

86496

Brevet N° .....

du 30 juin 1986

Titre délivré : 20 JAN. 1988

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG



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

## Demande de Brevet d'Invention

### I. Requête

La soc.dite GLAVERBEL, 166 chaussée de la Hulpe, 1170 Bruxelles, Belgique (1)

représentée par E.Meyers & E.T.Freylinger, Ing.conseils en propr.ind., (2)  
46 rue du Cimetière, Luxembourg, agissant en qualité de mandataires,

dépose(nt) ce trente juin mil neuf cent quatre vingt six (3)  
à 15<sup>00</sup> 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 :  
"Procédé et dispositif pour mouler un élément rapporté sur la partie (4)  
marginale d'un vitrage"

2. la délégation de pouvoir, datée de Bruxelles le 25 juin 1986

3. la description en langue française de l'invention en deux exemplaires;

4. une planches de dessin, en deux exemplaires;

5. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg,  
le trente juin mil neuf cent quatre vingt six

déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont) : (5)

revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de (6)  
--- déposée(s) en (7) ---

le --- (8)

au nom de --- (9)

élit(é lisent) pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg  
46 rue du Cimetière, Luxembourg (10)

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

L'un des mandataires

### 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 :

à 15<sup>00</sup> heures



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

MEMOIRE DESCRIPTIF

joint à une demande de

BREVET D'INVENTION

déposée par la Société dite

G L A V E R B E L

166, Chaussée de la Hulpe  
B.1170 - Bruxelles (Watermael-Boitsfort)  
Belgique

pour:

Procédé et dispositif pour mouler un élément rapporté sur la  
partie marginale d'un vitrage.

Inventeurs : Pascal JOSSEAUX  
Pol BAUDIN

La présente invention concerne un procédé et un dispositif pour mouler un élément rapporté sur la partie marginale d'un vitrage à l'intervention d'un moule.

Pour des vitrages destinés à la construction, et surtout pour des vitrages destinés à l'automobile, il est de plus en plus demandé, pour des raisons esthétiques ou aérodynamiques, que les bords des vitrages suivent des contours dont le profil ou la section sont relativement complexes. La réalisation de profils compliqués en matière vitreuse est bien souvent très délicate d'un point de vue technique. D'autre part, la fixation de tels vitrages dans les logements qui leur sont destinés peut, dans ce cas, être précaire ou très difficile à mettre en oeuvre.

Il est dès lors intéressant de pouvoir associer au vitrage un élément rapporté, plus facile à conformer, qui possèdera ou complètera la forme demandée ou qui assurera plus facilement la fixation du vitrage dans son logement. Cet élément rapporté peut être utilisé par exemple pour la décoration ou pour réaliser un joint entre le vitrage et son support ou pour réaliser un élément d'ancrage. Il aura en général la forme d'un cadre qui entoure le bord du vitrage. Il peut envelopper complètement le bord du vitrage en incluant les parties marginales de chaque face du vitrage ou il peut inclure la partie marginale d'une face du vitrage et être au ras de l'autre face.

Le terme "vitrage", utilisé dans la présente description, signifie un panneau comprenant au moins une feuille en matière vitreuse. Ce terme inclut bien entendu une simple feuille de verre trempée ou non, un vitrage feuilleté constitué de plusieurs feuilles de verre laminées au moyen d'un film thermoplastique intercalaire tel que du PVB par exemple, mais également un vitrage constitué d'au moins une feuille de verre laminée avec une feuille en matière plastique tel un polycarbonate par exemple, ou toute autre combinaison similaire.

Dans le domaine de la construction on est parfois amené à associer à l'élément rapporté des pièces d'ancrage

pour le vitrage. Celles-ci peuvent être réalisées en même temps que l'élément rapporté lui-même.

Pour appliquer un élément rapporté sur un vitrage, on utilise des moules qui définissent, aux endroits désirés, des cavités dans lesquelles on injecte une matière polymérisable. La demande de brevet française N° 2 553 083 montre un exemple d'un tel moule qui enferme tout le vitrage. Les parois internes du moule, entre lesquelles on insère le vitrage, doivent présenter une forme complémentaire à la forme de ce dernier. L'injection de la matière polymérisable se fait sous pression élevée. D'autre part, les phénomènes de polymérisation et de durcissement créent à leur tour une pression interne relativement élevée. Il est donc nécessaire, dans cette technique connue, d'exercer un effort important sur le moule pour assurer l'étanchéité de la cavité et éviter les débordements de matière.

Même dans le cas où le durcissement de la matière destinée à former l'élément rapporté n'engendre pas de pression interne élevée, il est malgré tout nécessaire de mettre la matière durcissable sous pression pour s'assurer qu'elle remplisse entièrement et correctement la cavité du moule. Un effort important doit donc également être exercé sur le moule pour assurer sa fermeture.

Le principal inconvénient de cette technique connue réside dans le fait qu'on observe de nombreux bris de vitrage suite à des sollicitations trop importantes dans le verre, malgré la présence, sur le moule, de pièces en matière plastique pour éviter tout contact direct entre le verre et le métal. Les coûts de production sont ainsi lourdement grevés. Il en est particulièrement ainsi pour des vitrages semi-finis, c'est-à-dire des vitrages ayant déjà une valeur ajoutée, domaine auquel l'invention s'applique plus particulièrement.

Ce problème est encore plus aigu lorsqu'il s'agit d'un vitrage bombé selon un et plus particulièrement selon deux plans. C'est notamment le cas pour des pare-brises ou des lunettes arrières pour véhicules automobiles.

La cause principale de ces bris de vitrage réside essentiellement dans la difficulté de donner au moule une forme correctement adaptée à la forme de chaque vitrage. Même pour une courbure donnée, les vitrages ne possèdent pas  
5 tous exactement la même forme. Celle-ci peut notamment varier dans certaines limites définies par les tolérances de fabrication du vitrage. Lorsqu'une force est exercée sur le moule, les différences entre la forme de ce moule et celle  
10 du vitrage engendrent des tensions locales qui deviennent rapidement trop importantes pour le verre.

De plus, lorsqu'on veut appliquer un élément rapporté sur un vitrage ayant une autre courbure que le vitrage traité précédemment il est nécessaire, même si la forme n'est que légèrement différente, de changer le moule pour utiliser  
15 un moule qui soit mieux adapté au nouveau type de vitrage.

Le but de la présente invention est de pallier ces inconvénients au moins en partie.

Selon un premier aspect, la présente invention procure un procédé pour mouler un élément rapporté sur la  
20 partie marginale d'un vitrage à l'intervention d'un moule, caractérisé en ce que les composants du moule qui définissent la cavité de ce dernier sont des composants en forme de châssis qui s'étendent uniquement sur une partie marginale du vitrage et en ce qu'au moins la ou les parties de ces  
25 composants qui entrent en contact avec le vitrage sont déformables dans une direction normale à la face du vitrage de telle sorte qu'elles peuvent, sous l'action d'une force, s'adapter automatiquement, dans une certaine tolérance, à des écarts localisés du bord du vitrage par rapport à un  
30 profil prédéterminé.

Sous cet aspect, la présente invention procure un certain nombre d'avantages. En effet, étant donné que les composants du moule présentent la forme d'un châssis, c'est-à-dire qu'ils occupent uniquement la périphérie du vitrage,  
35 ils s'adaptent plus facilement à des vitrages de formes différentes mais ayant des bords à peu près analogues. En-dehors de sa zone marginale, le vitrage peut dès lors pré-

senter des parties centrales même fortement différentes par rapport à une forme déterminée sans qu'il ne soit nécessaire d'adapter la forme du moule pour éviter la création de tensions locales importantes favorisant le bris du vitrage.

5 D'autre part, comme les parties du moule qui sont en contact avec le vitrage sont déformables, le moule peut également s'adapter à des faibles variations dans la forme du bord par rapport à une forme pré-déterminée. Lorsque le moule est  
10 pressé contre le vitrage, il y a donc moins de risque de générer des tensions locales préjudiciables à l'intégrité du vitrage, la ou les parties déformables s'adaptant au bord du vitrage. De plus, par le fait que ses composants sont en forme de châssis, donc qu'ils n'occupent que la périphérie du vitrage, le moule possède ainsi un faible encombrement et  
15 il est donc peu coûteux.

L'expression "forme du vitrage", utilisée dans la présente description, signifie le profil exact suivi par la surface du vitrage à l'endroit d'application de l'élément rapporté. Ceci inclut non seulement la ou les courbures  
20 éventuelles qui donnent au vitrage l'allure générale requise par l'usage que l'on veut en faire, par exemple un pare-brise doit présenter telle forme pour être monté sur tel modèle de véhicule, mais également les écarts du profil dans la plage de tolérance fixée pour le type de vitrage envisagé, ainsi que les variations d'épaisseur du vitrage qui  
25 altèrent légèrement le profil du vitrage.

Les composants du moule peuvent être rigides dans leur ensemble excepté pour les parties qui viennent en contact avec le vitrage au moment de la mise-en-oeuvre.  
30 Mais de préférence, les composants du moule sont entièrement déformables pour leur permettre de s'adapter à la forme du vitrage. C'est la manière la plus efficace pour que le moule s'adapte facilement et correctement à la configuration du bord du vitrage. Il peut ainsi se déformer de manière  
35 beaucoup plus importantes que dans le cas où certaines parties seulement sont déformables. En adoptant cette forme particulière de réalisation de l'invention selon son premier

aspect, le risque de bris du vitrage lors de l'opération de moulage est très fortement réduit car il n'y a pas de tensions locales générées trop importantes par le fait que le moule épouse aisément la forme réelle du vitrage. Le moule  
5 peut donc ainsi aisément accomoder des variations dans la forme du vitrage contenues dans les tolérances de fabrication. De plus, une seule matière est ainsi nécessaire pour réaliser l'entièreté du moule.

En ce qui concerne le qualificatif "déformable" attribué aux composants du moule, il est bien entendu que  
10 ces composants ne peuvent se déformer au point d'altérer substantiellement la cavité du moule. Il est en effet impératif que l'élément rapporté possède la section et le profil désiré suite à l'opération de moulage.

15 Lors de l'opération de moulage, il est nécessaire d'appliquer une force sur le moule pour assurer l'étanchéité de la cavité et éviter ainsi tout débordement de la matière constitutive de l'élément rapporté et/ou pour donner la forme adéquate à l'élément rapporté. Cette force peut être  
20 appliquée en insérant simplement l'ensemble moule-vitrage dans une presse hydraulique par exemple. De préférence cependant, la ou les dites parties déformables sont maintenues contre le vitrage sous l'action d'une force externe exercée élastiquement. En exerçant la force de manière  
25 élastique, les parties déformables des composants du moule pourront se déformer plus librement pour s'adapter au bord du vitrage et assurer ainsi de manière plus efficace l'étanchéité tout en évitant de créer des tensions locales néfastes à l'intégrité du vitrage. Cette forme de réalisation  
30 permet aussi d'accomoder différents vitrages de formes légèrement différentes.

La demanderesse a découvert que cette manière d'exercer la force sur le moule pour assurer notamment l'étanchéité de la cavité était très avantageuse indépendam-  
35 ment du fait que les composants du moule soient ou non des composants en forme de châssis qui s'étendent uniquement sur une partie marginale du vitrage.

C'est pourquoi, selon un second aspect, l'invention procure un procédé pour mouler un élément rapporté sur la partie marginale d'un vitrage, caractérisé en ce qu'au moins la ou les parties des composants définissant la cavité du moule, qui entrent en contact avec le vitrage sont maintenues contre ce dernier sous l'action d'une force externe exercée élastiquement et en ce qu'au moins cette ou ces parties sont déformables pour permettre à différentes sections autour de la cavité du moule d'être mobiles relativement les unes par rapport aux autres sous l'influence de cette force.

Dans le procédé selon le second aspect de l'invention, la force externe qui maintient les parties déformables contre le vitrage et assure l'étanchéité de la cavité est exercée élastiquement de telle sorte que ces parties déformables conservent un maximum de mobilité sous l'influence de cette force ce qui leur permet d'épouser aisément la forme du vitrage. Elles peuvent donc non seulement se déformer par écrasement de la matière, ce qui pris isolément peut générer des gradients de tension dans le cas d'écrasements significatifs, mais également par modification de leur forme, sous l'action d'un effort de flexion par exemple. Ce procédé présente donc l'avantage important de s'adapter facilement à la forme réelle du vitrage sans créer dans ce dernier des tensions locales préjudiciables à son intégrité. On peut ainsi appliquer des poussées relativement importantes sans risquer de briser le vitrage. En effet, le fait d'exercer la force de manière élastique coopère avec la déformation de la ou des parties déformables pour répartir favorablement les tensions dans le vitrage et éviter les gradients de tension excessifs ou dangereux. La force est ainsi appliquée en laissant aux parties déformables un maximum de degré de liberté pour s'adapter correctement à la forme du vitrage.

Le procédé selon le second aspect de l'invention réduit donc considérablement le risque de bris du vitrage.

D'autre part, la demanderesse a constaté que, de

manière surprenante, on peut former aisément sur le vitrage un élément rapporté possédant une forme et des dimensions qui satisfassent valablement aux tolérances en la matière en se servant d'un moule dont au moins certaines parties, qui  
5 définissent la cavité, sont déformables.

Selon une forme préférée de mise en oeuvre du procédé selon le second aspect de l'invention, la ou les dites parties déformables des composants du moule sont constituées par un élément d'étanchéité sur lequel on appli-  
10 que directement la dite force de manière élastique. Cette forme de réalisation permet d'agir efficacement du point de vue de l'étanchéité aux endroits les plus délicats du contact avec le vitrage. Le moule peut ainsi être constitué de manière très résistante indépendamment de l'élément d'étan-  
15 chéité. Ce dernier peut être par exemple constitué par une lèvre fixée au moule ou que l'on vient appliquer contre celui-ci sous l'action de la poussée. L'effort qui maintient le moule fermé peut également être indépendant de la force exercée sur l'élément d'étanchéité.

20 Selon une autre forme préférée de mise en oeuvre du procédé selon le second aspect de l'invention, les composants du moule sont entièrement déformables pour leur permettre de s'adapter à la forme du bord du vitrage sous l'action de la dite force exercée de manière élastique sur  
25 le moule. Cette forme de réalisation est très avantageuse par le fait que l'entièreté du moule peut ainsi s'adapter au vitrage et épouser facilement et correctement la forme de ce dernier. C'est ici le moule dans son ensemble qui s'adapte au vitrage et non plus le vitrage qui doit s'adapter au  
30 moule, ce qui réduit considérablement les risques de bris des vitrages. Un autre avantage réside dans le fait que le moule dans son ensemble peut ainsi être constitué d'une seule et même matière déformable. Il n'est donc pas nécessaire de prévoir d'élément d'étanchéité distinct.

35 Un des avantages importants de cette forme de réalisation réside dans le fait que le même moule peut convenir et s'adapter aux variations de tolérances et même

dans certains cas à différentes formes de vitrage, étant entendu que les formes ne s'écartent pas trop d'un même type de profil, sans nécessiter la confection d'une série importante de moules de formes différentes. Un autre avantage  
5 concerne le démoulage. En effet, comme le moule est souple et déformable entièrement, on peut le déformer pour le séparer plus facilement de l'élément rapporté terminé.

De plus, la même force peut servir, dans ce cas, aussi bien à réaliser l'étanchéité avec le vitrage qu'à  
10 réaliser la fermeture du moule et l'étanchéité entre ses différents constituants.

Le moule peut bien entendu, comme cela se fait dans l'art antérieur, enfermer l'entièreté du vitrage, c'est-à-dire que le moule définit une sorte de boîte dans laquelle  
15 on insère le vitrage. De préférence toutefois, les dits composants du moule sont des composants en forme de châssis qui s'étendent uniquement sur une partie marginale du vitrage. L'encombrement du moule est dès lors limité à la définition de la dite cavité, c'est-à-dire qu'il occupera uni-  
20 quement la périphérie du vitrage, à l'exclusion des zones centrales. Le moule peut ainsi s'adapter plus facilement au vitrage à encadrer. Cette particularité du procédé selon le second aspect de l'invention est aussi très intéressante par le fait que le moule est ainsi limité à ce qui est strictement  
25 nécessaire. On perçoit aisément tout l'intérêt de cette forme de réalisation de l'invention. En effet, la fabrication du moule est très fortement simplifiée et son prix de revient est donc relativement faible. Le remplacement d'un moule usagé n'entraîne donc pas de coûts importants. Il est aussi de ce fait moins coûteux de disposer  
30 d'une série de moules destinés à réaliser des éléments rapportés de formes très variées. De plus, la forme du vitrage, en dehors des zones réceptrices de l'élément rapporté, n'a aucune influence sur la constitution du moule.  
35 En effet, les zones centrales du vitrage peuvent être sensiblement différentes d'une forme pré-déterminée sans nécessiter une forme spéciale pour le moule pour autant que les

bords du vitrage soient conformes à cette forme pré-déterminée.

La force peut être exercée sur la ou les parties déformables de manière discontinue, c'est-à-dire par exemple  
5 par une série de poussées localisées. On peut citer à titre d'exemple, l'application de la force au moyen de ressorts hélicoïdaux.

De préférence cependant, la dite force est exercée sous la forme d'une poussée répartie de manière continue  
10 tout le long de la ou des parties déformables. Cette manière de procéder assure une meilleure répartition de l'effort exercé sur le vitrage et réduit fortement le risque de concentration de tensions préjudiciable à l'intégrité du vitrage. Elle assure également une meilleure étanchéité de  
15 la cavité.

De préférence, pour appliquer cette poussée répartie de manière continue, la dite force est exercée par l'intermédiaire d'une augmentation de la pression d'un fluide se trouvant ou introduit dans un contenant déformable  
20 qui est en contact avec la ou les dites parties déformables des composants du moule. C'est une manière simple et très efficace d'exercer une poussée uniforme. En effet, le contenant déformable et le fluide s'adaptent aisément à toute forme déterminée et la pression est ainsi répartie  
25 uniformément tout le long de la surface de contact avec le vitrage. Cette poussée est identique en tout endroit des parties déformables même lorsque celles-ci doivent modifier leur position pour s'adapter au vitrage.

Dans cette forme de réalisation, on peut avantageusement utiliser comme fluide de l'eau ou de l'huile ou tout  
30 autre fluide qui se prête bien à une mise sous pression. Il est à noter bien sûr que le choix du fluide dépend beaucoup de la valeur de la force à exercer, c'est-à-dire de la pression à laquelle sera porté le fluide. Pour des pressions très élevée par exemple, un liquide pourra en général  
35 mieux convenir qu'un gaz. Dans bien des cas cependant, l'utilisation d'air comprimé sera nettement préférée. Il

est en effet très facile à obtenir en usine et très pratique d'utilisation, notamment pour la mise sous pression et le retour à la pression atmosphérique. Le contenant peut être un ballon par exemple. De préférence toutefois, la dite force est appliquée à l'intervention de la déformation d'au moins un tuyau souple contenant un fluide sous pression. Le tuyau souple est un moyen commode pour contenir un fluide sous pression et il s'adapte aisément à un parcours déterminé.

10            Selon une autre forme préférée de réalisation de l'invention, la ou les dites parties déformables sont constituées par un contenant déformable dans lequel se trouve un fluide qui est mis sous pression pour appliquer la dite force. Cette forme de réalisation est avantageuse car elle simplifie la mise-en-oeuvre de l'invention. En effet, les parties déformables réalisent en même temps un contenant et l'application élastique de la force peut ainsi être simplifiée. Les parties déformables s'adaptent aussi plus facilement au vitrage.

20            De préférence, le moule est constitué d'une résine synthétique. Un moule en résine synthétique est facile à fabriquer et son prix de revient peut être relativement faible. Les composants du moule peuvent par exemple être eux-même réalisés par moulage, par injection notamment. Un moule en résine synthétique ne risque pas de rayer le verre. D'autre part, il peut être aisément auto-démoulant. Il suffit pour cela d'utiliser une résine synthétique qui n'adhère pas à la matière durcissable. C'est un avantage important par rapport au moule classique en acier, car pour ceux-ci il faut utiliser un agent de démoulage ce qui est très fastidieux et couteux lors de l'exploitation. A titre d'exemple de résine synthétique convenant bien à la réalisation des composants du moule selon l'invention, on peut citer le PTFE ou du polyéthylène haute densité.

35            De la matière durcissable peut être présente sur le vitrage avant la fermeture du moule et l'application de la force. Dans ce cas, la poussée exercée sur le moule forcera

cette matière à remplir la cavité. De préférence toutefois, de la matière durcissable est injectée sous pression dans la cavité après l'application de la dite force. Cette façon de procéder permet un meilleur remplissage de la cavité et il n'est pas nécessaire de déterminer à l'avance, de manière aussi précise, la quantité exacte de matière durcissable qui sera nécessaire. L'invention est particulièrement intéressante, par exemple, pour la méthode d'injection connue sous le nom de "procédé RIM" (Reaction Injection Molding) où deux ou plusieurs composants sont mélangés et injectés sous pression, ainsi que pour la méthode d'injection connue sous le nom de "procédé R-RIM" pour lequel un matériaux de renforcement y est ajouté.

Comme matière durcissable, on peut par exemple utiliser des caoutchoucs synthétiques tels que de l'EPDM ou des résines thermoplastiques telles que du PVC. De préférence cependant, on utilise du polyuréthane comme matière durcissable. Cette matière présente l'avantage important de pouvoir être injectée sous relativement faible pression et sous des températures assez basses, tout en formant des éléments rapportés durcis stables thermiquement et mécaniquement.

Lorsqu'on désire charger la matière durcissable, on utilise de préférence des microsphères creuses en verre. Cette technique permet d'obtenir un meilleur écoulement de la matière durcissable et donc un meilleur taux de remplissage de la cavité, ainsi que d'améliorer les cadences de fabrication. Cela permet aussi de réduire le retrait de la matière durcissable après démoulage ce qui améliore les gammes de tolérances pour la fabrication de l'élément rapporté. L'utilisation de microsphères creuses en verre permet un ajustement des propriétés mécanique de l'élément rapporté tout en améliorant la fluidité de la matière durcissable. Elle permet également d'alléger l'élément rapporté, ce qui est un atout important dans la fabrication de véhicules automobiles.

Selon son premier aspect, l'invention inclut égale-

ment un dispositif pour mouler un élément rapporté sur la partie marginale d'un vitrage, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un moule dont les composants, qui définissent sa cavité, sont des composants en forme de châssis qui s'étendent uniquement sur une partie marginale du vitrage, en ce qu'il comprend des moyens pour exercer une force et en ce qu'au moins la ou les parties de ces composants qui, au moment de l'utilisation, entrent en contact avec le vitrage sont déformables dans une direction normale à la face du vitrage de telle sorte qu'elles peuvent, sous l'action de la dite force, s'adapter automatiquement, dans une certaine tolérance, à des écarts localisés du bord du vitrage par rapport à un profil prédéterminé.

Un tel dispositif est avantageux par le fait qu'il accomode facilement des vitrages dont les parties centrales peuvent être fortement différentes pour autant que leurs bords soient à peu près analogues, puisque les composants du moule sont des composants en forme de châssis qui s'étendent uniquement sur une partie marginale du vitrage. Comme de plus, les parties de ces composants qui, au moment de l'utilisation, entrent en contact avec le vitrage sont déformables dans une direction normale à la face du vitrage, ce dispositif s'adaptera facilement aux variations de forme des vitrages dans les tolérances de fabrication, sans risquer de les briser. Ce qui signifie de plus qu'il pourra même s'adapter à un autre type de vitrage ayant des bords semblables mais des parties centrales fortement différentes, sans qu'il soit nécessaire de réaliser un nouveau moule. D'autre part, le moule possède ainsi un faible encombrement et il est donc peu coûteux à réaliser. La réserve de moules différents et le remplacement de moules usagés n'entraînent donc pas des frais importants.

De préférence, les composants du moule sont entièrement déformables. De cette manière, une seule et même matière peut servir pour la réalisation du moule dans son ensemble. De plus, le dispositif possède ainsi une structure plus simple et moins coûteuse.

De préférence, les moyens pour exercer la force sont des moyens élastiques en contact avec la ou les dites parties déformables pour exercer élastiquement une force externe sur celle(s)-ci. Grâce à cette caractéristique, les parties déformables conservent une certaine mobilité qui leur permettent d'épouser facilement la forme réelle du vitrage sans création de tensions locales importantes préjudiciables à l'intégrité du vitrage. Le dispositif est ainsi très souple du point de vue de l'utilisation sans risque de  
5  
10 bris de vitrage.

Cette dernière caractéristique a été trouvée avantageuse intrinsèquement, c'est pourquoi, selon son second aspect, l'invention inclut un dispositif pour mouler un élément rapporté sur la partie marginale d'un vitrage, caractérisé en ce qu'il comprend une pièce d'appui rigide, au moins un moule dont les composants définissent une cavité et dont au moins la ou les parties qui, au moment de l'utilisation, entrent en contact avec le vitrage sont déformables et en ce qu'il comprend des moyens élastiques en contact avec la ou les dites parties déformables pour exercer élastiquement une force externe sur celle(s)-ci, en ayant la pièce d'appui comme appui limite, de telle sorte qu'elle(s) puisse(nt) librement s'adapter au profil du bord vitrage pendant que la force est exercée.  
15  
20

Un tel dispositif est avantageux par rapport aux dispositifs connus en ce sens qu'il permet aux parties du moule en contact avec le vitrage de s'adapter à celui-ci sans être partiellement immobilisées par l'application de la force qui assure l'étanchéité. Ceci réduit considérablement le risque de bris du vitrage dû à des contraintes localisées trop importantes. Cet avantage est obtenu au moyen d'un dispositif simple et facile à réaliser.  
25  
30

Selon une forme préférée de réalisation du dispositif selon le second aspect de l'invention, la ou les dites parties déformables du moule sont constituées par un élément d'étanchéité contre lequel sont disposés les dits moyens élastiques pour exercer la force. Cette particularité  
35

procure un moyen simple pour assurer l'étanchéité sans risquer d'endommager le vitrage. L'élément d'étanchéité peut par exemple être constitué d'une simple fine lame d'innox ou de plastique, fixée ou appliquée contre le moule, sur laquelle agissent les moyens élastiques. Il peut aussi s'agir d'une extension de la matière du moule lui-même.

Selon une autre forme préférée de réalisation du dispositif selon le second aspect de l'invention, les composants du moule sont entièrement déformables et les dits moyens pour exercer la force sont placés contre ces composants. Un moule souple et déformable dans son ensemble s'adapte facilement à des larges tolérances de forme sous l'action des moyens élastiques. Cette forme de réalisation du dispositif est surtout intéressante par le fait qu'un même moule peut s'adapter à plusieurs formes de vitrage sans devoir être démonté et remplacé par un autre moule mieux adapté au nouveau type de vitrage à traiter. Le dispositif est aussi plus simple car les moyens élastiques pour exercer la dite force assurent également la fermeture du moule. D'autre part, un moule souple est plus facile à mettre en place qu'un moule rigide.

Les dimensions des composants du moule peuvent être, de manière classique, du même ordre de grandeur que les dimensions du vitrage, c'est-à-dire légèrement supérieures à celles-ci pour enfermer le vitrage dans son ensemble. Avantageusement toutefois, les composants du moule sont des composants en forme de châssis destinés à occuper uniquement la zone périphérique du vitrage. Cette particularité du moule réduit au strict nécessaire les composants du moule. Les organes du dispositif qui dépendent de la forme de l'élément rapporté à réaliser sont ainsi réduits au minimum nécessaire et requièrent un encombrement minimum. Le jeu de moules différents et le jeu de moules de réserves représentent donc un investissement faible. De plus le poids et le coût du dispositif sont ainsi fortement réduits et les manutentions sont également facilitées.

Dans une forme préférée de réalisation du disposi-

tif selon l'invention, les composants du moule comprennent deux coquilles qui coopèrent pour définir la dite cavité du moule. C'est une manière simple et pratique de réaliser le moule qui définit la cavité désirée. Il est à noter qu'une  
5 des coquilles peut posséder, en un endroit donné, une protubérance destinée à réaliser un élément associé à l'élément rapporté. Par exemple, le moule qui réalise l'encadrement d'un pare-brise peut ainsi former en même temps l'embase d'un rétroviseur. Dans ce même ordre d'idée, en architec-  
10 ture, on peut former en même temps des pièces d'ancrage pour le vitrage.

Les moyens pour exercer la force peuvent inclure par exemple une série de ressorts hélicoïdaux dont la longueur peut dépendre, dans une certaine mesure, de la forme  
15 du vitrage et de leur position par rapport à celui-ci. De préférence, les moyens pour exercer la force comprennent au moins un contenant déformable qui se trouve en contact avec la ou les dites parties déformables des composants du moule et à l'intérieur duquel se trouve ou est introduit un fluide  
20 qui est mis sous pression pour exercer la dite force. C'est une manière simple et efficace de réaliser les moyens élastiques destinés à exercer la dite force. Le contenant peut facilement couvrir le long de toute la surface d'application de la force et la mise sous pression d'un fluide est une  
25 opération facilement réalisable en atelier. Le fluide constitue un très bon milieu élastique pour appliquer et répartir de manière homogène une poussée le long d'une surface de forme quelconque.

Le ou les dits contenants peuvent être constitués  
30 de tout récipient déformable adéquat tel que par exemple un ballon allongé appliqué le long des parties déformables. De préférence toutefois, le ou les contenants déformables sont des tuyaux souples à l'intérieur desquels se trouve un fluide sous pression. Le tuyau souple est encore l'organe  
35 le plus simple et le plus efficace pour réaliser le contenant. On peut facilement lui faire suivre le parcours désiré le long des composants du moule et il est aisé de le

connecter à une installation de mise sous pression du fluide. Le fluide peut être constitué d'un liquide, comme par exemple de l'eau ou de l'huile, ou d'un gaz. Le choix du fluide dépend bien sûr de la pression nécessaire à chaque cas particulier. L'air comprimé est un fluide qui conviendra fort bien pour beaucoup de cas d'application. Il est très usuel en atelier et très pratique pour la mise sous pression et hors pression.

Selon une autre forme préférée de réalisation du dispositif selon l'invention, la ou les dites parties déformables sont constituées par un contenant déformable et les moyens pour exercer la dite force comprennent un fluide qui remplit ou est introduit dans ce contenant et qui est mis sous pression pour exercer la force. Comme les parties déformables sont constituées elles-même par un contenant déformable qui contient un fluide faisant partie des moyens élastiques d'application de la force, le dispositif est simplifié.

De préférence, le moule est constitué d'une résine synthétique. Il est plus facile d'usiner ou de mouler une résine synthétique pour lui donner une forme adéquate. Un tel moule est également plus léger. Le cas échéant, il est plus facile de réaliser un moule souple et déformable dans une résine synthétique. Sa fabrication est aussi moins couteuse.

On peut prévoir dans le moule un simple orifice de remplissage de la cavité. Avantagement, le dispositif selon l'invention possède des moyens pour injecter sous pression une matière durcissable dans la cavité. Ce dispositif est très efficace pour remplir correctement et complètement la cavité même si celle-ci présente une forme fort complexe. C'est aussi un moyen simple pour introduire la matière durcissable.

L'invention s'étend également à un vitrage sur la partie marginale duquel un élément rapporté est moulé par un procédé tel que décrit ci-dessus.

Des formes préférées de réalisation de l'invention

seront maintenant décrites, à titre d'exemple seulement, en se référant aux dessins schématiques annexés dans lesquels:

La figure 1 est une vue schématique en coupe des organes principaux d'une première forme de réalisation d'un  
5 dispositif selon l'invention,

La figure 2 est une vue partielle en coupe d'une seconde forme de réalisation d'un dispositif selon l'invention,

La figure 3 est une vue semblable à la figure 2  
10 mais pour une troisième forme de réalisation d'un dispositif selon l'invention.

Dans l'exemple de réalisation de la figure 1, le dispositif selon l'invention comprend essentiellement une pièce d'appui 1, un moule 2 et un ou plusieurs tuyaux déformables 3 disposés de chaque côté du moule entre le moule et  
15 la pièce d'appui. Les tuyaux souples 3 contiennent un fluide 4 tel que par exemple de l'air comprimé. Ils sont constitués par exemple de PVC renforcé. Dans cet exemple de réalisation, les moyens élastiques d'application de la force  
20 comprennent les tuyaux souples 3 et le fluide 4. On peut éventuellement placer un ou des intercalaires 9 servant de guide pour maintenir les tuyaux souples 3 correctement en place. La pièce d'appui est formé par des tôles d'acier de 6 mm d'épaisseur. Une tôle est placée de chaque côté du  
25 moule et elles sont assemblées au moyen d'un système de fixation 10, par exemple au moyen de boulons ou de clips, qui les maintiennent fermement ensemble, mais de manière amovible, pour supporter la poussée de fermeture du moule. Les composants du moule sont des composants en forme de  
30 châssis, c'est-à-dire qu'ils entourent uniquement le bord du vitrage à l'exclusion de la partie centrale. Ils sont entièrement déformables et ils comprennent une coquille inférieure 5 et une coquille supérieure 6 qui coopèrent pour réaliser la cavité 7 désirée. Les coquilles 5 et 6 sont en  
35 résine synthétique telle que par exemple du PTFE.

Pour appliquer un élément rapporté sur un vitrage 8 constitué par exemple d'un pare-brise trempé thermiquement,

on procède de la manière suivante. On insère le vitrage 8 entre les coquilles inférieure et supérieure 5 et 6 du moule 2. La forme de l'élément rapporté à réaliser est ainsi complètement définie. La pièce d'appui est maintenue fermement assemblée par des clips. On injecte dans les tuyaux 3 de l'air comprimé sous une pression d'environ 10 bar. Par un orifice d'injection adéquat pratiqué dans le moule, on injecte du polyuréthane, maintenu à environ 60 à 70 °C, sous une pression d'environ 5 bar. On peut par exemple injecter conjointement deux ou plusieurs composants qui réagissent chimiquement dans la cavité pour constituer le polyuréthane ou on peut injecter un prépolymère liquide ou un polyuréthane thermoplastique qui est ramolli sous l'action de la chaleur. Pour améliorer la fluidité de la matière durcissable injectée, on y a ajouté des microsphères creuses en verre.

On laisse durcir et refroidir le polyuréthane pendant quelques minutes. On libère la pression d'air comprimé. On écarte la pièce d'appui et on démoule le vitrage muni de son élément rapporté ainsi réalisé. Le démoulage est facilité par le fait que le moule est souple et que la matière du moule n'adhère pas au polyuréthane.

Comme la poussée d'étanchéité et de fermeture du moule est appliquée grâce aux tuyaux souples et à l'air comprimé et que le moule est déformable, ce dernier s'adapte aisément à la forme réelle du vitrage. En procédant de cette manière pour réaliser plusieurs séries de pare-brises pour véhicules automobiles, on n'a constaté aucun bris de vitrage, alors que les bris de vitrage étaient fréquents en procédant selon la technique antérieure.

En variante, on a enduit les parois internes du moule qui délimitent la cavité avec une peinture qui facilite le démoulage et qui se retrouve sur l'élément rapporté terminé pour le protéger des rayons ultra-violetts. On peut également enduire les bords du vitrage avec un agent d'adhérence ou une colle pour augmenter l'adhérence de l'élément rapporté au vitrage.

Dans l'exemple de réalisation montré à la figure 2, les composants du moule 12 sont des composants rigides, mais les parties du moule qui contactent le verre sont déformables et sont constituées par des éléments d'étanchéités 13 5 ayant la forme de lèvres. Ces éléments assurent l'étanchéité de la cavité 17 du moule par rapport au vitrage. Sur cette figure une seule coquille du moule a été représentée. Le vitrage 18 est un feuilleté comprenant une feuille de verre 19 et une feuille de polycarbonate 20 laminées au 10 moyen d'un adhésif. Un tuyau souple 14 contenant de l'air comprimé 15 réalise le moyen élastique d'application de la force en prenant appui sur l'élément 16 fixe par rapport à la pièce d'appui 11. L'élément d'étanchéité est ainsi 15 maintenu contre le vitrage 18 par une force exercée élastiquement qui lui permet d'épouser correctement la forme du vitrage.

Dans l'exemple de réalisation montré à la figure 3, la partie déformable du moule est constituée par un élément d'étanchéité creux 21 dans lequel on injecte de l'air comprimé 22 pour exercer la force. Dans cette figure une seule 20 coquille du moule a été représentée. Le vitrage 23 est par exemple un pare-brise feuilleté comprenant deux feuilles de verre 24 et 25 laminées ensemble à l'intervention d'une feuille de PVB 26. Dans ce cas également, les parties du 25 moule qui contactent le verre peuvent aisément s'adapter à la forme du vitrage sous l'action de la pression sans créer des tensions locales importantes dans le vitrage.

REVENDEICATIONS

1. Procédé pour mouler un élément rapporté sur la partie marginale d'un vitrage à l'intervention d'un moule, caractérisé en ce que les composants du moule qui définissent la cavité de ce dernier sont des composants en forme de châssis qui s'étendent uniquement sur une partie marginale du vitrage et en ce qu'au moins la ou les parties de ces composants qui entrent en contact avec le vitrage sont déformables dans une direction normale à la face du vitrage de telle sorte qu'elles peuvent, sous l'action d'une force, s'adapter automatiquement, dans une certaine tolérance, à des écarts localisés du bord du vitrage par rapport à un profil prédéterminé.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les composants du moule sont entièrement déformables pour leur permettre de s'adapter à la forme du vitrage.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la ou les dites parties déformables sont maintenues contre le vitrage sous l'action d'une force externe exercée élastiquement.

4. Procédé pour mouler un élément rapporté sur la partie marginale d'un vitrage, caractérisé en ce qu'au moins la ou les parties des composants définissant la cavité du moule, qui entrent en contact avec le vitrage sont maintenues contre ce dernier sous l'action d'une force externe exercée élastiquement et en ce qu'au moins cette ou ces parties sont déformables pour permettre à différentes sections autour de la cavité du moule d'être mobiles relativement les unes par rapport aux autres sous l'influence de cette force.

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que la ou les dites parties déformables des composants du moule sont constituées par un élément d'étanchéité sur lequel on applique directement la dite force de manière élastique.

6. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que les composants du moule sont entièrement déforma-

bles pour leur permettre de s'adapter à la forme du bord du vitrage sous l'action de la dite force exercée de manière élastique sur le moule.

7. Procédé selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que les dits composants du moule sont des composants en forme de châssis qui s'étendent uniquement sur une partie marginale du vitrage.

8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la dite force est exercée sous la forme d'une poussée répartie de manière continue tout le long de la ou des parties déformables.

9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que la dite force est exercée par l'intermédiaire d'une augmentation de la pression d'un fluide se trouvant ou introduit dans un contenant déformable qui est en contact avec la ou les dites parties déformables des composants du moule.

10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que la dite force est appliquée à l'intervention de la déformation d'au moins un tuyau souple contenant un fluide sous pression.

11. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 4, caractérisé en ce que la ou les dites parties déformables sont constituées par un contenant déformable dans lequel se trouve un fluide qui est mis sous pression pour appliquer la dite force.

12. Procédé selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que le moule est constitué d'une résine synthétique.

13. Procédé selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que de la matière durcissable est injectée sous pression dans la cavité après l'application de la dite force.

14. Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'on utilise du polyuréthane comme matière durcissable.

15. Procédé selon l'une des revendications 13 ou

14, caractérisé en ce qu'on utilise des microsphères creuses en verre comme charge pour la matière durcissable.

16. Dispositif pour mouler un élément rapporté sur la partie marginale d'un vitrage, caractérisé en ce qu'il  
5 comprend au moins un moule dont les composants, qui définissent sa cavité, sont des composants en forme de châssis qui s'étendent uniquement sur une partie marginale du vitrage, en ce qu'il comprend des moyens pour exercer une force et en ce qu'au moins la ou les parties de ces composants qui, au  
10 moment de l'utilisation, entrent en contact avec le vitrage sont déformables dans une direction normale à la face du vitrage de telle sorte qu'elles peuvent, sous l'action de la dite force, s'adapter automatiquement, dans une certaine tolérance, à des écarts localisés du bord du vitrage par  
15 rapport à un profil prédéterminé.

17. Dispositif selon la revendication 16, caractérisé en ce que les composants du moule sont entièrement déformables.

18. Dispositif selon l'une des revendications 16 ou  
20 17, caractérisé en ce que les moyens pour exercer la force sont des moyens élastiques en contact avec la ou les dites parties déformables pour exercer élastiquement une force externe sur celle(s)-ci.

19. Dispositif pour mouler un élément rapporté sur  
25 la partie marginale d'un vitrage, caractérisé en ce qu'il comprend une pièce d'appui rigide, au moins un moule dont les composants définissent une cavité et dont au moins la ou les parties qui, au moment de l'utilisation, entrent en contact avec le vitrage sont déformables et en ce qu'il  
30 comprend des moyens élastiques en contact avec la ou les dites parties déformables pour exercer élastiquement une force externe sur celle(s)-ci, en ayant la pièce d'appui comme appui limite, de telle sorte qu'elle(s) puisse(nt) librement s'adapter au profil du bord vitrage pendant que la  
35 force est exercée.

20. Dispositif selon la revendication 19, caractérisé en ce que la ou les dites parties déformables du moule

sont constituées par un élément d'étanchéité contre lequel sont disposés les dits moyens élastiques pour exercer la force.

21. Dispositif selon la revendication 19, caracté-  
5 risé en ce que les composants du moule sont entièrement déformables et en ce que les dits moyens pour exercer la force sont placés contre ces composants.

22. Dispositif selon l'une des revendications 19 à  
10 21, caractérisé en ce que les composants du moule sont des composants en forme de châssis destinés à occuper uniquement la zone périphérique du vitrage.

23. Dispositif selon l'une des revendications 16 à  
15 22, caractérisé en ce que les composants du moule comprennent deux coquilles qui coopèrent pour définir la dite cavité du moule.

24. Dispositif selon l'une des revendications 16 à  
20 23, caractérisé en ce que les moyens pour exercer la force comprennent au moins un contenant déformable qui se trouve en contact avec la ou les dites parties déformables des composants du moule et à l'intérieur duquel se trouve ou est introduit un fluide qui est mis sous pression pour exercer la dite force.

25. Dispositif selon la revendication 24, caracté-  
25 risé en ce que le ou les contenants déformables sont des tuyaux souples à l'intérieur desquels se trouve un fluide sous pression.

26. Dispositif selon l'une des revendications 16 ou  
30 19, caractérisé en ce que la ou les dites parties déformables sont constituées par un contenant déformable et en ce que les moyens pour exercer la dite force comprennent un fluide qui remplit ou est introduit dans ce contenant et qui est mis sous pression pour exercer la force.

27. Dispositif selon l'une des revendications 16 à  
35 26, caractérisé en ce que le moule est constitué d'une résine synthétique.

28. Dispositif selon l'une des revendications 16 à  
27, caractérisé en ce qu'il possède des moyens pour injecter

24.

sous pression une matière durcissable dans la cavité.

29. Vitrage sur la partie marginale duquel un élément rapporté est moulé par un procédé selon l'une des revendications 1 à 15.

