

⑫ **BREVET D'INVENTION** **B1**

⑤④ Dispositif d'affichage bilatéral.

②② Date de dépôt : 19.09.22.

③③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE
SAS — FR.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 22.03.24 Bulletin 24/12.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 18.10.24 Bulletin 24/42.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : DURDEVIC LJILJANA, OZANAM
CECILE et GAYOUT PATRICK.

⑦③ Titulaire(s) : SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE SAS.

⑦④ Mandataire(s) : SAINT-GOBAIN RECHERCHE.



Description

Titre de l'invention : Dispositif d'affichage bilatéral

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

- [0001] Le domaine technique de l'invention est celui de la projection d'informations pour une utilisation en cloisons intérieures dans les transports en communs (trains, bus, métros, tramways...) et plus généralement pour tout type de cloisons quel que soit le domaine (bâtiment, musées, locaux commerciaux...).
- [0002] La présente invention concerne un dispositif d'affichage bilatéral, un système de projection sur dispositif d'affichage bilatéral et un procédé de fabrication d'un dispositif d'affichage bilatéral.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION

- [0003] Les vitrages connus comprennent les vitrages transparents standards, qui donnent lieu à une transmission et une réflexion spéculaires d'un rayonnement incident sur le vitrage, et les vitrages translucides, qui donnent lieu à une transmission et une réflexion diffuse d'un rayonnement incident sur le vitrage.
- [0004] De manière usuelle, la réflexion par un vitrage est dite diffuse lorsqu'un rayonnement incident sur le vitrage avec un angle d'incidence donné est réfléchi par le vitrage dans une pluralité de directions. La réflexion par un vitrage est dite spéculaire lorsqu'un rayonnement incident sur le vitrage avec un angle d'incidence donné est réfléchi par le vitrage avec un angle de réflexion égal à l'angle d'incidence. Par analogie, la transmission à travers un vitrage est dite spéculaire lorsqu'un rayonnement incident sur le vitrage avec un angle d'incidence donné est transmis par le vitrage avec un angle de transmission égal à l'angle d'incidence.
- [0005] Un inconvénient des vitrages transparents standards est qu'ils renvoient des reflets nets, à la manière de miroirs, ce qui n'est pas souhaitable dans certaines applications. Ainsi, lorsqu'un vitrage est utilisé pour une fenêtre de bâtiment ou un écran d'affichage, il est préférable de limiter la présence de reflets, qui réduisent la visibilité à travers le vitrage. Des reflets nets sur un vitrage peuvent également générer des risques d'éblouissement, avec des conséquences en termes de sécurité, par exemple lorsque des phares de véhicules se reflètent sur des façades vitrées de bâtiments. Ce problème se pose tout particulièrement pour les façades vitrées d'aéroports. Il est en effet essentiel de limiter au maximum le risque d'éblouissement des pilotes à l'approche des terminaux.
- [0006] Les vitrages translucides, quant à eux, s'ils ont l'avantage de ne pas générer de reflets nets, ne permettent toutefois pas d'avoir une vision claire à travers le vitrage.
- [0007] Afin de remédier à ces inconvénients, il est connu de l'état de la technique, dont le document WO2012104547A1, d'utiliser un élément en couches transparent dans la fa-

brication d'un vitrage, le but étant de conférer à ce dernier des propriétés de réflexion diffuse tout en maintenant des propriétés de transmission spéculaire.

[0008] Il existe un besoin de perfectionner le vitrage cité dans le document WO2012104547A1.

Résumé de l'invention

[0009] L'invention offre une solution au problème évoqué précédemment, en permettant d'améliorer l'élément en couches de l'état de l'art.

[0010] Un aspect de l'invention concerne un dispositif d'affichage bilatéral comprenant :

- Un premier élément en couches transparent à réflexion diffuse,
- Un deuxième élément en couches transparent à réflexion diffuse,
- Un substrat central compris entre le premier élément en couches et le deuxième élément en couches, et parallèle au premier et deuxième éléments en couches ;
- Une première couche absorbante s'étendant le long d'au moins une portion du substrat central et positionnée entre le substrat central et le premier élément en couches.

[0011] Grâce à l'invention, deux éléments en couches sont répartis de part et d'autre d'un substrat central pour former un dispositif d'affichage bilatéral et permettre par exemple d'afficher un contenu différent sur chaque élément en couches. Les propriétés de réflexion diffuse de chaque élément en couches permettent à chaque élément en couches d'être utilisé comme écran de projection. Ainsi, le dispositif d'affichage biface permet de projeter sur chacune de ses faces et en particulier des faces extérieures des éléments en couches un contenu différent adapté à deux publics situés de part et d'autre du dispositif d'affichage biface. Le dispositif d'affichage biface peut être mis en place dans un musée, une salle de réunion, des salons et expositions et des transports en communs (bus, tramway, avion, train, métro). Par exemple, si le dispositif d'affichage biface est mis en place dans une cloison séparant deux classes différentes d'un train ou deux classes différentes d'un avion, un contenu adapté au public de chaque classe peut être affiché de part et d'autre du dispositif d'affichage. La première couche absorbante permet avantageusement de séparer les contenus projetés sur chaque élément en couches sans que les contenus interfèrent entre eux. Ainsi, un observateur situé d'une part du dispositif d'affichage ne verra pas le contenu projeté de l'autre part du dispositif d'affichage.

[0012] L'invention permet avantageusement de perfectionner l'élément en couches décrit dans l'état de l'art, car celui-ci ne permet pas d'observer deux contenus différents de part et d'autre dudit élément en couches. De plus, la superposition de deux éléments en couches décrits dans l'état de l'art ne permettrait pas d'observer deux contenus distincts

sans que lesdits contenus interfèrent.

[0013] Outre les caractéristiques qui viennent d'être évoquées dans le paragraphe précédent, le dispositif d'affichage bilatéral selon un aspect de l'invention peut présenter une ou plusieurs caractéristiques complémentaires parmi les suivantes, considérées individuellement ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

- Le dispositif d'affichage selon l'invention comprend une deuxième couche absorbante s'étendant le long d'au moins une portion du substrat central et positionnée entre le substrat central et le deuxième élément en couches ;
- La première couche absorbante est un émail foncé ou une peinture foncée, par exemple un émail noir ou une peinture noire.
- La deuxième couche absorbante est un émail foncé ou une peinture foncée, par exemple un émail noir ou une peinture noire.
- Le substrat central est transparent.
- Le substrat central est absorbant.
- L'épaisseur du substrat est comprise entre 0.7 et 12 mm.
- L'épaisseur du substrat est comprise entre 1 et 6 mm et en particulier entre 2 et 5 mm.
- Chaque élément en couches parmi les premier et deuxième éléments en couches comprend :
 - Une couche intérieure constituée en des matériaux diélectriques,
 - Une couche extérieure constituée en des matériaux diélectriques,

La couche intérieure étant la couche la plus proche du substrat central et la couche extérieure étant la couche la plus éloignée du substrat central, la couche intérieure et la couche extérieure ayant sensiblement le même indice de réfraction,

[0014] Chaque élément de couches parmi les premier et deuxième élément en couches comprend en outre :

- une couche centrale intercalée entre la couche intérieure et la couche extérieure, cette couche centrale étant formée soit par une couche unique qui est une couche diélectrique d'indice de réfraction différent de celui de la couche intérieure ou une couche métallique, soit par un empilement de couches qui comprend au moins une couche diélectrique d'indice de réfraction différent de celui de la couche intérieure ou une couche métallique,

où chaque surface de contact entre deux couches adjacentes de l'élément en couches qui sont l'une diélectrique et l'autre métallique, ou qui sont deux couches diélectriques d'indices de réfraction différents, est texturée et parallèle aux autres surfaces de contact texturées entre deux couches adjacentes qui sont l'une diélectrique l'autre métallique ou qui sont deux couches diélectriques d'indices de réfraction différents.

- la couche extérieure d'au moins un élément en couches des premier et

deuxième éléments en couches est un substrat en verre comprenant une surface principale lisse et une surface principale texturée, la surface principale texturée étant en contact avec la couche centrale.

- au moins un élément en couches des premier et deuxième éléments en couches comprend un substrat extérieur en contact avec la couche extérieure et comprend une couche intermédiaire réalisée préférentiellement en un matériau polymère, en contact selon une interface lisse avec la couche intérieure dudit élément en couches d'une part, et le substrat central d'autre part.

[0015] Un autre aspect de l'invention concerne un système de projection sur un dispositif d'affichage bilatéral caractérisé en ce qu'il comprend un premier et un deuxième projecteur, et un dispositif d'affichage bilatéral selon l'invention, le premier projecteur étant destiné à être positionné en regard du premier élément en couches et le deuxième projecteur étant destiné à être positionné en regard du deuxième élément en couches.

[0016] Un autre aspect de l'invention concerne un procédé de fabrication d'un dispositif d'affichage bilatéral selon l'invention, le procédé comprend les étapes suivantes :

- Obtention d'un premier substrat préférentiellement en verre comportant une première surface principale lisse et une deuxième surface principale lisse opposées ;
- Dépôt de la première couche absorbante, le long d'une portion du premier substrat, le dépôt de la première couche absorbante étant réalisé sur la première surface principale lisse du premier substrat ;
- Formation, sur la première couche absorbante, du premier élément en couches ;
- Formation, sur la deuxième surface principale du premier substrat, du deuxième élément en couches ;

le premier substrat formant le substrat central, la première surface principale lisse étant la première surface extérieure du substrat central et la deuxième surface principale lisse étant la deuxième surface extérieure du substrat central.

[0017] Selon un mode de réalisation, le procédé comprend avant l'étape de formation du deuxième élément en couches ou avant l'étape de formation du premier élément en couches, une étape de dépôt de la deuxième couche absorbante le long d'une portion du premier substrat, le dépôt de la deuxième couche absorbante étant réalisé sur la deuxième surface principale lisse du premier substrat et en ce que l'étape de formation du deuxième élément en couches est réalisée sur la deuxième couche absorbante.

[0018] Selon un mode de réalisation, l'étape de formation du premier élément en couches comprend les sous-étapes suivantes :

- obtention d'un deuxième substrat, préférentiellement en verre, comportant une surface principale lisse et une surface principale texturée, ledit deuxième

- substrat formant la couche extérieure du premier élément en couches,
- dépôt d'une couche conforme sur la couche extérieure du premier élément en couches et en particulier sur la surface principale texturée de ladite couche extérieure,
- assemblage par feuilleteage de l'ensemble formé par la couche extérieure du premier élément en couches et de la couche centrale avec le substrat central, l'assemblage étant réalisé via une couche intercalaire, préférentiellement en polymère, adaptée pour se déformer afin d'épouser une surface texturée de la couche centrale, ladite couche intercalaire épousant la première surface extérieure du substrat central et formant la couche intérieure du premier élément en couches.

[0019] Selon un mode de réalisation, l'étape de formation du deuxième élément en couches comprend les sous-étapes suivantes :

- obtention d'un troisième substrat, préférentiellement en verre, comportant une surface principale lisse et une surface principale texturée, ledit troisième substrat formant la couche extérieure du deuxième élément en couches,
- dépôt d'une couche conforme sur la couche extérieure du deuxième élément en couches et en particulier sur la surface principale texturée de ladite couche extérieure,
- assemblage par feuilleteage de l'ensemble formé par la couche extérieure du premier élément en couches et de la couche centrale avec le substrat central, l'assemblage étant réalisé via une couche intercalaire, préférentiellement en polymère, qui est adaptée pour se déformer afin d'épouser une surface texturée de la couche centrale, ladite couche intercalaire épousant la première surface extérieure du substrat central et formant la couche intérieure du premier élément en couches.

[0020] Selon un autre mode de réalisation, l'étape de formation du premier élément en couches comprend les sous-étapes suivantes :

- Obtention d'un deuxième substrat, préférentiellement en verre, comportant une première surface principale lisse et une deuxième surface principale lisse, ledit deuxième substrat formant le substrat extérieur, ladite première surface principale lisse étant la surface supérieure du substrat extérieur, et ladite deuxième surface principale lisse étant la surface inférieure du substrat extérieur,
- Obtention d'un troisième substrat, préférentiellement sous la forme d'un film plastique, comprenant une surface principale lisse et une surface principale texturée, ladite surface principale lisse étant la surface inférieure de la couche intérieure et ladite surface texturée étant la surface supérieure de la couche in-

térieure,

- Dépôt préférentiellement par magnétron et/ou sérigraphie, d'une couche conforme sur la couche intérieure et en particulier sur la surface supérieure texturée de la couche intérieure, ladite couche conforme formant la couche centrale,
- Assemblage par feuilleteur du substrat central avec l'ensemble formé par la couche intérieure et la couche centrale, l'assemblage étant réalisé via la couche intermédiaire,

[0021] - Assemblage par feuilleteur du substrat extérieur avec l'ensemble formé par la couche intérieure, la couche centrale, la couche intermédiaire et le substrat central, l'assemblage étant réalisé via la couche externe qui est adaptée pour se déformer afin d'épouser une surface texturée de la couche centrale. Selon un autre mode de réalisation, l'étape de formation du deuxième élément en couches comprend les sous-étapes suivantes :

- Obtention d'un deuxième substrat, préférentiellement en verre, comportant une première surface principale lisse et une deuxième surface principale lisse, ledit deuxième substrat formant le substrat extérieur, ladite première surface principale lisse étant la surface supérieure du substrat extérieur, et ladite deuxième surface principale lisse étant la surface inférieure du substrat extérieur,
- Obtention d'un troisième substrat, préférentiellement sous la forme d'un film plastique, comprenant une surface principale lisse et une surface principale texturée, ladite surface principale lisse étant la surface inférieure de la couche intérieure et ladite surface texturée étant la surface supérieure de la couche intérieure,
- Dépôt préférentiellement par magnétron et/ou sérigraphie, d'une couche conforme sur la couche intérieure et en particulier sur la surface supérieure texturée de la couche intérieure, ladite couche conforme formant la couche centrale,
- Assemblage par feuilleteur du substrat central avec l'ensemble formé par la couche intérieure et la couche centrale, l'assemblage étant réalisé via la couche intermédiaire,
- - Assemblage par feuilleteur du substrat extérieur avec l'ensemble formé par la couche intérieure, la couche centrale, la couche intermédiaire et le substrat central, l'assemblage étant réalisé via la couche externe qui est adaptée pour se déformer afin d'épouser une surface texturée de la couche centrale.

[0022] L'invention et ses différentes applications seront mieux comprises à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

- [0023] Les figures sont présentées à titre indicatif et nullement limitatif de l'invention.
- [0024] [Fig.1] est une représentation schématique d'un dispositif d'affichage bilatéral.
- [0025] [Fig.2] est une représentation schématique d'un mode de réalisation du dispositif d'affichage bilatéral.
- [0026] [Fig.3] est une représentation schématique d'un mode de réalisation du dispositif d'affichage bilatéral.
- [0027] [Fig.4] est une représentation schématique d'un mode de réalisation du dispositif d'affichage bilatéral.
- [0028] [Fig.5] est une représentation schématique d'un mode de réalisation du dispositif d'affichage bilatéral.
- [0029] [Fig.6] est une représentation schématique détaillée d'un élément en couches.
- [0030] [Fig.7] est une représentation schématique d'un mode de réalisation d'un élément en couches.
- [0031] [Fig.8] est une représentation schématique d'un système de projection
- [0032] [Fig.9] est un procédé de fabrication du dispositif d'affichage bilatéral.

DESCRIPTION DETAILLEE

- [0033] Les figures sont présentées à titre indicatif et nullement limitatif de l'invention.
- [0034] Sauf précision contraire, un même élément apparaissant sur des figures différentes présente une référence unique.
- [0035] Un premier aspect de l'invention concerne un dispositif d'affichage bilatéral.
- [0036] Le dispositif d'affichage bilatéral comprend un premier élément en couches transparent à réflexion diffuse, un deuxième élément en couches transparent à réflexion diffuse et un substrat central.
- [0037] Le substrat central est compris entre le premier élément en couches et le deuxième élément en couches, et est parallèle au premier et deuxième éléments en couches.
- [0038] Le dispositif d'affichage bilatéral comprend une première couche absorbante s'étendant le long d'au moins une portion du substrat central et positionnée entre le substrat central et l'un des premier et deuxième éléments en couches. Le premier élément en couches, le deuxième élément en couches et le substrat central sont parallèles entre eux.
- [0039] Un élément transparent est un élément à travers lequel il y a une transmission spéculaire de rayonnement au moins dans les domaines de longueurs d'onde utiles pour l'application visée de l'élément. Dans le cadre de l'invention, chaque élément en couches est transparent au moins dans le domaine de longueurs d'onde du visible.
- [0040] Un élément est dit à "réflexion diffuse" lorsqu'un rayonnement incident sur l'élément avec un angle d'incidence donné est réfléchi par ledit élément dans une pluralité de di-

rections. La propriété de réflexion diffuse de l'élément en couches permet de réfléchir une grande partie d'un rayonnement incident sur ledit élément, dans une pluralité de directions, du côté d'incidence du rayonnement. Un élément en couches transparent à forte réflexion diffuse trouve application, par exemple, pour des écrans d'affichage ou de projection.

- [0041] La [Fig.1] montre une représentation schématique d'un premier mode de réalisation du dispositif d'affichage bilatéral 1.
- [0042] Le dispositif d'affichage bilatéral 1 comprend le premier élément en couches 12 transparent à réflexion diffuse, le deuxième élément en couches 13 transparent à réflexion diffuse et le substrat central 11.
- [0043] En référence à la [Fig.1], le dispositif bilatéral 1, le premier élément en couches 12 et le deuxième élément en couches 13 sont parallèles à un même plan.
- [0044] Le substrat central 11 comprend une première surface externe S_{ext1} et une deuxième surface externe S_{ext2} opposées et parallèles au même plan (O,Y,Z).
- [0045] En référence à la [Fig.1], le dispositif d'affichage bilatéral 1 comprend la première couche absorbante 14 s'étendant le long d'au moins une portion du substrat central 11, et en particulier le long de la première surface de la portion du substrat central 11 et positionnée entre le substrat central 11 et le deuxième élément en couches 13.
- [0046] Ainsi, la première couche absorbante 14 est parallèle au plan (O,Y,Z).
- [0047] La couche absorbante 14 s'étend le long de la portion du substrat central 11 selon l'axe Y.
- [0048] En particulier, la première couche absorbante 14 s'étend le long de la totalité du premier élément en couches 12.
- [0049] En référence à la [Fig.1], la longueur selon l'axe Y de la première couche absorbante 14 est sensiblement égale à la longueur selon l'axe Y du premier élément en couches 12 et égale à la longueur selon l'axe Y du deuxième élément en couches 13.
- [0050] Selon l'invention, la longueur de la première couche absorbante est telle que chaque plan perpendiculaire au premier élément en couches (et par conséquent perpendiculaire au deuxième élément en couches) et passant par ledit premier élément en couches et/ou passant par le deuxième élément en couches passe également par la première couche absorbante. Avantageusement, cette caractéristique permet à la première couche absorbante d'absorber chaque rayonnement incident vers le premier élément en couches et par le deuxième élément en couches en plus d'absorber chaque rayonnement incident vers le premier élément en couches.
- [0051] Le premier élément en couches et le deuxième élément en couches sont en vis-à-vis avec la première couche absorbante.
- [0052] La [Fig.2] est un deuxième mode de réalisation du dispositif d'affichage 1, dans lequel la longueur de la première couche absorbante 14 est telle que chaque

rayonnement reçu par le premier élément en couches 12 et/ou par le deuxième élément en couches 13 est absorbé par la première couche absorbante.

[0053] Selon un mode de réalisation, représenté à la [Fig.3], la longueur du premier élément en couches 12 selon l'axe Y, la longueur du deuxième élément en couches 13 selon l'axe Y et la longueur de la première couche absorbante 14 selon l'axe Y sont sensiblement identiques à la longueur du substrat central selon l'axe Y.

[0054] Selon un mode de réalisation, le dispositif d'affichage bilatéral 1 comprend une deuxième couche absorbante s'étendant le long d'au moins une portion du substrat central 11, et en particulier le long d'une surface de la portion du substrat central 11 et positionnée entre le substrat central 11 et le deuxième élément en couches 13.

[0055] La [Fig.4] est un mode de réalisation dans lequel le dispositif d'affichage bilatéral 1 comprend la deuxième couche absorbante 15.

[0056] Selon le mode de réalisation selon lequel le dispositif d'affichage 1 comprend à la fois la première couche absorbante 14 et la deuxième couche absorbante 15, la longueur de la première couche absorbante 14 et la longueur de la deuxième couche absorbante 15 sont définies telles que chaque plan perpendiculaire au premier élément en couches 12 (et par conséquent perpendiculaire au deuxième élément en couches 13) et passant par le premier élément 12 en couches et/ou passant par le deuxième élément en couches 13, passe également par la première couche absorbante 14 et/ou par la deuxième couche absorbante 15.

[0057] Préférentiellement, la longueur du deuxième élément en couches 13 selon l'axe Y est inférieure ou sensiblement égale à la longueur de la deuxième couche absorbante 15 selon l'axe Y et chaque point du deuxième élément en couches 13 est en contact avec chaque point de la première couche absorbante 14.

[0058] Selon un mode de réalisation représenté à la [Fig.5], la longueur de la deuxième couche absorbante 15 selon l'axe Y, la longueur de la première couche absorbante 14, la longueur du premier élément en couches 12 et la longueur du deuxième élément en couches 13 selon l'axe Y sont sensiblement égales à la longueur du substrat 11 selon l'axe Y.

[0059] Selon un mode de réalisation, le substrat central 11 est transparent. Par exemple, le substrat central 11 est un verre transparent.

[0060] Selon un mode de réalisation le substrat central 11 est transparent et absorbant. Par exemple, le substrat central 11 est un verre transparent et absorbant.

[0061] Selon un mode de réalisation, le substrat central 11 est opaque. Par exemple, le substrat central 11 est un verre opaque.

[0062] L'épaisseur du substrat central 11, selon l'axe X, est de préférence comprise entre 0.7mm et 12mm, plus particulièrement comprise entre 1mm et 6 mm, et de préférence comprise entre 1,5mm et 5 mm ou entre 2mm et 5 mm. Par exemple, l'épaisseur du

substrat central 11 est égale à 4mm.

- [0063] Un exemple de substrat en verre directement utilisable en tant que substrat central 11 est le substrat en verre commercialisé par la société Saint-Gobain Glass dans la gamme PARSOL ULTRA GREY VENUS (VG20).
- [0064] De préférence, la première couche absorbante 14 est foncée ou noire. La première couche absorbante 14 peut être un émail foncé, par exemple un émail noir, ou une peinture foncée, par exemple une peinture noire.
- [0065] Un élément est dit foncé s'il présente une luminance du noir inférieure à 30 cd/m² dans un environnement éclairé à 350 LUX mesurée selon la direction de diffusion privilégiée. La couleur "foncée" peut également être évaluée grâce aux coordonnées colorimétriques L*, a* et b* calculées en prenant en compte l'illuminant D65 et l'observateur de référence CIE-1931. La composante L* définit la clarté, qui va de la valeur 0 pour le noir à la valeur 100 pour le blanc. Selon l'invention, un élément est dit "foncé" s'il présente une clarté telle que la valeur L* mesurée en réflexion, est inférieure à 50.
- [0066] De préférence, la première couche absorbante 14 est déposée par sérigraphie sur la portion du substrat central 11.
- [0067] Selon le mode de réalisation dans lequel le dispositif d'affichage bilatéral 1 comprend la deuxième couche absorbante 15, ladite deuxième couche absorbante 15 est foncée ou noire. La deuxième couche absorbante 15 peut être un émail foncé, par exemple un émail noir, ou une peinture foncée, par exemple une peinture noire.
- [0068] Chaque élément en couches parmi le premier élément en couches et le deuxième élément en couches comprend au moins : une couche intérieure constituée en des matériaux diélectriques, une couche extérieure constituée en des matériaux diélectriques et une couche centrale intercalée entre le premier élément en couches et le deuxième élément en couches.
- [0069] La couche extérieure et la couche intérieure de chaque élément en couches parmi le premier élément en couches et le deuxième élément en couches ont sensiblement le même indice de réfraction, c'est-à-dire que les matériaux diélectriques formant la couche intérieure ont le même indice de réfraction que les matériaux diélectriques formant la couche extérieure. Deux matériaux diélectriques ont leurs indices de réfraction sensiblement égaux, lorsque la valeur absolue de la différence entre leurs indices de réfraction à 550 nm est inférieure ou égale à 0,15. De préférence, la valeur absolue de la différence d'indice de réfraction à 550 nm entre les matériaux diélectriques respectifs de la couche intérieure et de la couche extérieure de l'élément en couches est inférieure à 0,05, encore de préférence inférieure à 0,015.
- [0070] Selon l'invention, la couche intérieure de chaque élément en couches est la couche la plus proche du substrat central, et la couche extérieure de chaque élément en couches

est la couche la plus éloignée du substrat central. En particulier, la couche centrale est intercalée entre la couche intérieure et la couche extérieure.

- [0071] La couche centrale étant formée soit par une couche unique qui est une couche diélectrique d'indice de réfraction différent de l'indice de réfraction de la couche intérieure (et par conséquent différent de l'indice de réfraction de la couche extérieure) ou une couche métallique, soit par un empilement de couches qui comprend au moins une couche diélectrique d'indice de réfraction différent de l'indice de réfraction de la couche intérieure (et par conséquent celui de la couche extérieure) ou une couche métallique,
- [0072] Selon l'invention, chaque surface de contact entre deux couches adjacentes de l'élément en couches qui sont l'une diélectrique et l'autre métallique, ou qui sont deux couches diélectriques d'indices de réfraction différents, est texturée et parallèle aux autres surfaces de contact texturées entre deux couches adjacentes qui sont l'une diélectrique l'autre métallique ou qui sont deux couches diélectriques d'indices de réfraction différents.
- [0073] La [Fig.6] est une représentation schématique d'un mode de réalisation d'un élément en couches 40.
- [0074] L'élément en couches 40 représenté sur la [Fig.6] comprend, une couche intérieure 42, une couche extérieure 41 et une couche centrale 43 intercalée entre la couche intérieure et la couche extérieure.
- [0075] Tel que décrit précédemment, la couche intérieure 42 est la couche la plus proche du substrat central 11 selon l'axe X parmi la couche intérieure 42 et la couche extérieure 41 de l'élément en couches.
- [0076] La couche extérieure 41 est la couche la plus éloignée du substrat central 11 selon l'axe X parmi la couche intérieure et la couche extérieure.
- [0077] La couche intérieure 42 présente une surface principale lisse 42A et une surface principale texturée 42B, la surface principale lisse 42A étant dirigée vers l'extérieur de l'élément en couches 40 et la surface principale texturée 42B étant dirigée vers l'intérieur de l'élément en couches 40.
- [0078] La couche extérieure 41 présente une surface principale lisse 41A et une surface principale texturée 41B, la surface principale lisse 41A étant dirigée vers l'extérieur de l'élément en couches 40 et la surface principale texturée 41B étant dirigée vers l'intérieur de l'élément en couches.
- [0079] Une surface (respectivement interface) lisse est une surface (respectivement interface) pour laquelle les irrégularités de surface (respectivement d'interface) sont de dimensions inférieures à la longueur d'onde du rayonnement incident sur la surface/ l'interface, de sorte que le rayonnement n'est pas dévié par ces irrégularités de surface (respectivement d'interface). Le rayonnement incident est alors transmis et réfléchi de

manière spéculaire par la surface/l'interface.

- [0080] Une surface texturée d'un substrat est une surface pour laquelle les propriétés de surface varient à une échelle plus grande que la longueur d'onde du rayonnement incident sur la surface. Le rayonnement incident est alors transmis et réfléchi de manière diffuse par la surface. La texturation d'une surface peut être obtenue par tout procédé connu de texturation, par exemple par embossage de la surface du substrat préalablement chauffée à une température à laquelle il est possible de la déformer, en particulier par laminage au moyen d'un rouleau ayant à sa surface une texturation complémentaire de la texturation à former sur le substrat; par abrasion au moyen de particules ou de surfaces abrasives, en particulier par sablage; par traitement chimique, notamment traitement à l'acide dans le cas d'un substrat en verre; par moulage, notamment moulage par injection dans le cas d'un substrat en polymère thermo-plastique, par gravure.
- [0081] La surface principale lisse 41A, dirigée vers l'extérieur de l'élément en couches 40, permet une transmission spéculaire de rayonnement à la surface principale texturée 41B, c'est-à-dire l'entrée d'un rayonnement dans la couche extérieure 41 ou la sortie d'un rayonnement depuis la couche extérieure 41 sans modification de la direction du rayonnement.
- [0082] La surface principale lisse 42A, dirigée vers l'extérieur de l'élément en couches 40, permet une transmission spéculaire de rayonnement à la surface principale texturée 42B, c'est-à-dire l'entrée d'un rayonnement dans la couche intérieure 42 ou la sortie d'un rayonnement depuis la couche intérieure 42 sans modification de la direction du rayonnement.
- [0083] Les textures des surfaces internes 41B et 42B sont complémentaires l'une de l'autre. Comme bien visible sur la [Fig.6], les surfaces texturées 41B et 42B sont positionnées en regard l'une de l'autre, dans une configuration où leurs textures sont strictement parallèles entre elles.
- [0084] La couche extérieure 41 est formée d'au moins un matériau diélectrique.
- [0085] Selon un mode de réalisation, la couche extérieure 41 de l'élément en couches 40 est un verre texturé. Des exemples de verres texturés pouvant être utilisés en tant que couche extérieure sont des substrats en verre commercialisé par la société Saint-Gobain Glass dans la gamme SATINOVO®, qui présentent sur l'une de leur surfaces une texture obtenue par sablage ou attaque acide, les substrats en verre commercialisés par la société Saint-Gobain Glass dans la gamme ALBARINO® S, P ou G dans la gamme MASTERGLASS®, qui présentent sur l'une de leurs surfaces principales une texture obtenue par laminage.
- [0086] La couche intérieure 42 est formée d'au moins un matériau diélectrique.
- [0087] Selon le mode de réalisation dans lequel la couche extérieure 41 de l'élément en

couches 40 est un verre texturé, la couche intérieure 42 de l'élément en couches est de préférence en PVB (acronyme de l'expression « polybutyral de vinyle »).

- [0088] Le matériau diélectrique formant la couche extérieure 41 à un indice de réfraction sensiblement égal à l'indice de réfraction du matériau diélectrique de la couche intérieure 42.
- [0089] Selon un mode de réalisation, la couche centrale 43 comprend une unique couche formée d'un matériau diélectrique d'indice de réfraction différent de l'indice de réfraction du matériau diélectrique formant la couche intérieure 42 et par conséquent différent de l'indice de réfraction du matériau diélectrique formant la couche extérieure 41.
- [0090] Selon un mode de réalisation, la couche centrale 43 est formée par un empilement de couches, l'empilement de couches comprenant au moins une couche formée d'un matériau diélectrique d'indice de réfraction différent de celui du matériau diélectrique de la couche intérieure 42 et de celui du matériau diélectrique de la deuxième couche extérieure 41.
- [0091] Selon un mode de réalisation, la couche centrale 43 comprend une unique couche métallique.
- [0092] Selon un mode de réalisation, la couche centrale 43 est formée par un empilement de couches, l'empilement de couches comprenant au moins une couche métallique.
- [0093] En particulier, surface de contact entre deux couches adjacentes de l'élément en couches qui sont l'une diélectrique et l'autre métallique, ou qui sont deux couches diélectriques d'indices de réfraction différents, est texturée et parallèle aux autres surfaces de contact texturées entre deux couches adjacentes qui sont l'une diélectrique l'autre métallique ou qui sont deux couches diélectriques d'indices de réfraction différents.
- [0094] Au sens de l'invention, la surface de contact entre deux couches adjacentes est l'interface entre les deux couches adjacentes.
- [0095] La propriété de réflexion diffuse du premier élément en couches provient de ce que chaque surface de contact entre deux couches adjacentes qui sont l'une diélectrique et l'autre métallique, ou qui sont deux couches diélectriques d'indices de réfraction différents, est texturée.
- [0096] La [Fig.7] est une représentation schématique d'un deuxième mode de réalisation d'un élément en couches 50.
- [0097] L'élément en couches 50 représenté sur la [Fig.7] comprend, une couche intérieure 52, une couche extérieure 51, une couche intermédiaire 54, une couche centrale 53 et un substrat extérieur 55 en contact avec la couche extérieure 53.
- [0098] La couche intérieure 52 est la couche la plus proche du substrat central 11 parmi la couche intérieure 52 et la couche extérieure 51 de l'élément en couches.

- [0099] La couche extérieure 51 est la couche la plus éloignée du substrat central 11 parmi la couche intérieure 52 et la couche extérieure 51.
- [0100] La couche intérieure 52 présente une première surface principale lisse 52A et une deuxième surface principale lisse 52A'.
- [0101] La couche extérieure 51 présente une surface principale lisse 51A et une surface principale texturée 51B, la surface principale lisse 51A dirigée vers l'extérieur de l'élément en couches 50 et la surface principale texturée 51B étant dirigée vers l'intérieur de l'élément en couches.
- [0102] En référence à la [Fig.5], le substrat extérieur 55 comprend une surface principale extérieure 55A lisse dirigée vers l'extérieur de l'élément en couches 50 et une surface principale intérieure 55A' lisse dirigée vers l'intérieur de l'élément en couches et opposée à ladite surface externe, lesdites surface externe et surface interne étant parallèles.
- [0103] En référence à la [Fig.7], le substrat extérieur 55 est transparent et peut être formé de polymère transparent, verre transparent ou céramique transparente. Lorsque le substrat extérieur est formé de polymère, celui-ci peut-être rigide ou flexible.
- [0104] De préférence, le substrat extérieur 55 est le substrat en verre commercialisé par la société Saint-Gobain Glass dans la gamme SGG PLANICLEAR.
- [0105] En référence à la [Fig.7], lorsque l'élément en couches 50 comprend le substrat extérieur 55, l'élément en couches comprend de préférence une première couche intermédiaire 51 feuilletée entre le substrat extérieur 55 et la couche centrale 53 et une deuxième couche intermédiaire 52 feuilletée entre la couche intérieure 54 et le substrat central 11.
- [0106] Selon un mode de réalisation dans lequel l'élément en couches comprend le substrat extérieur 55, la couche intermédiaire 52 est de préférence formée de OCA (de l'anglais "Optical Clear Adhesive") ou matériau adhésif optique transparent en français. Le matériau adhésif transparent « OCA » désigne un ensemble de matériaux polymériques qui, dans le cas de la présente invention, sont utilisés en tant qu'adhésifs transparents. Des exemples de matériaux polymériques appropriés pour la couche diélectrique de la couche intérieure comprennent, notamment, le polyuréthane, le polyépoxyde, le polysiloxane, le polyacrylate, le polyester, etc.
- [0107] Avantageusement, une couche intermédiaire 52 formée de OCA permet de réduire voire supprimer un potentiel effet de « moutonnement » (« waviness » dans la littérature anglo-saxonne) au travers de l'ensemble {élément en couches + substrat central} lorsque la surface principale extérieure du substrat extérieur est observée. En effet, un effet de moutonnement tend à donner une impression visuelle d'ondulation des couches placées entre le substrat extérieur et le substrat central.
- [0108] Par exemple, selon le mode de réalisation précédent, la couche intérieure présente

une épaisseur comprise entre 200 μm et 250 μm . De telles valeurs d'épaisseur ne sont toutefois pas limitative de l'invention.

- [0109] Selon le mode de réalisation de la [Fig.7], la couche diélectrique de la couche intermédiaire 51 peut être formée du matériau adhésif transparent OCA, ou formée de PVB ("Polybutyral de vinyle") qui est un polymère thermoplastique de synthèse, ou formée de EVA (« éthylène-acétate de vinyle ») ou formée de PU (polyuréthane).
- [0110] Selon un mode de réalisation dans lequel l'élément en couches comprend le substrat extérieur, ladite couche intermédiaire est réalisée en PMMA et peut présenter par exemple une épaisseur comprise entre 50 μm et 250 μm . Toutefois, rien n'exclut d'envisager d'autres matériaux pour la réalisation de ladite couche intermédiaire, comme par exemple du polycarbonate. Encore d'autres exemples de matériaux appropriés pour ladite couche intermédiaire comprennent, notamment, les polyesters tels que le polyéthylène téréphtalate (PET), le polybutylène téréphtalate (PBT), le polyéthylène naphtalate (PEN) ; les polyacrylates tels que le polyméthacrylate de méthyle (PMMA) ; le polycarbonate ; le polyuréthane ; les polyamides ; les polyimides, triacétate de cellulose (TAC), etc.
- [0111] De manière avantageuse, selon un mode de réalisation dans lequel l'élément en couches 50 comprend le substrat extérieur 55, l'élément en couches peut comprendre sa surface principale externe lisse (qui est la surface principale externe 55A du substrat extérieur 55) un revêtement antireflet à l'interface entre l'air et le matériau constitutif du substrat extérieur 55 formant cette surface principale externe. Grâce à la présence de ce revêtement antireflet, un rayonnement incident sur l'élément en couches du côté de cette surface principale externe 55 est réfléchi de manière privilégiée à chaque surface de contact texturée plutôt que sur la surface externe lisse de l'élément en couches, ce qui correspond à un mode de réflexion diffuse plutôt qu'à un mode de réflexion spéculaire. Une réflexion diffuse du rayonnement par l'élément en couches est ainsi favorisée par rapport à une réflexion spéculaire.
- [0112] Chaque élément en couches parmi le premier élément en couches 12 et le deuxième élément en couches 13 a la même structure que l'élément en couches 40 présenté à la [Fig.6] ou que l'élément en couches 50 présenté à la [Fig.7].
- [0113] Un autre aspect de l'invention concerne un système de projection sur un dispositif d'affichage bilatéral, représenté à la [Fig.8]. Le système de projection 2 comprend le dispositif d'affichage bilatéral 1 selon l'invention, un premier projecteur 31 et un deuxième projecteur 31.
- [0114] Le premier projecteur 31 et le deuxième projecteur sont positionnés de part et d'autre du dispositif de projection bilatéral 1.
- [0115] Le premier élément en couches 12 du dispositif d'affichage bilatéral 1 est destiné à être positionné en regard du premier projecteur 31 selon l'axe X. Ledit premier

projecteur 31 est positionné de manière à projeter un faisceau lumineux recouvrant au moins une partie du premier élément en couches 12 et de préférence la totalité du premier élément en couches 12.

[0116] Le deuxième élément en couches 13 du dispositif d'affichage bilatéral 1 est destiné à être positionné en regard du deuxième projecteur 32 selon l'axe X. Ledit deuxième projecteur 32 est positionné de manière à projeter un faisceau lumineux recouvrant au moins une partie du deuxième élément en couches 13 et de préférence la totalité du deuxième élément en couches 13.

[0117] Avantageusement, le premier projecteur 31 et le deuxième projecteur 32 peuvent émettre des faisceaux lumineux vers le premier élément en couches 12 et le deuxième élément en couches 13 respectivement, pour afficher des contenus identiques ou différents, sans interférence entre les deux contenus grâce à la première couche absorbante 14 et éventuellement à la deuxième couche absorbante 15.

[0118] Un autre aspect de l'invention est un procédé 100 de fabrication du dispositif d'affichage bilatéral selon l'invention, représenté à la [Fig.9]

[0119] Le procédé 100 comprend une première étape 101 d'obtention d'un premier substrat en verre comportant une première surface principale lisse et une deuxième surface principale lisse opposées.

[0120] Une deuxième étape 102 du procédé 100 est une étape de dépôt par sérigraphie de la première couche absorbante 14, le long d'une portion du premier substrat, le dépôt de la première couche absorbante étant réalisé sur la première surface principale lisse du premier substrat en verre.

[0121] Selon un mode de réalisation, le procédé 100 peut comprendre une troisième étape 103 de dépôt par sérigraphie de la deuxième couche absorbante, le long d'une portion du premier substrat, le dépôt de la deuxième couche absorbante étant réalisé sur la deuxième surface principale lisse du substrat central.

[0122] Le procédé 100 comprend une quatrième étape 104 de formation, sur la première couche absorbante, du premier élément en couches.

[0123] Le procédé 100 comprend une cinquième étape 105 de formation, sur la deuxième surface principale du premier substrat, du deuxième élément en couches.

[0124] Le premier substrat forme ainsi le substrat central, la première surface principale lisse étant la première surface extérieure du substrat central et la deuxième surface principale lisse étant la deuxième surface extérieure du substrat central.

[0125] Selon un premier mode de réalisation, l'étape de formation 104 du premier élément en couches sur la première couche absorbante comporte une pluralité de sous-étapes 104-1, 104-2 et 104-3 décrites dans la suite. Les étapes 104-1, 104-2 et 104-3 permettent d'obtenir un élément en couches 40 selon le mode de réalisation de la [Fig.6].

- [0126] La sous-étape 104-1 est une étape d'obtention d'un deuxième substrat 41, préférentiellement en verre, comportant une surface principale lisse et une surface principale texturée, ledit deuxième substrat 41 formant la couche extérieure du premier élément en couches. La sous-étape 104-2 est une étape de dépôt d'une couche conforme 43 sur la couche extérieure 41 du premier élément en couches et en particulier de la surface principale texturée de ladite couche extérieure 41.
- [0127] La sous-étape 104-3 est une étape d'assemblage par feuilleteage de l'ensemble formé par la couche extérieure 41 et de la couche centrale 43 avec le substrat central 11, l'assemblage étant réalisé via une couche intercalaire en polymère adaptée pour se déformer afin d'épouser une surface texturée de ladite couche extérieure 43. Ladite couche intercalaire forme la couche intérieure 42 du premier élément en couches.
- [0128] Selon un deuxième mode de réalisation, l'étape de formation 104 du premier élément en couches sur la première surface principale substrat central comporte une pluralité de sous-étapes 104-5, 104-6, 104-7, 104-8 et 104-9. Les étapes 104-5, 104-6, 104-7, 104-8 et 104-9 permettent d'obtenir un élément de couches 50 selon le mode de réalisation de la [Fig.7]. La sous-étape 104-5 est une sous-étape d'obtention d'un deuxième substrat, préférentiellement en verre, comportant une première surface principale lisse et une deuxième surface principale lisse, ledit deuxième substrat formant le substrat extérieur 55, ladite première surface principale lisse étant la surface supérieure du substrat extérieur 55, et ladite deuxième surface principale lisse étant la surface inférieure du substrat extérieur 55,
- [0129] La sous-étape 104-6 est une sous-étape d'obtention d'un troisième substrat, préférentiellement sous la forme d'un film plastique, comprenant une surface principale lisse et une surface principale texturée, ladite surface principale lisse étant la surface inférieure de la couche intérieure 54 et ladite surface texturée étant la surface supérieure de la couche intérieure 54.
- [0130] La sous-étape 104-7 est une sous-étape de dépôt, préférentiellement par magnétron et/ou sérigraphie, d'une couche conforme sur la couche intérieure 54 et en particulier sur la surface supérieure texturée de la couche intérieure 54, ladite couche conforme formant la couche centrale 53.
- [0131] La sous-étape 104-8 est une sous-étape d'assemblage par feuilleteage du substrat central 11 avec l'ensemble formé par la couche intérieure 54 et la couche centrale 53, l'assemblage étant réalisé via la couche intermédiaire 52,
- [0132] La sous-étape 104-9 est une sous-étape d'assemblage par feuilleteage du substrat extérieur 55 avec l'ensemble formé par la couche intérieure 54, la couche centrale 53, la couche intermédiaire 52 et le substrat central 11, l'assemblage étant réalisé via la couche externe 51 qui est adaptée pour se déformer afin d'épouser une surface texturée de la couche centrale 53.

- [0133] Selon un premier mode de réalisation, l'étape de formation 105 du deuxième élément en couches comporte une pluralité de sous-étapes 105-1, 105-2 et 105-3 décrites dans la suite. Les étapes 105-1, 105-2 et 105-3 permettent d'obtenir un élément de couches 40 selon le mode de réalisation de la [Fig.6].
- [0134] La sous-étape 105-1 est une étape d'obtention d'un troisième substrat, préférentiellement en verre comportant une surface principale lisse et une surface principale texturée, ledit troisième substrat formant la couche extérieure du deuxième élément en couches.
- [0135] La sous-étape 105-2 est une étape de dépôt d'une couche conforme sur la couche extérieure du deuxième élément en couches et en particulier de la surface principale texturée de ladite couche extérieure.
- [0136] La sous-étape 105-3 est une étape d'assemblage de l'ensemble formé par la couche extérieure du deuxième élément en couches et de la couche centrale du deuxième élément en couches avec le substrat central, l'assemblage étant réalisé via une couche intercalaire en polymère capable de se déformer grâce à une étape de feuillette afin d'épouser une surface texturée de ladite couche extérieure du premier élément en couches.
- [0137] Selon un deuxième mode de réalisation, l'étape de formation 105 du deuxième élément en couches sur la deuxième surface principale substrat central comporte une pluralité de sous-étapes 105-5, 105-6, 105-7, 105-8 et 105-9. Les étapes 105-5, 105-6, 105-7, 105-8 et 105-9 permettent d'obtenir un élément de couches 50 selon le mode de réalisation de la [Fig.7].
- [0138] La sous-étape 105-5 est une sous-étape d'obtention d'un deuxième substrat, préférentiellement en verre, comportant une première surface principale lisse et une deuxième surface principale lisse, ledit deuxième substrat formant le substrat extérieur 55, ladite première surface principale lisse étant la surface supérieure du substrat extérieur 55, et ladite deuxième surface principale lisse étant la surface inférieure du substrat extérieur 55,
- [0139] La sous-étape 105-6 est une sous-étape d'obtention d'un troisième substrat, préférentiellement sous la forme d'un film plastique, comprenant une surface principale lisse et une surface principale texturée, ladite surface principale lisse étant la surface inférieure de la couche intérieure 54 et ladite surface texturée étant la surface supérieure de la couche intérieure 54.
- [0140] La sous-étape 105-7 est une sous-étape de dépôt, préférentiellement par magnétron et/ou sérigraphie, d'une couche conforme sur la couche intérieure 54 et en particulier sur la surface supérieure texturée de la couche intérieure 54, ladite couche conforme formant la couche centrale 53.
- [0141] La sous-étape 105-8 est une sous-étape d'assemblage par feuillette du substrat

central 11 avec l'ensemble formé par la couche intérieure 54 et la couche centrale 53, l'assemblage étant réalisé via la couche intermédiaire 52.

- [0142] La sous-étape 105-9 est une sous-étape d'assemblage par feuilletage du substrat extérieur 55 avec l'ensemble formé par la couche intérieure 54, la couche centrale 53, la couche intermédiaire 52 et le substrat central 11, l'assemblage étant réalisé via la couche externe 51 qui est adaptée pour se déformer afin d'épouser une surface texturée de la couche centrale 53.

Revendications

- [Revendication 1] Dispositif d'affichage bilatéral (1) comprenant:
- Un premier élément en couches (12) transparent à réflexion diffuse,
 - Un deuxième élément en couches (13) transparent à réflexion diffuse,
 - Un substrat central (11) compris entre le premier élément en couches (12) et le deuxième élément en couches (13), et parallèle au premier (12) et deuxième (13) éléments en couches ;
 - Une première couche absorbante (14) s'étendant le long d'au moins une portion du substrat central (11) et positionnée entre le substrat central (11) et le premier élément en couches (12).
- [Revendication 2] Dispositif d'affichage (1) selon la revendication précédente caractérisé en ce qu'il comprend une deuxième couche absorbante (15) s'étendant le long d'au moins une portion du substrat central (11) et positionnée entre le substrat central (11) et le deuxième élément en couches (13).
- [Revendication 3] Dispositif d'affichage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que la première couche absorbante (14) est un émail foncé ou une peinture foncée, par exemple un émail noir ou une peinture noire.
- [Revendication 4] Dispositif d'affichage (1) selon la revendication 2 caractérisé en ce que la deuxième couche absorbante (15) est un émail foncé ou une peinture foncée, par exemple un émail noir ou une peinture noire.
- [Revendication 5] Dispositif d'affichage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le substrat central (11) est transparent.
- [Revendication 6] Dispositif d'affichage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que le substrat central (11) est absorbant.
- [Revendication 7] Dispositif d'affichage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que l'épaisseur du substrat est comprise entre 0.7 et 12 mm.
- [Revendication 8] Dispositif d'affichage (1) selon la revendication précédente caractérisé en ce que l'épaisseur du substrat est comprise entre 1 et 6 mm et en particulier entre 2 et 5 mm.
- [Revendication 9] Dispositif d'affichage (1) selon la revendication l'une quelconque des re-

vendications précédentes caractérisé en ce que chaque élément en couches (12, 13) parmi les premier et deuxième élément en couches comprend :

- Une couche intérieure (42) constituée en des matériaux diélectriques,
- Une couche extérieure (41) constituée en des matériaux diélectriques,

La couche intérieure (42) étant la couche la plus proche du substrat central (11) et la couche extérieure (41) étant la couche la plus éloignée du substrat central (42), la couche intérieure (42) et la couche extérieure (41) ayant sensiblement le même indice de réfraction, chaque élément de couches parmi les premier et deuxième élément en couches comprend en outre :

- une couche centrale (43) intercalée entre la couche intérieure (42) et la couche extérieure (41), cette couche centrale (43) étant formée soit par une couche unique qui est une couche diélectrique d'indice de réfraction différent de celui de la couche intérieure ou une couche métallique, soit par un empilement de couches qui comprend au moins une couche diélectrique d'indice de réfraction différent de celui de la couche intérieure ou une couche métallique,

où chaque surface de contact entre deux couches adjacentes de l'élément en couches qui sont l'une diélectrique et l'autre métallique, ou qui sont deux couches diélectriques d'indices de réfraction différents, est texturée et parallèle aux autres surfaces de contact texturées entre deux couches adjacentes qui sont l'une diélectrique l'autre métallique ou qui sont deux couches diélectriques d'indices de réfraction différents.

[Revendication 10]

Dispositif d'affichage (1) selon la revendication précédente caractérisé en ce que la couche extérieure (41) d'au moins un élément en couches des premier et deuxième éléments en couches est un substrat en verre comprenant une surface principale lisse et une surface principale texturée, la surface principale texturée étant en contact avec la couche centrale.

[Revendication 11]

Dispositif d'affichage selon la revendication 9 caractérisé en ce qu'au

moins un élément en couches des premier et deuxième éléments en couches comprend un substrat extérieur (55) en contact avec la couche extérieure (51) et comprend une couche intermédiaire (52) réalisée préférentiellement en un matériau polymère, en contact selon une interface lisse avec la couche intérieure (52) dudit élément en couches d'une part, et le substrat central (11) d'autre part.

[Revendication 12] Système de projection (2) sur un dispositif d'affichage bilatéral caractérisé en ce qu'il comprend un premier (31) un deuxième (32) projecteur, et un dispositif d'affichage bilatéral (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, le premier projecteur (31) étant destiné à être positionné en regard du premier élément en couches (12) et le deuxième projecteur (32) étant destiné à être positionné en regard du deuxième élément en couches (13).

[Revendication 13] Procédé (100) de fabrication d'un dispositif d'affichage bilatéral (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 12 caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- Obtention (101) d'un premier substrat, préférentiellement en verre, comportant une première surface principale lisse et une deuxième surface principale lisse opposées ;
- Dépôt (102) de la première couche absorbante (14), le long d'une portion du premier substrat, le dépôt de la première couche absorbante (14) étant réalisé sur la première surface principale lisse du premier substrat ;
- Formation (104), sur la première couche absorbante, du premier élément en couches (12) ;
- Formation (105), sur la deuxième surface principale du premier substrat, du deuxième élément en couches (13).

le premier substrat formant le substrat central (11).

[Revendication 14] Procédé selon la revendication précédente caractérisé en ce qu'il comprend avant l'étape (105) de formation du deuxième élément en couches (13) ou avant l'étape (104) de formation du premier élément en couches (12), une étape de dépôt de la deuxième couche absorbante (15) le long d'une portion du premier substrat, le dépôt de la deuxième couche absorbante (15) étant réalisé sur la deuxième surface principale lisse du premier substrat et en ce que l'étape de formation (105) du deuxième élément en couches (13) est réalisée sur la deuxième couche

absorbante (15).

[Revendication 15]

Procédé (100) de fabrication selon la revendication précédente caractérisé en ce que l'étape (104) de formation du premier élément en couches comprend les sous-étapes suivantes :

- Obtention (104-1) d'un deuxième substrat, préférentiellement en verre, comportant une surface principale lisse et une surface principale texturée, ledit deuxième substrat formant la couche extérieure (41) du premier élément en couches,
- dépôt (104-2) d'une couche centrale (43) conforme sur la couche extérieure du premier élément en couches et en particulier sur la surface principale texturée de ladite couche extérieure (41),
- assemblage (104-3) par feuilletage de l'ensemble formé par la couche extérieure (41) du premier élément en couches et de la couche centrale (43) avec le substrat central (11), l'assemblage étant réalisé via une couche intercalaire, préférentiellement en polymère, qui est adaptée pour se déformer afin d'épouser une surface texturée de la couche centrale (43), ladite couche intercalaire épousant la première surface extérieure du substrat central (43) et formant la couche intérieure (42) du premier élément en couches.

[Revendication 16]

Procédé (100) de fabrication selon l'une quelconque des revendications 13 à 14 caractérisé en ce que l'étape (105) de formation du deuxième élément en couches comprend les sous-étapes suivantes :

- Obtention (105-1) d'un deuxième substrat, préférentiellement en verre, comportant une surface principale lisse et une surface principale texturée, ledit deuxième substrat formant la couche extérieure (41) du deuxième élément en couches,
- Dépôt (105-2) d'une couche centrale (43) conforme sur la couche extérieure du deuxième élément en couches et en particulier sur la surface principale texturée de ladite couche extérieure (41),
- assemblage (105-3) par feuilletage de l'ensemble formée par la couche extérieure (41) du deuxième élément en couches et de la couche centrale (43) avec le substrat central (11), l'assemblage étant réalisé via une couche intercalaire, préfé-

rentiellement en polymère, adaptée pour se déformer afin d'épouser une surface texturée de la couche centrale du deuxième élément en couches, ladite couche intercalaire épousant la première surface extérieure du substrat central (43) et formant la couche intérieure (42) du deuxième élément en couches.

[Revendication 17] Procédé (100) de fabrication selon la revendication 13 caractérisé en ce que l'étape (104) de formation du premier élément en couches comprend les sous-étapes suivantes :

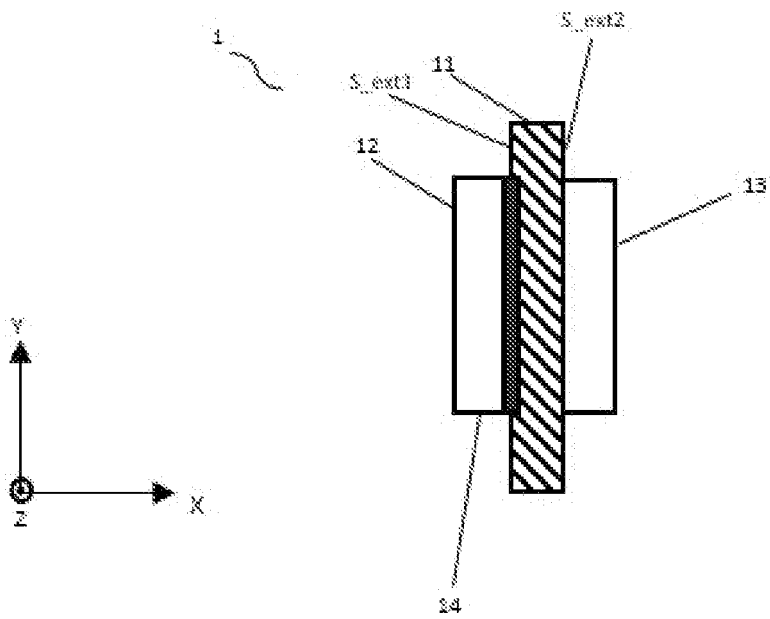
- Obtention (104-5) d'un deuxième substrat, préférentiellement en verre, comportant une première surface principale lisse et une deuxième surface principale lisse, ledit deuxième substrat formant le substrat extérieur (55), ladite première surface principale lisse étant la surface supérieure du substrat extérieur (55), et ladite deuxième surface principale lisse étant la surface inférieure du substrat extérieur (55),
- Obtention (104-6) d'un troisième substrat, préférentiellement sous la forme d'un film plastique, comprenant une surface principale lisse et une surface principale texturée, ladite surface principale lisse étant la surface inférieure de la couche intérieure (54) et ladite surface texturée étant la surface supérieure de la couche intérieure (54),
- Dépôt (104-7) préférentiellement par magnétron et/ou sérigraphie, d'une couche conforme sur la couche intérieure (54) et en particulier sur la surface supérieure texturée de la couche intérieure (54), ladite couche conforme formant la couche centrale (53),
- Assemblage (104-8) par feuilletage du substrat central (11) avec l'ensemble formé par la couche intérieure (54) et la couche centrale (53), l'assemblage étant réalisé via la couche intermédiaire (52),
- Assemblage (104-9) par feuilletage du substrat extérieur (55) avec l'ensemble formé par la couche intérieure (54), la couche centrale (53), la couche intermédiaire (52) et le substrat central (11), l'assemblage étant réalisé via la couche externe (51) qui est adaptée pour se déformer afin d'épouser une surface

texturée de la couche centrale (53).

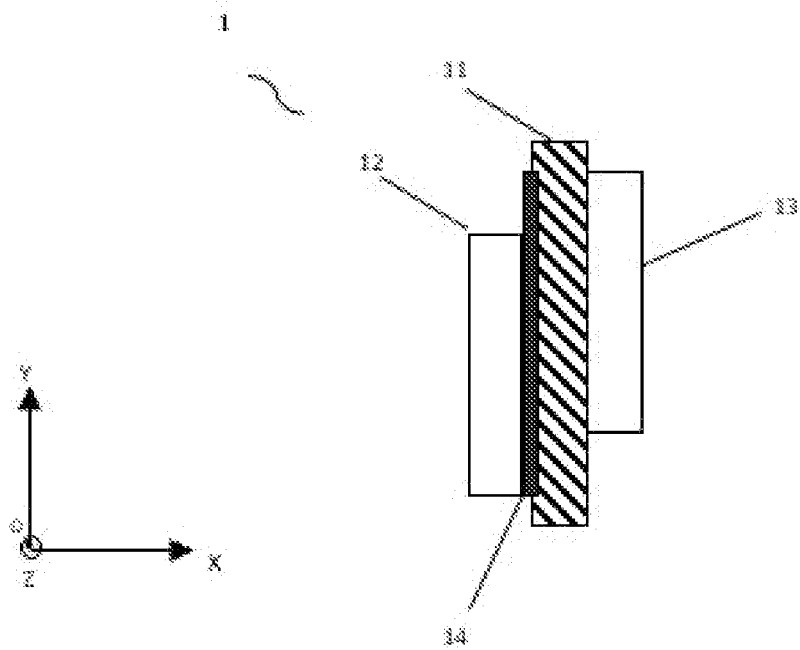
[Revendication 18] Procédé (100) de fabrication selon la revendication 13 caractérisé en ce que l'étape (105) de formation du premier élément en couches comprend les sous-étapes suivantes :

- Obtention (105-5) d'un deuxième substrat, préférentiellement en verre, comportant une première surface principale lisse et une deuxième surface principale lisse, ledit deuxième substrat formant le substrat extérieur (55), ladite première surface principale lisse étant la surface supérieure du substrat extérieur (55), et ladite deuxième surface principale lisse étant la surface inférieure du substrat extérieur (55),
- Obtention (105-6) d'un troisième substrat, préférentiellement sous la forme d'un film plastique, comprenant une surface principale lisse et une surface principale texturée, ladite surface principale lisse étant la surface inférieure de la couche intérieure (54) et ladite surface texturée étant la surface supérieure de la couche intérieure (54),
- Dépôt (105-7) préférentiellement par magnétron et/ou sérigraphie, d'une couche conforme sur la couche intérieure (54) et en particulier sur la surface supérieure texturée de la couche intérieure (54), ladite couche conforme formant la couche centrale (53),
- Assemblage (105-8) par feuilletage du substrat central (11) avec l'ensemble formé par la couche intérieure (54) et la couche centrale (53), l'assemblage étant réalisé via la couche intermédiaire (52),
- Assemblage (105-9) par feuilletage du substrat extérieur (55) avec l'ensemble formé par la couche intérieure (54), la couche centrale (53), la couche intermédiaire (52) et le substrat central (11), l'assemblage étant réalisé via la couche externe (51) qui est adaptée pour se déformer afin d'épouser une surface texturée de la couche centrale (53).

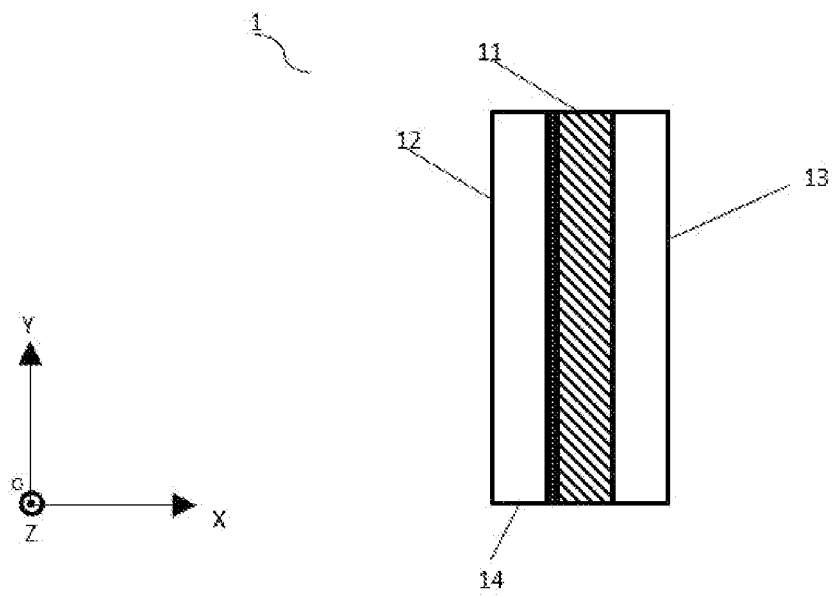
[Fig. 1]



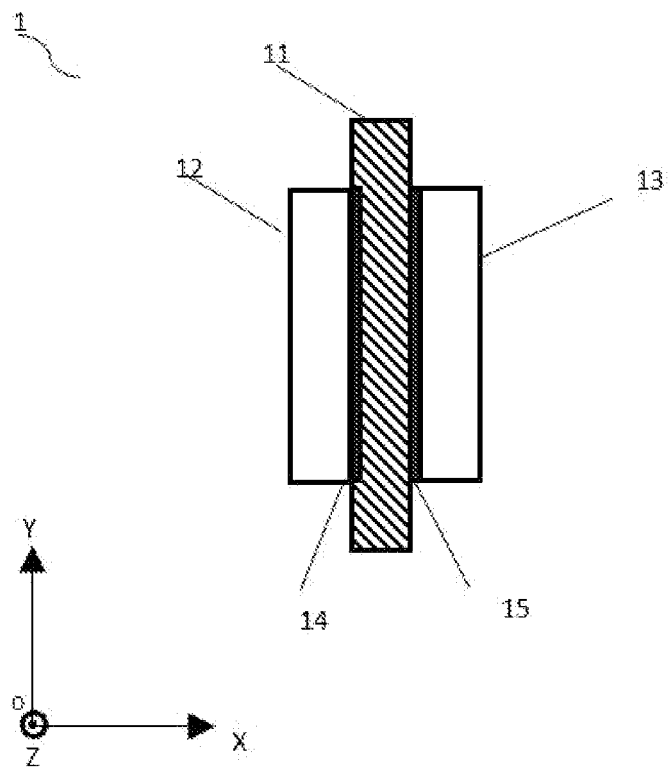
[Fig. 2]



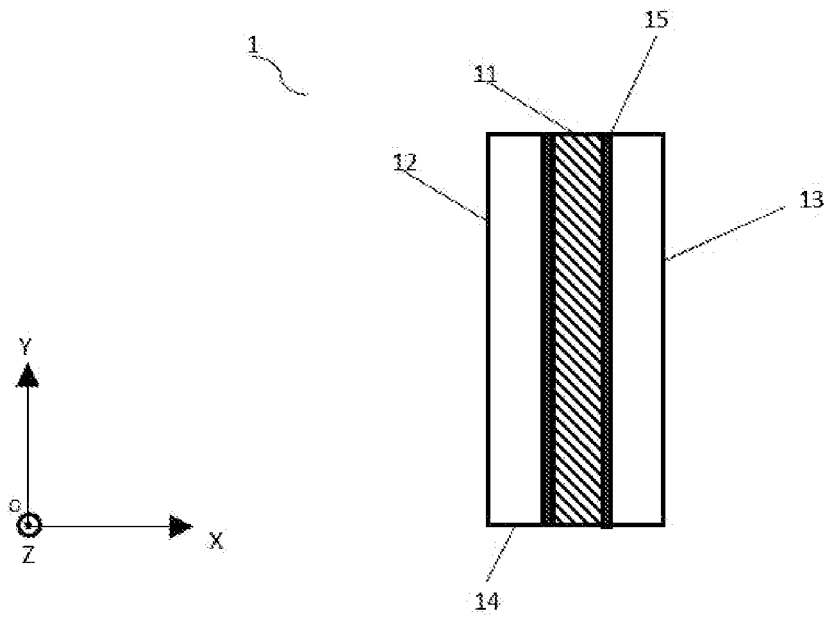
[Fig. 3]



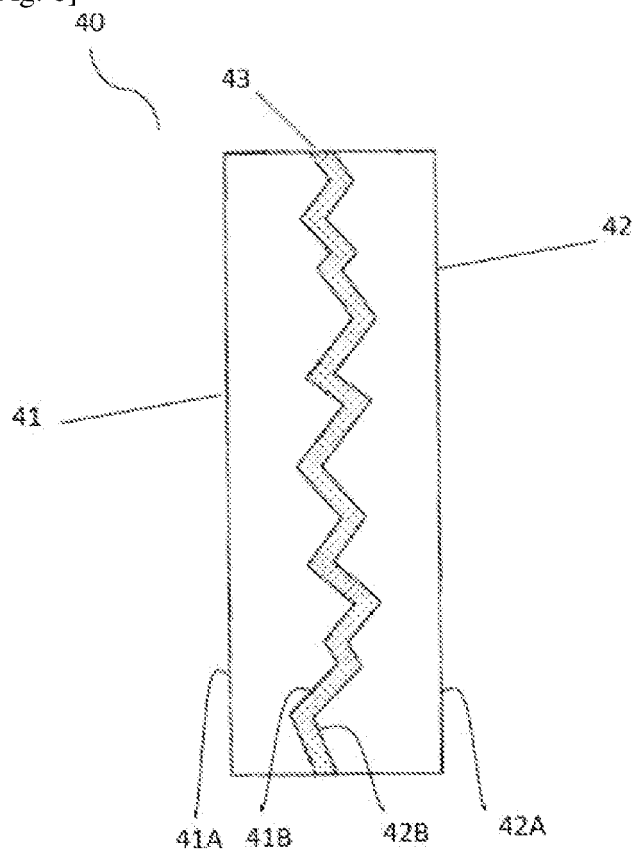
[Fig. 4]



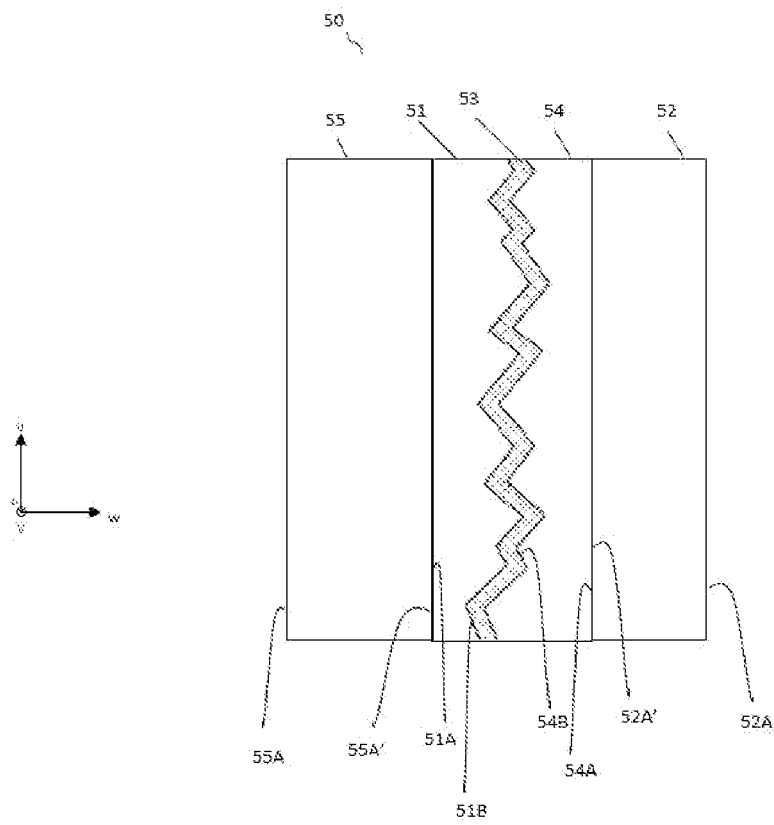
[Fig. 5]



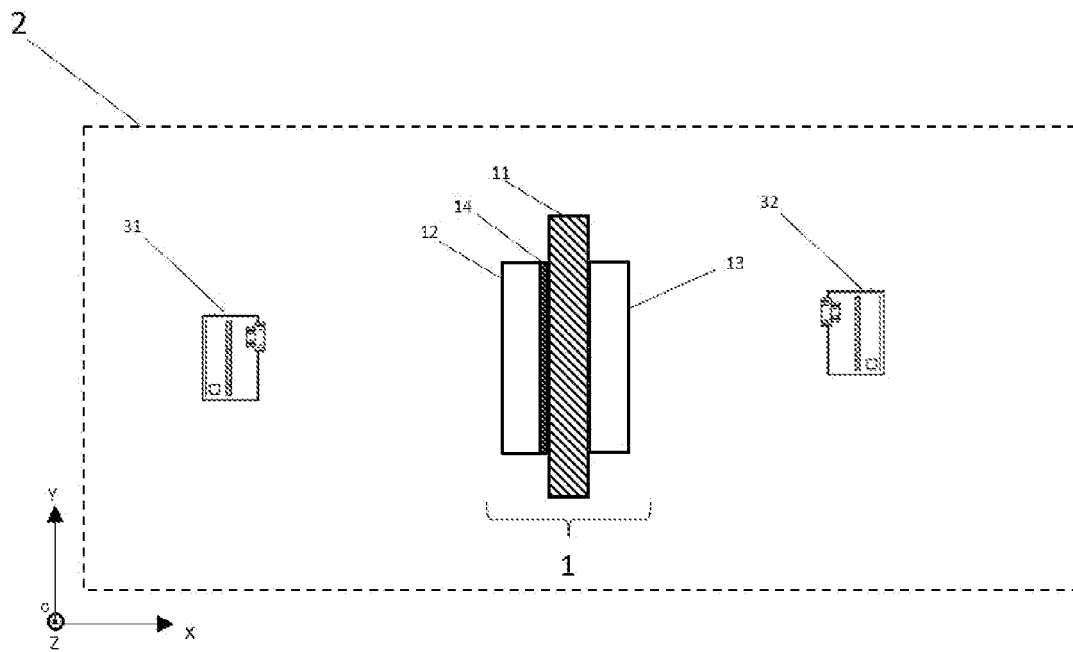
[Fig. 6]



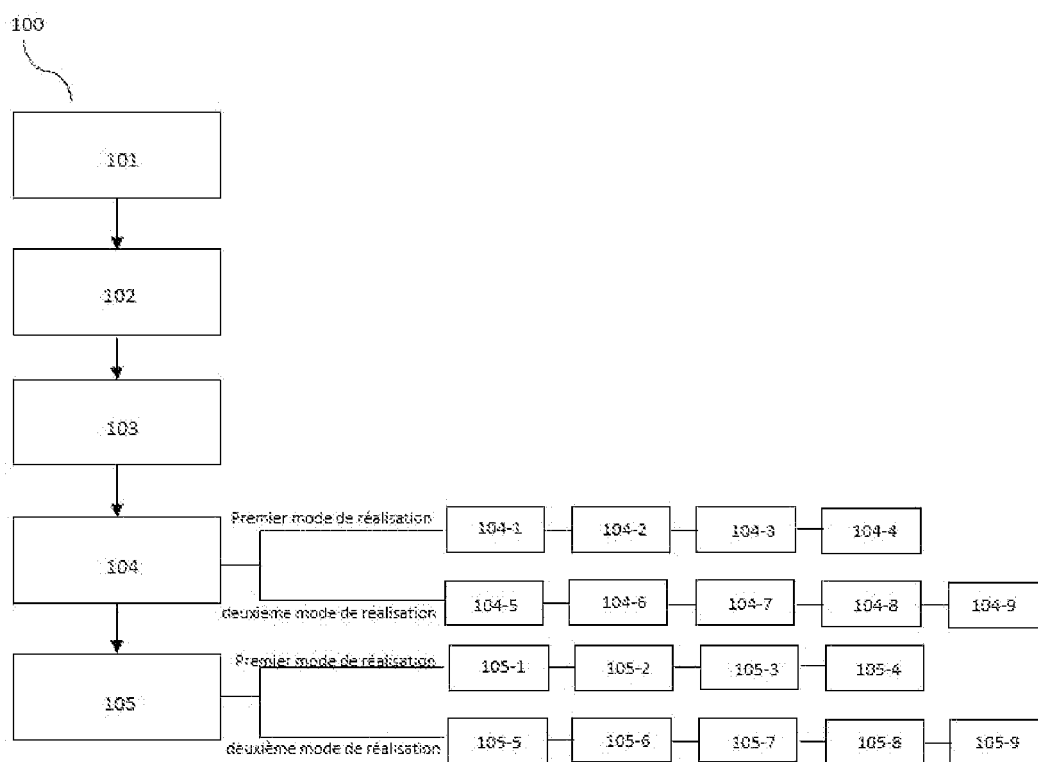
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]



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**

NEANT

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

WO 2018/224766 A1 (SAINT GOBAIN [FR])
13 décembre 2018 (2018-12-13)

WO 2012/104547 A1 (SAINT GOBAIN [FR];
SANDRE-CHARDONNAL ETIENNE [FR])
9 août 2012 (2012-08-09)

CN 210 297 793 U (JIANGXI KELAI
ELECTRONICS CO LTD)
10 avril 2020 (2020-04-10)

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

NEANT