

⑫

DEMANDE DE CERTIFICAT D'UTILITE

A3

②② Date de dépôt : 19.09.22.

③③ Priorité :

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

⑤⑥ Les certificats d'utilité ne sont pas soumis à la
procédure de rapport de recherche.

⑥③ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

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

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

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

⑦④ Mandataire(s) : SAINT-GOBAIN RECHERCHE.

⑤④ Système de projection sur un écran de projection comprenant une partie foncée et une partie transparente.

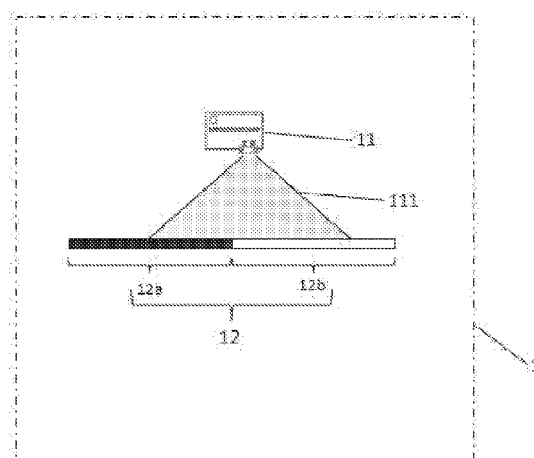
⑤⑦ Système de projection

Un aspect de l'invention concerne un système de projec-
tion (1) comprenant:

Un projecteur (11), Un écran de projection (12) à ré-
flexion diffuse comprenant une partie foncée (12b) et une
partie transparente (12a),

Ledit projecteur (11) étant positionné en regard de
l'écran de projection (12) de manière à ce qu'un faisceau lu-
mineux (111) émis par le projecteur (11) recouvre à la fois
la partie foncée (12b) et la partie transparente (12a) de
l'écran de projection (12).

Figure à publier avec l'abrégé : Figure 1



Description

Titre de l'invention : Système de projection sur un écran de projection comprenant une partie foncée et une partie transparente

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 système de projection, un procédé de projection et des procédés de fabrication.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION

- [0003] Dans certains lieux tels que des gares de trains ou aéroports, ou dans certains véhicules tels que des trains ou avions, l'affichage d'informations importantes destinées aux passagers, telles que des horaires d'arrivée d'un train/avion, la destination, nécessite un contraste spécifique.
- [0004] Dans les trains par exemple, stations de trains ou aéroports, les dispositifs d'affichages sur lesquels les informations peuvent être projetées sont des vitrages transparents à réflexion diffuse par exemple, qui ne permettent pas d'avoir un contraste spécifique nécessaire à la bonne vision des informations. 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] Une solution pour obtenir un contraste spécifique plus important qu'avec des vitrages transparents, est l'utilisation de vitrages noirs ou foncés sur lesquels il est possible de projeter des informations, lesdits vitrages utilisant des couches absorbantes par exemple pour augmenter leur contraste.
- [0006] La réglementation des transports impose cependant que les écrans de projection mis en œuvre ou en d'autres termes, les vitrages, présentent une zone transparente de grande taille – afin de pouvoir voir au travers du vitrage – et respectent dans la mesure du possible un rapport d'aspect usuel (4:3, 16:9 ou 16:10). L'étendue de la zone foncée doit donc être relativement limitée.

[0007] Au regard de ces contraintes techniques et réglementaires, une personne du métier est naturellement incitée à mettre en œuvre un projecteur ayant soit une zone d'écran présentant un rapport d'aspect usuel mais dont la surface est réduite afin de pouvoir être contenue dans la zone foncée ou soit, une zone d'écran présentant un rapport d'aspect adapté à l'étendue de la zone foncée.

[0008] De telles solutions techniques, bien que partiellement satisfaisantes, présentent en contrepartie des inconvénients non négligeables, tels que la réduction de la zone d'écran ou l'adaptation spécifique de contenus digitaux et du projecteur à des zones d'écran dont le rapport d'aspect est inhabituel.

[0009] Il existe un besoin d'améliorer de telles solutions de l'état de l'art.

Résumé de l'invention

[0010] L'invention offre une solution aux problèmes évoqués précédemment, en permettant d'afficher un contenu avec un meilleur contraste que les affichages d'informations cités dans l'état de la technique.

[0011] Un premier aspect de l'invention concerne un système de projection comprenant :

- Un projecteur,
- Un écran de projection à réflexion diffuse comprenant une partie foncée et une partie transparente,

Ledit projecteur étant positionné en regard de l'écran de projection de manière à ce qu'un faisceau lumineux émis par le projecteur recouvre à la fois la partie foncée et la partie transparente de l'écran de projection.

[0012] Grâce à l'invention, il est possible de projeter le faisceau lumineux du projecteur sur une zone foncée plus étendue, tout en conservant un rapport d'aspect usuel (4:3, 16:9 ou 16:10), et sans qu'il soit nécessaire de procéder à une adaptation spécifique du projecteur. Il est de plus possible de projeter un faisceau lumineux, comprenant un contenu tel que des informations écrites ou des images, à la fois sur la partie foncée et sur la partie transparente et d'observer un contraste sélectif en fonction de la sensibilité du contenu projeté, l'utilisation de la partie foncée permettant d'obtenir un meilleur contraste des informations affichées par rapport à l'écran transparent. A noter que les parties transparente et foncée permettent une projection d'informations grâce aux propriétés de réflexion diffuses de l'écran de projection. En projetant un faisceau lumineux à la fois sur la partie transparente et la partie foncée de l'écran, la réglementation est respectée et le contraste des informations affichées (comprises dans le faisceau lumineux) est amélioré. En outre, un seul projecteur est suffisant pour afficher des informations à la fois sur la partie transparente et sur la partie foncée de l'écran. Un système de projection selon l'invention est donc plus facile à intégrer dans un véhicule ou un bâtiment.

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

- Une intensité du faisceau lumineux reçue par la partie foncée de l'écran de projection est différente d'une intensité du faisceau lumineux reçue par la partie transparente de l'écran de projection.
- la partie foncée a une aire sensiblement égale ou différente d'une aire partie transparente.
- l'écran de projection est un élément en couches comprenant :
 - Un substrat inférieur comprenant une surface supérieure lisse et une surface inférieure lisse,
 - Une couche absorbante s'étendant le long d'une partie du substrat inférieur ;
 - Une couche inférieure constituée en des matériaux diélectriques, ladite couche inférieure étant agencée au-dessus du substrat inférieur ;
 - Une couche supérieure constituée en des matériaux diélectriques, la couche inférieure et la couche supérieure ayant sensiblement des indices de réfraction identiques,
 - une couche centrale intercalée entre la couche inférieure et la couche supérieure, cette couche centrale étant formée soit par une couche unique qui est une couche diélectrique d'indice de réfraction différent de celui des couches externes ou une couche métallique, soit par un empilement de couches qui comprend au moins une couche diélectrique d'indice de réfraction différent de celui des couches externes ou une couche métallique,

où chaque surface de contact entre deux couches adjacentes de l'écran de projection 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.

- l'écran de projection comprend une première surface extérieure et une deuxième surface extérieure, et le projecteur est en regard avec la surface extérieure de l'écran de projection la plus éloignée de la couche absorbante parmi la première surface extérieure et la deuxième surface extérieure.
- la couche supérieure est un substrat en verre comprenant une surface supérieure lisse et une surface inférieure texturée, la surface inférieure texturée

étant en contact avec la couche centrale.

- Selon un mode de réalisation :
 - la première surface extérieure de l'écran de projection est la surface supérieure de la couche supérieure,
 - la deuxième surface extérieure de l'écran de projection est la surface inférieure du substrat inférieur

et la surface extérieure la plus éloignée de la couche absorbante est la première surface extérieure.

- l'écran de projection comprend un substrat extérieur en contact avec la couche extérieure et comprend une couche intermédiaire, préférentiellement réalisée en un matériau polymère, l'ensemble formé de la couche supérieure, la couche centrale, la couche inférieure et la couche intermédiaire étant compris entre le substrat inférieur et le substrat supérieur.

[0014] Selon un mode de réalisation :

- la première surface extérieure de l'écran de projection est la surface supérieure du substrat supérieur,
- la deuxième surface extérieure de l'écran de projection est la surface inférieure du substrat inférieur

et la surface extérieure la plus éloignée de la couche absorbante est la première surface extérieure.

- le substrat inférieur est en verre.
- le substrat inférieur est transparent.
- le substrat inférieur est absorbant.

[0015] Un autre aspect de l'invention concerne un procédé de projection mis en œuvre par le système de projection selon l'invention comprenant une étape de positionnement du projecteur en regard de l'écran et une étape de projection d'un faisceau lumineux recouvrant à la fois la partie transparente et la partie foncée de l'écran de projection.

[0016] Un autre aspect de l'invention concerne un procédé de fabrication d'un système de projection selon l'invention, le procédé comprenant les étapes suivantes :

- Obtention d'un premier substrat, préférentiellement en verre, comportant une première surface principale lisse et une deuxième surface principale lisse opposées, ledit substrat formant le substrat inférieur, la première surface principale lisse étant la surface inférieure du substrat inférieur et la deuxième surface principale étant la surface supérieure du substrat inférieur ;
- Dépôt, préférentiellement par sérigraphie, de la couche absorbante sur le substrat inférieur, la couche absorbante s'étendant le long d'une partie du substrat inférieur,
- obtention d'un deuxième substrat, préférentiellement en verre, comportant une

surface principale lisse et une surface principale texturée, ledit deuxième substrat formant la couche supérieure, ladite surface principale lisse étant la surface supérieure de la couche supérieure et ladite surface texturée étant la surface inférieure de la couche supérieure,

- dépôt, préférentiellement par magnétron et/ou sérigraphie, d'une couche conforme sur la couche supérieure et en particulier sur la surface inférieure, texturée, de la couche supérieure, ladite couche conforme formant la couche centrale.
- Assemblage par feuilleteur de l'ensemble formé par la couche supérieure et la couche centrale avec le substrat inférieur, 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, la couche intercalaire formant la couche inférieure.

[0017] Un autre aspect de l'invention concerne un procédé de fabrication d'un système de projection selon l'invention, le procédé comprenant les étapes suivantes :

- Obtention d'un premier substrat, préférentiellement en verre, comportant une première surface principale lisse et une deuxième surface principale lisse opposées, ledit premier substrat formant le substrat inférieur, la première surface principale lisse étant la surface inférieure du substrat inférieur et la deuxième surface principale étant la surface supérieure du substrat inférieur,
- dépôt, préférentiellement par sérigraphie, de la couche absorbante sur le substrat inférieur, la couche absorbante s'étendant le long d'une partie du substrat inférieur,
- 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 supérieur, ladite première surface principale lisse étant la surface supérieure du substrat supérieur, et ladite deuxième surface principale lisse étant la surface inférieure du substrat supérieur,
- 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 inférieure et ladite surface texturée étant la surface supérieure de la couche inférieure,
- dépôt, préférentiellement par magnétron et/ou sérigraphie, d'une couche conforme sur la couche inférieure et en particulier sur la surface supérieure texturée de la couche inférieure, ladite couche conforme formant la couche centrale,

- assemblage par feuilletage du substrat inférieur avec l'ensemble formé par la couche inférieure et la couche centrale, l'assemblage étant réalisé via la couche intermédiaire,
- assemblage par feuilletage du substrat supérieur avec l'ensemble formé par la couche inférieure, la couche centrale, la couche intermédiaire et le substrat inférieur, l'assemblage étant réalisé via la couche supérieure qui est adaptée pour se déformer afin d'épouser une surface texturée de la couche centrale.

[0018] 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

[0019] Les figures sont présentées à titre indicatif et nullement limitatif de l'invention.

- La [Fig.1] montre une représentation schématique d'un système de projection selon un premier aspect de l'invention.
- La [Fig.2] montre une représentation schématique d'un mode de réalisation de l'écran de projection compris dans le système de projection.
- La [Fig.3] montre une représentation schématique d'une variante de la [Fig.2]
- La [Fig.4] montre une représentation schématique représentant les parties transparentes et foncées de l'écran selon le mode de réalisation de la [Fig.1];
- La [Fig.5] montre une représentation schématique d'un deuxième mode de réalisation de l'écran de projection compris dans le système de projection.
- La [Fig.6] montre une représentation schématique d'une variante de la [Fig.5]
- La [Fig.7] montre une représentation schématique représentant les parties transparentes et foncées de l'écran selon le mode de réalisation de la [Fig.5];
- La [Fig.8] est un schéma synoptique d'un procédé de projection mis en œuvre par le système de projection selon l'invention,
- La [Fig.9] est un schéma synoptique d'un procédé de fabrication de l'écran de projection du système de selon l'invention selon un premier mode de réalisation,
- La [Fig.10] est un schéma synoptique d'un procédé de fabrication de l'écran de projection du système de selon l'invention selon un deuxième mode de réalisation.

DESCRIPTION DETAILLEE

[0020] Sauf précision contraire, un même élément apparaissant sur des figures différentes présente une référence unique.

[0021] Un premier aspect de l'invention concerne un système de projection comprenant un projecteur et un écran de projection à réflexion diffuse comprenant une partie foncée et une partie transparente. Selon l'invention, le projecteur est positionné de manière à

émettre un faisceau lumineux recouvrant à la fois la partie foncée de l'écran et la partie transparente de l'écran, la partie foncée étant en regard avec ledit projecteur et la partie transparente étant en regard avec le projecteur également.

- [0022] Le projecteur est positionné de manière à émettre un faisceau recouvrant totalement ou partiellement la partie foncée, et recouvrant totalement ou partiellement la partie transparente à la fois.
- [0023] La partie transparente de l'écran de projection forme un écran transparent, et la partie foncée de l'écran de projection forme un écran foncé.
- [0024] Selon l'invention, un élément transparent est un élément à travers lequel il y a une transmission 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. En particulier, la transmission d'un rayonnement à travers ledit élément est de préférence spéculaire.
- [0025] La [Fig.1] montre une représentation schématique du système de projection 1 selon l'invention.
- [0026] Le système de projection 1 comprend le projecteur 11 et l'écran de projection 12.
- [0027] De préférence, le projecteur 11 est un vidéo projecteur.
- [0028] Ainsi, le projecteur 11 est positionné de manière à être en regard avec l'écran de projection 12 à réflexion diffuse.
- [0029] L'écran de projection 12 comprend une partie transparente 12a et une partie foncée 12b.
- [0030] Les partie transparente 12a et la partie foncée 12b sont toutes les deux en regard avec le projecteur 11.
- [0031] Le projecteur 11 est positionné de manière à émettre au moins un faisceau lumineux 111 recouvrant à la fois la partie transparente 12a et la partie foncée 12b.
- [0032] En particulier, le faisceau 111 émis par le projecteur permet d'afficher un contenu sur l'écran de projection 12, ledit contenu pouvant comprendre un premier sous-contenu projeté sur la partie transparente 12a et un deuxième sous-contenu projeté sur la partie foncée 12b. Ainsi, une première partie du faisceau lumineux recouvre la partie transparente 12a et une deuxième partie du faisceau recouvre la partie foncée 12b. Par exemple, l'intensité lumineuse de la partie du faisceau lumineux reçue par la partie transparente 12a diffère de l'intensité lumineuse de la partie du faisceau lumineux reçue par la partie foncée 12b.
- [0033] Une aire de la partie transparente 12a peut être sensiblement égale ou différente d'une aire de la partie foncée 12b.
- [0034] L'aire de la partie transparente 12a peut être inférieure ou supérieure à l'aire de la partie foncée 12b.

- [0035] En particulier, l'écran de projection 12 est un élément en couches.
- [0036] Dans toute la description, un écran de projection selon l'invention est considéré posé horizontalement, avec une première face orientée vers le bas définissant une surface externe inférieure et une seconde face, opposée à la première face, orientée vers le haut définissant une surface externe supérieure. Les sens des expressions « au-dessus » et « en-dessous » sont ainsi à considérer par rapport à cette orientation. Les termes « inférieur » et « supérieur » sont également utilisés ici en référence à ce positionnement.
- [0037] L'écran 12 comprend un substrat inférieur, une couche inférieure déposée sur le substrat inférieur, une couche supérieure et une couche centrale intercalée entre la couche supérieure et la couche inférieure, et une couche absorbante s'étendant le long d'une portion du substrat inférieur.
- [0038] L'écran 12 comprend une première surface extérieure et une deuxième surface extérieure.
- [0039] Le projecteur 11 est positionné de manière à être en regard avec la surface extérieure, parmi la première surface extérieure et la deuxième surface extérieure, la plus éloignée de la couche absorbante. Une partie du faisceaux incident est ainsi réfléchi de manière diffuse, avant d'avoir pu atteindre la couche absorbante.
- [0040] Le substrat inférieur, la couche inférieure, la couche centrale et la couche absorbantes sont agencés en parallèle.
- [0041] Le substrat inférieur comprend une surface supérieure lisse et une surface inférieure lisse.
- [0042] 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.
- [0043] Le substrat inférieur est de préférence en verre (minéral) et est de préférence transparent.
- [0044] Le substrat inférieur peut également être réalisé en matériau polymère. Des exemples de polymères transparents appropriés pour le substrat inférieur comprennent, notamment, le polycarbonate et le PMMA (acronyme de « polyméthacrylate de méthyle »).
- [0045] Un exemple de substrat en verre directement utilisable en tant que substrat inférieur est le substrat en verre commercialisé par la société Saint-Gobain Glass dans la gamme PARSOL ULTRA GREY VENUS (VG10, VG20, VG40).
- [0046] En particulier, Le substrat inférieur peut-être entièrement transparent ou absorbant et transparent.

- [0047] Aucune limitation n'est attachée aux dimensions du substrat inférieur.
- [0048] Par exemple, le substrat inférieur 121 peut présenter une épaisseur comprise entre 1,1 mm et 12 mm, plus particulièrement entre 1,6 mm et 6 mm, encore plus particulièrement entre 1,6 mm et 2,6 mm, voire par exemple sensiblement égale, ou égale, à 2 mm.
- [0049] La couche inférieure est formée d'au moins un matériau électrique.
- [0050] La couche supérieure est formée d'au moins un matériau diélectrique.
- [0051] Le matériau diélectrique formant la couche inférieure à sensiblement un indice de réfraction sensiblement égal au matériau diélectrique formant la couche supérieure.
- [0052] 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 des deux couches externes de l'élément en couches est inférieure à 0,05, encore de préférence inférieure à 0,015.
- [0053] Selon un mode de réalisation, la couche centrale 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 inférieure (et par conséquent différent de l'indice de réfraction du matériau diélectrique formant la couche supérieure).
- [0054] Selon un mode de réalisation, la couche centrale 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 première couche externe et de celui du matériau diélectrique de la deuxième couche externe.
- [0055] Selon un mode de réalisation, la couche centrale comprend une unique couche métallique.
- [0056] Selon un mode de réalisation, la couche centrale est formée par un empilement de couches, l'empilement de couches comprenant au moins une couche métallique.
- [0057] La couche centrale comprend une première surface texturée et une deuxième surface texturée.
- [0058] 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.
- [0059] 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.

- [0060] De préférence, la couche absorbante est foncée ou noire. La couche absorbante peut être un émail foncé, par exemple un émail noir, ou une peinture foncée, par exemple une peinture noire.
- [0061] 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. Selon un mode de réalisation particulier applicable à l'ensemble des configurations décrites dans le présent texte, la couche absorbante est opaque, au sens que sa clarté est proche de 0. En d'autres termes, il n'est pas possible pour un utilisateur de voir au travers d'une telle couche opaque.
- [0062] Deux modes de réalisation de l'écran de projection 12 sont présentées dans la suite.
- [0063] La [Fig.2] est une représentation d'un premier mode de réalisation de l'écran de projection 12.
- [0064] Dans la suite de la description, chaque surface mentionnée est une surface parallèle au plan (O,X,Z).
- [0065] L'écran 12 comprend le substrat inférieur 121.
- [0066] Le substrat inférieur comprend la surface inférieure 121_inf lisse et la surface supérieure 121_sup lisse.
- [0067] Le substrat inférieur 121 est de préférence en verre (minéral) et est de préférence transparent.
- [0068] L'écran de projection 12 comprend en outre la couche inférieure 122, la couche centrale 123, la couche supérieure 124 et la couche absorbante 125 qui s'étend partiellement le long la surface supérieure 121_sup lisse du substrat inférieur selon l'axe

- X, et qui s'étend le long de la totalité de la surface supérieure 121_sup selon l'axe Z.
- [0069] En référence à la [Fig.2], couche inférieure 122 comprend une surface inférieure 122_inf lisse et une surface supérieure 122_sup texturée.
- [0070] En référence à la [Fig.2], La couche supérieure 124 comprend une surface supérieure 124_sup lisse et une surface inférieure 124_inf texturée.
- [0071] La surface inférieure 122_inf de la couche inférieure 122, dirigée vers l'extérieur de l'écran 12, permet une transmission spéculaire de rayonnement à surface supérieure 122_sup de la couche inférieure 122, c'est-à-dire l'entrée d'un rayonnement dans la couche inférieure 122 ou la sortie d'un rayonnement depuis la couche inférieure 121.
- [0072] Le surface supérieure 124_sup de la couche supérieure 124, dirigée vers l'extérieur de l'écran 12, permet une transmission spéculaire de rayonnement à surface inférieure 124_inf de la couche supérieure 124, c'est-à-dire l'entrée d'un rayonnement dans la couche supérieure 124 ou la sortie d'un rayonnement depuis la couche supérieure 124.
- [0073] Les textures des surfaces 124_inf et 122_sup sont complémentaires l'une de l'autre. Comme bien visible sur la [Fig.2], les surfaces texturées 124_inf et 122_sup sont positionnées en regard l'une de l'autre, dans une configuration où leurs textures sont strictement parallèles entre elles.
- [0074] Selon un mode de réalisation, la couche supérieure 124 de l'écran 12 est un verre texturé. Des exemples de verres texturés pouvant être utilisé en tant que couche supérieure 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.
- [0075] Selon le mode de réalisation dans lequel la couche supérieure 124 de l'écran 12 est un verre texturé, la couche inférieure 122 de l'écran 12 est de préférence en PVB (acronyme de l'expression « polybutyral de vinyle »).
- [0076] Selon un mode de réalisation, la couche centrale 123 de l'écran de projection 12 comprend au moins une couche mince constituée en un matériau diélectrique à haut indice de réfraction, différent de l'indice de réfraction du ou des matériaux formant la couche inférieure 121, tel que Si_3N_4 , SnO_2 , ZnO , AlN , NbO , NbN , TiO_2 , ou constituée en un matériau diélectrique à bas indice de réfraction, différent de l'indice de réfraction des couches externes, tel que SiO_2 , Al_2O_3 , MgF_2 , AlF_3 . La couche centrale 123 de l'écran de projection peut également comprendre au moins une couche mince métallique, notamment une couche mince d'argent, d'or, de titane, de niobium, de silicium, d'aluminium, d'alliage nickel-chrome (NiCr), d'acier inoxydable, ou de leurs alliages.

- [0077] Au sens de l'invention, une couche mince est une couche d'épaisseur inférieure à 1 micromètre.
- [0078] La dimension de la couche absorbante 125 selon l'axe X est strictement inférieure à la dimension du substrat inférieur 121 selon l'axe Y et est sensiblement identique à la dimension du substrat inférieur 121, et la dimension de la couche absorbante 125.
- [0079] En référence à la [Fig.2], la couche absorbante 125 recouvre partiellement la surface supérieure 121_sup du substrat inférieur 121 selon l'axe X et recouvre la totalité de la surface supérieure 121_sup selon l'axe Z.
- [0080] Selon un mode de réalisation, non représenté, la couche absorbante 125 recouvre plus de la moitié de la surface supérieure 121_sup selon l'axe X et moins de la totalité de la surface supérieure 121_sup selon l'axe X et recouvre la totalité de la surface supérieure 121_sup selon l'axe Z.
- [0081] Selon un mode de réalisation, la couche absorbante 125 recouvre moins de la moitié de la surface supérieure 121_sup selon l'axe X et recouvre la totalité de la surface supérieure 121_sup selon l'axe Z.
- [0082] Selon une variante du mode de réalisation de la [Fig.1] représenté à la [Fig.3], la couche absorbante 123 est située sur la surface inférieure 121_inf du substrat inférieur 121 et recouvre partiellement ladite surface inférieure 121_inf.
- [0083] En référence à la [Fig.3], la couche absorbante 125 recouvre partiellement la surface inférieure 121_inf du substrat inférieur 121 selon l'axe X et recouvre la totalité de la surface inférieure 121_inf selon l'axe Z.
- [0084] Selon un mode de réalisation, non représenté, la couche absorbante 125 recouvre plus de la moitié de la surface inférieure 121_inf selon l'axe X et moins de la totalité de la surface inférieure 121_inf selon l'axe X et recouvre la totalité de la surface supérieure 121_sup selon l'axe Z.
- [0085] Selon un mode de réalisation, la couche absorbante 125 recouvre moins de la moitié de la surface inférieure 121_inf selon l'axe X et recouvre la totalité de la surface inférieure 121_inf selon l'axe Z.
- [0086] La partie transparente 12a de l'écran de projection 12 est la partie de l'écran de projection 12 pour laquelle chaque plan perpendiculaire à l'écran de projection 12, c'est-à-dire chaque plan perpendiculaire au plan (O,Y,Z), et passant par l'écran de projection 12 ne passe pas par la couche absorbante 125.
- [0087] La partie foncée 12b de l'écran de projection 12 est la partie de l'écran de projection 12 pour laquelle chaque plan perpendiculaire à l'écran de projection 12, c'est-à-dire chaque plan perpendiculaire au plan (O,Y,Z), et passant par l'écran de projection 12 passe nécessairement par la couche absorbante 125.
- [0088] La [Fig.4] est une représentation schématique de l'écran de projection 12 sur laquelle on peut observer la partie transparente 12a de l'écran de projection 12 et la partie

foncée 12b de l'écran de projection.

- [0089] Ainsi, la partie transparente 12a de l'écran de projection ne comprend pas la couche absorbante 125, et comprend une première partie de chaque couche parmi le substrat inférieur 121, la couche inférieure 122, la couche centrale 123 et la couche supérieure 124.
- [0090] Ainsi, la partie foncée 12b de l'écran de projection ne comprend pas la couche absorbante 125, et comprend la deuxième partie de chaque couche parmi le substrat inférieur 121, la couche inférieure 122, la couche centrale 123 et la couche supérieure 124 et comprend la totalité de la couche absorbante 125.
- [0091] L'écran de projection 12 comprend une première surface extérieure et une deuxième surface extérieure. Selon le mode de réalisation de la [Fig.2], la première surface extérieure de l'écran de projection 12 est la surface supérieure 124_sup de la couche supérieure 124 et la deuxième surface extérieure de l'écran de projection 12 est la surface inférieure 121_inf du substrat inférieur 121.
- [0092] De manière avantageuse, la couche supérieure 124 peut comprendre sur sa surface supérieure 124_sup (qui représente la première surface extérieure de l'écran de projection 12 selon le mode de réalisation de la [Fig.2]) un revêtement antireflet, non représenté à l'interface entre l'air et le matériau constitutif de la couche supérieure 127 formant cette surface principale externe. Grâce à la présence de ce revêtement antireflet, un rayonnement incident sur l'écran de projection 12 du côté de cette surface supérieure 124_sup est réfléchi de manière privilégiée à chaque surface de contact texturée plutôt que sur la surface supérieure 124_sup lisse de l'écran de projection 12, ce qui correspond à un mode de réflexion diffuse plutôt qu'à un mode de réflexion spéculaire. Une réflexion diffuse du rayonnement par l'écran de projection 12 est ainsi favorisée par rapport à une réflexion spéculaire.
- [0093] La [Fig.5] est une représentation d'un deuxième mode de réalisation de l'écran de projection 12.
- [0094] En référence à la [Fig.5], l'écran de projection 12 comprend, de bas en haut, le substrat inférieur 121, la couche intermédiaire 126 s'étendant le long du substrat inférieur, la couche inférieure 122, la couche centrale 123, la couche supérieure 124 et le substrat supérieur 127.
- [0095] Le substrat supérieur 127 comprend une surface supérieure 127_sup lisse et une surface inférieure 127_inf lisse.
- [0096] La couche supérieure 124 est en contact avec le substrat supérieur 127_sup selon une interface lisse.
- [0097] En référence à la [Fig.5], la couche inférieure 122 comprend la surface inférieure 122_inf lisse et une surface supérieure 122_sup' texturée.
- [0098] La couche intermédiaire 126 est intercalée entre la couche inférieure 122 et le

substrat inférieur 121.

- [0099] Le substrat supérieur 127 est transparent et peut être formé d'un polymère transparent, verre transparent ou céramique transparente. Lorsque le substrat transparent 127 est formé de polymère, celui-ci peut-être rigide ou flexible.
- [0100] De préférence, le substrat supérieur 127 est le substrat en verre commercialisé par la société Saint-Gobain Glass dans la gamme SGG PLANICLEAR.
- [0101] En référence à la [Fig.5], la couche supérieure 124 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.
- [0102] Avantageusement, une couche supérieure 124 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.
- [0103] Par exemple, selon le mode de réalisation précédent, la couche inférieure 127 présente une épaisseur comprise entre 200 μm et 250 μm . De telles valeurs d'épaisseur ne sont toutefois pas limitative de l'invention.
- [0104] La couche supérieure 124 peut être formée du matériau adhésif transparent OCA, ou de PVB ("Polybutyral de vinyle") qui est un polymère thermoplastique de synthèse, ou de EVA (« éthylène-acétate de vinyle ») de PU (polyuréthane).
- [0105] La couche intermédiaire 126 est de préférence 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, triactétate de cellulose (TAC), etc.
- [0106] Avantageusement, une couche supérieure 124 formée de PU est plus compatible chimiquement avec une couche intermédiaire 126 formée de PMMA.
- [0107] De manière avantageuse, le substrat supérieur 127 peut comprendre sur sa surface supérieure 127_sup (qui représente la première surface extérieure de l'écran de projection

12 selon le mode de réalisation de la [Fig.5]) un revêtement antireflet, non représenté, à l'interface entre l'air et le matériau constitutif de la couche externe formant cette surface principale externe. Grâce à la présence de ce revêtement antireflet, un rayonnement incident sur l'écran de projection 12 du côté de cette surface supérieure 127_sup est réfléchi de manière privilégiée à chaque surface de contact texturée plutôt que sur la surface supérieure 127_sup lisse de l'écran de projection, ce qui correspond à un mode de réflexion diffuse plutôt qu'à un mode de réflexion spéculaire. Une réflexion diffuse du rayonnement par l'écran de projection 12 est ainsi favorisée par rapport à une réflexion spéculaire.

- [0108] En référence à la [Fig.5], la couche centrale 123 de l'écran de projection 12 comprend au moins une couche mince constituée en un matériau diélectrique à haut indice de réfraction, différent de l'indice de réfraction du ou des matériaux formant la couche inférieure 121, tel que Si_3N_4 , SnO_2 , ZnO , AlN , NbO , NbN , TiO_2 , ou constituée en un matériau diélectrique à bas indice de réfraction, différent de l'indice de réfraction des couches externes, tel que SiO_2 , Al_2O_3 , MgF_2 , AlF_3 . La couche centrale 123 de l'écran de projection peut également comprendre au moins une couche mince métallique, notamment une couche mince d'argent, d'or, de titane, de niobium, de silicium, d'aluminium, d'alliage nickel-chrome (NiCr), d'acier inoxydable, ou de leurs alliages.
- [0109] En référence à la [Fig.5] La dimension de la couche absorbante 125 selon l'axe X est strictement inférieure à la dimension du substrat inférieur 121 selon l'axe Y et est sensiblement identique à la dimension du substrat inférieur 121, et la dimension de la couche absorbante 125.
- [0110] En référence à la [Fig.5], la couche absorbante 125 recouvre partiellement la surface supérieure 121_sup du substrat inférieur 121 selon l'axe X et recouvre la totalité de la surface supérieure 121_sup selon l'axe Z.
- [0111] Selon un mode de réalisation, non représenté, la couche absorbante 125 recouvre plus de la moitié de la surface supérieure 121_sup selon l'axe X et moins de la totalité de la surface supérieure 121_sup selon l'axe X et recouvre la totalité de la surface supérieure 121_sup selon l'axe Z.
- [0112] Selon un mode de réalisation, la couche absorbante 125 recouvre moins de la moitié de la surface supérieure 121_sup selon l'axe X et recouvre la totalité de la surface supérieure 121_sup selon l'axe Z.
- [0113] Selon une variante du mode de réalisation de la [Fig.5] représenté à la [Fig.6], la couche absorbante 125 est située sur la surface inférieure 121_inf du substrat inférieur 121 et recouvre partiellement ladite surface inférieure 121_inf.
- [0114] Selon le mode de réalisation de la [Fig.5], la première surface extérieure de l'écran de projection 12 est la surface supérieure 127_sup du substrat supérieur 127 et la

deuxième surface extérieure de l'écran de projection 12 est la surface inférieure 121_inf du substrat inférieur 121.

- [0115] La partie transparente 12a de l'écran de projection 12 est la partie de l'écran de projection 12 pour laquelle chaque plan perpendiculaire à l'écran de projection 12, c'est-à-dire chaque plan perpendiculaire au plan (O,Y,Z), et passant par l'écran de projection 12 ne passe pas par la couche absorbante 125.
- [0116] La partie foncée 12b de l'écran de projection 12 est la partie de l'écran de projection 12 pour laquelle chaque plan perpendiculaire à l'écran de projection 12, c'est-à-dire chaque plan perpendiculaire au plan (O,Y,Z), et passant par l'écran de projection 12 passe nécessairement par la couche absorbante 125.
- [0117] La [Fig.7] est une représentation schématique de l'écran de projection 12 sur laquelle on peut observer la partie transparente 12a de l'écran de projection 12 et la partie foncée 12b de l'écran de projection lorsque l'écran de projection 12 est réalisé selon le mode de réalisation de la [Fig.5].
- [0118] Ainsi, la partie transparente 12a de l'écran de projection ne comprend pas la couche absorbante 125, et comprend une première partie de chaque couche parmi le substrat inférieur 121, la couche inférieure 122, la couche centrale 123 et la couche supérieure 124.
- [0119] Ainsi, la partie foncée 12b de l'écran de projection ne comprend pas la couche absorbante 125, et comprend la deuxième partie de chaque couche parmi le substrat inférieur 121, la couche inférieure 122, la couche centrale 123 et la couche supérieure 124 et comprend la totalité de la couche absorbante 125.
- [0120] Un autre aspect de l'invention concerne un procédé de projection dont le schéma synoptique est représenté à la [Fig.8]. Le procédé 100 de projection est mis en œuvre par le système de projection 1 selon l'invention, ledit procédé comprenant une première étape 101 consistant à positionner le projecteur 11 en regard de l'écran 12 et une étape 102 de projection d'un faisceau lumineux 111 couvrant à la fois la partie transparente 12a et la partie foncée 12b l'écran de projection 12.
- [0121] Un autre aspect de l'invention concerne un procédé de fabrication de l'écran 12 selon le premier mode de réalisation représenté à la [Fig.2], du système de projection 1 selon l'invention. Le schéma synoptique du procédé de fabrication de l'écran 12 selon le mode de réalisation de la [Fig.2] est représenté à la [Fig.9].
- [0122] Le procédé 200 de fabrication comprend une première étape 201 d'obtention d'un premier substrat en verre comportant une première surface principale lisse et une deuxième surface principale lisse opposées, ledit substrat formant le substrat inférieur 121, la première surface principale lisse étant la surface inférieure 121_inf du substrat inférieur 121 et la deuxième surface principale étant la surface supérieure 121_sup du substrat inférieur 121.

- [0123] Le procédé 200 comprend une étape 202 de dépôt par sérigraphie de la couche absorbante 125 sur le substrat inférieur 121, la couche absorbante 125 s'étendant le long d'une partie du substrat inférieur 121, la partie du substrat inférieur 121 ne pouvant pas être la totalité du substrat inférieur 121.
- [0124] Selon un premier mode de réalisation, la couche absorbante 125 est déposée sur une partie de surface supérieure 121_sup du substrat inférieur 121.
- [0125] Selon un premier mode de réalisation, la couche absorbante 125 est déposée sur une partie de surface inférieure 121_inf du substrat inférieur 121.
- [0126] Le procédé 200 de fabrication comprend une étape 203 d'obtention d'un deuxième substrat en verre comportant une surface principale lisse et une surface principale texturée, ledit deuxième substrat en verre formant la couche supérieure 124, ladite surface principale lisse étant la surface supérieure 124_sup de la couche supérieure 124 et ladite surface texturée étant la surface inférieure 124_inf de la couche supérieure 124.
- [0127] Le procédé 200 de fabrication comprend une étape 204 de dépôt par magnétron d'une couche conforme sur la couche supérieure 124 et en particulier sur la surface inférieure 124_inf texturée de la couche supérieure 124, ladite couche conforme formant la couche centrale 123.
- [0128] Le procédé de fabrication comprend en outre une étape 205 d'assemblage par feuilleteur de l'ensemble formé par la couche supérieure 124 et la couche centrale 123 avec le substrat inférieur 121, l'assemblage étant réalisé via une couche intercalaire en polymère adaptée se déformer grâce à une étape de feuilleteur afin d'épouser la surface texturée de la couche centrale, la couche intercalaire formant la couche inférieure 122.
- [0129] Un autre aspect de l'invention concerne un procédé de fabrication de l'écran de projection 12 selon le mode de réalisation représenté à la [Fig.5], du système de projection 1 selon l'invention. Ledit procédé de fabrication de l'écran de projection 12 selon le mode de réalisation de la [Fig.5] est représenté à la [Fig.10].
- [0130] Le procédé 300 de fabrication comprend une première étape 301 d'obtention d'un premier substrat en verre comportant une première surface principale lisse et une deuxième surface principale lisse opposées, ledit premier substrat formant le substrat inférieur 121, la première surface principale lisse étant la surface inférieure 121_inf du substrat inférieur 121 et la deuxième surface principale étant la surface supérieure 121_sup du substrat inférieur 121.
- [0131] Le procédé 300 comprend une étape 302 de dépôt par sérigraphie de la couche absorbante 125 sur le substrat inférieur 121, la couche absorbante 125 s'étendant le long d'une partie du substrat inférieur 121, la partie du substrat inférieur 121 ne pouvant pas être la totalité du substrat inférieur 121.

- [0132] Selon un premier mode de réalisation, la couche absorbante 125 est déposée sur une partie de surface supérieure 121_sup du substrat inférieur 121.
- [0133] Selon un premier mode de réalisation, la couche absorbante 125 est déposée sur une partie de surface inférieure 121_inf du substrat inférieur 121.
- [0134] Le procédé 300 de fabrication comprend une étape 303 d'obtention d'un deuxième substrat en verre comportant une première surface principale lisse et une deuxième surface principale lisse, ledit deuxième substrat en verre formant le substrat supérieur 127, ladite première surface principale lisse étant la surface supérieure 127_sup du substrat supérieur 127, et ladite deuxième surface principale lisse étant la surface inférieure 127_inf du substrat supérieur 127.
- [0135] Le procédé 300 de fabrication comprend une étape 304 d'obtention d'un troisième substrat 122 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 122_inf de la couche inférieure 122 et ladite surface texturée étant la surface supérieure 122_sup de la couche inférieure 122.
- [0136] Le procédé 300 de fabrication comprend une étape 305 de dépôt par magnétron d'une couche conforme sur la couche inférieure 122 et en particulier sur la surface supérieure 122_sup texturée de la couche inférieure 122, ladite couche conforme formant la couche centrale 123,
- [0137] Le procédé de fabrication comprend en outre une étape 306 d'assemblage par feuilleteur du substrat inférieur 121 avec l'ensemble formé par la couche inférieure 122 et la couche centrale 123, l'assemblage étant réalisé via la couche intermédiaire 126,
- [0138] Le procédé de fabrication comprend en outre une étape 307 d'assemblage par feuilleteur du substrat supérieur 127 avec l'ensemble formé par la couche inférieure 122, la couche centrale 123, la couche intermédiaire 126 et le substrat inférieur 121, l'assemblage étant réalisé via la couche supérieure 124 qui est adaptée pour se déformer afin d'épouser une surface texturée de la couche centrale 123.

Revendications

[Revendication 1]

Système de projection (1) comprenant :

- Un projecteur (11),
- Un écran de projection (12) à réflexion diffuse comprenant une partie foncée (12b) et une partie transparente (12a),

Ledit projecteur (11) étant positionné en regard de l'écran de projection (12) de manière à ce qu'un faisceau lumineux (111) émis par le projecteur (11) recouvre à la fois la partie foncée (12b) et la partie transparente (12a) de l'écran de projection (12).

[Revendication 2]

Système de projection (1) selon la revendication précédente caractérisé en ce que l'intensité du faisceau lumineux reçue par la partie foncée (12b) de l'écran de projection est différente de l'intensité du faisceau lumineux reçue par la partie transparente (12a) de l'écran de projection.

[Revendication 3]

Système de projection (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que la partie foncée (12b) a une aire sensiblement égale ou différente d'une aire de la partie transparente (12a).

[Revendication 4]

Système de projection (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que l'écran de projection (12) est un élément en couches comprenant :

- Un substrat inférieur (121) comprenant une surface supérieure (121_sup) lisse et une surface inférieure (121_inf) lisse,
- Une couche absorbante (125) s'étendant le long d'une partie du substrat inférieur (121) ;
- Une couche inférieure (122) constituée en des matériaux diélectriques, ladite couche inférieure (122) étant agencée au-dessus du substrat inférieur (121);
- Une couche supérieure (124) constituée en des matériaux diélectriques, la couche inférieure (122) et la couche supérieure (124) ayant des indices de réfraction identiques,
- une couche centrale (123) intercalée entre la couche inférieure (122) et la couche supérieure (124), cette couche centrale (123) étant formée soit par une couche unique qui est une couche diélectrique d'indice de réfraction différent de celui des couches externes ou une couche métallique, soit par un empilement de couches qui comprend au moins une couche di-

électrique d'indice de réfraction différent de celui des couches externes ou une couche métallique,

où chaque surface de contact entre deux couches adjacentes de l'écran de projection (12) 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 5] Système de projection (1) selon la revendication précédente caractérisé en ce que l'écran de projection (12) comprend une première surface extérieure et une deuxième surface extérieure, et en ce que le projecteur (11) est en regard avec la surface extérieure de l'écran de projection (12) la plus éloignée de la couche absorbante (125) parmi la première surface extérieure et la deuxième surface extérieure.

[Revendication 6] Système de projection (1) selon l'une quelconque des revendications 4 à 5 caractérisé en ce que la couche supérieure (124) est un substrat en verre comprenant une surface supérieure (124_sup) lisse et une surface inférieure (124_inf) texturée, la surface inférieure (124_inf) texturée étant en contact avec la couche centrale (123).

[Revendication 7] Système de projection (1) selon la revendication précédente caractérisé en ce que :

- la première surface extérieure de l'écran de projection (12) est la surface supérieure (124_sup) de la couche supérieure (124),
- la deuxième surface extérieure de l'écran de projection (12) est la surface inférieure (121_inf) du substrat inférieur (121)

et en ce que la surface extérieure la plus éloignée de la couche absorbante (125) est la première surface extérieure.

[Revendication 8] Système de projection (1) selon l'une des revendications 4 à 5 caractérisé en ce que l'écran de projection (12) comprend un substrat extérieur (127) en contact avec la couche extérieure (124) et comprend une couche intermédiaire (126), préférentiellement réalisée en un matériau polymère, en contact selon une interface lisse avec la couche inférieure (122) et en contact selon une interface lisse avec le substrat inférieur (121), l'ensemble formé de la couche supérieure (124), la

couche centrale (123) , la couche inférieure (122) et la couche intermédiaire (126) étant compris entre le substrat inférieur (121) et le substrat supérieur (127).

[Revendication 9] Système de projection (1) selon la revendication précédente caractérisé en ce que :

- la première surface extérieure de l'écran de projection (12) est la surface supérieure (127_sup) du substrat supérieur (127),
- la deuxième surface extérieure de l'écran de projection (12) est la surface inférieure (121_inf) du substrat inférieur (121)

et en ce que la surface extérieure la plus éloignée de la couche absorbante (125) est la première surface extérieure.

[Revendication 10] Système de projection (1) selon l'une quelconque des revendications 4 à 9 caractérisé en ce que le substrat inférieur (121) est en verre.

[Revendication 11] Système de projection (1) selon l'une quelconque des revendications 4 à 9 caractérisé en ce que le substrat inférieur (121) est transparent.

[Revendication 12] Système de projection (1) selon la revendication précédente caractérisé en ce que le substrat inférieur (121) est absorbant.

[Revendication 13] Procédé (100) de projection mis en œuvre par le système de projection (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 12 et comprenant une étape (101) de positionnement du projecteur (11) en regard de l'écran (12) et une étape (102) de projection d'un faisceau lumineux (111) recouvrant à la fois la partie transparente (12a) et la partie foncée (12b) de l'écran de projection (12).

[Revendication 14] Procédé (200) de fabrication d'un système de projection (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 et les revendications 10 à 12, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- Obtention (201) d'un premier substrat, préférentiellement en verre, comportant une première surface principale lisse et une deuxième surface principale lisse opposées, ledit substrat formant le substrat inférieur (121), la première surface principale lisse étant la surface inférieure (121_inf) du substrat inférieur (121) et la deuxième surface principale étant la surface supérieure (121_sup) du substrat inférieur (121) ;
- dépôt (202), préférentiellement par sérigraphie, de la couche absorbante (125) sur le substrat inférieur (121), la couche absorbante (125) s'étendant le long d'une partie du substrat

- inférieur (121),
- obtention (203) d'un deuxième substrat, préférentiellement en verre, comportant une surface principale lisse et une surface principale texturée, ledit deuxième substrat formant la couche supérieure (124), ladite surface principale lisse étant la surface supérieure (124_sup) de la couche supérieure (124) et ladite surface texturée étant la surface inférieure (124_inf) de la couche supérieure (124),
- dépôt (204), préférentiellement par magnétron et/ou sérigraphie, d'une couche conforme sur la couche supérieure (124) et en particulier sur la surface inférieure (124_inf), texturée, de la couche supérieure (124), ladite couche conforme formant la couche centrale (123).
- Assemblage (205) par feuillette de l'ensemble formé par la couche supérieure (124) et la couche centrale (123) avec le substrat inférieur (121), 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 (123), la couche intercalaire formant la couche inférieure (122).

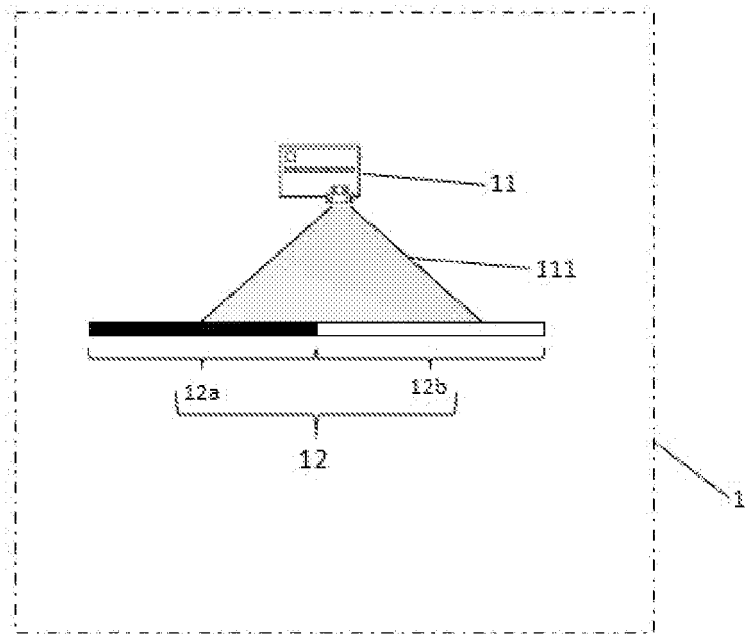
[Revendication 15] Procédé (300) de fabrication d'un système de projection (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 et 8 à 12, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- Obtention (301) d'un premier substrat, préférentiellement en verre, comportant une première surface principale lisse et une deuxième surface principale lisse opposées, ledit premier substrat formant le substrat inférieur (121), la première surface principale lisse étant la surface inférieure (121_inf) du substrat inférieur (121) et la deuxième surface principale étant la surface supérieure (121_sup) du substrat inférieur (121),
- dépôt (302), préférentiellement par sérigraphie, de la couche absorbante (125) sur le substrat inférieur (121), la couche absorbante (125) s'étendant le long d'une partie du substrat inférieur (121),
- obtention (303) d'un deuxième substrat, préférentiellement en verre, comportant une première surface principale lisse et une

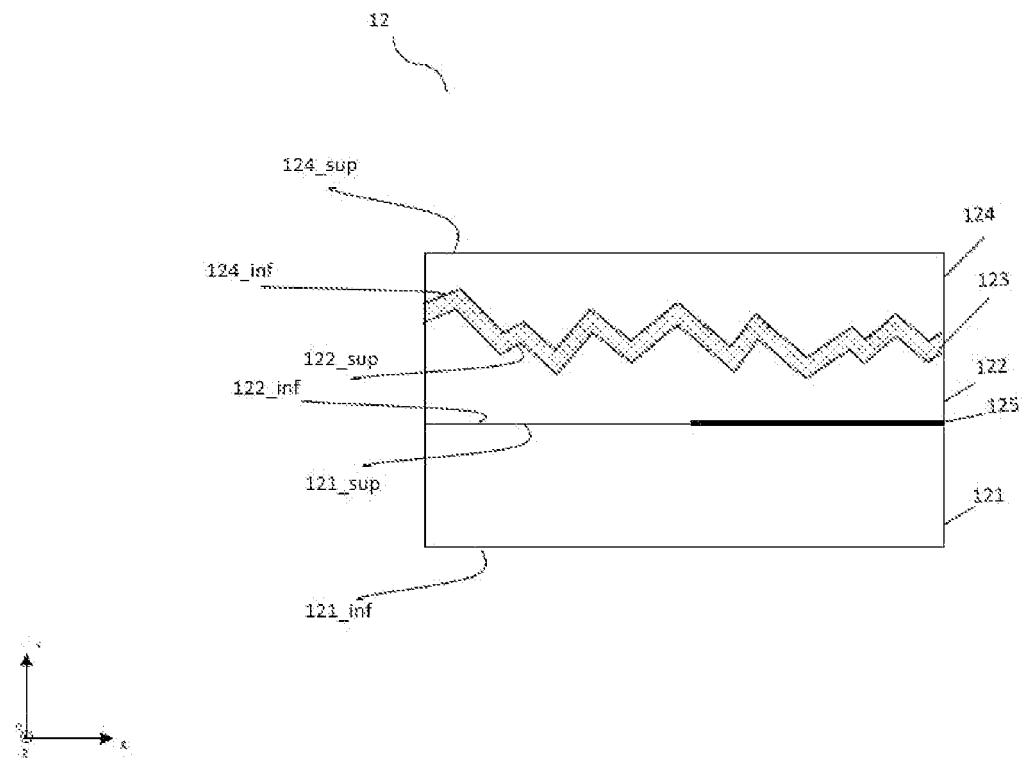
deuxième surface principale lisse, ledit deuxième substrat formant le substrat supérieur (127), ladite première surface principale lisse étant la surface supérieure (127_sup) du substrat supérieur (127), et ladite deuxième surface principale lisse étant la surface inférieure (127_inf) du substrat supérieur (127),

- obtention (304) d'un troisième substrat (122), 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 (122_inf) de la couche inférieure (122) et ladite surface texturée étant la surface supérieure (122_sup) de la couche inférieure (122),
- dépôt (305), préférentiellement par magnétron et/ou sérigraphie, d'une couche conforme sur la couche inférieure (122) et en particulier sur la surface supérieure (122_sup) texturée de la couche inférieure (122), ladite couche conforme formant la couche centrale (123),
- assemblage (306) par feuilletage du substrat inférieur (121) avec l'ensemble formé par la couche inférieure (122) et la couche centrale (123), l'assemblage étant réalisé via la couche intermédiaire (126),
- assemblage (307) par feuilletage du substrat supérieur (127) avec l'ensemble formé par la couche inférieure (122), la couche centrale (123), la couche intermédiaire (126) et le substrat inférieur (121), l'assemblage étant réalisé via la couche supérieure (124) qui est adaptée pour se déformer afin d'épouser une surface texturée de la couche centrale (123).

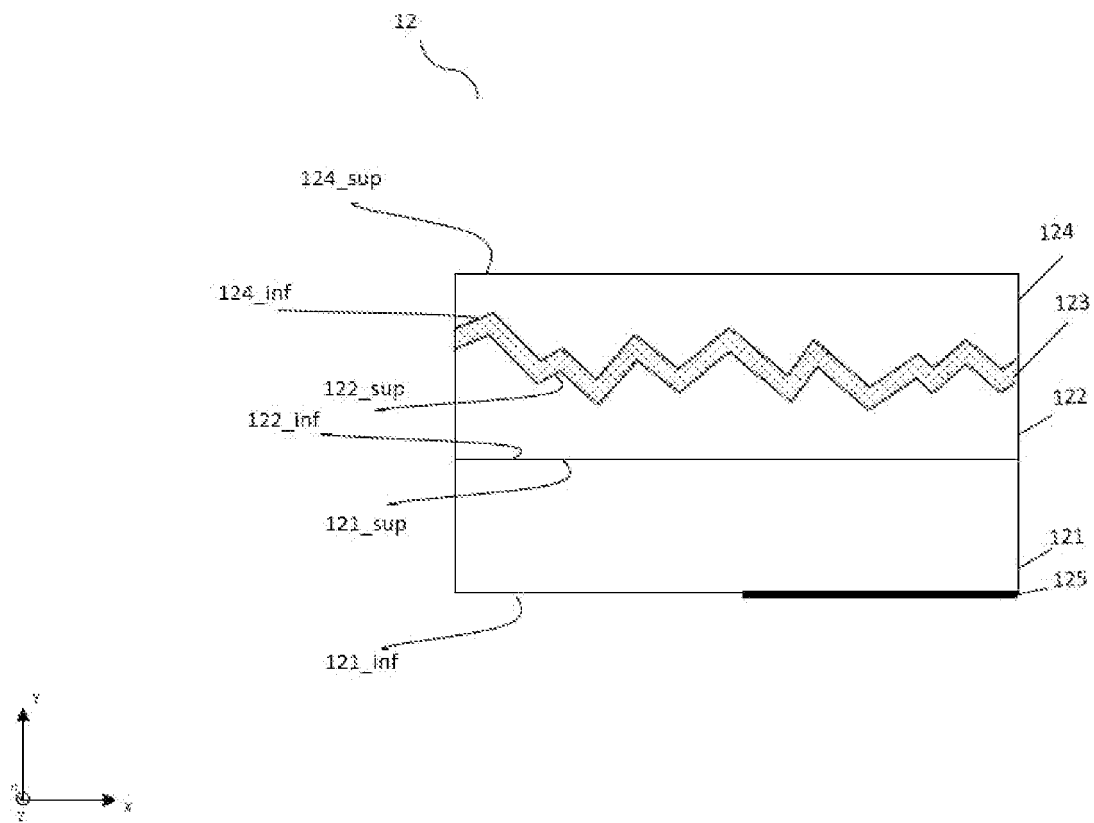
[Fig. 1]



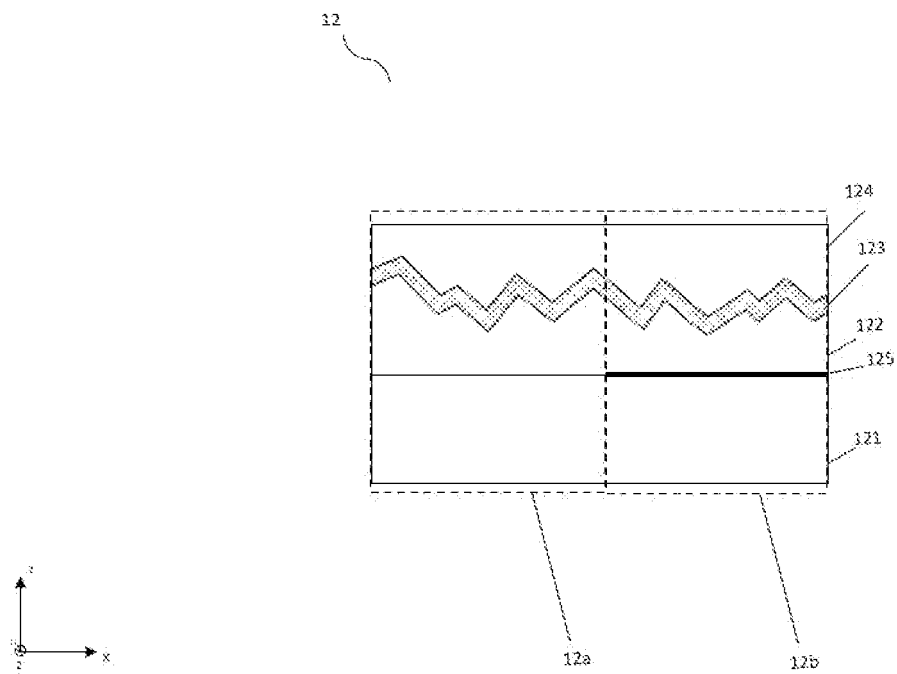
[Fig. 2]



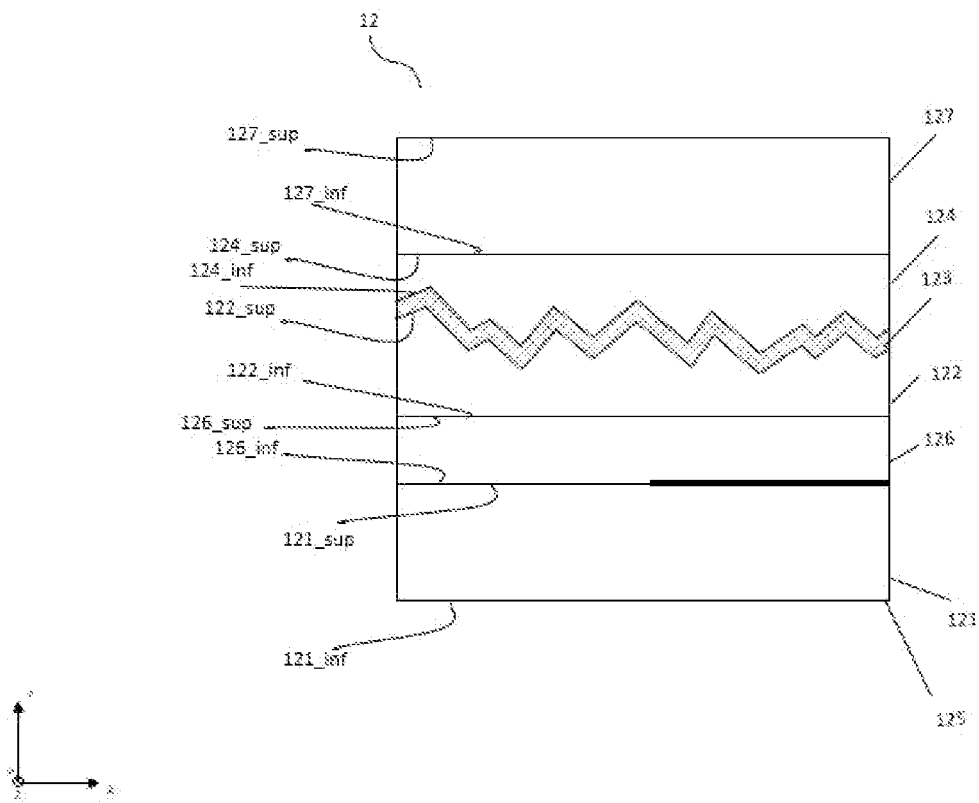
[Fig. 3]



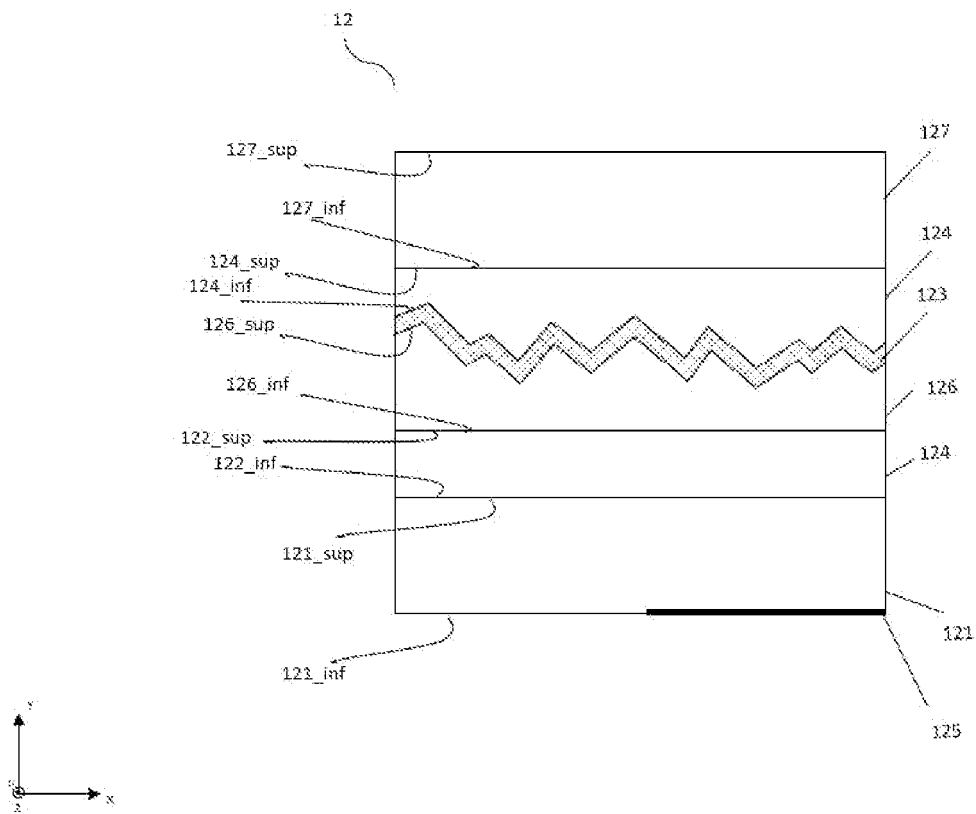
[Fig. 4]



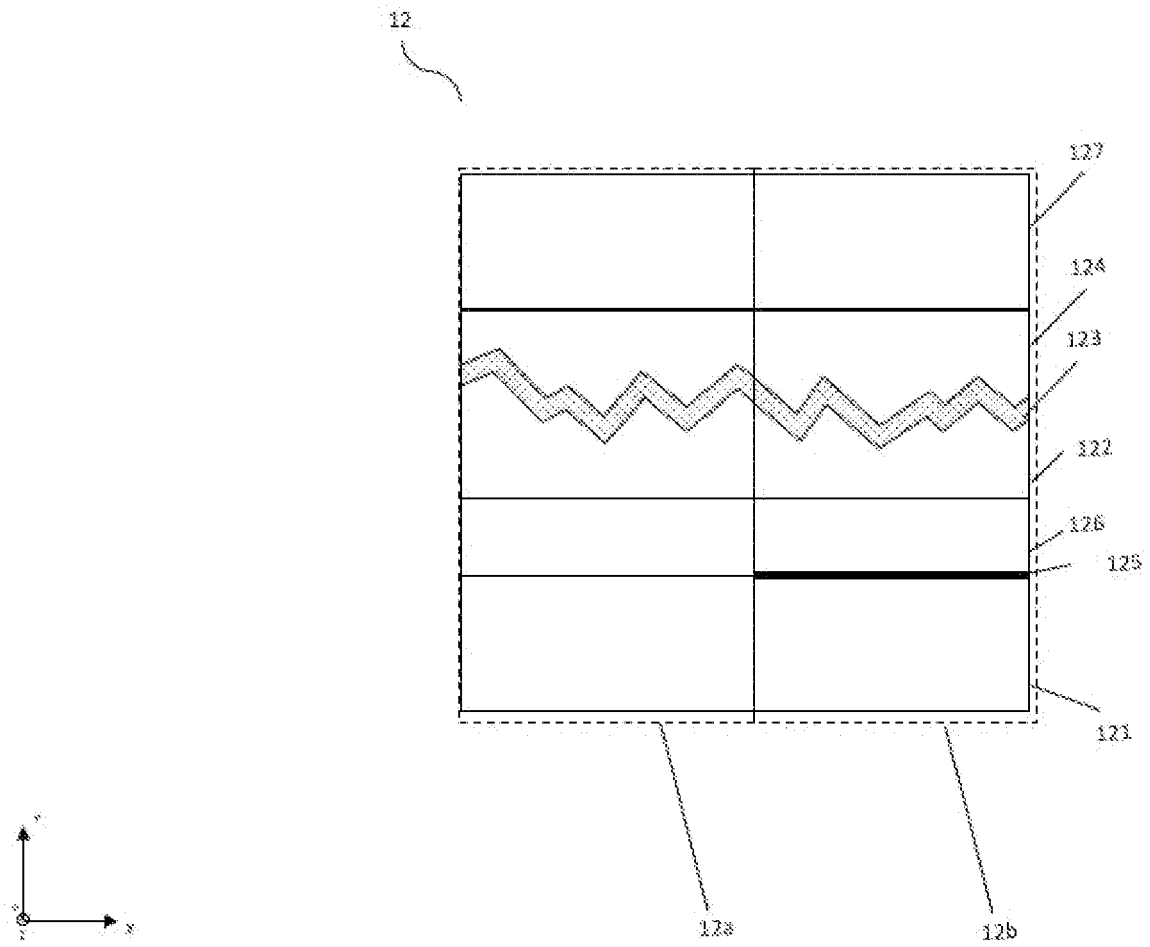
[Fig. 5]



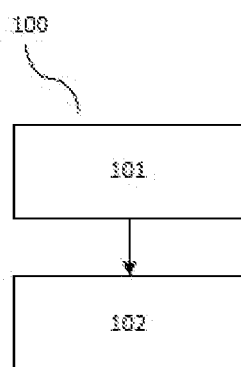
[Fig. 6]



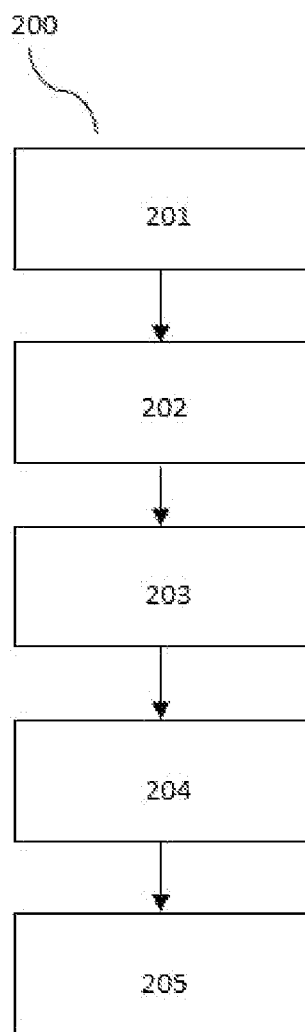
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]

