

(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
30 avril 2009 (30.04.2009)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2009/053609 A1

(51) Classification internationale des brevets :
G02F 1/157 (2006.01) G02B 27/01 (2006.01)
B60K 37/00 (2006.01) G02B 5/08 (2006.01)

F-52477 ALSDORF (DE). **GIRON, Jean-Christophe**
[FR/BE]; Voulfeld 7A, F-4700 EUPEN (BE).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2008/051818

(74) Mandataire : **SAINT-GOBAIN RECHERCHE**; 39
Quai Lucien Lefranc, F-93300 AUBERVILLIERS (FR).

(22) Date de dépôt international :
8 octobre 2008 (08.10.2008)

(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,
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, PG, PH, PL, PT,
RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0758287 12 octobre 2007 (12.10.2007) FR

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

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasiatique (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, MT, NL,
NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :
MATTMANN, Eric [FR/FR]; 53 boulevard Arago,
F-75013 PARIS (FR). **ORILLARD, Julien** [FR/FR]; 283
Rue Lecourbe, F-75015 PARIS (FR). **VALENTIN, Em-
manuel** [FR/FR]; 53 Avenue Général Leclerc, F-94420
LE PLESSIS TREVISE (FR). **DUBRENAT, Samuel**
[FR/FR]; 174 Boulevard Berthier, F-75017 PARIS (FR).
FISCHER, Klaus [DE/DE]; Adolf Kolping Strasse 10,

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des
revendications, sera republiée si des modifications sont re-
çues

(54) Title: IMPROVEMENTS MADE TO VIEWING SCREENS

(54) Titre : Perfectionnements apportés à des écrans de visualisation

(57) Abstract: Glazing comprising two substrates (S1, S2) between which is placed an active system, characterized in that one (S1) of the substrates is coated optionally on one of its faces and on at least one surface portion, with a first coating of thin layers with antireflection functionality, the other face of this same substrate (S1) being coated on at least one surface portion, with a second coating of thin layers with reflection-enhancing functionality, this second coating being associated with the active system, said active system being either directly associated with the second substrate (S2) or laminated by way of a lamination insert with the second substrate (S2).

(57) Abrégé : Vitrage comportant deux substrats (S1, S2) entre lesquels est disposé un système actif, caractérisé en ce que l'un (S1) des substrats est revêtu éventuellement sur l'une de ses faces et sur au moins une portion de surface, d'un premier revêtement de couches minces à fonctionnalité antireflet, l'autre face de ce même substrat (S1) étant revêtu sur au moins une portion de surface, d'un second revêtement de couches minces à fonctionnalité exhausteur de réflexion, ce deuxième revêtement étant associé au système actif, ledit système actif étant soit directement associé au second substrat (S2) soit feuilleté par l'intermédiaire d'un intercalaire de feuilletage au second substrat (S2).

WO 2009/053609 A1

« Perfectionnements apportés à des écrans de visualisation »

La présente invention est relative à des perfectionnements apportés
5 à des écrans de visualisation permettant de transmettre des informations
à l'utilisateur via par exemple le tableau de bord d'une automobile, ou
d'un quelconque moyen de transport terrestre ou aérien.

Une des solutions déjà rencontrées consiste dans l'utilisation d'un
cluster. Un cluster est en fait un cadran/display unique concentrant
10 toutes les informations devant être visualisées. Pour pouvoir inclure plus
d'informations dans un espace limité, la solution retenue réside dans la
superposition de celles-ci. Ce type de système peut par exemple se
présenter sous la forme d'un tachymètre et de voyants classiques devant
lesquels des informations de type GPS, fonctionnement d'un véhicule ,
15 d'une caméra de recul ou tout autre image pourraient apparaître.

Actuellement, une solution technique pour réaliser ce type de
système consiste à ajouter une plaque de plastique, par exemple en PMMA
sombre en regard du tachymètre. L'orientation de cette plaque permet de
refléter un écran LCD (ou autre) placé dans la partie haute du système.
20 Ainsi, pour visualiser le tachymètre, il suffit d'illuminer celui-ci et d'arrêter
l'écran LCD. Inversement, lorsque l'écran LCD projette, le tachymètre n'est
pas éclairé.

Cependant, l'utilisation de la plaque de PMMA à plusieurs inconvénients :

- 25 - elle doit être sombre (TL d'environ 20%) pour masquer efficacement
le tachymètre lorsque celui-ci n'est pas illuminé. Une illumination
importante du tachymètre est donc nécessaire pour avoir une
lisibilité correcte. L'illumination requise induit une consommation
électrique et un échauffement important du combiné d'instruments
et de l'écran LCD.
- 30 - Cette basse valeur de TL permet une projection efficace de l'image
notamment en limitant la réflexion sur la face 2 et de ce fait le
phénomène de double image décrit ci après. Cependant la valeur de
contraste en réflexion (RL face 1/RL face 2) de l'image projetée par le

LCD est limitée (environ 20) et ne permet pas une bonne visualisation lorsque la luminosité ambiante est importante (par exemple en plein soleil). Le LCD doit alors fonctionner sous luminosité élevée induisant également des problèmes de surconsommation et d'échauffement.

Une deuxième solution technique permettant de résoudre ces problèmes de surconsommation énergétique et d'échauffement consécutif consiste en l'utilisation d'un vitrage feuilleté comportant un système actif électrocommandable, par exemple incorporant un système électrochrome.

Le vitrage feuilleté est utilisé en tant que façade devant un tableau de bord de véhicule. Positionné devant ce dernier, lorsque le système actif est coloré, il obscurcit le tableau de bord masquant de ce fait les informations ou les différents cadrans (compte tour, indicateur de vitesse, de température, écran de visualisation, montre, ...) n'apparaissant pas au niveau de tableau bord. Cet état coloré du système actif permet d'avoir un rendu particulièrement esthétique de l'ensemble de la planche de bord. Cette situation peut constituer soit la position arrêt du véhicule soit la position marche du véhicule).

Au contraire dans un état décoloré du système actif, le vitrage feuilleté positionné en façade devant le tableau de bord n'entrave pas la vision par le conducteur des informations émanant du tableau de bord et le tableau de bord ne voit pas sa fonctionnalité affectée. Les cadrans sont donc visibles. Une lumière d'appoint peut également être utilisée pour distinguer les informations.

En effet, le système électrochrome, dans son état de transmission lumineuse maximale (typiquement > 50 %), il est possible d'augmenter la lisibilité du tachymètre sans avoir recours à une illumination importante de celui-ci (pas de surconsommation énergétique induisant d'échauffement). Dans son état de transmission lumineuse minimale (TL < 20%), le vitrage jouerait un rôle d'écran de projection au moins identique à celui de la plaque en PMMA.

La solution technique basée sur l'électrochrome permet effectivement ce résultat mais induit un problème nouveau. Du fait de la

configuration feuilletée, des interfaces supplémentaires sont générées, augmentant le nombre de projections possibles. Plusieurs images peuvent donc être réfléchies avec un décalage induit par l'orientation du substrat conjuguée aux épaisseurs entre les interfaces et à la position relative de l'utilisateur par rapport au cluster (angle incidence de son regard par rapport à l'image projetée).

La présente invention vise à pallier les inconvénients des techniques antérieures en proposant une solution basée sur l'utilisation des systèmes électrocommandables mais qui n'induisent pas de déformation optique de l'image.

A cet effet, la présente invention a pour objet un vitrage comportant deux substrats entre lesquels est disposé un système actif, qui se caractérise en ce que l'un des substrats est revêtu éventuellement sur l'une de ses faces et sur au moins une portion de surface, d'un premier revêtement de couches minces à fonctionnalité antireflet, l'autre face de ce même substrat étant revêtu sur au moins une portion de surface, d'un second revêtement de couches minces à fonctionnalité exhausteur de réflexion, ce deuxième revêtement étant associé au système actif, ledit système actif étant soit directement associé au second substrat (S2) soit feuilleté par l'intermédiaire d'un intercalaire de feuilletage au second substrat .

Grâce à cette configuration, on obtient une image projetée sans double réflexion et avec un contraste élevé car :

- la réflexion sur la face 1 du premier substrat est minimisée
- la différence d'indice sur la face 2 du premier substrat est maximisée pour favoriser la réflexion sur cette face
- Dans son état coloré, le système actif permet d'encore augmenter cette réflexion et de limiter la réflexion sur la face 3 du second substrat.
- L'utilisation d'un verre fin minimise la faible double réflexion encore présente.

Dans des modes de réalisation préférés de l'invention, on peut éventuellement avoir recours en outre à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes :

- 5 - le premier revêtement antireflet comporte un empilement de couches minces en matériau diélectrique d'indices de réfraction alternativement forts et faibles, et se définissant de la façon suivante. Il comporte successivement :
 - 10 • une première couche à haut indice, d'indice de réfraction n_1 compris entre 1,8 et 2,3 et d'épaisseur géométrique e_1 comprise entre 5 et 50 nm,
 - une seconde couche à bas indice, d'indice de réfraction n_2 compris entre 1,35 et 1,65, d'épaisseur géométrique e_2 comprise entre 5 et 50 nm,
 - 15 • une troisième couche à haut indice, d'indice de réfraction n_3 compris entre 1,8 et 2,3, d'épaisseur géométrique e_3 comprise entre 40 et 150 nm,
 - une quatrième couche à bas indice, d'indice de réfraction n_4 compris entre 1,35 et 1,65, d'épaisseur géométrique e_4 comprise entre 40 et 150 nm,
 - 20 - la première couche à haut indice et/ou la troisième couche à haut indice sont à base d'oxyde(s) métallique(s) choisi(s) parmi l'oxyde de zinc, l'oxyde d'étain, l'oxyde de zirconium ou à base de nitrure(s) choisi(s) parmi le nitrure de silicium et/ou le nitrure d'aluminium ou à base d'oxydes mixtes étain/zinc ($S_nxZ_nyO_z$), ou d'oxydes mixtes zinc-titane
25 ($TiZnO_x$), ou à base d'oxyde mixte silicium/titane ($Si_xTi_yO_z$)
 - la seconde couche à bas indice et/ou la quatrième couche à bas indice sont à base d'oxyde de silicium, d'oxynitrure et/ou oxycarbure de silicium ou d'un oxyde mixte de silicium et d'aluminium.
 - le second revêtement exhausteur de réflexion comporte un
30 empilement de couches minces en matériau diélectrique d'indices de réfraction alternativement forts et faibles, Il comporte successivement
 - une première couche à haut indice, d'indice de réfraction n_1 compris entre 2.0 et 2,5 et d'épaisseur géométrique e_1 comprise

- entre 5 et 50 nm,
- une seconde couche à bas indice, d'indice de réfraction n_2 compris entre 1,35 et 1,65, d'épaisseur géométrique e_2 comprise entre 40 et 150 nm,
- 5
- une troisième couche à haut indice, d'indice de réfraction n_3 compris entre 2,0 et 2,5, d'épaisseur géométrique e_3 comprise entre 15 et 100 nm,
 - éventuellement une quatrième couche à bas indice, d'indice de réfraction n_4 compris entre 1,35 et 1,65, d'épaisseur géométrique
- 10
- e_4 comprise entre 40 et 150 nm,
 - la première couche à haut indice et/ou la troisième couche à haut indice sont à base d'oxyde(s) métallique(s) choisi(s) parmi l'oxyde de titane, oxyde de zirconium, l'oxyde de tantale, de l'oxyde de niobium, l'oxyde de bismuth, utilisé seul ou en mélange,
- 15
- la seconde couche à bas indice et éventuellement la quatrième couche à bas indice sont à base d'oxyde de silicium, d'oxynitride et/ou oxycarbure de silicium ou d'un oxyde mixte de silicium et d'aluminium.
 - le vitrage est incliné d'un angle compris entre 15 et 75°, préférentiellement entre 30 et 60° par rapport à des rayons incidents
- 20
- émanant d'une source lumineuse
 - le vitrage atteint un contraste en réflexion compris entre 10 et 100 entre un état coloré et un état décoloré du système actif,
 - le système actif est un système électrochimique, notamment un système électrocommandables à propriétés énergétiques/optiques
- 25
- variables comme un système électrochrome tout solide, polymère, hybride, viologène un système à valve optique,
 - les premier et second substrats sont des substrats minces, dont l'épaisseur de chacun des substrats est sensiblement voisine de 3 mm, voire beaucoup moins, entre 0,4 mm et 1,8 mm, de préférence 0,7 mm,
- 30
- D'autres caractéristiques, détails, avantages de la présente invention apparaîtront mieux à la lecture de la description qui va suivre, faite à titre illustratif et nullement limitatif, en référence à la figure unique annexée sur laquelle :

- la figure unique est une vue schématique du dispositif selon l'invention.

La présente invention concerne les vitrages feuilletés, et plus particulièrement ceux qui présentent des fonctionnalités conférées par une ou plusieurs couches et/ou un ou plusieurs éléments discontinus pouvant être de nature organique, minérale ou hybride organique/minérale. Les vitrages feuilletés sont usuellement constitués de deux substrats rigides entre lesquels est disposée une feuille ou une superposition de feuilles de polymère du type thermoplastique. L'invention inclut aussi les vitrages feuilletés dits « asymétriques » utilisant un substrat seul rigide du type verre associé à plusieurs feuilles de polymère, dont généralement une au moins à base de polyuréthane. L'invention inclut aussi les vitrages feuilletés ayant au moins une feuille intercalaire à base d'un polymère adhésif simple ou double face du type élastomère (c'est-à-dire ne nécessitant pas une opération de feuilletage au sens classique du terme, feuilletage imposant un chauffage généralement sous pression pour ramollir et rendre adhérente la feuille intercalaire thermoplastique).

Comme on le verra plus loin dans le texte, si on utilise un système actif de type polymère en gel, ce dernier est encapsulé entre les deux substrats au niveau des électrodes respectives, et sans présence d'intercalaire de feuilletage.

Les couches ou éléments discontinus évoqués ci-dessus se trouvent généralement disposés contre ou sur un des substrats rigides (ou contre le seul substrat rigide), entre ledit substrat et la feuille ou une des feuilles flexibles à base de polymère. Ils peuvent aussi être disposés entre deux substrats flexibles ou semi-flexibles eux-mêmes associés à un substrat rigide ou disposés entre deux substrats rigides. Ils seront désignés par la suite sous le terme de « systèmes actifs ». Le vitrage peut en comporter plusieurs.

Les premiers types de système actif intéressant l'invention sont les systèmes électrochimiques en général, et plus particulièrement les systèmes électrocommandables du type vitrage à propriétés énergétiques

et/ou optiques variables.

Les systèmes électrocommandables permettent, notamment, d'obtenir des vitrages dont on peut modifier à volonté l'obscurcissement/le degré de vision ou de filtration des rayonnements thermiques/solaires. Il s'agit par exemple des vitrages viologènes, qui permettent de régler la transmission ou l'absorption lumineuse, comme ceux décrits dans les brevets US-5 239 406 et EP-612 82.

Il y a aussi les vitrages électrochromes, qui permettent de moduler la transmission lumineuse et thermique. Ils sont décrits, notamment, dans les brevets EP-253 713, EP-670 346, l'électrolyte étant sous forme d'un polymère ou d'un gel et les autres couches étant de type minéral. Un autre type est décrit dans les brevets EP-867 752, EP-831 360, PCT/FR00/00675, PCT/FR99/01653, l'électrolyte étant cette fois sous la forme d'une couche essentiellement minérale, l'ensemble des couches du système étant alors essentiellement minérale : on désigne communément ce type de système électrochrome sous le terme d'électrochrome "tout-solide". Il existe aussi des systèmes électrochromes où l'ensemble des couches est de type polymère, on parle alors d'électrochrome "tout-polymère".

De façon générale, les systèmes électrochromes comportent deux couches de matériau électrochrome séparées par une couche d'électrolyte et encadrées par deux couches électroconductrices.

Il existe aussi les systèmes appelés "valves optiques" : il s'agit de films à base de polymère dans lesquels sont disposées des microgouttelettes contenant des particules aptes à se placer selon une direction privilégiée sous l'action d'un champ électrique. Un exemple en est décrit dans le brevet WO93/09460.

Dans le cadre de la présente invention et dans tout le présent texte, il faut prendre le terme « couche » dans son sens le plus large : il peut s'agir aussi bien de matériaux minéraux que de matériaux de type organique, des polymères tout particulièrement, pouvant se présenter sous forme de films de polymère ou même de films de gel. Il peut s'agir de système actif dit hybride à savoir associant des matériaux minérales,

inorganiques à des matériaux organiques, polymères.

L'invention sera décrite ci-après plus en détail avec les exemples non limitatifs suivants à l'aide de la figure unique. Cette figure représente, de manière très schématique, un vitrage électrochrome selon
5 l'invention. Les exemples se rapportent tous à un vitrage actif de nature électrochrome " tout solide ".

Sur le dessin annexé, certains éléments peuvent être représentés à des dimensions plus grandes ou plus petites que dans la réalité, et ce afin de faciliter la compréhension des figures.

10 L'exemple illustré par la figure unique, concerne un vitrage électrochrome. Il comprend successivement, deux verres minces S1, S2, qui sont des verres clairs (ils peuvent aussi être teintés) silico-sodo-calciques, l'épaisseur de chacun des substrats est sensiblement voisine de 3 mm, voire beaucoup moins entre 0.4 mm et 1.8 mm de préférence
15 0,7 mm ou 0,8 mm,

Les verres S1 et S2 sont de même taille et leurs dimensions sont 150 mm x 150 mm.

Au sens de l'invention et de manière conventionnelle, on définit les faces suivantes :

20 - face 1 : face externe du substrat S1 dirigée vers la source de rayons lumineux émanant par exemple d'un LCD, et qui fait face à l'utilisateur,

- face 2 : face interne du substrat S1

- face 3 : face interne du substrat S2

25 - face 4 : face externe du substrat S2, qui fait face par exemple à des cadrans de visualisation d'information

Le verre S1 est feuilleté au verre S2 par une feuille 6 thermoplastique en polyuréthane (PU) de 0,8 mm d'épaisseur (elle peut être remplacée par une feuille d'éthylènevinylacétate (EVA) ou de
30 polyvinylbutyral (PVB) en emprisonnant un empilement 5 de couches actives à fonctionnalité électrochrome ainsi qu'un revêtement B à fonctionnalité exhausteur de réflexion.

La face 1 du substrat S1 est revêtue sur au moins une portion de surface d'un revêtement A à fonctionnalité antireflet.

Ce revêtement à fonctionnalité antireflet A comprend un empilement de couches minces en matériau diélectrique d'indices de réfraction alternativement forts et faibles, et se définissant de la façon
5 suivante. Il comporte successivement :

- une première couche à haut indice, d'indice de réfraction n_1 compris entre 1,8 et 2,3 et d'épaisseur géométrique e_1 comprise entre 5 et 50 nm,
- 10 • une seconde couche à bas indice, d'indice de réfraction n_2 compris entre 1,35 et 1,65, d'épaisseur géométrique e_2 comprise entre 5 et 50 nm,
- une troisième couche à haut indice, d'indice de réfraction n_3 compris entre 1,8 et 2,3, d'épaisseur géométrique e_3 comprise
15 entre 40 et 150 nm,
- une quatrième couche à bas indice, d'indice de réfraction n_4 compris entre 1,35 et 1,65, d'épaisseur géométrique e_4 comprise entre 40 et 150 nm,

- la première couche à haut indice et/ou la troisième couche à haut
20 indice sont à base d'oxyde(s) métallique(s) choisi(s) parmi l'oxyde de zinc, l'oxyde d'étain, l'oxyde de zirconium ou à base de nitrure(s) choisi(s) parmi le nitrure de silicium et/ou le nitrure d'aluminium ou à base d'oxydes mixtes étain/zinc ($\text{Sn}_x\text{Zn}_y\text{O}_z$), ou d'oxydes mixtes zinc-titane (TiZnO_x), ou à base d'oxyde mixte silicium/titane ($\text{Si}_x\text{Ti}_y\text{O}_z$)

25 - la seconde couche à bas indice et/ou la quatrième couche à bas indice sont à base d'oxyde de silicium, d'oxynitrure et/ou oxycarbure de silicium ou d'un oxyde mixte de silicium et d'aluminium.

Un exemple de réalisation de ce revêtement antireflet A peut être le suivant :

- 30 • $\text{Si}_3\text{N}_4(27\text{nm})/\text{SiO}_2(22\text{nm})/\text{Si}_3\text{N}_4(75\text{nm})/\text{SiO}_2(98\text{nm})$

En variante de réalisation, le revêtement antireflet ou l'obtention d'un effet antireflet consiste à utiliser des verres extra-clairs, à très faible teneur en oxyde(s) de fer et faible épaisseur. Il s'agit par exemple des

verres commercialisés dans la gamme « DIAMANT » ou dans la gamme « ALBARINO » par Saint-Gobain Glass France. Cet effet antireflet peut résulter également d'une technique de « Etching » (gravure) de la surface du verre.

5 Une autre variante de réalisation, le revêtement antireflet consiste en une mono-couche d'oxyde de silicium poreux, la porosité du matériau permettant d'en abaisser l'indice de réfraction, cette couche étant déposée apr une technique de sol-gel.

10 La face 2 du substrat S1 est revêtue sur au moins une portion de surface d'un revêtement B exhausteur de réflexion qui comprend un empilement de couches minces en matériau diélectrique d'indices de réfraction alternativement forts et faibles, il comporte successivement

- 15 • une première couche à haut indice, d'indice de réfraction n_1 compris entre 2.0 et 2,5 et d'épaisseur géométrique e_1 comprise entre 5 et 50 nm,
- une seconde couche à bas indice, d'indice de réfraction n_2 compris entre 1,35 et 1,65, d'épaisseur géométrique e_2 comprise entre 40 et 150 nm,
- 20 • une troisième couche à haut indice, d'indice de réfraction n_3 compris entre 2.0 et 2,5, d'épaisseur géométrique e_3 comprise entre 15 et 100 nm,
- éventuellement une quatrième couche à bas indice, d'indice de réfraction n_4 compris entre 1,35 et 1,65, d'épaisseur géométrique e_4 comprise entre 40 et 150 nm,

25 - la première couche à haut indice et/ou la troisième couche à haut indice sont à base d'oxyde(s) métallique(s) choisi(s) parmi l'oxyde de titane, oxyde de zirconium, l'oxyde de tantale, de l'oxyde de niobium, l'oxyde de bismuth, utilisé seul ou en mélange,

30 - la seconde couche à bas indice et/ou la quatrième couche à bas indice sont à base d'oxyde de silicium, d'oxynitride et/ou oxycarbure de silicium ou d'un oxyde mixte de silicium et d'aluminium.

Un exemple de réalisation de ce revêtement B exhausteur de réflexion peut être le suivant :

- $\text{TiO}_2(30\text{nm})/\text{SiO}_2(95\text{nm})/\text{TiO}_2(60\text{nm})/\text{SiO}_2(100\text{ nm})$

Ou

- $\text{TiO}_2(45\text{nm})/\text{SiO}_2(100\text{nm})/\text{TiO}_2(25\text{nm})$

Avec ces exemples de revêtement, on maximise la différence d'indice
5 sur la face 2 du substrat S1 (il s'agit d'un miroir semi-transparent) pour
favoriser la réflexion sur cette face.

La combinaison des fonctionnalités antireflet A et exhausteur de
réflexion B associée à la commutation du système actif 5 qui sera décrit
plus loin dans le texte, permet d'obtenir entre un état coloré et l'état
10 décoloré du système actif, un contraste de l'ordre de 70 pour une
configuration quadri couches de l'exhausteur de réflexion B, et un
contraste de l'ordre de 35 pour la configuration tri couches.

Ce revêtement exhausteur de réflexion B est revêtu par le système
actif 5. Dans une configuration de système actif à fonctionnalité
15 électrochrome de type tout solide, celui-ci comporte un empilement actif
placé entre deux matériaux conducteurs électroniques appelés aussi
collecteurs de courant.

Les collecteurs de courant et l'empilement actif peuvent être soit
sensiblement de dimensions et de formes identiques, ou soit sensiblement
20 de dimensions et de formes différentes, et on conçoit alors que le
cheminement des collecteurs sera adapté en fonction de la configuration.
Par ailleurs, les dimensions des substrats en particulier S1 peuvent être
essentiellement supérieures à celles des empilements de couches formant
de système actif.

25 Les collecteurs de courant sont de type métallique ou du type TCO
(Transparent Conductive Oxide) en $\text{In}_2\text{O}_3:\text{Sn}$ (ITO), $\text{SnO}_2:\text{F}$, $\text{ZnO}:\text{Al}$, ou
être un multi-couche du type TCO/métal/TCO (ces TCO pouvant être
choisis parmi ceux précédemment mentionnés), et le métal étant choisi
notamment parmi l'argent, l'or, le platine, le cuivre. Il peut s'agir
30 également d'un multi-couche de type NiCr/métal/NiCr, le métal étant
choisi également notamment parmi l'argent, l'or, le platine, le cuivre.

Selon les configurations, ils peuvent être supprimés et dans ce cas des amenées de courant sont directement en contact avec l'empilement actif.

Le substrat S1 incorpore des amenées de courant qui permettent de commander le système actif via une alimentation électrique. Ces amenées
5 de courant sont du type de ceux utilisés pour les vitrages chauffants (à savoir clinquant, fils ou similaire), déposés soit directement sur le verre, ou supportés par l'intercalaire de feuilletage.

Une forme préférée de réalisation du collecteur de courant consiste
10 à déposer sur l'empilement exhausteur de réflexion une première couche SiOC de 50 nm surmontée d'une seconde couche en SnO₂ :F de 400 nm.

Une seconde forme de réalisation du collecteur consiste à déposer sur le revêtement exhausteur de réflexion un bicouche constitué d'une première couche à base de SiO₂ dopée ou non (notamment dopé avec de
15 l'aluminium ou du bore) d'environ 20 nm surmontée d'une seconde couche d'ITO d'environ 100 à 600 nm (deux couches de préférence déposées successivement, sous vide, par pulvérisation cathodique assistée par champ magnétique et réactive en présence d'oxygène éventuellement à chaud).

20 Une autre forme de réalisation du collecteur consiste à déposer sur le revêtement exhausteur de réflexion une mono couche constituée d'ITO d'environ 100 à 600 nm (une couche de préférence déposée, sous vide, par pulvérisation cathodique assistée par champ magnétique et réactive en présence d'oxygène éventuellement à chaud)

25 L'autre collecteur de courant est une couche d'ITO de 100 à 600 nm également déposée par pulvérisation cathodique réactive assistée par champ magnétique sur l'empilement actif.

L'empilement actif 5 se décompose de la façon suivante selon une première variante de réalisation :

- 30
- une couche de matériau électrochrome anodique en oxyde de nickel de 100 à 300 nm, alliée ou non à d'autres métaux,
 - une couche en oxyde de tantale hydraté ou d'oxyde de silice hydraté ou d'oxyde de zirconium hydraté de 100 nm ou un mélange de ces

derniers,

- une couche de matériau électrochrome cathodique à base d'oxyde de tungstène de 200 à 500 nm, préférentiellement de 300 et 400 nm, notamment voisine de 370 nm.

5 Selon une deuxième variante de réalisation, l'empilement actif 5 se décompose de la façon suivante :

- une couche de matériau électrochrome anodique en oxyde de nickel de 100 à 300 nm, alliée ou non à d'autres métaux.

- une couche en oxyde de tungstène hydraté de 100 nm,
- 10 • une couche en oxyde de tantale hydraté ou d'oxyde de silice hydraté ou d'oxyde de zirconium hydraté de 100 nm ou un mélange de ces derniers,

- une couche de matériau électrochrome cathodique à base d'oxyde de tungstène hydraté de 200 à 500 nm, préférentiellement de 300 et 400
15 nm, notamment voisine de 370 nm.

Selon une troisième variante de réalisation, l'empilement actif 5 se décompose de la manière suivante :

- une couche de matériau électrochrome anodique en oxyde d'iridium 70 à 100 nm, alliée ou non à d'autres métaux.

- 20 • une couche en oxyde de tungstène hydraté de 100 nm,
- une couche en oxyde de tantale hydraté ou d'oxyde de silice hydraté ou d'oxyde de zirconium hydraté de 200 nm ou un mélange de ces derniers,

- 25 • une couche de matériau électrochrome cathodique à base d'oxyde de tungstène hydraté de 200 à 500 nm, préférentiellement de 300 et 400 nm, notamment voisine de 370 nm.

L'empilement actif 5 peut être incisé sur tout ou partie de sa périphérie de gorges réalisées par des moyens mécaniques ou par attaque par rayonnement laser, éventuellement pulsé, et ce afin de limiter les
30 fuites électriques périphériques comme cela est décrit dans la demande française FR-2 781 084.

Selon d'autres variantes, l'empilement actif 5 « tout solide » peut être remplacé par d'autres familles d'électrochromes du type polymère ou

de type hybride.

- Le système actif 5 comprend et positionné entre les deux électrodes, dans un même milieu, généralement constitué par un gel, les matériaux électroactifs à coloration anodique et cathodique, un ou
5 plusieurs solvants, éventuellement un ou plusieurs polymères et éventuellement un ou plusieurs sels ioniques jouant le rôle d'électrolyte si nécessaire,

- les espèces à coloration anodique sont des composés organiques comme les dérivés de la phénazine comme par exemple la 5,10-
10 dihydrophénazine, de la 1,4-phénylènediamine, de benzidine, de métallocène, de phénothiazine, de carbazole,

- les espèces à coloration cathodique sont des composés organiques comme les dérivés de viologène (sel de bipyridinium) comme les méthyl-viologène tétrafluoroborates ou les octyl-viologène
15 tétrafluoroborates, ou de quinone ou encore de polythiophènes,

- les solvants peuvent être du diméthylsulfoxyde, du N,N-diméthylformamide, du carbonate de propylène, du carbonate d'éthylène, de la N-méthyl pyrrolidinone, de la gamma butyrolactone, des liquides ioniques, des éthylène glycols, des alcools, des cétones, des nitriles,
20

- les polymères peuvent être des polyéthers, des polyesters, des polyamides, des polyimides, des polycarbonates, des polyméthacrylates, des polyacrylates, des polyacétates, des polysilanes, les polysiloxanes, des celluloses,

- les sels ioniques sont par exemple du perchlorate de lithium, des
25 sels de trifluorométhanesulfonate (triflate), des sels de trifluorométhanesulfonylimide, des sels ammoniums ou encore des liquides ioniques,

- la couche active possède une épaisseur de 50 μm à 500 μm et préférentiellement de 150 μm à 300 μm

30 Selon un autre exemple de réalisation, une première partie formée d'une couche de matériau électrochrome ou autrement appelée couche active, en poly(3, 4-éthylène-dioxythiophène) de 10 à 10000 nm, de préférence de 50 à 500 nm ; en variante il peut s'agir de l'un des dérivés

de ce polymère, est déposée par des techniques connues de dépôt par voie liquide (pulvérisation ou « spray coating », trempage ou « dip coating », pulvérisation rotative ou « spin coating » ou par coulée), ou encore par électrodéposition, sur un substrat revêtu de son collecteur de courant, ce collecteur de courant pouvant être une couche conductrice inférieure ou supérieure formant le conducteur électronique (l'anode ou la cathode), éventuellement pourvue de fils ou similaires. Quel que soit le polymère constituant cette couche active, ce polymère est particulièrement stable, notamment au UV, et fonctionne par insertion-désinsertion d'ions lithium (Li⁺) ou alternativement d'ions H⁺.

Une seconde partie jouant le rôle d'électrolyte, et formée d'une couche d'épaisseur comprise entre 50 nm à 2000 µm, et de préférence comprise entre 50 nm à 1000 µm, est déposée par une technique connue de dépôt par voie liquide (pulvérisation ou « spray coating », trempage ou « dip coating », pulvérisation rotative ou « spin coating » ou par coulée, entre les première et troisième parties sur la première partie ou encore par injection. Cette seconde partie est à base de polyoxyalkylène, notamment du polyoxyéthylène. Et peut être associée à une couche d'électrolyte de type minéral, à base par exemple d'oxyde hydraté de tantale, de zirconium ou de silicium (Dans ce cas, il forme un système actif de type hybride).

Cette seconde partie d'électrolyte déposée sur la couche de matériau électrochrome active, elle-même supportée par le substrat en verre ou analogue, est alors revêtue par une troisième partie dont la constitution est analogue à la première partie, à savoir cette troisième partie se décompose en un substrat, revêtu d'un collecteur de courant (fils conducteurs, fils conducteurs + couche conductrice, couche conductrice uniquement), ce collecteur de courant étant lui-même recouvert par une couche active.

Cet exemple correspond à un vitrage fonctionnant par transfert protonique. Il est constitué d'un premier substrat en verre S1, de verre silico-sodo-calcique de 0.8 mm, puis successivement (sur le revêtement exhausteur de réflexion B) :

- 5 • une première couche électroconductrice en $\text{SnO}_2:\text{F}$ de 300 nm,
- une première couche de matériau électrochrome anodique en oxyde de nickel hydraté NiO_xH_y de 185 nm, (elle pourrait être remplacée par une couche en oxyde d'iridium hydraté de 55 nm),
- un électrolyte se décomposant en une première couche en oxyde de
10 tantale hydraté de 70 nm, une seconde couche en solution solide de polyoxyéthylène avec de l'acide phosphorique $\text{POE-H}_3\text{PO}_4$ de 100 micromètres ou alternativement une solution solide de polyéthylène imine avec de l'acide phosphorique $\text{PEI-H}_3\text{PO}_4$, associé à
- une couche en oxyde de tantale hydraté ou d'oxyde de silice hydraté
15 ou d'oxyde de zirconium hydraté de 100 nm ou un mélange de ces derniers,
- une seconde couche de matériau électrochrome cathodique à base d'oxyde de tungstène de 350 nm,
- une seconde couche de $\text{SnO}_2:\text{F}$ de 300 nm puis un second substrat
20 en verre identique au premier.

On a donc, dans cet exemple, un électrolyte bi-couche à base de polymère habituellement utilisé dans ce type de vitrage, qui est « doublé » d'une couche d'oxyde de tantale hydraté suffisamment conductrice pour ne pas pénaliser le transfert de protons via le polymère et qui protège la
25 contre-électrode en matériau électrochrome anodique du contact direct avec ce dernier, dont l'acidité intrinsèque lui serait préjudiciable.

A la place de la couche en Ta_2O_5 hydraté peut être utilisée une couche de type Sb_2O_5 ou TaWO_x hydraté.

On peut aussi prévoir un électrolyte tri-couche, avec deux couches
30 d'oxyde hydraté, soit de part et d'autre de la couche de polymère, soit superposées l'une à l'autre du côté de la couche de matériau électrochrome anodique.

Quel que soit le type de système actif 5, le vitrage représenté en figure unique incorpore un premier joint périphérique 7 en contact avec les faces 2 et 3 des substrats S1 et S2, ce premier joint étant adapté pour réaliser une barrière aux agressions chimiques extérieures ainsi qu'une
5 barrière à l'eau sous forme vapeur.

Un exemple de formulation pour ce premier joint 7 est le suivant :

- une base d'éthylène-vinylacétate dont de 5 à 40% de vinylacétate et de 40 à 95% d'éthylène (il s'agit notamment de l'EVA commercialisé par la société National Starch sous le nom de " Instant Pak 2300 " ou de
10 l'EVA commercialisé par la société TRL sous le nom de " Thermelt 2147/2157), cette base pouvant contenir au moins un des additifs suivants :
- une résine tackifiante
- un agent de réticulation
- 15 - une charge

Avec ce type de formulation, on obtient un premier joint 7 qui est à la fois remarquablement imperméable à l'eau sous forme vapeur et très adhérent au verre, ce qui le rend très efficace.

Alternativement, on peut utiliser à la place du joint à base d'EVA
20 un joint à base de polyamide ou de polyisobutylène ou de caoutchouc butyle.

Dans l'exemple précité, le joint est thermofusible (c'est un « hot-melt » selon le terme anglais). Il est mou à température ambiante ou on peut le fondre, puis l'injecter sous pression dans la gorge périphérique du vitrage une fois assemblé. On peut aussi le poser à la périphérie du verre
25 S1 avant son assemblage avec le verre S2, l'opération de feuilletage le calibrant à la section voulue sous l'effet de la pression et éventuellement de la chaleur.

Un deuxième joint 8 périphérique est en contact avec les faces 2 et 3
30 de S1 et de S2 et est positionné en périphérie du premier joint d'étanchéité 10. Il réalise une barrière d'étanchéité avec l'eau liquide et assure un moyen de renforcement mécanique de la gorge périphérique, évitant aux substrats minces de se briser lors du feuilletage ou lors des manipulations

successives.

Ce second joint 8 vient entourer le premier joint d'étanchéité 7 et sert à réaliser l'étanchéité vis-à-vis de l'eau liquide. On peut le déposer :

- 5 - par extrusion de polyuréthane PU ou de tout polymère thermoplastique élastomère TPE
- par injection réactive de PU (technique que l'on désigne souvent sous le terme de « RIM » en anglais, pour « Reactive Injection Molding »)
- par injection thermoplastique d'un mélange PVC (polychlorure de vinyle)/TPE
- 10 - par injection et vulcanisation de terpolymère d'éthylène, de propylène et d'un diène EPDM.
- par dépôt d'un cadre ou d'une portion de cadre réalisé dans une matière thermoplastique similaire à celle utilisée pour les intercalaires de feuilletage.
- 15 Il peut aussi s'agir d'une bande de PU, d'EVA, de PVB, de polyéthylène acrylate, par exemple de même nature que celle de la feuille intercalaire thermoplastique.

La pose peut se faire simultanément ou consécutivement avec celle du premier joint, avant ou après assemblage du vitrage. Il peut être
20 " débordant ", recouvrir les chants des deux verres, ou venir s'accoler au premier joint dans la gorge périphérique du vitrage de façon à ce que l'ensemble des deux joints soit affleurant dans le vitrage feuilleté final.

Comme cela est représenté sur la figure unique, le vitrage objet de l'invention est incliné d'un angle compris entre 15 et 75°,
25 préférentiellement entre 30 et 60°. Les exemples de réalisation précédemment explicités sont optimisés pour une position angulaire sensiblement voisine de 40 à 45°. On comprend aisément que les empilements anti reflet et exhausteur de réflexion peuvent être recalculés en terme de choix des épaisseurs et de la nature des matériaux les
30 constituant (choix du matériau en fonction de son indice de réfraction n_i). On optimisera également le vitrage objet de l'invention en fonction des propriétés optiques et particulièrement colorimétriques dans le système CIE (L^* , a^* , b^*) afin que la couleur en réflexion, en fonction de la position

angulaire de l'utilisateur, soit globalement neutre.

Le fonctionnement de ce vitrage utilisé en cluster est le suivant :

Dans un état coloré du système actif, l'image projetée est réfléchi
par le vitrage objet de l'invention et devient visible, sans déformation
5 optique, par le conducteur.

Dans un état décoloré du système actif, l'image projetée (ou non
projetée), n'est pas réfléchi par le vitrage positionné par exemple en
façade du tableau de bord, et les informations habituelles venant des
indicateurs, compteurs, et similaires du tableau de bord, apparaissent
10 normalement.

L'état coloré du système actif permet d'avoir un rendu
particulièrement esthétique de l'ensemble de la planche de bord (en
général cette situation constitue la position arrêt du véhicule).

On peut également utiliser le vitrage feuilleté selon l'invention,
15 toujours positionné en façade devant les écrans d'un tableau de bord, en
tant qu'écran de visualisation tête haute (en anglais HUD pour Head Up
Display).

Le fonctionnement de l'écran de visualisation tête haute est le
suivant :

Dans un état coloré du système actif, l'image projetée est réfléchi
20 par l'écran et devient visible, sans déformation optique, par le conducteur.

Dans un état décoloré du système actif, l'image projetée (ou non
projetée), n'est pas réfléchi par l'écran positionné en façade du tableau de
bord, et les informations habituelles venant des indicateurs, compteurs, et
25 similaires du tableau de bord, apparaissent normalement.

En variante, ce vitrage peut être utilisé pour constituer un
rétroviseur, une cloison de séparation de type « privacy », un miroir.

REVENDICATIONS

1. Vitrage comportant deux substrats (S1, S2) entre lesquels est
5 disposé un système actif, **caractérisé en ce que** l'un (S1) des substrats
est revêtu éventuellement sur l'une de ses faces et sur au moins une
portion de surface, d'un premier revêtement de couches minces à
fonctionnalité antireflet, l'autre face de ce même substrat (S1) étant revêtu
10 sur au moins une portion de surface, d'un second revêtement de couches
minces à fonctionnalité exhausteur de réflexion, ce deuxième revêtement
étant associé au système actif, ledit système actif étant soit directement
associé au second substrat (S2) soit feuilleté par l'intermédiaire d'un
intercalaire de feuilletage au second substrat (S2).

2. Vitrage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le
15 premier revêtement antireflet comporte un empilement de couches minces
en matériau diélectrique d'indices de réfraction alternativement forts et
faibles, et se définissant de la façon suivante et comportant
successivement :

- 20 • une première couche à haut indice, d'indice de réfraction n_1
compris entre 1,8 et 2,3 et d'épaisseur géométrique e_1
comprise entre 5 et 50 nm,
- une seconde couche à bas indice, d'indice de réfraction n_2
compris entre 1,35 et 1,65, d'épaisseur géométrique e_2
comprise entre 5 et 50 nm,
- 25 • une troisième couche à haut indice, d'indice de réfraction n_3
compris entre 1,8 et 2,3, d'épaisseur géométrique e_3
comprise entre 40 et 150 nm,
- une quatrième couche à bas indice, d'indice de réfraction n_4
compris entre 1,35 et 1,65, d'épaisseur géométrique e_4
30 comprise entre 40 et 150 nm.

3. Vitrage selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en
ce que** la première couche à haut indice et/ou la troisième couche à haut
indice sont à base d'oxyde(s) métallique(s) choisi(s) parmi l'oxyde de zinc,

l'oxyde d'étain, l'oxyde de zirconium ou à base de nitrure(s) choisi(s) parmi le nitrure de silicium et/ou le nitrure d'aluminium ou à base d'oxydes mixtes étain/zinc ($\text{Sn}_x\text{Zn}_y\text{O}_z$), ou d'oxydes mixtes zinc-titane (TiZnO_x), ou à base d'oxyde mixte silicium/titane ($\text{Si}_x\text{Ti}_y\text{O}_z$).

5 4. Vitrage selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la seconde couche à bas indice et/ou la quatrième couche à bas indice sont à base d'oxyde de silicium, d'oxynitrure et/ou oxycarbure de silicium ou d'un oxyde mixte de silicium et d'aluminium.

10 5. Vitrage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le second revêtement exhausteur de réflexion comporte un empilement de couches minces en matériau diélectrique d'indices de réfraction alternativement forts et faibles, et comportant successivement

- 15 • une première couche à haut indice, d'indice de réfraction n_1 compris entre 2.0 et 2,5 et d'épaisseur géométrique e_1 comprise entre 5 et 50 nm,
- une seconde couche à bas indice, d'indice de réfraction n_2 compris entre 1,35 et 1,65, d'épaisseur géométrique e_2 comprise entre 40 et 150 nm,
- 20 • une troisième couche à haut indice, d'indice de réfraction n_3 compris entre 2.0 et 2,5, d'épaisseur géométrique e_3 comprise entre 15 et 100 nm,
- éventuellement une quatrième couche à bas indice, d'indice de réfraction n_4 compris entre 1,35 et 1,65, d'épaisseur géométrique e_4 comprise entre 40 et 150 nm.

25 6. Vitrage selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la première couche à haut indice et/ou la troisième couche à haut indice sont à base d'oxyde(s) métallique(s) choisi(s) parmi l'oxyde de titane, oxyde de zirconium, l'oxyde de tantale, de l'oxyde de niobium, l'oxyde de bismuth, utilisé seul ou en mélange.

30 7. Vitrage selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la seconde couche à bas indice et éventuellement la quatrième couche à bas indice sont à base d'oxyde de silicium, d'oxynitrure et/ou oxycarbure de silicium ou d'un oxyde mixte de silicium et d'aluminium.

- le vitrage est incliné d'un angle compris entre 30 et 60° par rapport à des rayons incidents émanant d'une source lumineuse.

8. Vitrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** atteint un contraste compris entre 40 et 100 entre un état coloré et un état décoloré du système actif.

9. Vitrage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le système actif est un système électrochimique, notamment un système électrocommandables à propriétés énergétiques/optiques variables comme un système électrochrome tout solide, polymère, hybride, viologène un système à valve optique.

10. Vitrage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les premier et second substrats sont des substrats minces, notamment dont l'épaisseur de chacun des substrats est sensiblement voisine de 3 mm, voire beaucoup moins, entre 0.4 mm et 1.8 mm, de préférence 0,7 mm.

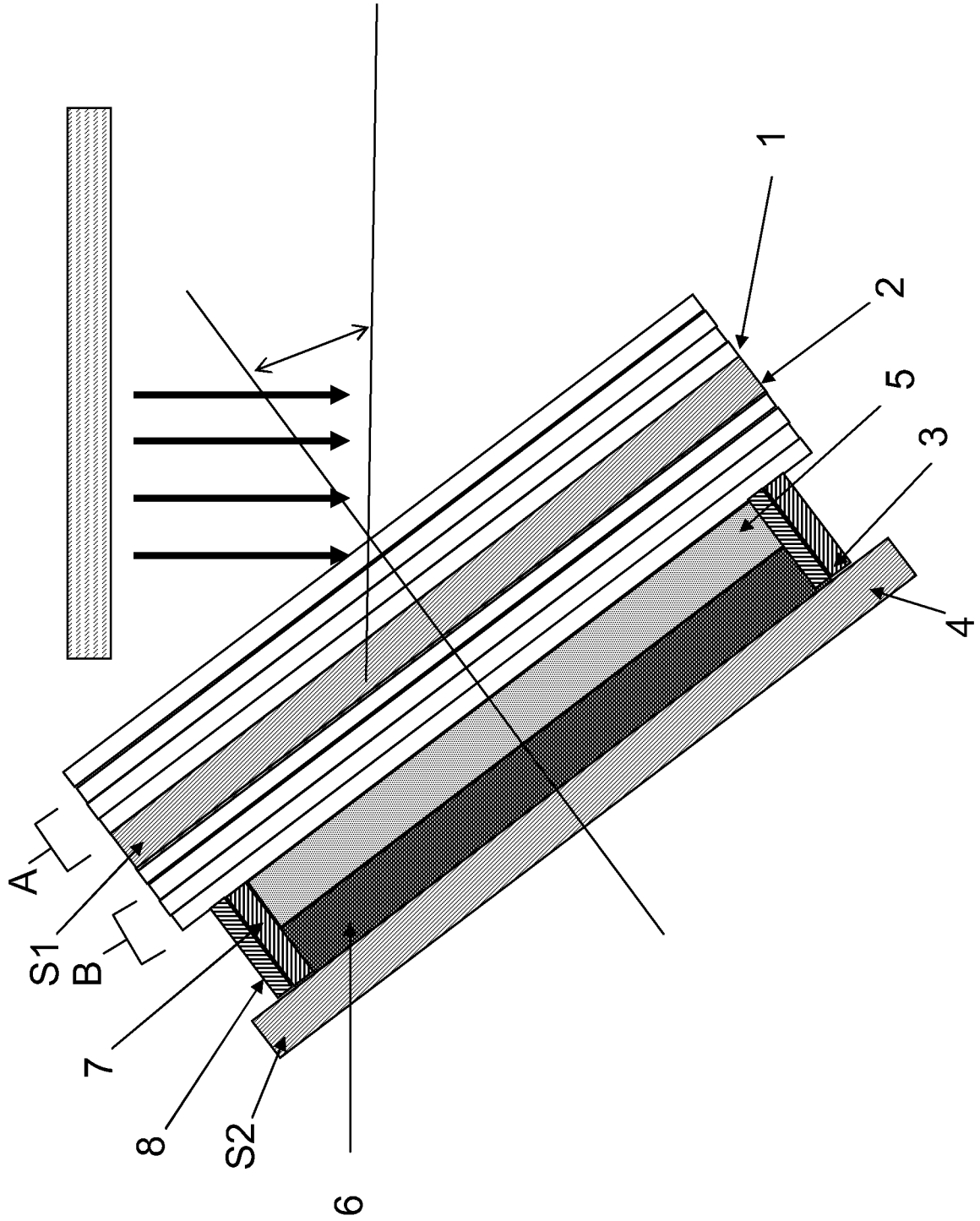
11. Vitrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est incliné d'un angle compris entre 15 et 75°, préférentiellement de 30 et 60), préférentiellement voisin de 45° par rapport à des rayons incidents émanant d'une source lumineuse.

12. Vitrage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** constitue un vitrage de véhicules automobiles, d'aéronefs, de navires, ou de bâtiments.

13. Vitrage selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce qu'il** constitue un cluster positionné devant un tableau de bord de véhicule.

14. Vitrage selon la revendication 12 caractérisé en ce qu'il est utilisé en tant qu'écran de visualisation tête haute de type « HUD ».

15. Vitrage selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'il est utilisé en tant que rétroviseur, cloison de séparation, miroir.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2008/051818

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G02F1/157 B60K37/00 G02B27/01 ADD. G02B5/08		
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 B60K G02B		
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	EP 0 825 478 A (SAINT GOBAIN VITRAGE [FR]) 25 February 1998 (1998-02-25) figure 4 page 14, line 14 - line 41 -----	1, 9, 12, 15
X	FR 2 721 872 A (RENAULT NATIONALE USINES [FR] RENAULT [FR]) 5 January 1996 (1996-01-05) abstract page 6, line 25 - page 7, line 6 figure 6	1, 8-15
Y	-----	2-7
Y	WO 2005/075371 A (SAINT GOBAIN [FR]; NADAUD NICOLAS [FR]; MATTMAN ERIC [FR]; ROUSSEAU JE) 18 August 2005 (2005-08-18) page 15, line 23 - page 16, line 25 -----	2-4
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> 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 <p style="text-align: center;">1 avril 2009</p>	Date of mailing of the international search report <p style="text-align: center;">08/04/2009</p>	
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 <p style="text-align: center;">Girardin, François</p>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2008/051818

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 60 140201 A (TOSHIBA GLASS KK) 25 July 1985 (1985-07-25) abstract -----	5-7
A	WO 91/06031 A (LIBBEY OWENS FORD CO [US]) 2 May 1991 (1991-05-02) abstract page 7, line 1 - line 28 -----	1
A	WO 2005/009914 A (SAINT GOBAIN [FR]; LABROUSSE LAURENT [FR]; NADAUD NICOLAS [FR]) 3 February 2005 (2005-02-03) page 14, line 18 - line 27 -----	5-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2008/051818

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0825478	A	25-02-1998	FR 2752570 A1	27-02-1998
			JP 10114007 A	06-05-1998
			US 6055088 A	25-04-2000
<hr/>				
FR 2721872	A	05-01-1996	NONE	
<hr/>				
WO 2005075371	A	18-08-2005	CN 1914131 A	14-02-2007
			EP 1718574 A1	08-11-2006
			FR 2865420 A1	29-07-2005
			JP 2007519826 T	19-07-2007
			KR 20060126543 A	07-12-2006
			US 2007157668 A1	12-07-2007
<hr/>				
JP 60140201	A	25-07-1985	JP 1722572 C	24-12-1992
			JP 4011001 B	27-02-1992
<hr/>				
WO 9106031	A	02-05-1991	AU 6751690 A	16-05-1991
			BR 9006955 A	05-11-1991
			CA 2027348 A1	17-04-1991
			EP 0450058 A1	09-10-1991
			JP 4502525 T	07-05-1992
			MX 171971 B	24-11-1993
<hr/>				
WO 2005009914	A	03-02-2005	BR PI0412807 A	26-09-2006
			CA 2532873 A1	03-02-2005
			CN 1826296 A	30-08-2006
			EP 1654201 A2	10-05-2006
			FR 2857885 A1	28-01-2005
			JP 2006528059 T	14-12-2006
			KR 20060034711 A	24-04-2006
			MX PA06000868 A	30-03-2006
			US 2006201203 A1	14-09-2006

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2008/051818

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. G02F1/157 B60K37/00 G02B27/01 ADD. G02B5/08		
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 B60K G02B		
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	EP 0 825 478 A (SAINT GOBAIN VITRAGE [FR]) 25 février 1998 (1998-02-25) figure 4 page 14, ligne 14 - ligne 41 -----	1,9,12, 15
X	FR 2 721 872 A (RENAULT NATIONALE USINES [FR] RENAULT [FR]) 5 janvier 1996 (1996-01-05) abrégé page 6, ligne 25 - page 7, ligne 6 figure 6	1,8-15
Y	-----	2-7
Y	WO 2005/075371 A (SAINT GOBAIN [FR]; NADAUD NICOLAS [FR]; MATTMAN ERIC [FR]; ROUSSEAU JE) 18 août 2005 (2005-08-18) page 15, ligne 23 - page 16, ligne 25 -----	2-4
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		<input checked="" type="checkbox"/> 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 <p style="text-align: center;">1 avril 2009</p>		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale <p style="text-align: center;">08/04/2009</p>
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé <p style="text-align: center;">Girardin, François</p>

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2008/051818

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	JP 60 140201 A (TOSHIBA GLASS KK) 25 juillet 1985 (1985-07-25) abrégé -----	5-7
A	WO 91/06031 A (LIBBEY OWENS FORD CO [US]) 2 mai 1991 (1991-05-02) abrégé page 7, ligne 1 - ligne 28 -----	1
A	WO 2005/009914 A (SAINT GOBAIN [FR]; LABROUSSE LAURENT [FR]; NADAUD NICOLAS [FR]) 3 février 2005 (2005-02-03) page 14, ligne 18 - ligne 27 -----	5-7

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2008/051818

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0825478	A	25-02-1998	FR 2752570 A1 JP 10114007 A US 6055088 A	27-02-1998 06-05-1998 25-04-2000
FR 2721872	A	05-01-1996	AUCUN	
WO 2005075371	A	18-08-2005	CN 1914131 A EP 1718574 A1 FR 2865420 A1 JP 2007519826 T KR 20060126543 A US 2007157668 A1	14-02-2007 08-11-2006 29-07-2005 19-07-2007 07-12-2006 12-07-2007
JP 60140201	A	25-07-1985	JP 1722572 C JP 4011001 B	24-12-1992 27-02-1992
WO 9106031	A	02-05-1991	AU 6751690 A BR 9006955 A CA 2027348 A1 EP 0450058 A1 JP 4502525 T MX 171971 B	16-05-1991 05-11-1991 17-04-1991 09-10-1991 07-05-1992 24-11-1993
WO 2005009914	A	03-02-2005	BR PI0412807 A CA 2532873 A1 CN 1826296 A EP 1654201 A2 FR 2857885 A1 JP 2006528059 T KR 20060034711 A MX PA06000868 A US 2006201203 A1	26-09-2006 03-02-2005 30-08-2006 10-05-2006 28-01-2005 14-12-2006 24-04-2006 30-03-2006 14-09-2006