

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

11 N° de publication : 3 140 415  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national : 22 09076

51 Int Cl<sup>8</sup> : F 21 V 8/00 (2022.01), G 02 B 6/00

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 09.09.22.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 05.04.24 Bulletin 24/14.

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 Société par actions  
simplifiée — FR.

72 Inventeur(s) : ALVEAR CABEZON EDUARDO.

73 Titulaire(s) : VALEO VISION Société par actions sim-  
plifiée.

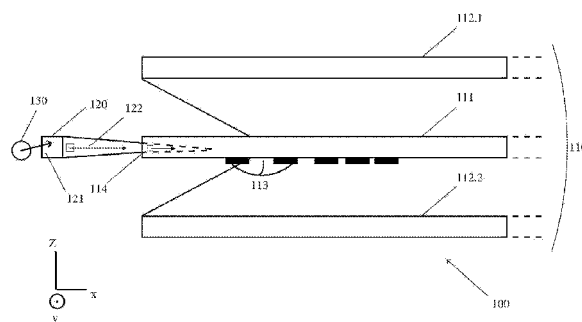
54 Modèles de l'invention : **Module lumineux à nappe de guidage flexible avec  
antenne intégrée.**

57 L'invention concerne un module lumineux module lumi-

neux (100) comprenant un ensemble d'au moins une nappe de guidage flexible (110), chaque nappe de guidage flexible étant apte à renvoyer des 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. Le module comprend au moins un élément d'injection de lumière (120) apte à recevoir de la lumière et à distribuer la lumière dans l'ensemble d'au moins une nappe de guidage flexible et au moins une source de lumière (130) apte à injecter de la lumière dans ledit au moins un élément d'injection de lumière. Selon l'invention un maillage nanométrique métallique (114) formant une antenne est déposé sur au moins une surface d'au moins une nappe de guidage flexible de l'ensemble.

FIG. 1a



FR 3 140 415 - A1



## Description

### **Titre de l'invention : Module lumineux à nappe de guidage flexible avec antenne intégrée**

- [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] De nombreux équipements intègrent de plus en plus de fonctions lumineuses, notamment à des fins de signalisation d'informations, dans un but esthétique de personnalisation ou de création d'ambiance.
- [0003] Il est en outre requis de permettre d'afficher des motifs lumineux avec un niveau de résolution élevé.
- [0004] Pour ce faire, il est connu d'utiliser des écrans, tels que des écrans LCD.
- [0005] Toutefois, une telle technologie est non seulement coûteuse mais également sensible aux conditions environnementales telles que la température, l'humidité ou le rayonnement UV.
- [0006] Qui plus est, il est préférable de disposer d'un module lumineux flexible afin de faciliter son intégration dans toute type d'équipement.
- [0007] De nombreux équipements requièrent en outre désormais de nombreuses fonctions, notamment des fonctions de télécommunications et/ou de détection. Prévoir un module dédié pour chacune de ces fonctions conduit à l'obtention de systèmes à la fois coûteux et encombrants.
- [0008] Il existe donc un besoin de disposer d'un module lumineux apte à afficher un motif lumineux en étant robuste, peu cher et facile à intégrer dans tout type d'équipement, et apte à réaliser en outre une fonction de télécommunications et/ou de détection.
- [0009] La présente invention vient améliorer la situation.
- [0010] A cet effet un premier aspect concerne un module lumineux comprenant :
- [0011] un ensemble d'au moins une nappe de guidage flexible, chaque nappe de guidage flexible de l'ensemble étant apte à recevoir des rayons lumineux par au moins un 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, dans lequel l'ensemble étant apte à renvoyer de la lumière selon au moins un motif gravé dans ledit ensemble ;
- [0012] au moins un élément d'injection de lumière apte à recevoir de la lumière et à distribuer la lumière dans l'ensemble d'au moins une nappe de guidage flexible ;
- [0013] au moins une source de lumière apte à injecter de la lumière dans ledit au moins un

élément d'injection de lumière ;

- [0014] un maillage nanométrique métallique formant une antenne et agencé sur au moins une surface d'au moins une nappe de guidage flexible de l'ensemble.
- [0015] Ainsi, le module lumineux selon l'invention permet à la fois de réaliser une fonction lumineuse et une fonction utilisant une antenne, telle qu'une fonction de détection et/ou de télécommunications, tout en étant facile à intégrer dans tout type d'équipement car sous forme de nappe flexible. En outre, l'utilisation d'une nappe de guidage flexible permet un affichage d'un motif lumineux sur une surface importante. Qui plus est, la fonction lumineuse n'est pas dégradée par l'antenne car elle est sous forme de maillage nanométrique, donc invisible à l'œil nu, quel que soit la surface du module lumineux sur laquelle elle est agencée.
- [0016] Selon des modes de réalisation, le maillage nanométrique métallique peut comprendre des bandes métalliques de largeur inférieure à 100 nanomètres.
- [0017] Ainsi, l'antenne est indiscernable à l'œil nu, ce qui permet de ne pas impacter la fonction lumineuse réalisée par le module lumineux.
- [0018] Selon des modes de réalisation, le module peut comprendre en outre un dispositif relié au maillage nanométrique métallique et apte à émettre et/ou recevoir des signaux radiofréquences via ledit maillage nanométrique métallique.
- [0019] Ainsi, le module lumineux est apte à réaliser une fonction de détection et/ou de télécommunications, en utilisant une antenne intégrée avec la fonction lumineuse. Un tel module lumineux peut ainsi être intégré dans des équipements avec des contraintes fortes d'encombrement.
- [0020] Selon un mode de réalisation, le dispositif peut être un radar.
- [0021] Un tel mode de réalisation est particulièrement avantageux dans des véhicules automobiles, où de plus en plus de systèmes de détection de type radar sont utilisés, notamment pour fournir des données d'entrée à des fonctions d'assistance à la conduite.
- [0022] En variante, le dispositif peut être un émetteur/récepteur de télécommunications cellulaires.
- [0023] Une telle variante est avantageuse lorsque le module lumineux est intégré dans un équipement nécessitant une fonction de télécommunications.
- [0024] Selon des modes de réalisation, chaque nappe de guidage flexible peut comprendre un film flexible sur lequel est gravé un motif, et au moins une couche de protection recouvrant ledit film flexible, ledit maillage nanométrique métallique étant agencé sur une surface de ladite couche de protection d'au moins une nappe de guidage flexible.
- [0025] Ainsi, la couche de protection remplit à la fois une fonction de protection du film flexible et de support pour l'antenne, ce qui permet d'améliorer la durée de vie du module lumineux sans diminuer sa compacité.

- [0026] En complément, la couche de protection sur laquelle est agencée le maillage nanométrique métallique peut être agencée de manière à être traversée par des rayons lumineux émis par le film flexible.
- [0027] Ainsi, l'antenne est agencée vers l'extérieur du module lumineux, et donc vers l'extérieur d'un équipement dans lequel serait agencé le module lumineux, ce qui améliore son efficacité. Dans la mesure où l'antenne comprend un maillage nanométrique, elle n'affecte pas l'affichage du motif lumineux.
- [0028] Encore en complément, le maillage nanométrique métallique peut être agencé sur une surface externe de la couche de protection, de manière à ce que la couche de protection soit comprise entre le film flexible et le maillage nanométrique métallique.
- [0029] Ainsi, l'efficacité de l'antenne est maximisée.
- [0030] Selon des modes de réalisation, le module lumineux peut comprendre au moins un premier élément d'injection de lumière et un deuxième élément d'injection de lumière, l'au moins une source de lumière peut être apte à sélectivement injecter de la lumière dans le premier élément d'injection de lumière et dans le deuxième élément d'injection de lumière, et au moins un premier motif et un deuxième motif sont gravés dans l'ensemble d'au moins une nappe de guidage flexible. Le premier élément d'injection de lumière et l'ensemble d'au moins une nappe de guidage flexible peuvent être agencés de manière à projeter de la lumière selon le premier motif et dans lequel le deuxième élément d'injection de lumière et l'ensemble d'au moins une nappe de guidage flexible peuvent être agencés de manière à projeter de la lumière selon le deuxième motif.
- [0031] Il est ainsi rendu possible d'afficher des motifs complexes, éventuellement sur de grandes surfaces.
- [0032] En complément, le module lumineux peut comprendre une première source de lumière apte à injecter de la lumière dans le premier élément d'injection de lumière et une deuxième source de lumière apte à injecter de la lumière dans le deuxième élément d'injection de lumière.
- [0033] En prévoyant une source de lumière par élément d'injection, le contrôle de l'injection sélective de lumière dans les premier et deuxième éléments d'injection est facilité.
- [0034] En complément ou en variante, le premier élément d'injection peut être agencé de manière à injecter de la lumière dans une première section du bord de la nappe de guidage de l'ensemble, et le deuxième élément d'injection peut être agencé de manière à injecter de la lumière dans une deuxième section du bord de la nappe de guidage flexible, une première partie de la nappe de guidage flexible située en regard de la première section du bord étant gravée selon le premier motif, et une deuxième partie de la nappe de guidage flexible située en regard de la deuxième section du bord étant gravée selon le deuxième motif.

- [0035] Ainsi, plusieurs motifs peuvent être affichés sélectivement sur une même nappe de guidage flexible.
- [0036] En variante, l'ensemble comprend au moins une première et une deuxième nappes de guidage flexibles, le premier motif étant gravé dans la première nappe de guidage flexible et le deuxième motif étant gravé dans la deuxième nappe de guidage flexible, le premier élément d'injection étant agencé de manière à injecter de la lumière dans un bord de la première nappe de guidage flexible et le deuxième élément d'injection étant agencé de manière à injecter de la lumière dans un bord de la deuxième nappe de guidage flexible.
- [0037] Dans ces modes de réalisation, un motif est gravé dans chaque nappe de guidage flexible, ce qui permet de multiplier les motifs, sans diminuer leur taille, à format de nappe de guidage flexible égal.
- [0038] En complément, les premières et deuxièmes nappes de guidage flexibles peuvent être superposées dans le module lumineux, afin de projeter les premier et deuxième motifs dans une zone commune du module lumineux.
- [0039] Il est ainsi rendu possible de réaliser une animation en faisant varier un motif dans la zone commune.
- [0040] En variante, les première et deuxième nappes de guidage flexibles peuvent être placées l'une à côté de l'autre de manière à projeter les premier et deuxième motifs à des positions distinctes.
- [0041] Il est ainsi rendu possible de réaliser des animations avec un déplacement spatial d'un motif, ou de projeter plusieurs motifs à la fois, ce qui augmente le nombre de combinaisons de motifs rendues possibles pour un nombre donné de nappes de guidage flexibles.
- [0042] Selon des modes de réalisation, le module lumineux peut comprendre en outre un élément de contrôle apte à contrôler ladite au moins une source afin de projeter sélectivement de la lumière selon ledit au moins un motif.
- [0043] Ainsi, un unique élément est apte à piloter l'injection de lumière sélectivement dans un ou plusieurs éléments d'injection de lumière du module lumineux, ce qui améliore la synchronisation de l'affichage du ou des motifs lumineux les uns par rapport aux autres.
- [0044] Selon des modes de réalisation, chaque nappe de guidage flexible de l'ensemble peut comprendre un film en polycarbonate, PC, en polyméthacrylate de méthyle, PMMA en polyuréthane thermoplastique, TUP, ou en polytéréphtalate d'éthylène, PET.
- [0045] De tels matériaux permettent de réaliser une nappe de guidage flexible et transparente.
- [0046] Selon des modes de réalisation, chaque nappe de guidage flexible peut comprendre un film comprenant des microstructures, dans lequel chaque motif parmi les premier et

deuxième motifs sont gravés par impression ultra-violet des microstructures du film.

[0047] De telles microstructures permettent de réaliser des motifs de bonne résolution tout en gardant un niveau de transparence élevé de la nappe de guidage flexible.

[0048] Un deuxième aspect de l'invention concerne un équipement extérieur pour véhicule automobile comprenant un module lumineux selon le premier aspect de l'invention.

[0049] Selon des modes de réalisation, l'équipement peut être un dispositif d'éclairage avant pour véhicule automobile.

[0050] En complément ou en variante, l'équipement extérieur peut comprendre en outre un capteur apte à détecter un signal à partir d'une onde électromagnétique répétée ou amplifiée par le maillage nanométrique métallique.

[0051] Ainsi, le module lumineux peut également avoir pour fonction de répéter un signal de manière à faciliter sa détection.

[0052] Un troisième aspect de l'invention concerne un procédé de fabrication d'un module lumineux comprenant les étapes suivantes:

- disposer d'un rouleau de film flexible apte à guider de la lumière dans son épaisseur;
- graver par impression ultra-violet au moins un motif sur ledit rouleau de film flexible;
- découper ledit rouleau pour obtenir au moins un film flexible d'une dimension donnée, le film flexible comprenant ledit motif gravé;
- obtenir un maillage nanométrique métallique formant antenne;
- agencer ledit maillage nanométrique métallique sur le film flexible de manière à former un ensemble d'au moins une nappe de guidage flexible;
- agencer au moins un élément d'injection par rapport à l'ensemble d'au moins une nappe de guidage flexible pour former un module lumineux,
- agencer au moins une source de lumière dans le module lumineux de manière à injecter de la lumière dans ledit au moins un élément d'injection de lumière.

[0053] Selon des modes de réalisation, obtenir le maillage nanométrique formant antenne comprend les étapes suivantes:

- disposer d'un rouleau de substrat;
- découper une partie du rouleau de substrat ;
- réaliser le maillage nanométrique métallique sur la partie découpée ou sur le rouleau de substrat avant le découpage de la partie.

[0054] Le maillage nanométrique métallique peut être agencé sur le film flexible en déposant la partie découpée avec le maillage nanométrique métallique pour former une couche de protection du film flexible gravé.

[0055] En complément, le maillage nanométrique métallique peut être réalisé sur la partie découpée par lithographie, ou sur le rouleau de substrat avant découpage, en plaçant un

masque complémentaire du maillage sur la partie découpée du rouleau.

[0056] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après, et des dessins annexés sur lesquels :

[0057] [Fig.1a] illustre un module lumineux selon des modes de réalisation de l'invention;

[0058] [Fig.1b] illustre une vue de côté d'une couche de protection d'un module lumineux selon des modes de réalisation de l'invention;

[0059] [Fig.1c] illustre une vue de face d'un maillage nanométrique métallique sur une couche de protection d'un module lumineux selon des modes de réalisation de l'invention;

[0060] [Fig.1d] illustre une vue agrandie d'un maillage nanométrique métallique formant antenne d'un module lumineux selon des modes de réalisation de l'invention;

[0061] [Fig.1e] illustre un élément d'injection d'un module lumineux selon un mode de réalisation de l'invention;

[0062] [Fig.2] illustre un module lumineux selon un premier mode de réalisation de l'invention;

[0063] [Fig.3] illustre un module lumineux selon un deuxième mode de réalisation de l'invention;

[0064] [Fig.4] illustre un module lumineux selon un troisième mode de réalisation de l'invention;

[0065] [Fig.5] illustre un module lumineux selon un quatrième mode de réalisation de l'invention;

[0066] [Fig.6] illustre un équipement comprenant un module lumineux selon des modes de réalisation de l'invention;

[0067] [Fig.7] est un diagramme illustrant les étapes d'un procédé de fabrication d'un module lumineux selon un mode de réalisation de l'invention.

[0068] La description se concentre sur les caractéristiques qui démarquent les procédés ou le module lumineux de ceux connus dans l'état de l'art.

[0069] La [Fig.1a] présente un module lumineux 100 selon des modes de réalisation de l'invention.

[0070] Le module lumineux 100 comprend une nappe de guidage flexible 110 apte à recevoir des rayons lumineux par un bord 116 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.1a].

[0071] 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.1a], 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.

- [0072] La nappe de guidage flexible 110 peut comprendre un film flexible 111 en son coeur comprenant au moins un bord 116 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.
- [0073] Le film flexible 111 peut être un film de substrat en polycarbonate, PC, en polyméthacrylate de méthyle, PMMA, en polyuréthane thermoplastique, TUP, ou en polytétrahydrofur, PTHF, en polyéthylène téréphtalate, 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.
- [0074] 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.
- [0075] 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.
- [0076] 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.
- [0077] 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.
- [0078] Avantagusement, 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 bord 116 par laquelle sont reçus les rayons lumineux injectés par l'élément d'injection 120. Autrement dit, plus les microstructures 113 sont

éloignées du bord 116, 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.

- [0079] La nappe de guidage flexible 110 peut comprendre en outre une ou deux couches de protection 112.1 et 112.2, qui permettent d'encapsuler le film flexible 111 et de le protéger mécaniquement. En outre, l'une des couches de protection 112.1 et 112.2 au moins peut optionnellement 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.
- [0080] Le film flexible 111 et les couches de protection 112.1 et 112.2 sont représentées de manière espacée sur la [Fig.1a], 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. Le module lumineux 100 peut ne comprendre qu'une seule des couches de protection 112.1 et 112.2 représentées sur la [Fig.1a].
- [0081] Selon l'invention, au moins l'une des couches de protection 112.1 et 112.2 comprend un maillage nanométrique métallique 114 formant une antenne. Une telle antenne dans un plan X-Y est également appelée antenne patch. Une telle antenne peut appartenir à un dispositif de télécommunications sans fil, tel qu'un émetteur/récepteur cellulaire, par exemple 3G, 4G, 5G ou toute génération suivante, ou peut appartenir à un dispositif de détection tel qu'un radar.
- [0082] Un tel maillage nanométrique métallique 114 est invisible à l'œil nu, ce qui permet à la couche de protection 112.1 ou 112.2 sur laquelle le maillage est déposé d'être transparente. Comme représenté sur la [Fig.1a], le maillage 114 peut être agencé sur la couche de protection 112.1 qui est traversée par les rayons lumineux réfléchis par le film flexible 111.
- [0083] Le taux de transparence de la couche de protection recouverte du maillage 114 peut être de l'ordre de 98%.
- [0084] Ainsi, lorsque le maillage est disposé sur la couche de protection 112.1, la fonction antenne est maximisée, puisque la couche de protection 112.1 est orientée vers l'extérieur du module lumineux 100, sans pour autant dégrader la fonction lumineuse réalisée par le film flexible 111 qui éclaire selon un motif donné. Le maillage 114 peut être agencé sur une surface interne de la couche de protection 112.1, soit entre la couche de protection 112.1 et le film flexible 111, ou peut être agencé sur une surface externe de la couche de protection 112.1, comme représenté sur la [Fig.1a]. De même, en variante, le maillage 114 peut être agencé sur une surface interne de la couche de protection 112.2, soit entre la couche de protection 112.2 et le film flexible 111, ou sur

une surface externe de la couche de protection 112.2.

- [0085] Tout comme le film flexible 111, la couche de protection comprenant le maillage 114 peut être flexible, et peut ainsi être en un matériau tel que du PMMA, du PET, du PC. Par exemple, la couche de protection peut être dans le même matériau que le film flexible 111. En variante, le matériau de la couche de protection peut être rigide et peut être tout matériau plastique ou à base de verre.
- [0086] Selon des modes de réalisation, l'antenne formée par le maillage 114 peut être apte à émettre et/ou recevoir des signaux radiofréquences de fréquences comprises entre 1MHz et 100 GHz, par exemple comprises entre 400 MHz et 92GHz.
- [0087] Le maillage 114 peut en outre permettre de remplir une fonction de dégivrage, par circulation d'un courant électrique dans le maillage 114, ce qui est particulièrement avantageux lorsque le module lumineux est exposé à des conditions météorologiques pouvant varier, notamment lorsque le module lumineux est installé dans un équipement de véhicule automobile, tel qu'un dispositif d'éclairage.
- [0088] 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.
- [0089] La partie du module lumineux 100 illustrée sur la [Fig.1a] 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.1a].
- [0090] L'élément d'injection de lumière 120 est de section rectangulaire ou carré sur la [Fig.1a]. Toutefois, l'élément d'injection de lumière 120 peut avoir une section ronde, ovale, ou polygonale.
- [0091] 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].
- [0092] 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.

- [0093] 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.
- [0094] La [Fig.1b] présente une vue de côté, dans un plan X-Z de la couche de protection 112.1 recouverte d'un maillage nanométrique métallique 114, d'un module lumineux selon des modes de réalisation de l'invention.
- [0095] La couche de protection 112.1 peut avoir une épaisseur, soit une dimension selon l'axe Z, de l'ordre du millimètre, par exemple comprise entre 0,5 et 2 mm, notamment égale à 1,1mm.
- [0096] Le maillage 114 peut avoir une épaisseur selon l'axe Z de l'ordre du micron, par exemple comprise entre 1 et 5 microns, notamment égale à 3 microns.
- [0097] Aucune restriction n'est attachée au métal du maillage 114, qui peut être du cuivre, de l'argent, du platine, de l'aluminium ou du nickel.
- [0098] Le module lumineux 100 peut en outre comprendre un dispositif 115 apte à recevoir et/ou émettre des signaux via l'antenne formée par le maillage 114. Le dispositif 115 peut par exemple être un radar ou un émetteur/récepteur de télécommunications, par exemple un émetteur/récepteur cellulaire. En variante, le dispositif 115 est une interface entre le maillage 114 et un module apte à recevoir et/ou émettre des signaux via l'antenne, et non représenté sur la [Fig.1b].
- [0099] La [Fig.1c] présente une vue du dessus, dans un plan X-Y d'un maillage nanométrique métallique 114 recouvrant une couche de protection 112.1 d'un module lumineux selon des modes de réalisation de l'invention.
- [0100] Le maillage 114 est ainsi réparti sur la surface hachurée représentée sur la [Fig.1c]. Ainsi, l'intégralité de la surface hachurée n'est pas recouverte de métal, mais elle est recouverte de bandes métalliques nanométriques, ou plus généralement de motifs métalliques de dimensions nanométriques, de telle manière que le maillage métallique 114 forme une nanogrille qui n'est pas visible à l'oeil nu. Ainsi, lorsque le substrat sur lequel le maillage 114 est déposé est transparent, comme c'est le cas pour la couche de protection 112.1, il est possible de voir à travers le substrat recouvert du maillage 114.
- [0101] La surface recouverte par le maillage 114 peut être de l'ordre de plusieurs dizaines de

millimètres, par exemple de l'ordre de 300 mm. A titre d'exemple, la surface extérieure représentée sur la [Fig.1c] peut être un carré de 300 mm de côté. Toutefois, aucune restriction n'est attachée aux dimensions ni à la forme de la surface recouverte par le maillage 114 selon l'invention. La géométrie de l'antenne ainsi formée par le maillage métallique, est liée à la valeur de la fréquence de détection. En effet, si les fréquences de détection sont dans une gamme de l'ordre du GigaHertz, GHz, la dimension de l'antenne formée est d'environ 300 mm. Dans une gamme dans le domaine des TeraHertz, THz, la dimension de l'antenne est inférieure à quelques micromètres, 1THz correspondant à 333 micromètres de longueur d'onde.

- [0102] La [Fig.1d] présente une vue agrandie, ou zoomée, par rapport aux figures précédentes, du maillage 114, de manière à distinguer les bandes métalliques nanométriques 116 qui forment le maillage 114. Les bandes 116 peuvent avoir une largeur nanométrique, par exemple égale à quelques dizaines de nanomètres, notamment égale à 50 nanomètres. Les bandes 116 peuvent être réalisées en gravant côte à côte des motifs de base métallique de dimensions nanométriques. Une autre fonction qui peut être permise par un tel maillage nanométrique métallique est de favoriser la transmission d'ondes en avant du module lumineux, ce qui signifie que le maillage fonctionne comme un amplificateur ou un répéteur de signal. Il peut ainsi favoriser la réception d'un signal par un autre capteur intégré dans un équipement comprenant le module lumineux ou dans un équipement à proximité du module lumineux, tel qu'un phare de véhicule.
- [0103] La [Fig.1e] présente un élément d'injection 120 d'un module lumineux 100 selon un mode de réalisation de l'invention.
- [0104] 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.
- [0105] Il est ainsi rendu possible d'injecter de la lumière à des positions longitudinales différentes selon l'axe Y du bord 116. Chaque position longitudinale du bord 116 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.
- [0106] 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.
- [0107] 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%.

[0108] Des détails sur la structure et l'agencement de ces éléments 110, 120 et 130 sont davantage décrits dans la demande de brevet internationale publiée sous le numéro WO2011130715A2.

[0109] Ainsi, un module lumineux selon l'invention comprend:

- un ensemble d'au moins une nappe de guidage, telle que la nappe de guidage flexible 110 illustrée sur la [Fig.1a], l'ensemble étant apte à renvoyer de la lumière selon au moins un motif;
- au moins un élément d'injection de lumière pouvant être l'élément d'injection 120 décrit en référence aux figures 1a et 1b; et
- au moins une source de lumière telle que la source de lumière 130 précédemment décrite en référence à la [Fig.1a], apte à injecter de la lumière sélectivement dans ledit au moins un élément d'injection;
- un maillage nanométrique métallique formant antenne, tel que le maillage 114 agencé au moins partiellement sur une surface d'une nappe de guidage flexible 110.

[0110] Ainsi, un tel module lumineux 100 peut être intégré facilement dans tout type d'équipement, y compris dans des équipements automobiles comprenant des surfaces non-planes et difficiles d'accès, tout en réalisant en outre une fonction d'antenne sans dégrader le motif affiché par la nappe de guidage flexible. La compacité associée à l'équipement dans lequel le module lumineux 100 est intégré est ainsi améliorée. Les modules de signalisation et de télécommunications sont à l'heure actuelle difficiles à installer dans un même espace en raison de la quantité de câbles nécessaires. Le module lumineux 100 selon l'invention permet ainsi un gain important en compacité.

[0111] 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.

[0112] Des modes de réalisation particuliers de l'invention sont décrits ci-après.

[0113] La [Fig.2] illustre un module lumineux 200 selon un premier mode de réalisation de l'invention.

- [0114] Le module lumineux 200 comprend une nappe de guidage flexible 210, un élément d'injection 220 et une source de lumière 230, similaires à la nappe de guidage flexible 110, à l'élément d'injection 120 et à la source de lumière 130 précédemment décrits en référence aux figures 1a et 1b. Ainsi, la nappe de guidage flexible 210 comprend un maillage 114 tel que précédemment décrit, bien qu'il ne soit pas visible sur la [Fig.2].
- [0115] La nappe de guidage flexible 210 est gravée selon un motif 250 comprenant une zone lumineuse rectangulaire, apte à renvoyer les rayons lumineux injectés par l'élément d'injection 220, suite à l'activation de la source de lumière 230. Aucune restriction n'est attachée à la géométrie du motif 250, qui est plus généralement tel que précédemment défini.
- [0116] Selon certains modes de réalisation, la zone lumineuse 250 peut être agencée en regard d'une surface optique de projection d'un dispositif d'éclairage, dans le cas où le module lumineux 250 est intégré dans un tel dispositif d'éclairage, notamment pour véhicule automobile. La zone lumineuse 250 peut en outre être conformée pour se superposer avec la surface optique de projection du dispositif d'éclairage.
- [0117] Avantagement, la source de lumière 430 est contrôlée par un élément de contrôle 240. Il est ainsi rendu possible d'activer ou de désactiver le source lumineuse 230 de manière à contrôler l'affichage du motif 250.
- [0118] Ainsi, dans le premier mode de réalisation, le module lumineux comprend une unique nappe de guidage flexible, un unique élément d'injection et une unique source de lumière.
- [0119] La [Fig.3] illustre un module lumineux 300 selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.
- [0120] Dans le deuxième mode de réalisation, plusieurs éléments d'injection sont agencés pour injecter de la lumière dans une même nappe de guidage flexible, comprenant plusieurs motifs.
- [0121] En particulier, dans l'exemple de la [Fig.3], un premier élément d'injection 320.1 et un deuxième élément d'injection 320.2 sont agencés de manière à injecter de la lumière dans un bord 314 d'une nappe de guidage flexible 310.
- [0122] Les premier et deuxième éléments d'injections 320.1 et 320.2 peuvent être similaires à l'élément d'injection 120 décrit en référence aux figures 1a et 1b. De même, la nappe de guidage flexible 310 peut correspondre à la nappe de guidage flexible 110 précédemment décrite. Ainsi, la nappe de guidage flexible 310 comprend un maillage 114 tel que précédemment décrit, bien qu'il ne soit pas visible sur la [Fig.3].
- [0123] Comme représenté sur la [Fig.3], le premier élément d'injection 320.1 et le deuxième élément d'injection 320.2 sont agencés de manière à injecter de la lumière dans le bord 314, à des positions longitudinales distinctes, selon l'axe Y.
- [0124] A noter que, du fait de sa flexibilité, la nappe de guidage 310 peut ne pas être plane

mais peut être courbée. La [Fig.3] présente ainsi le module lumineux 300 lorsque la nappe de guidage est plane, par exemple posée sur un support rigide plan.

- [0125] Le premier élément d'injection 320.1 est ainsi apte à injecter de la lumière dans le bord 314, qui est ensuite guidée par la nappe de guidage flexible 310 dans une première partie 315.1 de la nappe de guidage flexible 310. Le deuxième élément d'injection 320.2 est apte à injecter de la lumière dans le bord 314, qui est ensuite guidée dans une deuxième partie 315.2 de la nappe de guidage flexible 310.
- [0126] A cet effet, une première source 330.1 est agencée en regard d'une surface d'entrée du premier élément d'injection 320.1 de manière à propager des rayons lumineux à l'intérieur du premier élément d'injection 320.1 et donc vers la première partie 315.1 de la nappe de guidage flexible 310. Une deuxième source 330.2 est agencée en regard d'une surface d'entrée du deuxième élément d'injection 320.2 de manière à propager des rayons lumineux à l'intérieur du deuxième élément d'injection 320.2 et donc vers la deuxième partie 315.2 de la nappe de guidage flexible 310.
- [0127] En variante, une unique source peut être prévue et le module lumineux 300 comprend une première fibre optique apte à acheminer la lumière de l'unique source vers la surface d'entrée du premier élément d'injection 320.1 et une deuxième fibre optique est apte à acheminer la lumière de l'unique source vers la surface d'entrée du deuxième élément d'injection 320.2.
- [0128] Les première et deuxième sources 330.1 et 330.2, ou l'unique source, peuvent injecter sélectivement dans le premier élément d'injection 320.1 et/ou dans le deuxième élément d'injection 320.2. Une telle injection sélective peut être contrôlée par un élément de contrôle 340 relié aux deux sources 330.1 et 330.2, ou contrôlant l'alimentation des deux sources 330.1 et 330.2.
- [0129] Un premier motif 316.1 est gravé dans la première partie 315.1 tandis qu'un deuxième motif 316.2 est gravé dans la deuxième partie 315.2. L'injection sélective de lumière dans le premier élément d'injection 320.1 et/ou dans le deuxième élément d'injection 320.2 permet ainsi de projeter le premier motif, le deuxième motif, aucun des motifs ou les deux motifs à la fois, rendant ainsi possible, par un contrôle dynamique, la réalisation d'une animation à partir au moins des premier et deuxième motifs.
- [0130] Sur l'exemple de la [Fig.3], les premier et deuxième motifs 316.1 et 316.2 ont des formes distinctes. Toutefois, conformément à la définition du motif précédemment donnée, les motifs peuvent être toute variation spatiale intentionnelle, ou prédéterminée, d'intensité lumineuse. En outre, lorsque les motifs sont des formes, les premier et deuxième motifs 316.1 et 316.2 peuvent avoir des formes identiques. L'animation est alors permise par le déplacement spatial du motif de la première partie 315.1 à la deuxième partie 315.2, ou vice versa. En outre, les couleurs projetées res-

pectivement pour chaque motif peuvent varier, lorsque les sources 330.1 et 330.2 produisent de la lumière de couleurs différentes.

- [0131] Un exemple avec deux motifs et deux éléments d'injection a été représenté sur la [Fig.3]. Toutefois, le deuxième mode de réalisation couvre également un module lumineux avec une nappe de guidage flexible avec trois parties ou plus, chaque partie comprenant un motif gravé, et avec au moins trois éléments d'injection, chaque élément d'injection étant placé en regard de l'une des parties.
- [0132] Des sources dédiées à chaque élément d'injection peuvent être prévues à cet effet, ou une unique source avec plusieurs fibres optiques peuvent être prévues à cet effet.
- [0133] La [Fig.4] illustre un module lumineux 400 selon un troisième mode de réalisation de l'invention.
- [0134] Dans le troisième mode de réalisation de l'invention, le module lumineux 400 comprend au moins une première nappe de guidage flexible 410.1 et une deuxième nappe de guidage flexible 410.2, les deux nappes de guidage flexibles étant superposées, ce qui implique qu'au moins une partie de la première nappe de guidage flexible 410.1, dans le plan X-Y, est superposée avec au moins une partie de la deuxième nappe de guidage flexible 410.2, dans une zone commune, qui correspond à un ensemble de positions dans le plan X-Y.
- [0135] De manière préférentielle, les première et deuxième nappes de guidage flexibles 410.1 et 410.2 ont les mêmes dimensions dans le plan X-Y, et se superposent intégralement.
- [0136] A noter que du fait de leur flexibilité, les nappes de guidage peuvent ne pas être planes mais peuvent être courbées. La [Fig.4] présente ainsi le module lumineux 400 lorsque les nappes de guidage sont planes, par exemple empilées sur un support plan.
- [0137] Une telle superposition est notamment avantageuse du fait que les nappes de guidage flexibles sont préférentiellement transparentes comme détaillé précédemment.
- [0138] Ainsi, les première et deuxième nappes de guidage flexibles 410.1 et 410.2 sont aptes à projeter respectivement un premier motif 416.1 et un deuxième motif 416.2 dans une zone commune.
- [0139] Un premier élément d'injection 420.1 est agencé pour injecter de la lumière dans un bord de la première nappe de guidage flexible 410.1 et un deuxième élément d'injection 420.2 est apte et agencé pour injecter de la lumière dans un bord de la deuxième nappe de guidage 410.2.
- [0140] Les premier et deuxième éléments d'injections 420.1 et 420.2 peuvent être similaires à l'élément d'injection 120 décrit en référence aux figures 1a et 1b. De même, au moins une des nappes de guidage flexibles 410.1 et 410.2 peuvent correspondre à la nappe de guidage flexible 110 précédemment décrite. De préférence, seule l'une des nappes de guidage flexibles 410.1 et 410.2 comprend un maillage 114 formant antenne

tel que précédemment décrit, bien qu'il ne soit pas visible sur la [Fig.3]. De manière préférentielle, la nappe de guidage flexible située vers au-dessus, soit vers l'extérieur du module lumineux, comprend le maillage 114, c'est-à-dire la deuxième nappe de guidage flexible 410.2. Ainsi, la fonction de réception/émission de signaux par l'antenne formée par le maillage 114 est optimisée.

[0141] Une première source 430.1 est agencée en regard d'une surface d'entrée du premier élément d'injection 420.1 de manière à propager des rayons lumineux à l'intérieur du premier élément d'injection 420.1 et donc vers la première nappe de guidage flexible 410.1. Une deuxième source 430.2 est agencée en regard d'une surface d'entrée du deuxième élément d'injection 420.2 de manière à propager des rayons lumineux à l'intérieur du deuxième élément d'injection 420.2 et donc vers la deuxième nappe de guidage flexible 410.2.

[0142] En variante, une unique source peut être prévue et le module lumineux comprend une première fibre optique apte à acheminer la lumière de l'unique source vers la surface d'entrée du premier élément d'injection 420.1 et une deuxième fibre optique est apte à acheminer la lumière de l'unique source vers la surface d'entrée du deuxième élément d'injection 420.2.

[0143] Les première et deuxième sources 430.1 et 430.2, ou l'unique source, peuvent injecter sélectivement dans le premier élément d'injection 420.1 et/ou dans le deuxième élément d'injection 420.2. Une telle injection sélective peut être contrôlée par un élément de contrôle 440 relié aux deux sources 430.1 et 430.2, ou contrôlant l'alimentation des deux sources 430.1 et 430.2.

[0144] Le premier motif 416.1 est gravé dans la première nappe de guidage flexible 410.1 tandis que le deuxième motif 416.2 est gravé dans la deuxième nappe de guidage flexible 410.2. L'injection sélective de lumière dans le premier élément d'injection 420.1 et/ou dans le deuxième élément d'injection 420.2 permet ainsi de projeter le premier motif, le deuxième motif, aucun des motifs ou les deux motifs à la fois, rendant ainsi possible, par un contrôle dynamique, la réalisation d'une animation à partir au moins des premier et deuxième motifs.

[0145] Sur l'exemple de la [Fig.4], les premier et deuxième motifs 416.1 et 416.2 ont des formes distinctes, et sont identiques aux motifs 316.1 et 316.2 de la [Fig.3], à titre illustratif. Toutefois, conformément à la définition du motif précédemment donnée, les motifs peuvent être toute variation spatiale intentionnelle, ou prédéterminée, d'intensité lumineuse. En outre, lorsque les motifs sont des formes, les premier et deuxième motifs 416.1 et 416.2 peuvent avoir des formes identiques mais des couleurs distinctes. En effet, les couleurs projetées respectivement pour chaque motif peuvent varier, lorsque les sources 430.1 et 430.2 produisent de la lumière de couleurs différentes.

- [0146] Un exemple avec deux motifs, deux éléments d'injection et deux nappes de guidage flexibles a été représenté sur la [Fig.4]. Toutefois, le troisième mode de réalisation couvre également un module lumineux avec au moins trois nappes de guidage flexibles avec au moins trois éléments d'injection, chaque élément d'injection étant placé en regard de l'une des nappes de guidage flexibles, et l'une des nappes de guidage flexibles comprenant le maillage 114. Des sources dédiées à chaque élément d'injection peuvent être prévues à cet effet, ou une unique source avec plusieurs fibres optiques peuvent être prévues à cet effet.
- [0147] Au moins l'une des nappes de guidage flexible peut être transparente. En variante, selon le troisième mode de réalisation, la nappe de guidage flexible située en dessous du module lumineux 400, c'est-à-dire la première nappe de guidage flexible 410.1, peut être opaque ou semi-transparente. En revanche, la deuxième nappe de guidage flexible 410.2 est transparente ou semi-transparente, de manière à laisser passer au moins une partie de la lumière émise par la première nappe de guidage flexible 410.2.
- [0148] La [Fig.5] illustre un module lumineux 500 selon un quatrième mode de réalisation de l'invention.
- [0149] Dans le quatrième mode de réalisation de l'invention, le module lumineux 500 comprend au moins une première nappe de guidage flexible 510.1 et une deuxième nappe de guidage flexible 510.2, les deux nappes de guidage flexibles étant placées l'une à côté de l'autre, et les deux nappes de guidage flexibles sont ainsi aptes à projeter des rayons lumineux depuis des positions distinctes dans le plan X-Y dans lequel les nappes de guidage flexibles s'étendent principalement.
- [0150] A noter que du fait de leur flexibilité, les nappes de guidage peuvent ne pas être planes mais peuvent être courbées. La [Fig.5] présente ainsi le module lumineux 500 lorsque les nappes de guidage flexibles sont planes, par exemple posées sur un support rigide plan.
- [0151] Ainsi, la première nappe de guidage flexible 510.1 est apte à projeter un premier motif, non représenté, à une première position du plan X-Y, et la deuxième nappe de guidage flexible 510.2 est apte à projeter un deuxième motif 516.2 à une deuxième position du plan X-Y, les première et deuxième positions étant distinctes, par exemple l'une à côté de l'autre. Chaque motif projeté peut comprendre un symbole ou une partie de symbole. Lorsqu'un motif d'une nappe de guidage flexible comprend une partie de symbole, une telle partie peut être complémentaire d'une autre partie de symbole formée par le motif d'une autre nappe de guidage flexible, ou d'autres parties de symbole formées par les motifs d'autres nappes de guidage flexibles.
- [0152] Un premier élément d'injection 520.1 est agencé pour injecter de la lumière dans un bord de la première nappe de guidage flexible 510.1 et un deuxième élément d'injection 520.2 est apte et agencé pour injecter de la lumière dans un bord de la

deuxième nappe de guidage 510.2.

- [0153] L'agencement relatif des éléments d'injection et des nappes de guidage flexibles est conforme aux explications précédemment données, et n'est pas détaillé à nouveau pour le quatrième mode de réalisation de la [Fig.5].
- [0154] Les premier et deuxième éléments d'injections 520.1 et 520.2 peuvent être similaires à l'élément d'injection 120 décrit en référence aux figures 1a et 1b. De même, au moins une des nappes de guidage flexibles 510.1 et 510.2 peuvent correspondre à la nappe de guidage flexible 110 précédemment décrite. De préférence, seule l'une des nappes de guidage flexibles 510.1 et 510.2 comprend un maillage 114 formant antenne tel que précédemment décrit, bien qu'il ne soit pas visible sur la [Fig.4]. Dans ce cas, les autres nappes de guidage flexibles sont similaires à la nappe de guidage flexible 110 précédemment décrite, à la différence près qu'elles ne comprennent pas de maillage 114.
- [0155] Une première source 530.1 est agencée en regard d'une surface d'entrée du premier élément d'injection 520.1 de manière à propager des rayons lumineux à l'intérieur du premier élément d'injection 520.1 et donc vers la première nappe de guidage flexible 510.1. Une deuxième source 530.2 est agencée en regard d'une surface d'entrée du deuxième élément d'injection 520.2 de manière à propager des rayons lumineux à l'intérieur du deuxième élément d'injection 520.2 et donc vers la deuxième nappe de guidage flexible 510.2.
- [0156] En variante, une unique source peut être prévue et le module lumineux 500 comprend une première fibre optique apte à acheminer la lumière de l'unique source vers la surface d'entrée du premier élément d'injection 520.1 et une deuxième fibre optique est apte à acheminer la lumière de l'unique source vers la surface d'entrée du deuxième élément d'injection 520.2.
- [0157] Les première et deuxième sources 530.1 et 530.2, ou l'unique source, peuvent injecter sélectivement de la lumière dans le premier élément d'injection 520.1 et/ou dans le deuxième élément d'injection 520.2. Une telle injection sélective peut être contrôlée par un élément de contrôle 540 relié aux deux sources 530.1 et 530.2, ou contrôlant l'alimentation des deux sources 530.1 et 530.2.
- [0158] Le premier motif est gravé dans la première nappe de guidage flexible 510.1 tandis que le deuxième motif est gravé dans la deuxième nappe de guidage flexible 510.2. L'injection sélective de lumière dans le premier élément d'injection 520.1 et/ou dans le deuxième élément d'injection 520.2 permet ainsi de projeter le premier motif, le deuxième motif, aucun des motifs ou les deux motifs à la fois, rendant ainsi possible, par un contrôle dynamique, la réalisation d'une animation à partir au moins des premier et deuxième motifs.
- [0159] Dans l'exemple de la [Fig.5], un module lumineux 500 comprenant douze nappes de

guidage flexibles, douze éléments d'injection et douze sources de lumière, arrangés en matrice à trois lignes et quatre colonnes, a été représenté, à titre illustratif uniquement.

- [0160] Aucune restriction n'est attachée au nombre de nappes de guidage flexibles dans le troisième mode de réalisation. Le troisième mode de réalisation s'applique ainsi à N nappes de guidage flexibles, N éléments d'injection respectivement associés, et N sources lumineuses, ou une source unique reliée par N fibres optiques aux N éléments d'injection, N étant n'importe quel entier supérieur ou égal à 2.
- [0161] Aucune restriction n'est par ailleurs attachée à l'agencement des nappes de guidage flexibles les unes par rapport aux autres. Lorsqu'elles sont positionnées en matrices, aucune restriction n'est attachée au nombre de lignes ou au nombre de colonnes.
- [0162] Les premier et deuxième motifs peuvent avoir des formes distinctes, et peuvent par exemple être identiques aux motifs 316.1 et 316.2 de la [Fig.3]. Toutefois, conformément à la définition du motif précédemment donnée, les motifs peuvent être toute répartition spatiale prédéterminée d'intensité lumineuse. En outre, lorsque les motifs sont des formes, les premier et deuxième motifs peuvent avoir des formes identiques mais des couleurs distinctes. En effet, les couleurs projetées respectivement pour chaque motif peuvent varier, lorsque les sources 530.1 et 530.2 produisent de la lumière de couleurs différentes.
- [0163] Les nappes de guidage flexibles peuvent être liées les unes aux autres par une structure matricielle support, qui peut elle-même être flexible. En variante, chaque nappe de guidage flexible peut être reliée aux nappes de guidage flexible qui l'entourent par des moyens de fixation, par collage, enserrage, clipsage, ou toute autre méthode.
- [0164] L'ensemble des sources de lumière peut être contrôlé par l'élément de contrôle 540, via un ensemble de fils, chaque fil reliant l'élément de contrôle 540 à une source de lumière. Les fils peuvent être portés par une structure 550 permettant de centraliser les fils et de les acheminer vers l'élément de contrôle, ce qui réduit l'encombrement, et permettant également de cacher les fils.
- [0165] Aucune restriction n'est attachée aux dimensions dans le plan X-Y des nappes de guidage flexibles. Par exemple, chaque nappe de guidage flexible peut être sous forme rectangulaire ou carré, avec au moins une dimension comprise entre 2 et 10 cm. Par exemple, les nappes de guidage flexibles sont des carrés ou rectangle, avec:
- une dimension comprise entre 2 cm et 10cm, par exemple entre 2 cm et 5 cm, par exemple égale à 5cm; et
  - une autre dimension comprise entre 2 cm et 10cm, par exemple entre 2 cm et 5 cm, par exemple égale à 5 cm.
- [0166] Par exemple, chaque nappe de guidage flexible est un carré de 3 cm sur 3 cm.
- [0167] Les deuxième, troisième et quatrième modes de réalisation ont été décrits de manière

exclusive les uns des autres. Toutefois, il convient de noter que ces trois modes de réalisation peuvent être combinés dans un même module lumineux, en particulier:

- le deuxième mode de réalisation et le troisième mode de réalisation peuvent être combinés: au moins deux nappes de guidage flexibles sont superposées, et l'une des deux nappes de guidage flexibles est associée à deux guides d'injection de lumière aptes à injecter de la lumière sélectivement dans deux parties distinctes de la nappe de guidage, deux motifs étant respectivement gravés dans les deux parties, et l'une des nappes de guidage flexibles comprend un maillage nanométrique métallique 114 formant antenne;

- le deuxième mode de réalisation et le quatrième mode de réalisation peuvent être combinés: au moins deux nappes de guidage flexibles sont placées l'une à côté de l'autre, et l'une des deux nappes de guidage flexibles est associée à deux guides d'injection de lumière aptes à injecter de la lumière sélectivement dans deux parties distinctes de la nappe de guidage, deux motifs étant respectivement gravés dans les deux parties, et l'une des nappes de guidage flexibles comprend un maillage nanométrique métallique 114 formant antenne;

- le troisième mode de réalisation et le quatrième mode de réalisation peuvent être combinés: au moins deux nappes de guidage flexibles sont placées l'une à côté de l'autre, et l'une des deux nappes de guidage flexibles est superposée avec une troisième nappe de guidage flexible du module lumineux, et l'une des nappes de guidage flexibles comprend un maillage nanométrique métallique 114 formant antenne;

- le deuxième mode de réalisation, le troisième mode de réalisation et le quatrième mode de réalisation peuvent être combinés: au moins deux nappes de guidage flexibles sont placées l'une à côté de l'autre, et l'une des deux nappes de guidage flexibles est superposée avec une troisième nappe de guidage flexible du module lumineux, et l'une de ces trois nappes de guidage flexibles est associée à deux guides d'injection de lumière aptes à injecter de la lumière sélectivement dans deux parties distinctes de la nappe de guidage, deux motifs étant respectivement gravés dans les deux parties, et l'une des nappes de guidage flexibles comprend un maillage nanométrique métallique 114 formant antenne.

[0168] La [Fig.6] illustre un équipement 600 comprenant un module lumineux 100, 200, 300, 400, 500 selon l'un des modes de réalisation précédemment décrit.

[0169] Aucune restriction n'est attachée à l'équipement 600. De manière préférentielle, l'équipement 600 est un équipement extérieur d'un véhicule automobile.

[0170] Par exemple, l'équipement 600 peut être un dispositif d'éclairage ou de signalisation avant ou arrière d'un véhicule automobile. Il est ainsi rendu possible de remplir une fonction lumineuse, de signalisation, de télécommunication ou esthétique, en même

temps qu'une fonction d'antenne, pour une application radar ou de télécommunications, par exemple cellulaires.

- [0171] Dans le cas où l'équipement 600 est un dispositif d'éclairage avant d'un véhicule automobile, le module lumineux 100, 200, 300, 400, 500, peut être agencé devant un module d'éclairage du dispositif d'éclairage réalisant une fonction donnée, et peut être apte à produire un motif lumineux ayant la forme du module d'éclairage, lorsque ce dernier est éteint. Il est ainsi rendu possible d'harmoniser une signature lumineuse du dispositif d'éclairage, que le module d'éclairage soit allumé ou non. Une telle harmonisation peut notamment être permise entre les périodes de jour et de nuit.
- [0172] Comme indiqué précédemment, le maillage nanométrique métallique peut répéter ou amplifier une onde électromagnétique de manière à faciliter sa détection par un capteur de l'équipement 600 ou d'un autre équipement, non représenté.
- [0173] La [Fig.7] est un diagramme illustrant les étapes d'un procédé de fabrication d'un module lumineux selon un mode de réalisation de l'invention.
- [0174] Le procédé de fabrication comprend une étape 700 d'obtention d'un rouleau de film flexible apte à guider la lumière dans son épaisseur, tel que le film flexible 111 décrit en référence à la [Fig.1a]. Par exemple, le rouleau a au moins une dimension supérieure à une dizaine de centimètres, voire à un mètre. De préférence, le rouleau a une largeur de l'ordre de plusieurs dizaines de centimètres, ou d'un mètre, et une longueur supérieure, par exemple supérieure à un mètre. L'épaisseur du rouleau est toutefois faible et égale à l'épaisseur du film flexible précédemment décrit, de manière à ce que plusieurs nappes de guidage flexibles puissent être obtenues par découpage du rouleau.
- [0175] A une étape 701, au moins un motif est gravé sur le rouleau par impression ultraviolet. Des microstructures telles que les microstructures 111 précédemment décrites sont ainsi formées sur la surface du film flexible, les microstructures étant aptes à renvoyer la lumière guidée dans le film flexible vers l'extérieur du film flexible, notamment dans une direction sensiblement normale au plan dans lequel s'étend le film flexible lorsqu'il est posé sur un support rigide plan. Un même motif peut notamment être gravé à intervalles réguliers sur le rouleau de film flexible.
- [0176] A une étape 702, le rouleau est découpé pour obtenir un film flexible d'une dimension donnée, sur lequel le motif est gravé.
- [0177] A une étape 703, un maillage nanométrique métallique formant antenne est obtenu.
- [0178] A une étape 704, le maillage nanométrique métallique formant antenne est agencé par rapport au film flexible découpé de manière à former au moins une nappe de guidage flexible. Plusieurs nappes de guidage flexible peuvent par ailleurs être obtenues à l'étape 704, avec des motifs identiques ou différents, de manière à être ensuite superposées selon le troisième mode de réalisation, ou disposées les unes à côté des autres selon le quatrième mode de réalisation.

- [0179] A une étape 705, au moins un élément d'injection est agencé par rapport à l'ensemble d'au moins une nappe de guidage flexible précédemment découpée. Comme détaillé précédemment, plusieurs éléments d'injection peuvent être agencés par rapport à une ou plusieurs nappes de guidage flexibles, selon les deuxième, troisième et quatrième modes de réalisation.
- [0180] A une étape 706, au moins une source de lumière est agencée de manière à injecter de la lumière dans ledit au moins un élément d'injection. Comme précédemment décrit, une source de lumière peut être dédiée à chaque élément d'injection, auquel cas une source lumineuse est ajoutée dans chaque assemblage pour les deuxième et troisième modes de réalisation, ou, alternativement, une source de lumière unique est reliée aux éléments d'injection par des fibres optiques respectives.
- [0181] L'étape 703 d'obtention du maillage nanométrique métallique 114 peut par exemple comprendre les sous-étapes suivantes:
- à une étape 710, un rouleau de substrat est obtenu;
  - à une étape 711, une partie du rouleau de substrat est découpée. De manière préférentielle, la partie découpée a les mêmes dimensions que le film flexible découpé à l'étape 702;
  - à une étape 712, le maillage nanométrique métallique 114 est réalisé sur la partie de substrat découpée. Par exemple, le maillage nanométrique métallique 114 peut être réalisé par lithographie, en déposant un masque de forme complémentaire sur la partie de substrat découpée, et en gravant le substrat avec le métal du maillage nanométrique métallique 114.
- [0182] Ainsi, à l'étape 704, la partie de substrat découpée avec le maillage 114 est agencée sur le film flexible, par laminage par exemple, de manière à former une couche de protection du film flexible, et d'ainsi réaliser la nappe de guidage flexible 110 telle que décrite en référence à la [Fig.1a].
- [0183] 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 (100; 200; 300; 400; 500) comprenant :
- un ensemble d'au moins une nappe de guidage flexible (110; 210; 310; 410.1; 410.2; 510.1; 510.2), chaque nappe de guidage flexible de l'ensemble étant apte à recevoir des rayons lumineux par au moins un bord (116; 314) 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 (250; 316.1; 416.1; 316.2; 416.2) gravé dans ladite nappe de guidage flexible ;
- au moins un élément d'injection de lumière (120; 220; 320.1; 320.2; 420.1; 420.2; 520.1; 520.2) apte à recevoir de la lumière et à distribuer la lumière dans l'ensemble d'au moins une nappe de guidage flexible ;
- au moins une source de lumière (130; 320; 330.1; 330.2; 430.1; 430.2; 530; 530.2) apte à injecter de la lumière dans ledit au moins un élément d'injection de lumière ;
- un maillage nanométrique métallique (114) formant une antenne et agencé sur au moins une surface d'au moins une nappe de guidage flexible de l'ensemble.
- [Revendication 2] Module lumineux selon la revendication 1, dans lequel le maillage nanométrique métallique (114) comprend des bandes métalliques (116) de largeur inférieure à 100 nanomètres.
- [Revendication 3] Module lumineux selon la revendication 1 ou 2, comprenant en outre un dispositif (115) relié au maillage nanométrique métallique (114) et apte à émettre et/ou recevoir des signaux radiofréquences via ledit maillage nanométrique métallique.
- [Revendication 4] Module lumineux selon la revendication 3, dans lequel le dispositif (115) est un radar.
- [Revendication 5] Module lumineux selon la revendication 3, dans lequel le dispositif (115) est un émetteur/récepteur de télécommunications cellulaires.
- [Revendication 6] Module lumineux selon l'une des revendications précédentes, dans lequel chaque nappe de guidage flexible (110; 210; 310; 410.1; 410.2; 510.1; 510.2) comprend un film flexible (111) sur lequel est gravé un motif (250; 316.1; 416.1; 316.2; 416.2), et au moins une couche de protection (112.1; 112.2) recouvrant ledit film flexible, ledit maillage nanométrique métallique (114) étant agencé sur une surface de ladite couche de protection d'au moins une nappe de guidage flexible.
- [Revendication 7] Module lumineux selon la revendication 6, dans lequel la couche de

protection (112.1) sur laquelle est agencée le maillage nanométrique métallique (114) est agencée de manière à être traversée par des rayons lumineux émis par le film flexible (111).

[Revendication 8] Module lumineux selon la revendication 7, dans lequel le maillage nanométrique métallique (114) est agencé sur une surface externe de la couche de protection (112.1), de manière à ce que la couche de protection soit comprise entre le film flexible (111) et le maillage nanométrique métallique.

[Revendication 9] Module lumineux selon l'une des revendications précédentes comprenant au moins un premier élément d'injection de lumière (320.1; 420.1; 520.1) et un deuxième élément d'injection de lumière (320.2; 420.2; 520.2), dans lequel l'au moins une source de lumière (330.1; 330.2; 430.1; 430.2; 530; 530.2) est apte à sélectivement injecter de la lumière dans ledit premier élément d'injection de lumière et dans ledit deuxième élément d'injection de lumière, et au moins un premier motif (316.1; 416.1) et un deuxième motif (316.2; 416.2) sont gravés dans l'ensemble d'au moins une nappe de guidage flexible (310; 410.1; 410.2; 510.1; 510.2);

dans lequel, le premier élément d'injection de lumière et l'ensemble d'au moins une nappe de guidage flexible sont agencés de manière à projeter de la lumière selon le premier motif et dans lequel le deuxième élément d'injection de lumière et l'ensemble d'au moins une nappe de guidage flexible sont agencés de manière à projeter de la lumière selon le deuxième motif.

[Revendication 10] Module lumineux selon la revendication 9, comprenant une première source de lumière (330.1; 430.1; 530.1) apte à injecter de la lumière dans le premier élément d'injection de lumière (320.1; 420.1; 520.1) et une deuxième source de lumière (330.2; 430.2; 530.2) apte à injecter de la lumière dans le deuxième élément d'injection de lumière (320.2; 420.2; 520.2).

[Revendication 11] Module lumineux selon la revendication 9 ou 10, dans lequel le premier élément d'injection (320.1) est agencé de manière à injecter de la lumière dans une première section du bord (314) de la nappe de guidage (310) de l'ensemble, et dans lequel le deuxième élément d'injection (320.2) est agencé de manière à injecter de la lumière dans une deuxième section du bord de la nappe de guidage flexible, une première partie (315.1) de la nappe de guidage flexible située en regard de la première section du bord étant gravée selon le premier motif (316.1), et

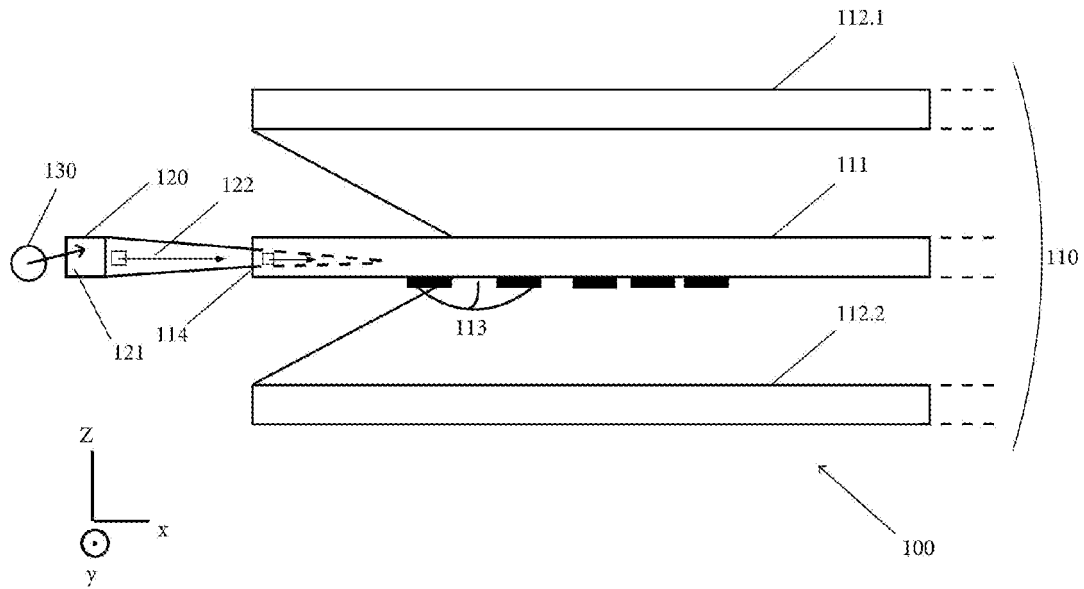
une deuxième partie (315.2) de la nappe de guidage flexible située en regard de la deuxième section du bord étant gravée selon le deuxième motif (316.2).

- [Revendication 12] Module lumineux selon la revendication 9 ou 10, dans lequel l'ensemble comprend au moins une première et une deuxième nappes de guidage flexibles (410.1; 410.2; 510.1; 510.2), le premier motif (416.1) étant gravé dans la première nappe de guidage flexible et le deuxième motif (416.2) étant gravé dans la deuxième nappe de guidage flexible, le premier élément d'injection (420.1; 520.1) étant agencé de manière à injecter de la lumière dans un bord de la première nappe de guidage flexible et le deuxième élément d'injection (420.2; 520.2) étant agencé de manière à injecter de la lumière dans un bord de la deuxième nappe de guidage flexible.
- [Revendication 13] Module lumineux selon la revendication 12, dans lequel les premières et deuxièmes nappes de guidage (410.1; 410.2) sont superposées dans le module lumineux (400), afin de projeter les premier et deuxième motifs (416.1; 416.2) dans une zone commune du module lumineux.
- [Revendication 14] Module lumineux selon la revendication 12, dans lequel les première et deuxième nappes de guidage (510.1; 510.2) sont placées l'une à côté de l'autre de manière à projeter les premier et deuxième motifs à des positions distinctes.
- [Revendication 15] Module selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre un élément de contrôle (240; 340; 440; 540) apte à contrôler ladite au moins une source (130; 230; 330.1; 330.2; 430.1; 430.2; 530; 530.2) afin de projeter sélectivement de la lumière selon ledit au moins un motif (250; 316.1; 416.1; 316.2; 416.2).
- [Revendication 16] Module selon l'une des revendications précédentes, dans lequel chaque nappe de guidage flexible (110; 210; 310; 410.1; 410.2; 510.1; 510.2) de l'ensemble comprend un film en polycarbonate, PC, en polyméthacrylate de méthyle, PMMA en polyuréthane thermoplastique, TUP, ou en polytéréphtalate d'éthylène, PET.
- [Revendication 17] Module selon l'une des revendications précédentes, dans lequel chaque nappe de guidage flexible (110; 210; 310; 410.1; 410.2; 510.1; 510.2) comprend un film (111) comprenant des microstructures (113), dans lequel chaque motif (250; 316.1; 416.1; 316.2; 416.2) parmi les premier et deuxième motifs sont gravés par impression ultra-violet des microstructures du film.
- [Revendication 18] Equipement extérieur (600) pour véhicule automobile comprenant un

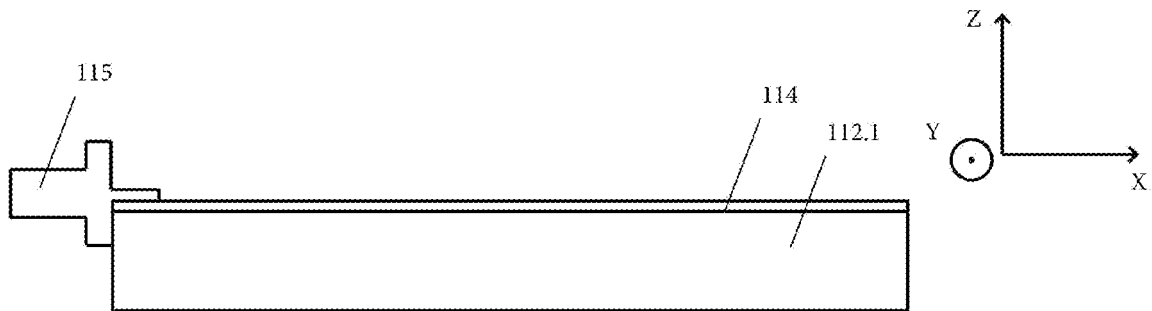
- module lumineux (100; 200; 300; 400; 500) selon l'une des revendications précédentes.
- [Revendication 19] Equipement extérieur selon la revendication 18, l'équipement (600) étant un dispositif d'éclairage avant pour véhicule automobile.
- [Revendication 20] Equipement extérieur (600) selon la revendication 18 ou 19, comprenant en outre un capteur apte à détecter un signal à partir d'une onde électromagnétique répétée ou amplifiée par le maillage nanométrique métallique.
- [Revendication 21] Procédé de fabrication d'un module lumineux (100; 200; 300; 400; 500) comprenant les étapes suivantes:
- disposer (700) d'un rouleau de film flexible (111) apte à guider de la lumière dans son épaisseur;
  - graver (701) par impression ultra-violet au moins un motif sur ledit rouleau de film flexible;
  - découper (702) ledit rouleau pour obtenir au moins un film flexible d'une dimension donnée, le film flexible comprenant ledit motif gravé;
  - obtenir (703) un maillage nanométrique métallique (114) formant antenne;
  - agencer (704) ledit maillage nanométrique métallique sur le film flexible de manière à former un ensemble d'au moins une nappe de guidage flexible;
  - agencer (705) au moins un élément d'injection par rapport à l'ensemble d'au moins une nappe de guidage flexible pour former un module lumineux,
  - agencer (706) au moins une source de lumière dans le module lumineux de manière à injecter de la lumière dans ledit au moins un élément d'injection de lumière.
- [Revendication 22] Procédé selon la revendication 21, dans lequel obtenir le maillage nanométrique métallique (114) formant antenne comprend les étapes suivantes:
- disposer (710) d'un rouleau de substrat;
  - découper (711) une partie du rouleau de substrat ;
  - réaliser (712) le maillage nanométrique métallique sur la partie découpée ou sur le rouleau de substrat avant découpage de la partie; dans lequel le maillage nanométrique métallique est agencé sur le film flexible (111) en déposant la partie découpée avec le maillage nanométrique métallique pour former une couche de protection (112.1; 112.2) du film flexible gravé.

[Revendication 23] Procédé selon la revendication 22, dans lequel le maillage nanométrique métallique (114) est réalisé sur la partie découpée par lithographie en plaçant un masque complémentaire du maillage sur la partie découpée du rouleau.

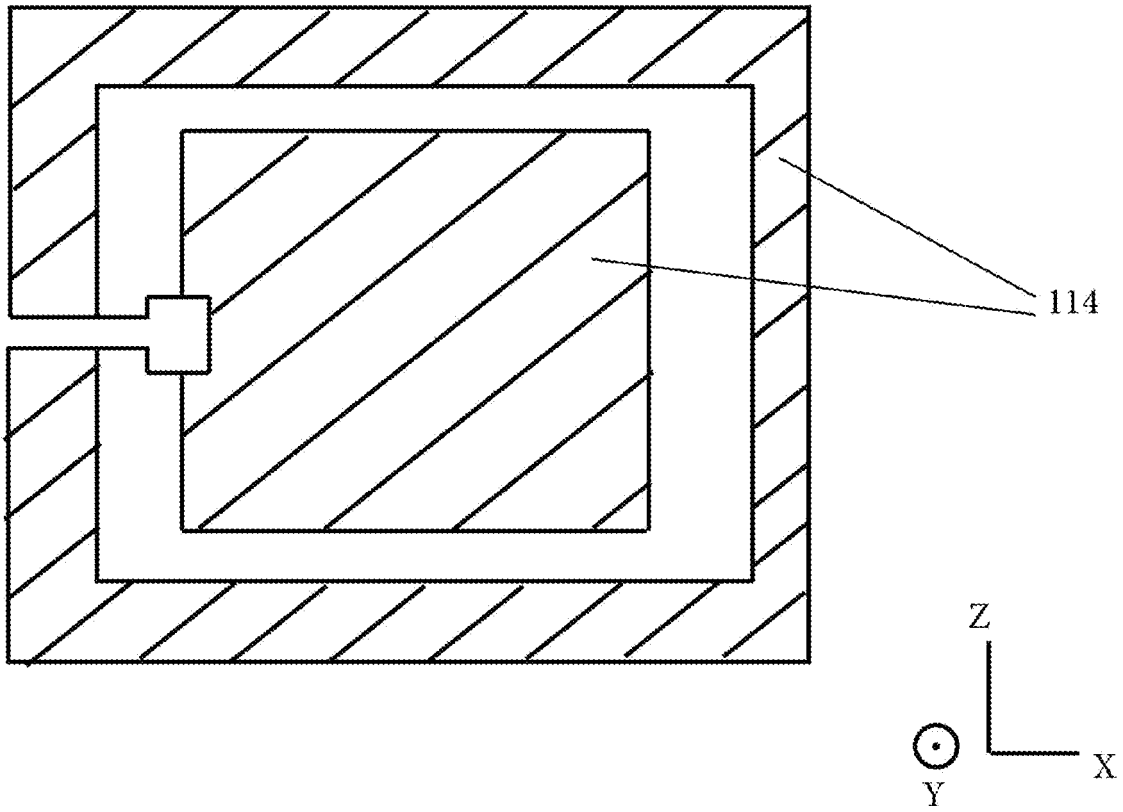
[Fig. 1a]



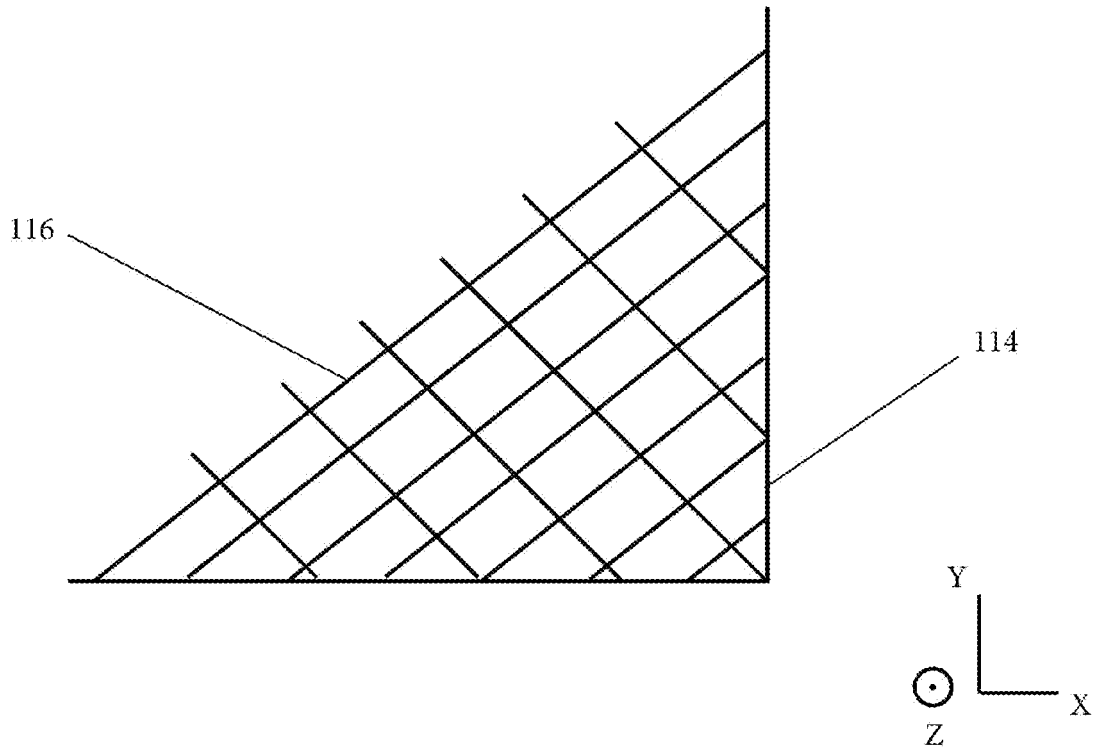
[Fig. 1b]



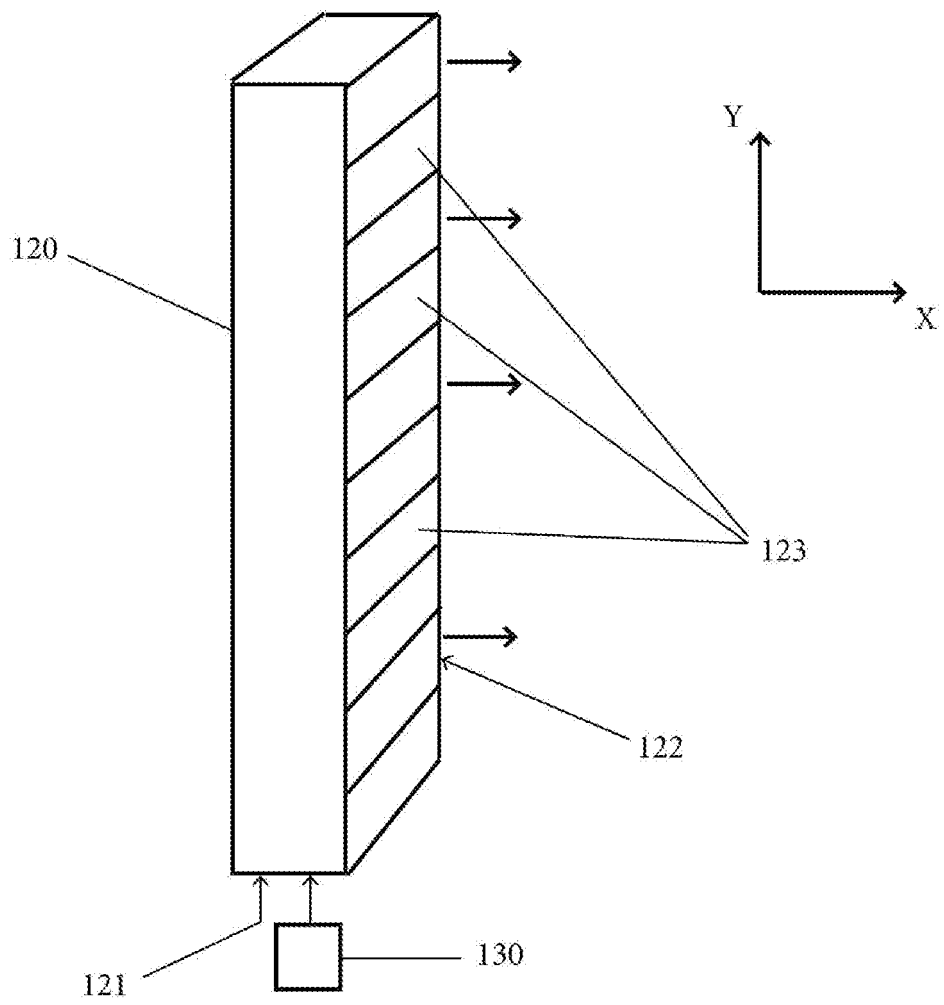
[Fig. 1c]



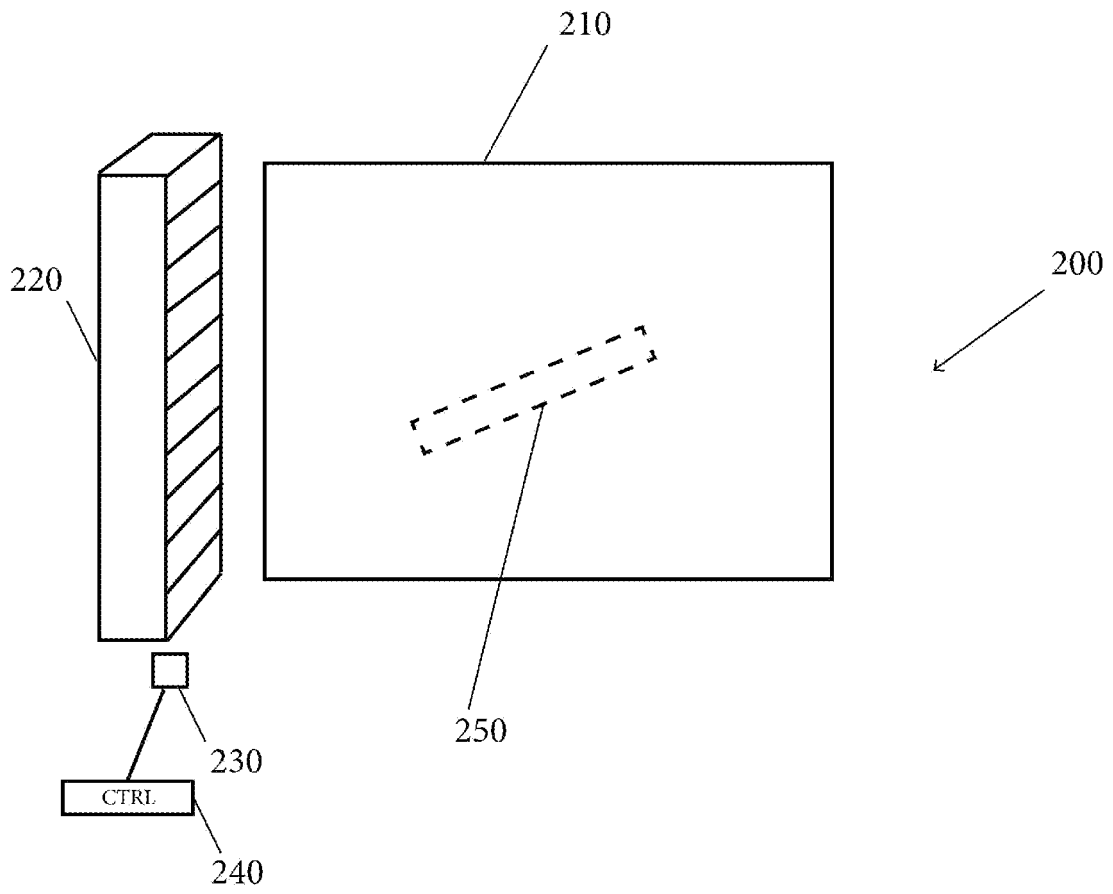
[Fig. 1d]



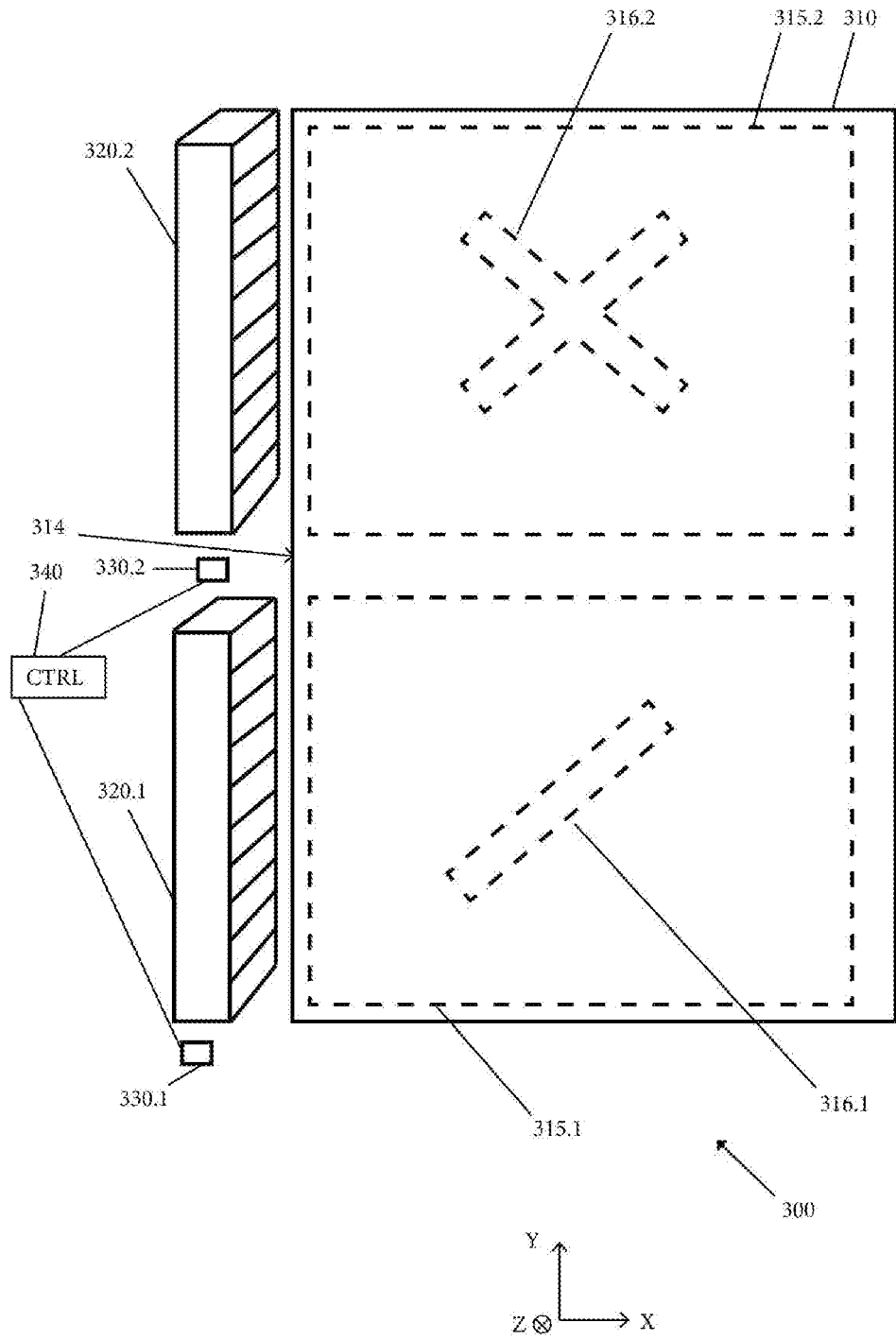
[Fig. 1e]



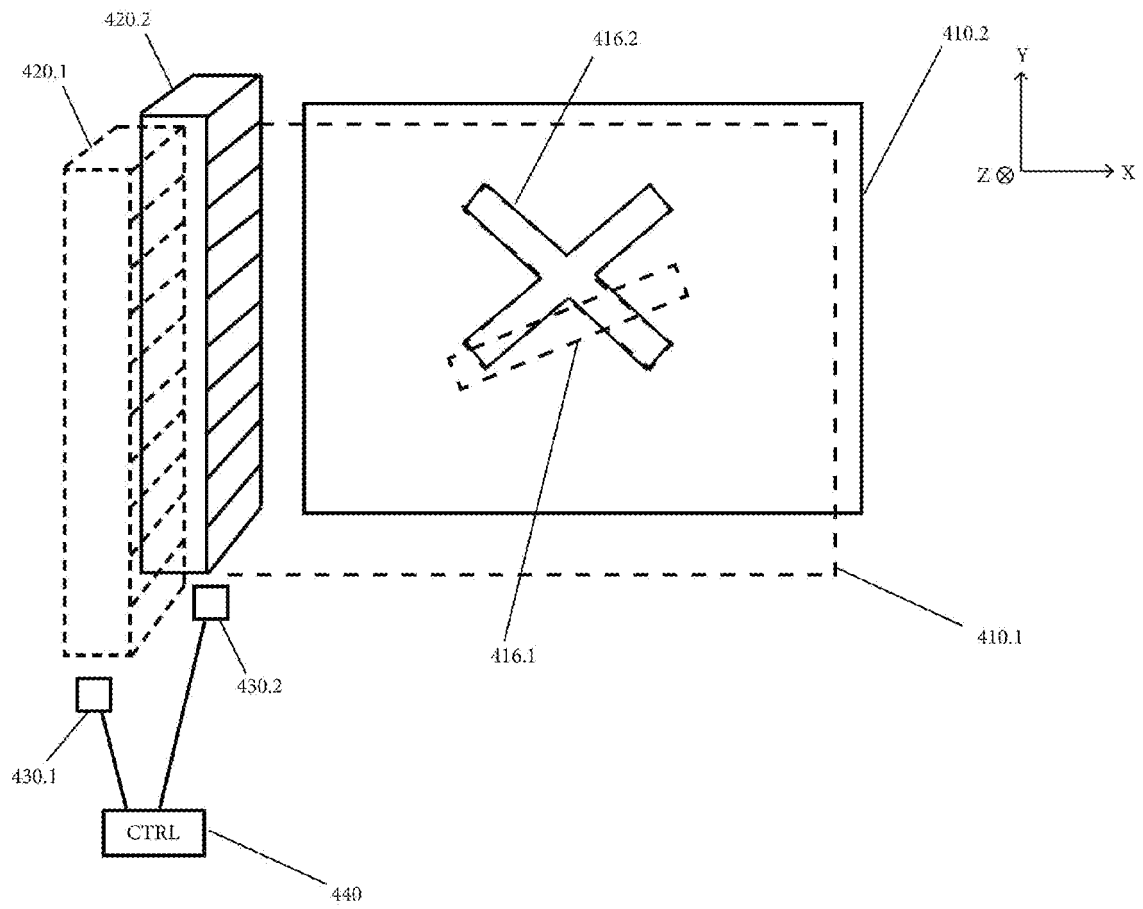
[Fig. 2]



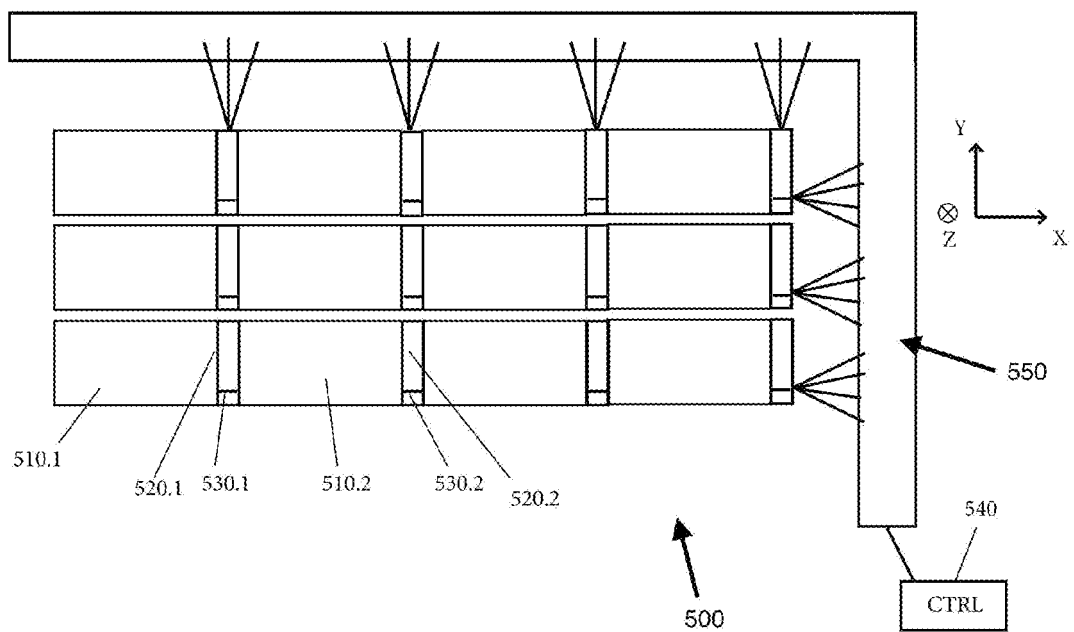
[Fig. 3]



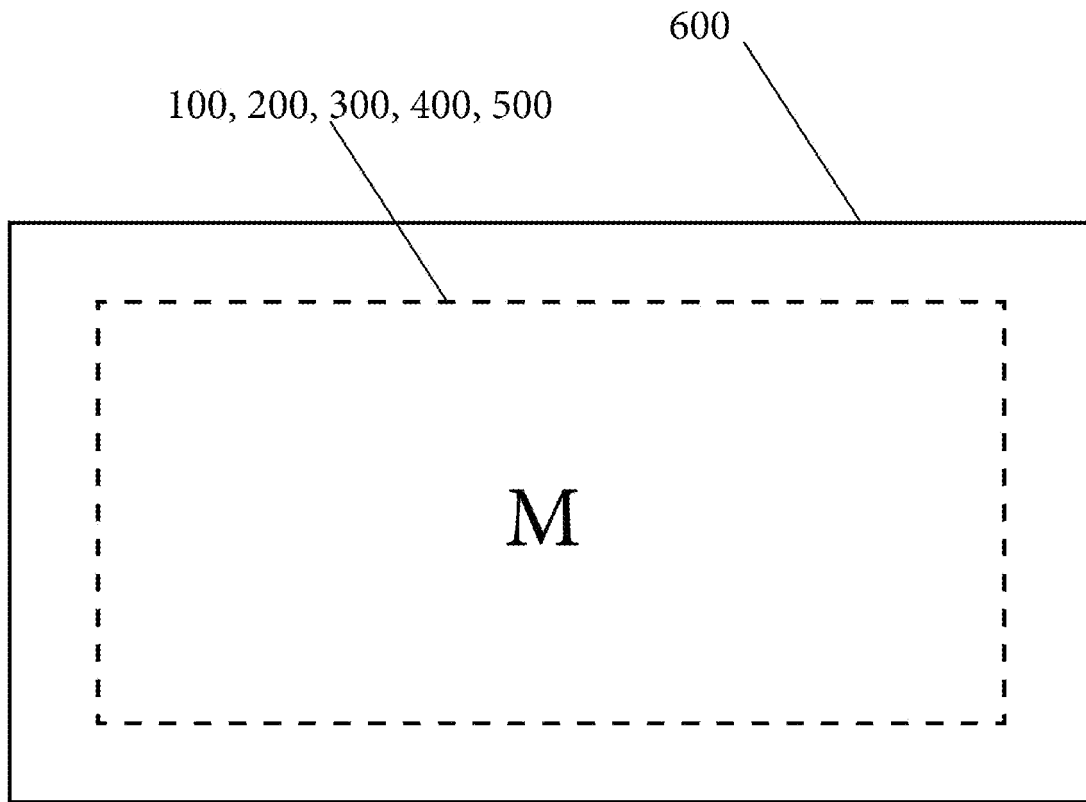
[Fig. 4]



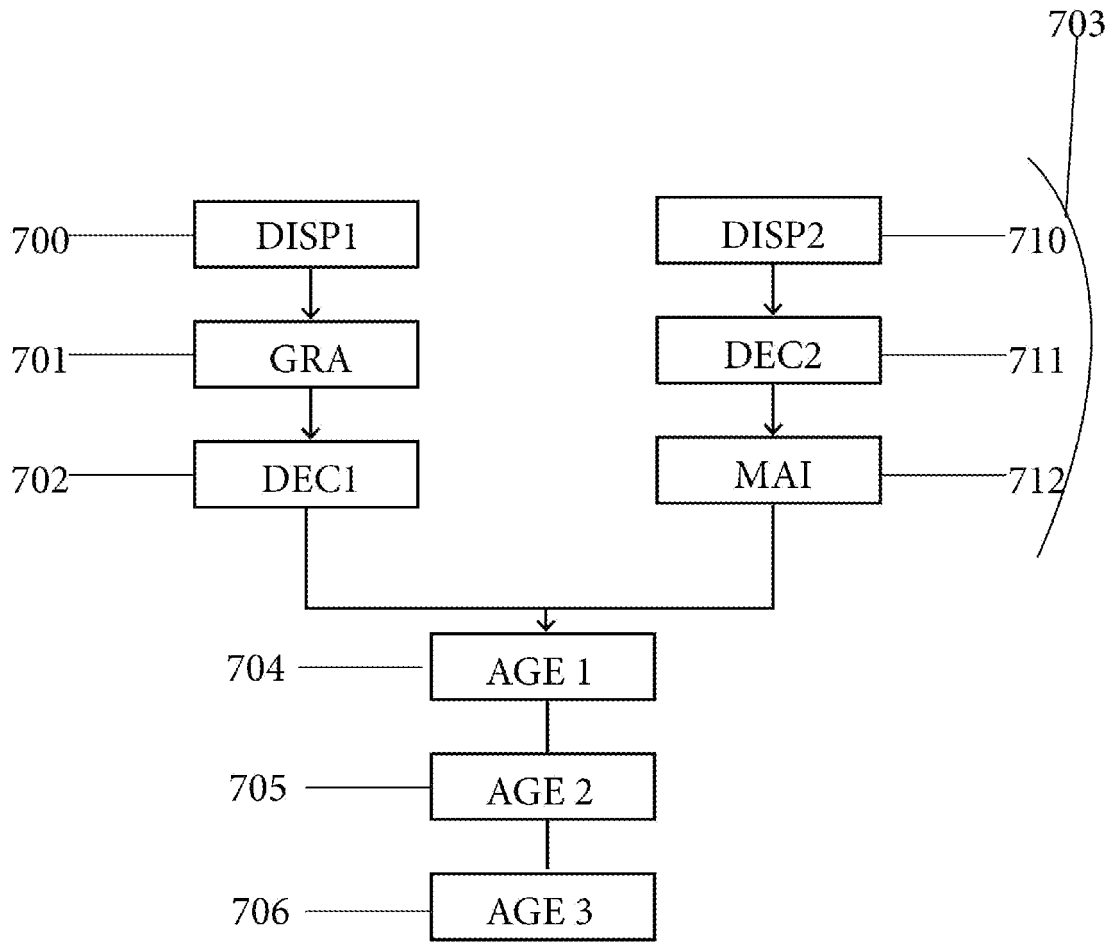
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

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

**FA 910982**  
**FR 2209076**

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, D  A	<p>WO 2011/130715 A2 (FLEX LIGHTING II LLC [US]; NICHOL ANTHONY J [US]; COLEMAN ZANE [US]) 20 octobre 2011 (2011-10-20)</p> <p>* alinéa [0654]; figure 16 *</p> <p>* alinéas [0168], [0287], [0311], [0324], [0365], [0370], [0437], [0450], [0559], [0560] *</p> <p>* alinéa [0653]; figure 15 *</p> <p>* alinéa [0674]; figure 30 *</p> <p>* figures 3, 5, 12 *</p> <p>-----</p>	<p>1-7, 9-13, 15-23 14</p>	<p>F21V8/00 G02B6/00</p>
A	<p>US 2019/323683 A1 (MORIYA MASAOKI [JP] ET AL) 24 octobre 2019 (2019-10-24)</p> <p>* alinéa [0043] - alinéa [0045]; figures 2A, 2B *</p> <p>-----</p>	<p>1, 3, 6, 7, 21, 23</p>	
A	<p>HONG WONBIN ET AL: "Optically Invisible Antenna Integrated Within an OLED Touch Display Panel for IoT Applications", IEEE TRANSACTIONS ON ANTENNAS AND PROPAGATION, IEEE, USA, vol. 65, no. 7, 1 juillet 2017 (2017-07-01), pages 3750-3755, XP011655742, ISSN: 0018-926X, DOI: 10.1109/TAP.2017.2705127 [extrait le 2017-07-03]</p> <p>* abrégé; figures 1, 2 *</p> <p>-----</p>	<p>1-8, 15, 16, 21, 22</p>	<p>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)</p> <p>G02B F21S</p>
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
20 avril 2023		A. Jacobs	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p> <p>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                      .....                      &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2209076 FA 910982**

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 **20-04-2023**  
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
<b>WO 2011130715 A2</b>	<b>20-10-2011</b>	<b>BR 112012026325 A2</b>	<b>24-09-2019</b>
		<b>CA 2796519 A1</b>	<b>20-10-2011</b>
		<b>CN 103038567 A</b>	<b>10-04-2013</b>
		<b>EP 2558775 A2</b>	<b>20-02-2013</b>
		<b>JP 2013525955 A</b>	<b>20-06-2013</b>
		<b>KR 20130096155 A</b>	<b>29-08-2013</b>
		<b>US 2011255303 A1</b>	<b>20-10-2011</b>
		<b>WO 2011130715 A2</b>	<b>20-10-2011</b>
-----			
<b>US 2019323683 A1</b>	<b>24-10-2019</b>	<b>CN 109196513 A</b>	<b>11-01-2019</b>
		<b>US 2019323683 A1</b>	<b>24-10-2019</b>
		<b>WO 2017212745 A1</b>	<b>14-12-2017</b>
-----			