



- (51) Classification internationale des brevets : **G02F 1/155** (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR2010/050723
- (22) Date de dépôt international : 15 avril 2010 (15.04.2010)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité : 0952491 16 avril 2009 (16.04.2009) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE** [FR/FR]; 18 Avenue d'Alsace, F-92400 Courbevoie (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **LAMINE, Driss** [FR/FR]; 4 Rue Boulitte, F-75014 Paris (FR). **VALENTIN, Emmanuel** [FR/FR]; 18 avenue Chéret, F-94420 Le Plessis Trevisse (FR). **DUBRENAT, Samuel** [FR/FR]; 174 Boulevard Berthier, F-75017 Paris (FR).
- (74) Mandataire : **SAINT-GOBAIN RECHERCHE**; 39 Quai Lucien Lefranc, F-93300 Aubervilliers (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Publiée :
— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))

(54) Title : ELECTROCHROME DEVICE WITH CONTROLLED TRANSPARENCY

(54) Titre : DISPOSITIF ÉLECTROCHROME À TRANSPARENCE CONTRÔLÉE

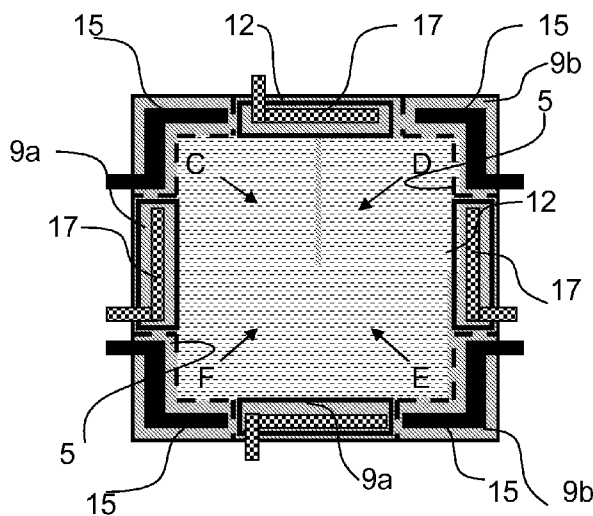


FIG 9

active (CDEF), - au moins un margeage (12) séparant la surface de l'électrode supérieure (9) en deux zones isolées électriquement l'une de l'autre, à savoir une zone libre (9a) et une zone active (9b) contenant la surface active (CDEF).

(57) Abstract : The invention relates to an electrochromic device having at least one active surface (CDEF) comprising a carrier substrate (3), a stack including a layer defining a lower electrode (4), various functional layers (7) including at least one electrochromic layer, on at least one of said layers (6, 7a) being electrically insulating, and an upper electrode (9), wherein: at least one edge (5) separates the surface of the lower electrode (4) into two insulated areas, i.e. a free area (4a) and an active area (4b) containing the active surface (CDEF); at least one edge (12) separates the surface of the upper electrode (9) into two areas electrically insulated from each other, i.e. a free area (9a) and an active area (9b) containing the active surface (CDEF).

(57) Abrégé : La présente invention concerne un dispositif électrochrome à au moins une surface active (CDEF), comportant sur un substrat porteur (3) un empilement comprenant une couche formant une électrode inférieure (4), diverses couches fonctionnelles (7) dont au moins une couche électrochrome, l'une au moins (6,7a) de ces couches étant isolante électriquement, et une électrode supérieure (9), dans lequel : - au moins un margeage (5) séparant la surface de l'électrode inférieure (4) en deux zones isolées, à savoir une zone libre (4a), et une zone active (4b) contenant la surface

WO 2010/119228 A1

« Dispositif électrochrome à transparence contrôlée »

La présente invention concerne un dispositif électrochrome à transparence contrôlée, notamment destiné à constituer un vitrage électrocommandable ainsi qu'un procédé de fabrication de celui-ci. Elle concerne également un vitrage électrochrome pourvu d'un tel dispositif ainsi que l'utilisation de ce dernier pour des applications les plus diverses.

On connaît des vitrages qui possèdent une capacité de transmission de la lumière qui est réglable à partir d'un bon niveau de transparence jusqu'à une opacité la plus totale. De tels vitrages ont montré des applications dans les domaines techniques les plus divers.

On peut ainsi les utiliser en tant que vitrages d'une habitation afin, par exemple, d'ajuster le niveau d'ensoleillement d'un local en fonction des conditions extérieures et des souhaits des utilisateurs. On peut également les utiliser en tant que volets d'isolation pour préserver l'intimité des habitants d'un local soit vis-à-vis de l'extérieur, soit vis-à-vis de pièces contiguës.

On peut également, dans le domaine automobile, faire appel à de tels dispositifs pour, par exemple, régler le niveau de transparence du pare-brise et/ou des vitres latérales ou du vitrage de toit d'une voiture, ainsi que sur certains accessoires de celle-ci, tels que notamment les rétroviseurs, afin de contrôler le flux de la lumière réfléchi vers le conducteur et éviter l'éblouissement de ce dernier. On peut bien entendu les utiliser dans d'autres domaines tels que notamment le domaine aéronautique pour contrôler par exemple la transparence des hublots des avions.

On sait que les dispositifs électrochromes comportent une couche d'un matériau électrochrome en mesure d'insérer réversiblement et simultanément des ions et des électrons, dont les états d'oxydation qui correspondent aux états insérés et désinsérés sont d'une coloration distincte lorsqu'ils sont soumis à une alimentation électrique appropriée; l'un de ces états présentant une transmission lumineuse

plus élevée que l'autre. Le matériau électrochrome peut être par exemple à base d'oxyde de tungstène et doit être mis en contact avec une source d'électrons, telle que par exemple une couche électroconductrice transparente, et d'une source d'ions (des cations ou des anions) telle qu'un électrolyte conducteur ionique. On sait qu'une contre-électrode, en mesure également d'insérer de façon réversible des cations, doit être associée à la couche de matériau électrochrome, symétriquement par rapport à celle-ci, de sorte que, macroscopiquement, l'électrolyte apparaît comme un simple médium des ions. La contre-électrode doit être constituée d'une couche neutre en coloration ou, du moins, transparente ou peu colorée quand la couche électrochrome est à l'état coloré.

L'oxyde de tungstène étant un matériau électrochrome cathodique, c'est-à-dire que son état coloré correspond à l'état le plus réduit, un matériau électrochrome anodique à base d'oxyde de nickel ou d'iridium peut être par exemple utilisé pour la contre-électrode. Il a également été proposé d'utiliser un matériau optiquement neutre dans les états d'oxydation concernés, comme par exemple l'oxyde de cérium ou des matériaux organiques comme les polymères conducteurs électroniques (polyaniline) ou le bleu de Prusse.

On peut ranger actuellement les systèmes électrochromes en deux catégories en fonction de l'électrolyte utilisé.

Dans la première catégorie l'électrolyte peut ainsi se présenter sous la forme d'un polymère ou d'un gel, tel que par exemple un polymère à conduction protonique, tel que ceux décrits dans les brevets européens EP 0 253 713, et EP 0 670 346 ou un polymère à conduction d'ions lithium, tel que ceux décrits dans les brevets EP 0 382 623, EP 0 518 754 ou EP 0 532 408. On parle alors de systèmes électrochromes mixtes.

Dans la seconde catégorie, l'électrolyte peut également être constitué d'une couche minérale formant un conducteur ionique qui est isolé électriquement. Ces systèmes électrochromes sont alors désignés

comme étant « tout solide ». On pourra se référer aux brevets européens EP 0 867 752 et EP 0 831 360.

On connaît d'autres types de systèmes électrochromes, tels que notamment les systèmes électrochromes dits « tout polymère », dans
5 lesquels deux couches électroconductrices sont disposées de part et d'autre d'un empilement comprenant un polymère à coloration cathodique, un polymère isolant électronique conducteur ionique (de H^+ ou Li^+ tout particulièrement) et enfin un polymère à coloration anodique (tel que la polyaniline ou le polypyrrole).

10 On sait que la technique actuelle de fabrication des dispositifs électrochromes consiste, de façon schématique, à déposer successivement sur un substrat support, transparent ou non, une électrode électroconductrice inférieure, généralement une couche d'oxyde d'indium et d'étain (ITO) pour « Indium Tin Oxide », des couches
15 fonctionnelles électrochromes, par exemple d'oxyde d'iridium ($IrOx$), d'oxyde de tungstène (WO_3), d'oxyde de tantale (TA_2O_5), et une électrode électroconductrice supérieure. Habituellement l'empilement se termine par un polymère de feuilletage et un contre-substrat.

Bien entendu les deux électrodes électroconductrices inférieure et
20 supérieure doivent être réunies à des connecteurs d'amenée de courant respectifs. Cette connexion est habituellement obtenue au moyen de clinquants métalliques qui sont respectivement mis en contact avec l'électrode supérieure et avec l'électrode inférieure.

Si le contact du connecteur avec l'électrode supérieure ne présente
25 guère de difficultés dans le principe, il n'en est pas de même en ce qui concerne le contact du connecteur avec l'électrode inférieure en raison de sa non accessibilité due au dépôt des différentes couches. C'est pourquoi on a proposé de préserver une zone de celle-ci, dite zone de connexion, au moyen d'un masque adhésif pendant le dépôt des
30 couches électrochromes. Une fois le dépôt des différentes couches effectué il suffit alors de retirer l'adhésif pour ôter du même coup les couches déposées sur celui-ci et avoir ainsi accès à l'électrode

inférieure, cette dernière recevant alors le connecteur qui lui est destiné.

Cette technique présente un certain nombre d'inconvénients liés notamment d'une part à l'utilisation du masque adhésif et, d'autre part, aux moyens utilisés pour assurer la fixation des connecteurs sur les électrodes.

Concernant le masque adhésif, on notera que la pose de celui-ci est une opération longue et délicate, dans la mesure où, d'une part, il doit être appliqué de façon parfaite sur l'électrode inférieure afin de ne pas perturber le dépôt des couches ultérieures et, d'autre part, la longueur à recouvrir est importante, notamment lorsque la connexion de l'électrode inférieure se fait sur toute la périphérie du substrat.

Ensuite, lors du retrait du masque, les couches qui ont été déposées sur celui-ci ont tendance à s'effriter et à se redéposer ensuite sous forme de poussières sur l'empilement, créant ainsi des dysfonctionnements du dispositif. C'est pourquoi, afin d'éviter un tel inconvénient, le retrait du masque s'accompagne habituellement d'une aspiration, ce qui impose pour cette opération l'intervention de deux opérateurs.

Par ailleurs, il arrive que lors des phases de dépôt des différentes couches qui suivent l'application du masque adhésif, ce dernier se rétracte sous l'effet de la chaleur, si bien que, lors de l'application de la couche électroconductrice formant l'électrode supérieure, cette dernière peut être amenée à venir en contact avec l'électrode inférieure créant ainsi un court-circuit plus ou moins partiel ayant pour effet de diminuer le contraste que le dispositif est en mesure de délivrer. Afin de pallier un tel risque on est amené à réaliser un margeage contrôlé de la périphérie de la zone recouverte par le masque, c'est-à-dire une découpe traversant les différentes couches déposées et s'arrêtant au niveau de celle formant l'électrode inférieure.

De plus, la sélection du masque adhésif est une opération délicate dans la mesure où celui-ci doit conserver son intégrité malgré les diverses contraintes physiques auxquelles il est soumis au cours des

étapes de déposition des différentes couches. Il doit ainsi être notamment en mesure de subir des dépressions importantes sans être sujet au dégazage, et présenter une bonne tenue en température. En conséquence d'un tel cahier des charges très strict on comprend que son coût est habituellement élevé.

Concernant les problèmes liés à la liaison entre les connecteurs et les électrodes, on comprend que si, dans la technique précitée, il est possible d'assurer cette liaison par soudure au niveau de l'électrode inférieure, il n'en est pas de même en ce qui concerne l'électrode supérieure puisque toute soudure sur celle-ci a pour effet de la percer en provoquant une liaison avec l'électrode inférieure rendant ainsi l'ensemble du vitrage inutilisable par court-circuit. C'est pourquoi, au niveau de l'électrode supérieure, la liaison électrique est assurée par un simple contact entre le connecteur et l'électrode.

Outre le fait que ce contact électrique est imparfait, ce mode de contact risque d'entraîner à l'usage une perforation de l'électrode et donc une dégradation de la fonctionnalité du vitrage.

De plus, en raison de la mauvaise répartition du courant au niveau de l'électrode on constate une dégradation de la durabilité du dispositif.

La présente invention a pour but de remédier aux inconvénients précités en proposant un dispositif électrochrome à transparence contrôlée dans lequel les électrodes peuvent être réunies aux connecteurs d'amenée de courant par soudure et notamment par soudure à ultrasons.

La présente invention a ainsi pour objet un dispositif électrochrome à transmission ou réflexion contrôlée d'au moins une surface active, de type électro-commandable, comportant sur un substrat porteur un empilement comprenant au moins successivement une couche formant une électrode inférieure électroconductrice, diverses couches fonctionnelles dont au moins une couche électrochrome, l'une au moins de ces couches étant isolante électriquement, et une électrode supérieure électroconductrice, dans lequel :

- au moins un margeage, dit total, s'étend à partir de la couche isolante sans traverser celle-ci, et traverse la/les couches la séparant du substrat, ce margeage total séparant la surface de l'électrode inférieure en deux zones isolées électriquement l'une de l'autre, à savoir
5 une zone libre au droit de laquelle l'électrode supérieure est réunie par soudure à un premier connecteur d'amenée de courant, et une zone active contenant la surface active,

- au moins un margeage, dit sélectif, traverse l'électrode supérieure et les différentes couches séparant celle-ci de l'électrode inférieure, ce
10 margeage sélectif séparant la surface de l'électrode supérieure en deux zones isolées électriquement l'une de l'autre, à savoir une zone libre recevant un second connecteur d'amenée de courant qui est relié par soudure à l'électrode inférieure, et une zone active contenant la surface active.

15 Le substrat porteur sera préférentiellement un substrat à fonction verrière, notamment en verre ou en matière plastique.

Suivant l'invention la zone libre de l'électrode inférieure sera reliée par soudure au connecteur d'amenée du courant de l'électrode supérieure et au moins une des liaisons par soudure entre un
20 connecteur d'amenée du courant et une électrode sera une soudure de type à ultrasons.

Dans une variante de mise en œuvre de l'invention l'électrode supérieure sera recouverte d'au moins une couche de protection contre l'humidité, cette dernière étant traversée par ledit margeage sélectif.

25 Par ailleurs la susdite couche isolante électriquement pourra être une couche d'oxyde de tantale (Ta_2O_5) déposée sur l'électrode inférieure.

Suivant l'invention au moins l'une des électrodes du dispositif sera formée d'au moins une couche d'oxyde mixte d'étain et d'indium (ITO).

Dans une variante de mise en œuvre de l'invention l'électrode
30 supérieure pourra être en contact avec un réseau de fils fins, conducteurs du courant électrique et reliés à au moins un connecteur. Ce réseau de fils sera préférentiellement supporté par un support en

polymère thermoplastique, notamment constitué de polyuréthane ou de polyvinylbutyral (PVB).

Les zones libres définies par les margeages de type total et sélectif seront préférentiellement situées en périphérie du substrat qui aura
5 notamment une forme rectangulaire. Par ailleurs les margeages de type total et sélectif pourront être respectivement réalisés parallèlement à des côtés opposés du substrat.

Dans une variante les margeages de type total seront réalisés aux quatre coins du substrat de façon à constituer des zones libres
10 sensiblement en forme d'équerre, et les margeages de type sélectif seront réalisés sensiblement au milieu de la périphérie des côtés de celui-ci de façon à constituer des zones libres sensiblement rectangulaires.

La présente invention a également pour objet un procédé de
15 fabrication d'un dispositif électrochrome à transmission ou à réflexion contrôlée d'au moins une surface active (CDEF), de type électrocommandable, comportant, sur un substrat porteur (3), un empilement comprenant au moins successivement une couche électroconductrice formant une électrode inférieure (4), et diverses couches fonctionnelles
20 dont au moins une couche électrochrome, l'une au moins de ces couches étant isolante électriquement, et une couche électroconductrice formant une électrode supérieure (9), comportant les étapes consistant à :

- déposer, sur au moins une partie de la surface du substrat (3),
25 au moins une couche électroconductrice formant l'électrode inférieure (4), et les couches précédant ladite couche isolante électriquement,

- réaliser, à partir de cette dernière, sans traverser celle-ci, au moins un margeage total (5) de la/des couches la séparant du substrat (3), chaque margeage total (5) partageant la surface de l'électrode
30 inférieure (4) en deux zones isolées électriquement l'une de l'autre, à savoir une zone libre (4a), et une zone active (4b) contenant la surface active (CDEF),

- déposer sur les zones libre et active (4a,4b), la couche isolante électriquement (7a), les diverses autres couches fonctionnelles (7) et la couche électro-conductrice formant l'électrode supérieure(9),

5 - réaliser au moins un margeage sélectif (12) à travers cette dernière et à travers les différentes couches séparant celle-ci de l'électrode inférieure (4), chaque margeage sélectif (12) partageant la surface de l'électrode supérieure (9) en deux zones isolées électriquement l'une de l'autre, à savoir une zone libre (9a), et une zone active (9b) contenant la surface active (CDEF),

10 - relier par soudure un connecteur d'amenée du courant (15) à la zone active (9b) de l'électrode supérieure (9),

-relier par soudure un connecteur d'amenée de courant (17) à la zone libre (9a) de l'électrode supérieure (9) et à la zone active (4b) de l'électrode inférieure située au droit de celle-ci.

15 On pourra avantageusement relier par soudure le connecteur d'amenée du courant à l'électrode supérieure à la zone libre de l'électrode inférieure.

Préférentiellement les margeages seront réalisés au moyen d'un faisceau laser.

20 Suivant l'invention au moins une des liaisons par soudure sera réalisée par soudure ultrasons.

Par ailleurs on pourra réaliser sur un même substrat porteur, plusieurs dispositifs électrochromes. Pour ce faire, une fois ces derniers terminés, on réalisera une découpe du substrat porteur et de l'ensemble
25 des couches déposées sur celui-ci, de façon à constituer des dispositifs électrochromes spécifiques.

La présente invention a également pour objet un vitrage électrochrome, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif électrochrome du type décrit précédemment présentant notamment une
30 transmission et/ou une réflexion lumineuse et/ou énergétique variable, avec le substrat ou au moins une partie des substrats transparent(s) ou partiellement transparent(s), en matériau plastique, de préférence monté en vitrage multiple et/ou feuilleté, ou en double vitrage.

La présente invention a également pour objet l'utilisation d'un tel vitrage en tant que vitrage pour le bâtiment, vitrage pour l'automobile, vitrage de véhicules industriels ou de transport collectif, ferroviaire, maritime, aérien, agricole, engin de chantier, rétroviseurs, miroirs, Display et affichage, obturateur pour dispositifs d'acquisition d'images.

On décrira ci-après, à titre d'exemple non limitatif, diverses formes d'exécution de la présente invention, en référence au dessin annexé sur lequel :

La figure 1a est une vue schématique en coupe verticale et transversale, suivant la ligne AA de la figure 1b, illustrant une première phase d'un premier mode de réalisation d'un dispositif électrochrome suivant l'invention,

La figure 1b est une vue de dessus schématique illustrant le mode de réalisation représenté sur la figure 1a,

La figure 1c est une vue en coupe verticale et transversale illustrant une variante de la phase de réalisation représentée sur les figures 1a et 1b,

Les figures 2a et 2b sont des vues schématiques respectivement en coupe verticale suivant la ligne AA de la figure 2b et en vue de dessus, illustrant une phase de réalisation d'un margeage total suivant l'invention,

Les figures 3a et 3b sont des vues schématiques respectivement en coupe verticale suivant la ligne BB de la figure 3b et en vue de dessus, illustrant une autre phase de réalisation d'un margeage sélectif suivant l'invention,

Les figures 4a et 4b sont des vues schématiques respectivement en coupe verticale suivant la ligne AA de la figure 4b et en vue de dessus, illustrant une phase de liaison par soudure d'un élément de connexion sur l'électrode supérieure du dispositif suivant l'invention représenté sur les figures précédentes,

Les figures 5a et 5b sont des vues schématiques respectivement en coupe suivant la ligne BB de la figure 5b et en vue de dessus, illustrant

une phase de liaison par soudure d'un élément de connexion sur l'électrode inférieure du dispositif suivant l'invention représenté sur les figures précédentes,

La figure 6 est une vue schématique en coupe verticale et transversale illustrant la dernière phase de réalisation du dispositif
5 suivant l'invention représenté sur les figures précédentes,

La figure 7 est une vue schématique en coupe verticale suivant la ligne BB de la figure 5b, d'une autre variante de mise en oeuvre de l'invention,

10 La figure 8 est une vue de dessus illustrant le profil d'occultation du dispositif suivant l'invention représenté sur les figures précédentes,

La figure 9 est une vue de dessus d'un second mode de mise en oeuvre d'un dispositif suivant l'invention,

15 La figure 8a est vue de dessus partielle d'une variante du dispositif représenté sur la figure 9,

Les figures 10 et 11 sont des vues de dessus de deux variantes de réalisation du dispositif suivant l'invention,

20 Les figures 12a et 12b sont des vues schématiques respectivement en coupe verticale suivant la ligne BB de la figure 12b, et en vue de dessus, d'un autre mode de réalisation d'un dispositif suivant l'invention,

La figure 13 est une vue de dessus schématique d'un autre mode de mise en oeuvre de la présente invention.

25 On a représenté sur les figures 1a à 5b les phases essentielles de différents modes de réalisation d'un dispositif électrochrome à transmission contrôlée 1 suivant l'invention qui est notamment destiné à être appliqué à la constitution d'un vitrage dont on souhaite pouvoir régler la transparence.

30 Dans une première phase, ainsi que représenté sur les figures 1a et 1b, on dépose sur un substrat porteur 3, constitué d'un support verrier dans le présent mode de mise en oeuvre, une couche électroconductrice destinée à former une électrode inférieure 4. Ce dépôt est notamment effectué par un procédé classique de pulvérisation

cathodique. De façon connue cette électrode pourra être de type métallique ou de type dit TCO (oxyde conducteur transparent) en $\text{In}_2\text{O}_3:\text{Sn}$ (ITO), $\text{SnO}_2:\text{F}$, $\text{ZnO}:\text{Al}$. Elle pourra également être de type multi-couche du type TCO/métal/TCO, ce métal étant choisi
5 notamment parmi l'argent, l'or, le platine, le cuivre, ou un multi-couche du type NiCr/métal/NiCr, le métal étant choisi notamment parmi l'argent, l'or, le platine, ou le cuivre.

Dans une seconde phase du procédé on réalise, en bordure de deux côtés opposés 3a du substrat verrier 3, un margeage rectiligne 5
10 parallèle à ces derniers.

On entendra par margeage dans le présent texte, une découpe faite à travers certaines des couches du dispositif, dont la largeur sera suffisante pour que chaque partie d'une couche découpée soit isolée électriquement de l'autre partie. Le margeage sera dit total lorsqu'il
15 s'étendra en profondeur à partir de la première des couches qui sera isolante sans traverser celle-ci, et traversera les différentes autres couches qui la séparent du substrat 3 jusqu'à atteindre celui-ci. Le margeage sera dit sélectif lorsqu'il s'étendra d'une couche donnée, en traversant celle-ci ainsi que les couches qui la séparent de l'électrode
20 inférieure 4 jusqu'à cette dernière sans la traverser. Ces margeages seront préférentiellement réalisés, de façon connue, au moyen d'un faisceau laser, mais on pourra également faire appel à tout autre moyen permettant de les réaliser ainsi qu'exposé précédemment.

Ainsi que représenté (en traits pointillés) sur la figure 1b le
25 margeage 5 sera du type dit total. On pourrait bien entendu, ainsi que représenté sur la figure 1c, faire précéder le dépôt de la couche formant l'électrode inférieure 4 par le dépôt d'une couche d'accrochage 2 ou une couche barrière à la migration des alcalins provenant du substrat, notamment constituée de nitrure de silicium et/ou d'oxyde mixte de
30 silice et d'étain. Dans cette variante de mise en œuvre le margeage total 5 traverse alors les couches 2 et 4. Par ailleurs, dans l'hypothèse où les couches qui suivent l'électrode inférieure 4 seraient des couches conductrices du courant électrique, on procéderait au dépôt de ces

dernières avant de réaliser le margeage total. Ainsi, dans la variante représentée sur la figure 1c, l'électrode inférieure 4 est recouverte d'une couche 6 d'oxyde d'Iridium IrOx qui est conductrice, si bien que cette dernière est traversée par le margeage total 5.

5 Chacun des deux margeages effectués partage ainsi la surface de l'électrode inférieure 4 en deux zones, à savoir une première zone 4a dite zone libre et une seconde zone 4b dite zone active, qui est commune aux deux margeages dans le présent mode de mise en oeuvre, et qui contient la zone qui sera la surface active CDEF du dispositif,
10 c'est-à-dire la surface dont le niveau de transmission de la lumière sera contrôlé, ainsi qu'exposé ci-après.

On dépose ensuite, ainsi que représenté sur les figures 2a et 2b, une série de couches 7 formant l'ensemble fonctionnel électrochrome, la première de celle-ci étant une première couche électroactive 7a déposée
15 dans un état d'isolant électrique, suivie d'une couche d'électrolyte 7b et d'une seconde couche électroactive 7c. On dépose ensuite la couche formant l'électrode supérieure 9.

Dans la mesure où la première couche 7a déposée après la réalisation des deux margeages 5 de type total est une couche isolante,
20 il en résulte que les zones 4a et 4b sont non seulement isolées électriquement l'une de l'autre mais également des autres couches de l'empilement.

On réalise ensuite, ainsi que représenté sur les figures 3a et 3b, deux autres margeages 12 en bordure des deux autres côtés opposés 3b
25 du substrat 3, qui sont représentés en traits pleins sur les figures. Ces deux margeages sont des margeages sélectifs, si bien qu'ils s'étendent à travers l'électrode supérieure 9 et à travers les couches fonctionnelles électrochromes 7 pour s'arrêter au niveau de l'électrode inférieure 4 sans traverser celle-ci. Ces deux margeages 12 partagent ainsi la
30 surface de l'électrode supérieure 9 en deux zones, à savoir une première zone 9a, dite zone libre, et une seconde zone 9b, dite zone active, et qui est commune aux deux margeages dans le présent mode de mise en

œuvre, et qui contient la surface active CDEF du dispositif ainsi qu'exposé ci-après.

On constate que chacune des zones libres 4a définie par chaque margeage total et chacune des zones libres 9a définie par chaque
5 margeage sélectif est isolée électriquement d'une part des autres zones libres 4a et 9a et, d'autre part, des zones actives respectives 4b et 9b des électrodes inférieure et supérieure contenant la surface active CDEF du dispositif. Chacune de ces zones libres d'une électrode peut donc être réunie à une zone active de l'autre électrode sans causer de court-
10 circuit.

L'invention permet donc, ainsi que représenté sur la figure 4a, de réunir par soudure, notamment par soudure ultrasons, une barrette de connexion 15 à l'électrode supérieure 9 avec association au cours de cette opération de la zone libre 4a de l'électrode inférieure 4 disposée au
15 droit de celle-ci, c'est-à-dire sur une perpendiculaire à la surface du substrat, sans que cette association ne vienne générer un court-circuit. De même, ainsi que représenté sur les figures 5a et 5b, on pourra souder une barrette de connexion 17 à l'électrode inférieure 4, à partir de la zone libre 9a de l'électrode supérieure 9 sans que cette opération
20 ne vienne générer un court-circuit.

Une fois les barrettes de connexion 15 et 17 raccordées par soudure on pourra terminer l'empilement de façon classique, ainsi que représenté sur la figure 6, en déposant sur l'empilement un intercalaire de feuillette 19, notamment constitué de façon connue d'un polymère
25 thermoplastique, par exemple en polyuréthane ou en polyvinylbutyral (PVB) , puis, pour terminer, un contre-substrat 21. Les dimensions de l'intercalaire de feuillette 19 seront préférentiellement légèrement inférieures à celles des autres couches de l'empilement, de façon à permettre la mise en place, sur la périphérie, d'un joint d'étanchéité 23
30 qui sera traversé par les barrettes de connexion 15 et 17 et qui contribuera ainsi à leur maintien. L'ensemble sera ensuite feuilleté.

Dans ce mode de mise en œuvre de l'invention la surface active CDEF du dispositif est délimitée par les margeages de types total 5 (en

traits pointillés sur le dessin) et de type sélectif 12 (en traits continus sur le dessin). La présente invention permet de réduire à un minimum les surfaces des zones libres au droit desquelles s'effectuent les connexions, favorisant ainsi la surface active du dispositif par rapport
5 aux solutions de l'état antérieur de la technique.

Bien entendu, suivant l'invention, le dispositif pourra ne pas être feuilleté et l'on pourra alors terminer l'empilement par le dépôt d'une couche 11 de protection contre l'humidité, qui, ainsi que représenté sur la figure 7 sera traversée par le margeage sélectif 12.

10 Par ailleurs, on sait que lorsque l'on commande une variation de transmission de la surface active, par exemple une variation de transparence, celle-ci ne se traduit pas par une variation uniforme immédiate de densité de l'ensemble de cette surface active. En effet, pour des problèmes liés notamment à la résistivité des différentes
15 couches électrochrome concernées, ainsi qu'à une différence de résistivité des électrodes supérieure et inférieure, la variation géométrique dans le temps de la transparence de la surface active, dénommée ci-après profil d'occultation, peut prendre différents aspects en fonction de la disposition des barrettes de connexion 15 et 17 sur les
20 électrodes, ainsi qu'exposé ci-après.

La présente invention permet au concepteur de réaliser avec la plus grande liberté des dispositifs électrochromes dont les barrettes de connexion peuvent avoir des formes et des dispositions sur les électrodes qui sont fonction du profil d'occultation que l'on souhaite
25 obtenir.

Ainsi, dans la disposition des barrettes de connexion adoptée précédemment on obtient un profil d'occultation en forme de rideau se déplaçant des bords 3a vers le centre, qui est représenté de façon schématique sur la figure 8.

30 On peut également, de façon à obtenir un profil d'occultation plus régulier, adopter une configuration du type de celle représentée sur la figure 9.

Pour obtenir celle-ci, après le dépôt sur le substrat 3 de la couche 4 formant l'électrode inférieure, et ainsi qu'expliqué précédemment, on réalise un margeage total 5 à travers cette dernière, dans chacun des angles du substrat 3 (traits pointillés sur la figure), de façon à former dans celle-ci une zone libre 4a en forme d'équerre. On dépose ensuite les diverses couches fonctionnelles électrochromes 7 et la couche 9 formant l'électrode supérieure. On réalise ensuite au travers de celle-ci un margeage sélectif 12 (représenté en traits continus sur la figure) en traversant les couches déposées jusqu'à l'électrode inférieure 4 et sans traverser celle-ci. On donne à ce margeage 12 la forme d'une ligne continue fermée en forme de rectangle qui se situe en périphérie du substrat 3 et est centrée au milieu de chacun des côtés de celui-ci et qui partage la surface de l'électrode supérieure en deux zones, à savoir une zone libre 9a et une zone active 9b contenant la surface active CDEF du dispositif.

On aurait pu également, ainsi que représenté sur la figure 8a, réaliser chacun des margeages sélectifs 12 uniquement sur trois côtés, le quatrième se confondant avec le bord du substrat.

Dans une autre variante de mise en œuvre de l'invention, qui est représentée sur la figure 10, on pourrait également réaliser un margeage total 5 (traits en pointillés) sur la périphérie complète du substrat 3, la barrette de connexion 15 réunie à l'électrode inférieure 4 étant soudée à l'intérieur de celui-ci, dans une zone libre 9a délimitée par un margeage sélectif 12 s'étendant suivant une ligne fermée, et la barrette de connexion 17 réunie à l'électrode supérieure 9 étant soudée à l'extérieur de celle-ci, au droit de la zone libre 4a de l'électrode inférieure 4.

Bien entendu la localisation des margeages, que ces derniers soient de type total ou sélectif, pourra ne pas être limitée à la périphérie du substrat. Ils pourront, en fonction des applications, être disposés, en totalité ou en partie, dans la zone centrale de celui-ci.

On a ainsi représenté sur la figure 11 une application dans laquelle on souhaite contrôler de façon individuelle ou simultanée l'opacité de quatre fenêtres 27 d'une paroi vitrée.

A cet effet la partie centrale du substrat, en l'espèce de forme carrée, est subdivisée en quatre surfaces actives CDEF contiguës. Pour ce faire on a réalisé un margeage total au travers de l'électrode inférieure 4, délimitant ainsi au niveau de celle-ci une zone libre centrale 4a en forme de croix (représentée en traits pointillés sur la figure 11), puis, après mise en place des couches électrochrome fonctionnelles 7 et de la couche 9 formant la seconde électrode, on a réalisé un margeage total 12 dans les quatre angles définissant au niveau de l'électrode supérieure quatre zones libres 9a en forme d'équerre. Les barrettes de connexion 15 de l'électrode supérieure 9 sont en forme de croix et sont disposées au droit de la zone libre 4a de l'électrode inférieure 4, et les barrettes de connexion 17 de l'électrode inférieure 4 sont en forme d'équerre et prennent place dans la zone libre 9a de l'électrode supérieure 9 et sont soudées, notamment par soudure à ultrasons, à l'électrode inférieure 4. Chacun des quatre dispositifs ainsi constitués peut être commandé de façon individuelle lorsque les éléments de connexion 17 sont connectés individuellement. Ces dispositifs pourraient également bien entendu être commandés de façon globale par la réunion de leurs barrettes de connexion.

La présente invention permet ainsi à la fois de supprimer du processus de fabrication des dispositifs électrochrome l'étape critique de mise en place et de retrait des adhésifs de masquage, ce qui se traduit par un gain de temps important, tout en permettant d'améliorer la fiabilité dans le temps de ces dispositifs en permettant de relier leurs électrodes par soudure aux moyens de connexion. Elle permet de plus, en permettant de diminuer le courant de fuite dans des proportions importantes, de réaliser un dispositif électrochrome présentant un temps de réponse réduit et une plus faible consommation électrique. Elle permet enfin de rendre maximale la surface active CDEF du

dispositif par rapport aux dimensions du substrat support et de contrôler la forme du profil d'occultation du dispositif.

La présente invention est également applicable aux dispositifs électrochromes dans lesquels, afin d'augmenter la conductivité de l'électrode supérieure on adjoint à celle-ci un réseau de fils conducteurs parallèles.

En effet on sait que l'on fait appel habituellement pour constituer les électrodes inférieure et supérieure des dispositifs électrochromes, à un matériau d'oxyde métallique dopé tel que l'oxyde d'étain dopé au fluor ($\text{SnO}_2:\text{F}$) ou l'oxyde d'indium dopé à l'étain (ITO) que l'on peut déposer sur différents substrats à chaud, notamment par pyrolyse sur du verre, comme la technique dite CVD, ou à froid notamment par des techniques sous vide de pulvérisation cathodique.

On a constaté que, dans les épaisseurs où elles restent transparentes, les couches à base de ces matériaux ne sont pas suffisamment conductrices du courant électrique, si bien que lorsque l'on applique entre leurs bornes la tension électrique appropriée pour provoquer la modification de changement d'état nécessaire à une modification de leur transmission, elles augmentent le temps de réponse du système, ou temps de commutation.

Plus précisément, dans le cas par exemple où les deux couches électroconductrices sont constituées d'oxyde d'indium dopé à l'étain (ITO), la résistivité de la couche de base, ou couche inférieure, qui est de l'ordre de 3 à 5 $\Omega/\text{carré}$ passe à 60-70 $\Omega/\text{carré}$ pour la couche supérieure en raison de sa plus faible épaisseur. On sait en effet que si la couche de base a une épaisseur de l'ordre de 500 nm, la couche supérieure quant à elle n'a qu'une épaisseur de l'ordre de 100 nm et ceci pour des raisons essentiellement liées à la contrainte mécanique générée dans l'empilement.

Cette différence de résistivité entre les couches inférieure et supérieure est à l'origine du ralentissement du temps de commutation du dispositif, c'est-à-dire du temps nécessaire pour que le système passe de son état le plus transparent à son état le plus opaque. Un tel

ralentissement contribue de plus à la formation du phénomène de « halo » mentionné précédemment.

Pour pallier un tel inconvénient on a proposé, dans la demande WO 00/57243, d'augmenter la conductivité électrique de la couche supérieure conductrice en adjoignant à celle-ci un réseau de fils conducteurs écartés entre eux d'une distance de l'ordre de 1 à 3mm.

Ainsi que représenté sur les figures 12a et 12b, un tel réseau de fils 30 est disposé sur une feuille support intercalaire 32 à base de polymère thermoplastique, et notamment une feuille de polyuréthane ou de polyvinylbutyral (PVB) qui, lors du feuilletage de l'ensemble du dispositif, applique le réseau de fils 30 contre l'électrode supérieure 9. On ramène ainsi la résistivité de cette dernière à des valeurs de l'ordre de 0,5 Ω /carré et, ce faisant, on diminue le temps de commutation du système ainsi que le phénomène de halo précédemment mentionné.

On peut également suivant l'invention réaliser sur un même substrat support plusieurs dispositifs électrochromes 1 qui, en fin de réalisation, seront séparés par découpe du substrat suivant des lignes de découpe 34 représentées en traits mixtes sur la figure 13, de façon à constituer des dispositifs électrochromes spécifiques 1.

Un tel mode de mise en œuvre permet de ne réaliser que quatre margeages de type total et quatre margeages de type sélectif pour quatre dispositifs, ce qui représente une simplification et un gain de temps au niveau de la fabrication.

REVENDICATIONS

5 1.- Dispositif électrochrome à transmission ou réflexion contrôlée
d'au moins une surface active (CDEF), de type électro-commandable,
comportant sur un substrat porteur (3) un empilement comprenant au
moins successivement une couche formant une électrode inférieure
électroconductrice (4), diverses couches fonctionnelles (7) dont au
10 moins une couche électrochrome, l'une au moins (6,7a) de ces couches
étant isolante électriquement, et une électrode supérieure
électroconductrice (9), dans lequel :

- au moins un margeage (5), dit total, s'étend à partir de la couche
isolante (6,7a) sans traverser celle-ci, et traverse la/les couches (4,2) la
15 séparant du substrat (3), ce margeage total (5) séparant la surface de
l'électrode inférieure (4) en deux zones isolées électriquement l'une de
l'autre, à savoir une zone libre (4a) au droit de laquelle l'électrode
supérieure (9) est réunie par soudure à un premier connecteur
d'amenée de courant (15), et une zone active (4b) contenant la surface
20 active (CDEF),

- au moins un margeage (12), dit sélectif, traverse l'électrode
supérieure (9) et les différentes couches séparant celle-ci de l'électrode
inférieure (4), ce margeage sélectif (12) séparant la surface de l'électrode
supérieure (9) en deux zones isolées électriquement l'une de l'autre, à
25 savoir une zone libre (9a) recevant un second connecteur d'amenée de
courant (17) qui est relié par soudure à l'électrode inférieure (4), et une
zone active (9b) contenant la surface active (CDEF).

2.- Dispositif électrochrome à transmission contrôlée suivant la
revendication 1 caractérisé en ce que la zone libre (4a) de l'électrode
30 inférieure (4) est liée par soudure au connecteur d'amenée du courant
(17) de l'électrode supérieure (9).

3.- Dispositif électrochrome à transmission contrôlée suivant l'une
des revendications 1 ou 2 caractérisé en ce que le substrat porteur (3)

est un substrat à fonction verrière notamment en verre ou en matière plastique.

4.- Dispositif électrochrome à transmission contrôlée suivant l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que au moins une des liaisons par soudure entre un connecteur (15,17) d'amenée du courant et une électrode (4,9) est une soudure de type à ultrasons.

5.- Dispositif électrochrome à transmission contrôlée suivant l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que l'électrode supérieure (9) est recouverte d'au moins une couche de protection contre l'humidité (11), cette dernière étant traversée par ledit margeage sélectif (12).

6.- Dispositif électrochrome à transmission contrôlée suivant l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que la susdite couche isolante électriquement est une couche d'oxyde de Tantale (Ta_2O_5) déposée sur l'électrode inférieure (4).

7.- Dispositif électrochrome à transmission contrôlée suivant l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'au moins l'une des électrodes (4,9) est formée d'au moins une couche d'oxyde mixte d'étain et d'indium (ITO).

8.- Dispositif électrochrome à transmission contrôlée suivant l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que l'électrode supérieure (9) est en contact avec un réseau de fils fins (30), conducteurs du courant électrique reliés à au moins un connecteur (17).

9.- Dispositif électrochrome à transmission contrôlée suivant la revendication 8 caractérisé en ce que le réseau de fils (30) est supporté par un support (32) notamment constitué d'un polymère thermoplastique, tel que par exemple du polyuréthane ou du polyvinylbutyral (PVB).

10.- Dispositif électrochrome à transmission contrôlée suivant l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que les zones libres (4a, 9a) définies par les margeages de type total (5) et sélectif (12) sont situées en périphérie de celui-ci.

11.- Dispositif électrochrome à transmission contrôlée suivant la revendication 10 caractérisé en ce que le substrat (3) est de forme rectangulaire et en ce que les margeages de type total (5) et sélectif (12) sont respectivement réalisés parallèlement à des côtés opposés (3a,3b) du substrat (3).

12.- Dispositif électrochrome à transmission contrôlée suivant l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que les margeages de type total (5) sont réalisés aux quatre coins du substrat (3) de façon à constituer des zones libres (4a) sensiblement en forme d'équerre, et en ce que les margeages de type sélectif (12) sont réalisés sensiblement au milieu de la périphérie des côtés de celui-ci de façon à constituer des zones libres (9a) sensiblement rectangulaires.

13.- Procédé de fabrication d'un dispositif électrochrome à transmission ou à réflexion contrôlée d'au moins une surface active (CDEF), de type électrocommandable, comportant, sur un substrat porteur (3), un empilement comprenant au moins successivement une couche électroconductrice formant une électrode inférieure (4), et diverses couches fonctionnelles dont au moins une couche électrochrome, l'une au moins de ces couches étant isolante électriquement, et une couche électroconductrice formant une électrode supérieure (9), comportant les étapes consistant à :

- déposer, sur au moins une partie de la surface du substrat (3), au moins une couche électroconductrice formant l'électrode inférieure (4), et les couches précédant ladite couche isolante électriquement,
- réaliser, à partir de cette dernière, sans traverser celle-ci, au moins un margeage total (5) de la/des couches la séparant du substrat (3), chaque margeage total (5) partageant la surface de l'électrode inférieure (4) en deux zones isolées électriquement l'une de l'autre, à savoir une zone libre (4a), et une zone active (4b) contenant la surface active (CDEF),
- déposer sur les zones libre et active (4a,4b), la couche isolante électriquement (7a), les diverses autres couches fonctionnelles (7) et la couche électro-conductrice formant l'électrode supérieure(9),

- réaliser au moins un margeage sélectif (12) à travers cette dernière et à travers les différentes couches séparant celle-ci de l'électrode inférieure (4), chaque margeage sélectif (12) partageant la surface de l'électrode supérieure (9) en deux zones isolées électriquement l'une de l'autre, à savoir une zone libre (9a), et une zone active (9b) contenant la surface active (CDEF),

- relier par soudure un connecteur d'amenée du courant (15) à la zone active (9b) de l'électrode supérieure (9),

- relier par soudure un connecteur d'amenée de courant (17) à la zone libre (9a) de l'électrode supérieure (9) et à la zone active (4b) de l'électrode inférieure située au droit de celle-ci.

14.- Procédé de fabrication d'un dispositif électrochrome à transmission contrôlée suivant la revendication 13, caractérisé en ce que l'on relie par soudure le connecteur d'amenée du courant (15) à la zone libre (4a) de l'électrode inférieure (4).

15.- Procédé de fabrication d'un dispositif électrochrome à transmission contrôlée suivant l'une des revendications 13 ou 14, caractérisé en ce que au moins une des liaisons par soudure est réalisée par soudure ultrasons.

16.- Procédé de fabrication d'un dispositif électrochrome à transmission contrôlée suivant l'une des revendications 13 à 15, caractérisé en ce que l'on réalise au moins l'un des margeages (5,12) au moyen d'un faisceau laser.

17.- Procédé de fabrication d'un dispositif électrochrome à transmission contrôlée suivant l'une des revendications 13 à 16, dans lequel on réalise sur un même substrat porteur, plusieurs dispositifs électrochromes suivant l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que, une fois ces derniers terminés, on réalise une découpe du substrat porteur et de l'ensemble des couches déposées sur celui-ci, de façon à constituer des dispositifs électrochromes spécifiques.

18.- Vitrage électrochrome, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif électrochrome selon l'une des revendications 1 à 12, présentant notamment une transmission et/ou réflexion lumineuse

et/ou énergétique variable, avec le substrat ou au moins une partie des substrats transparent(s) ou partiellement transparent(s), en matériau plastique, de préférence monté en vitrage multiple et/ou feuilleté, ou en double vitrage.

- 5 19.- Utilisation du vitrage selon la revendication 18 en tant que vitrage pour le bâtiment, vitrage pour l'automobile, vitrage de véhicules industriels ou de transport collectif, ferroviaire, maritime, aérien, agricole , engin de chantier, rétroviseurs, miroirs, Display et affichage, obturateur pour dispositifs d'acquisition d'images.

10

15

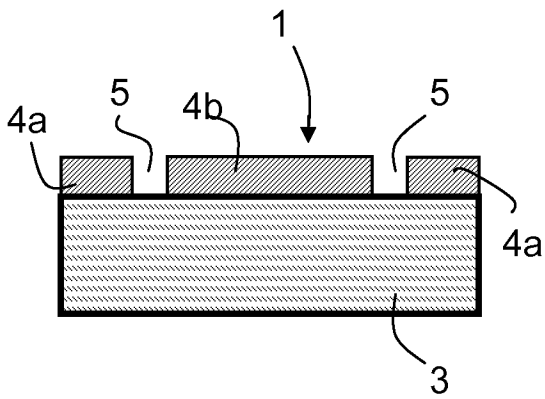


FIG 1a

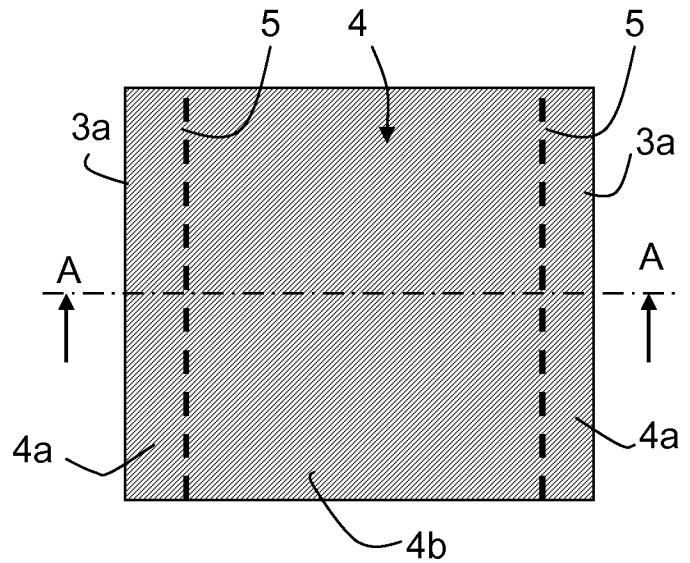


FIG 1b

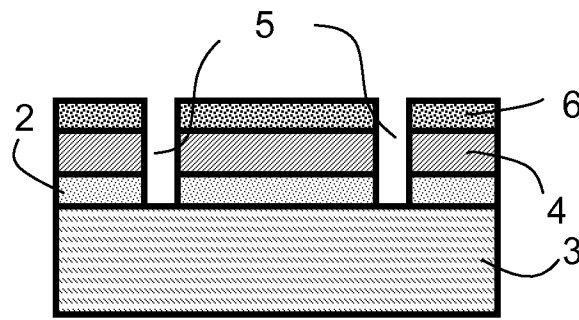


FIG 1c

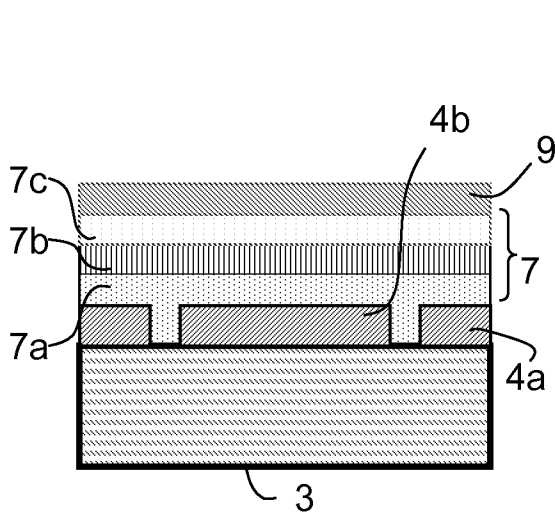


FIG 2a

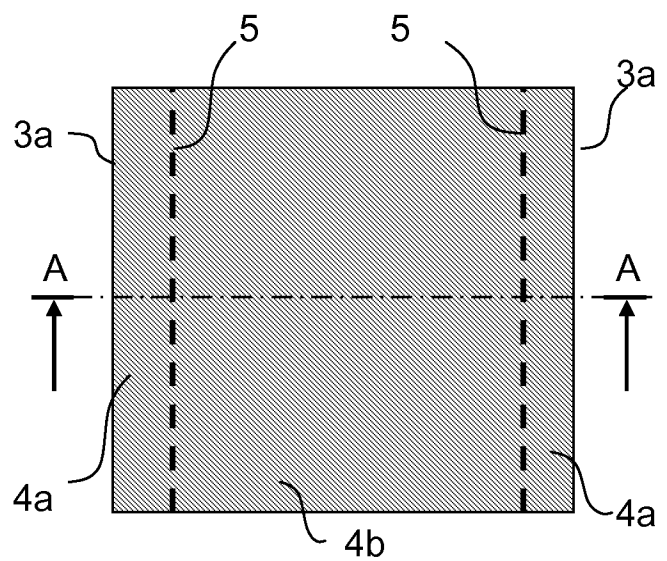


FIG 2b

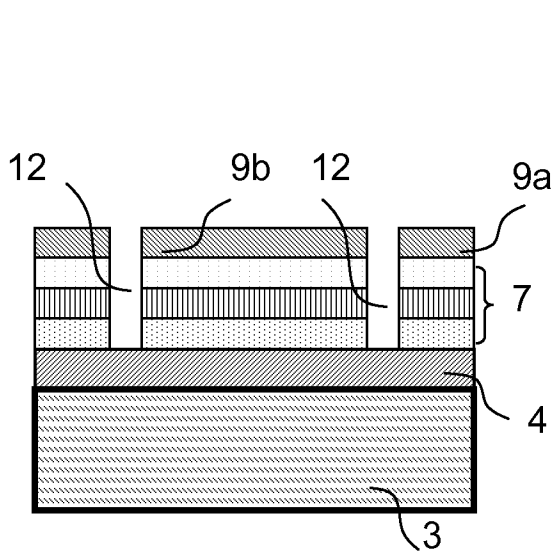


FIG 3a

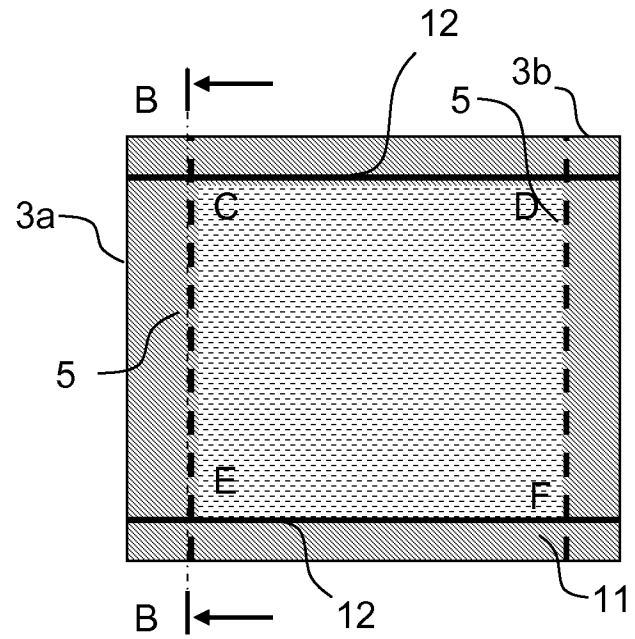


FIG 3b

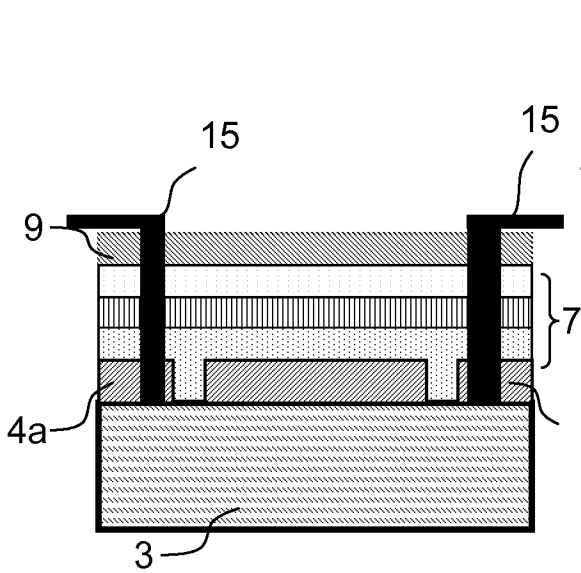


FIG 4a

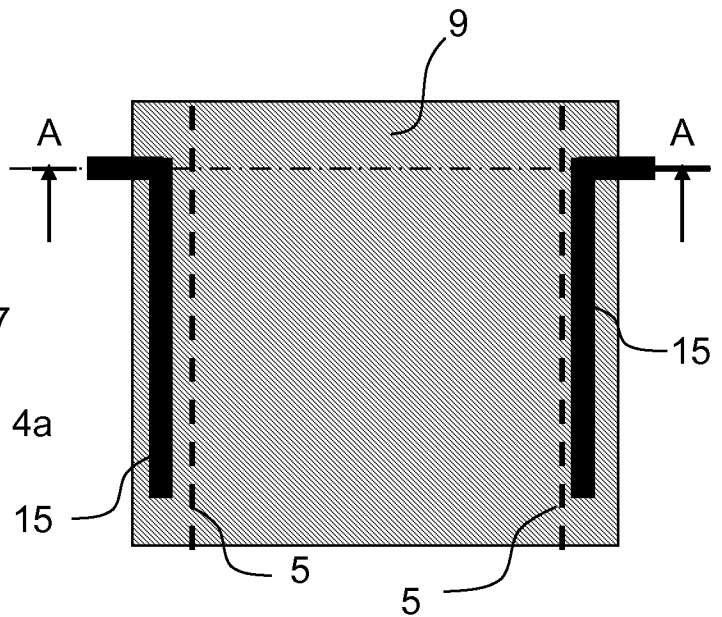


FIG 4b

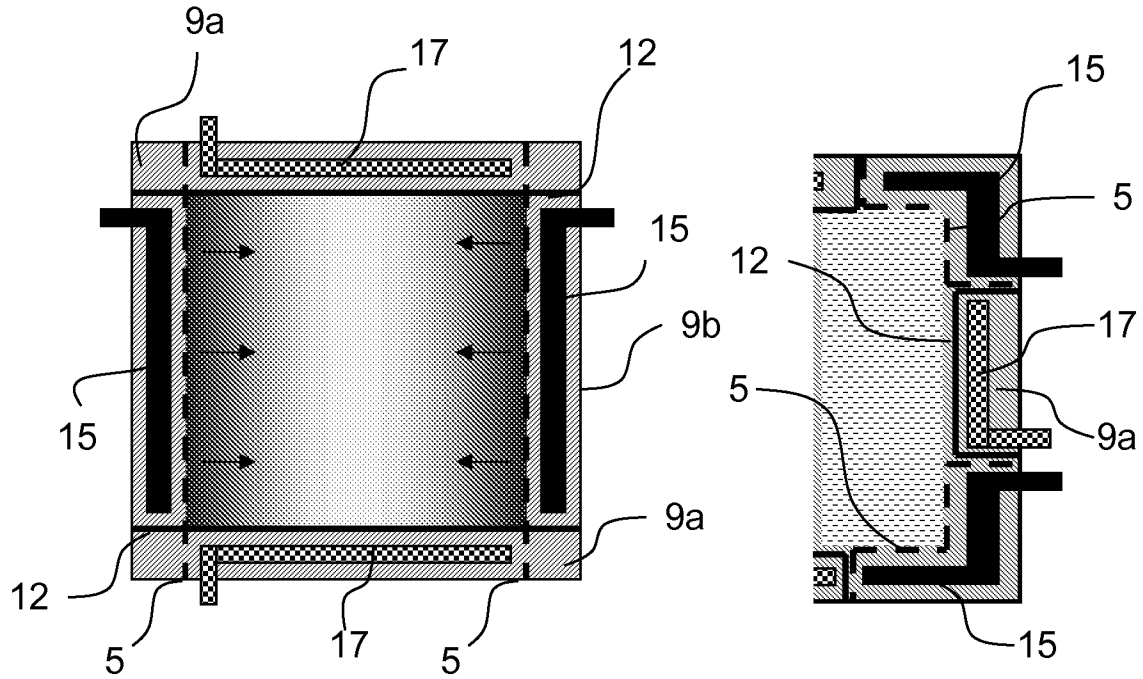


FIG 8

FIG 8a

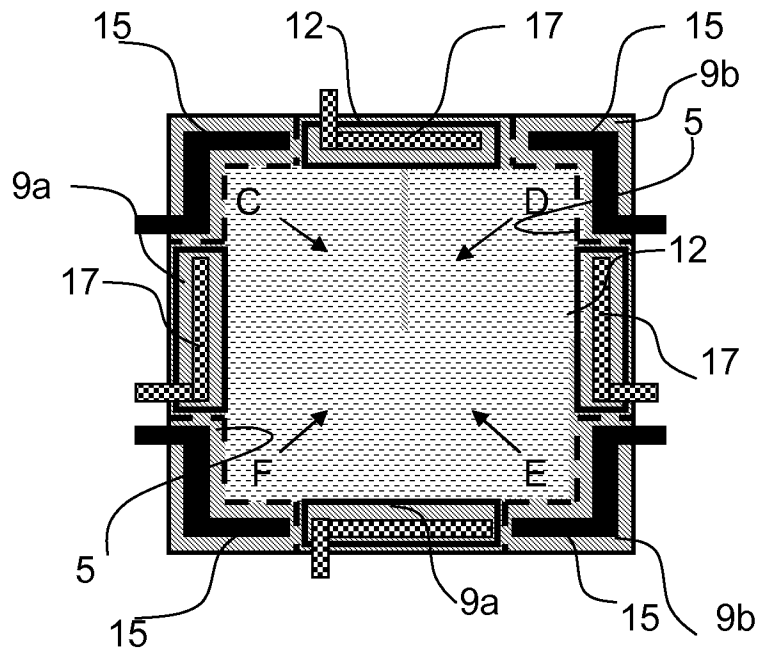


FIG 9

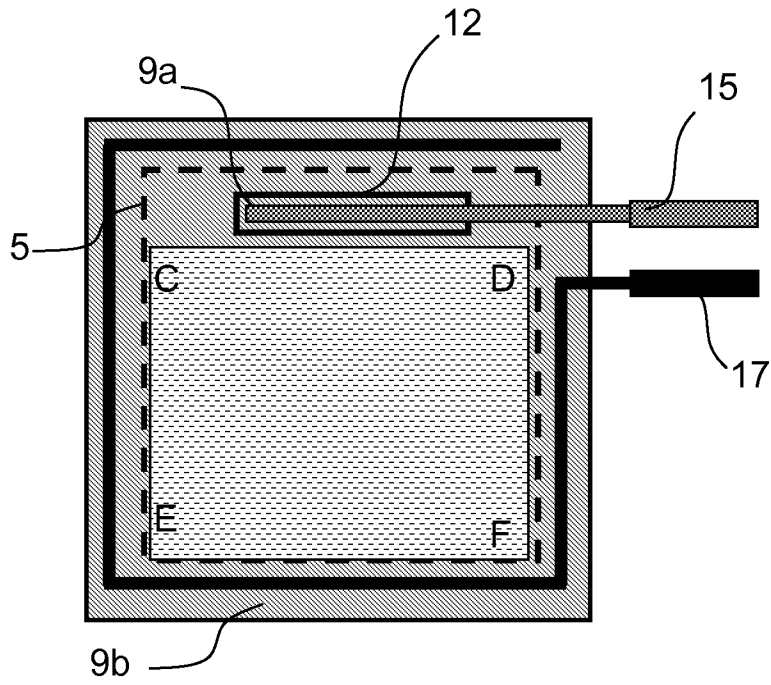


FIG 10

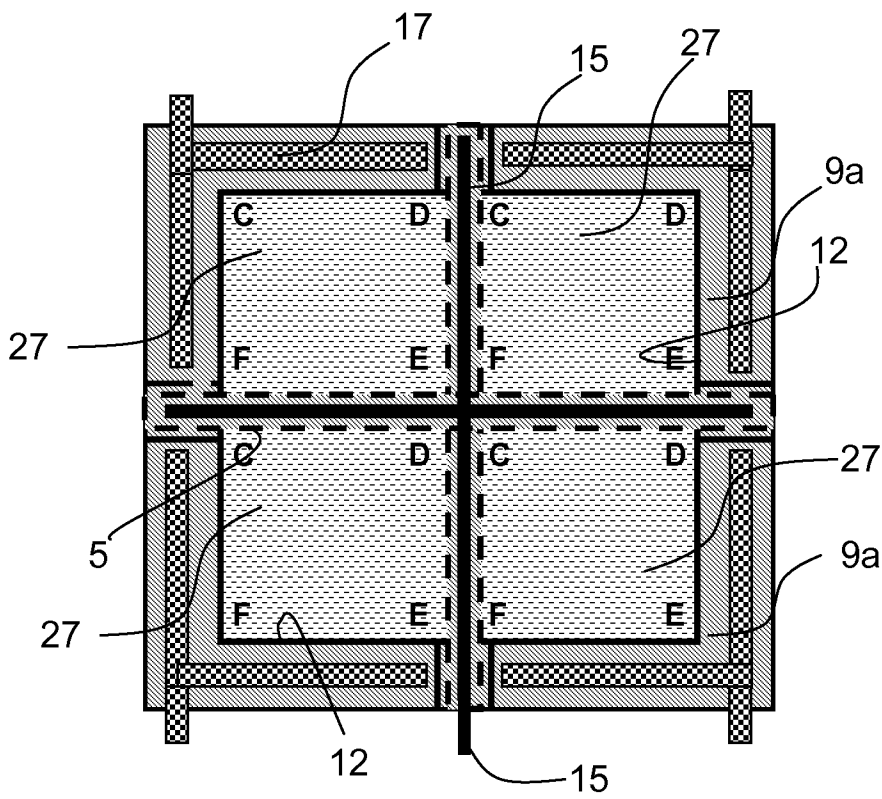


FIG 11

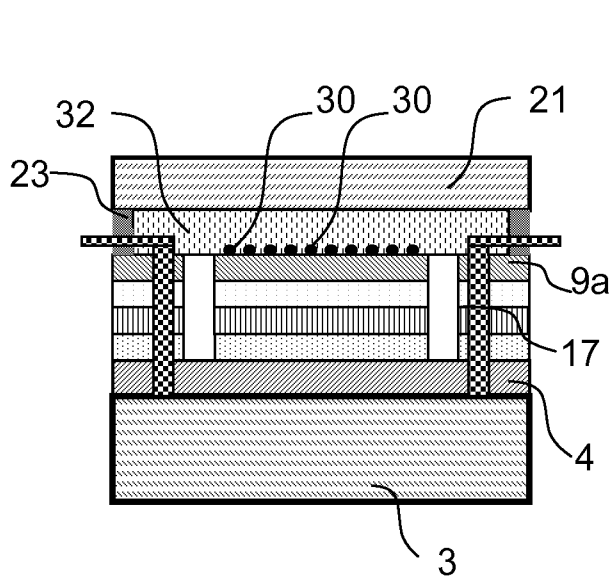


FIG 12a

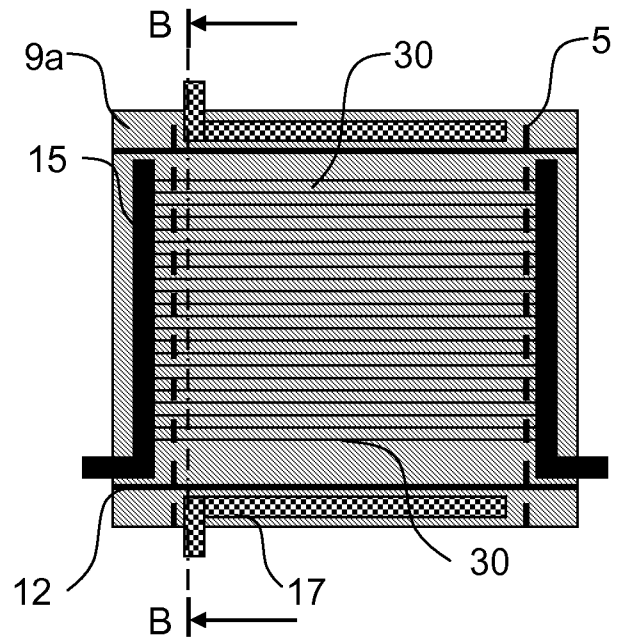


FIG 12b

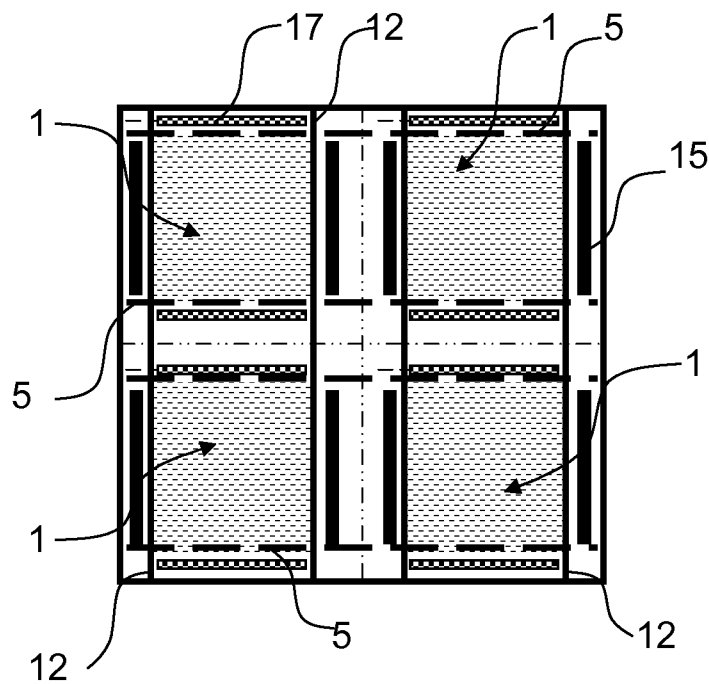


FIG 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2010/050723

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G02F1/155
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 724 175 A (HICHA BRYANT P [US] ET AL) 3 March 1998 (1998-03-03)	1-3,6,7, 10,11, 13,14, 16-19
Y	columns 1,4-7,9; figures 2,4g,5	4,5,8,9, 15
Y	US 2008/030836 A1 (TONAR WILLIAM L [US] ET AL) 7 February 2008 (2008-02-07) paragraph [0094]; figures 9a-9k	4,15
Y	US 5 530 581 A (COGAN STUART F [US]) 25 June 1996 (1996-06-25) column 4; figure 1	5
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 14 July 2010	Date of mailing of the international search report 09/08/2010
--	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Queneuille, Julien
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2010/050723

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 02/06889 A (SAINT GOBAIN [FR]; GIRON JEAN CHRISTOPHE [FR]; BETEILLE FABIEN [FR]; F) 24 January 2002 (2002-01-24) page 10 - page 11 -----	8,9
A	US 4 878 743 A (AIKAWA TOYOSHI [JP] ET AL) 7 November 1989 (1989-11-07) columns 2-5; figures 2,4-6,9 -----	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2010/050723

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5724175	A	03-03-1998	EP 0950211 A1 20-10-1999 JP 2001507818 T 12-06-2001 WO 9829781 A1 09-07-1998
US 2008030836	A1	07-02-2008	NONE
US 5530581	A	25-06-1996	NONE
WO 0206889	A	24-01-2002	AU 7759001 A 30-01-2002 CA 2415479 A1 24-01-2002 EP 1299768 A1 09-04-2003 FR 2811778 A1 18-01-2002 JP 2004504630 T 12-02-2004 MX PA03000362 A 27-05-2003 US 2004053125 A1 18-03-2004
US 4878743	A	07-11-1989	JP 63305326 A 13-12-1988

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2010/050723

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

INV. G02F1/155

ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

G02F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 5 724 175 A (HICHA BRYANT P [US] ET AL) 3 mars 1998 (1998-03-03)	1-3,6,7, 10,11, 13,14, 16-19
Y	colonnes 1,4-7,9; figures 2,4g,5	4,5,8,9, 15
Y	US 2008/030836 A1 (TONAR WILLIAM L [US] ET AL) 7 février 2008 (2008-02-07) alinéa [0094]; figures 9a-9k	4,15
Y	US 5 530 581 A (COGAN STUART F [US]) 25 juin 1996 (1996-06-25) colonne 4; figure 1	5
	----- -/-- -----	

 Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

 Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

14 juillet 2010

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

09/08/2010

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

 Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Queneuille, Julien

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2010/050723

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	WO 02/06889 A (SAINT GOBAIN [FR]; GIRON JEAN CHRISTOPHE [FR]; BETEILLE FABIEN [FR]; F) 24 janvier 2002 (2002-01-24) page 10 - page 11 -----	8,9
A	US 4 878 743 A (AIKAWA TOYOSHI [JP] ET AL) 7 novembre 1989 (1989-11-07) colonnes 2-5; figures 2,4-6,9 -----	1-19

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2010/050723

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5724175	A	03-03-1998	EP 0950211 A1	20-10-1999
			JP 2001507818 T	12-06-2001
			WO 9829781 A1	09-07-1998

US 2008030836	A1	07-02-2008	AUCUN	

US 5530581	A	25-06-1996	AUCUN	

WO 0206889	A	24-01-2002	AU 7759001 A	30-01-2002
			CA 2415479 A1	24-01-2002
			EP 1299768 A1	09-04-2003
			FR 2811778 A1	18-01-2002
			JP 2004504630 T	12-02-2004
			MX PA03000362 A	27-05-2003
			US 2004053125 A1	18-03-2004

US 4878743	A	07-11-1989	JP 63305326 A	13-12-1988
