

(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
14 novembre 2013 (14.11.2013)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2013/167832 A1

(51) Classification internationale des brevets :

B32B 17/10 (2006.01) **B60Q 3/00** (2006.01)
C03C 27/12 (2006.01) **F21V 8/00** (2006.01)
G02B 6/00 (2006.01) **F21W 101/02** (2006.01)
B60Q 3/02 (2006.01) **F21W 101/08** (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2013/050990

(22) Date de dépôt international :

3 mai 2013 (03.05.2013)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

1254297 10 mai 2012 (10.05.2012) FR

(71) Déposant : SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE
[FR/FR]; 18, Avenue d'Alsace, F-92400 Courbevoie (FR).

(72) Inventeurs : MASSAULT, Laetitia; 7 rue Pasteur, F-60280 Magny Les Compiègne (FR). BAUERLE, Pascal; 2A rue Pasteur, F-80700 Roye (FR). KLEO, Christophe; 17 rue Coqueret, F-60350 Attichy (FR). VERRAT-DE-BAILLEUL, Adèle; 14 Allée de la Montagne, F-60150 Villers-sur-Coudun (FR). BERARD, Mathieu; 3 rue Germaine Tailleferre Bat B, F-75019 Paris (FR). DUBOST, Brice; 37 rue Dunois, F-75013 Paris (FR).

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

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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), eurasien (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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

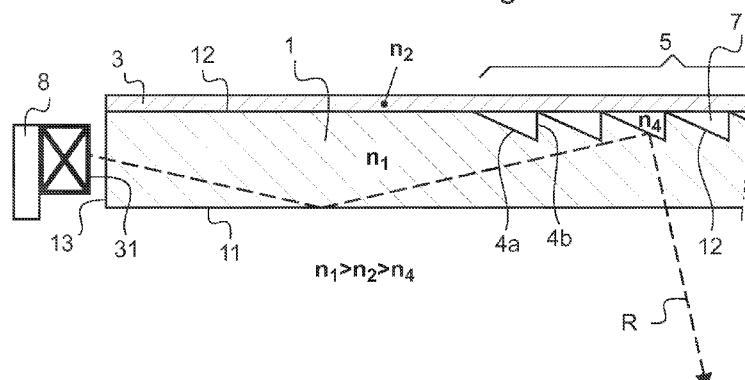
Publiée :

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

(54) Title : ILLUMINATING GLAZING WITH INCORPORATED DEFLECTOR

(54) Titre : VITRAGE ÉCLAIRANT AVEC DÉFLECTEUR INCORPORÉ

Fig.1



(57) Abstract : The present invention concerns an illuminating glazing comprising - a first sheet of glass (1) of refractive index n_1 with a first main face (11), a second main face (12) and a wafer (13); - a transparent polymer film (3) in adhesive contact with the second main face (12) of the first sheet (1), said film having refractive index $n_2 < n_1$; - a light source (8), preferably a light-emitting diode module (LED module), positioned facing the wafer (13) of the first sheet of glass, said glazing being characterised by the fact that an area (5) of the second main face (12) of the first sheet of glass is provided with a reflective relief or indeed is covered with a transparent flat structure (6), having a refractive index n_3 greater than or equal to n_1 , and provided with a reflective relief.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2013/167832 A1



La présente invention concerne un vitrage éclairant comprenant - une première feuille de verre (1) d'indice de réfraction n_1 avec une première face principale (11), une deuxième face principale (12) et une tranche (13); - un film transparent en polymère (3) en contact adhésif avec la deuxième face principale (12) de la première feuille (1), ledit film ayant un indice de réfraction $n_2 < n_1$; - une source de lumière (8), de préférence un module de diodes électroluminescentes (module LED), positionnée en regard de la tranche (13) de la première feuille de verre, ledit vitrage étant caractérisé par le fait qu'une zone (5) de la deuxième face principale (12) de la première feuille de verre est pourvue d'un relief réfléchissant ou bien est couverte d'une structure plate transparente (6), d'indice de réfraction n_3 supérieur ou égal à n_1 , pourvue d'un relief réfléchissant.

VITRAGE ECLAIRANT AVEC DEFLECTEUR INCORPORE

La présente invention concerne un vitrage éclairant, en particulier un
5 vitrage pour véhicules, capable d'émettre de la lumière de façon orientée.

Il est connu d'incorporer des modules de diodes électroluminescentes (modules LED) au niveau du bord de vitrages simples ou feuilletés, de façon à ce que la lumière émise par les LED entre par la tranche d'une feuille de verre et soit guidée par celle-ci jusqu'à un élément diffusant, appelé
10 également moyen d'extraction de la lumière.

Ces vitrages éclairants ont souvent une fonction d'éclairage d'ambiance. Le moyen d'extraction de la lumière diffuse en effet la lumière, extraite de la feuille éclairée, indifféremment dans toutes les directions. Dans certains cas il peut toutefois être souhaitable, voire nécessaire, de limiter
15 l'angle de diffusion de la lumière extraite. Ainsi par exemple dans le domaine de l'habitat, lorsqu'on souhaite éclairer un élément de décoration particulier pour le mettre en valeur, ou bien dans le domaine automobile lorsqu'on souhaite éclairer une zone de l'habitacle, à proximité d'un passager, sans gêner les autres passagers, et notamment le conducteur.

On pourrait certes envisager d'orienter la lumière diffuse, extraite de
20 la feuille guide d'onde, par un déflecteur fixé sur une des faces de la feuille éclairée à proximité de l'élément diffusant. Une telle solution serait toutefois peu satisfaisante d'un point de vue esthétique car un tel déflecteur, opaque, ferait saillie du vitrage et dégraderait significativement l'impression de
25 planéité et de transparence du vitrage lorsque la source lumineuse est éteinte.

La présente invention est basée sur l'idée d'intégrer la fonction de déflecteur au cœur du vitrage en configurant, dans une zone limitée du vitrage, l'une des faces principales de la feuille éclairée comme un relief
30 comportant des motifs géométriques pourvus d'une interface réfléchissante et capables d'orienter la lumière. Pour que cette zone joue efficacement le rôle de déflecteur, la réflexion de la lumière doit être très majoritairement de type spéculaire.

Le terme « interface réfléchissante » désigne ici

- soit l'interface entre la feuille éclairée et un milieu solide en contact avec celle-ci,
- soit l'interface entre une structure plane accolée à la feuille éclairée et un milieu solide en contact avec cette structure plane ; pour que la lumière puisse passer librement de la feuille éclairée dans cette structure plane accolée, celle-ci doit avoir un indice de réfraction supérieur ou égal à l'indice de réfraction de la feuille éclairée.

La présente invention a plus particulièrement pour objet un vitrage éclairant comprenant

- une première feuille de verre d'indice de réfraction n_1 avec une première face principale, une deuxième face principale et une tranche ;
- un film transparent en polymère en contact adhésif avec la deuxième face principale de la première feuille, ledit film ayant un indice de réfraction $n_2 < n_1$;
- une source de lumière, de préférence un module de diodes électroluminescentes (module LED), positionnée en regard de la tranche de la première feuille de verre,

ledit vitrage étant caractérisé par le fait qu'une zone de la deuxième face principale de la première feuille de verre est pourvue d'un relief réfléchissant ou bien est couverte d'une structure plate, plane et transparente, d'indice de réfraction n_3 supérieur ou égal à n_1 , pourvue d'un relief réfléchissant.

L'invention a également pour objet un véhicule, de préférence un véhicule automobile comportant un tel vitrage éclairant, le vitrage éclairant faisant de préférence partie du toit du véhicule.

L'étendue de cette zone en relief qui joue le rôle de déflecteur est de préférence significativement inférieure à celle de la première feuille. Elle représente avantageusement moins de 30 %, de préférence entre 1 et 25 %, en particulier entre 1 et 10 % de l'étendue de la première feuille.

Le vitrage de la présente invention peut être un vitrage simple, de préférence en verre trempé, ou bien un vitrage feuilleté comportant au moins deux feuilles simples collées l'une à l'autre de manière connue au moyen d'un intercalaire de feuilletage. Dans un mode de réalisation préféré, le vitrage de la présente invention comporte par conséquent en outre une deuxième feuille de verre avec une première face principale, une deuxième face principale et

une tranche, le film transparent en polymère jouant alors le rôle d'intercalaire de feuilletage et étant en contact adhésif avec la deuxième face principale de la première feuille de verre et avec la première face principale de la deuxième feuille de verre.

5 Lorsque le film transparent en polymère est un intercalaire de feuilletage il peut être constitué des matériaux utilisés habituellement à cette fin, à condition qu'ils aient un indice optique n_2 inférieur à l'indice optique de la première feuille de verre (n_1). On peut citer à titre d'exemple d'un matériau qui convient parfaitement le poly(butyrac de vinyle) qui a un indice
10 optique d'environ 1,48, c'est-à-dire un indice optique inférieur à l'indice optique du verre minéral classiquement voisin de 1,5.

Il est important de noter que, dans la description ci-après du vitrage, le terme « première feuille » désignera toujours la feuille de verre éclairée au niveau de sa tranche par la ou les sources lumineuses. La première feuille ou
15 feuille éclairée est de préférence celle en contact avec l'intérieur du véhicule ou du bâtiment.

Chacune des deux feuilles du vitrage de la présente invention a une tranche et deux faces principales. On appellera « première face principale » la face destinée à être orientée vers l'intérieur de l'habitacle du véhicule ou
20 vers l'intérieur du bâtiment et « deuxième face principale » celle qui sera dirigée vers l'extérieur du bâtiment ou de l'habitacle du véhicule. Lorsque le vitrage de la présente invention n'est intégré ni dans la carrosserie d'un véhicule ni dans le mur d'un bâtiment, cette terminologie signifie simplement que les premières faces principales des deux feuilles sont orientées de la
25 même manière.

Comme déjà expliqué en introduction, le relief réfléchissant doit avoir une faible rugosité de façon à ce que la réflexion soit essentiellement de type spéculaire. Le relief et rugosité de l'interface réfléchissante sont choisis de manière à ce que les largeurs totales à mi-hauteur de la distribution
30 angulaire de l'intensité lumineuse émise par le système soient comprises de préférence entre 30° et 60°. Une rugosité plus importante du relief réfléchissant aura pour conséquence une réflexion à caractère plus diffus et donc une distribution angulaire plus élargie, à l'inverse une rugosité plus faible du relief réfléchissant aura pour conséquence une réflexion lumineuse à

caractère plus spéculaire et donc une distribution angulaire plus resserrée autour de la direction spéculaire.

La distribution angulaire de l'intensité lumineuse émise par le dispositif est mesurable par les méthodes goniophotométriques bien connues de l'homme du métier et décrites par exemple dans les documents de
5 référence de la Commission Internationale de l'Eclairage « *CIE 070-1987 The Measurement of Absolute Luminous Intensity Distributions* » et « *CIE 121-1996 The Photometry and Goniophotometry of Luminaires* ».

Afin que la largeur de la distribution angulaire de l'intensité lumineuse
10 soit comprise dans les valeurs recherchées, il est envisageable, alternativement ou en complément à une rugosité du relief réfléchissant, de disposer un élément diffusant dans la première feuille, sur la deuxième ou sur la première face principale de la première feuille à proximité immédiate de la zone texturée comportant le relief réfléchissant.

Cet éventuel élément diffusant présente par ailleurs l'avantage
15 esthétique de masquer la texture de l'interface réfléchissante pour un observateur regardant, au travers de la première face principale de la première feuille, la zone munie de cette interface réfléchissante.

Indépendamment de la rugosité de l'interface réfléchissante, on peut
20 définir une hauteur ou profondeur du relief qui est égale à la distance entre le point le plus haut et le plus bas dudit relief.

La hauteur du relief réfléchissant est comprise entre 5 μm et 1 mm, de préférence entre 10 μm et 500 μm , en particulier entre 20 et 100 μm .

Le relief réfléchissant peut être le relief d'une zone de la deuxième
25 face principale de la première feuille de verre. Il n'est toutefois pas aisé de fabriquer des feuilles de verre comportant, dans une zone limitée d'une de leurs surfaces, un relief relativement peu profond avec des surfaces orientées de manière appropriée et suffisamment lisses pour permettre une réflexion spéculaire. Un tel relief pourrait être créé par exemple par gravure laser.

Il est considérablement plus facile de créer le relief réfléchissant en
30 appliquant sur la surface de la feuille de verre une structure plate préformée comportant un tel relief. Une telle structure plate transparente peut être un film en matière plastique (polymère organique), de préférence en poly(éthylène téréphtalate), polycarbonate, poly(méthacrylate de méthyle),

polystyrène. De tels films polymères texturés par un relief sont disponibles sur le marché et l'on peut citer par exemple le film Vikuiti® Image Directing Film II commercialisé par la société 3M.

On peut également former une structure plate transparente
5 comportant un relief approprié en déposant à la surface de la deuxième surface principale de la première feuille de manière connue par voie sol-gel un revêtement minéral ou organo-minéral à base de silice. Un relief peut être formé à la surface d'un tel revêtement en appliquant une surface avec un relief négatif pendant la phase de solidification du sol, par exemple de la
10 manière décrite dans WO2008/14322.

Le relief, pour pouvoir jouer le rôle de déflecteur de la lumière, doit être une interface réfléchissante. On entend par interface réfléchissante dans la présente invention une interface qui réfléchit au moins 50 % de la lumière visible. Cette interface du relief réfléchit de préférence au moins 80 %, en
15 particulier au moins 90 % de la lumière visible.

Le caractère réfléchissant de l'interface peut être obtenu par exemple par dépôt d'un revêtement réfléchissant, de préférence une couche métallique, notamment une couche d'argent, de cuivre, d'aluminium, d'or, de nickel ou de chrome, sur le relief de la structure plane transparente ou de la
20 surface de la deuxième feuille.

Le caractère réfléchissant du relief peut également être dû au fait que l'indice de réfraction n_2 du film transparent en polymère, qui est en contact avec le relief, est inférieur à l'indice n_1 de la première feuille de verre ou à l'indice n_3 de la structure plane. La loi de Snell-Descartes ($n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$) permet de calculer l'angle d'incidence θ_1 au-delà duquel un rayon lumineux est totalement réfléchi ($\theta_2 = 90^\circ$) par une interface entre deux
25 milieux d'indices optiques différents. Plus la différence d'indice est importante, plus θ_1 est faible, c'est-à-dire moins un rayon lumineux a besoin d'être rasant pour être réfléchi par l'interface. Dans la présente invention,
30 l'indice n_2 est de préférence inférieur d'au moins 0,02, de préférence d'au moins 0,1 à l'indice n_1 de la première feuille de verre ou à l'indice n_3 de la structure plane transparente.

Enfin, une troisième solution, analogue à la précédente, consiste à rendre le relief réfléchissant en y déposant un revêtement de bas indice

ayant un indice de réfraction n_4 inférieur d'au moins 0,02, de préférence d'au moins 0,1 à l'indice n_1 de la première feuille de verre ou à l'indice n_3 de la structure plane transparente.

Le relief réfléchissant comporte avantageusement une pluralité de motifs géométriques constitués de surfaces planes ou courbes. Il s'agit de préférence d'un relief régulier avec des motifs géométriques répétitifs, c'est-à-dire des motifs géométriques ayant sensiblement la même forme et placés sensiblement à égale distance les uns des autres.

On peut citer à titre d'exemple de relief réfléchissant régulier un relief de type lentille de Fresnel ou un relief de type prisme de Fresnel. Un relief de type prisme de Fresnel est particulièrement préféré.

Un prisme de Fresnel est une succession de prismes de petite taille d'angle constant. Ces prismes sont disposés de manière contiguë parallèlement les uns à côté des autres. La figure 3 A montre une vue en perspective d'un prisme de Fresnel classique constitué de sept prismes individuels droits. La figure 3 B montre une variante intéressante d'un prisme de Fresnel où les prismes individuels du relief ont une forme arquée.

Dans le vitrage éclairé de la présente invention, les prismes individuels dudit relief sont de préférence essentiellement parallèles à la tranche éclairée de la première feuille de verre. Par « essentiellement parallèles », on entend ici que les prismes, lorsqu'ils sont droits, forment un angle aigu inférieur à 10 ° avec la tranche ou, pour des prismes courbes, tels que représentés sur la figure 3B, les tangentes à la courbe forment toutes avec la tranche de la première feuille un angle aigu inférieur à 10 °.

Bien entendu, la forme de la zone pourvue d'un relief ou portant une structure plane avec un relief est indépendante de la forme des prismes. On peut en effet tout à fait concevoir une zone arrondie contenant des prismes droits ou, à l'inverse, une zone de forme rectangulaire constituée de prismes incurvés.

Le prisme de Fresnel comprend donc une alternance de surfaces obliques et de surfaces essentiellement perpendiculaires à la base du prisme et au plan général du vitrage. Pour que le prisme de Fresnel puisse jouer efficacement son rôle de déflecteur, les surfaces obliques réfléchissantes du

prisme de Fresnel doivent être orientées vers la source de lumière comme il sera expliqué en détail ci-après en référence aux figures.

Lorsque le relief défecteur est situé non pas directement dans la deuxième surface principale de la première feuille de verre, mais sur une structure plane transparente appliquée sur cette deuxième surface principale, 5 il convient de veiller à ce que la lumière émise par la source lumineuse et guidée par la première feuille puisse entrer librement dans ladite structure plane transparente. Pour cela, cette structure plane transparente doit être en contact avec la deuxième surface principale de la première feuille, sur toute 10 sa surface opposée à celle pourvue du relief réfléchissant. L'interface de contact doit être non réfléchissante. Ce caractère non réfléchissant peut être obtenu en veillant à ce que l'interface de contact soit essentiellement exempte d'un matériau ayant un indice de réfraction $n_5 < n_1$, et notamment exempte d'air ($n_{\text{air}} = 1$).

15 On peut coller par exemple la structure plane transparente au moyen d'un adhésif transparent ayant un indice de réfraction proche de n_1 . On peut également utiliser pour la structure plane transparente un polymère thermoplastique et chauffer ce polymère, avant mise en contact avec la première feuille, au moins localement jusqu'à son point de ramollissement. 20 Encore une autre possibilité consiste à former la structure plane transparente par RIM (*reaction injection-moulding*) d'un mélange de monomères aboutissant à la formation d'un polymère thermodurci *in situ*.

La présente invention permet ainsi d'extraire de la lumière du guide d'onde que constitue la première feuille en l'absence de tout élément 25 diffusant utilisé classiquement dans ce domaine technique. L'absence d'un tel élément diffusant se traduit par une amélioration du rendement lumineux du vitrage. Le vitrage de la présente invention est par conséquent avantageusement dépourvu d'un élément diffusant la lumière.

Pour des raisons esthétiques, il est toutefois envisageable de disposer 30 un élément diffusant dans la première feuille ou sur la première ou deuxième face principale de la première feuille à proximité immédiate de la zone texturée comportant le relief réfléchissant. Pour des raisons évidentes, cet élément doit avoir un flou (*haze*) suffisamment faible pour que les largeurs

totales à mi-hauteur de la distribution angulaire de l'intensité lumineuse émise par le système soient comprises entre 30° et 60°.

La présente invention est à présent expliquée plus en détail en
5 référence aux figures annexées dans lesquelles,

La figure 1 est une coupe transversale du bord d'un premier mode de réalisation d'un vitrage selon l'invention,

La figure 2 est une coupe transversale du bord d'un deuxième mode de réalisation d'un vitrage selon l'invention,

10 La figure 3 A montre la forme d'un relief de type prisme de Fresnel droit

La figure 3 B montre la forme d'un relief de type prisme de Fresnel arqué.

Le vitrage selon l'invention représenté à la figure 1 est un simple
15 vitrage comportant une première feuille de verre (1) avec une première face principale (11), une deuxième face principale (12) et une tranche (13). La première feuille présente un indice optique n_1 , généralement proche de 1,5. Un module de diodes électroluminescentes (8) est positionné de manière à ce que la face émettrice des LED soit en regard de la tranche (13) de la
20 première feuille. A une certaine distance de la tranche éclairée de la première feuille se trouve une zone (5) de la deuxième face principale (12) de la première feuille est texturée, c'est-à-dire comporte un relief de type prisme de Fresnel, constitué d'une pluralité de prismes individuels, constitués chacun d'une surface oblique (4a) et d'une surface (4b) essentiellement
25 perpendiculaire au plan général de la première feuille. Les creux du relief sont comblés par un matériau (7) à faible indice optique ($n_4 \ll n_1$), par exemple un matériau minéral à base de silice formé *in situ* par un procédé sol-gel. Toute la deuxième face principale (12) de la première feuille est en contact adhésif avec un film polymère transparent (3) d'indice optique $n_2 <$
30 n_1 qui recouvre également le matériau minéral (7).

Du fait que l'indice optique n_2 de l'intercalaire (3) est inférieur à l'indice optique n_1 de la première feuille, celle-ci fonctionne comme un guide d'onde pour un rayon lumineux (R) émis par la LED. Lorsque ce rayon (R) arrive au niveau du relief de la zone (5) texturée, il n'est pas réfracté par

l'interface en forme de prisme de Fresnel mais est réfléchi par une des surfaces obliques (4a). Comme les surfaces obliques réfléchissantes (4a) sont toutes orientées vers la source de lumière, cette réflexion du rayon lumineux (R) se fait de manière privilégiée vers un espace assez limité sous le vitrage.

La figure 2 représente une coupe transversale du bord d'un vitrage feuilleté selon l'invention. Ce vitrage comporte une première feuille (1) avec une première face principale (11), une deuxième face principale (12) et une tranche (13) et une deuxième feuille (2) avec une première face principale (21) et une deuxième face principale (22). Le film transparent (3) en contact adhésif avec la première face principale (21) de la deuxième feuille et la deuxième face principale (12) de la première feuille joue ici le rôle d'intercalaire de feuilletage. Des modules LED (8) à émission latérale sont placés sur la première face principale de la deuxième feuille (21) de manière à ce que la face émettrice des LED soit en regard de la tranche (13) de la première feuille. La zone texturée (5) correspond ici, non pas à un relief réfléchissant dans la deuxième surface principale (12) de la première feuille, mais à une structure plane et plate (6) pourvue d'un relief réfléchissant. L'indice optique n_3 de cette structure plate (6) est supérieur ou égal à n_3 et un rayon lumineux R qui arrive au niveau de l'interface entre la première feuille (1) et la structure plane (6) n'est pas réfléchi par cette interface mais entre dans la structure plate. Il n'est réfléchi que par l'une des surfaces obliques (4a) de l'interface réfléchissante que constitue le relief dans la zone (5).

Les figures 3A et 3B sont fournies principalement pour illustrer deux modes de réalisation particulièrement préférés de la géométrie du relief réfléchissant de la zone (5). Les deux figures représentent des prismes de Fresnel, constitués d'une pluralité de prismes individuels présentant chacun une surface (4b) essentiellement perpendiculaire au plan de la base du prisme, et une surface oblique (4a). Ce sont ces surfaces obliques (4a) qui seront de préférence orientées vers la source lumineuse et réfléchiront la lumière vers une direction grossièrement perpendiculaire au plan du vitrage.

REVENDICATIONS

1. Vitrage éclairant comprenant

- une première feuille de verre (1) d'indice de réfraction n_1 avec une première face principale (11), une deuxième face principale (12) et une tranche (13) ;
 - un film transparent en polymère (3) en contact adhésif avec la deuxième face principale (12) de la première feuille (1), ledit film ayant un indice de réfraction $n_2 < n_1$;
 - une source de lumière (8), de préférence un module de diodes électroluminescentes (module LED), positionnée en regard de la tranche (13) de la première feuille de verre,
- caractérisé par le fait qu'une zone (5) de la deuxième face principale (12) de la première feuille de verre est pourvue d'un relief réfléchissant ou bien est couverte d'une structure plate transparente (6), d'indice de réfraction n_3 supérieur ou égal à n_1 , pourvue d'un relief réfléchissant.

2. Vitrage selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comprend en outre une deuxième feuille de verre (2) avec une première face principale (21), une deuxième face principale (22) et une tranche (23), le film transparent en polymère (3) étant en contact adhésif avec la deuxième face principale (12) de la première feuille de verre (1) et avec la première face principale (21) de la deuxième feuille (2).

3. Vitrage selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que la hauteur du relief réfléchissant est comprise entre 5 μm et 1 mm, de préférence entre 10 μm et 500 μm , en particulier entre 20 et 100 μm .

4. Vitrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la structure plate transparente (6) est un film en matière plastique, de préférence en poly(éthylène téréphtalate), polycarbonate, poly(méthacrylate de méthyle), polystyrène, ou un revêtement minéral ou organo-minéral à base de silice obtenu par voie sol gel.

5. Vitrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le caractère réfléchissant du relief est due à la présence une couche métallique déposée sur ledit relief.

6. Vitrage selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que le caractère réfléchissant du relief est dû au fait que l'indice de réfraction n_2 du film transparent en polymère (3) est inférieur d'au moins 0,02, de préférence d'au moins 0,1 à l'indice n_1 de la première feuille de verre (1) ou à l'indice n_3 de la structure plane (6).

7. Vitrage selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que le caractère réfléchissant du relief est dû à la présence, sur ledit relief, d'un revêtement de bas indice ayant un indice de réfraction n_4 inférieur d'au moins 0,02, de préférence d'au moins 0,1 à l'indice n_1 de la première feuille de verre (1) ou à l'indice n_3 de la structure plane (6).

8. Vitrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le relief réfléchissant comporte des motifs géométriques constitués de surfaces planes ou courbes, ledit relief étant de préférence un relief régulier avec des motifs géométriques répétitifs.

9. Vitrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le relief réfléchissant est un relief de type lentille de Fresnel ou de type prisme de Fresnel.

10. Vitrage selon la revendication 9, caractérisé par le fait que le relief réfléchissant est un relief de type prisme de Fresnel, les prismes individuels dudit relief étant essentiellement parallèles à la tranche (13) éclairée de la première feuille de verre.

11. Vitrage selon la revendication 9, caractérisé par le fait que le relief réfléchissant est un relief de type prisme de Fresnel, les prismes individuels dudit relief ayant une forme arquée.

12. Vitrage selon la revendication 10 ou 11, caractérisé par le fait que les surfaces obliques réfléchissantes du prisme sont orientées vers la source de lumière.

13. Vitrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la structure plate transparente (6) est en contact, sur toute sa surface opposée à celle pourvue d'un relief réfléchissant, avec la deuxième surface principale (12) de la première feuille, l'interface de contact étant essentiellement exempte d'un matériau ayant un indice de réfraction $n_5 < n_1$, notamment exempte d'air ($n_{\text{air}} = 1$).

14. Véhicule, de préférence véhicule automobile, comportant un vitrage éclairant selon l'une quelconque des revendications précédentes.

15. Véhicule selon la revendication précédente, caractérisé par le fait que le vitrage éclairant fait partie du toit du véhicule.

Fig.1

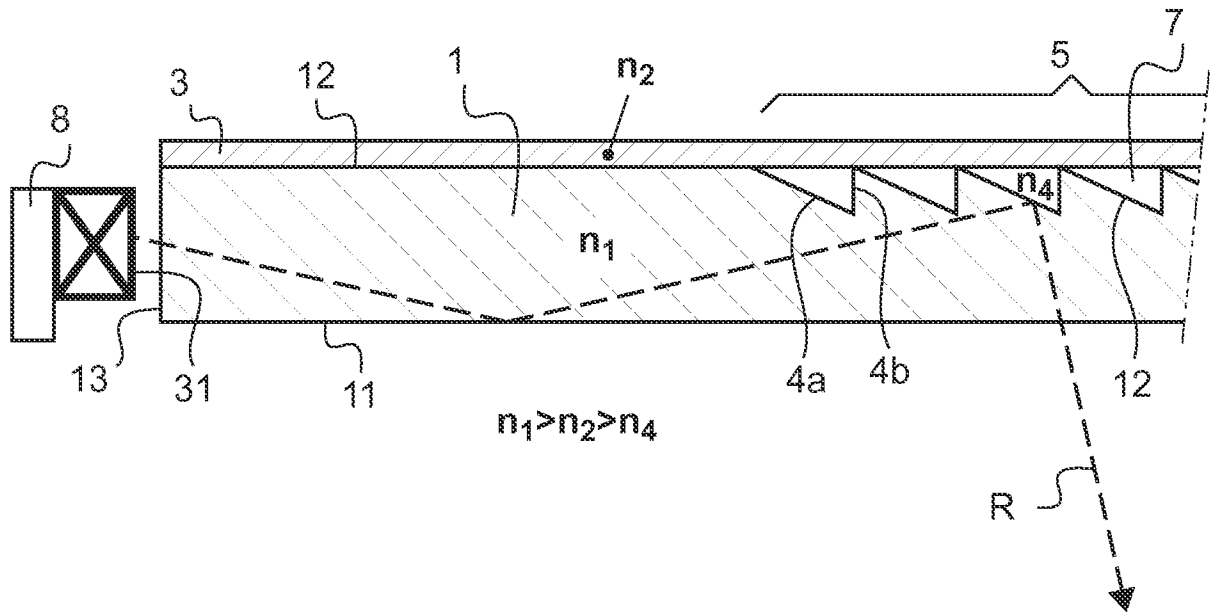


Fig.2

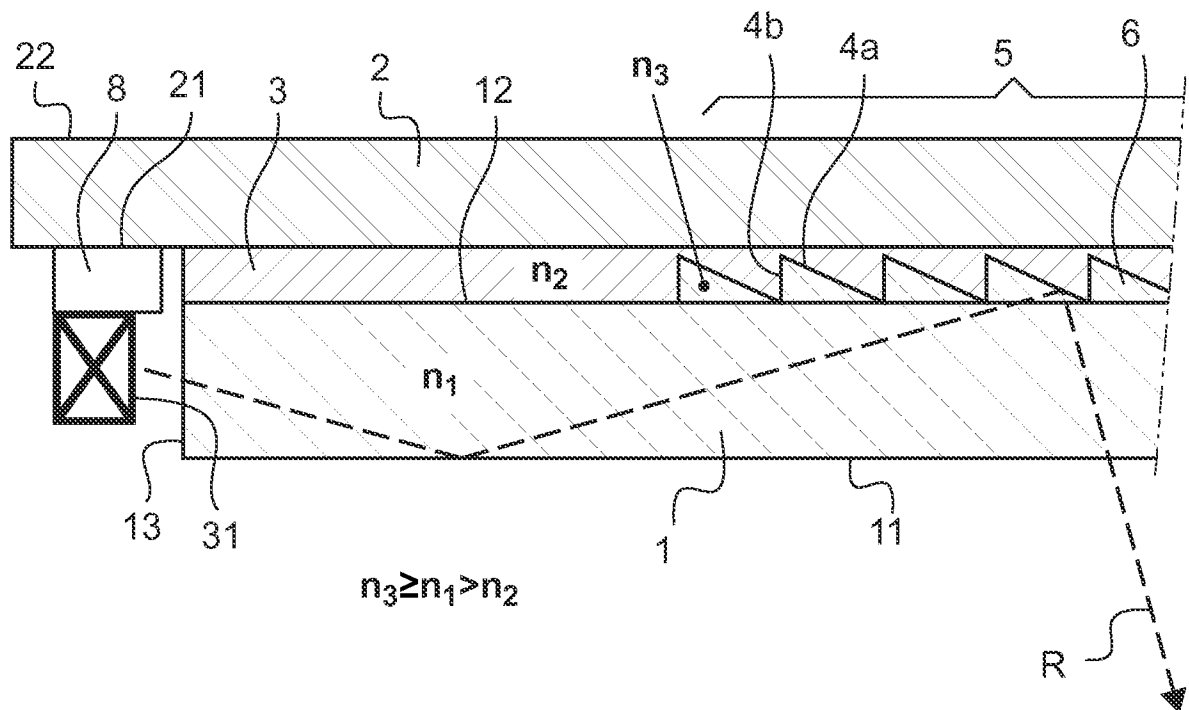


Fig.3A

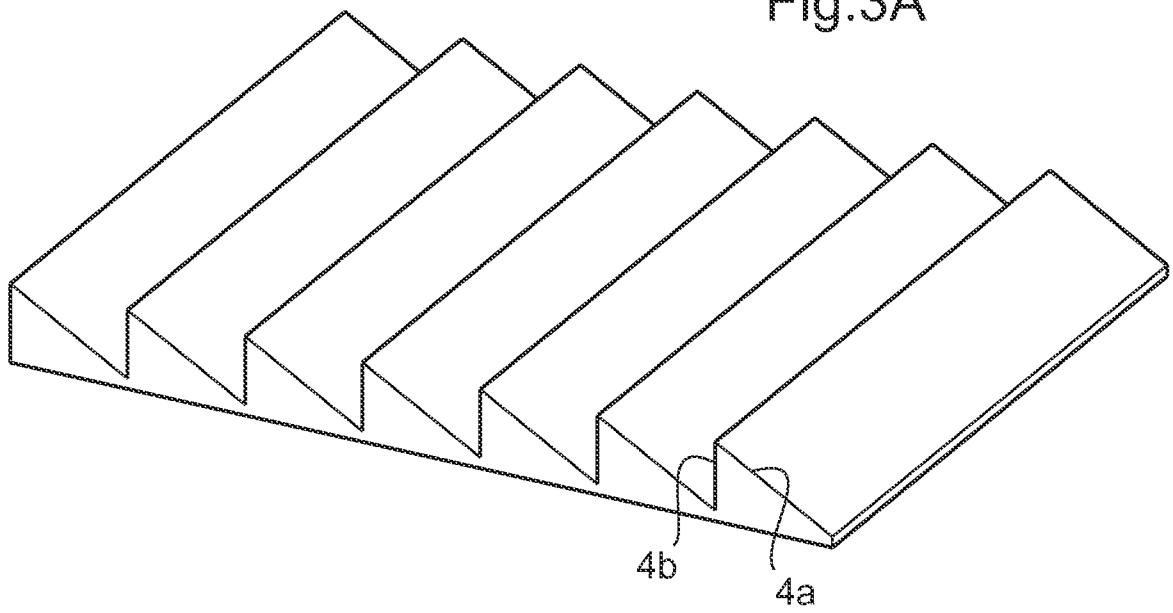
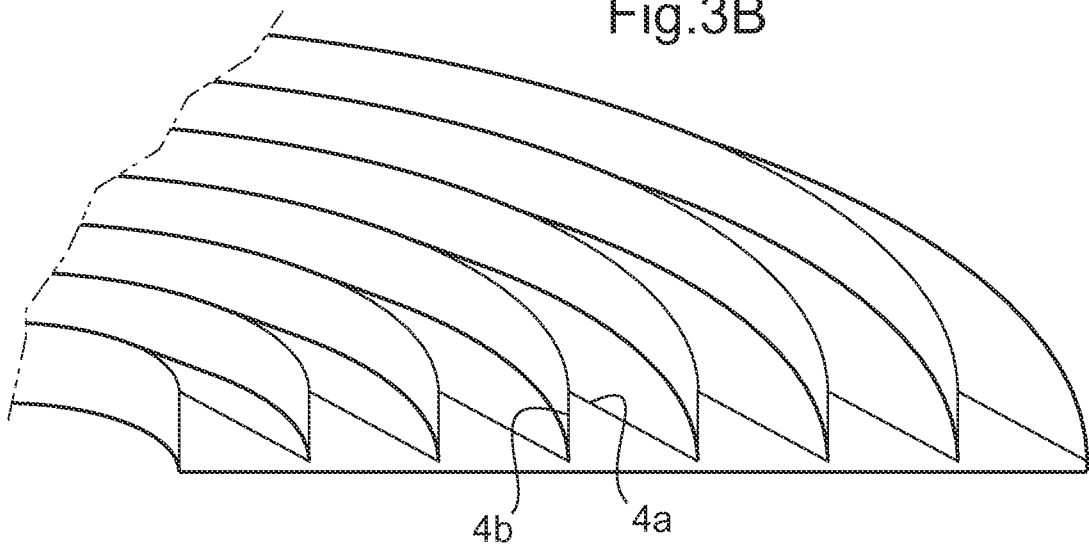


Fig.3B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2013/050990

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B32B17/10 C03C27/12 G02B6/00 B60Q3/02 B60Q3/00
 ADD. F21V8/00 F21W101/02 F21W101/08

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)

B32B G02B B60Q F21V

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2011/092419 A1 (SAINT GOBAIN [FR]; KLEO CHRISTOPHE [FR]; GRANDGIRARD BASTIEN [FR]; RIC) 4 August 2011 (2011-08-04) page 19, line 15 - line 30 page 25, line 16 - line 23; figures 1,6,12-17,30	1,2,9, 10,14,15
Y	EP 1 903 359 A2 (ANTOLIN GRUPO ING SA [ES]) 26 March 2008 (2008-03-26) paragraph [0069] - paragraph [0084]; claims 1,2,10-22; figures 2,3,6-9	1,2,9, 10,14,15
X	FR 2 899 954 A1 (SAINT GOBAIN [FR]) 19 October 2007 (2007-10-19) page 1, line 1 - page 2, line 15 page 12, line 1 - page 13, line 18; figures 2,3 page 18, line 30 - line 33	1-3,14, 15
	-/--	



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

21 June 2013

Date of mailing of the international search report

05/07/2013

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

Lindner, Thomas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2013/050990

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2007/077099 A1 (PILKINGTON AUTOMOTIVE D GMBH [DE]; PAULUS PETER [DE]; NEUHAUS ANKE [DE] 12 July 2007 (2007-07-12) page 11, line 3 - page 14, line 2; claims; figures 1,2,5 -----	1,2,14,15
A	WO 2012/028820 A1 (SAINT GOBAIN [FR]; MONTGERMONT AUDE [FR]; RELOT EMMANUELLE [FR]; SWIDE) 8 March 2012 (2012-03-08) page 1, line 23 - page 2, line 23 page 8, line 14 - line 30; claims; figures 2,3 -----	1,14,15
A	WO 2010/097110 A1 (AGC GLASS EUROPE [BE]; AYOUB PATRICK [BE]) 2 September 2010 (2010-09-02) page 9, line 14 - page 11, line 14; claims; figures 1,3,5,7,8 -----	1
A	DE 101 47 267 A1 (MERLAKU KASTRIOT [DE]) 24 April 2003 (2003-04-24) paragraph [0013] - paragraph [0015]; figures -----	1,5
A	EP 1 533 632 A1 (TOYOTA JIDOSHOKKI KK [JP]) 25 May 2005 (2005-05-25) page 7, column 11, line 5 - page 8, column 13, line 8; figures 3-5 -----	1-3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2013/050990

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2011092419 A1	04-08-2011	CN 102822007 A EA 201290691 A1 EP 2528776 A1 FR 2955539 A1 KR 20120120950 A US 2012320621 A1 WO 2011092419 A1	12-12-2012 28-02-2013 05-12-2012 29-07-2011 02-11-2012 20-12-2012 04-08-2011
EP 1903359 A2	26-03-2008	EP 1903359 A2 ES 2264382 A1 WO 2006128941 A2	26-03-2008 16-12-2006 07-12-2006
FR 2899954 A1	19-10-2007	AT 556336 T CN 101421647 A EP 2005226 A1 ES 2386156 T3 FR 2899954 A1 JP 5199236 B2 JP 2009533808 A KR 20090008337 A PT 2005226 E TW 200809283 A US 2009278448 A1 WO 2007119019 A1	15-05-2012 29-04-2009 24-12-2008 10-08-2012 19-10-2007 15-05-2013 17-09-2009 21-01-2009 09-08-2012 16-02-2008 12-11-2009 25-10-2007
WO 2007077099 A1	12-07-2007	EP 1973762 A1 WO 2007077099 A1	01-10-2008 12-07-2007
WO 2012028820 A1	08-03-2012	FR 2964447 A1 TW 201217704 A WO 2012028820 A1	09-03-2012 01-05-2012 08-03-2012
WO 2010097110 A1	02-09-2010	EP 2401639 A1 WO 2010097110 A1	04-01-2012 02-09-2010
DE 10147267 A1	24-04-2003	NONE	
EP 1533632 A1	25-05-2005	CN 1619382 A EP 1533632 A1 JP 2005158370 A KR 20050049412 A US 2005169012 A1	25-05-2005 25-05-2005 16-06-2005 25-05-2005 04-08-2005

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2013/050990

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B32B17/10 C03C27/12 G02B6/00 B60Q3/02 B60Q3/00 ADD. F21V8/00 F21W101/02 F21W101/08		
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) B32B G02B B60Q F21V		
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
Y	WO 2011/092419 A1 (SAINT GOBAIN [FR]; KLEO CHRISTOPHE [FR]; GRANDGIRARD BASTIEN [FR]; RIC) 4 août 2011 (2011-08-04) page 19, ligne 15 - ligne 30 page 25, ligne 16 - ligne 23; figures 1,6,12-17,30 -----	1,2,9, 10,14,15
Y	EP 1 903 359 A2 (ANTOLIN GRUPO ING SA [ES]) 26 mars 2008 (2008-03-26) alinéa [0069] - alinéa [0084]; revendications 1,2,10-22; figures 2,3,6-9 -----	1,2,9, 10,14,15
X	FR 2 899 954 A1 (SAINT GOBAIN [FR]) 19 octobre 2007 (2007-10-19) page 1, ligne 1 - page 2, ligne 15 page 12, ligne 1 - page 13, ligne 18; figures 2,3 page 18, ligne 30 - ligne 33 ----- -/-	1-3,14, 15
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents </div> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe </div> </div>		
* Catégories spéciales de documents cités: <div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée <div style="text-align: center;">21 juin 2013</div>		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale <div style="text-align: center;">05/07/2013</div>
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 <div style="text-align: center;">Lindner, Thomas</div>

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2013/050990

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 2007/077099 A1 (PILKINGTON AUTOMOTIVE D GMBH [DE]; PAULUS PETER [DE]; NEUHAUS ANKE [DE] 12 juillet 2007 (2007-07-12) page 11, ligne 3 - page 14, ligne 2; revendications; figures 1,2,5 -----	1,2,14, 15
A	WO 2012/028820 A1 (SAINT GOBAIN [FR]; MONTGERMONT AUDE [FR]; RELOT EMMANUELLE [FR]; SWIDE) 8 mars 2012 (2012-03-08) page 1, ligne 23 - page 2, ligne 23 page 8, ligne 14 - ligne 30; revendications; figures 2,3 -----	1,14,15
A	WO 2010/097110 A1 (AGC GLASS EUROPE [BE]; AYOUB PATRICK [BE]) 2 septembre 2010 (2010-09-02) page 9, ligne 14 - page 11, ligne 14; revendications; figures 1,3,5,7,8 -----	1
A	DE 101 47 267 A1 (MERLAKU KASTRIOT [DE]) 24 avril 2003 (2003-04-24) alinéa [0013] - alinéa [0015]; figures -----	1,5
A	EP 1 533 632 A1 (TOYOTA JIDOSHOKKI KK [JP]) 25 mai 2005 (2005-05-25) page 7, colonne 11, ligne 5 - page 8, colonne 13, ligne 8; figures 3-5 -----	1-3

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2013/050990

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2011092419	A1	04-08-2011	CN 102822007 A	12-12-2012
			EA 201290691 A1	28-02-2013
			EP 2528776 A1	05-12-2012
			FR 2955539 A1	29-07-2011
			KR 20120120950 A	02-11-2012
			US 2012320621 A1	20-12-2012
			WO 2011092419 A1	04-08-2011

EP 1903359	A2	26-03-2008	EP 1903359 A2	26-03-2008
			ES 2264382 A1	16-12-2006
			WO 2006128941 A2	07-12-2006

FR 2899954	A1	19-10-2007	AT 556336 T	15-05-2012
			CN 101421647 A	29-04-2009
			EP 2005226 A1	24-12-2008
			ES 2386156 T3	10-08-2012
			FR 2899954 A1	19-10-2007
			JP 5199236 B2	15-05-2013
			JP 2009533808 A	17-09-2009
			KR 20090008337 A	21-01-2009
			PT 2005226 E	09-08-2012
			TW 200809283 A	16-02-2008
			US 2009278448 A1	12-11-2009
			WO 2007119019 A1	25-10-2007

WO 2007077099	A1	12-07-2007	EP 1973762 A1	01-10-2008
			WO 2007077099 A1	12-07-2007

WO 2012028820	A1	08-03-2012	FR 2964447 A1	09-03-2012
			TW 201217704 A	01-05-2012
			WO 2012028820 A1	08-03-2012

WO 2010097110	A1	02-09-2010	EP 2401639 A1	04-01-2012
			WO 2010097110 A1	02-09-2010

DE 10147267	A1	24-04-2003	AUCUN	

EP 1533632	A1	25-05-2005	CN 1619382 A	25-05-2005
			EP 1533632 A1	25-05-2005
			JP 2005158370 A	16-06-2005
			KR 20050049412 A	25-05-2005
			US 2005169012 A1	04-08-2005
