

(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
25 septembre 2014 (25.09.2014)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2014/146941 A1

- (51) Classification internationale des brevets :
C03C 3/087 (2006.01) C03C 4/10 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2014/054811
- (22) Date de dépôt international :
12 mars 2014 (12.03.2014)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
BE 2013/0182 20 mars 2013 (20.03.2013) BE
- (71) Déposant : AGC GLASS EUROPE [BE/BE]; Avenue
Jean Monnet, 4, B-1348 Louvain-La-Neuve (BE).
- (72) Inventeurs : LAMBRICHT, Thomas; Rue du Baron de
Wigny, 19, B-1360 Perwez (BE). DOGIMONT, Audrey;
Rue Grosse Boule, 9, B-1495 Sart-Dames-Avelines (BE).
- (74) Mandataire : BAYOT, Daisy; AGC Glass Europe, Tech-
novation Centre, Rue Louis Blériot, 12, B-6041 Gosselies
(BE).
- (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, BN, BR, BW, BY,

BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasiatique (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv))

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))



WO 2014/146941 A1

(54) Title : GLASS SHEET HAVING HIGH INFRARED RADIATION TRANSMISSION

(54) Titre : FEUILLE DE VERRE À HAUTE TRANSMISSION AUX RAYONNEMENTS INFRAROUGES

(57) Abstract : The invention relates to a glass sheet having high infrared radiation transmission, intended, in particular, for use in a touch tablet, panel or screen. More specifically, the invention relates to a glass sheet having a composition comprising, concentrations expressed as a percentage of the total weight of the glass: 55 -78% SiO₂; 0 -18% Al₂O₃; 0 -18% B₂O₃; 5 -20% Na₂O; 0 -15% CaO; 0 -10% MgO; 0 -10% K₂O; 0 -5% BaO; 0.002 -0.06% total iron (expressed as Fe₂O₃), and selenium (expressed as Se) varying between 0.001 and 1%.

(57) Abrégé : L'invention concerne une feuille de verre à haute transmission aux rayonnements infrarouges, utilisable notamment dans un écran, panneau ou tablette tactile. Plus précisément, l'invention concerne une feuille de verre ayant une composition qui comprend, en un e teneur exprimée en pourcentages en poids total de verre : SiO₂ 55 - 78%; Al₂O₃ 0 - 18%; B₂O₃ 0 - 18%; Na₂O 5 - 20%; CaO 0 - 15%; MgO 0 - 10%; K₂O 0 - 10%; BaO 0 - 5%; Fer total (exprimé sous forme de Fe₂O₃) 0,002 - 0,06%, et une teneur en sélénium (exprimée sous forme de Se) allant de 0,001 à 1%.

Feuille de verre à haute transmission aux rayonnements infrarouges

1. Domaine de l'invention

La présente invention concerne une feuille de verre présentant une haute transmission aux rayonnements infrarouges. Le domaine général de l'invention est celui des panneaux tactiles optiques montés au-dessus de zones de surfaces d'affichage.

5 Grâce à sa haute transmission aux rayonnements infrarouges (IR), la feuille de verre selon l'invention peut en effet être avantageusement utilisée dans un écran ou panneau ou tablette tactile (« touchscreen » ou « touchpanel » ou « touchpad ») utilisant la technologie optique dite de « Planar Scatter Detection » (PSD) ou encore de « Frustrated total internal
10 reflection » (FTIR) (ou tout autre technologie nécessitant une haute transmission aux IR) pour détecter la position d'un ou plusieurs objets (par exemple, un doigt ou un stylet) sur une surface de ladite feuille.

L'invention a dès lors également trait à un écran, un panneau ou une tablette tactile comprenant une telle feuille de verre.

2. Solutions de l'art antérieur

15 Les technologies PSD et FTIR permettent d'obtenir des écrans/panneaux tactiles à détections multiples qui sont peu onéreux et qui peuvent avoir une surface tactile relativement importante (par exemple, de 3 à 100 pouces) tout en ayant une faible épaisseur.

20 Ces deux technologies impliquent :

(i) l'injection d'un rayonnement infrarouge (IR), grâce à des LED's par exemple, dans un substrat transparent aux infrarouges à partir d'un ou plusieurs bords/tranches ;

(ii) la propagation du rayonnement infrarouge à l'intérieur dudit substrat (qui joue alors le rôle de guide d'onde), par l'intermédiaire d'un phénomène optique de réflexion totale interne (aucun rayonnement ne « sort » du substrat);

- 5 (iii) le contact de la surface du substrat avec un objet quelconque (par exemple, un doigt ou un stylet) entraînant une perturbation locale par diffusion du rayonnement dans toutes les directions ; certains des rayons déviés vont ainsi pouvoir « sortir » du substrat.

Dans la technologie FTIR, les rayons déviés forment un point
10 lumineux infrarouge sur la surface inférieure du substrat, opposée à la surface tactile. Ceux-ci sont vus par une caméra spéciale située en dessous du dispositif.

La technologie PSD implique, quant à elle, deux étapes supplémentaires à la suite des étapes (i)-(iii) :

- 15 (iv) l'analyse par un détecteur du rayonnement IR résultant au niveau du bord du substrat; et

(v) le calcul par des algorithmes de la/des position(s) du/des objet(s) en contact avec la surface, à partir du rayonnement détecté. Cette technologie est notamment exposée dans le document US2013021300A1.

20 A la base, le verre est un matériau de choix pour les panneaux tactiles du fait de ses propriétés mécaniques, de sa durabilité, de sa résistance à la griffe, de sa clarté optique et car il peut être renforcé chimiquement ou thermiquement.

Dans le cas de panneaux de verre utilisés pour la technologie
25 PSD ou FTIR et de surface très importante et donc de longueur/largeur relativement grande, le trajet optique du rayonnement IR injecté est long.

Dans ce cas, l'absorption du rayonnement IR par le matériau du verre joue donc significativement sur la sensibilité du panneau tactile qui peut alors diminuer de façon indésirable dans la longueur/largeur du panneau. Dans le cas de panneaux de verre utilisés pour la technologie PSD ou FTIR et de surface plus petite et donc avec un trajet optique du rayonnement IR injecté plus court, l'absorption du rayonnement IR par le matériau du verre joue également, en particulier sur la consommation énergétique du dispositif intégrant le panneau de verre.

Ainsi, une feuille de verre hautement transparente aux rayonnements infrarouges est d'une grande utilité dans ce contexte, afin de garantir une sensibilité intacte ou suffisante sur la totalité de la surface tactile lorsque cette surface est importante. En particulier, une feuille de verre avec un coefficient d'absorption à la longueur d'onde de 1050 nm, utilisée généralement dans ces technologies, égal ou même inférieur à 1 m^{-1} est idéal.

Afin d'obtenir une haute transmission dans les infrarouges (et dans le visible), il est connu de diminuer la teneur totale en fer dans le verre (exprimée en terme de Fe_2O_3 selon la pratique standard dans le domaine) en obtenant des verres à basse teneur en fer (ou « low iron »). Les verres de types silicates contiennent toujours du fer car celui-ci est présent comme impureté dans la plupart des matières premières utilisées (sable, calcaire, dolomie...). Le fer existe dans la structure du verre sous la forme d'ions ferriques Fe^{3+} et d'ions ferreux Fe^{2+} . La présence d'ions ferriques Fe^{3+} confère au verre une légère absorption de la lumière visible de faible longueur d'onde et une plus forte absorption dans le proche ultraviolet (bande d'absorption centrée sur 380 nm), tandis que la présence d'ions ferreux Fe^{2+} (parfois exprimée en oxyde FeO) provoque une forte absorption dans le proche infrarouge (bande d'absorption centrée sur 1050 nm). Ainsi, l'augmentation de la teneur en fer totale (sous ses deux formes) accentue l'absorption dans le visible et l'infrarouge. De plus, une forte concentration en ions ferreux Fe^{2+}

entraîne une diminution de la transmission dans l'infrarouge (en particulier, le proche infrarouge). Toutefois, pour atteindre un coefficient d'absorption à la longueur d'onde de 1050 nm suffisamment faible pour les applications tactiles uniquement en jouant sur la teneur en fer total, cela nécessiterait une
5 diminution tellement importante de cette teneur en fer total, que (i) soit cela entraînerait des coûts de production beaucoup trop élevés, provenant du besoin de matières premières très pures (qui parfois même n'existent pas suffisamment pures), (ii) soit cela poserait des problèmes de production (notamment l'usure prématurée du four et/ou des difficultés de chauffe du
10 verre dans le four).

Il est également connu, pour augmenter davantage la transmission du verre, d'oxyder le fer présent dans le verre, c'est-à-dire de diminuer la teneur en ions ferreux au profit de la teneur en ions ferriques. Le degré d'oxydation d'un verre est donné par son rédox, défini comme le
15 rapport en poids d'atome de Fe^{2+} par rapport au poids total des atomes de fer présents dans le verre, Fe^{2+}/Fe total.

Afin de diminuer le rédox du verre, il est connu d'ajouter au batch de matières premières un composant oxydant. Cependant, la plupart des oxydants connus (sulfates, nitrates, ...) ont un pouvoir oxydant qui n'est
20 pas suffisamment fort pour atteindre les valeurs de transmission IR recherchées pour l'application de panneaux tactiles utilisant la technologie FTIR ou PSD.

3. Objectifs de l'invention

L'invention, dans au moins un de ses modes de réalisation, a
25 pour objectif de fournir une feuille de verre avec une haute transmission aux rayonnements infrarouges. En particulier, l'invention a pour objectif de fournir une feuille de verre avec une haute transmission aux rayonnements infrarouges proches.

Un autre objectif de l'invention, dans au moins un de ses modes de réalisation, est de fournir une feuille de verre qui, lorsqu'elle est utilisée comme surface tactile dans des écrans, panneaux ou tablettes tactiles de grandes dimensions, n'entraîne pas ou peu de perte de sensibilité de la fonction tactile.

Un autre objectif de l'invention, dans au moins un de ses modes de réalisation, est de fournir une feuille de verre qui, lorsqu'elle est utilisée comme surface tactile dans des écrans, panneaux ou tablettes tactiles de dimensions plus modestes, est favorable à la consommation énergétique du dispositif.

Un autre objectif de l'invention, dans au moins un de ses modes de réalisation, est de fournir une feuille de verre avec une haute transmission aux rayonnements infrarouges et avec une esthétique acceptable pour l'application choisie.

Finalement, l'invention a également pour objectif de fournir une feuille de verre avec une haute transmission aux rayonnements infrarouges et qui est peu onéreuse à produire.

4. Exposé de l'invention

L'invention concerne une feuille de verre ayant une composition qui comprend, en une teneur exprimée en pourcentages en poids total de verre :

	SiO ₂	55 - 78%
	Al ₂ O ₃	0 - 18%
	B ₂ O ₃	0 - 18%
25	Na ₂ O	5 - 20%
	CaO	0 - 15%

MgO	0 - 10%
K ₂ O	0 - 10%
BaO	0 - 5%
Fer total (exprimé sous forme de Fe ₂ O ₃)	0,002 - 0,06%.

5 Conformément à un mode de réalisation particulier, ladite composition comprend en outre une teneur en sélénium (exprimée sous forme de Se) allant de 0,001 à 1% en poids par rapport au poids total du verre.

10 Ainsi, l'invention repose sur une approche tout à fait nouvelle et inventive car elle permet de résoudre le problème technique posé. Les inventeurs ont en effet mis en évidence, de manière surprenante, qu'il était possible, en combinant dans une composition de verre une basse teneur en fer et du sélénium, spécialement connu en tant que colorant puissant dans des compositions de verres colorés dits « sélectifs », dans une gamme de
15 teneurs spécifique, d'obtenir une feuille de verre très transparente dans l'IR, sans un impact trop négatif sur son esthétique, sa couleur.

Dans l'ensemble du présent texte, lorsqu'une gamme est indiquée, les extrémités sont incluses. En outre, toutes les valeurs entières et sous-domaines dans gamme numérique sont expressément incluses comme si
20 explicitement écrites. Dans l'ensemble du présent texte également, les valeurs de teneur en pourcentages sont des valeurs pondérales, exprimées par rapport au poids total du verre.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante.

25 Par verre au sens de l'invention, on entend un matériau totalement amorphe, excluant donc tout matériau cristallin, même

partiellement (comme par exemple, les matériaux vitro-cristallins ou vitrocéramiques).

La feuille de verre selon l'invention est faite de verre pouvant appartenir à diverses catégories. Le verre peut ainsi être un verre de type silico-sodo-calcique, alumino-silicate, boro-silicate,... De manière préférée et pour des raisons de coûts plus faibles de production, la feuille de verre selon l'invention est une feuille de verre silico-sodo-calcique. Selon ce mode de réalisation préféré, la composition de la feuille de verre peut comprendre, en une teneur exprimée en pourcentages en poids total de verre :

10	SiO ₂	60 - 75%
	Al ₂ O ₃	0 - 4%
	B ₂ O ₃	0 - 4%
	CaO	0 - 15%
	MgO	0 - 10%
15	Na ₂ O	5 - 20%
	K ₂ O	0 - 10%
	BaO	0 - 5%
	Fer total (exprimé sous forme de Fe ₂ O ₃)	0,002 - 0,06%.

La feuille de verre selon l'invention peut être une feuille de verre obtenue par un procédé de flottage, d'étirage, de laminage ou tout autre procédé connu pour fabriquer une feuille de verre au départ d'une composition de verre en fusion. Selon un mode de réalisation préférentiel selon l'invention, la feuille de verre est une feuille de verre flotté. Par feuille de verre flotté, on entend une feuille de verre formée par le procédé de flottage (ou « float »), consistant à déverser le verre en fusion sur un bain d'étain fondu, sous conditions réductrices. Une feuille de verre flotté comporte, de façon connue, une face dite « face étain », c'est-à-dire une face enrichie en étain dans la masse du verre proche de la surface de la feuille.

Par enrichissement en étain, on entend une augmentation de la concentration en étain par rapport à la composition du verre à cœur qui peut être substantiellement nulle (exempte d'étain) ou non.

5 La feuille de verre selon l'invention peut avoir des dimensions diverses et relativement importantes. Elle peut, par exemple, avoir des dimensions allant jusqu'à 3,21 m x 6 m ou 3,21 m x 5,50 m ou 3,21 m x 5,10 m ou 3,21 m x 4,50 m (feuille de verre appelée « PLF ») ou encore, par exemple, 3,21 m x 2,55 m ou 3,21 m x 2,25 m (feuille de verre appelée « DLF »).

10 La feuille de verre selon l'invention peut avoir une épaisseur variant entre 0,1 et 25 mm. Avantageusement, dans le cas de l'application de panneaux tactiles, la feuille de verre selon l'invention peut avoir une épaisseur variant entre 0,1 et 6 mm. De manière préférée, dans le cas de l'application d'écrans tactiles, pour des raisons de poids, l'épaisseur de la
15 feuille de verre selon l'invention est de 0,1 à 2,2 mm.

Selon l'invention, la composition de l'invention comprend une teneur en fer total (exprimé en terme de Fe_2O_3) allant de 0,002 à 0,06% en poids par rapport au poids total du verre. Une teneur en fer total (exprimé sous forme de Fe_2O_3) inférieure ou égale à 0,06% en poids permet
20 d'augmenter davantage la transmission IR de la feuille de verre. La valeur minimale permet de ne pas trop pénaliser le coût du verre car de si faibles valeurs en fer nécessitent souvent des matières premières très pures onéreuses ou bien une purification de celles-ci. De manière préférée, la composition comprend une teneur en fer total (exprimé sous forme de Fe_2O_3)
25 allant de 0,002 à 0,04% en poids par rapport au poids total du verre. De manière toute préférée, la composition comprend une teneur en fer total (exprimé sous forme de Fe_2O_3) allant de 0,002 à 0,02% en poids par rapport au poids total du verre.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la composition de l'invention comprend une teneur en sélénium (exprimée sous forme de Se) allant de 0,005 à 1% en poids par rapport au poids total du verre.

Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, la composition de l'invention comprend une teneur en sélénium (exprimée sous forme de Se) allant de 0,001 à 0,5% en poids par rapport au poids total du verre et, de manière préférée, de 0,001 à 0,2% ou encore de 0,001 à 0,1%, voire même de 0,001 à 0,05% ou encore de 0,001 à 0,02%. De telles gammes de teneurs en sélénium permet d'obtenir une transmission importante dans l'IR sans trop pénaliser l'aspect esthétique, la coloration de la feuille de verre.

Selon un autre mode de réalisation avantageux de l'invention, la composition de l'invention comprend une teneur en sélénium (exprimée sous forme de Se) allant de 0,005 à 0,5% en poids par rapport au poids total du verre et, de manière préférée, de 0,005 à 0,2% ou de 0,005 à 0,1%, ou encore mieux de 0,005 à 0,05%. De manière toute préférée, la composition de l'invention comprend une teneur en sélénium (exprimée sous forme de Se) allant de 0,002 à 0,1% ou de 0,002 à 0,05% ou encore mieux de 0,002 à 0,02%. De telles gammes de teneurs en sélénium permet d'obtenir une transmission encore meilleure dans l'IR.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, la composition comprend une teneur en Fe^{2+} (exprimée sous forme de FeO) inférieure à 20 ppm. Cette gamme de teneurs permet d'obtenir des propriétés très satisfaisantes et en particulier, en termes de transmission des IR. De manière préférée, la composition comprend une teneur en Fe^{2+} (exprimée sous forme de FeO) inférieure à 10 ppm. De manière toute préférée, la composition comprend une teneur en Fe^{2+} (exprimée sous forme de FeO) inférieure à 5 ppm.

Selon l'invention, la feuille de verre possède une haute transmission des rayonnements IR. Plus précisément, la feuille de verre de la présente invention possède une haute transmission des rayonnements dans le proche infrarouge.

5 Pour quantifier la bonne transmission du verre dans le domaine des infrarouges, dans la présente description, on utilisera le coefficient d'absorption à la longueur d'onde de 1050 nm, qui doit dès lors être le plus faible possible afin d'obtenir une bonne transmission. Le coefficient d'absorption est défini par le rapport entre l'absorbance et la
 10 longueur du chemin optique parcouru par un rayonnement électromagnétique dans un milieu donné. Il s'exprime en m^{-1} . Il est donc indépendant de l'épaisseur du matériau mais il est fonction de la longueur d'onde du rayonnement absorbé et de la nature chimique du matériau.

Dans le cas du verre, le coefficient d'absorption (μ) à une
 15 longueur d'onde λ choisie peut être calculé à partir d'une mesure en transmission (T) ainsi que de l'indice de réfraction n du matériau ($thick =$ épaisseur), les valeurs de n , ρ et T étant fonction de la longueur d'onde λ choisie :

$$\mu = -\frac{1}{thick} \cdot \ln \left[\frac{-(1-\rho)^2 + \sqrt{(1-\rho)^4 + 4 \cdot T^2 \cdot \rho^2}}{2 \cdot T \cdot \rho^2} \right]$$

20 avec $\rho = (n-1)^2 / (n+1)^2$

Avantageusement, la feuille de verre selon l'invention a un coefficient d'absorption à la longueur d'onde de 1050 nm inférieur à $5 m^{-1}$. De préférence, la feuille de verre selon l'invention a un coefficient d'absorption à la longueur d'onde de 1050 nm inférieur ou égal à $2 m^{-1}$. De manière toute
 25 préférée, la feuille de verre selon l'invention a un coefficient d'absorption à la longueur d'onde de 1050 nm inférieur ou égal à $1 m^{-1}$.

Avantageusement également, la feuille de verre selon l'invention a un coefficient d'absorption à la longueur d'onde 950 nm inférieur à 5 m^{-1} . De préférence, la feuille de verre selon l'invention a un coefficient d'absorption à la longueur d'onde de 950 nm inférieur ou égal à 2 m^{-1} . De manière toute préférée, la feuille de verre selon l'invention a un coefficient d'absorption à la longueur d'onde de 950 nm inférieur ou égal à 1 m^{-1} .

Avantageusement également, la feuille de verre selon l'invention a un coefficient d'absorption à la longueur d'onde de 850 nm inférieur à 5 m^{-1} . De préférence, la feuille de verre selon l'invention a un coefficient d'absorption à la longueur d'onde de 850 nm inférieur ou égal à 2 m^{-1} . De manière toute préférée, la feuille de verre selon l'invention a un coefficient d'absorption à la longueur d'onde de 850 nm inférieur ou égal à 1 m^{-1} .

Selon un mode de réalisation de l'invention, la composition de la feuille de verre peut comprendre, en plus des impuretés contenues notamment dans les matières premières, une faible proportion d'additifs (tels que des agents aidant la fusion ou l'affinage du verre) ou d'éléments provenant de la dissolution des réfractaires constituant les fours de fusion.

Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, la composition de la feuille de verre peut comprendre en outre un ou plusieurs autre(s) colorant(s), en quantité adaptée en fonction de l'effet recherché. Ce(ces) colorant(s) peu(ven)t servir, par exemple, à « neutraliser » la couleur générée par la présence du sélénium et rendre ainsi la coloration du verre de l'invention plus neutre, incolore. Alternativement, ce(ces) colorants peu(ven)t servir à obtenir une couleur recherchée et autre que celle pouvant être générée par la présence du sélénium.

Selon un autre mode de réalisation avantageux de l'invention, combinable au mode de réalisation précédent, la feuille de verre peut être revêtue d'une couche ou d'un film qui permet de modifier ou neutraliser la couleur pouvant être générée par la présence du sélénium (par exemple, un
5 film de PVB coloré).

La feuille de verre selon l'invention peut avantageusement être trempée chimiquement ou thermiquement.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la feuille de verre est revêtue d'au moins une couche mince transparente et conductrice de
10 l'électricité. Une couche mince transparente et conductrice selon l'invention peut, par exemple, être une couche à base de $\text{SnO}_2:\text{F}$, de $\text{SnO}_2:\text{Sb}$ ou d'ITO (oxyde d'indium et d'étain), $\text{ZnO}:\text{Al}$ ou encore $\text{ZnO}:\text{Ga}$.

Selon un autre mode de réalisation avantageux de l'invention, la feuille de verre est revêtue d'au moins une couche antirefléchissante (ou
15 anti-reflet). Ce mode de réalisation est évidemment avantageux dans le cas d'une utilisation de la feuille de verre de l'invention comme face avant d'un écran. Une couche antirefléchissante selon l'invention peut, par exemple, être une couche à base de silice poreuse à bas indice de réfraction ou elle peut
20 être constituée de plusieurs strates (empilement), notamment un empilement de couches de matériau diélectrique alternant des couches à bas et hauts indices de réfraction et se terminant par une couche à bas indice de réfraction.

Selon un autre mode de réalisation, la feuille de verre est revêtue d'au moins une couche anti-empainte ou a été traitée de manière à
25 réduire/empêcher les empreintes de se marquer. Ce mode de réalisation est également avantageux dans le cas d'une utilisation de la feuille de verre de l'invention comme face avant d'un écran tactile. Une telle couche ou un tel traitement peut être combinée à une couche mince transparente et

conductrice de l'électricité, déposée sur la face opposée. Une telle couche peut être combinée à une couche antirefléchissante déposée sur la même face, la couche anti-empreinte étant à l'extérieur de l'empilement et recouvrant donc la couche antirefléchissante.

5 En fonction des applications et/ou des propriétés désirées, d'autres couches peuvent être déposées sur l'une et/ou l'autre face de la feuille de verre selon l'invention.

L'invention concerne également un écran ou un panneau ou une tablette tactile, comprenant au moins une feuille de verre selon
10 l'invention, définissant une surface tactile. Selon ce mode de réalisation, l'écran ou le panneau ou la tablette tactile utilise avantageusement la technologie optique FTIR ou PSD. En particulier, pour un écran, la feuille de verre est avantageusement montée au-dessus d'une surface d'affichage.

Finalement, grâce à sa haute transmission aux rayonnements
15 infrarouges, la feuille de verre selon l'invention peut être avantageusement utilisée dans un écran ou panneau ou tablette tactile (« touchscreen » ou « touchpanel » ou « touchpad ») utilisant la technologie optique dite de « Planar Scatter Detection » (PSD) ou encore de « Frustrated total internal reflection » (FTIR) pour détecter la position d'un ou plusieurs objets (par
20 exemple, un doigt ou un stylet) sur une surface de ladite feuille.

Exemples

Les matières premières ont été mélangées sous forme de poudre et placées en creuset pour la fusion, selon la composition de base précisée dans le tableau ci-dessous.

<i>Composition de base</i>	Teneur [% en poids]
----------------------------	----------------------------

SiO ₂	72
CaO	9
K ₂ O	0,3
Na ₂ O	14
SO ₃	0,3
Al ₂ O ₃	0,8
MgO	4,2
Fer total (exprimé en Fe ₂ O ₃)	0,01

Différents échantillons ont été préparés avec des quantités de sélénium variables et la composition de base maintenue fixe. L'échantillon 1 (comparatif) correspond à un verre de l'état de la technique, à basse teneur en fer et ne contenant pas de sélénium (et dit « extra-clair »). Les échantillons 5 2-3 correspondent à des compositions de feuille de verre selon l'invention.

Les propriétés optiques de chaque échantillon de verre sous forme de feuille ont été déterminées et en particulier, le coefficient d'absorption aux longueurs d'onde de 1050, 950 et 850 nm a été déterminé via une mesure en transmission sur un spectrophotomètre Perkin Elmer 10 lambda 950 équipé d'une sphère d'intégration de 150 mm de diamètre, l'échantillon étant placé au port d'entrée de la sphère pour la mesure.

Le tableau ci-dessous présente la variation (Δ) du coefficient d'absorption aux longueurs d'onde de 1050, 950 et 850 nm obtenue pour les échantillons 2-3 selon l'invention, en relatif par rapport à la valeur 15 correspondante pour l'échantillon 1 de référence.

<i>Echantillon</i>	ppm de sélénium (exprimé sous forme de Se)	Δ coefficient d'absorption à 1050nm (m^{-1})	Δ coefficient d'absorption à 950nm (m^{-1})	Δ coefficient d'absorption à 850nm (m^{-1})
2	12	-27%	-23%	-21%
3	30	-46%	-41%	0%

Ces résultats montrent que l'ajout de sélénium, dans une gamme de teneurs selon l'invention, permet de diminuer significativement le coefficient d'absorption à chacune des longueurs d'onde de 1050, 950 et 850 nm, et donc de manière générale, de diminuer l'absorption des rayonnements infrarouges proches.

REVENDICATIONS

1. Feuille de verre ayant une composition qui comprend, en une teneur exprimée en pourcentages en poids total de verre :

	SiO ₂	55 - 78%
	Al ₂ O ₃	0 - 18%
5	B ₂ O ₃	0 - 18%
	Na ₂ O	5 - 20%
	CaO	0 - 15%
	MgO	0 - 10%
	K ₂ O	0 - 10%
10	BaO	0 - 5%
	Fer total (exprimé sous forme de Fe ₂ O ₃)	0,002 - 0,06% ;

caractérisée en ce que ladite composition comprend une teneur en sélénium (exprimée sous forme de Se) allant de 0,001 à 1% en poids par rapport au poids total du verre.

15 2. Feuille de verre selon la revendication précédente, caractérisée en ce que la composition comprend une teneur en sélénium (exprimée sous forme de Se) allant de 0,005 à 0,5 % en poids par rapport au poids total du verre.

3. Feuille de verre selon la revendication 1, caractérisée en ce que la composition comprend une teneur en sélénium (exprimée sous forme de Se) allant de 0,001 à
20 0,1% en poids par rapport au poids total du verre.

4. Feuille de verre selon la revendication précédente, caractérisée en ce que la composition comprend une teneur en sélénium (exprimée sous forme de Se) allant de 0,002 à 0,05% en poids par rapport au poids total du verre.

5. Feuille de verre selon la revendication précédente, caractérisée en ce que la composition comprend une teneur en sélénium (exprimée sous forme de Se) allant de 0,002 à 0,02% en poids par rapport au poids total du verre.
6. Feuille de verre selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la composition comprend une teneur en fer total (exprimée sous forme de Fe_2O_3) de 0,002 à 0,04% en poids par rapport au poids total du verre.
7. Feuille de verre selon la revendication précédente, caractérisée en ce que la composition comprend une teneur en fer total (exprimée sous forme de Fe_2O_3) de 0,002 à 0,02% en poids par rapport au poids total du verre.
8. Feuille de verre selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la composition comprend une teneur en Fe^{2+} (exprimée sous forme de FeO) inférieure à 20 ppm.
9. Feuille de verre selon la revendication précédente, caractérisée en ce que la composition comprend une teneur en Fe^{2+} (exprimée sous forme de FeO) inférieure à 10 ppm.
10. Feuille de verre selon la revendication précédente, caractérisée en ce que la composition comprend une teneur en Fe^{2+} (exprimée sous forme de FeO) inférieure à 5 ppm.
11. Feuille de verre selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle est revêtue d'au moins une couche anti-empainte ou a été traitée de manière à réduire/empêcher les empreintes de se marquer.
12. Ecran ou panneau ou tablette tactile, comprenant au moins une feuille de verre selon l'une des revendications 1 à 11 définissant une surface tactile.
13. Ecran ou panneau ou tablette tactile selon la revendication précédente, utilisant la technologie optique FTIR ou PSD.

14. Utilisation d'une feuille de verre selon l'une des revendications 1 à 11, dans un écran ou panneau ou tablette tactile utilisant la technologie optique FTIR ou PSD pour détecter la position d'un ou plusieurs objets sur une surface de ladite feuille.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/054811

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C03C3/087 C03C4/10
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
C03C
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)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2012/128180 A1 (ASAHI GLASS CO LTD [JP]; KOIKE AKIO [JP]; SHIMADA YUYA [JP]; SAITO ISA) 27 September 2012 (2012-09-27) paragraphs [0001], [0072], [0073], [0117]; claims; examples -----	1-6,8-14
X	DATABASE WPI Week 199247 Thomson Scientific, London, GB; AN 1992-388488 XP002719548, -& SU 1 671 625 A1 (GLASS RES INST) 23 August 1991 (1991-08-23) the whole document -----	1-3,6,7
X	RO 64 123 A2 (INST CERCETARE SI PROIECTARE T) 15 May 1978 (1978-05-15) column 3, lines 1-58; claims 1,2 ----- -/--	1,2,6

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
- "E" earlier application or patent 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 30 April 2014	Date of mailing of the international search report 09/05/2014
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 Wrba, Jürgen

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/054811

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002 249338 A (SUNTORY LTD; NIHON YAMAMURA GLASS CO LTD) 6 September 2002 (2002-09-06) paragraph [0025] -----	1,3-7
X	US 5 681 782 A (AMUNDSON JR W DUANE [US]) 28 October 1997 (1997-10-28) column 3, line 33 - column 4, line 28; claims; examples -----	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/054811

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2012128180	A1	27-09-2012	
		CN 103429545 A	04-12-2013
		KR 20140009365 A	22-01-2014
		TW 201242913 A	01-11-2012
		US 2014017500 A1	16-01-2014
		WO 2012128180 A1	27-09-2012

SU 1671625	A1	23-08-1991	NONE

RO 64123	A2	15-05-1978	NONE

JP 2002249338	A	06-09-2002	
		JP 2002249338 A	06-09-2002
		WO 02066388 A1	29-08-2002

US 5681782	A	28-10-1997	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2014/054811

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. C03C3/087 C03C4/10 ADD.				
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB				
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE				
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) C03C				
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, WPI Data				
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS				
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées		
X	WO 2012/128180 A1 (ASAHI GLASS CO LTD [JP]; KOIKE AKIO [JP]; SHIMADA YUYA [JP]; SAITO ISA) 27 septembre 2012 (2012-09-27) alinéas [0001], [0072], [0073], [0117]; revendications; exemples -----	1-6,8-14		
X	DATABASE WPI Week 199247 Thomson Scientific, London, GB; AN 1992-388488 XP002719548, -& SU 1 671 625 A1 (GLASS RES INST) 23 août 1991 (1991-08-23) le document en entier -----	1-3,6,7		
X	RO 64 123 A2 (INST CERCETARE SI PROIECTARE T) 15 mai 1978 (1978-05-15) colonne 3, ligne 1-58; revendications 1,2 ----- -/--	1,2,6		
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe </td> </tr> </table>			<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
<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 30 avril 2014		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 09/05/2014		
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Wrba, Jürgen		

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	JP 2002 249338 A (SUNTORY LTD; NIHON YAMAMURA GLASS CO LTD) 6 septembre 2002 (2002-09-06) alinéa [0025]	1,3-7
X	----- US 5 681 782 A (AMUNDSON JR W DUANE [US]) 28 octobre 1997 (1997-10-28) colonne 3, ligne 33 - colonne 4, ligne 28; revendications; exemples -----	1-6

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2014/054811

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2012128180	A1	27-09-2012	
		CN 103429545 A	04-12-2013
		KR 20140009365 A	22-01-2014
		TW 201242913 A	01-11-2012
		US 2014017500 A1	16-01-2014
		WO 2012128180 A1	27-09-2012

SU 1671625	A1	23-08-1991	AUCUN

RO 64123	A2	15-05-1978	AUCUN

JP 2002249338	A	06-09-2002	
		JP 2002249338 A	06-09-2002
		WO 02066388 A1	29-08-2002

US 5681782	A	28-10-1997	AUCUN
