(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

PCT

(43) Date de la publication internationale
12 septembre 2008 (12.09.2008)

(10) Numéro de publication internationale
WO 2008/107612 A2

(51) Classification internationale des brevets : Non classée

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2008/050131

(22) Date de dépôt international :
29 janvier 2008 (29.01.2008)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
10 2007 005 757.3 6 février 2007 (06.02.2007) DE

(71) Déposant *(pour tous les États désignés sauf US)* : **SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE** [FR/FR]; 18, avenue d'Alsace, F-92400 Courbevoie (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants *(pour US seulement)* : **BUCHWALD, Detlef** [DE/DE]; Wererstrasse 66, 13595 Berlin (DE). **KRÖSSEL, Oliver** [DE/DE]; Prinz-Georg-Strasse 1, 10827 Berlin (DE). **MAÜSER, Helmut** [DE/DE]; Marzelinnastrasse 36, 52134 Herzogenrath (DE). **IMMERSCHITT DR, Stefan** [DE/DE]; Otterweg 22, 53773 Hennef (DE). **HAUSER, Hubert** [DE/DE]; Birk 39, 52146 Würselen (DE).

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

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL,

[Suite sur la page suivante]

(54) **Title:** INSULATING WINDOW ELEMENT COMPRISING A CONVEX PANE

(54) **Titre :** ELEMENT DE VITRAGE ISOLANT COMPORTANT UNE VITRE BOMBEE

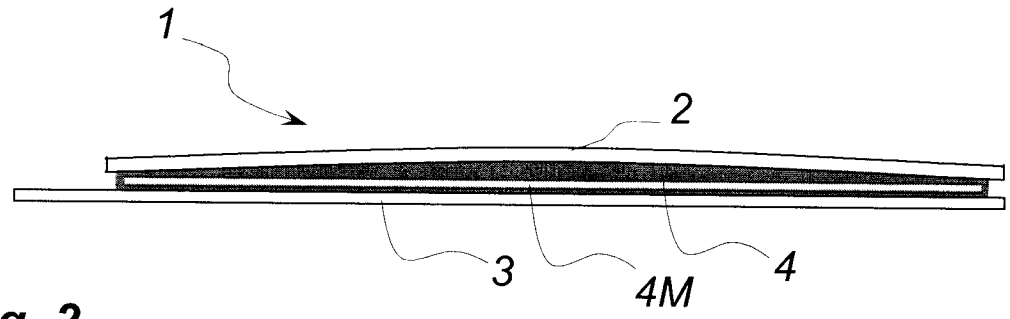


Fig. 2

(57) **Abstract:** The invention concerns an insulating window element (1) comprising at least one convex rigid pane (2), another rigid pane (3) and a spacer frame (4) that joins the two panes together using an impermeable adhesive, thus creating an interstice between the panes, said frame having a variable cross-section along its length, seen in the direction of its longitudinal extension in the region of the joint between the convex rigid pane (2) and the other rigid pane (3); according to the invention, the spacer frame (4) is composed, at least in the aforementioned region, of an elastomer material that is plastically deformed when the two rigid panes are pressed together (2, 3).

(57) **Abrégé :** Dans un élément de vitrage isolant (1) comportant au moins une vitre rigide bombée (2), une autre vitre rigide (3) et un cadre d'écartement (4) reliant les deux vitres l'une à l'autre par un adhésif étanche en créant un interstice entre les vitres, cadre qui présente une section transversale variable sur sa longueur, en regardant en direction de son extension longitudinale, dans la région de la liaison entre la vitre rigide bombée (2) et l'autre vitre rigide (3), le cadre d'écartement (4) se compose, selon l'invention, au moins dans la région précitée, d'un matériau élastomère plastiquement déformé lorsque l'on presse mutuellement les deux vitres rigides (2, 3).

WO 2008/107612 A2

NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport*

ELEMENT DE VITRAGE ISOLANT COMPORTANT UNE VITRE BOMBEE

L'invention concerne un élément de vitrage isolant comportant une vitre bombée, qui présente les caractéristiques du préambule de la revendication 1.

Par élément de vitrage isolant au sens de la présente description, il faut comprendre un élément plat formé par au moins deux vitres rigides et un cadre d'écartement reliant ces deux vitres l'une à l'autre. Le cadre d'écartement est assemblé aux faces intérieures des vitres à l'aide de minces couches adhésives. Les deux faces principales tournées l'une vers l'autre des vitres rigides et le cadre d'écartement délimitent un interstice entre les vitres, qui est en règle générale fermé de façon étanche à l'air et à l'humidité. Par "rigide", on se réfère ici à la rigidité relative de vitres en verre et en matière plastique par comparaison avec des matériaux plus mous.

Pour les objectifs de l'invention décrite ici, on considère des vitres rigides en verre et en matière plastique, et ceci aussi bien sous forme monolithique que sous forme composite (au moins deux vitres rigides, assemblées l'une à l'autre par collage de surface avec une couche ou une feuille adhésive). En outre, on peut utiliser aussi bien des vitres de verre précontraint, que partiellement précontraint ou non précontraint.

Le document EP 0 921 260 B1 divulgue un tel vitrage isolant avec une vitre rigide plane et une vitre rigide bombée sous forme cylindrique. Dans la région de la courbure relativement forte, le cadre d'écartement en forme de profilé creux de cet élément de vitrage est muni d'une nervure saillante, qui doit combler la fente en forme de croissant entre le profilé creux rectiligne et la vitre bombée. Une telle construction spéciale du

cadre d'écartement est relativement compliquée et dès lors coûteuse.

Par le document EP 1 657 396 A2, on connaît un élément de vitrage isolant avec une vitre bombée sous forme cylindrique, dont le cadre d'écartement se compose d'un segment de profilé plein, par exemple en verre, dans la région de courbure précitée.

Les cadres d'écartement en profilé creux sont la plupart du temps remplis avec un agent d'assèchement, qui extrait de l'interstice entre les vitres, dans une certaine mesure, toute humidité résiduelle et toute humidité pénétrant ultérieurement. De cette manière, on empêche durablement le dépôt de buée par l'intérieur sur les vitres, aussi longtemps qu'il ne se produit pas de dommage externe (par exemple bris de la vitre, détachement du collage entre le cadre d'écartement et les vitres).

De même, le document DE 203 04 806 U1 décrit entre autres des éléments de vitrage isolants avec des vitres rigides bombées sous forme cylindrique, dans lesquels les deux vitres peuvent présenter des rayons de courbure différents. Le document est cependant muet au sujet de la réalisation du cadre d'écartement dans cette région de courbure.

Il est largement connu de fabriquer des cadres d'écartement pour des éléments de vitrage isolants en un matériau élastomère, éventuellement thermoplastique, extrudable. Ceci a surtout pour objectif de minimiser le transfert de chaleur par conduction calorifique dans la région du bord des vitrages isolants (vitrages isolants "à bord chaud"). Ces cadres d'écartement élastomères imposent cependant encore d'autres mesures, pour que leur étanchéité contre la diffusion de vapeur d'eau puisse soutenir la comparaison avec les valeurs de cadres d'écartement métalliques. Le matériau

élastomère seul ne suffit pas. Par conséquent, la plupart des cadres d'écartement élastomères comprennent encore des inserts métalliques supplémentaires, sont métallisés extérieurement ou sont munis d'un film mince. Il est également connu de mélanger ces matériaux avec des agents d'assèchement contre l'humidité dans l'interstice entre les vitres.

Le document EP 0 875 654 A1 décrit un cadre d'écartement en profilé creux en un matériau élastomère, dont la résistance mécanique est accrue par l'incorporation de fibres de verre.

Le document EP 1 195 497 A2 décrit la fabrication d'un élément de vitrage isolant avec un cadre d'écartement élastomère et encore déformable plastiquement après son dépôt (extrusion) sur une des vitres rigides. Pour que l'air déplacé lors de la pose de la deuxième vitre par compression du cadre d'écartement puisse s'échapper, sans que l'on doive d'abord prévoir une ouverture dans le cadre d'écartement, le cadre d'écartement est d'abord, selon cette description, comprimé sur un côté plus fortement que ce qui est réellement nécessaire, alors que la vitre n'est pas encore posée sur le côté opposé. Puis la vitre est posée sur ce côté opposé du cadre d'écartement, et ce dernier est comprimé à son épaisseur de consigne. En l'occurrence, et jusqu'avant la fermeture de la dernière fente, l'air encore enfermé est déplacé plusieurs fois. Dans une dernière étape, le côté d'abord plus fortement comprimé du cadre d'écartement est étendu à son "épaisseur de consigne". Le document ne concerne cependant pas la fabrication de vitres bombées dans un tel élément de vitrage isolant.

Par le document DE 30 02 904 A1 ainsi que sous le nom commercial "Swiggle Strip", on connaît en outre un matériau élastomère avec un insert métallique flexible, par exemple pour des cadres d'écartement d'éléments de vitrage isolants. Ce matériau convient également, selon

les informations fournies par le site internet http://www.bentglassdesign.com/glasstypes.html (Etat en janvier 2007), pour l'assemblage de deux vitres rigides bombées dans le même sens en un élément de vitrage isolant. Dans l'élément vitré bombé représenté ici, la distance entre les vitres est partout égale, même dans les régions courbes.

Le problème à la base de l'invention est de procurer un autre élément de vitrage isolant comportant au moins une vitre bombée et un cadre d'écartement, qui présente une section transversale variable, considérée selon son extension longitudinale, dans la région de la courbure de la vitre.

Ce problème est résolu selon l'invention par les caractéristiques de la revendication 1. Les caractéristiques des revendications secondaires présentent des formes de réalisation avantageuses de cette invention.

Partant des éléments de vitrage isolants connus comportant des vitres rigides bombées, la courbure du cadre d'écartement est obtenue selon l'invention par la déformation plastique du matériau du cadre d'écartement imposée lors du pressage de la vitre bombée. On le remarque sur le produit terminé parce que le cadre d'écartement présente des surépaisseurs locales dues au matériau déplacé, qui sont naturellement plus épaisses dans la région de la plus grande déformation que dans la région de la plus grande hauteur d'arc. A l'extérieur de l'interstice entre les vitres, les surépaisseurs peuvent éventuellement être enlevées / éliminées. Indépendamment de cela, elles peuvent être masquées de façon connue par la pose d'un joint d'étanchéité extérieur ou secondaire (finition en polysulfure).

Le matériau décrit dans le document DE 30 02 904 A1 convient bien pour ce cas d'application selon l'invention, éventuellement après certaines modifications qui seront encore décrites plus loin. Naturellement, d'autres matériaux analogues peuvent aussi être employés pour compenser les différences de courbure, dans la mesure où ils présentent la déformabilité plastique nécessaire. Il ne doit absolument pas s'agir dans ce document d'un matériau thermoplastique, qui doit d'abord être chauffé pour la déformation ou qui ne peut être déformé qu'à l'état encore chaud après la pose. Des matériaux déformables plastiquement de manière durable à la température ambiante conviennent en principe également, dans la mesure où ils présentent les valeurs de résistance nécessaires pour le composite isolant et une adhérence suffisante aux faces des vitres rigides.

Même si le cas d'application préféré est la combinaison d'une vitre bombée et d'une vitre plane, deux vitres de courbure différente peuvent cependant aussi, selon l'invention, être assemblées l'une à l'autre en utilisant la capacité de compensation du cadre d'écartement élastomère dans la région des courbures différentes.

Naturellement, l'invention peut être appliquée non seulement avec des vitres bombées sous forme cylindrique, mais aussi avec des vitres bombées dans l'espace jusqu'à leurs arêtes, dans lesquelles il y a donc plus de deux arêtes latérales courbées à assembler avec le cadre d'écartement. Dans ce cas, on utilise la déformabilité du matériau du cadre d'écartement à chaque arête courbée, à laquelle il faut compenser des cintrages différents ou des courbures différentes entre les paires de vitres.

Lors de la mise en œuvre de la présente invention, il peut être utile d'utiliser des hauteurs de base

différentes pour le cadre d'écartement sur les arêtes sans courbure et sur les arêtes de la région de courbure, c'est-à-dire de réaliser celui-ci par exemple avec un total de quatre segments (deux paires de segments différentes). Dans la région de la courbure, on utilisera une forme de réalisation plus large avec le volume de compression requis, dans la région sans courbure le profilé peut être plus étroit. Ceci présente l'avantage que l'on ne doit pas comprimer le matériau aussi fortement sur les arêtes longitudinales. On pourrait aussi réaliser ainsi de plus grandes hauteurs d'arc.

L'inconvénient de cette forme de réalisation serait pourtant qu'il se trouve à chaque coin un point de soudure ou de jonction, qui doit aussi être rendu étanche.

Dans une telle forme de réalisation, il serait également possible de fabriquer les segments du cadre d'écartement, dans lesquels aucune courbure n'est nécessaire, en un matériau conventionnel jusqu'aux cadres d'écartement métalliques usuels. On pourrait même imaginer de fabriquer tout le cadre d'écartement en profilés métalliques conventionnels et de ne munir ceux-ci que dans la région de courbure d'une couche de matériau plastiquement déformable et capable de compenser la courbure. On ne vise pas ici la compensation de petites inégalités d'une vitre (qui est naturellement possible aussi dans une faible mesure avec les matériaux adhésifs normaux entre le cadre d'écartement et la surface des vitres), mais exclusivement une compensation de différences de courbure avec des hauteurs d'arc de plusieurs millimètres.

En outre, on peut mettre en œuvre l'invention, selon la hauteur de la courbure, avec des vitres prébombées ou aussi des vitres planes, dont la courbure n'est imposée

que lors de la compression du cadre d'écartement, dans le cadre de leur déformabilité élastique. Un tel "cintrage à froid" peut être conservé dans le produit fini à l'aide de la forte adhérence du cadre d'écartement, dans la mesure où le matériau du cadre d'écartement possède une stabilité de forme et une résistance au fluage à long terme suffisantes.

Enfin, des éléments fonctionnels électriques et/ou électroniques peuvent, de façon connue en soi, être incorporés ou intégrés dans un tel élément de vitrage isolant. Ceux-ci peuvent se trouver aussi bien dans l'interstice entre les vitres qu'à l'intérieur d'une vitre feuilletée utilisée comme vitre rigide, si l'on ne peut pas ou si l'on ne veut pas les installer sur une des faces extérieures. On peut envisager ici par exemple des éléments fonctionnels tels que des écrans électrochromes ou électroluminescents, des lampes, des écrans d'affichage, des cellules solaires, des capteurs et des indicateurs, des éléments chauffants et/ou des antennes. De même, des éléments non électriques, comme par exemple des éléments de surface thermochromes ou photochromes, tels que des revêtements naturellement transparents et/ou opaques, en particulier des barrières thermiques et/ou des filtres de lumière et/ou de couleur, peuvent être combinés avec des éléments de vitrage isolants selon l'invention.

Des éléments de vitrage isolants du type décrit ici conviennent pour des utilisations les plus diverses, aussi bien dans des véhicules que dans des bâtiments. Par exemple, ces éléments de vitrage isolants peuvent être utilisés pour les vitrages de véhicules - par exemple dans des bus - et là de préférence dans la région du passage du vitrage latéral au toit. La vitre bombée est alors placée du côté extérieur et elle est adaptée dans le contour extérieur. La vitre intérieure plane ou bombée différemment peut alors être pourvue d'éléments fonctionnels supplémentaires, par exemple

des lampes de surface ou d'autres équipements additionnels.

D'autres détails et avantages de l'objet de l'invention apparaîtront par les dessins d'un exemple de réalisation et par sa description détaillée qui suit.

Dans ces dessins, qui sont des représentations schématiques sans échelle particulière,

La Fig. 1 est une vue d'un élément de vitrage isolant réalisé selon l'invention;

La Fig. 2 est une vue en coupe du même élément de vitrage isolant le long de la ligne de coupe II-II indiquée dans la Figure 1;

La Fig. 3 montre deux vues de segments du cadre d'écartement pour l'élément de vitrage isolant selon les Figures 1 et 2;

La Fig. 4 est une représentation éclatée d'un élément de vitrage isolant selon l'invention avant la pose de la vitre rigide bombée sur le cadre d'écartement préparé.

Dans la Figure 1, on peut voir une vue en plan d'un élément de vitrage isolant 1 comportant une vitre rigide bombée supérieure 2 et une vitre rigide plane sous-jacente 3. Dans la forme de réalisation discutée ici, celle-ci dépasse de quelques centimètres le contour de la vitre bombée 2, de façon à former un élément de vitrage isolant échelonné.

En dessous de la vitre supérieure 2, on a indiqué le contour d'un cadre d'écartement 4, qui s'étend en périphérie sur tout le périmètre de l'élément de vitrage isolant 1 et qui délimite, avec les faces intérieures principales des deux vitres rigides 2 et 3, un interstice entre les vitres étanche à l'air et à l'humidité.

Le repère 5 désigne le bord intérieur d'une couche colorée par nature opaque, qui est déposée en forme de cadre sur la face intérieure d'une ou des deux vitres rigides 2 / 3 et qui entoure le champ de vision proprement dit de l'élément de vitrage isolant par ailleurs transparent. Cette couche colorée sert d'une part - de façon connue en soi - à masquer visuellement le cadre d'écartement élastomère 4 ainsi que ses liaisons collées avec les deux vitres rigides, d'autre part à protéger le matériau élastomère et les couches ou les cordons de colle contre le rayonnement UV et contre la fragilisation / la perte d'adhérence qui en résulte à long terme.

La couche colorée opaque n'est pas opaque dans la représentation, pour des raisons de visibilité du cadre d'écartement. Elle peut du reste s'étendre également au-delà du bord saillant d'un côté de la vitre 3.

La courbure de la vitre 2 n'est pas visible dans la Figure 1, parce qu'elle se soulève dans le sens contraire au sens du regard, donc hors du plan du dessin.

Un regard sur la coupe selon la ligne II-II de la Figure 1, représentée dans la Figure 2, illustre la forme et la configuration du cadre d'écartement 4 dans la région de courbure. Dans le reste du périmètre de l'élément de vitrage, là où les bords des vitres sont parallèles entre eux (arêtes longitudinales), le cadre d'écartement est simplement rectiligne et a une section transversale constante. Comme on l'a déjà mentionné, il peut aussi y être réalisé avec des segments de cadre en profilé métallique conventionnels.

On soulignera que la hauteur d'arc au-dessus de la corde dans la région de courbure (ici le long des arêtes latérales courtes de l'élément de vitrage isolant) peut se situer dans la plage de quelques

millimètres (entre > 0 et environ 6 mm) en fonction de la longueur de la corde. A titre d'exemple, on mentionnera un rayon de courbure d'environ 2000 mm pour une corde d'environ 300 mm avec une épaisseur de verre de 4 mm. Il en résulte une hauteur d'arc maximale au-dessus de la corde d'environ 5,5 mm.

Dans la Figure 2, on voit en outre d'une part que le cadre d'écartement 4 est renforcé par un insert métallique 4M non visible dans la Figure 1. Cet insert 4M possède une section transversale constante. Le matériau brut pour le cadre d'écartement 4 est fabriqué sans fin sous forme de profilé extrudé (par exemple coextrudé) et coupé à la longueur nécessaire. En l'occurrence, il n'est pas particulièrement difficile d'obturer suffisamment bien les points de soudure entre des segments de profilé, parce que le matériau est très bien déformable plastiquement, et possède aussi une bonne adhérence pour les matières usuelles de remplissage, d'étanchéité et de collage.

Quoi qu'il en soit, les zones de coin, qui se trouvent dans cette représentation des deux côtés du segment visible du cadre d'écartement 4, peuvent être produites sans difficulté par flexion du matériau. Comme on le voit par comparaison avec la Figure 1, les segments de cadre rectilignes des côtés longitudinaux de l'élément de vitrage isolant, dans lesquels la section transversale est invariable, se raccordent à ces zones de coin.

On peut également voir dans la Figure 2 que le cadre d'écartement 4 est légèrement en retrait vers l'intérieur, en périphérie, par rapport aux arêtes extérieures des deux vitres 2 et 3. Dans la rainure périphérique qui subsiste, on place de façon connue en soi, après l'achèvement du collage entre le cadre d'écartement et les vitres rigides, un joint

d'étanchéité secondaire en polysulfure, non représenté ici, qui remplit de préférence entièrement la rainure.

On voit enfin que, dans la forme de réalisation illustrée ici, l'insert métallique 4M est légèrement décentré par rapport à l'extension longitudinale du cadre d'écartement 4.

Dans la Figure 3, ceci est représenté à une échelle légèrement plus grande au moyen d'une vue en élévation et d'une section transversale rabattue à droite. Cette mesure n'est certes pas absolument nécessaire pour la fabrication d'un élément de vitrage isolant selon l'invention, mais on peut aussi travailler avec les profilés symétriques conventionnels, dans la mesure où il y a suffisamment de matériau élastomère déplaçable à côté de l'insert.

La forme de réalisation de base de ce cadre d'écartement est connue par le document DE 30 02 904 A1 mentionné dans l'introduction. On procure ici une autre variante, en ce que l'insert métallique 4M est ouvert en direction d'un côté ou, en d'autres termes, est noyé dans le matériau élastomère dans un canal ouvert d'un côté. A l'état monté, l'ouverture du canal est située à l'extérieur, donc à l'opposé de l'interstice entre les vitres, et elle n'est pas visible pour l'observateur. Sur le côté tourné vers l'interstice entre les vitres, le cadre d'écartement présente une image unitaire fermée.

La compression du cadre d'écartement 4 à partir de l'état initial (montré par exemple dans la Figure 3) et de l'état déformé entre la vitre bombée 2 et la vitre plane 3 avec une section transversale variable en direction longitudinale (indiqué dans la Figure 3 par une ligne courbe interrompue avec un fort raccourcissement en perspective de l'arc possible) se produit en direction de l'extension transversale de

l'insert métallique 4M par nature plat, mais légèrement ondulé pour faciliter les déformations (flexions). Par conséquent, sa largeur doit être partout inférieure à la distance minimale entre les deux vitres rigides 2 / 3, afin que le métal ne vienne pas en contact avec les faces des vitres.

L'ouverture unilatérale du canal formé dans le matériau élastomère du cadre d'écartement pour l'insert métallique 4M facilite le déplacement du matériau élastomère nécessaire pour la variation de la section transversale. Celui-ci s'écoule à l'état comprimé d'une part vers le côté (le cadre d'écartement y devient donc légèrement plus épais), il peut cependant aussi être déplacé dans le canal d'abord ouvert et combler celui-ci partiellement ou entièrement. Au besoin, soit on déformera le matériau élastomère du cadre d'écartement encore à l'état chaud après le dépôt à chaud, soit on le chauffera pour cette opération de déformation, dans la mesure où il n'est pas suffisamment déformable plastiquement aux températures usuelles de mise en œuvre (température ambiante).

La Figure 4 est une représentation éclatée montrant, à titre d'exemple, sous forme de dessin évidé, les différentes pièces nécessaires pour la composition d'un élément de vitrage isolant 1 selon l'invention avant la pose de la vitre bombée 2. Celle-ci a sa forme de base bombée (courbée) déjà avant la pose. Elle est également munie d'une couche d'encadrement colorée, opaque en réalité mais indiquée uniquement par son bord intérieur 5, comme dans la Figure 1. Sur la vitre plane 3, on a disposé, le long de ses arêtes extérieures et avec un léger retrait vers l'intérieur, quatre segments d'un profilé d'écartement, chaque fois deux segments 4.1 et 4.2. On voit bien que les segments 4.2, qui seront adaptés aux arêtes courbées de la vitre 2, sont plus hauts que les segments 4.1 le long des arêtes longitudinales rectilignes de l'élément de vitrage

isolant 1. On a tracé dans les segments 4.2 une ligne en traits interrompus 4A, qui reproduit l'arc des arêtes de la vitre bombée, et ainsi aussi le contour que ces segments 4.2 prennent après la pose et le pressage de la vitre bombée.

On peut atteindre de différentes manières l'état de déformation de la vitre bombée 2 illustré dans la Figure 2 et indiqué dans la Figure 4. En règle générale, on pose une vitre 2 préalablement bombée sous forme cylindrique sur le cadre d'écartement déjà déposé sur la vitre plane 3, et on approche par pressage, éventuellement en plusieurs étapes, les bords (longitudinaux) vers la vitre plane 3, jusqu'à ce que la plus haute région de l'arc de la courbure de la vitre 2 soit également assemblée de façon sûre par collage au cadre d'écartement 4. Dans cette région du sommet également, on provoquera donc par sécurité au moins une légère déformation par compression du matériau élastomère. Une vitre préalablement bombée 2 n'est pas nécessairement encore déformée davantage lors de cette opération, sauf éventuellement dans la région d'une déformation élastique, un support de surface de l'arc entier étant possible ici au besoin pour éviter la rupture.

On peut cependant aussi déformer à froid la vitre bombée 2, dans sa plage de déformabilité élastique, par une opération de pressage analogue à partir d'une forme initialement plane, lorsque la matière de la vitre n'est pas trop épaisse. Avec une telle forme initiale, si l'on ne charge que les arêtes (longitudinales), il s'établira forcément une courbure de la vitre due à la réaction du cadre d'écartement 4 à déformer. On peut en plus atteindre une mesure définie de la hauteur d'arc par un support central dans la région de courbure (efficace entre les faces intérieures des deux vitres rigides dans la région de la rainure extérieure périphérique) ou aussi par un gabarit de courbure placé

temporairement entre les deux vitres rigides parallèlement au cadre d'écartement à déformer.

Bien entendu, on peut aussi envisager des combinaisons des deux procédés. Par exemple, on peut amener élastiquement à sa forme courbée finale pendant l'opération de pressage une vitre initialement légèrement prébombée. Ceci présente l'avantage que les forces de rappel agissant sur le cadre d'écartement collé ne sont pas aussi élevées que pour une vitre và froid à partir de l'état plan.

Après le durcissement, la liaison, etc., final des assemblages collés entre le cadre d'écartement et les vitres rigides, et aussi après la solidification du matériau élastomère lui-même, la vitre bombée élastiquement conservera la forme désirée sans que l'on doive prendre d'autres mesures. Une telle façon de procéder est connue en soi également pour des vitres feuilletées bombées.

Revendications

1. Elément de vitrage isolant (1) comportant au moins une vitre rigide bombée (2), une autre vitre rigide (3) et un cadre d'écartement (4) reliant les deux vitres l'une à l'autre par un adhésif étanche en créant un interstice entre les vitres, cadre qui présente une section transversale variable sur sa longueur, en regardant en direction de la courbure de la vitre (2), dans la région de la liaison entre la vitre rigide bombée (2) et l'autre vitre rigide (3), caractérisé en ce que le cadre d'écartement (4) se compose, au moins dans la région de courbure précitée, d'un matériau élastomère plastiquement déformé lorsque l'on presse mutuellement la vitre bombée (2) et l'autre vitre (3).

2. Elément de vitrage isolant selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un insert métallique (4M) de largeur constante est noyé dans le cadre d'écartement (4).

3. Elément de vitrage isolant selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le cadre d'écartement (4) est fabriqué à partir d'un profilé extrudé continu avec une section transversale initialement constante et ne présentant qu'un seul point de soudure.

4. Elément de vitrage isolant selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le cadre d'écartement (4) est composé de plusieurs segments, dans lequel les segments (4.2) situés dans la région de courbure présentent une largeur initiale plus grande que les segments (4.1) non disposés dans la région de courbure.

5. Elément de vitrage isolant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend une vitre bombée (2) et une vitre plane (3) ou deux vitres bombées à courbures différentes, dans lequel le cadre d'écartement élastomère (4) compense dans ce dernier cas les différences de courbure par une déformation plastique.

6. Elément de vitrage isolant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la section transversale variable du cadre d'écartement (4) est produite dans la région de courbure par pressage et déplacement du matériau élastomère.

7. Elément de vitrage isolant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la vitre bombée (2) est courbée avant le pressage sur le cadre d'écartement (4), et/ou en ce que la vitre bombée (2) est courbée à sa forme finale par le pressage sur le cadre d'écartement (4).

8. Elément de vitrage isolant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les vitres rigides (2, 3) sont constituées de verre ou de matière plastique.

9. Elément de vitrage isolant selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'une vitre rigide en verre (2, 3) est constituée de verre précontraint ou partiellement précontraint ou non précontraint.

10. Elément de vitrage isolant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au moins une vitre rigide (2, 3) est une vitre feuilletée composée de deux vitres rigides en verre et/ou en matière plastique assemblées l'une à l'autre par adhésion de surface.

11. Elément de vitrage isolant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un champ de vision transparent, et/ou en ce que des éléments insérés sont prévus dans la surface du vitrage.

12. Elément de vitrage isolant selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'il contient un élément fonctionnel électrique, en particulier une lampe de surface, une cellule solaire, un écran d'affichage.

13. Elément de vitrage isolant selon la revendication 12, caractérisé en ce que l'élément fonctionnel électrique se trouve à l'intérieur de l'interstice entre les vitres.

14. Elément de vitrage isolant selon les revendications 10 et 12, caractérisé en ce que l'élément fonctionnel électrique est logé dans la vitre feuilletée entre les vitres rigides de celle-ci.

15. Elément de vitrage isolant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un joint d'étanchéité secondaire, en particulier en polysulfure, entoure extérieurement tout le cadre d'écartement (4).

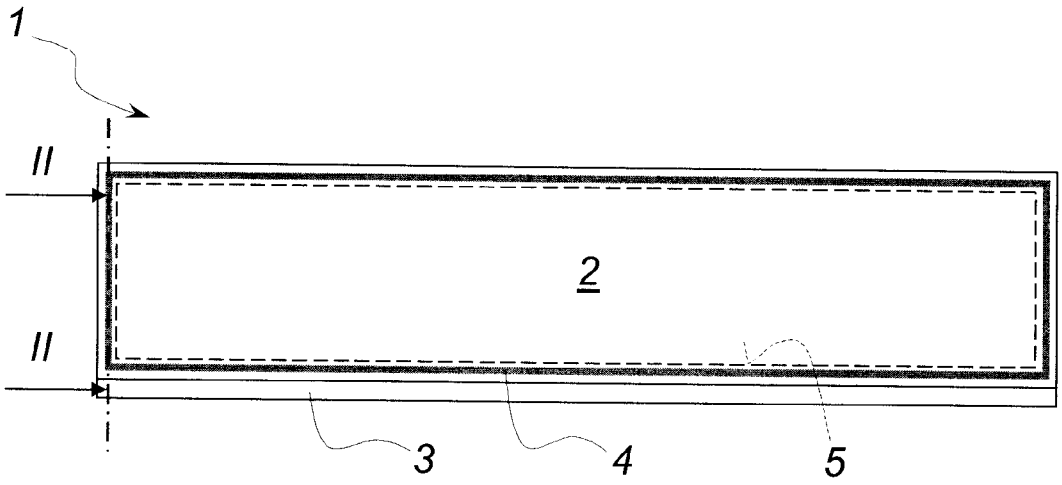


Fig. 1

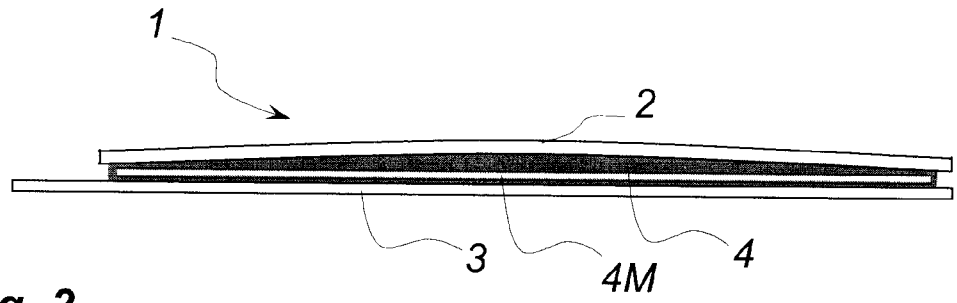


Fig. 2

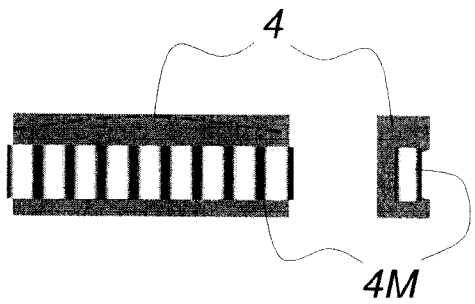


Fig. 3

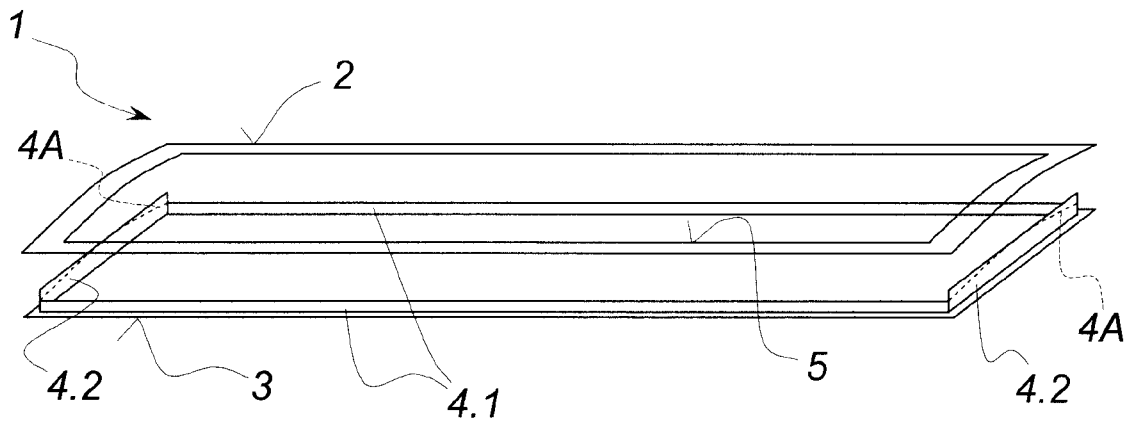


Fig. 4