sont pliées vers le demi-espace intérieur défini par le module lumineux 400.
- [0098] Il est ainsi évité de projeter un trait de lumière dans la zone de jonction située entre les parties 360.1 et 360.2. Il est ainsi rendu possible de réaliser un module lumineux à grande surface d'émission, car comprenant plusieurs nappes de guidage flexibles, sans dégrader la qualité des motifs projetés.
- [0099] Un tel premier mode de réalisation est particulièrement avantageux lorsque les motifs réalisés par les nappes de guidage flexibles réalisent ensemble un motif ou symbole, comme c'est le cas sur la [Fig.3]. Le premier mode de réalisation permet ainsi de réaliser un tel motif sans qu'une ligne ou bande lumineuse intempestive ne dégrade l'aspect visuel du motif ou symbole 341.
- [0100] De manière optionnelle, le module lumineux 400 peut comprendre un support 410 agencé dans le demi-espace intérieur et apte à maintenir les première et deuxième nappes de guidage flexibles. Le support 410 comprend une cavité 411 conformée de manière à recevoir la partie pliée 360.1 de la première nappe de guidage flexible ainsi que la partie pliée 360.2 de la deuxième nappe de guidage flexible. On comprendra que la cavité 411 s'étend sur l'axe X le long des deuxièmes bords 350.1 et 350.2.
- [0101] Lorsque le module lumineux 400 comprend une matrice de nappes de guidage flexibles, les cavités 411 peuvent former une grille dans le support 410. Aucune restriction n'est attachée aux moyens de fixation entre le support 410 et les nappes de guidage flexibles, qui peuvent comprendre des moyens mécaniques par enserrage ou clipsage, ou alternativement des moyens de fixation par collage.
- [0102] Le support 410 est apte à supporter et à donner une forme aux nappes de guidage flexibles 310.1 et 310.2. Le support 410 peut avoir une surface plane de contact avec les nappes de guidage flexibles, ou au contraire, peut avoir une surface non plane, avec des bosses ou des angles.
- [0103] En complément, de manière optionnelle, les parties 360.1 et 360.2 peuvent être recouvertes, partiellement ou en partie d'un matériau réfléchissant 420, qui recouvre une surface des parties 360.1 et 360.2 orientée vers le demi-espace intérieur, soit vers le bas sur la [Fig.4]. Le matériau réfléchissant 420 peut par exemple être une peinture réfléchissante. Un tel mode de réalisation est avantageux pour renvoyer des rayons lumineux dans la nappe de guidage flexible de manière à éclairer selon le motif de chaque nappe de guidage flexible. Le rendement lumineux du module lumineux 400 est ainsi amélioré. Ainsi, une bande de matériau 420 s'étend sur la zone

de jonction entre les deux parties 360.1 et 360.2 sur la surface orientée vers le demi-espace intérieur, soit à l'opposé de la surface sur laquelle les motifs sont projetés, ce qui permet de ne pas dégrader les motifs projetés.

- [0104] En outre, de manière optionnelle, un matériau réfléchissant 421, identique au matériau réfléchissant 420, peut recouvrir au moins partiellement une partie de chaque nappe de guidage flexible s'étendant le long des troisièmes bords 370.1 et 370.2. Il est ainsi évité des effets de bord sur les troisièmes bords qui sont des extrémités du module lumineux.
- [0105] La [Fig.5] illustre une vue en coupe d'un module lumineux 500 selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.
- [0106] Dans le deuxième mode de réalisation, les parties 360.1 et 360.2 des nappes de guidages flexibles 310.1 et 310.2 ne sont pas pliées.
- [0107] Pour empêcher les rayons lumineux guidés dans les nappes de guidage flexibles de former une bande lumineuse le long des deuxièmes bords 350.1 et 350.2, un matériau réfléchissant 520 recouvre au moins partiellement les parties 360.1 et 360.2 précédemment décrites sur une surface orientée vers le demi-espace extérieur du module lumineux, soit vers le haut sur la [Fig.5].
- [0108] Aucune restriction n'est attachée au matériau réfléchissant 520, qui peut par exemple être une peinture réfléchissante.
- [0109] Le module lumineux 500 peut également comprendre un support 510 qui, au contraire du support 410 précédemment décrit, n'a pas à comprendre de cavité 411 ce qui facilite la fabrication d'un tel support 510.
- [0110] Aucune restriction n'est attachée aux moyens de fixation entre le support 410 et les nappes de guidage flexibles, qui peuvent comprendre des moyens mécaniques par enserrage ou clipsage, ou alternativement des moyens de fixation par collage.
- [0111] Le support 510 est apte à supporter et à donner une forme aux nappes de guidage flexibles 310.1 et 310.2. Le support 510 peut avoir une surface plane de contact avec les nappes de guidage flexibles, ou au contraire, peut avoir une surface non plane, avec des bosses ou des angles.
- [0112] La bande de matériau 520 peut être interrompue dans les zones lumineuses des motifs 340.1 et 340.2, notamment lorsqu'un symbole, tel que le symbole 341, est partiellement dans la zone de jonction entre les deux nappes de guidage flexibles. La bande de matériau ne vient par conséquent pas cacher le symbole 341.
- [0113] En outre, de manière optionnelle, un matériau réfléchissant 521, identique au matériau réfléchissant 520, peut recouvrir au moins partiellement une partie de chaque nappe de guidage flexible s'étendant le long des troisièmes bords 370.1 et 370.2. Il est ainsi évité des effets de bord sur les troisièmes bords qui sont des extrémités du module lumineux.

[0114] La présente invention ne se limite pas aux formes de réalisation décrites ci-avant à titre d'exemples ; elle s'étend à d'autres variantes.

Revendications

[Revendication 1]

Module lumineux (300; 400; 500) comprenant ::

- un ensemble d'au moins deux nappes de guidage flexibles (110; 310.1; 310.2), comprenant une première nappe de guidage flexible et une deuxième nappe de guidage flexible, chaque nappe de guidage flexible de l'ensemble étant apte à recevoir des rayons lumineux par au moins un premier bord (114) de ladite nappe de guidage flexible et à renvoyer les rayons lumineux dans une direction sensiblement normale à une surface de la nappe de guidage flexible selon au moins un motif gravé dans ladite nappe de guidage flexible ;
- au moins un premier élément d'injection de lumière (120; 320.1; 320.2) apte à recevoir de la lumière et à distribuer la lumière dans la première nappe de guidage flexible et un deuxième élément d'injection de lumière apte à recevoir de la lumière et à distribuer la lumière dans la deuxième nappe de guidage flexible ;
- au moins une source de lumière (130; 330.1; 330.22) apte à injecter de la lumière dans le premier élément d'injection de lumière et dans le deuxième élément d'injection de lumière ;

dans lequel la première nappe de guidage flexible et la deuxième nappe de guidage flexible sont agencées l'une à côté de l'autre de manière à ce qu'un deuxième bord (350.1) de la première nappe de guidage flexible soit en regard d'un deuxième bord (350.2) de la deuxième nappe de guidage flexible;

dans lequel la première nappe de guidage flexible et la deuxième nappe de guidage flexible délimitent un demi-espace extérieur vers lequel les rayons lumineux sont émis dans la direction sensiblement normale à la surface des nappes de guidage flexible, et un demi-espace intérieur du module lumineux, complémentaire du demi-espace extérieur; et

dans lequel une partie de la première nappe de guidage flexible s'étendant le long du deuxième bord et une partie de la deuxième nappe de guidage flexible s'étendant le long du deuxième bord sont

pliées vers le demi-espace intérieur ou sont recouvertes au moins partiellement d'un matériau réfléchissant (420; 520; 421; 521), caractérisé en ce que la première nappe de guidage flexible (310.1) est gravée de manière à projeter un premier motif (340.1) lorsque ladite au moins une source de lumière (130; 330.1; 330.22) injecte de la lumière dans le premier élément d'injection (320.1), et la deuxième nappe de guidage flexible (310.2) est gravée de manière à projeter un deuxième motif (340.2) lorsque ladite au moins une source de lumière injecte de la lumière dans le deuxième élément d'injection (320.2), dans lequel les premier et deuxième motifs agencés l'un à côté de l'autre forment ensemble au moins un symbole lumineux (341).

[Revendication 2] Module lumineux selon la revendication 1, dans lequel la partie (360.1) de la première nappe de guidage flexible (310.1) s'étendant le long du deuxième bord (350.1) et la partie (360.2) de la deuxième nappe de guidage flexible (310.2) s'étendant le long du deuxième bord (350.2) sont pliées vers le demi-espace intérieur et le matériau réfléchissant (420) recouvre au moins partiellement une surface des parties pliées orientée vers le demi-espace intérieur.

[Revendication 3] Module lumineux selon la revendication 1, dans lequel le matériau réfléchissant (520) recouvre au moins partiellement une surface orientée vers le demi-espace extérieur de la partie (360.1) de la première nappe de guidage flexible (310.1) s'étendant le long du deuxième bord (350.1) et de la partie (360.2) de la deuxième nappe de guidage flexible (310.2) s'étendant le long du deuxième bord (350.2).

[Revendication 4] Module lumineux selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le matériau réfléchissant (420; 520) est une peinture réfléchissante.

[Revendication 5] Module lumineux selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le matériau réfléchissant (420; 520) est une bande s'étendant le long des deuxièmes bords (350.1; 350.2) des première et deuxième nappes de guidage flexibles (310.1; 310.2).

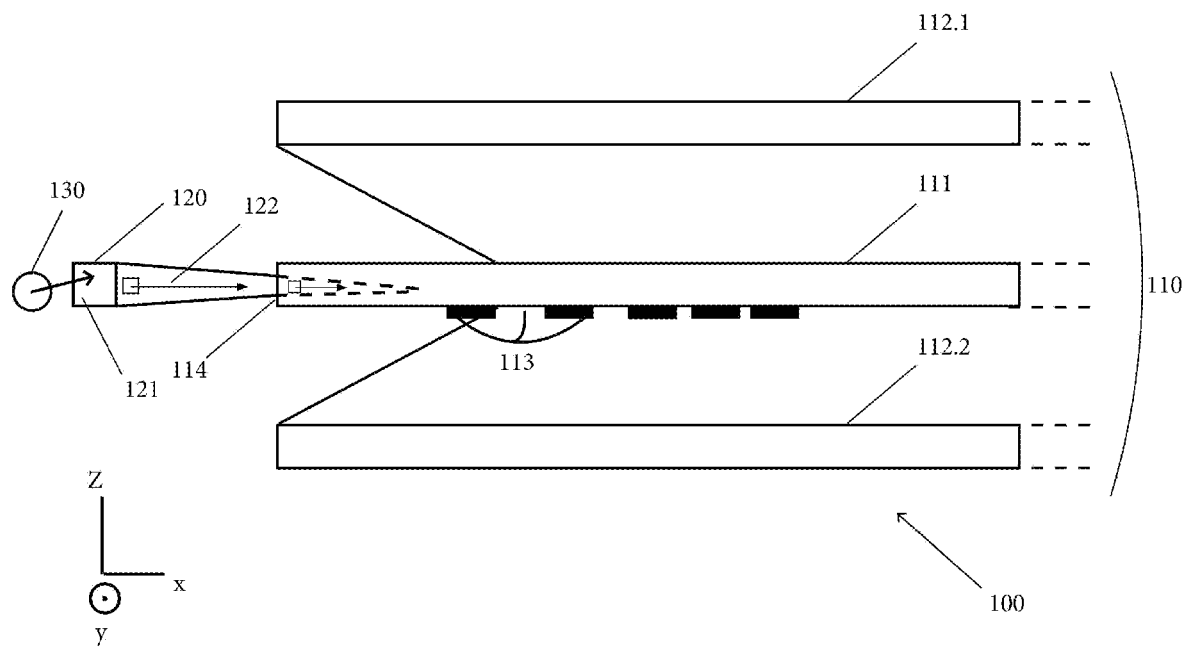
[Revendication 6] Module lumineux selon les revendications 3 et 5, dans lequel la bande de matériau réfléchissant (420; 520) est interrompue sur le symbole lumineux (341).

[Revendication 7] Module lumineux selon l'une des revendications précédentes, dans lequel au moins l'une des nappes de guidage flexibles (110; 310.1;

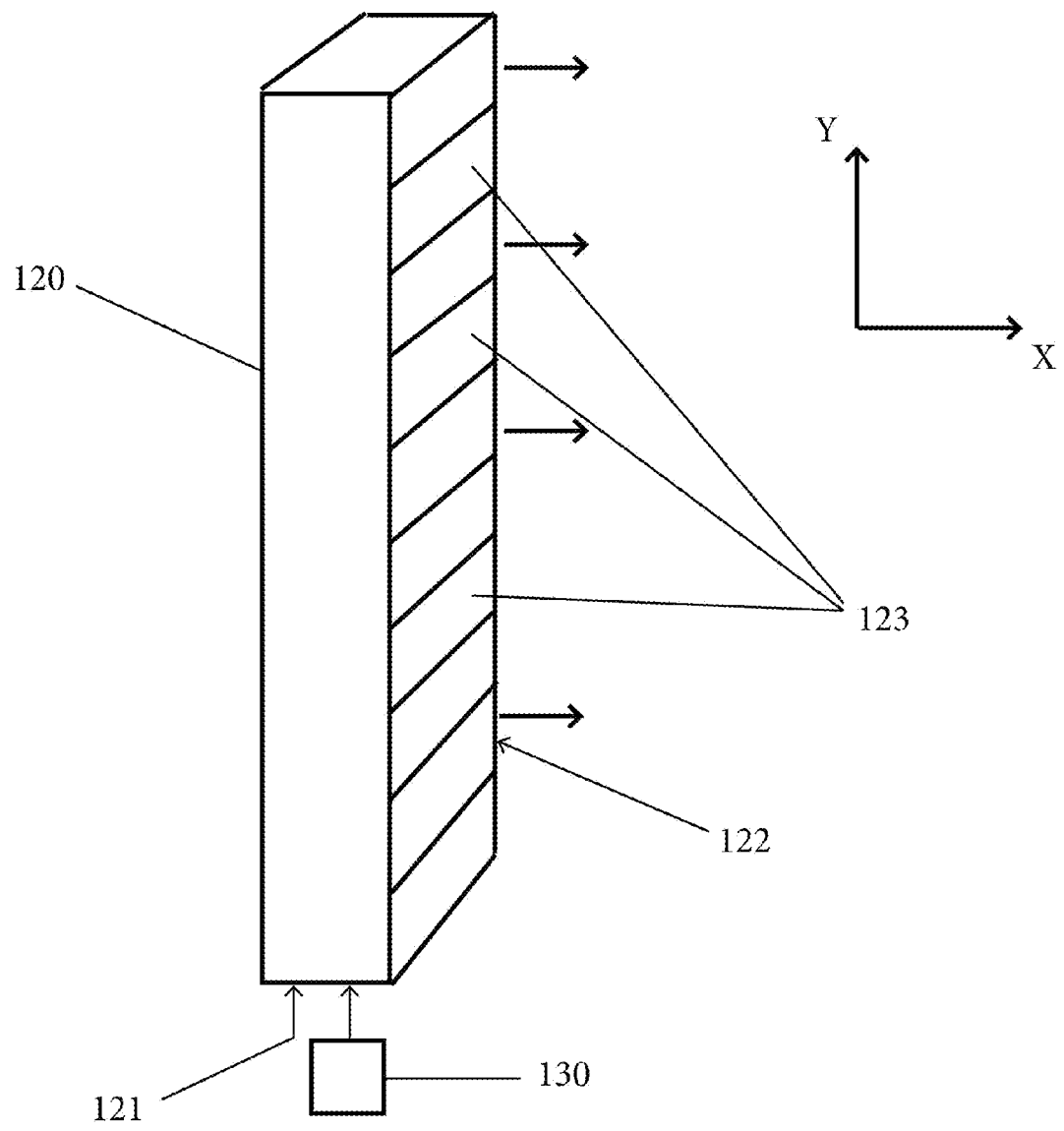
310.2) comprend en outre un troisième bord (370.1; 370.2) distinct du premier et du deuxième bord, dans lequel au moins une partie de la nappe de guidage flexible s'étendant le long du troisième bord est recouverte d'un matériau réfléchissant (421; 521) sur une surface orientée vers le demi-espace extérieur.

- [Revendication 8] Module lumineux selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'ensemble comprend plus de deux nappes de guidage flexibles (310.1; 310.2) placées les unes à côté des autres de manière à former une matrice de nappes de guidage flexibles.
- [Revendication 9] Module lumineux selon l'une des revendications précédentes, dans lequel une dimension des nappes de guidage flexibles (110; 310.1; 310.2) est comprise entre 3 et 25 cm.
- [Revendication 10] Module lumineux selon l'une des revendications précédentes, dans lequel chaque nappe de guidage flexible (110; 310.1; 310.2) de l'ensemble a une épaisseur comprise entre 0,2 et 1 mm.
- [Revendication 11] Module selon l'une des revendications précédentes, dans lequel chaque nappe de guidage flexible (110; 310.1; 310.2) comprend un film (111) comprenant des microstructures (113), dans lequel chaque motif (340.1; 340.2) parmi les premier et deuxième motifs sont gravés par impression ultra-violet des microstructures du film.
- [Revendication 12] Module selon la revendication 12, dans lequel, pour chaque nappe de guidage flexible (110; 310.1; 310.2), une densité surfacique de microstructures (113) diminue avec la distance depuis le bord de la nappe de guidage dans laquelle est injectée la lumière.

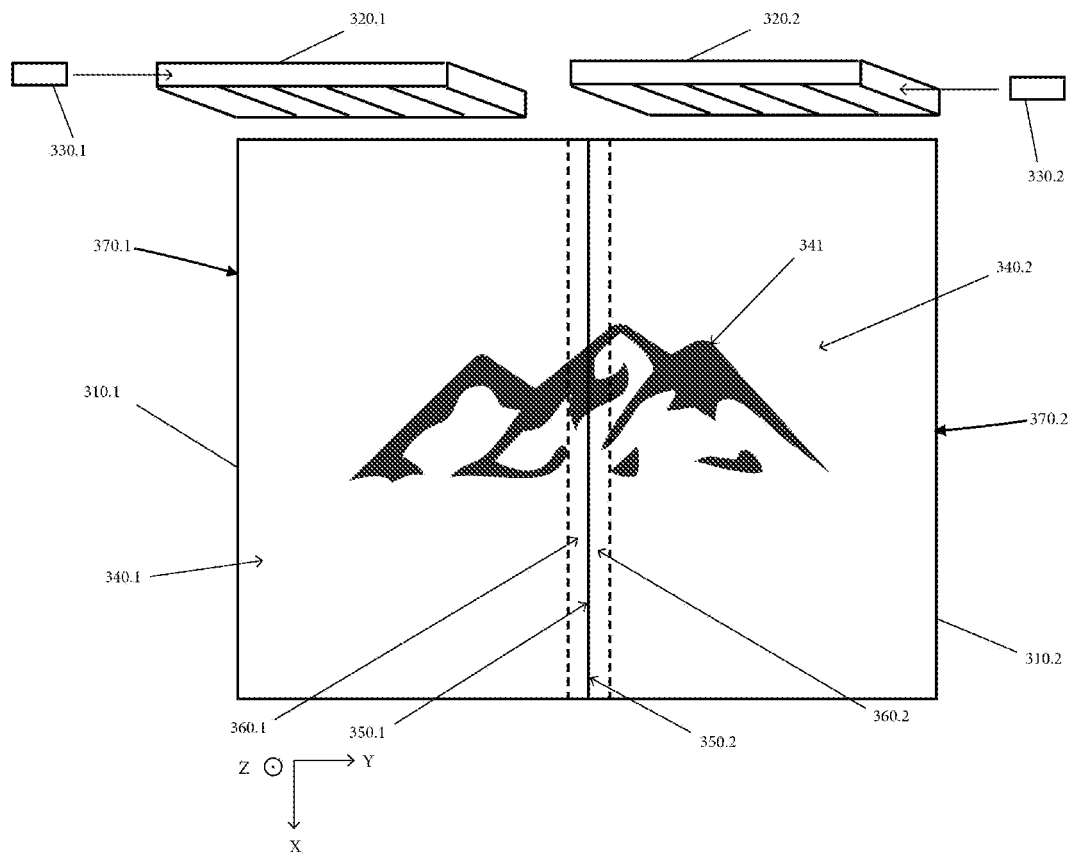
[Fig. 1]



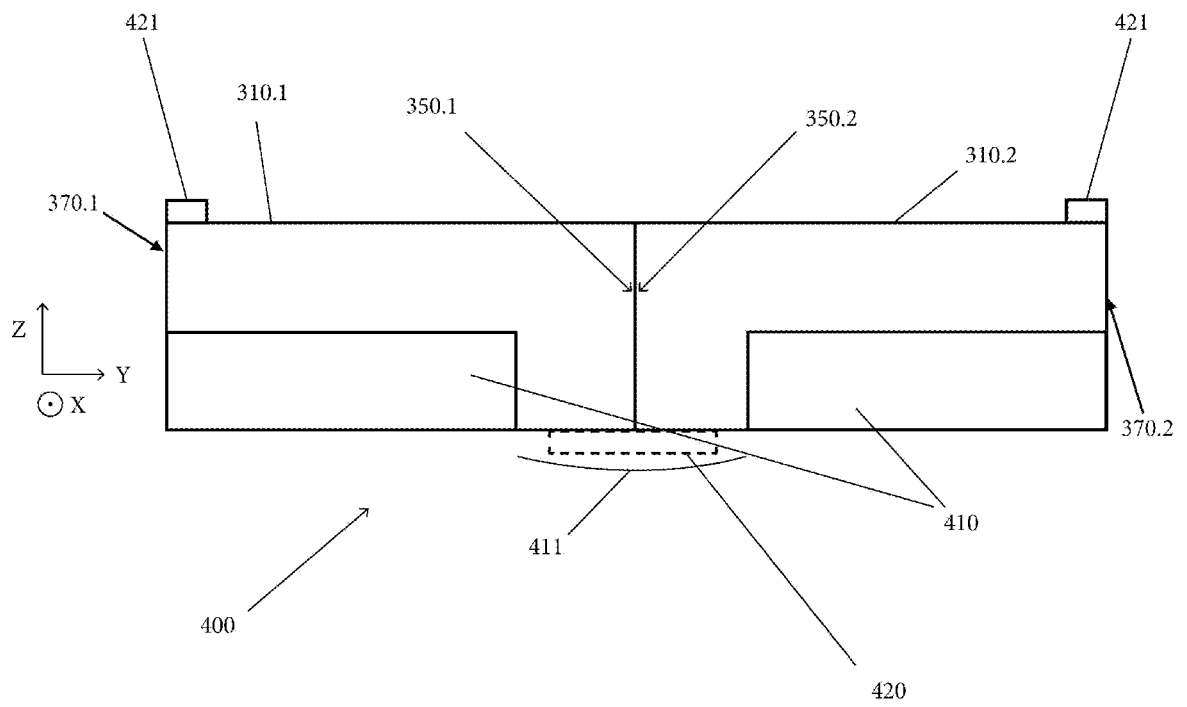
[Fig. 2]



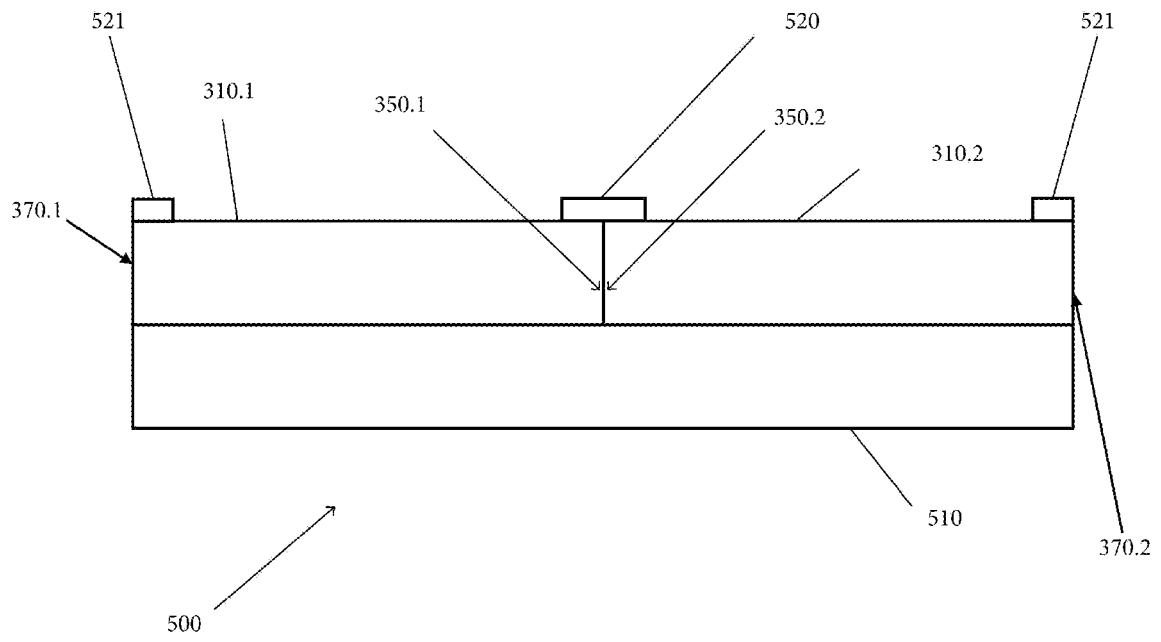
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☐ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

☒ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

US 2013/208498 A1 (OUDERKIRK ANDREW J [US]) 15 août 2013 (2013-08-15)

US 2018/074257 A1 (MCCOLLUM TIMOTHY A [US] ET AL) 15 mars 2018 (2018-03-15)

US 2008/192458 A1 (LI YI-QUN [US]) 14 août 2008 (2008-08-14)

WO 2008/059114 A1 (MODILIS LTD OY [FI]; RINKO KARI [FI]) 22 mai 2008 (2008-05-22)

WO 2021/022307 A1 (FLEX LIGHTING II LLC [US]) 4 février 2021 (2021-02-04)

REDDY JAY W ET AL: "Characterization of Micromirrors Embedded in Parylene Photonic Waveguides for Out-of-plane Light Delivery", 2021 CONFERENCE ON LASERS AND ELECTRO-OPTICS (CLEO), OSA, 9 mai 2021 (2021-05-09), pages 1-2, XP034002609, DOI: 10.1364/CLEO_AT.2021.AW3T.5 [extrait le 2021-10-13]

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

NEANT

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT