

Brevet N° <b>85052</b>	GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
du 4 juin 1985	
Titre délivré : <b>2-2 JAN. 1986</b>	



Monsieur le Ministre  
de l'Économie et des Classes Moyennes  
Service de la Propriété Intellectuelle  
LUXEMBOURG

## Demande de Brevet d'Invention

### I. Requête

LIBBEY-OWENS-FORD COMPANY, 811 Madison Avenue, Toledo, Comté (1)  
de Lucas, Ohio, USA, représentée par Monsieur Jean Waxweiler,  
21-25 Allée Scheffer, Luxembourg, agissant en qualité de man- (2)  
dataire

dépose(nt) ce quatre juin mil neuf cent quatre-vingt-cinq (3)  
à 15,00 heures, au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, à Luxembourg :

1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant : (4)  
Produit de vitrage enchâssé

2. la délégation de pouvoir, datée de Toledo, Ohio le 8 mai 1985
3. la description en langue française de l'invention en deux exemplaires;
4. 2 planches de dessin, en deux exemplaires;
5. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg,

le quatre juin mil neuf cent quatre-vingt-cinq  
déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont) :  
Edward William Curtze, 9720 Sheffield, Perrysburg, Comté de (5)  
Wood, Ohio, USA; Siegfried Harri Herliczek, 11766 Wells Road,  
Petersburg, Comté de Monroe, Michigan, USA

revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de  
(6) brevet déposée(s) en (7) Etats-Unis d'Amérique  
le 4 septembre 1984 sous le No. 646,942 (8)

au nom de Edward William Curtze & Siegfried Harri Herliczek (9)

élit(élisent) pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg  
Jean Waxweiler, 21-25 Allée Scheffer, Luxembourg (10)

sollicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les  
annexes susmentionnées, — avec ajournement de cette délivrance à / mois. (11)

Le mandataire

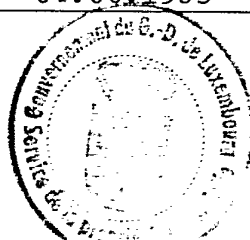
*(Signature)*

### II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie et des  
Classes Moyennes, Service de la Propriété Intellectuelle à Luxembourg, en date du :

04.06.1985

à 15,00 heures



Pr. le Ministre  
de l'Économie et des Classes Moyennes,  
d.

D-85/12

BREVET D'INVENTION

Société dite : LIBBEY-OWENS-FORD COMPANY  
-----

Produit de vitrage enchâssé.

Inventeurs : Edward William CURTZE et Siegfried Harri  
HERLICZEK

Convention Internationale : priorité d'une demande de  
brevet déposée aux Etats-Unis d'Amérique le 4 septembre  
1984 sous Serial No. 646.942 aux noms des inventeurs.  
-----

Produit de vitrage enchâssé.

La présente invention concerne, d'une manière générale, un produit de vitrage enchâssé comprenant un substrat en verre auquel est fixée une couche de matière plastique et qui présente une surface exposée, ainsi qu'un châssis en matière polymère entourant la majeure partie des zones périphériques de l'assemblage constitué par le verre et la couche de matière plastique.

Dans les premiers temps de l'industrie automobile, on a utilisé, comme pare-brise, des feuilles individuelles de verre ordinaire ou recuit. Etant donné qu'il est devenu évident que ce type de pare-brise présentait des risques considérables concernant la sécurité, les feuilles individuelles de verre recuit ont été remplacées par des feuilles individuelles de verre trempé ou soumis à un traitement thermique. Par la suite, à mesure que l'on a amélioré le verre lamifié de sécurité afin de réduire la gravité des blessures par coupure, l'utilisation de ce verre pour les pare-brise des véhicules automobiles s'est fortement accrue jusqu'à présent, si bien qu'actuellement tous les pare-brise des véhicules automobiles sont réalisés en un certain type de verre lamifié. Toutefois, outre le fait qu'elles sont très coûteuses, les structures de vitrage lamifiées utilisées dans toutes les ouvertures des véhicules automobiles augmentent sensiblement le poids de ces derniers, exerçant ainsi une influence néfaste sur les économies de carburant qui revêtent actuellement une grande importance. En conséquence, dans le but de réaliser un véhicule aussi sûr que possible dans des paramètres pondéraux acceptables, l'attention s'est portée sur la mise au point de structures de vitrage "anti-coupure" pour les véhicules automobiles. L'objectif majeur de la présente invention concerne des structures de vitrage destinées à être utilisées

dans des véhicules, ces structures ayant des caractéristiques inhérentes de sécurité, tandis que leur poids global est néanmoins réduit. On pense qu'il est avantageux de retracer l'historique des structures de vitrage pour véhicules que l'on décrira brièvement ci-après.

Plus spécifiquement, actuellement, un assemblage de verre lamifié du type utilisé pour les pare-brise des véhicules est constitué de deux feuilles de verre liées ensemble par une mince couche intermédiaire d'une matière plastique telle que, par exemple, une feuille de polyvinyl-butyrac. Lorsqu'un pare-brise en verre lamifié subit un choc suffisant pour briser le verre, la couche intermédiaire de matière plastique sert à lier les fragments de verre ensemble, réduisant ainsi les risques de blessures pour le conducteur ou un passager suite à la projection du verre ou au contact avec le pare-brise. Des perfectionnements complémentaires relatifs à ce type de verre lamifié (par exemple, ceux décrits dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 3.231.461) ont abouti à des pare-brise lamifiés ayant une meilleure résistance à la pénétration. En conséquence, compte tenu que l'on reconnaît de plus en plus la nécessité de prendre de plus grandes précautions relatives à la sécurité, on a entrepris et on entreprend encore des efforts continus en vue de réduire sensiblement les blessures que peut provoquer virtuellement un pare-brise d'un véhicule automobile.

Récemment, on a trouvé que l'addition d'une deuxième couche de matière plastique liée à la surface exposée de la feuille intérieure en verre du pare-brise lamifié augmentait davantage l'efficacité du pare-brise concernant la sécurité. La seconde couche de matière plastique a été spécifiquement appelée "écran de protection empêchant les blessures" ; en effet, on a trouvé

que la couche supplémentaire de matière plastique rédui-  
sait sensiblement le nombre et la gravité des blessures  
par coupure pour les personnes qui sont projetées contre  
le pare-brise dans toutes les conditions de choc. De  
5 plus, on a trouvé que, lorsqu'il est fabriqué dans  
certaines conditions, l'écran de protection contre  
les coupures améliorerait l'aptitude du pare-brise lami-  
fié à décélérer le mouvement d'une personne projetée  
contre le pare-brise, tout en augmentant également  
10 la résistance à la pénétration de ce dernier comparati-  
vement à des pare-brise lamifiés classiques. De même,  
l'écran anti-coupure réduit la quantité de verre projeté  
et, partant, les blessures provoquées aux occupants  
suite à des objets qui peuvent être projetés contre  
15 le pare-brise en venant de passages supérieurs ou d'un  
autre endroit situé à l'extérieur du véhicule.

Un exemple d'un pare-brise de véhicule auto-  
mobile qui comprend, dans sa structure lamifiée, un  
écran protecteur anti-coupure lié à sa surface inté-  
20 rieure en verre, est décrit dans le brevet des Etats-  
Unis d'Amérique n° 4.242.403. Dans ce brevet, l'écran  
anti-coupure comprend un corps à plusieurs couches  
résistant à la pénétration et constitué d'une couche  
intérieure d'une matière plastique relativement molle  
25 et extensible telle que, par exemple, le polyvinyl-  
butyral, venant adhérer à la surface intérieure du  
pare-brise, d'une couche intermédiaire d'une matière  
plastique plus durable telle qu'un polyester, ainsi  
que d'un revêtement extérieur d'une matière résistant  
30 à l'abrasion.

Il est entendu qu'une feuille de verre non  
lamifié pourrait être réalisée en une épaisseur suffi-  
sante pour empêcher l'éclatement. Toutefois, un tel  
produit en verre ne serait pas acceptable pour l'indus-  
35 trie automobile, étant donné qu'il constituerait un

élément beaucoup trop lourd.

Bien que les normes de sécurité pour l'automobile aux Etats-Unis d'Amérique exigent des structures lamifiées pour les pare-brise, on peut fabriquer les vitres latérales et les lunettes arrière avec des feuilles de verre individuelles qui sont trempées. Etant donné que, dans un nombre assez important de collisions entre véhicules, les occupants sont projetés à travers les vitres latérales, on doit également accorder continuellement une attention aux considérations de sécurité pour la construction des structures des vitres latérales et des lunettes arrière.

On a trouvé qu'un élément plus mince en verre pouvait être réalisé à partir d'une combinaison comprenant une feuille de verre et une couche de matière plastique pour obtenir un produit plus léger ayant des propriétés acceptables concernant la résistance aux éraflures et à l'éclatement. En supposant que la liaison appropriée soit obtenue entre le verre et la feuille de matière plastique, le produit éclatera en une multitude de petits fragments de verre dont la majeure partie aura tendance à adhérer à la matière plastique, avec, pour conséquence, des effets évidents concernant la sécurité.

Un aspect important de la conception d'un produit constitué de verre et d'une matière plastique pour l'industrie automobile, est la façon dont ces produits absorbent l'énergie dans le cas d'un choc du type s'exerçant au cours d'une collision entre véhicules automobiles. Les ingénieurs désirent élaborer une structure destinée à être utilisée pour les véhicules et absorbant l'énergie en cas de choc sur une courbe minimisant les risques de blessures pour les occupants des véhicules automobiles.

On a trouvé qu'un procédé en vue d'appliquer une couche de matière plastique à une surface d'une feuille de verre individuelle était décrit dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 3.806.387. Dans ce procédé, une feuille de verre, une couche d'un adhésif et une couche d'une mince feuille transparente de matière plastique sont assemblées en un empilage pour former un assemblage lamifié. Une deuxième feuille de verre de formage épousant la configuration de la feuille de verre de l'assemblage lamifié est ensuite placée par-dessus la feuille de matière plastique. La surface de la feuille de formage en verre qui est placée près de la feuille de matière plastique, est enduite d'un agent de démoulage afin d'empêcher toute adhérence entre la feuille de formage en verre et la feuille de matière plastique. Ensuite, on fait le vide dans les espaces compris entre les couches individuelles et on place l'assemblage lamifié dans un autoclave. L'autoclave applique une pression sur les surfaces extérieures de l'assemblage lamifié, tout en chauffant ce dernier à une température provoquant la liaison entre la feuille de verre et la feuille de matière plastique. Après que l'assemblage a été retiré de l'autoclave, la feuille de formage peut être retirée de l'empilage.

Les structures et les procédés de réalisation des structures de la technique antérieure ne sont pas parvenus à envisager totalement la nécessité de réaliser des structures de vitrage anti-coupure que l'on peut utiliser pour les vitres latérales, les lunettes arrière et les toits ouvrants, ainsi que pour les pare-brise.

La présente invention envisage une structure de vitrage anti-coupure, ainsi qu'un procédé en vue de réaliser cette structure dans le but d'accroître les niveaux de sécurité des vitres pour véhicules dans

des paramètres acceptables concernant le facteur économique et le facteur poids.

Une unité complète de vitrage à plusieurs couches du type envisagé selon la présente invention  
5 comprend essentiellement un substrat en verre et un écran empêchant les coupures, qui est supporté par et s'étend par-dessus ce qui serait, dans d'autres conditions, une surface exposée du substrat. Le substrat en verre peut avoir diverses formes, par exemple,  
10 les structures lamifiées classiques en verre de sécurité que l'on exige habituellement pour les pare-brise des véhicules automobiles aux Etats-Unis d'Amérique, les vitrages en une seule feuille qui sont trempés ou renforcés thermiquement et que l'on emploie habituellement pour les vitres latérales et les lunettes arrière  
15 des véhicules automobiles, ainsi que pour les toits ouvrants, ou encore une feuille de verre recuit. Un joint d'étanchéité ou un châssis réalisé en un polymère synthétique s'étend autour de la majeure partie de  
20 la périphérie du substrat en verre et de l'écran, tout en étant collé aux surfaces marginales de chacun d'eux, ce joint d'étanchéité ayant été formé in situ près de cette périphérie tout en étant amené, alors qu'il est confiné, en contact intime avec les parties auxquelles  
25 il doit adhérer.

Un objet de l'invention est de réaliser une structure de vitrage anti-coupure que l'on utilise pour les vitres latérales, les lunettes arrière et les toits ouvrants, ainsi que pour les pare-brise,  
30 c'est-à-dire des applications de l'industrie des véhicules.

Un autre objet de l'invention est de réaliser une structure anti-coupure ayant des caractéristiques physiques inhérentes permettant de dissiper rapidement  
35 l'énergie d'un article venant heurter une zone relative-

ment petite de la structure, dans toute la surface du produit.

Un autre objet de l'invention est de réaliser une structure anti-coupure pour véhicules, cette structure comportant un châssis en matière polymère formé in situ et "enchâssant" les parties périphériques de cette structure.

Dans les dessins annexés :

la figure 1 est une vue en perspective d'un assemblage de pare-brise anti-coupure pour véhicules automobiles, cet assemblage comportant les caractéristiques de l'invention ;

la figure 2 est une vue partielle en coupe de l'assemblage de pare-brise illustré en figure 1, cette coupe étant prise suivant la ligne 2-2 de cette dernière ;

la figure 3 est une vue en plan par le sommet d'une section de moule utilisée pour former le châssis en matière polymère sur le produit de vitrage illustré dans les figures 1 et 2 ;

la figure 4 est une vue partielle en coupe agrandie de la structure de moule de la figure 3, cette coupe étant prise suivant la ligne 4-4 de cette dernière ; et

la figure 5 est une vue partielle en coupe agrandie illustrant des coussinets destinés à supporter une structure lamifiée au cours de la fabrication d'un assemblage de pare-brise enchâssé comportant les caractéristiques de l'invention.

Suivant la présente invention, on prévoit un produit de vitrage destiné à être utilisé pour fermer une ouverture pratiquée dans une structure, ce produit étant caractérisé en ce qu'il comprend un corps principal d'une feuille généralement transparente de matière de vitrage, une couche de matière plastique transparente

adhérant en superposition et pratiquement sur la même  
étendue à au moins une surface de cette feuille de  
matière de vitrage, ainsi qu'un joint d'étanchéité  
formé in situ autour des bords périphériques de ce  
5 corps principal et de cette couche en y étant fixé  
au moyen d'un adhésif.

De plus, suivant l'invention, on prévoit  
un vitrage comprenant un substrat en verre à la surface  
principale duquel adhère une couche de matière plasti-  
10 que, cette matière plastique ayant une surface exposée  
et étant efficace pour conférer de meilleures propriétés  
anti-coupures à la feuille de verre lorsque le vitrage  
subit un choc et que la feuille de verre est brisée,  
ainsi qu'un joint d'étanchéité s'étendant autour d'une  
15 partie principale de la périphérie du vitrage et adhé-  
rant aux surfaces marginales adjacentes du substrat  
en verre et de la couche de matière plastique, ce  
joint d'étanchéité ayant été polymérisé in situ près  
de ces surfaces marginales et étant entré, alors qu'il  
20 était confiné, en contact intime avec ces surfaces  
moyennant le mécanisme autogène se produisant lors  
de sa polymérisation et de son durcissement.

De même, suivant la présente invention, on  
prévoit un procédé de fabrication d'un produit de  
25 vitrage anti-coupure comprenant une feuille de verre  
à la périphérie de laquelle adhère un joint d'étanchéité,  
ce procédé étant caractérisé par les étapes consistant  
à :

30 assembler, en un système empilé de superposi-  
tion, une feuille de verre formant un substrat et une  
feuille de matière plastique anti-coupure ;

lamifier cette feuille de matière plastique  
avec cette feuille de verre pour former un assemblage  
d'une seule pièce ;

placer cet assemblage d'une seule pièce à l'intérieur d'une cavité de moule formée par plusieurs sections de matrice coopérantes, cette cavité de moule ayant la forme et la position (par rapport à cet assemblage d'une seule pièce) du joint d'étanchéité final, et enfermer  
5 les surfaces marginales de l'assemblage immédiatement près de leur périphérie ;

injecter, dans la cavité de moule, une composition qui, lors du durcissement, est capable de former  
10 un joint d'étanchéité et qui, lorsqu'elle est durcie en contact avec les surfaces marginales de l'assemblage lamifié d'une seule pièce, y adhère ;

régler la pression à laquelle la composition est injectée dans la cavité de moule à une valeur suffisamment faible pour que la feuille de verre formant  
15 le substrat et la feuille de matière plastique anti-coupure ne soient pas détériorées ;

régler la température de la cavité de moule, l'injection de la composition et la quantité de composition injectée de telle sorte que cette composition  
20 entre, lors du durcissement, en contact intime avec la cavité de moule et avec les feuilles de cet assemblage d'une seule pièce ;

durcir la composition et retirer, de la cavité de moule, le produit de vitrage anti-coupure  
25 enchâssé ainsi obtenu.

Au début de la présente description, on notera que, bien que la forme de réalisation de l'invention qui est illustrée dans les dessins annexés  
30 et qui est décrite ici, concerne un assemblage de pare-brise anti-coupure constitué d'une seule feuille de verre, on comprendra que l'invention peut être aisément mise en oeuvre dans un pare-brise anti-coupure constitué d'une structure composite lamifiée dans  
35 laquelle on emploie deux feuilles de verre ou plus.

De même, bien que la forme de réalisation préférée de l'invention soit décrite en se référant à un pare-brise de véhicule, on comprendra que cet assemblage peut également être utilisé avantageusement comme vitre latérale ou comme lunette arrière pour un véhicule. De plus, on comprendra que la feuille de verre peut également être remplacée par une feuille de matière plastique dans le but d'obtenir un produit présentant bon nombre des mêmes avantages inhérents.

Dans les figures 1 et 2, on représente un type d'assemblage en verre anti-coupure utile comme pare-brise 10 d'un véhicule automobile comprenant une feuille de verre 12 et une feuille de matière plastique anti-coupure 14 fixée à une surface de la feuille de verre 12 par une couche intermédiaire 16 d'une matière plastique relativement molle et extensible.

Dans une forme de réalisation préférée, la feuille de verre 12 a une épaisseur de 1,27 à 5,08 mm. Spécifiquement, la couche de matière plastique molle et extensible 16 a une épaisseur de 0,127 à 1,143 mm et elle peut être constituée d'un polyvinyl-acétal tel que, par exemple, le polyvinyl-butyrac. La feuille ou la couche anti-coupure 14 est spécifiquement réalisée en une épaisseur se situant dans l'intervalle allant de 0,05 à 0,177 mm et elle peut être constituée, par exemple, d'un polyester.

Une autre matière que l'on peut utiliser pour la couche de matière plastique 16 est un polyuréthane résistant aux rayures, par exemple, du type décrit dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 3.979.548, que l'on peut couler directement sur une surface du substrat en verre 12 et qui y adhère automatiquement ou qui est préalablement coulée, puis collée sur le verre à l'intervention d'une matière adhésive appropriée, de façon bien connue dans la technique.

On moule un châssis ou un joint d'étanchéité 18 venant entourer les parties marginales périphériques de l'assemblage comprenant la feuille de verre 12, la couche anti-coupure 14 et la couche intermédiaire associée 16. Le châssis 18 est spécifiquement réalisé en une matière élastomère qui est avantageusement appliquée par un procédé de moulage par injection avec réaction et qui, moyennant le mécanisme autogène du processus de moulage, est fixée fermement au substrat en verre et à la couche anti-coupure.

Le produit décrit ci-dessus peut être aisément fixé solidairement à la matière définissant la périphérie ou le contour d'une ouverture d'un pare-brise de véhicule, par exemple, au cours de la fabrication du véhicule.

On comprendra que l'assemblage de pare-brise décrit ci-dessus constitue une structure extrêmement sûre et légère que l'on peut installer aisément et économiquement dans un véhicule au cours de la fabrication de ce dernier. La structure obtenue offre des résultats assez inattendus du point de vue sécurité. On pense que, grâce à la formation du châssis 18 qui fait partie intégrante de l'assemblage, la couche de matière plastique anti-coupure 14 et le châssis 18 coopèrent pour dissiper l'énergie sur toute la surface de l'assemblage lorsque cette surface est heurtée par un projectile tel qu'un être humain au cours d'une collision entre véhicules automobiles. Grâce à cette dissipation rapide de l'énergie, la gravité des blessures, en particulier, des blessures de la tête, peut être réduite sensiblement. Afin de mieux comprendre et apprécier le phénomène, l'assemblage de l'invention peut être comparé à une peau de tambour. Lors du montage des peaux de tambours, une membrane telle qu'une peau d'animal est tendue par-dessus l'extrémité ouverte

d'un cylindre creux et elle est maintenue fermement en position tendue au moyen d'un cercle de serrage réglable ou analogues. La couche de matière plastique 14 de l'assemblage décrit ci-dessus est semblable à la membrane de la peau de tambour, tandis que le châssis 18 fait office de cercle de tambour.

En conséquence, lorsqu'un objet vient heurter une zone limitée du produit composite, l'énergie de l'objet occasionnant le choc est rapidement dissipée à travers tout l'assemblage. Cette remarque est vraie même lorsqu'il peut se produire des "relâchements" ou des défaillances d'adhérence entre la couche de matière plastique 14 et le verre. Outre sa fonction qui est de dissiper l'énergie de choc, la couche de matière plastique 14 coopère avec le châssis 18 pour présenter une fermeture même dans le cas de bris du verre et de défaillance de la liaison entre le verre et le châssis, afin d'empêcher la pénétration complète de l'objet à travers l'assemblage, tout en amenant plus aisément l'objet, dès que l'énergie de choc a été absorbée, à inverser son sens initial de mouvement, contribuant ainsi à lui imprimer un mouvement rétrograde.

Lors de la mise en oeuvre de l'invention décrite ci-dessus, la feuille de verre 12 est initialement amenée à la forme désirée de telle sorte qu'elle épouse le contour de l'ouverture pratiquée dans la tôle métallique du véhicule dans lequel l'assemblage de l'invention doit être appliqué, après quoi, on applique spécifiquement une structure composite en matière plastique constituée de la couche 14 et de la couche 16 à une surface préalablement nettoyée de la feuille de verre 12 destinée à être tournée vers l'intérieur du véhicule associé. Une feuille de recouvrement constituée d'une feuille de verre ayant les hautes propriétés optiques désirées est placée contre la surface

exposée de la couche de matière plastique 14 afin de faciliter la liaison entre la structure composite en matière plastique et la surface intérieure de la feuille de verre 12. Lorsque la feuille de recouvrement a été placée contre la surface extérieure de la couche de matière plastique 14, les espaces d'air ménagés entre les couches individuelles sont mis sous vide afin de pousser ces couches l'une vers l'autre. A cet effet, on peut utiliser un système associé de mise sous vide comprenant spécifiquement un anneau à vide conçu pour entourer les bords périphériques de l'assemblage. L'anneau à vide est fixé à une source de vide et ainsi, ces éléments coopèrent efficacement pour éliminer toute poche d'air présente entre les couches individuelles. L'assemblage auquel est fixé l'anneau à vide est ensuite placé dans une unité d'autoclave conçue pour appliquer une pression aux surfaces extérieures de l'assemblage, tout en chauffant simultanément tout l'assemblage à une température prédéterminée de telle sorte que la couche intermédiaire de matière plastique 16 soit amenée à lier la feuille anti-coupure 14 à la surface intérieure associée de la feuille de verre 12. Alors qu'il est dans l'autoclave, l'anneau à vide peut être raccordé à une source de vide afin de maintenir le vide au cours de l'opération de liaison. Spécifiquement, la pression régnant dans l'autoclave se situe dans l'intervalle allant de 14 à 19,25 kg/cm<sup>2</sup>, tandis que la température se situe dans l'intervalle allant de 121 à 162°C. Cette température et cette pression sont spécifiquement maintenues pendant environ vingt (20) minutes afin d'assurer une liaison efficace entre les couches individuelles.

Lorsque l'assemblage ainsi lamifié a été retiré de l'autoclave, on enlève l'anneau à vide associé. Ensuite, on peut enlever la plaque de recouvrement ou

la feuille de recouvrement associée de l'assemblage lamifié complet, lequel peut alors être placé dans la cavité de moule 24 d'une section de moule 22 d'un dispositif de moulage par injection avec réaction 20 du type illustré d'une manière générale dans les figures 3 à 5 inclus.

Dans les figures 3 à 5, on représente un dispositif de moulage 20 conçu spécifiquement pour former un joint d'étanchéité autour de la périphérie d'un assemblage lamifié anti-coupure tel que, par exemple, un pare-brise d'un véhicule automobile. Le dispositif de moulage 20 comprend une section inférieure 22 (dont une vue en plan par le sommet est illustrée dans la partie de gauche de la figure 3) et une section supérieure 26 (dont une vue en plan par le sommet est illustrée dans la partie de droite de la figure 3). Bien que les sections de moule 22 et 26 soient spécifiquement réalisées en une matière métallique telle que, par exemple, l'acier ou l'aluminium, on peut utiliser d'autres types de matières pratiquement non élastiques. Des moyens appropriés (non représentés) sont prévus pour ouvrir et fermer les sections de moule 22 et 26. Chacune des sections de moule 22 et 26 peut comporter des passages 28 et 30 en vue d'y faire circuler un agent réfrigérant approprié.

Comme représenté dans les figures 4 et 5, les sections de moule 22 et 26 comportent des parties en retrait 32 et 34 respectivement se faisant mutuellement face de telle sorte que, lorsque les sections de moule sont fermées, ces parties en retrait 32 et 34 coopèrent pour définir une chambre 36 destinée à recevoir une feuille de verre 12 sur laquelle un joint d'étanchéité doit être formé. Lorsque les sections de moule sont ouvertes, l'assemblage lamifié est placé

sur la section inférieure 22 de telle sorte que la partie périphérique extérieure de sa surface inférieure vienne prendre appui sur un joint élastique inférieur 38 placé dans une gorge 40 pratiquée dans la surface supérieure de la section inférieure 22. Lorsque l'assemblage lamifié est localisé de manière appropriée sur le joint 38 de la section inférieure de moule 22, la section supérieure de moule 26 est abaissée en place pour permettre, aux parties périphériques extérieures des surfaces (se faisant mutuellement face) des sections de moule coopérantes 22 et 26 d'être serrées ensemble en contact métal-sur-métal comme représenté en figure 5. La section supérieure de moule 26 supporte un joint supérieur élastique 44 placé dans une gorge 46 pratiquée en face de la gorge 40. Le joint supérieur 44 coopère avec le joint inférieur 38 pour venir appuyer élastiquement contre le produit lamifié afin de le supporter efficacement et élastiquement à l'intérieur de la chambre 36.

Dans les dessins, la chambre 36 du dispositif de moulage 20 est légèrement plus grande que le produit lamifié afin d'éviter tout contact verre-sur-métal entre le produit lamifié et les sections de moule métalliques 22 et 26. Toutefois, on comprendra que la chambre 36 peut avoir n'importe quelle forme pour autant qu'elle soit suffisamment grande pour éviter tout contact verre-sur-métal entre le produit lamifié et les sections de moule métalliques. Par exemple, les parties des sections de moule 22 et 26 qui sont situées en dessous et au-dessus de la partie centrale du produit lamifié peuvent être enlevées, si bien que chaque section de moule aura une forme généralement annulaire.

De préférence, les joints 38 et 44 sont réalisés en un caoutchouc silicone et ils peuvent être

fixés à l'intérieur des gorges respectives 40 et 46 au moyen d'un adhésif approprié.

5 Outre le fait qu'ils supportent élastiquement le produit lamifié à l'intérieur de la chambre 36, les joints 38 et 44 coopèrent avec des parties choisies du produit lamifié et des sections de moule 22 et 26 pour définir une cavité 50 de formation d'un joint d'étanchéité, laquelle est utilisée pour former un joint d'étanchéité d'enchâssement. La cavité 50  
10 communique avec une entrée 52 et un moyen d'admission 54 pour recevoir, à partir d'une buse associée 56, une composition pouvant être polymérisée pour former, par exemple, un joint élastomère et microcellulaire d'étanchéité. Spécifiquement, la matière formant le  
15 joint d'étanchéité est conçue pour polymériser et durcir in situ sur la partie périphérique du produit lamifié et le procédé par lequel elle est formée est le procédé bien connu de moulage par injection avec réaction.

20 La première étape intervenant lors de la réalisation du joint d'étanchéité 18 pour le pare-brise lamifié 10 consiste à nettoyer convenablement les bords avant, arrière et périphériques de la feuille de verre 12, ainsi que la couche 14 en vue de préparer  
25 les surfaces pour y faire adhérer le joint d'étanchéité 18. A cet égard, dans le cas où la couche 14 est constituée d'une feuille de polyester anti-coupure, il est souvent souhaitable d'appliquer, sur sa surface exposée, un revêtement résistant à l'abrasion. Si  
30 tel est le cas, il est préférable que ce revêtement soit enlevé des zones de la feuille de polyester qui doivent être recouvertes par et qui doivent adhérer au joint d'étanchéité avant la formation de ce dernier.

35 L'étape suivante consiste à appliquer une couche de fond au moins sur les surfaces de verre qui

ont été préalablement nettoyées. On a obtenu des résultats satisfaisants en utilisant initialement une couche d'un produit disponible dans le commerce sous la désignation "Betaseal, Glass Primer 435.18, Commercial Grade" de "Essex Chemical Company", Clifton, New Jersey, E.U.A. On frotte initialement la zone de liaison du verre avec la couche de fond pour former la couche faisant office d'agent de couplage. La couche de fond est une couche de fond claire et sensible à l'humidité constituée de gamma-aminopropyltriéthoxysilane favorisant l'adhérence entre d'autres produits "Betaseal" et le verre. Si on le désire, des couches de fond de ce type peuvent également être appliquées à des zones de la feuille anti-coupure qui doivent être recouvertes par la matière formant le joint d'étanchéité.

Après l'application de la couche mentionnée ci-dessus, on applique une deuxième couche de fond sur la couche primaire. On peut obtenir des résultats satisfaisants en utilisant un produit vendu dans le commerce sous la désignation "Betaseal, Glass Primer 435.20, Commercial Grade", de "Essex Chemical Company". Cette matière est une couche de fond formant voile et empêchant la dégradation, par l'ultraviolet, des adhésifs et des matériaux d'étanchéité en uréthanes, tout en facilitant la formation rapide d'une liaison hydrolytiquement stable entre le verre et l'uréthane. Environ 20 minutes après l'application des couches superposées, on installe l'assemblage dans la cavité de matrice de l'assemblage de moule illustré dans les figures 3, 4 et 5 où le joint d'étanchéité 18 est réalisé comme décrit ci-dessus.

Il est souvent souhaitable d'appliquer un revêtement supplémentaire à la surface extérieure exposée du joint d'étanchéité 18 avant d'installer la

structure dans un véhicule. Le revêtement peut être une peinture noire à base d'un uréthane, par exemple, celle fabriquée par "PPG Industries, Inc.", Pittsburgh, Pennsylvanie, E.U.A., sous la désignation "Purethane 700 HSE-848". Le revêtement de peinture est soumis à une cuisson à environ 60-65,5°C pendant environ 20-30 minutes. Ce revêtement est utilisé pour protéger les joints d'étanchéité exposés contre la dégradation qui, dans d'autres conditions, pourrait être provoquée par l'exposition aux rayons ultraviolets existant normalement dans la lumière solaire non filtrée.

L'assemblage de fenêtre préformé peut être installé dans une ouverture appropriée d'un véhicule par les étapes consistant à : appliquer un cordon de matière adhésive, par exemple, un matériau d'étanchéité à base d'un uréthane tel que celui fabriqué par "Essex Chemical Company" et appelé "Betaseal 551.2", avec pâte à l'eau, sur la surface marginale arrière du joint d'étanchéité 18, mettre l'assemblage en alignement avec l'ouverture du véhicule et pousser l'assemblage en place. Lorsque l'assemblage est poussé en place, le cordon d'adhésif est maintenu à l'état comprimé entre l'assemblage et le rebord de montage entourant l'ouverture. Dès que la matière adhésive est durcie au terme d'une période suffisante, l'installation est achevée.

L'exemple ci-après constitue le meilleur mode de mise en oeuvre actuellement envisagé par la Demanderesse. Cet exemple est donné à titre d'illustration et sans aucun caractère limitatif.

#### EXEMPLE

On traite les surfaces des sections de moule supérieure et inférieure 26 et 22 entourant la cavité de moule après assemblage, avec un agent de démoulage à base d'un solvant, qui est un mélange de cires ;

l'agent de démoulage particulier est vendu dans le commerce par "Park Chemical Company", Detroit, Michigan, E.U.A., sous la désignation commerciale "PRC-789". L'assemblage devant être pourvu d'un joint d'étanchéité et d'enchâssement 18 comprend une feuille claire de verre plat d'une épaisseur nominale de 3,937 mm. Un écran protecteur empêchant les coupures est lié à la surface de la feuille qui est destinée à être tournée vers l'intérieur du véhicule dans lequel elle doit être montée, c'est-à-dire la surface intérieure de cette feuille. Cet écran est constitué d'une feuille composite à trois couches comprenant une première couche de polyvinyl-butyrac à haute adhérence d'une épaisseur de 0,381 mm liée au verre, une deuxième couche d'un polyester traité à la flamme ("Mylar") d'une épaisseur de 0,1 mm, ainsi qu'un revêtement résistant à l'abrasion appliqué sur la surface exposée du polyester formé à partir de méthyl-siloxane renforcé de silice. Le revêtement résistant à l'abrasion a été éliminé de la zone marginale périphérique de l'écran qui est destinée à entrer en contact avec le joint d'étanchéité et d'enchâssement.

L'assemblage est localisé de manière appropriée sur le moule inférieur 22, après quoi le moule supérieur 26 est mis en coïncidence avec le moule inférieur 22 et les deux moules sont serrés ensemble. Une charge constituée d'une partie en poids d'une composition de polyol et de 0,63 partie en poids d'un isocyanate est ensuite chassée dans une tête de mélange sous une pression d'environ 176 kg/cm<sup>2</sup> et de là, elle est chassée dans le moule 20 sous une pression d'environ 3,5 kg/cm<sup>2</sup>. Les courants du polyol et de l'isocyanate sont maintenus à une température d'environ 37,78°C, tandis que le moule 22 est maintenu à une température d'environ 62,78°C. Les courants du polyol et de l'iso-

cyanate sont mélangés intimement avant qu'ils n'atteignent le moule. Environ 1 minute et demie après l'injection de la composition d'uréthane dans le moule 20, ce dernier peut être ouvert et l'assemblage 10 peut en être retiré.

Le joint d'étanchéité élastomère obtenu est microcellulaire et il a un poids spécifique de 1,07 g/cm<sup>3</sup> ; une dureté (Shore "A") de 90 ; une résistance à la traction de 105 kg/cm<sup>2</sup> ; un allongement de 279% et un module de flexion (à 23,89°C) d'environ 3.500.

La composition de polyol utilisée pour effectuer le procédé décrit dans l'exemple ci-dessus est spécifiquement constituée de 45,35 kg d'un polyol de base, notamment un polyéther-triol d'un poids moléculaire de 6.000 avec une "protection" d'oxyde d'éthylène, vendu sous la marque commerciale "Voranol 5815" par "Dow Chemical Company", Midland, Michigan, E.U.A. ; de 4,53 kg d'éthylène-glycol ; et de 1,36 kg de noir de carbone à 20% dans le polyol.

L'isocyanate utilisé lors de la mise en oeuvre du procédé de l'exemple ci-dessus est un 4,4'-diphénylméthane-diisocyanate modifié vendu sous la marque commerciale "Rubinate LF 179" par "Rubicon Chemicals Co.", Geismar, Louisiane, E.U.A.

Les constituants ci-dessus sont catalysés par l'addition de dilaurate de dibutyl-étain et d'une solution de triéthylène-diamine dans le dipropylène-glycol.

Bien que, dans la forme de réalisation préférée de l'invention, on utilise une composition de polyuréthane pour obtenir les résultats désirés, d'autres compositions de nylons, de polyesters et de résines époxy peuvent être avantageusement utilisées comme matières de formation de joints d'étanchéité.

REVENDICATIONS

1. Produit de vitrage destiné à être utilisé pour fermer une ouverture pratiquée dans une structure, caractérisé en ce qu'il comprend un corps principal  
5 d'une feuille de matière de vitrage généralement transparente, une couche de matière plastique transparente adhérent, en superposition et pratiquement sur la même étendue, à au moins une surface de cette feuille de  
10 matière de vitrage, ainsi qu'un joint d'étanchéité formé in situ autour des bords périphériques de ce corps principal et de cette couche en y étant fixé au moyen d'un adhésif.

2. Produit de vitrage selon la revendication 1, caractérisé en ce que ce corps principal est constitué d'une feuille de verre.  
15

3. Produit de vitrage selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le joint d'étanchéité est constitué d'un polymère synthétique.  
20

4. Vitrage comprenant un substrat en verre à une surface principale duquel vient adhérer une couche de matière plastique, cette matière plastique ayant une surface exposée et conférant efficacement de meilleures propriétés anti-coupures à la feuille  
25 de verre lorsque le vitrage subit un choc et que la feuille de verre est brisée, ainsi qu'un joint d'étanchéité s'étendant autour de la majeure partie de la périphérie du vitrage et adhérent aux surfaces marginales adjacentes à la fois du substrat en verre et  
30 de la couche en matière plastique, ce joint d'étanchéité ayant été polymérisé in situ près de ces surfaces marginales tandis que, moyennant le mécanisme autogène ayant lieu lors de sa polymérisation et de son durcissement et tandis qu'il est confiné, il entre en contact  
35 intime avec ces surfaces.

5. Vitrage selon la revendication 4, caractérisé en ce que ce joint d'étanchéité s'étend complètement autour de la périphérie du vitrage.

5 6. Vitrage selon l'une quelconque des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que, sur la surface exposée de la couche de matière plastique, est appliqué un revêtement résistant à l'abrasion.

10 7. Vitrage selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que le substrat en verre est constitué d'une seule feuille de verre.

15 8. Vitrage selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que le substrat est constitué de plusieurs feuilles de verre lamifiées ensemble à l'intervention d'une matière adhésive intercalée.

9. Vitrage selon la revendication 7, caractérisé en ce que la feuille de verre est soumise à une trempe.

20 10. Vitrage selon la revendication 7, caractérisé en ce que la feuille de verre est soumise à un renforcement thermique.

11. Vitrage selon l'une quelconque des revendications 4 à 10, caractérisé en ce que le joint d'étanchéité est constitué d'une matière élastomère.

25 12. Vitrage selon l'une quelconque des revendications 4 à 10, caractérisé en ce que le joint d'étanchéité est constitué d'un polyuréthane.

30 13. Vitrage selon l'une quelconque des revendications 4 à 10, caractérisé en ce que le joint d'étanchéité est constitué d'un élastomère de polyuréthane microcellulaire.

35 14. Vitrage selon l'une quelconque des revendications 4 à 13, caractérisé en ce que la couche de matière plastique comporte une épaisseur de polyvinyl-butyril dont une surface vient adhérer à la

majeure partie de la surface du verre, ainsi qu'une épaisseur d'un polyester venant adhérer à l'autre surface du polyvinyl-butyril.

5 15. Vitrage selon la revendication 14, caractérisé en ce qu'un revêtement résistant à l'abrasion formé à partir de méthyl-siloxane renforcé de silice est appliqué sur la surface libre de cette épaisseur de polyester.

10 16. Vitrage selon la revendication 15, caractérisé en ce que le joint d'étanchéité est constitué d'un élastomère de polyuréthane microcellulaire.

15 17. Vitrage comprenant au moins une feuille de verre sur une surface principale de laquelle vient adhérer une couche de matière plastique, cette matière  
15 plastique ayant une surface exposée et étant efficace pour conférer de meilleures propriétés anti-coupures à la feuille de verre lorsque le vitrage subit un choc et que la feuille de verre est brisée, ainsi qu'un  
20 joint d'étanchéité s'étendant sur la majeure partie de la périphérie du vitrage et venant adhérer aux surfaces marginales adjacentes à la fois du verre et de la couche de matière plastique, ce joint d'étanchéité ayant été polymérisé in situ près de ces surfaces  
25 marginales tandis que, moyennant le mécanisme autogène ayant lieu lors de sa polymérisation et de son durcissement et tandis qu'il est confiné, il entre en contact intime avec ces surfaces.

30 18. Vitrage selon la revendication 17, caractérisé en ce que ce joint d'étanchéité s'étend complètement autour de la périphérie du vitrage.

35 19. Procédé en vue de former un produit de vitrage anti-coupure comprenant une feuille de verre et un joint d'étanchéité venant adhérer à sa périphérie, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes qui consistent à :

assembler, en un système empilé de superposition, une feuille de verre formant un substrat et une feuille de matière plastique anti-coupure ;

5 lamifier cette feuille de matière plastique avec cette feuille de verre pour former un assemblage d'une seule pièce ;

10 placer cet assemblage d'une seule pièce à l'intérieur d'une cavité de moule formée par plusieurs sections de matrice coopérantes, cette cavité de moule ayant, vis-à-vis de cet assemblage d'une seule pièce, la forme et la position du joint d'étanchéité final, et enfermer les surfaces marginales de l'assemblage immédiatement à proximité de sa périphérie ;

15 injecter, dans la cavité de moule, une composition qui, lors de son durcissement, est capable de former un joint d'étanchéité et qui, lorsqu'elle est durcie en entrant en contact avec les surfaces marginales de l'assemblage lamifié d'une seule pièce, vient y adhérer ;

20 régler la pression à laquelle la composition est injectée dans la cavité de moule à une valeur suffisamment faible pour que la feuille de verre formant le substrat et la feuille de matière plastique anti-coupure ne soient pas détériorées ;

25 régler la température de la cavité de moule, l'injection de la composition et la quantité de composition injectée de telle sorte que, lors de son durcissement, la composition entre en contact intime avec la cavité de moule et avec les feuilles de cet assemblage d'une seule pièce ;

30 durcir la composition et retirer, de la cavité de moule, le produit de vitrage anti-coupure enchâssé ainsi obtenu.

35 20. Procédé de fabrication d'un produit de vitrage anti-coupure selon la revendication 19,

caractérisé en ce que la composition polymérise et durcit lors de l'injection dans cette cavité de moule lorsqu'elle entre en contact avec les surfaces marginales de l'assemblage lamifié d'une seule pièce.

5                   21. Procédé de fabrication d'un produit de vitrage anti-coupure selon la revendication 20, caractérisé en ce que cette composition est un mélange d'un polyol et d'un isocyanate qui, lors de la polymérisation et du durcissement, forme un élastomère de  
10 polyuréthane.

22. Produit de vitrage, en substance comme décrit dans la spécification ci-dessus en se référant aux dessins annexés.

15                   23. Procédé de fabrication d'un produit de vitrage, en substance comme décrit dans la spécification ci-dessus en se référant aux dessins annexés.

