

(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  
3 novembre 2005 (03.11.2005)

PCT

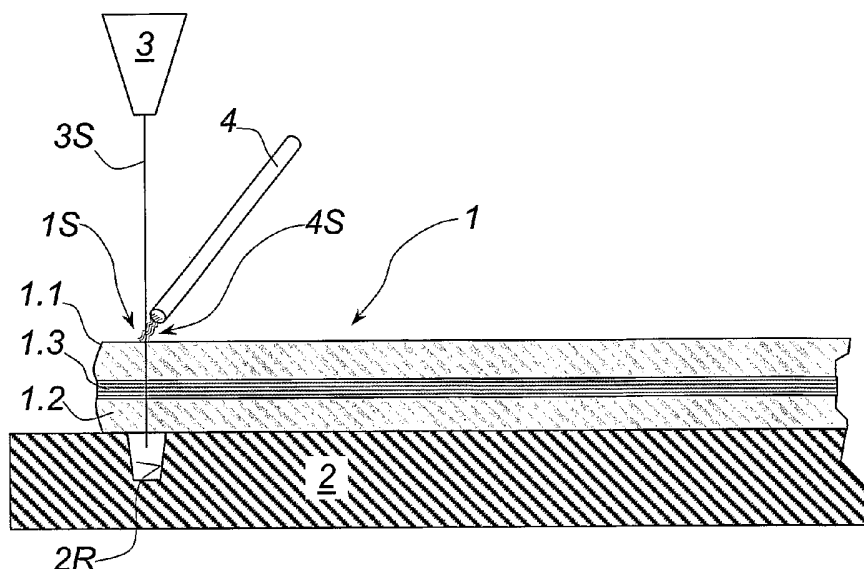
(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2005/102686 A1**

- (51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :  
**B32B 17/10**, 27/08, B23K 26/00, 26/10, B60J 1/08
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2005/050237
- (22) Date de dépôt international : 13 avril 2005 (13.04.2005)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
10 2004 018 170.5 14 avril 2004 (14.04.2004) DE
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE** [FR/FR]; Les Miroirs, 18, avenue d'Alsace, F-92400 Courbevoie (FR).
- (72) Inventeurs; et  
(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **BEER, Birgit** [DE/DE]; Zweifaller Strasse 4, 52159 Roetgen (DE). **SCHILDE, Heinz** [DE/DE]; Salmanusstrasse 40, 52146 Würselen (DE). **OEHRLEIN, Alexander** [DE/DE]; Haus-Heyden-Strasse 372, 52134 Herzogenrath (DE).
- (74) Mandataire : **SAINT-GOBAIN RECHERCHE**; 39, quai Lucien Lefranc, F-92400 Aubervilliers (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD FOR THE PRODUCTION OF LAMINATED GLASS WITH A MULTI-LAYER LAMINATED FILM, AND COMPOSITE GLASS

(54) Titre : PROCÉDE DE FABRICATION D'UNE VITRE FEUILLETÉE AVEC FILM STRATIFIÉ EN PLUSIEURS COUCHES, ET VITRE COMPOSITE



(57) Abstract: The invention relates to a method for the production of laminated glass (6) with multilayered laminated thermoplastic films (1) comprising at least one thin functional film (1.3) having in particular a thermal insulation function and which is placed between at least two adhesive films (1.1, 1.2). According to the invention, before adhering to rigid glass by means of local melting of the one or two adhesive films (1.1, 1.2) and the functional film (1.3), the laminated films (1) are continuously cut along a line which follows the perimeter of the rigid glass. The cut edge thus obtained on the functional film (1.3) is sealed by heat action.

[Suite sur la page suivante]

WO 2005/102686 A1



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(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), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

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

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

---

(57) **Abrégé :** Dans un procédé de fabrication d'une vitre feuilletée (6) dotée d'un stratifié de films (1) thermoplastiques en plusieurs couches qui comprend au moins un mince 10 film fonctionnel (1.3) qui a en particulier une fonction d'isolation thermique et qui est placé entre au moins deux films adhésifs (1.1, 1.2), selon l'invention, avant d'être relié par adhérence aux vitres rigides par fusion locale de l'un ou des deux 15 films adhésifs (1.1, 1.2) et du film fonctionnel (1.3), le stratifié de films (1) est découpé en continu le long d'une ligne qui suit le périmètre des vitres rigides le bord de coupe ainsi obtenu sur le film fonctionnel (1.3) étant scellé par action de chaleur.

- 1 -

PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UNE VITRE FEUILLETÉE  
AVEC FILM STRATIFIÉ EN PLUSIEURS COUCHES,  
ET VITRE COMPOSITE

5 L'invention concerne un procédé de fabrication d'une vitre feuilletée dotée d'un film stratifié en plusieurs couches, qui présente les caractéristiques du préambule de la revendication 1, ainsi qu'une vitre feuilletée.

10 Le brevet US 5 320 893 divulgue un pré-stratifié constitué de plusieurs films en matière synthétique en vue de la fabrication de vitres feuilletées, qui contient deux films adhésifs thermoplastiques (en polyvinylbutyral (PVB)) entre lesquels est incorporé un

15 film fonctionnel ou de support en PET. Ce dernier est revêtu d'un système de couches métalliques qui réfléchissent le rayonnement infrarouge et qui est sensible à la corrosion dans certaines circonstances. Pour empêcher que la corrosion qui pénètre par le bord

20 extérieur du système de couches pénètre dans la surface de la vitre feuilletée, avant la fabrication du feuilleté, on sépare par une découpe mécanique une étroite bande périphérique du film de support et du film adhésif qui le recouvre. Le deuxième film adhésif

25 n'est pas découpé. Lors du chauffage du pré-feuilleté pendant l'opération de liaison prévue pour faire fondre les films adhésifs, le film de support préétiré se contracte légèrement tandis que l'étroite bande de bordure est conservée. L'interstice qui apparaît ainsi

30 dans le film de support est rempli par le matériau visqueux du film adhésif fondu et non découpé. Cela protège correctement la zone centrale de la surface de la feuille de support et de son revêtement des conditions extérieures agressives par un scellement

35 périphérique. Cette protection n'est cependant complète qu'après la liaison finale du stratifié de films et des vitres rigides de la vitre feuilletée. En outre, dans la zone de bordure de la vitre feuilletée, il reste une

- 2 -

"bande sacrifiée" du film de support qui n'est pas protégée contre la corrosion et qui est dotée d'un masque pour des raisons visuelles.

5 Le brevet EP 0 920 377 B1 décrit une vitre feuilletée  
similaire dans laquelle un stratifié constitué de  
plusieurs couches de film est également utilisé comme  
couche intermédiaire entre deux vitres rigides. Ce  
stratifié de films comprend également un film de  
10 support à revêtement métallique. Selon ce brevet, une  
étroite bande de bordure est découpée du film de  
support et est enlevée mécaniquement du stratifié de  
films déjà placé entre les vitres rigides de la vitre  
feuilletée. L'opération de découpe peut être réalisée  
15 avec un rayonnement laser, qui cependant n'est pas  
spécifié plus en détail, et on ne sépare  
essentiellement que le film fonctionnel ou de support  
proprement dit.

20 Selon le brevet DE 195 03 510 A1, on découpe un  
stratifié de films pour vitres feuilletées, qui  
contient également un film fonctionnel ou de support  
doté d'un système de couches sensibles à la corrosion,  
le film fonctionnel ou de support étant plus petit que  
25 les vitres rigides, de sorte qu'après l'assemblage des  
vitres rigides et du stratifié de film, on obtient en  
bordure un interstice périphérique. Après aspiration de  
l'air contenu entre les couches, cet interstice est  
rempli d'un polymère qui au cours de l'opération à  
30 l'autoclave qui suit se lie aux films adhésifs du  
stratifié de films pour ainsi former un joint  
d'étanchéité dans la zone de bordure du film de  
support.

35 Un autre procédé (DE 196 22 566 C1) qui a le même but  
découpe également le stratifié de films à des  
dimensions légèrement plus petites que celles des  
vitres rigides; dans ce procédé, au lieu d'une étape

- 3 -

distincte de formation d'un joint d'étanchéité, on exerce une pression plus élevée sur la surface des vitres que sur la zone de bordure pendant l'opération à l'autoclave, ou encore on diminue localement la  
5 pression de manière contrôlée dans la zone de bordure, de sorte que du fait de la différence de pression, les films adhésifs en fusion pénètrent dans l'interstice périphérique et le remplissent.

10 Le brevet DE 33 39 320 A1 décrit un procédé pour découper de films thermoplastiques de vitres feuilletées à l'aide d'un jet d'eau à haute pression.

On connaît des films à plusieurs couches et exempts de  
15 métaux (US 5 233 465) qui ont également une capacité de réflexion de l'infrarouge et qui peuvent être intégrés dans une vitre feuilletée au lieu d'un film à revêtement métallique. Le brevet EP 1 055 140 B1 décrit également un tel film en plusieurs couches, également  
20 en association à des vitres feuilletées dans lesquelles il peut être intégré.

Avec ces films fonctionnels, qui ici ne sont pas appelés films de support parce qu'ils ne portent en  
25 effet pas de système de couche, le problème de la corrosion ne se pose pas. Par ailleurs, ils offrent l'avantage de ne pas former d'obstacle aux ondes à haute fréquence (par exemple des ondes radio) qui, dans de nombreux cas d'application, par exemple de vitres de  
30 fenêtres de véhicule, doivent traverser la vitre feuilletée.

Le modèle d'utilité DE 202 20 494 U1 décrit par ailleurs certains problèmes qui se posent lors de la  
35 fabrication de vitres feuilletées dans lesquelles ces films en plusieurs couches sont incorporés, et ce indépendamment des avantages mentionnés ci-dessus. D'une part, ces films sont sensibles vis-à-vis des

- 4 -

plastifiants que les films adhésifs habituels contiennent. Par ailleurs, la structure en plusieurs couches des films non métallisés implique un risque de délamination même lorsque le film est entièrement  
5 incorporé dans un feuilleté collé.

Le problème à la base de l'invention consiste à créer un procédé de fabrication d'une vitre feuilletée dotée d'un stratifié de plusieurs couches de films, qui  
10 permette d'éviter les désavantages indiqués ci-dessus et de réaliser une liaison durable en utilisant un film d'isolation thermique en plusieurs couches.

Selon l'invention, ce problème est résolu avec les  
15 caractéristiques de la revendication 1. Les caractéristiques des revendications dépendantes donnent des développements avantageux de cette invention. La revendication dépendante 13 vise une vitre feuilletée qui peut être fabriquée en particulier avec le procédé  
20 selon l'invention.

Selon l'invention, à la différence des dispositions connues, au moyen d'un apport local intense de chaleur, on réalise en même temps que la découpe du stratifié de  
25 film le scellement du bord de coupe du film fonctionnel au moyen du matériau fondu du ou des films adhésifs et/ou du film fonctionnel. Fondamentalement, ce procédé peut être utilisé que le film fonctionnel soit un film de support doté d'un système de couches qui  
30 réfléchissent l'IR ou un film fonctionnel en plusieurs couches et non métallisé.

Pour un film fonctionnel en plusieurs couches et non métallisé, le matériau fondu du film adhésif est  
35 éloigné par soufflage du bord de coupe du film fonctionnel créé par la chaleur libérée en un temps très court lors du traitement au laser. Ce processus est complété et soutenu de façon particulièrement

- 5 -

avantageuse par l'amenée d'air comprimé. L'action du laser découpe le film fonctionnel sur le bord de coupe et en même temps le fond de telle sorte que le film fonctionnel se scelle et est protégé des influences de l'environnement extérieur.

Le bord de coupe des films très minces superposés du système de couches du film fonctionnel est scellé et on exclut dans la pratique la possibilité d'une délamination ou de la pénétration d'effets corrosifs.

Lorsque l'on utilise un film fonctionnel métallisé ou revêtu d'un métal, le métal contenu dans le film fonctionnel est oxydé pendant le chauffage et est ainsi passivé. On obtient ainsi une couche de protection passivée qui entoure le reste du film fonctionnel métallisé.

De façon particulièrement préférable, pour la découpe du stratifié de film, on utilise un laser optimisé pour ce matériau (organique) spécial et qui travaille en particulier dans la plage de l'infrarouge à longueur d'onde moyenne ou longue. On utilise de manière appropriée un laser à CO<sub>2</sub> pulsé d'une longueur d'onde de 10,6 micromètres. On obtient ainsi des vitesses de découpe très élevées grâce au faisceau à haute énergie et forte chaleur.

On peut cependant aussi imaginer de réaliser l'opération de découpe au moyen d'un jet de gaz ou de liquide, par ultrasons ou par micro-ondes, ou également de soutenir la découpe au laser par un tel faisceau. On utilisera ici de façon particulièrement avantageuse pour l'opération un jet de gaz ou de liquide chauffés.

On peut guider la ligne de coupe exactement le long de la ligne du périmètre des vitres rigides, en particulier lorsque le film à utiliser se rétrécit

- 6 -

encore lors de la stratification de la vitre  
feuilletée. On peut alors même réaliser des  
débordements, cela dépendant de l'aptitude au retrait  
du film fonctionnel utilisé et également du film  
5 adhésif. Cependant, on préfère un léger retrait de  
découpe du stratifié de films, qui peut atteindre 10 mm  
mais qui est idéalement compris dans la plage de 0,1 à  
2,0 mm. D'une part, on peut ainsi compenser certaines  
tolérances de dimensions des vitres rigides (qui  
10 peuvent être réalisées en verre ou en matière  
synthétique) parce qu'en tout cas lorsque ce stratifié  
ne déborde pas du périmètre extérieur de la vitre  
feuilletée, on peut se passer d'une opération de  
 finition du stratifié de films après que l'opération de  
15 liaison est terminée. Par ailleurs, l'interstice  
périphérique qui résulte du retrait de découpe du  
stratifié de films est rempli au moins en partie lors  
de la fusion des films adhésifs, de sorte que l'on  
obtient alors un recouvrement du bord de coupe du film  
20 fonctionnel par le matériau adhésif. Ce recouvrement  
protège le bord sensible du film adhésif des  
dégradations mécaniques et contribue ainsi à maintenir  
durablement le caractère étanche du bord de découpe  
fondu du film fonctionnel.

25  
Un avantage notable de ce mode opératoire est que l'on  
obtient pour le film fonctionnel un bord de coupe très  
lisse et pratiquement indétectable visuellement. La  
méthode de découpe selon l'invention que l'on décrit  
30 ici crée directement un flan de stratifié de films prêt  
à la production qui, après la découpe, peut être amené  
directement à l'opération de liaison et qui ne  
nécessite plus de traitement ultérieur.

35 En fonction de l'utilisation que l'on vise pour la  
vitre feuilletée terminée, on peut même se passer d'un  
masque visuel sur la zone de bordure. Cela est  
particulièrement intéressant pour des vitres de portes



- 7 -

de véhicules qui sont guidées sans encadrement dans le corps de porte proprement dit et dont les bords restent libres lorsque la porte est ouverte, et surtout avec le film fonctionnel non métallisé décrit et utilisé principalement dans ce domaine, qui est moins coloré et qui ainsi, précisément dans la zone de bordure, a un aspect visuel moins attrayant que des films comparables revêtus d'une couche métallisée de réflexion de la chaleur.

10

Bien que ce procédé permette principalement l'utilisation de films fonctionnels en plusieurs couches dans des stratifiés de film, il peut également être utilisé avec le même bénéfice pour des stratifiés de films qui contiennent des films de support revêtus.

15

D'autres détails et avantages de l'objet de l'invention ressortent du dessin d'un exemple de réalisation et de sa description donnée ci-dessous.

20

Dans le dessin, et dans des représentations simplifiées et non à l'échelle:

25

la figure 1 représente une phase d'exécution du procédé selon l'invention lors de la découpe d'un stratifié de films dans un dispositif,

30

la figure 2 représente une vue en coupe partielle d'une vitre feuilletée assemblée, dotée d'un stratifié de films traité selon l'invention, avant l'opération de liaison,

35

la figure 3 représente un enregistrement au microscope de la découpe d'un stratifié de films découpé au laser et

la figure 4 est un enregistrement d'ensemble au microscope du stratifié de films après sa liaison avec

- 8 -

deux vitres rigides, dans une coupe transversale par rapport au bord découpé au laser.

5 Dans la figure 1, un stratifié de films 1 constitué d'un premier film adhésif 1.1, d'un film fonctionnel 1.3 et d'un deuxième film adhésif 1.2 est posé sur une base solide 2. Il est nécessaire de fixer le stratifié de films 1 pour l'opération de découpe qui suit. La base 2 fait ici partie d'un dispositif de traitement. 10 Sa surface de pose sur laquelle le stratifié de films 1 est fixé présente un creux ou une interruption 2R qui s'étend entre autres le long de l'extension prédéterminée de la découpe suivant laquelle le stratifié de films 1 sera découpé.

15 Le dispositif de traitement pour la découpe du stratifié de films 1 comprend en outre une tête laser 3 qui, de manière non indiquée en détail, peut être guidée le long de la ligne périphérique fermée 20 souhaitée pour le stratifié de films 1 ou le long de la rainure 2R de la base 2, par exemple et de préférence au moyen d'un bras de robot ou d'une table de traitement à deux coordonnées, éventuellement complétée par un guidage transversal par rapport à la direction 25 de découpe. La tête 3 de traitement laser envoie un faisceau laser 3S dirigé sur le stratifié de films. La longueur d'onde, la focalisation et la puissance du faisceau laser sont prévues de telle sorte que ce faisceau soit bien absorbé par le matériau du stratifié 30 de film.

Pour la découpe des films qui, ici, sont en général des films organiques en matière synthétique, un laser pulsé au CO<sub>2</sub> d'une longueur d'onde de 10,6 micromètres s'est 35 avéré convenir particulièrement bien. Il permet d'obtenir de manière sûre dans une zone de découpe ou de fusion 1S une fusion très rapide et très étroitement localisée de toute l'épaisseur du stratifié de films 1

- 9 -

et en même temps on crée un bord de coupe très net.

Il faut remarquer que le film fonctionnel 1.3 peut être beaucoup plus mince que les films adhésifs. Dans le cadre d'un exemple concret mais non limitatif, ces films adhésifs sont d'une épaisseur qui est par exemple d'environ 0,38 mm, tandis que le film fonctionnel n'est que de 50 micromètres d'épaisseur. On obtient ainsi pour le stratifié de films une épaisseur globale nominale d'environ 0,76 mm.

Les films adhésifs sont de préférence constitués de PVB, tandis que comme film fonctionnel, on peut utiliser le produit SRF de la firme 3M. Le hachurage horizontal du film fonctionnel 1.3 en coupe indique que ce dernier présente plusieurs couches constituées de films très minces.

Le dispositif de traitement comprend en outre un dispositif de soufflage 4 par lequel un jet 4S de gaz ou d'air est dirigé sur la zone de fusion 1S. Le dispositif de soufflage 4 (par exemple un ajutage doté d'une alimentation appropriée) est guidé en synchronisme avec la tête laser 3 de telle sorte que le jet d'air sortant (de préférence chaud et préchauffé sensiblement à la température de fusion des films adhésifs) vienne toujours frapper la zone de fusion dans une direction prédéterminée. Il a pour effet un enlèvement efficace et rapide (soufflage) de la matière synthétique fondue des films adhésifs 1.1 et 1.2 hors du bord de coupe du film fonctionnel 1.3. La vitesse de sortie du jet d'air et la quantité d'air transportée peuvent être définies dans des essais avec une mise en oeuvre relativement réduite.

Comme l'effet de chauffage du faisceau laser 3S s'exerce dans un espace très étroit, la matière en fusion se resolidifie très rapidement. Cependant, dans

- 10 -

le but décrit ici, il suffit que la matière en fusion ait été soufflée du bord de coupe du film fonctionnel avant de se solidifier. Le matériau en excès en provenance de la zone de fusion peut éventuellement s'écouler dans le creux 2R.

Par ailleurs, il n'est pas absolument nécessaire de prévoir une telle rainure dans la base, parce qu'ainsi qu'on l'a indiqué, la zone de fusion est délimitée très étroitement et que seule une très petite proportion du matériau se liquéfie. On peut par conséquent utiliser éventuellement comme base une vitre rigide de la vitre feuilletée à fabriquer, pour autant que l'on garantisse que cette vitre rigide ne soit pas elle-même endommagée par le faisceau laser 3S. La vitre rigide doit naturellement être elle-même fixée sur une base appropriée du dispositif de traitement.

Il n'est par ailleurs pas absolument nécessaire de découper le stratifié de films sur toute son épaisseur pour obtenir le scellement du bord de coupe du film fonctionnel. Si l'on garantit un apport suffisant de gaz ou d'air comprimé et un dispositif d'amenée d'air comprimé à géométrie appropriée qui permet de séparer la matière fondue des deux films adhésifs 1.1 au-delà du bord de coupe du film fonctionnel, on peut accepter que le film adhésif (inférieur) présente un certain débord. Cependant, après la liaison, il faudra alors un traitement de finition du bord du stratifié de films ou de la couche intermédiaire ainsi obtenue pour la vitre feuilletée, ce que l'on devrait intrinsèquement éviter.

Avantageusement et dans chaque cas, on placera le stratifié de films à découper sur les deux côtés de la ligne de coupe ou zone de fusion 1S. Si on veut le laisser déborder librement au-delà du bord de la base, bien que la bande découpée puisse tomber sous l'action de la gravité, elle pourrait éventuellement projeter en

- 11 -

même temps une ondulation dans la zone de découpe et en avant de celle-ci, à cause de la rigidité en flexion du stratifié de films, ce qui pourrait dégrader l'évolution précise de la découpe par torsion du stratifié de film.

Il va de soi que la surface découpée du stratifié de films 1 (ou la bande de bordure découpée au cas où l'on effectue d'abord une découpe grossière) du pré-produit est enlevée lorsque la découpe périphérique décrite ci-dessus est terminée.

La figure 2 représente une coupe transversale à travers la zone de bordure d'une vitre feuilletée 6 sur laquelle le stratifié de films 1 découpé a été préparé en vue de l'opération de liaison, avec deux vitres rigides 6.1 et 6.2, et ce avant la fusion des films adhésifs. Sur le bord de coupe du stratifié de films 1, représenté du côté gauche, on peut voir que le matériau du film fonctionnel a fondu sur la bordure ou sur le bord de coupe pour former une zone fondue 1.4. On obtient ainsi un scellement du bord de coupe du film fonctionnel 1.3 qui protège ce dernier des attaques par corrosion et de la délamination.

De même, on a ici découpé le stratifié de films en retrait par rapport au périmètre des vitres rigides 6.1 et 6.2, ce qui fait apparaître un petit interstice de bordure ou retrait par rapport aux bords frontaux des vitres rigides.

Si le pré-feuilleté ainsi composé est transformé en vitre feuilletée prête à l'emploi après évacuation de l'air sous l'action de la chaleur et de la pression (par exemple dans une opération en autoclave), sur le bord de coupe périphérique du stratifié de films 1, le matériau des films adhésifs 1.1, 1.2 repoussé par la pression exercée sur les surfaces pénétrera dans le

- 12 -

petit interstice de bordure qui reste et le remplira éventuellement complètement, mais formera au moins un mince film 1.5 au-dessus du bord de coupe du film fonctionnel (on l'a représenté dans la figure 4).  
5 Eventuellement, on peut utiliser en complément le procédé mentionné plus haut, qui prévoit dans la zone de l'interstice de bordure une pression moindre pour favoriser l'écoulement du matériau adhésif. On obtiendra ainsi une protection mécanique complémentaire  
10 de la zone fondue 1.4 du film fonctionnel 1.3.

A la différence de certaines vitres feuilletées connues antérieurement, qui présentent une étanchéité de bordure similaire, dans le procédé décrit ici, il ne  
15 reste pas de bande résiduelle de film fonctionnel dans le feuilleté.

Sur la vitre feuilletée terminée, on peut cependant encore compléter l'influence du procédé de traitement décrit plus haut si la fusion de la zone fondue 1.4 du  
20 film fonctionnel peut être complétée en coupe par le bord des vitres, ainsi qu'on peut le voir clairement dans la figure 3. Même après le traitement par exemple par une opération en autoclave, on peut encore voir la  
25 zone fondue qui traverse le bord de la vitre, à l'aide de l'image en coupe.

La figure 4 représente enfin une coupe à travers le bord d'une vitre feuilletée fabriquée au cours d'essais  
30 de démonstration, avec les deux vitres rigides 6.1 et 6.2 et le stratifié de films 1.1/1.2/1.3 qui relie les vitres rigides par adhérence de surface. On peut voir un certain retrait du film fonctionnel 1.3 par rapport au bord; ce retrait peut par exemple découler d'un  
35 processus de retrait pendant le chauffage au cours de l'opération de liaison et contribue à lisser d'éventuelles ondulations du film fonctionnel. Sur le bord extérieur ou bord de coupe du film fonctionnel

- 13 -

1.3, on peut voir que le matériau des films adhésifs a débordé et a formé une étanchéité supplémentaire pour la zone fondue (figure 3). En cas de besoin, l'interstice périphérique peut être rempli à l'aide de procédés connus.

5

## REVENDEICATIONS

1. Procédé de fabrication d'une vitre feuilletée (6) dotée d'un stratifié de films (1) thermoplastiques en plusieurs couches qui comprend au moins un mince film fonctionnel (1.3) qui a en particulier une fonction de réflexion du rayonnement infrarouge et qui est placé entre au moins deux films adhésifs (1.1, 1.2), le film fonctionnel devant être relié sur toute sa surface par adhérence aux vitres rigides (6.1, 6.2) de la vitre feuilletée au moyen des films adhésifs, caractérisé en ce qu'avant d'être relié par adhérence aux vitres rigides par fusion locale de l'un ou des deux films adhésifs (1.1, 1.2) et du film fonctionnel (1.3), le stratifié de films (1) est découpé en continu le long d'une ligne qui suit le périmètre des vitres rigides et en ce que le bord de coupe ainsi obtenu sur le film fonctionnel (1.3) est scellé par fusion du bord du film fonctionnel (1.3) et est recouvert par le matériau fondu d'au moins l'un des films adhésifs (1.1) lors de sa liaison avec les vitres rigides, en faisant s'écouler le matériau fondu au-delà du bord de coupe du film fonctionnel.
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel, pour découper le stratifié de films, on utilise un laser qui travaille dans l'infrarouge de longueur d'onde moyenne à longue.
3. Procédé selon les revendications 1 ou 2, dans lequel pour la découpe du stratifié de films, on utilise un laser pulsé au CO<sub>2</sub> d'une longueur d'onde de 10,6 micromètres.
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel un jet de gaz ou de liquide, des ultrasons ou des micro-ondes sont dirigés sur la ligne de coupe et en particulier sur la zone de fusion.

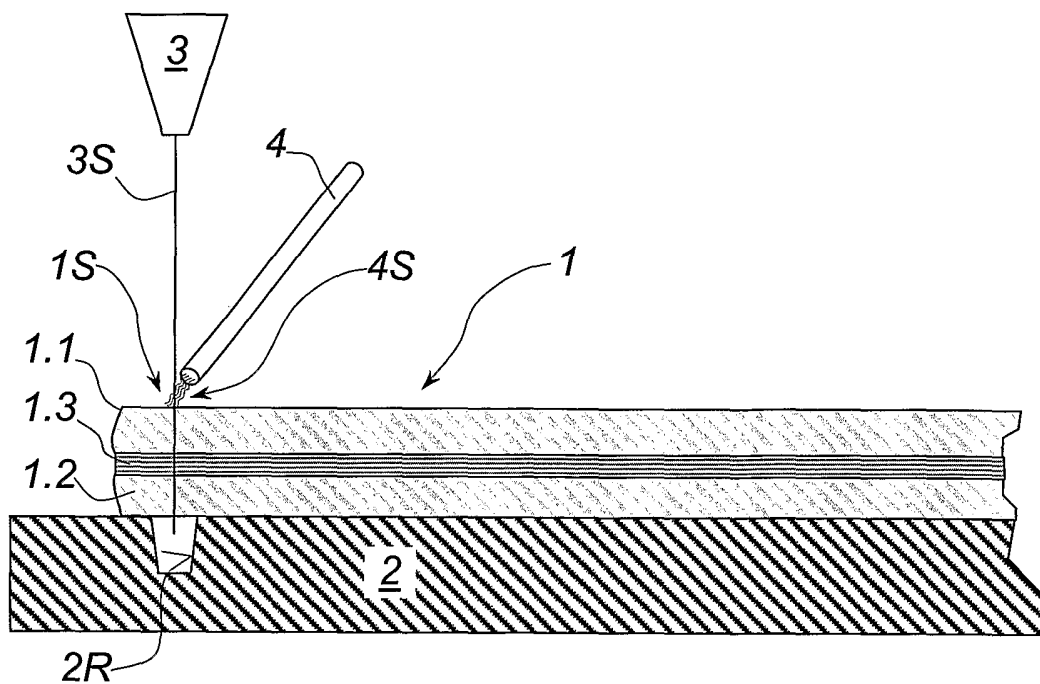


5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le stratifié de films (1) est découpé en étant appliqué sur une base (2) et en ce que l'on fait s'écouler les films adhésifs extérieurs au-delà du bord de coupe du film fonctionnel (1.3) en même temps que l'on scelle le bord de coupe du film fonctionnel par action de la chaleur.
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel, pendant la découpe du stratifié de films (1), on dirige dans la matière en fusion un jet (4S) de gaz et en particulier d'air pour éloigner par soufflage le matériau fondu du film adhésif du bord de coupe du film fonctionnel (1.3).
7. Procédé selon la revendication 6, dans lequel le gaz ou l'air sont chauffés sensiblement à la température de fusion des films adhésifs thermoplastiques.
8. Procédé selon les revendications 6 ou 7, dans lequel un ajutage (4) est commandé en synchronisme avec l'avance de la zone de fusion du stratifié de films de telle sorte que le jet (4S) dirigé sur la zone de fusion vienne toujours frapper la zone de fusion dans une direction qui a pour effet de faire s'écouler la matière fondue dans une direction qui l'éloigne du bord de coupe.
9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le stratifié de films (1) est placé et fixé sur une base (2) pendant l'opération de découpe et de scellement, cette base (2) présentant un creux (2R) ou une interruption qui suit la ligne de coupe.
10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, dans

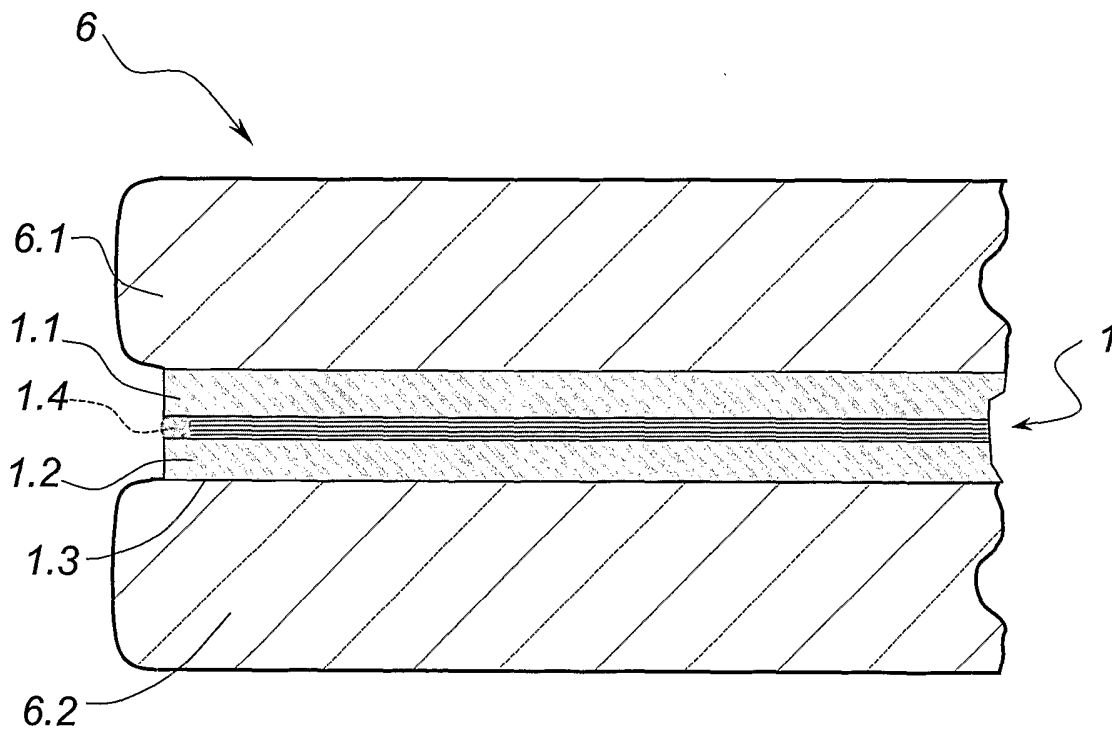
lequel le stratifié de films est placé sur l'une des vitres rigides de la vitre composite pendant l'opération de découpe et de scellement.

- 5 11. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le stratifié de films (1) est découpé par fusion locale continue d'une manière directement adaptée à l'opération ultérieure de liaison.
- 10 12. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel on utilise un stratifié de films qui présente un film fonctionnel non métallisé en plusieurs couches.
- 15 13. Vitre composite (6) qui présente au moins deux vitres rigides (6.1, 6.2) en verre ou en matière synthétique reliées l'une à l'autre par adhérence sur toute leur surface par une couche intermédiaire qui est  
20 créée à partir d'un stratifié de films (1) découpé d'une manière adaptée aux vitres rigides et qui comprend au moins deux films adhésifs thermoplastiques (1.1, 1.2) qui enferment un film fonctionnel (1.3), caractérisée en ce que dans la zone de découpe du  
25 stratifié de films (1), le matériau du film fonctionnel (1.3) est fondu le long d'un bord de coupe sous l'action de la chaleur et/ou d'une force et en ce qu'en dehors dudit bord de coupe, il n'y a plus de morceau résiduel de film fonctionnel.
- 30 14. Vitre feuilletée selon la revendication 13, dotée d'une couche intermédiaire constituée de deux films adhésifs (1.1, 1.2) et d'un film fonctionnel (1.3) en plusieurs couches.
- 35 15. Utilisation d'une vitre feuilletée fabriquée par un procédé selon les revendications 1 à 12 ou de la vitre feuilletée selon la revendication 11 comme

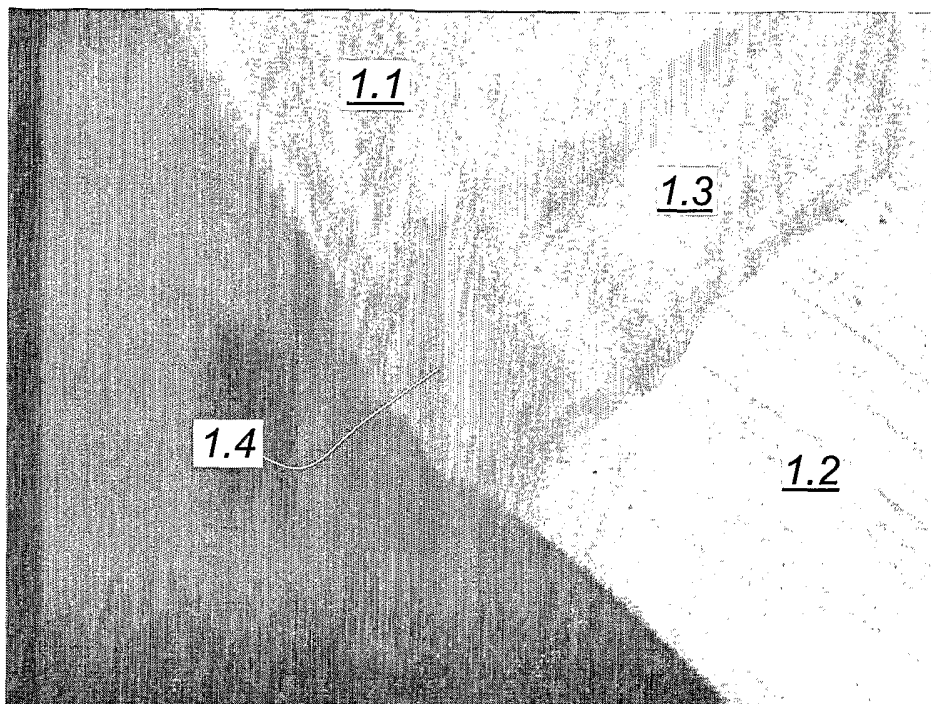
fenêtre de véhicule dont le bord est libre à l'état monté.



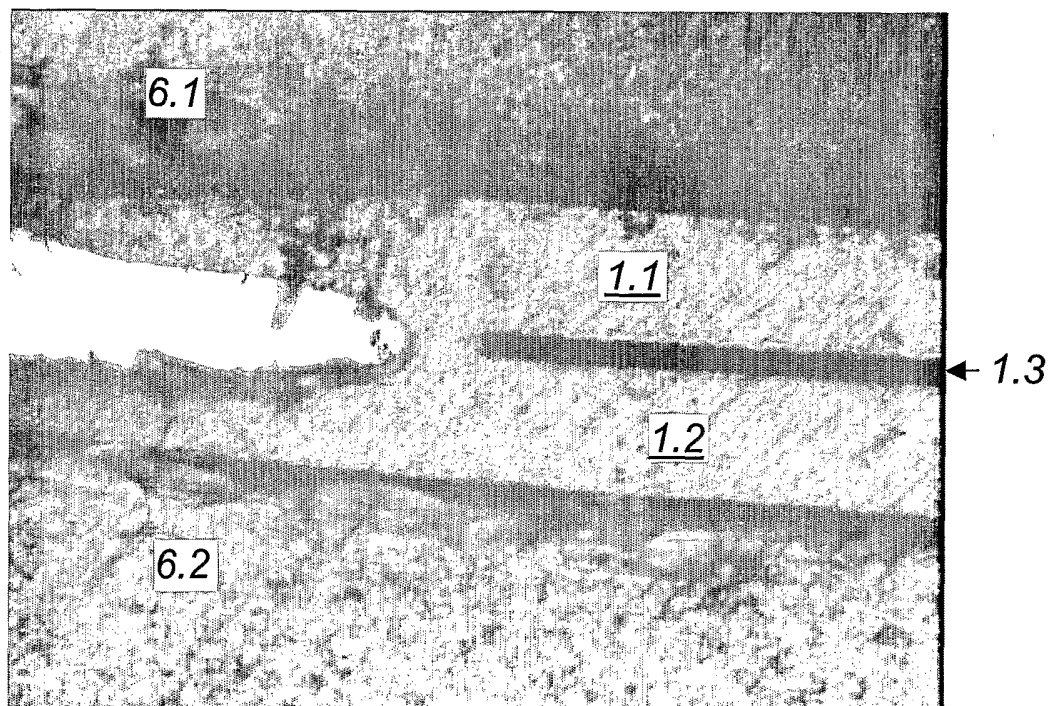
**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR2005/050237

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B32B17/10 B32B27/08 B23K26/00 B23K26/10 B60J1/08

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)

IPC 7 B32B B23K B60J

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.
P,X	WO 2005/017580 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY; KRANZ, HEATHER K.; BOETTCHER, JEFFR) 24 February 2005 (2005-02-24) page 15, line 17 - page 17, line 11; figures 3,4 page 11, lines 24-27	12-15
X	US 2003/143371 A1 (CONWAY THOMAS J ET AL) 31 July 2003 (2003-07-31) paragraphs '0054!', '0055!'; figures 3,4 paragraph '0065! paragraphs '0042!', '0043! ----- -/--	1-3, 11-14



Further documents are listed in the continuation of box C



Patent family members are listed in 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 document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance, the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 October 2005

Date of mailing of the international search report

19/10/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lindner, T

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR2005/050237

## 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 98/47703 A (SAINT-GOBAIN VITRAGE; FROST, THORSTEN; IMMERSCHITT, STEFAN; KRAEMLING,) 29 October 1998 (1998-10-29) cited in the application page 9, lines 6-20 page 15, line 13 - page 17, line 30; figure 1; example 1 page 6, line 29 - page 7, line 5 -----	12-14
A	DE 33 39 320 A1 (VEGLA VEREINIGTE GLASWERKE GMBH; VEGLA VEREINIGTE GLASWERKE GMBH, 5100) 23 May 1985 (1985-05-23) cited in the application claims; figures -----	1,4,9
A	US 5 131 967 A (TWEADEY, II ET AL) 21 July 1992 (1992-07-21) claims; figure 2 -----	1-3,5, 12-14
A	EP 0 839 644 A (SAINT-GOBAIN VITRAGE) 6 May 1998 (1998-05-06) page 2, column 2, line 58 - page 3, column 3, line 14 page 3, column 3, line 29 - column 4, line 46; figures 1,3 page 4, column 5, lines 18-41 -----	1-3,5,9, 11,13-15
A	US 4 806 724 A (KAWAI ET AL) 21 February 1989 (1989-02-21) column 5, line 6 - column 6, line 62; figure 2 -----	1-4,6,8
A	US 5 242 518 A (RIEDERER ET AL) 7 September 1993 (1993-09-07) column 1, line 59 - column 2, line 63 -----	1-3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR2005/050237

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2005017580	A	24-02-2005	NONE
US 2003143371	A1	31-07-2003	AU 2003214798 A1 24-07-2003 BR 0306661 A 05-10-2004 CN 1612805 A 04-05-2005 EP 1461205 A2 29-09-2004 JP 2005514233 T 19-05-2005 WO 03057479 A2 17-07-2003
WO 9847703	A	29-10-1998	AT 255005 T 15-12-2003 DE 69820012 D1 08-01-2004 DE 69820012 T2 26-08-2004 EP 0920377 A1 09-06-1999 ES 2212295 T3 16-07-2004 FR 2762541 A1 30-10-1998 JP 2000513698 T 17-10-2000 PL 330719 A1 24-05-1999 US 6352754 B1 05-03-2002
DE 3339320	A1	23-05-1985	CA 1263299 A1 28-11-1989 EP 0140794 A1 08-05-1985 ES 8505901 A1 16-10-1985 JP 1973566 C 27-09-1995 JP 6086317 B 02-11-1994 JP 60180942 A 14-09-1985 US 4728379 A 01-03-1988
US 5131967	A	21-07-1992	CA 2053797 A1 22-06-1992
EP 0839644	A	06-05-1998	DE 19644004 A1 07-05-1998 ES 2216117 T3 16-10-2004 PT 839644 T 30-07-2004
US 4806724	A	21-02-1989	AU 607707 B2 14-03-1991 AU 7684387 A 18-02-1988 BR 8704229 A 12-04-1988 CA 1280470 C 19-02-1991 CN 87105626 A 27-04-1988 EP 0257477 A1 02-03-1988
US 5242518	A	07-09-1993	CA 2047296 A1 18-01-1992 DE 4022484 C1 11-07-1991 EP 0467845 A2 22-01-1992 JP 4251000 A 07-09-1992 ZA 9105489 A 29-04-1992



# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No  
PCT/FR2005/050237

<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b> CIB 7    B32B17/10    B32B27/08    B23K26/00    B23K26/10    B60J1/08		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
<b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b>		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 7    B32B    B23K    B60J		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>		
Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no des revendications visées
P, X	WO 2005/017580 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY; KRANZ, HEATHER K.; BOETTCHER, JEFFR) 24 février 2005 (2005-02-24) page 15, ligne 17 - page 17, ligne 11; figures 3,4 page 11, ligne 24-27	12-15
X	US 2003/143371 A1 (CONWAY THOMAS J ET AL) 31 juillet 2003 (2003-07-31) alinéas '0054!', '0055!'; figures 3,4 alinéa '0065! alinéas '0042!', '0043! ----- -/--	1-3, 11-14
<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	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
7 octobre 2005	19/10/2005	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé	
Office Européen des Brevets, P. B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016	Lindner, T	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No  
PCT/FR2005/050237

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	<p>WO 98/47703 A (SAINT-GOBAIN VITRAGE; FROST, THORSTEN; IMMERSCHITT, STEFAN; KRAEMLING,) 29 octobre 1998 (1998-10-29) cité dans la demande page 9, ligne 6-20 page 15, ligne 13 - page 17, ligne 30; figure 1; exemple 1 page 6, ligne 29 - page 7, ligne 5</p>	12-14
A	<p>DE 33 39 320 A1 (VEGLA VEREINIGTE GLASWERKE GMBH; VEGLA VEREINIGTE GLASWERKE GMBH, 5100) 23 mai 1985 (1985-05-23) cité dans la demande revendications; figures</p>	1,4,9
A	<p>US 5 131 967 A (TWEADEY, II ET AL) 21 juillet 1992 (1992-07-21) revendications; figure 2</p>	1-3,5, 12-14
A	<p>EP 0 839 644 A (SAINT-GOBAIN VITRAGE) 6 mai 1998 (1998-05-06) page 2, colonne 2, ligne 58 - page 3, colonne 3, ligne 14 page 3, colonne 3, ligne 29 - colonne 4, ligne 46; figures 1,3 page 4, colonne 5, ligne 18-41</p>	1-3,5,9, 11,13-15
A	<p>US 4 806 724 A (KAWAI ET AL) 21 février 1989 (1989-02-21) colonne 5, ligne 6 - colonne 6, ligne 62; figure 2</p>	1-4,6,8
A	<p>US 5 242 518 A (RIEDERER ET AL) 7 septembre 1993 (1993-09-07) colonne 1, ligne 59 - colonne 2, ligne 63</p>	1-3

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR2005/050237

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2005017580	A	24-02-2005	AUCUN	
US 2003143371	A1	31-07-2003	AU 2003214798 A1 BR 0306661 A CN 1612805 A EP 1461205 A2 JP 2005514233 T WO 03057479 A2	24-07-2003 05-10-2004 04-05-2005 29-09-2004 19-05-2005 17-07-2003
WO 9847703	A	29-10-1998	AT 255005 T DE 69820012 D1 DE 69820012 T2 EP 0920377 A1 ES 2212295 T3 FR 2762541 A1 JP 2000513698 T PL 330719 A1 US 6352754 B1	15-12-2003 08-01-2004 26-08-2004 09-06-1999 16-07-2004 30-10-1998 17-10-2000 24-05-1999 05-03-2002
DE 3339320	A1	23-05-1985	CA 1263299 A1 EP 0140794 A1 ES 8505901 A1 JP 1973566 C JP 6086317 B JP 60180942 A US 4728379 A	28-11-1989 08-05-1985 16-10-1985 27-09-1995 02-11-1994 14-09-1985 01-03-1988
US 5131967	A	21-07-1992	CA 2053797 A1	22-06-1992
EP 0839644	A	06-05-1998	DE 19644004 A1 ES 2216117 T3 PT 839644 T	07-05-1998 16-10-2004 30-07-2004
US 4806724	A	21-02-1989	AU 607707 B2 AU 7684387 A BR 8704229 A CA 1280470 C CN 87105626 A EP 0257477 A1	14-03-1991 18-02-1988 12-04-1988 19-02-1991 27-04-1988 02-03-1988
US 5242518	A	07-09-1993	CA 2047296 A1 DE 4022484 C1 EP 0467845 A2 JP 4251000 A ZA 9105489 A	18-01-1992 11-07-1991 22-01-1992 07-09-1992 29-04-1992