

**(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)**

**(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle**
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
23 janvier 2003 (23.01.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 03/007060 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ :
G02F 1/1335, 1/1334, 1/01, G03B 21/62, G02B 5/32

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR02/02413

(22) Date de dépôt international : 10 juillet 2002 (10.07.2002)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
01/09316 12 juillet 2001 (12.07.2001) FR

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE [FR/FR]; 18, avenue d'Alsace, F-92400 Courbevoie (FR).

Publiée :
— *avec rapport de recherche internationale*

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : MATHEY, Grégoire [FR/FR]; 117, avenue General Leclerc, F-92340 Bourg la Reine (FR). GIRON, Jean-Christophe [FR/DE]; Reimser Strasse 50, 52074 Aachen (DE).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(74) Mandataire : SAINT-GOBAIN RECHERCHE; 39, quai Lucien Lefranc, F-93300 Aubervilliers (FR).

(54) Title: ELECTRICALLY CONTROLLABLE DEVICE HAVING VARIABLE OPTICAL QUALITIES OR SYSTEM WHICH IS HOLOGRAPHIC, THERMOTROPIC OR WHICH HAS SUSPENDED PARTICLES

WO 03/007060 A1

(54) Titre : DISPOSITIF ELECTROCOMMANDABLE A PROPRIÉTÉS OPTIQUES VARIABLES OU SYSTÈME HOLOGRAPHIQUE, THERMOTROPE OU A PARTICULES EN SUSPENSION

(57) Abstract: The invention relates to an element having variable optical properties, comprising (a) a variable light diffusion system which can be electrically controlled, said system being of the optical valve or liquid crystal mode, a suspending particle system or a holographic or thermotropic system (a') which is associated with (b) at least one absorbing element at least within the realm of the visible. The invention can be especially used in the production of overhead projection screens.

(57) Abrégé : L'invention a pour objet un élément à propriétés optiques variables comprenant : (a) - un système à diffusion lumineuse variable électrocommandée du type système à valve optique ou à cristaux liquides, un système à particules en suspension, ou un système (a') holographique ou thermotrope, qui est associé à (b) - au moins un élément absorbant au moins dans le domaine du visible. Elle s'applique notamment à la fabrication d'écrans de rétro-projection.

DISPOSITIF ELECTROCOMMANDABLE A PROPRIETES OPTIQUES VARIABLES OU SYSTEME HOLOGRAPHIQUE, THERMOTROPE OU A PARTICULES EN SUSPENSION

5

La présente invention concerne des systèmes électrocommandables à propriétés optiques variables, et plus précisément des systèmes du type vitrage dont on peut modifier la diffusion lumineuse sous l'effet d'une alimentation 10 électrique appropriée, comme les systèmes à cristaux liquides et les valves optiques.

Accessoirement, l'invention s'applique de façon similaire aux systèmes qui présentent une diffusion lumineuse significative, mais seulement dans une gamme étroite d'angles d'incidence de vision, comme les systèmes 15 holographiques. Elle s'applique également aux systèmes thermotropes, ainsi qu'aux systèmes à particules en suspension (connus sous l'abréviation anglaise S.P.D pour "suspended particles display").

Les systèmes à cristaux liquides utilisent un film fonctionnel à base d'un médium en polymère(s) dans lequel sont dispersées des gouttelettes de cristaux 20 liquides, notamment nématiques à anisotropie diélectrique positive. Les cristaux liquides, quand le film est mis sous tension, s'orientent selon un axe privilégié, ce qui autorise la vision. Hors tension, en l'absence d'alignement des cristaux, le film devient diffusant et empêche la vision. Des exemples sont décrits dans les brevets EP-88 126, EP-268 877, EP-238 164, EP-357 234, EP-409 25 442 et EP-964 288. Ce type de film est généralement disposé entre deux substrats, par exemple deux feuilles de polymère munies d'électrodes, structure que l'on peut ensuite feuilleter entre deux verres pour constituer un vitrage. Ce type de vitrage est commercialisé par la société SAINT-GOBAIN GLASS sous la 30 dénomination " Priva-Lite ". On peut en fait utiliser tous les dispositifs utilisant des cristaux dits NCAP (Nematic Curvilinearly Aligned Phase) ou PDLC (Polymer Dispersed Liquid Crystal).

Les systèmes à valves optiques utilisent généralement un film fonctionnel sous forme d'une matrice de polymère éventuellement réticulé, dans laquelle sont dispersées des microgouttelettes contenant des particules aptes à se placer selon une direction privilégiée sous l'action d'un champ électrique ou magnétique. En fonction notamment du potentiel appliqué et/ou de la nature et de la concentration de particules orientables, le film va présenter une transmission lumineuse variable, généralement associée à une diffusion lumineuse variable (sous tension, les particules interceptent beaucoup moins la lumière que hors tension). Un exemple en est décrit dans le brevet 10 WO93/09460, avec un film comprenant une matrice en polyorganosiloxane réticulable et des particules absorbantes du type polyiodure.

Beaucoup d'applications ont été envisagées pour ces types de système, par exemple pour équiper des cloisons internes ou constituer des vitrages extérieurs de bâtiments, (notamment dans des bureaux), ou dans des moyens de 15 locomotion terrestres (train, voiture), aériens (avion) ou maritimes.

Comme évoqué dans le brevet EP-823 653, une application originale consiste à les utiliser en tant qu'écran de rétro-projection fonctionnant en transmission, où le projecteur se trouve d'un côté de l'écran et le spectateur de l'autre. Les utilisations possibles sont nombreuses : pour équiper des vitrines, 20 pour des panneaux publicitaires, pour les panneaux d'affichage des gares ou des aéroports, par exemple. L'utilisation de systèmes à cristaux liquides rend possible la projection sans avoir à obscurcir le local où s'effectue la projection. Cependant, avec un système standard, le contraste de l'image n'est pas très bon. C'est la raison pour laquelle le brevet EP-823 653 propose une solution 25 pour améliorer ce contraste, qui consiste à juxtaposer au système à diffusion variable un système à transmission lumineuse variable du type electrochrome. Quand le système electrochrome est mis sous tension, il s'obscurcit et confère à 30 l'image projetée sur l'écran un meilleur contraste, et pour le spectateur, un meilleur confort visuel dans un environnement en lumière naturelle ou artificielle ; il permet notamment d'absorber la lumière parasite réfléchie de manière diffuse sur l'écran provenant des moyens d'éclairage placés du côté du

spectateur.

Cette solution est séduisante, car l'écran obtenu est extrêmement modulable dans ses propriétés optiques. Cependant, elle présente aussi des inconvénients : la fabrication de l'écran nécessitant la juxtaposition de deux 5 systèmes fonctionnels n'est pas très simple, l'écran lui-même qui en résulte peut avoir à présenter une épaisseur significative, et il faut mettre en place un double système de connectique et d'alimentation électrique.

L'invention a alors pour but d'améliorer les performances d'un système à diffusion lumineuse variable tel que l'un de ceux décrits plus haut, notamment 10 en vu d'une application en tant qu'écran de projection, et ceci par des moyens simples à fabriquer, simples à mettre en œuvre et simples à entretenir, et de fait moins onéreux.

L'invention a tout d'abord pour objet un élément à propriétés optiques variables comprenant :

15 (a) - un système à diffusion lumineuse variable électrocommandée, du type système à valve optique ou à cristaux liquides, ou un système à particules en suspension ou un système non électrocommandé (a') comme un système holographique ou thermotrope ou, qui est associé à
(b) - au moins un élément absorbant au moins dans le domaine du visible.

20 Dans le cadre de l'invention, on comprend par l'élément absorbant (b) un élément qui présente la propriété optique voulue dans le visible de façon permanente, sans nécessiter de commande électrique ou autre.

A noter que l'on peut aussi ranger les systèmes thermotropes parmi les systèmes electrocomandés quand on les associe à un ou des éléments chauffants 25 (par exemple une couche conductrice chauffant par effet Joule), afin de les faire commuter à volonté, et non en fonction, notamment, des conditions climatiques auxquelles ils sont exposés.

L'invention a donc choisi d'ajouter une fonctionnalité à un système (a) ou (a') standard, à savoir une absorption lumineuse que l'on peut choisir à la 30 conception au niveau voulu, à un niveau supérieur qu'il a habituellement, mais sans avoir recours à un système nécessitant un pilotage électrique. De cette

façon, la fabrication de l'ensemble est plus simple, en ayant recours à des éléments absorbants réalisables plus vite, plus facilement que des systèmes du type électrochrome. On obtient un excellent résultat en termes de performances optiques. Ainsi, pour une absorption donnée A conférée par 5 l'élément absorbant, dans le cas d'une application du dispositif selon l'invention à un écran de rétro-projection fonctionnant en transmission, la réflexion de la lumière ambiante sur l'écran est réduite d'un facteur A^2 . Comme la lumière provenant de la source lumineuse de projection est elle aussi atténuée d'un facteur A, le gain en contraste de l'écran est de A^2/A , c'est-à-dire égal à A.

10 Selon un mode de réalisation de l'invention, le système (a) est un système à cristaux liquides comme décrit plus haut, comprenant un film de gouttelettes de cristaux liquides dispersées dans un médium et contenu par deux feuilles protectrices munies chacune d'une électrode. Ces feuilles peuvent être choisies à base de substrats rigides, de préférence essentiellement transparents (verre, 15 polycarbonate PC suffisamment épais), semi-rigides ou flexibles (polymère de faible épaisseur, comme du PC mince). On peut avoir les deux feuilles de natures différentes (un verre et un substrat en polymère par exemple).

La variante préférée consiste à ce que les deux feuilles protectrices soient à base de polymère flexible, notamment transparentes du type PET 20 (polyéthylène-téréphthalate).

Les éléments absorbants (b) peuvent être choisis de différentes natures. On peut en utiliser un ou plusieurs, de même nature ou de natures différentes. Ils vont donc venir "ajouter" de l'absorption lumineuse au système (a) ou (a'), sur toute sa surface ou la majorité de sa surface.

25 L'élément absorbant peut tout d'abord consister en un substrat rigide ou semi-rigide (verre, polymère) qui est teinté dans la masse, par des colorants appropriés. De préférence, on choisit des verres de transmission lumineuse T_L de 10 à 60%, pour une épaisseur de l'ordre de 1 à 8 mm, notamment de 1,5 à 6 mm. 30 On peut tout particulièrement utiliser la gamme des verres commercialisés sous la dénomination PARISOL ou VENUS par la société SAINT-GOBAIN GLASS, ou choisir des compositions verrières telles que décrites dans les brevets...

Généralement, on préfère que le verre ou le substrat en plastique ait une couleur en transmission la plus neutre possible, notamment dans les gris. Dans une application en tant qu'écran de rétro-projection, ce sont ces tonalités qui dénaturent le moins les couleurs originales des images projetées.

5 L'élément absorbant peut également consister en une feuille de polymère flexible teintée dans la masse, notamment en thermoplastique, c'est-à-dire le type de feuille qu'on utilise comme feuille intercalaire dans les vitrages feuillettés. Il peut s'agir de polyvinylbutyral PVB, de polyuréthane PU, d'éthylène vinylacétate EVA. Ces feuilles teintées présentent par exemple une
10 transmission lumineuse T_L de 25 à 60 %, notamment de 30 à 45% pour une épaisseur généralement comprise entre 0,2 et 0,8 mm (généralement aux environs de 0,38 mm). Pour la même raison que précédemment, on choisira de préférence une couleur en transmission neutre, dans les gris par exemple. On peut aussi utiliser une feuille à base de polymère à propriétés absorbantes que
15 l'on vient caladrer à un substrat clair, par exemple un verre clair.

L'élément absorbant peut aussi se présenter sous forme d'une couche mince absorbante disposée sur l'une des faces d'un substrat rigide (verre, polymère), semi-rigide ou flexible (polymère) faisant partie de l'ensemble de l'élément à propriétés optiques variables. On entend par couche mince une
20 couche d'épaisseur interférentielle (inférieure à 1 μm , notamment entre 1 et 100 nm ou 2 et 50 nm). Il peut aussi s'agir d'une superposition de couches minces, dont l'une au moins est absorbante dans le visible. Il peut par exemple s'agir de couches à base d'oxyde de nickel et/ou de fer et/ou de chrome, que l'on peut déposer par une technique de décomposition thermique (pyrolyse en
25 phase gazeuse, sous forme de poudre ou en phase liquide), par une technique sous vide (pulvérisation cathodique notamment assistée par champ magnétique) ou par sol-gel. Quand il s'agit d'un procédé par pulvérisation cathodique, elle peut être réactive en présence d'éléments oxydants type O_2 à partir de cibles métalliques ou de cibles d'oxyde sous-stoichiométrique, ou non réactive à
30 partir de cibles d'oxyde. La couche absorbante peut aussi être essentiellement métallique, par exemple à base d'un des métaux suivants : nickel Ni, chrome Cr,

alliage Ni-Cr, acier, alliage Inconel, Au ou alliage Au, argent Ag ou alliage Ag, cuivre. Elle est alors déposée de préférence par pulvérisation cathodique non réactive. Elle peut être aussi à base de nitrure(s) métallique(s), du type TiN ou ZrN, que l'on peut déposer par CVD ou par pulvérisation cathodique réactive en 5 présence d'éléments nitrurants à partir de cibles métalliques. La couche absorbante peut aussi être à base de matériau électrochrome, comme de l'oxyde de tungstène éventuellement hydraté, de l'oxyde de nickel éventuellement hydraté, de l'oxyde d'iridium ou de tantale éventuellement hydraté.

Dans le cas où le système (a) est un système à cristaux liquides, un autre 10 type d'élément absorbant (b) consiste à utiliser un colorant au sein du film fonctionnel. Il peut tout particulièrement s'agir de colorants dichroïques qui sont dissous au sein des gouttelettes de cristaux liquides et/ou dans le médium dans lequel elles sont dispersées.

Ces colorants dichroïques sont par exemple choisis dans la famille des 15 dérivés de diazoquinone ou dans celle des dérivés d'anthraquinone. Le pourcentage ou poids de colorant par rapport aux cristaux liquides, quand ce dernier y est dissous, est de préférence compris entre 0,1 et 5%, notamment entre 0,5 et 2%. Dans la variante où le colorant est dans le médium, son pourcentage en poids par rapport au médium peut être compris entre 20 et 30% 20 par exemple.

Dans le cas où l'on utilise un système (a) électrocommandable, l'élément absorbant peut être une couche électroconductrice absorbante faisant partie d'une des électrodes qui alimentent en électricité le film fonctionnel. Il peut s'agir d'une couche à base d'oxyde métallique conducteur (que l'on peut 25 déposer par pyrolyse ou par pulvérisation cathodique comme dans le cas de la couche absorbante mentionnée plus haut). L'oxyde (ou le mélange d'oxydes) est de préférence dopé. Le fait qu'il soit absorbant vient, dans une première variante, du fait qu'il se trouve à l'état réduit et/ou sous-stoechiométrique en oxygène (tout en restant conducteur électrique). Il peut s'agir par exemple 30 d'oxyde d'indium (dopé à l'étain) et réduit, d'oxyde d'étain (dopé par exemple au fluor) et réduit, d'oxyde de zinc (dopé par exemple Al) et réduit. Il peut

aussi s'agir d'oxydes conducteurs qui sont intrinsèquement absorbants, sans être à l'état réduit : c'est le cas de l'oxyde d'étain dopé à l'antimoine, qui à 30 nm, peut avoir une absorption lumineuse A_L de 10 à environ 62 % selon le pourcentage en dopant (2,5 à 10 % de dopant) .

5 Dans une seconde variante, le fait que la couche conductrice faisant partie de l'électrode soit absorbante provient de la combinaison de sa nature chimique et du choix de son épaisseur. Ainsi, pour une couche à base d'oxyde métallique (dopé), celle-ci peut devenir suffisamment absorbante pour l'invention si elle est suffisamment épaisse . On peut choisir aussi une couche à 10 base de métal du type Ni, Cr, NiCr, ou de nitrule métallique (TiN, ZrN ...) dont on ajuste l'épaisseur de façon appropriée (par exemple, une couche de TiN d'environ 25 nm a une absorption lumineuse d'environ 50%).

15 L'élément absorbant peut également être un film à base de matériau plastique, qui est absorbant et que l'on peut, par exemple calandrer à un substrat clair, un verre clair notamment.

Selon l'invention, l'élément à propriétés optiques, de par la présence du ou des éléments absorbants (b) voit son absorption lumineuse A_L augmenter d'au moins 5% et/ou voit sa réflexion lumineuse R_L diminuer d'au moins 5%, notamment d'au moins 8% .

20 L'élément à propriétés optiques dans son ensemble présente une transmission lumineuse T_L notamment comprise entre 10 et 50%, de préférence entre 20 et 40% : cette gamme de T_L est adéquate pour obtenir l'effet d'absorption voulu tout en gardant un niveau de transmission lumineuse suffisant, ce dernier point étant tout particulièrement important quand le 25 système à diffusion variable électrocommandable se trouve à l'état " ON ", c'est-à-dire à l'état sous tension et transparent.

Le mode de réalisation préféré selon l'invention consiste à ce que l'élément à propriétés optiques variables comprenne aussi :

30 (c) - au moins un élément anti-réfléchissant dans le visible (appelé antireflets dans la suite du texte).

L'élément antireflets (c) peut être constitué, selon une première

variante, d'une alternance de couches minces d'épaisseur interférentielle à haut et bas indices de réfraction, selon une séquence (couche à haut indice/couche à bas indice)_n, avec $n \geq 1$. Une séquence haut indice/bas indice, tout particulièrement la première à partir du substrat sur lequel se trouve 5 l'antireflets, peut être remplacée par une couche d'un matériau d'indice intermédiaire. Chaque "couche" peut être une mono-couche ou une superposition de plusieurs couches respectivement à haut ou bas indice. Les couches peuvent être déposées par pyrolyse ou par pulvérisation cathodique, comme les couches absorbantes mentionnées précédemment.

10 Les couches à bas indice peuvent être en SiO_2 , Al_2O_3 ou mélange. Les couches à haut indice peuvent être en SnO_2 , Si_3N_4 , TiO_2 , Nb_2O_5 , AlN , ZnO . Les couches à indice intermédiaire peuvent être un mélange d'oxydes à haut et bas indices ou en SiON . Des exemples d'antireflets appropriés sont décrits dans les brevets EP-728 712, EP-911 302, WO97/43224, WO00/72053, FR99/14423. Un 15 exemple est commercialisé sous le nom de Vision Lite par la société Saint-Gobain Glass. Il peut s'agir notamment d'un empilement du type Si_3N_4 ou $\text{SnO}_2/\text{SiO}_2/\text{Si}_3\text{N}_4$ ou $\text{Nb}_2\text{O}_5/\text{SiO}_2$ (le SiO_2 pouvant comprendre un peu de métal du type aluminium ou un peu de bore, notamment s'il est obtenu par pulvérisation cathodique). Selon un mode de réalisation intéressant, le revêtement anti-reflet 20 peut comprendre une couche absorbante, par exemple en nitrule de type TiN ou ZrN : on a ainsi deux fonctions en même temps, avec un seul empilement de couches que l'on peut déposer les unes après les autres par le même mode de dépôt: effet anti-reflets et absorption.

25 Selon une seconde variante, l'élément antireflets est un film antireflets, que l'on peut appliquer par calandrage à la surface d'un substrat du type verre ou plastique. Il peut s'agir par exemple d'un film de polyéthylène téréphthalate PET muni d'un revêtement anti-reflets ou d'un film de triacétate de cellulose.

30 Dans les deux variantes, le revêtement antireflets est efficace quand il est déposé sur la face extérieure d'au moins un des substrats "extérieurs" de l'élément à propriétés optiques variables (on entend par substrat extérieur celui qui délimite l'élément, dont une face est accessible et tournée vers

l'extérieur). L'ajout d'un élément antireflets (au moins) est très positif dans le cadre d'une application à un écran de rétro-projection pour transmission. En effet, il va diminuer la réflexion lumineuse, de préférence de la face extérieure de l'élément dans son ensemble qui est destinée à être tournée vers le 5 spectateur. Il va donc permettre de diminuer la réflexion lumineuse provenant de l'éclairage parasite côté spectateur. Son effet est également bénéfique, mais beaucoup moins marqué, si on le dispose sur la face extérieure qui va se trouver du côté du projecteur .

10 Selon une troisième variante, on obtient le même type d'effet anti-reflet en modifiant superficiellement la surface extérieure de l'un au moins de ces substrats extérieurs : cette modification peut consister en une texturation de surface, une gravure superficielle laissant des excroissances calibrées, comme cela est décrit dans le brevet FR 00/ 08842 déposé le 6 juillet 2000 : à 15 profondeur croissante, il y a de moins en moins de matériau et de plus en plus d'air, ce qui crée à la surface du matériau (du verre notamment) une couche d'indice intermédiaire entre le matériau en question et l'air, d'où un effet anti-reflets.

20 Au premier abord, il paraît surprenant de combiner dans un même élément un élément absorbant dans le visible (qui va donc aider à abaisser le niveau de transmission lumineuse) et un élément antireflets (qui va au contraire favoriser une augmentation de la transmission dans le visible au détriment de la réflexion). En fait, les inventeurs se sont aperçus qu'il y avait une synergie entre ces deux composants, qui permettait d'atteindre des niveaux de contraste excellents, quand on se servait de l'élément global comme écran de rétro-projection.

25 La configuration de l'élément " global " de l'invention peut être très variée : on peut avoir recours à une structure de vitrage au sens étroit du terme, c'est-à-dire utilisant au moins un substrat de verre. Il peut avoir, notamment, un, deux ou trois substrats de verre. Il est également possible de 30 remplacer tout ou partie de ces verres par d'autres substrats rigides du type polycarbonate.

On peut même envisager le cas où l'élément dans sa globalité ne contient pas de substrats rigides, et ne comprend par exemple que le film fonctionnel, du type à cristaux liquides, enserré entre deux feuilles de polymère flexible munies d'électrodes (du type PET/ITO ou PET/SnO₂ dopé), sans compter bien sûr les éléments de connectique et les joints périphériques éventuels.

On a alors un écran flexible, que l'on peut enrouler ou tendre par un cadre ou d'autres moyens de tensions appropriés, à volonté, ou le disposer à proximité immédiate d'un vitrage traditionnel.

On peut avoir des structures de vitrage feuilletté, notamment du type :

- 10 ① - Revêtement antireflets optionnel / verre 1 / feuille(s) de polymère thermoplastique / système à diffusion lumineuse variable / feuille(s) de polymère thermoplastique / verre 2 / revêtement antireflets optionnel, ou encore
- 15 ② - Revêtement antireflets optionnel / verre 1 / feuille(s) de polymère thermoplastique / système à diffusion lumineuse variable / feuille(s) de polymère thermoplastique / verre 2 / feuille(s) de polymère thermoplastique / verre 3 / revêtement antireflets optionnel.

Une configuration à un seul verre peut être du type :

- 20 ③ - Revêtement antireflets optionnel / verre 1 / feuille(s) de polymère thermoplastique / système à diffusion lumineuse variable / feuille(s) de polymère protectrice optionnelle.

Dans ces configurations, c'est le verre 1 et/ou 2 et/ou 3 qui peut être teinté dans la masse et/ou être muni d'une couche absorbante, ou l'une des feuilles de polymère thermoplastique être teintée dans la masse.

25 Comme on l'a vu, une configuration favorable consiste à ce que ce soit le verre le plus proche du spectateur qui soit ce verre absorbant (par coloration dans la masse ou par adjonction d'une couche).

Une variante préférée de cette configuration consiste à ce que ce soit ce verre absorbant qui soit muni d'un revêtement antireflets.

30 L'invention a pour objet l'élément dans sa globalité décrit plus haut (pouvant inclure toutes les connectiques, alimentations électriques, joints,

cadre périphérique connus per se et adaptés à ce type de produit), cet élément faisant partie d'un écran de rétro-projection fonctionnant en transmission.

L'invention sera ci-après décrite plus en détails à l'aide des figures jointes qui représentent :

5 Figure 1 : un vitrage feuilleté selon l'invention à deux verres,

Figure 2 : un vitrage feuilleté selon l'invention à trois verres.

Ces figures sont extrêmement schématiques et ne sont pas à l'échelle pour en faciliter la lecture.

Dans tous les exemples qui suivent, le système à cristaux liquides 1 est de 10 configuration : feuille de PET/électrode/film fonctionnel/électrode/feuille de PET, l'ensemble étant actuellement utilisé dans les vitrages Priva-Lite de SAINT-GOBAIN GLASS.

Le film fonctionnel comportant l'émulsion liquide de cristaux liquides nématiques est d'une épaisseur d'environ 10 à 30 µm (de préférence 20 à 25 15 micromètres). Les feuilles de PET ont une épaisseur d'environ 175 µm. Les deux électrodes sont constituées d'ITO (oxyde d'indium dopé à l'étain) de résistivité environ 100 ohms par carré.

On donne ci-après quelques détails sur les cristaux liquides et leur médium utilisables. En ce qui concerne les cristaux liquides, ceux-ci peuvent 20 être du type " NCAP ", notamment ceux utilisés dans les vitrages " Priva-Lite " ou " PDLC " qui ont été mentionnés plus haut. En règle générale, leur biréfringence est comprise entre 0,1 et 0,2, elle est variable notamment en fonction du médium utilisé, de l'ordre de 0,1 si le polymère du médium est de type polyuréthane (PU) et de l'ordre de 0,2 s'il est de type alcool polyvinyle 25 (PVA).

Le médium est en effet de préférence à base d'un polymère de la famille des PU (latex) et/ou des PVA, généralement préparé en phase aqueuse dans une proportion de polymères de 15 à 50% en poids par rapport à l'eau.

Les éléments actifs vis-à-vis de la diffusion lumineuse sont 30 avantageusement sous forme de gouttelettes de diamètre moyen compris entre 0,5 et 3 µm, notamment entre 1 et 2,5 µm, dispersées dans le médium. La taille

des gouttelettes dépend d'un certain nombre de paramètres, dont notamment la facilité d'émulsion des éléments actifs dans le médium considéré. De préférence, ces gouttelettes représentent entre 120 et 220% en poids du médium, notamment entre 150 et 200% en poids, hormis le solvant, 5 généralement aqueux dudit médium.

De manière particulièrement préférée, on choisit des cristaux liquides sous forme de gouttelettes d'un diamètre d'environ 2,5 µm quand le médium est à base de latex de polyuréthane (biréfringence d'environ 0,1) et d'un diamètre d'environ 1 µm quand le médium est plutôt à base de polyvinylalcool 10 (biréfringence d'environ 0,2).

L'alimentation électrique utilise des tensions comprises entre 0 et 110 V.

EXAMPLE 1 - Exemple comparatif

Celui-ci est un vitrage feuilleté à deux verres selon la figure 1, de configuration :

15 Verre clair 3 / EVA 4 / système à cristaux liquides prédéfini 1 / EVA 5 /
verre clair 2

Les verres clairs étant des verres silico-sodo-calciques standards commercialisés par SAINT-GOBAIN GLASS sous l'appellation " Planilux " et de 2 mm d'épaisseur. La feuille d'EVA (éthylène vinylacétate) est d'épaisseur 380 20 micromètres.

Le feuillement du système à cristaux liquides est obtenu de façon connue par mise sous pression et/ou chauffage vers 100°C.

EXAMPLE 2

Celui-ci est un vitrage feuilleté de même configuration qu'à l'exemple 1, 25 mais on a substitué au verre 2 clair un verre coloré dans la masse, commercialisé sous la dénomination VENUS VG10 par SAINT-GOBAIN GLASS et d'épaisseur 2,1 mm. Ce verre VENUS a les caractéristiques suivantes : T_L comprise entre 25 et 30%. Dans le cas du verre utilisé ici, la T_L est de 26,6% (selon Illuminant D65), sa couleur est grise.

30 Ce vitrage est illustré par la figure 1, avec le système à cristaux liquides 1, le verre teinté dans la masse 2, le verre clair 3, les deux feuilles d'EVA 4, 5.

On y a aussi représenté schématiquement le projecteur pour montrer la façon la plus judicieuse de disposer l'écran par rapport audit projecteur (le verre teinté dans la masse du côté opposé à celui-ci).

EXAMPLE 3

5 L'exemple 3 présente une configuration à trois verres selon la figure 2 : par rapport à la configuration de la figure 1, il ajoute un verre 8 clair de 4 mm d'épaisseur feuilletté au verre 2 et muni en face extérieure d'un revêtement anti-reflets 7. Ce revêtement antireflets est composé de l'empilement de couches suivant :

10 $\text{SnO}_2/\text{SiO}_2/\text{Nb}_2\text{O}_5/\text{SiO}_2:\text{Al}$

Il est déposé de façon connue sur le verre par pulvérisation cathodique assistée par champ magnétique.

La figure 2 illustre ainsi un autre mode de réalisation, où le vitrage feuilletté à trois verres : on ajoute à la configuration selon la figure 1, du côté 15 du verre teinté dans la masse 2, une feuille thermoplastique intercalaire en polyuréthane 6 de 0,76 mm d'épaisseur, permettant de feuilleter le troisième verre 8, qui est un verre clair identique au verre clair 3. Dans le cas où l'on utilise un revêtement antireflets 7, c'est donc sur la face extérieure de ce troisième verre 8 qu'on le dispose.

20 EXAMPLE 4

L'exemple 4 reprend la configuration de l'exemple 3, et ajoute un second revêtement antireflets 7' (cf. figure 2) sur la face extérieure du verre clair 3. Le revêtement 7' est identique au revêtement 7 de l'exemple 3. Dans cet exemple, les verres 3 et 8 ont une épaisseur de 4 mm.

25 EXAMPLE 5

L'exemple 5 reprend la configuration de l'exemple 2 à deux verres selon la figure 2, mais substitute au verre VENUS 2 coloré dans la masse un autre verre teinté dans la masse 2 de 5 mm d'épaisseur et commercialisé par SAINT-GOBAIN GLASS sous la dénomination " Parsol Gris ". Ses caractéristiques sont : T_L de 48,5 30 %, couleur grise .

EXEMPLE 6

L'exemple 6 est une configuration à trois verres selon la figure 2, reprenant en verre 2 le verre teinté de l'exemple 5, et ajoutant un verre clair 8 de 4 mm muni d'un revêtement antireflets 7 comme à l'exemple 3.

5 EXEMPLE 7

L'exemple 7 reprend la configuration de l'exemple 6, et ajoute sur la face extérieure du verre clair 3 un revêtement antireflets 7' (identique à celui de l'exemple 4). Dans cet exemple, les verres clairs 3 et 8 ont chacun une épaisseur de 4 mm

10 EXEMPLE 8

Cet exemple est un vitrage feuilleté de même configuration qu'à l'exemple 2, auquel est ajouté par calandrage sur la face extérieure du verre teinté 2 un film antireflets 7 (film en plastique) commercialisé par Murei Danki sous la référence "ReaLook 2201"

15 EXEMPLE 9

Cet exemple est un vitrage feuilleté de même configuration qu'à l'exemple 5, auquel est ajouté par calandrage sur la face extérieure du verre teinté 2 un film antireflets 7 identique à celui utilisé dans l'exemple 8.

Le tableau 1 ci-dessous résume pour ces neuf exemples :

- 20 - Le type de verre et/ou le nombre de revêtements antireflets utilisé,
- Leur transmission lumineuse mesurée selon l'Illuminant D₆₅ à l'état " OFF " : T_{LOFF}, c'est-à-dire hors tension, et à l'état " ON " : T_{LON}, c'est-à-dire quand le film fonctionnel est mis sous tension maximale de 110 V
25 - Leur réflexion lumineuse mesurée selon l'Illuminant D₆₅, côté verre teinté (côté spectateur si on se reporte aux figures) à l'état OFF : R_{LOFF} et à l'état " ON " : R_{LON}

TABLEAU 1

	T _{LOFF}	T _{LONG}	R _{LOFF}	R _{LONG}
<u>EX. 1 :</u> 2 verres clairs	71,15	72,69	16,62	17,59
<u>EX. 2 :</u> 1 verre clair + 1 verre VENUS	20,5	21,0	5,85	5,95
<u>EX. 3 :</u> 2 verres clairs + 1 verre VENUS et 1 antireflets	21,20	21,55	1,36	1,53
<u>EX. 4 :</u> 2 verres clairs + 1 verre VENUS et 2 antireflets	22,25	22,72	1,32	1,41
<u>EX. 5 :</u> 1 verre clair + 1 verre Parsol Gris	37,12	38	7,82	8,23
<u>EX. 6 :</u> 2 verres clairs + 1 verre Parsol Gris et 1 antireflets	37,95	38,69	3,43	3,88
<u>EX. 7 :</u> 2 verres clairs + 1 verre Parsol Gris et 2 antireflets	39,95	41,09	3,16	3,48
<u>EX. 8 :</u> 1 verre clair + 1 verre VENUS et 1 antireflets sur plastique	21,15	21,51	2,42	2,48
<u>EX. 9 :</u> 1 verre clair + 1 verre Parsol Gris et 1 antireflets sur plastique	38,25	38,85	4,86	5,25

De ces résultats, on voit que l'utilisation d'un verre teinté à la place d'un

verre clair permet d'abaisser le niveau de T_L aussi bien à l'état " ON " qu'à l'état " OFF " de façon très significative (quasiment de 50% pour le verre VENUS, plus de 30% pour le verre Parsol Gris). En parallèle, il permet d'abaisser substantiellement la R_L à l'état " ON " et à l'état " OFF " (environ 8 à 10%, qu'il 5 s'agisse de verre VENUS ou de verre Parsol), ce qui est spectaculaire. Il n'était pas évident que l'augmentation d'absorption lumineuse apportée par le verre teinté dans la masse se fasse à la fois au détriment de la transmission lumineuse et de la réflexion lumineuse.

10 L'utilisation conjointe d'un verre teinté et d'un revêtement antireflets, le revêtement antireflets se trouvant de préférence sur le verre teinté, permet d'abaisser encore plus le niveau de R_L , d'environ 4 à 6%, pour atteindre des valeurs vraiment très faibles (de l'ordre de 1 à 3%). Enfin, l'utilisation d'un second revêtement antireflets (sur le verre clair) permet d'abaisser encore légèrement le niveau de R_L du vitrage.

15 A noter que dans la configuration à trois verres, on peut inverser la position des verres 2 et 8, c'est-à-dire disposer le verre coloré dans la masse en verre extérieur, le verre intermédiaire étant le verre clair. Il est bien sûr mieux d'avoir des structures à deux verres plutôt qu'à trois verres, notamment en termes de poid, d'encombrement et de coût. Cependant, il est plus courant de 20 déposer des empilements de couches minces anti-reflets sur un verre clair que sur un verre absorbant, et il peut donc être plus simple industriellement d'adopter la configuration à trois verres.

REVENDICATIONS

1. Elément à propriétés optiques variables comprenant :
 - (a) - un système à diffusion lumineuse variable électrocommandée du type système à valve optique ou à cristaux liquides, un système à particules en suspension, ou encore ou un système (a') holographique ou thermotrope, qui est associé à
 - (b) - au moins un élément absorbant au moins dans le domaine du visible.
2. Elément selon la revendication 1, *caractérisé en ce que* le système (a) est un système à cristaux liquides (1), comprenant un film de gouttelettes de cristaux liquides dispersées dans un médium et contenu par deux feuilles protectrices munies chacune d'une électrode.
3. Elément selon la revendication 2, *caractérisé en ce que* les feuilles protectrices sont essentiellement transparentes et à base de polymère flexible, du type polyéthylène-téréphthalate.
4. Elément selon l'une des revendications précédentes, *caractérisé en ce que* le(s) élément(s) absorbant(s) (b) est (sont) choisi(s) parmi au moins un des éléments suivants : substrat rigide en verre ou en plastique teinté dans la masse (2), feuille de polymère flexible du type thermoplastique teintée dans la masse, film plastique calandrabale à un substrat rigide, couche mince absorbante disposée sur une des face d'un substrat rigide en verre ou en plastique ou d'une feuille de polymère flexible.
5. Elément selon l'une des revendications précédentes, *caractérisé en ce que* le système (a) est un système à cristaux liquides (1) comprenant un film de gouttelettes de cristaux liquides dispersées dans un médium et contenu par deux feuilles protectrices munies chacune d'une électrode *et en ce que* le(s) élément(s) absorbant(s) (b) est (sont) choisi(s) parmi au moins un des éléments suivants : colorant au sein du film, couche électroconductrice absorbante faisant partie d'une des électrodes.
6. Elément selon l'une des revendications précédentes, *caractérisé en ce que* l'ensemble des éléments absorbants (b) augmente l'absorption lumineuse A_L de l'élément à propriétés optiques dans son ensemble d'au moins 5 %, et/ou

abaisse la réflexion lumineuse R_L de l'élément à propriétés optiques dans son ensemble d'au moins 5 %, notamment d'au moins 8%.

7. Elément selon la revendication 4, *caractérisé en ce que* l'élément absorbant est un verre teinté dans la masse (2), d'une épaisseur de 1 à 8 mm, 5 avec de préférence une couleur en transmission dans les gris.

8. Elément selon la revendication 4, *caractérisé en ce que* l'élément absorbant est une feuille thermoplastique du type PVB, PU, EVA, teintée dans la masse, avec de préférence une couleur en transmission dans les gris.

9. Elément selon la revendication 4 ou 7 ou 8, *caractérisé en ce que* 10 l'élément absorbant est une couche mince d'épaisseur interférentielle à base d'oxydes de fer et/ou de chrome et/ou de nickel ou à base de métal du type Ni, Cr, Ni-Cr, acier, argent, or, cuivre, alliage Inconel, matériau électrochrome.

10. Elément selon la revendication 5, *caractérisé en ce que* l'élément absorbant est sous forme de colorants dichroïques dans le film à cristaux liquides, notamment dissous au sein des gouttelettes de cristaux liquides et/ou 15 dans leur médium.

11. Elément selon la revendication 10, *caractérisé en ce que* les colorants dichroïques sont choisis dans la famille des dérivés de diazoquinone ou des dérivés d'anthraquinone, avec notamment un pourcentage en poids de 20 colorants dichroïques par rapport aux cristaux liquides compris entre 0,1 et 5% quand ils sont au sein des gouttelettes de cristaux liquides, et un pourcentage en poids de colorants dichroïques par rapport au médium de 20 à 30 % quand il sont dispersés dans le médium.

12. Elément selon la revendication 5, *caractérisé en ce que* l'élément absorbant est une couche électroconductrice faisant partie d'une des électrodes qui est à base d'oxyde métallique conducteur, notamment dopé, qui se trouve à l'état réduit et/ou sous-stoechiométrique en oxygène, ou qui est absorbant à l'état non réduit.

13. Elément selon la revendication 12, *caractérisé en ce que* la couche électroconductrice est à base d'oxyde d'indium dopé, notamment à l'étain, ou d'oxyde d'étain dopé, notamment au fluor ou à l'antimoine, ou d'oxyde de zinc

dopé.

14. Elément selon la revendication 5 ou la revendication 12 ou la revendication 13, *caractérisé en ce que* l'élément absorbant est une couche électroconductrice faisant partie de l'électrode à base d'oxyde métallique dopé 5 ou de métal du type Ni, Cr, NiCr, argent, or, cuivre, ou de nitrule métallique.

15. Elément selon l'une des revendications précédents, *caractérisé en ce qu'il* comprend également : (c) au moins un élément anti-réfléchissant dans le visible (7, 7').

16. Elément selon la revendication 15, *caractérisé en ce que* l'élément 10 anti-réfléchissant (7, 7') est une alternance de couches minces d'épaisseur interférentielle à haut et bas indices de réfraction (couche haut indice/couche bas indice)_n, avec $n \geq 1$, une séquence couche haut indice/couche bas indice pouvant être remplacée par une couche unique à indice de réfraction intermédiaire, notamment la première séquence.

15 17. Elément selon la revendication 16 *caractérisé en ce que* l'élément anti-réfléchissant est une alternance de couches minces comprenant une couche absorbante, notamment du type nitrule métallique.

18. Elément selon la revendication 16, *caractérisé en ce que* l'élément anti-réfléchissant (7, 7') comprend l'empilement de couches :

20 Si_3N_4 ou $\text{SnO}_2/\text{SiO}_2/\text{Si}_3\text{N}_4$ ou $\text{Nb}_2\text{O}_5/\text{SiO}_2$

19. Elément selon la revendication 15, *caractérisé en ce que* l'élément anti-réfléchissant est un film antireflets utilisant un film en matériau plastique, du type film de polyéthylène téréphthalate traité anti-reflets ou film de triacétate de cellulose, ou consiste en une texturation superficielle d'un des 25 substrats extérieurs dudit élément.

20. Elément selon l'une des revendications précédentes, *caractérisé en ce qu'il* s'agit d'un vitrage à 1, 2 ou 3 verres (3,2,8).

21. Elément selon la revendication 20, *caractérisé en ce qu'il* s'agit d'un vitrage feuilleté, ayant la structure :

30 revêtement antireflets optionnel / verre 1 / feuille(s) de polymère thermoplastique / système à diffusion lumineuse variable / feuille(s) de

polymère thermoplastique / verre 2 / revêtement antireflets optionnel,
ou la structure :

revêtement antireflets optionnel / verre 1 / feuille(s) de polymère
thermoplastique / système à diffusion lumineuse variable / feuille(s) de
5 polymère thermoplastique / verre 2 / feuille(s) de polymère thermoplastique /
verre 3 / revêtement antireflets optionnel.

22. Elément selon la revendication 20 ou 21, *caractérisé en ce que* le
verre ou au moins un des verres est remplacé par un substrat rigide à base de
polymère du type polycarbonate.

10 23. Elément selon la revendication 20 ou 22, *caractérisé en ce qu'il*
s'agit d'un vitrage ayant la structure :

revêtement antireflets optionnel / verre / feuille(s) de polymère
thermoplastique / système à diffusion lumineuse variable / feuille(s) de
polymère protectrice optionnelle(s).

15 24. Elément selon l'une des revendications 1 à 19, *caractérisé en ce*
qu'il ne comprend que des feuilles à base de polymère flexible, en étant
dépourvu de substrats rigides du type verre ou polycarbonate.

20 25. Elément selon la revendication 20, *caractérisé en ce que* le verre 1
et/ou 2 et/ou 3 est teinté dans la masse ou le verre 1 et/ou 2 et/ou 3 est muni
d'une couche mince absorbante ou l'une des feuilles de polymère
thermoplastique au moins est teintée dans la masse.

26. Elément selon la revendication 15, *caractérisé en ce qu'il* utilise au
moins un revêtement anti-réfléchissant dans le visible déposé sur la face
extérieure d'un verre teinté dans la masse.

25 27. Elément selon l'une des revendications précédentes, *caractérisé en*
ce qu'il fait partie d'un écran de rétro-projection fonctionnant en transmission.

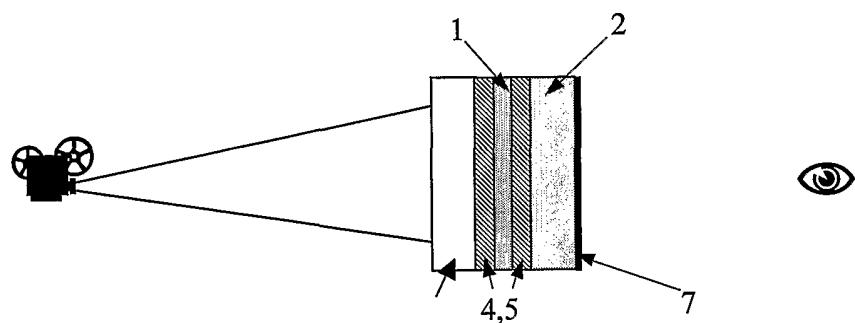


FIG.1

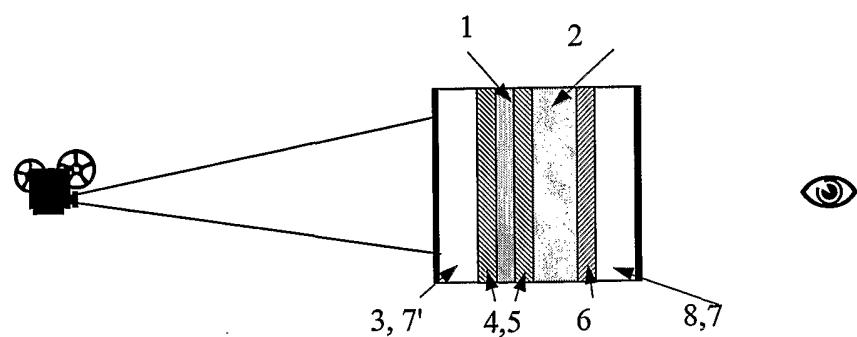


FIG.2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR 02/02413

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC⁷ G02F1/1335 G02F1/1334 G02F1/01 G03B21/62 G02B5/32

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)

IPC⁷ G02F G03B

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 practicable, search terms used)

WPI Data, PAJ, IBM-TDB, 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	EP 0 964 288 A (SAINT GOBAIN VITRAGE) 15th December 1999 (1999-12-15) cited in the application column 8, line 20 - line 58 column 6, line 55 - column 7, line 2; exemple 1	1-3, 5, 6, 10, 11, 20, 21 14
X	EP 0 643 318 A (SEIKO EPSON CORP) 15th March 1995 (1995-03-15) page 9, line 36 - line 44 page 13, line 1 - line 9 page 15, line 45 - line 47	1, 2, 5, 10, 11, 15
X	FR 2 751 097 A (SAINT GOBAIN VITRAGE) 16th January 1998 (1998-01-16) page 4, line 13 - page 5, line 18 page 12, line 10 - page 13, line 26	1, 2, 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
"B" earlier document but published on or after the international filing date
"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)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8th October 2002 (08.10.2002)

Date of mailing of the international search report

15th October 2002 (15.10.2002)

Name and mailing address of the ISA/

S.P.T.O.

Facsimile No.

Authorized officer

Stang, I

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR 02/02413

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 363 206 A (EMI PLC THORN) 11th April 1990 (1990-04-11) column 6, line 51 - column 7, line 58 ----	1,2,5, 15,27
X	EP 0 814 365 A (SEIKO INSTR INC) 29th December 1997 (1997-12-29) column 6, line 53 - column 7, line 51; figure 1 ----	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 02, 31 mars 1995 (1995-03-31) & JP 06 308614 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 4th November 1994 (1994-11-04) abstract ----	1,27
A	US 6 002 500 A (KIM YONG-KI) 14th December 1999 (1999-12-14) column 1, line 58 - column 2, line 57; figure 2 -----	1,4,27

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 02/02413

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
EP 0964288	A 15-12-1999	FR 2779839 A1	17-12-1999		
		EP 0964288 A2	15-12-1999		
		JP 2000155308 A	06-06-2000		
		KR 2000006089 A	25-01-2000		
EP 0643318	A 15-03-1995	EP 0643318 A1	15-03-1995		
		WO 9423331 A1	13-10-1994		
		KR 166943 B1	20-03-1999		
		TW 439989 Y	07-06-2001		
		US 5686017 A	11-11-1997		
		US 6261650 B1	17-07-2001		
		US 5993689 A	30-11-1999		
FR 2751097	A 16-01-1998	FR 2751097 A1	16-01-1998		
		EP 0823653 A1	11-02-1998		
		JP 10073850 A	17-03-1998		
		US 6160655 A	12-12-2000		
EP 0363206	A 11-04-1990	CA 2000318 A1	06-04-1990		
		CN 1045300 A	12-09-1990		
		EP 0363206 A2	11-04-1990		
		JP 2162389 A	21-06-1990		
		US 4995719 A	26-02-1991		
EP 0814365	A 29-12-1997	JP 10073815 A	17-03-1998		
		US 5990995 A	23-11-1999		
		EP 0814365 A2	29-12-1997		
JP 06308614	A 04-11-1994	NONE			
US 6002500	A 14-12-1999	KR 219143 B1	01-09-1999		
		JP 2942214 B2	30-08-1999		
		JP 10055032 A	24-02-1998		

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

I de Internationale No
PCT/FR 02/02413

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 G02F1/1335 G02F1/1334 G02F1/01 G03B21/62 G02B5/32

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)

CIB 7 G02F G03B

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 réalisable, termes de recherche utilisés)

WPI Data, PAJ, IBM-TDB, 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	EP 0 964 288 A (SAINT GOBAIN VITRAGE) 15 décembre 1999 (1999-12-15) cité dans la demande colonne 8, ligne 20 - ligne 58 colonne 6, ligne 55 -colonne 7, ligne 2; exemple 1 ---	1-3, 5, 6, 10, 11, 20, 21 14
X	EP 0 643 318 A (SEIKO EPSON CORP) 15 mars 1995 (1995-03-15) page 9, ligne 36 - ligne 44 page 13, ligne 1 - ligne 9 page 15, ligne 45 - ligne 47 ---	1, 2, 5, 10, 11, 15
X	FR 2 751 097 A (SAINT GOBAIN VITRAGE) 16 janvier 1998 (1998-01-16) page 4, ligne 13 -page 5, ligne 18 page 12, ligne 10 -page 13, ligne 26 ---	1, 2, 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

8 octobre 2002

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

15/10/2002

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, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Stang, I

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

de Internationale No
PCT/FR 02/02413

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 0 363 206 A (EMI PLC THORN) 11 avril 1990 (1990-04-11) colonne 6, ligne 51 -colonne 7, ligne 58 ---	1,2,5, 15,27
X	EP 0 814 365 A (SEIKO INSTR INC) 29 décembre 1997 (1997-12-29) colonne 6, ligne 53 -colonne 7, ligne 51; figure 1 ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 02, 31 mars 1995 (1995-03-31) & JP 06 308614 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 4 novembre 1994 (1994-11-04) abrégé ---	1,27
A	US 6 002 500 A (KIM YONG-KI) 14 décembre 1999 (1999-12-14) colonne 1, ligne 58 -colonne 2, ligne 57; figure 2 -----	1,4,27

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relâ

embres de familles de brevets

I de Internationale No

PCT/FR 02/02413

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
EP 0964288	A	15-12-1999	FR EP JP KR	2779839 A1 0964288 A2 2000155308 A 2000006089 A	17-12-1999 15-12-1999 06-06-2000 25-01-2000
EP 0643318	A	15-03-1995	EP WO KR TW US US US	0643318 A1 9423331 A1 166943 B1 439989 Y 5686017 A 6261650 B1 5993689 A	15-03-1995 13-10-1994 20-03-1999 07-06-2001 11-11-1997 17-07-2001 30-11-1999
FR 2751097	A	16-01-1998	FR EP JP US	2751097 A1 0823653 A1 10073850 A 6160655 A	16-01-1998 11-02-1998 17-03-1998 12-12-2000
EP 0363206	A	11-04-1990	CA CN EP JP US	2000318 A1 1045300 A 0363206 A2 2162389 A 4995719 A	06-04-1990 12-09-1990 11-04-1990 21-06-1990 26-02-1991
EP 0814365	A	29-12-1997	JP US EP	10073815 A 5990995 A 0814365 A2	17-03-1998 23-11-1999 29-12-1997
JP 06308614	A	04-11-1994	AUCUN		
US 6002500	A	14-12-1999	KR JP JP	219143 B1 2942214 B2 10055032 A	01-09-1999 30-08-1999 24-02-1998