Innovation, Sciences et Développement économique Canada
Office de la Propriété Intellectuelle du Canada

Innovation, Science and Economic Development Canada
Canadian Intellectual Property Office

CA 3119585 A1 2020/05/14

(21) 3 119 585

(12) DEMANDE DE BREVET CANADIEN
CANADIAN PATENT APPLICATION

(13) A1

(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2019/11/05
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2020/05/14
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2021/04/29
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: EP 2019/080230
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2020/094637
(30) Priorité/Priority: 2018/11/05 (FR1860161)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *E06B 3/663* (2006.01)

(71) Demandeur/Applicant:
SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE, FR

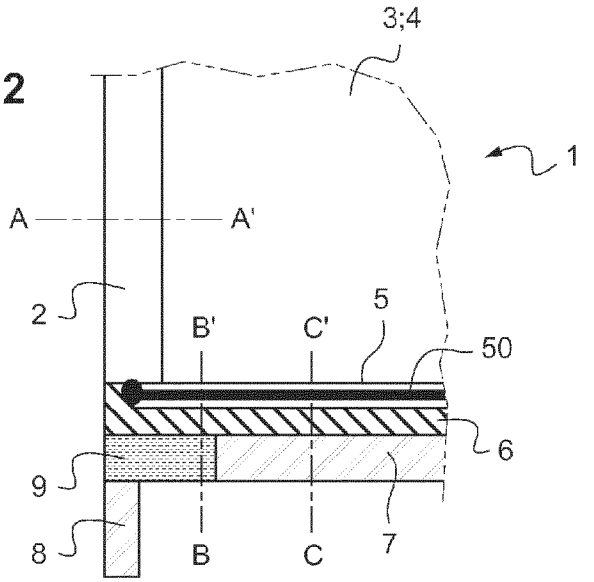
(72) Inventeurs/Inventors:
MORIN, CAMILLE, FR;
MARION, GUILLAUME, FR;
ICLAZAN, MARIAN, RO;
VATAMATU, GHENADIE, RO

(74) Agent: FASKEN MARTINEAU DUMOULIN LLP

(54) Titre : VITRAGE ISOLANT FORMANT OUVRANT DE PORTE OU DE FENETRE, DEPOURVU DE CADRE SUR AU MOINS UNE PARTIE DE SON POURTOUR

(54) Title: INSULATING GLAZING UNIT FORMING A WINDOW OR DOOR OPENING PANEL, WHICH IS FRAMELESS AROUND AT LEAST A PART OF ITS PERIMETER

Fig.2



(57) Abrégé/Abstract:
L'invention concerne un vitrage isolant (1) formant ouvrant de porte ou de fenêtre, dépourvu de cadre sur au moins une partie de son pourtour, et qui comprend au moins deux feuilles de verre (3, 4) espacées deux à deux par deux espaceurs verticaux (2) gauche et droit en verre, disposés respectivement à proximité des bords gauche et droit des feuilles de verre, et deux espaceurs horizontaux (5) supérieur et inférieur en un matériau autre que le verre, disposés respectivement à proximité des bords supérieur et inférieur des feuilles de verre. Le vitrage isolant comprend également, entre chaque face des espaceurs horizontaux tournée vers l'extérieur du vitrage isolant et le bord des feuilles de verre, un profilé métallique (7), au moins une extrémité du profilé métallique inférieur étant fixée au moins aux deux feuilles de verre grâce à un adhésif structurel. L'invention permet de proposer un vitrage isolant formant ouvrant de porte ou de fenêtre, dépourvu de cadre sur au moins une partie de son pourtour, qui ait une bonne tenue mécanique et qui résiste aux chocs malgré des espaceurs en matériaux différents.

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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
14 mai 2020 (14.05.2020)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2020/094637 A1

(51) Classification internationale des brevets :
E06B 3/663 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2019/080230

(22) Date de dépôt international :
05 novembre 2019 (05.11.2019)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1860161 05 novembre 2018 (05.11.2018) FR

(71) Déposant : **SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE** [FR/FR] ; 18 avenue d'Alsace, 92400 COURBEVOIE (FR).

(72) Inventeurs : **MORIN, Camille** ; 42 rue de l'Acqueduc, 75010 PARIS (FR). **MARION, Guillaume** ; 18 rue de Fouchère, 25220 CHALEZE (FR). **ICLAZAN, Marian** ; Strada Berevoiesti 77-79, 106400 VALENII DE MUNTE (RO). **VATAMATU, Ghenadie** ; Strada Berevoiesti 77-79, 106400 VALENII DE MUNTE (RO).

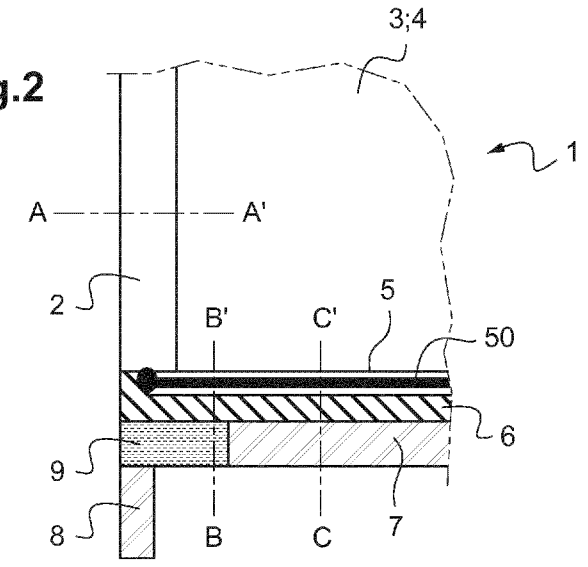
(74) Mandataire : **GALDEANO, Sophie** ; SAINT-GOBAIN RECHERCHE, 39 quai Lucien Lefranc - BP 135, 93303 Aubervilliers Cedex (FR).

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,

(54) **Title:** INSULATING GLAZING UNIT FORMING A WINDOW OR DOOR OPENING PANEL, WHICH IS FRAMELESS AROUND AT LEAST A PART OF ITS PERIMETER

(54) **Titre :** VITRAGE ISOLANT FORMANT OUVRANT DE PORTE OU DE FENETRE, DEPOURVU DE CADRE SUR AU MOINS UNE PARTIE DE SON POURTOUR

Fig.2



(57) **Abstract:** The invention relates to an insulating glazing unit (1) forming a window or door opening panel, which is frameless around at least a part of its perimeter and which comprises at least two panes of glass (3, 4) that are spaced apart in pairs by a left-hand and a right-hand vertical spacer (2) that are made of glass and disposed respectively close to the left-hand and right-hand edges of the glass panes, and an upper and a lower horizontal spacer (5) that are made of a material other than glass and are disposed respectively close to the upper and lower edges of the glass panes. The insulating glazing unit also comprises, between each face of the horizontal spacers that is turned toward the outside of the insulating glazing unit and the edge of the glass panes, a metal profiled element (7), at least one end of the lower metal profiled element being fastened at least to the two glass panes by virtue of a structural adhesive. The

WO 2020/094637 A1

[Suite sur la page suivante]

WO 2020/094637 A1

MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

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

invention makes it possible to provide an insulating glazing unit forming a window or door opening panel, which is frameless around at least a part of its perimeter, has good mechanical integrity and is shock resistant in spite of the spacers made of different materials.

(57) Abrégé : L'invention concerne un vitrage isolant (1) formant ouvrant de porte ou de fenêtre, dépourvu de cadre sur au moins une partie de son pourtour, et qui comprend au moins deux feuilles de verre (3, 4) espacées deux à deux par deux espaceurs verticaux (2) gauche et droit en verre, disposés respectivement à proximité des bords gauche et droit des feuilles de verre, et deux espaceurs horizontaux (5) supérieur et inférieur en un matériau autre que le verre, disposés respectivement à proximité des bords supérieur et inférieur des feuilles de verre. Le vitrage isolant comprend également, entre chaque face des espaceurs horizontaux tournée vers l'extérieur du vitrage isolant et le bord des feuilles de verre, un profilé métallique (7), au moins une extrémité du profilé métallique inférieur étant fixée au moins aux deux feuilles de verre grâce à un adhésif structurel. L'invention permet de proposer un vitrage isolant formant ouvrant de porte ou de fenêtre, dépourvu de cadre sur au moins une partie de son pourtour, qui ait une bonne tenue mécanique et qui résiste aux chocs malgré des espaceurs en matériaux différents.

DESCRIPTION

TITRE : VITRAGE ISOLANT FORMANT OUVRANT DE PORTE OU DE FENETRE, DEPOURVU DE CADRE SUR AU MOINS UNE PARTIE DE SON POURTOUR

L'invention concerne un vitrage isolant formant ouvrant de porte ou de fenêtre, dépourvu de cadre sur au moins une partie de son pourtour.

Il est connu des ouvrants de porte ou de fenêtre dont le vitrage isolant est entouré d'un cadre qui lui apporte une tenue mécanique.

Or, la tendance est à l'allègement des vitrages et à l'optimisation du clair de vue. Dans ce but, il est connu, en particulier pour des portes de réfrigérateur, des vitrages avec des espaceurs transparents au moins sur les bords verticaux, qui sont alors dépourvus de cadre sur ces bords. Toutefois, la question se pose de la tenue mécanique de tels vitrages. En outre, de telles portes ou fenêtres peuvent comprendre sur leurs bords horizontaux des espaceurs en un matériau différent. Le fait de combiner deux types d'espaceurs en des matériaux qui peuvent avoir un comportement mécanique assez différent peut engendrer une accumulation de contraintes à la frontière entre les espaceurs et entraîner une rupture du vitrage isolant le long de l'espaceur horizontal inférieur en cas de choc contre le vitrage.

Il y a donc un besoin pour un vitrage isolant formant ouvrant de porte ou de fenêtre, dépourvu de cadre sur au moins une partie de son pourtour, qui ait une bonne tenue mécanique et qui résiste aux chocs malgré des espaceurs en matériaux différents.

Pour cela, l'invention propose un vitrage isolant formant ouvrant de porte ou de fenêtre, dépourvu de cadre sur au moins une partie de son pourtour, comprenant au moins deux feuilles de verre espacées deux à deux par deux espaceurs verticaux gauche et droit en verre disposés respectivement à proximité des bords gauche et droit des feuilles de verre et deux espaceurs horizontaux supérieur et inférieur en un matériau autre que le verre disposés respectivement à proximité des bords supérieur et inférieur des feuilles de verre, le vitrage isolant comprenant également, entre chaque face des espaceurs horizontaux tournée vers l'extérieur du vitrage isolant et le bord des feuilles de verre, un profilé métallique, au moins

une extrémité du profilé métallique inférieur étant fixée au moins aux deux feuilles de verre grâce à un adhésif structurel.

Selon une autre particularité, le moyen de fixation par collage structurel a :

- une dureté Shore D comprise entre 30 et 70, de préférence entre 40 et 60, voire entre 45 et 55, et/ou
- une dureté Shore A comprise entre 80 et 100, de préférence entre 85 et 95, voire entre 87 et 93, et/ou
- une résistance à la traction comprise entre 1 et 50 N/mm2, de préférence entre 1 et 30 N/mm2, voire entre 1 et 20 N/mm2, ou encore 5 et 15 N/mm2, et/ou
- une élongation à la rupture comprise entre 50 et 500 %, de préférence entre 100 et 450 %, voire entre 140 et 400 %.

Selon une autre particularité, les espaceurs verticaux en verre sont disposés en affleurement avec les tranches verticales des feuilles de verre et chacune des faces latérales de chaque espaceur vertical est fixée aux feuilles de verre grâce à un moyen de fixation par collage transparent ayant de préférence une fonction d'étanchéité à l'eau, et de façon encore plus préférée une fonction d'étanchéité à l'eau, à l'air, aux gaz et à la vapeur d'eau.

Selon une autre particularité, chacune des faces latérales de chaque espaceur horizontal est fixée aux feuilles de verre grâce à un moyen de fixation par collage formant une première barrière d'étanchéité, de préférence à l'air, aux gaz et à la vapeur d'eau, de type butyle.

Selon une autre particularité, le vitrage isolant comprend en outre un joint d'étanchéité, formant une deuxième barrière d'étanchéité, de préférence à l'eau, de type polyuréthane, polysulfure ou silicone, entre chaque face des espaceurs horizontaux tournée vers l'extérieur du vitrage isolant et chaque profilé métallique, ce joint d'étanchéité permettant de fixer chaque espaceur horizontal aux feuilles de verre et de fixer chaque profilé métallique à l'espaceur correspondant et éventuellement aux feuilles de verre.

Selon une autre particularité, la longueur des espaceurs verticaux en verre est inférieure à la longueur des bords verticaux des feuilles de verre et la longueur des espaceurs horizontaux est inférieure à la longueur des bords horizontaux des feuilles de verre, chaque extrémité de chaque espaceur vertical en verre étant en partie aboutée contre un bord d'extrémité d'un espaceur horizontal.

Selon une autre particularité, chaque extrémité de chaque espaceur horizontal est recouverte du même moyen de fixation par collage que les bords latéraux dudit espaceur horizontal, un joint d'étanchéité étant disposé entre chaque extrémité de chaque espaceur horizontal et les tranches verticale gauche, respectivement droite, des feuilles de verre.

Selon une autre particularité, au moins une extrémité du profilé métallique inférieur est recouverte d'adhésif structurel sur au moins trois faces de ses faces, deux de ses faces étant celles situées en vis-à-vis des feuilles de verre et la troisième face étant la face tournée vers l'intérieur du vitrage isolant.

Selon une autre particularité, les deux extrémités du profilé métallique inférieur sont recouvertes d'adhésif structurel.

Selon une autre particularité, toute la longueur du profilé métallique inférieur est recouverte d'adhésif structurel.

Selon une autre particularité, au moins une extrémité des deux profilés métalliques inférieur et supérieur est recouverte d'adhésif structurel, ces deux extrémités étant du même côté droit ou gauche.

Selon une autre particularité, deux extrémités des deux profilés métalliques inférieur et supérieur sont recouvertes d'adhésif structurel.

Selon une autre particularité, toute la longueur des deux profilés métalliques inférieur et supérieur est recouverte d'adhésif structurel.

Selon une autre particularité, chaque profilé métallique inférieur et supérieur est un profilé métallique de renfort mécanique.

Selon une autre particularité, chaque profilé métallique inférieur et supérieur est muni à l'une de ses extrémités d'une tige de pivotement adaptée à s'insérer dans un trou de pivotement d'un dormant de porte ou de fenêtre sur lequel est destiné à être monté le vitrage isolant formant ouvrant.

Selon une autre particularité, lorsque seule une extrémité du profilé inférieur métallique ou seule une extrémité des deux profilés métalliques inférieur et supérieur est(sont) recouverte(s) d'adhésif structurel, cette(ces) extrémité(s) est(sont) du côté du vitrage isolant où se trouvent les tiges de pivotement.

Selon une autre particularité, l'espace délimité par les feuilles de verre, les espaceurs verticaux en verre et les espaceurs horizontaux est rempli d'air ou de gaz rare tel que de l'argon ou du krypton.

L'invention concerne également un meuble climatique, notamment meuble réfrigéré à froid positif, comprenant au moins un vitrage isolant tel que décrit plus haut.

L'invention concerne également une fenêtre ou porte comprenant comme ouvrant un vitrage isolant tel que décrit plus haut, et un dormant sur lequel est articulé l'ouvrant.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention vont à présent être décrits en regard des dessins sur lesquels :

- La figure 1 représente une vue de face d'un vitrage isolant selon l'invention ;
- La figure 2 représente une vue de détail de face d'un coin d'un vitrage isolant selon l'invention ;
- La figure 3 représente une vue en coupe selon A-A' de la figure 2 d'un bord vertical d'un vitrage isolant selon l'invention ;
- Les figures 4a et 4b représentent une vue en coupe respectivement selon B-B' et selon C-C' de la figure 2 d'un bord horizontal d'un vitrage isolant selon l'invention ;
- Les figures 5a à 5e représentent cinq configurations possibles de recouvrement du profilé métallique par un adhésif structurel ;
- La figure 6 représente une vue en perspective du test réalisé pour tester la tenue mécanique sous choc frontal ;
- La figure 7 représente une vue en coupe d'un vitrage isolant de l'art antérieur dépourvu d'adhésif structurel et qui n'a pas résisté au choc du test selon la figure 6.

Le terme « feuille de verre » est à comprendre comme tout substrat transparent à fonction verrière. Il peut s'agir d'une feuille en verre minéral ou en verre organique.

Le terme « transparent » est à comprendre comme permettant au moins de voir des couleurs, des formes à travers, sans nécessairement pouvoir lire un texte derrière. De préférence toutefois, la lecture d'un texte et la vision à travers l'espaceur transparent est à privilégier.

Les numéros de référence qui sont identiques sur les différentes figures représentent des éléments similaires ou identiques.

L'invention se rapporte à un vitrage isolant formant ouvrant de porte ou de fenêtre, dépourvu de cadre sur au moins une partie de son pourtour, et qui comprend au moins deux feuilles de verre espacées deux à deux par deux espaceurs verticaux gauche et droit en verre, disposés respectivement à proximité des bords gauche et droit des feuilles de verre, et deux espaceurs horizontaux supérieur et inférieur en un matériau autre que le verre, disposés respectivement à proximité des bords supérieur et inférieur des feuilles de verre. Le vitrage isolant comprend également, entre chaque face des espaceurs horizontaux tournée vers l'extérieur du vitrage isolant et le bord des feuilles de verre, un profilé métallique, au moins une extrémité du profilé métallique inférieur étant fixée au moins aux deux feuilles de verre grâce à un adhésif structurel.

Ainsi, le profilé métallique apporte une rigidité au vitrage isolant, et donc de la tenue mécanique. En outre, l'adhésif structurel permet d'apporter de la rigidité sur au moins le bord horizontal inférieur, et donc de renforcer au moins un coin situé à proximité de la liaison entre deux espaceurs en matériaux différents, et ainsi de renforcer la tenue aux chocs malgré la présence d'espaceurs en matériaux différents.

La figure 1 représente une vue de face d'un vitrage isolant selon l'invention.

Le vitrage isolant 1 forme un ouvrant de porte ou de fenêtre. Il forme par exemple l'ouvrant d'un meuble frigorifique, par exemple à froid positif.

Le vitrage isolant 1 comprend au moins deux feuilles de verre 3, 4 espacées deux à deux par deux espaceurs verticaux 2 en verre et deux espaceurs horizontaux 5 en un matériau différent du verre. Le vitrage isolant 1 comprend également deux tiges de pivotement 8 adaptées à s'insérer chacune dans un trou de pivotement d'un dormant de porte ou de fenêtre sur lequel est destiné à être monté le vitrage isolant 1 formant ouvrant. Les deux tiges de pivotement 8 sont de préférence situées à l'extrémité, respectivement, des deux bords horizontaux du vitrage isolant 1, du même côté droit ou gauche.

Le vitrage isolant est dépourvu de cadre sur au moins une partie de son pourtour, par exemple au moins sur les deux bords verticaux. De préférence, le vitrage isolant 1 est dépourvu de cadre sur l'ensemble de son pourtour.

La figure 2 représente une vue de détail de face d'un coin d'un vitrage isolant selon l'invention.

Les deux espaceurs verticaux 2 en verre sont disposés respectivement à proximité des bords gauche et droit des feuilles de verre 3, 4 : ils sont nommés espaceurs verticaux droit et gauche. Les deux espaceurs horizontaux 5 sont disposés respectivement à proximité des bords supérieur et inférieur des feuilles de verre 3, 4 : ils sont nommés espaceurs horizontaux supérieur et inférieur. L'espace délimité par les feuilles de verre 3, 4 et les espaceurs verticaux et horizontaux 2, 5 est rempli d'air ou d'un gaz rare tel que de l'argon ou du krypton. Le gaz rare permet d'améliorer l'isolation thermique du vitrage isolant par rapport à l'air. La présence d'espaceurs en verre sur les bords verticaux permet d'augmenter le clair de vue du vitrage isolant puisqu'ils sont transparents. L'utilisateur du vitrage isolant 1, par exemple un client de supermarché s'il s'agit d'un ouvrant de réfrigérateur commercial, n'est pas gêné par des montants verticaux qui l'empêcherait de voir certains produits. Plusieurs portes peuvent être montées en affleurement les unes à côté des autres. L'utilisateur voit alors l'ensemble du contenu des réfrigérateurs en un coup d'œil. La vue n'est gênée par aucun montant vertical.

La figure 3 représente une vue en coupe selon A-A' de la figure 2 d'un bord vertical d'un vitrage isolant selon l'invention.

Les espaceurs verticaux 2 en verre sont disposés de préférence en affleurement avec les tranches verticales des feuilles de verre 3, 4. Chaque face latérale de chaque espaceur vertical 2 est fixée à une des feuilles de verre 3, 4 grâce à un moyen de fixation par collage transparent 20. Ce moyen de fixation par collage transparent 20 participe à l'augmentation du clair de vue. Le moyen de fixation par collage transparent 20 a de préférence au moins une fonction d'étanchéité à l'eau, de façon plus préférée une fonction d'étanchéité à l'eau, à l'air, aux gaz et à la vapeur d'eau. Le moyen de fixation par collage transparent 20 est par exemple un matériau qui réticule sous ultraviolets (UV) ou non, de préférence rapidement (au plus quelques minutes). Il est par exemple fait de résine acrylate ou de résine époxy, comme par exemple la colle UV Verifix LV 740 fournie par la société BOHLE, qui est réticulable sous UV.

Les figures 4a et 4b représentent une vue en coupe respectivement selon B-B' et selon C-C' de la figure 2 d'un bord horizontal d'un vitrage isolant selon l'invention.

Chaque espaceur horizontal 5 est constitué d'un matériau différent du verre. Il s'agit par exemple d'un intercalaire classique en aluminium ou d'un intercalaire à rupture de ponts thermiques, dit « warm edge », comme par exemple l'intercalaire commercialisé sous la marque Swisspacer en styrène acrylonitrile (SAN) qui peut être renforcé par des fibres de verre.

Chaque espaceur horizontal 5 est de préférence creux pour y accueillir du dessicant 51 et comporte alors de fines rainures sur sa face orientée vers l'intérieur du vitrage isolant permettant de mettre en contact l'espace interne au vitrage isolant rempli d'air ou de gaz rare et le dessicant, sans que le dessicant ne puisse fluer dans ledit espace.

Chaque face latérale de chaque espaceur horizontal 5 est fixée à une des feuilles de verre 3, 4 grâce à un moyen de fixation par collage 50, qui constitue une première barrière d'étanchéité, de préférence à l'air, aux gaz et à la vapeur d'eau, comme par exemple le butyle.

Le vitrage isolant 1 comprenant également, entre les deux feuilles de verre 3, 4, et entre chaque face des espaceurs horizontaux 5 tournée vers l'extérieur du vitrage isolant 1 et le bord des feuilles de verre 3, 4, un profilé métallique 7. Le vitrage isolant 1 comprend donc deux profilés métalliques 7, respectivement disposés sur les bords supérieur et inférieur du vitrage isolant 1. Chaque profilé métallique 7 est un profilé métallique de renfort mécanique et permet d'améliorer la tenue mécanique du vitrage isolant 1. Les profilés métalliques 7 sont de préférence disposés en affleurement avec les tranches horizontales des feuilles de verre 3, 4. Chaque profilé métallique 7 a une longueur sensiblement égale à la longueur des bords horizontaux des feuilles de verre 3, 4.

Chaque profilé métallique 7 inférieur et supérieur est muni à l'une de ses extrémités d'une tige de pivotement adaptée à s'insérer dans un trou de pivotement d'un dormant de porte ou de fenêtre sur lequel est destiné à être monté le vitrage isolant formant ouvrant. Les deux tiges de pivotement 8 sont situées du même côté, droit ou gauche, du vitrage isolant 1.

Entre chaque face des espaceurs horizontaux 5 tournée vers l'extérieur du vitrage isolant 1 et le profilé métallique 7, le vitrage isolant comprend en outre un joint d'étanchéité 6, formant une deuxième barrière d'étanchéité, de préférence à l'eau, comme par exemple le polyuréthane, le polysulfure ou le silicone

Le joint d'étanchéité 6 permet de fixer chaque espaceur horizontal 5 aux feuilles de verre 3, 4 et de fixer chaque profilé de renfort mécanique à l'espaceur correspondant et éventuellement aux feuilles de verre si le joint d'étanchéité 6 flue entre les faces latérales dudit profilé métallique 7.

En outre, comme cela est représenté en particulier sur la figure 2, la longueur des espaceurs verticaux 2 en verre est inférieure à la longueur des bords verticaux des feuilles de verre 3, 4 et la longueur des espaceurs horizontaux 5 est inférieure à la longueur des bords horizontaux des feuilles de verre 3, 4. Chaque extrémité de chaque espaceur vertical 2 en verre est alors en partie aboutée contre un bord d'extrémité d'un espaceur horizontal 5 afin de former un cadre espaceur fermé, formé de l'ensemble des quatre espaceurs verticaux et horizontaux 2, 5.

Afin de renforcer l'étanchéité du cadre espaceur, chaque extrémité de chaque espaceur horizontal 5 est recouverte du même moyen de fixation par collage 50 que les bords latéraux dudit espaceur horizontal 5. En outre, du joint d'étanchéité 6 est disposé entre les extrémités de chaque espaceur horizontal 5 et les tranches verticales gauche et droite des feuilles de verre 3, 4. Ainsi, le vitrage isolant 1 comprend deux barrières d'étanchéité 50, 6 à l'extrémité de chaque espaceur horizontal 5 comme pour le reste dudit espaceur horizontal 5.

En outre, comme représenté en particulier sur les figures 2 et 4a, le vitrage isolant 1 comprend un adhésif structurel sur au moins une extrémité du profilé métallique 7 inférieur. Cet adhésif structurel permet de coller au moins ladite extrémité du profilé métallique 7 inférieur aux deux feuilles de verre. De préférence, l'adhésif structurel est également présent sur la face du profilé métallique 7 inférieur orientée vers l'intérieur du vitrage isolant 1, ce qui permet de coller en outre ladite extrémité du profilé métallique 7 inférieur au joint d'étanchéité 6.

L'adhésif structurel est un adhésif ayant pour fonction d'apporter de la rigidité au vitrage isolant afin d'améliorer sa tenue mécanique et sa résistance aux chocs. L'adhésif structurel est de préférence sous forme d'une pâte thixotrope qui durcit à température ambiante en quelques minutes.

Aussi, l'adhésif structurel 9 a par exemple une dureté Shore D comprise entre 30 et 70, de préférence entre 40 et 60, voire entre 45 et 55 pour améliorer encore la résistance mécanique. L'adhésif structurel 9 a par exemple une dureté Shore A comprise entre 80 et 100, de préférence entre 85 et 95, voire entre 87 et

93 pour améliorer encore la résistance mécanique. L'adhésif structurel 9 a par exemple une résistance à la traction comprise entre 1 et 50 N/mm^2, de préférence entre 1 et 30 N/mm^2, voire entre 1 et 20 N/mm^2, ou encore entre 5 et 15 N/mm^2 pour améliorer encore la résistance mécanique. L'adhésif structurel 9 a par exemple une élongation à la rupture comprise entre 50 et 500%, de préférence entre 100 et 450 %, voire entre 140 et 400% pour améliorer encore la résistance mécanique. Ces quatre paramètres sont à considérer seuls ou en combinaison d'au moins deux.

Les figures 5a à 5e représentent cinq configurations possibles de recouvrement du profilé métallique par un adhésif structurel. Pour faciliter la lecture, sur les figures 5a à 5e, seuls les profilés métalliques 7 et l'adhésif structurel 9 sont représentés sur les bords horizontaux.

Dans la configuration de la figure 5e, seule l'extrémité du profilé métallique 7 inférieur située à proximité de la tige de pivotement 8 est recouverte d'adhésif structurel 9. La couverture de cette extrémité est de quelques centimètres, de préférence entre 1 et 10 cm, de façon plus préférée entre 1 et 5 cm, voire entre 2 et 4 cm.

Dans la configuration de la figure 5c, les deux extrémités du profilé métallique 7 inférieur sont recouvertes d'adhésif structurel 9.

Dans une configuration non représentée, toute la longueur du profilé métallique 7 inférieur est recouverte d'adhésif structurel 9.

Dans la configuration de la figure 5d, l'extrémité des deux profilés métalliques 7 inférieur et supérieur est recouverte d'adhésif structurel 9, ces deux extrémités étant du même côté droit ou gauche et situées à proximité de la tige de pivotement 8.

Dans la configuration de la figure 5b, les deux extrémités des deux profilés métalliques 7 inférieur et supérieur sont recouvertes d'adhésif structurel 9.

Dans la configuration de la figure 5a, toute la longueur des deux profilés métalliques 7 inférieur et supérieur est recouverte d'adhésif structurel 9.

Afin de tester la performance de résistance mécanique aux chocs de ces différentes configurations, un test a été mis en place.

La figure 6 représente une vue en perspective du test réalisé pour tester la tenue mécanique sous choc frontal.

Le vitrage isolant 1 est monté sur un meuble frigorifique 10. Un chariot de supermarché, ayant un poids à vide de 20 kg, dévale une pente de 5° sur 50 cm de long, perpendiculairement au vitrage isolant. Le test est réalisé avec le chariot à vide puis en ajoutant 10 kg à chaque essai jusqu'à 100 kg au total (20 kg de chariot + 80 kg de charge). Trois essais identiques ont été réalisés pour chaque configuration.

Pour ces tests, le vitrage isolant 1 comprend deux feuilles de verre 3, 4 en verre trempé d'épaisseur 4 mm, espacées de 16 mm. Le moyen de fixation par collage transparent 20 est la colle UV Verifix LV740. Les espaceurs horizontaux 5 sont en aluminium, le moyen de collage 50 est du butyle et le joint d'étanchéité 6 est du polyuréthane. L'adhésif structurel 9 a une dureté Shore A de 90, une dureté Shore D de 50, une résistance à la traction de 10 N/mm^2, et une élongation à la rupture de 150 %.

Un premier test a été effectué sur un vitrage isolant de l'art antérieur dépourvu d'adhésif structurel : tous les vitrages ont cassé avec le chariot à vide. La figure 7 représente une vue en coupe d'un tel vitrage isolant dépourvu d'adhésif structurel et qui n'a pas résisté au choc du test selon la figure 6. La flèche F désigne la direction du chariot avant impact. R désigne la zone de rupture due à l'accumulation des contraintes. Le vitrage isolant de l'art antérieur testé comprend deux feuilles de verre en verre trempé d'épaisseur 4 mm, espacées de 16 mm, deux espaceurs verticaux en verre collés aux feuilles de verre grâce à de la colle UV Verifix LV740, deux espaceurs horizontaux en aluminium collées aux feuilles de verre par du butyle, avec un joint d'étanchéité en polyuréthane.

La suite des tests a porté sur l'ensemble des configurations représentées sur les figures 5a à 5e ainsi que sur la configuration non représentée, décrites plus haut : l'ensemble de ces configurations de vitrage isolant selon l'invention permettent de résister à une charge totale d'au moins 40 kg, soit un chariot avec une charge de 20 kg. L'adhésif structurel joue donc un rôle essentiel dans la tenue mécanique du vitrage isolant selon l'invention.

Le vitrage isolant selon la configuration de la figure 5a a passé le test avec succès jusqu'à 100 kg au total. Le vitrage isolant selon la configuration non représentée (adhésif structurel sur toute la longueur du profilé métallique 7 inférieur) a passé le test avec succès jusqu'à 100 kg au total. Deux vitrages sur trois selon les configurations des figures 5c et 5e ont également passé le test avec succès

jusqu'à 100 kg au total. La configuration la moins performante est celle de la figure 5d.

L'adhésif structurel 9 est donc disposé de préférence au niveau du profilé métallique inférieur seul, au moins sur son extrémité située du côté de la tige de pivotement 8. De façon encore plus préférée, l'adhésif structurel est disposé sur les deux extrémités du profilé métallique inférieur, ou encore sur toute la longueur du profilé métallique inférieur, voire sur toute la longueur des deux profilés métalliques inférieur et supérieur.

Des tests d'étanchéité ont également été réalisés : le vitrage isolant est aussi performant avec l'ajout de l'adhésif structurel sur le profilé métallique.

Le vitrage isolant 1 selon l'invention, dépourvu de cadre sur son pourtour, mais muni de profilés métalliques inférieur et supérieur, au moins l'extrémité du profilé métallique inférieur située à proximité de la tige de pivotement étant recouverte d'adhésif structurel 9, permet donc d'améliorer la tenue mécanique du vitrage isolant et sa résistance aux chocs, sans perte en terme d'étanchéité.

Le vitrage isolant peut être intégré dans un meuble climatique, notamment meuble réfrigéré à froid positif. L'invention concerne donc également un meuble climatique, en particulier un meuble réfrigéré à froid positif, comprenant au moins un vitrage isolant 1.

L'invention concerne également une fenêtre ou porte comprenant comme ouvrant un vitrage isolant 1, et un dormant sur lequel est articulé le vitrage isolant 1.

REVENDICATIONS

1. Vitrage isolant (1) formant ouvrant de porte ou de fenêtre, dépourvu de cadre sur au moins une partie de son pourtour, comprenant au moins deux feuilles de verre (3, 4) espacées deux à deux par deux espaceurs verticaux (2) gauche et droit en verre disposés respectivement à proximité des bords gauche et droit des feuilles de verre (3, 4) et deux espaceurs horizontaux (5) supérieur et inférieur en un matériau autre que le verre disposés respectivement à proximité des bords supérieur et inférieur des feuilles de verre (3, 4), le vitrage isolant (1) comprenant également, entre chaque face des espaceurs horizontaux tournée vers l'extérieur du vitrage isolant et le bord des feuilles de verre, un profilé métallique (7) , au moins une extrémité du profilé métallique inférieur étant fixée au moins aux deux feuilles de verre (3, 4) grâce à un adhésif structurel (9).

2. Vitrage isolant (1) selon la revendication 1, dans lequel l'adhésif structurel (9) a :

- une dureté Shore D comprise entre 30 et 70, de préférence entre 40 et 60, voire entre 45 et 55, et/ou
- une dureté Shore A comprise entre 80 et 100, de préférence entre 85 et 95, voire entre 87 et 93, et/ou
- une résistance à la traction comprise entre 1 et 50 N/mm^2, de préférence entre 1 et 30 N/mm^2, voire entre 1 et 20 N/mm^2, ou encore 5 et 15 N/mm^2, et/ou
- une élongation à la rupture comprise entre 50 et 500 %, de préférence entre 100 et 450 %, voire entre 140 et 400 %.

3. Vitrage isolant (1) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel les espaceurs verticaux (2) en verre sont disposés en affleurement avec les tranches verticales des feuilles de verre (3, 4) et chacune des faces latérales de chaque espaceur vertical (2) est fixée aux feuilles de verre grâce à un moyen de fixation par collage transparent (20) ayant de préférence une fonction d'étanchéité à l'eau, et de façon encore plus préférée une fonction d'étanchéité à l'eau, à l'air, aux gaz et à la vapeur d'eau.

4. Vitrage isolant (1) selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel chacune des faces latérales de chaque espaceur horizontal (5) est fixée aux feuilles

de verre (3, 4) grâce à un moyen de fixation par collage (50) formant une première barrière d'étanchéité, de préférence à l'air, aux gaz et à la vapeur d'eau, de type butyle.

5. Vitrage isolant (1) selon l'une des revendications 1 à 4, comprenant en outre un joint d'étanchéité (6), formant une deuxième barrière d'étanchéité, de préférence à l'eau, de type polyuréthane, polysulfure ou silicone, entre chaque face des espaceurs horizontaux (5) tournée vers l'extérieur du vitrage isolant et chaque profilé métallique (7), ce joint d'étanchéité (6) permettant de fixer chaque espaceur horizontal (5) aux feuilles de verre (3, 4) et de fixer chaque profilé métallique à l'espaceur horizontal (5) correspondant et éventuellement aux feuilles de verre (3, 4).

6. Vitrage isolant (1) selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel la longueur des espaceurs verticaux (2) en verre est inférieure à la longueur des bords verticaux des feuilles de verre (3, 4) et la longueur des espaceurs horizontaux (5) est inférieure à la longueur des bords horizontaux des feuilles de verre (3, 4), chaque extrémité de chaque espaceur vertical (2) en verre étant en partie aboutée contre un bord d'extrémité d'un espaceur horizontal (5).

7. Vitrage isolant (1) selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel chaque extrémité de chaque espaceur horizontal (5) est recouverte du même moyen de fixation par collage (50) que les bords latéraux dudit espaceur horizontal (5), un joint d'étanchéité (6) étant disposé entre chaque extrémité de chaque espaceur horizontal (5) et les tranches verticale gauche, respectivement droite, des feuilles de verre (3, 4).

8. Vitrage isolant (1) selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel au moins une extrémité du profilé métallique (7) inférieur est recouverte d'adhésif structurel (9) sur au moins trois faces de ses faces, deux de ses faces étant celles situées en vis-à-vis des feuilles de verre (3, 4) et la troisième face étant la face tournée vers l'intérieur du vitrage isolant (1).

9. Vitrage isolant (1) selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel les deux extrémités du profilé métallique (7) inférieur sont recouvertes d'adhésif structurel (9).

10. Vitrage isolant (1) selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel toute la longueur du profilé métallique (7) inférieur est recouverte d'adhésif structurel (9).

11. Vitrage isolant (1) selon l'une des revendications 1 à 10, dans lequel au moins une extrémité des deux profilés métalliques (7) inférieur et supérieur est recouverte d'adhésif structurel (9), ces deux extrémités étant du même côté droit ou gauche.

12. Vitrage isolant (1) selon l'une des revendications 1 à 11, dans lequel deux extrémités des deux profilés métalliques (7) inférieur et supérieur sont recouvertes d'adhésif structurel (9).

13. Vitrage isolant (1) selon l'une des revendications 1 à 12, dans lequel toute la longueur des deux profilés métalliques (7) inférieur et supérieur est recouverte d'adhésif structurel (9).

14. Vitrage isolant (1) selon l'une des revendications 1 à 13, dans lequel chaque profilé métallique (7) inférieur et supérieur est un profilé métallique de renfort mécanique.

15. Vitrage isolant (1) selon l'une des revendications 1 à 14, dans lequel chaque profilé métallique (7) inférieur et supérieur est muni à l'une de ses extrémités d'une tige de pivotement (8) adaptée à s'insérer dans un trou de pivotement d'un dormant de porte ou de fenêtre sur lequel est destiné à être monté le vitrage isolant (1) formant ouvrant.

16. Vitrage isolant (1) selon la revendication 15, dans sa dépendance aux revendications 1, et 11, dans lequel, lorsque seule une extrémité du profilé métallique (7) inférieur ou seule une extrémité des deux profilés métalliques (7) inférieur et supérieur est(sont) recouverte(s) d'adhésif structurel (9), cette(ces) extrémité(s) est(sont) du côté du vitrage isolant (1) où se trouvent les tiges de pivotement (8).

17. Vitrage isolant (1) selon l'une des revendications 1 à 16, dans lequel l'espace délimité par les feuilles de verre (3, 4), les espaceurs verticaux (2) en

verre et les espaceurs horizontaux (5) est rempli d'air ou de gaz rare tel que de l'argon ou du krypton.

18. Meuble climatique, notamment meuble réfrigéré à froid positif, comprenant au moins un vitrage isolant (1) selon l'une des revendications 1 à 17.

19. Fenêtre ou porte comprenant comme ouvrant un vitrage isolant (1) selon l'une des revendications 1 à 17, et un dormant sur lequel est articulé l'ouvrant.

Fig.1

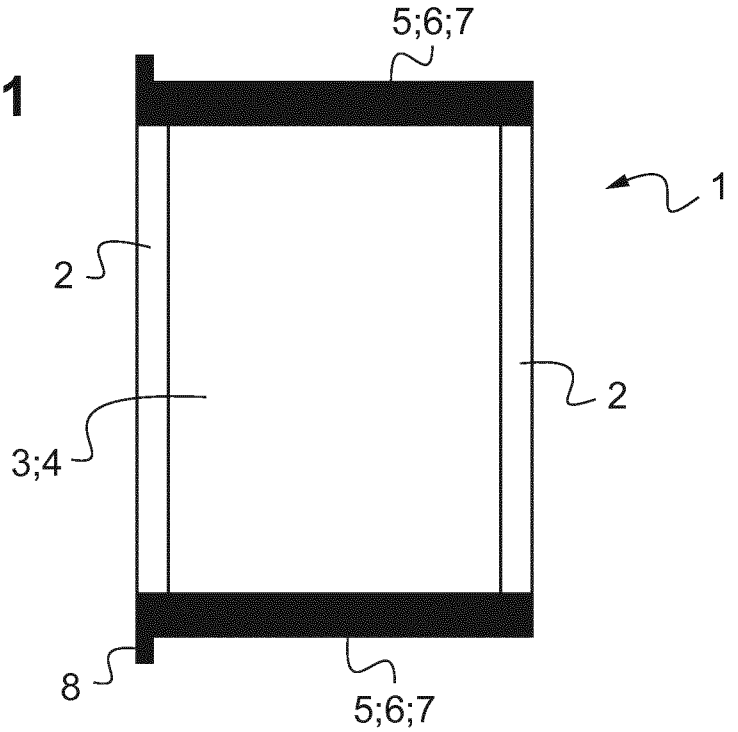


Fig.2

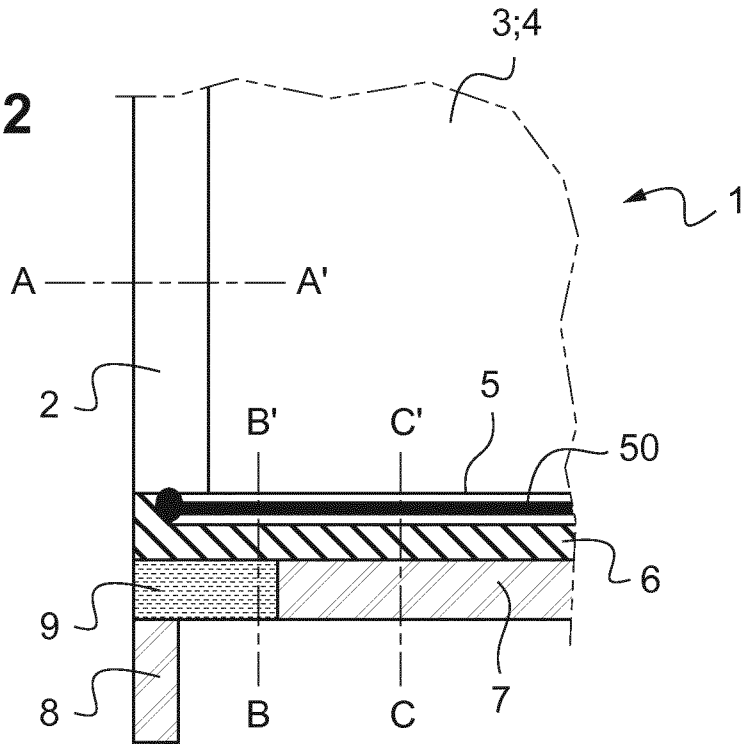


Fig.3

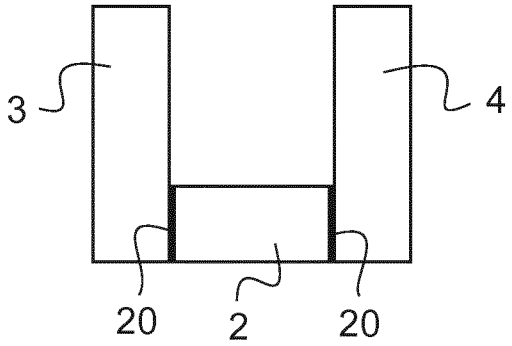


Fig.4a

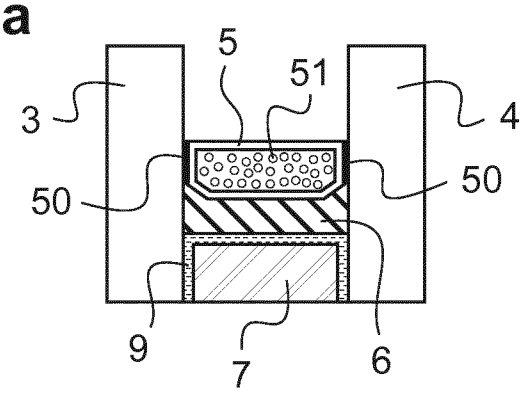


Fig.4b

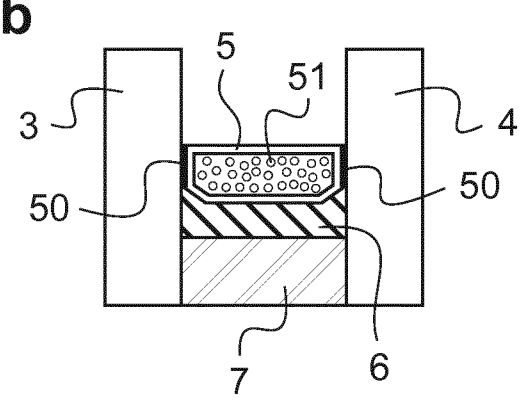


Fig.5a

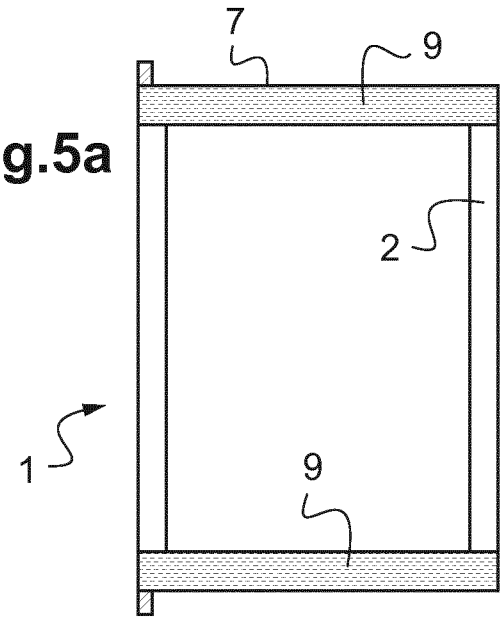


Fig.5b

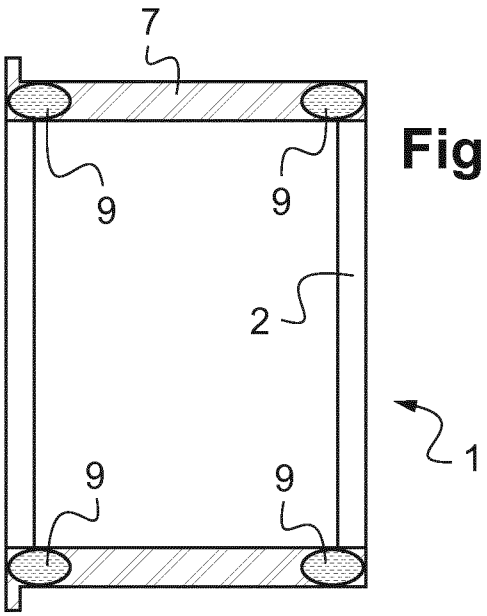


Fig.5c

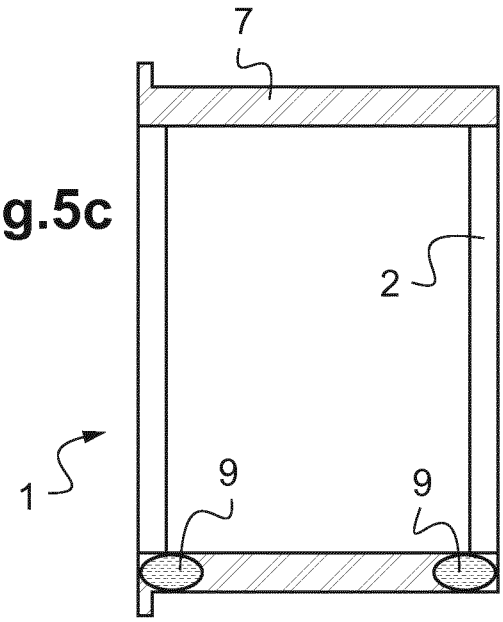


Fig.5d

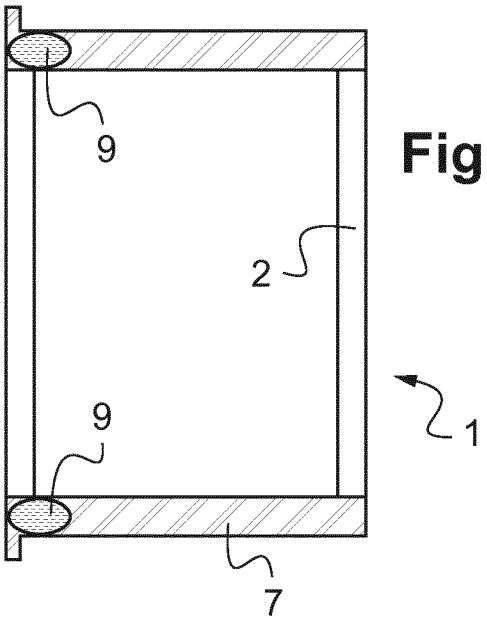


Fig.5e

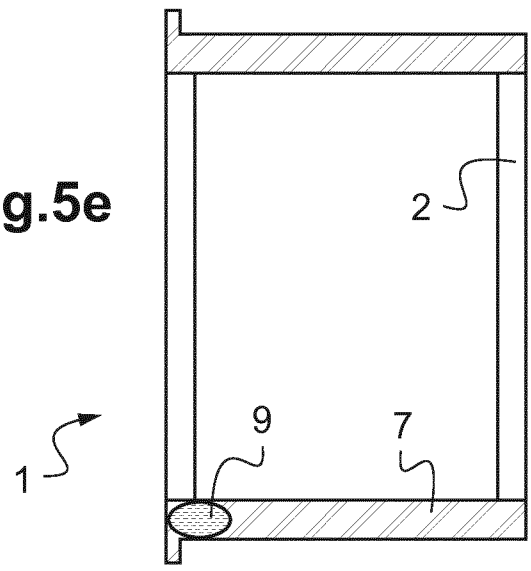


Fig.6

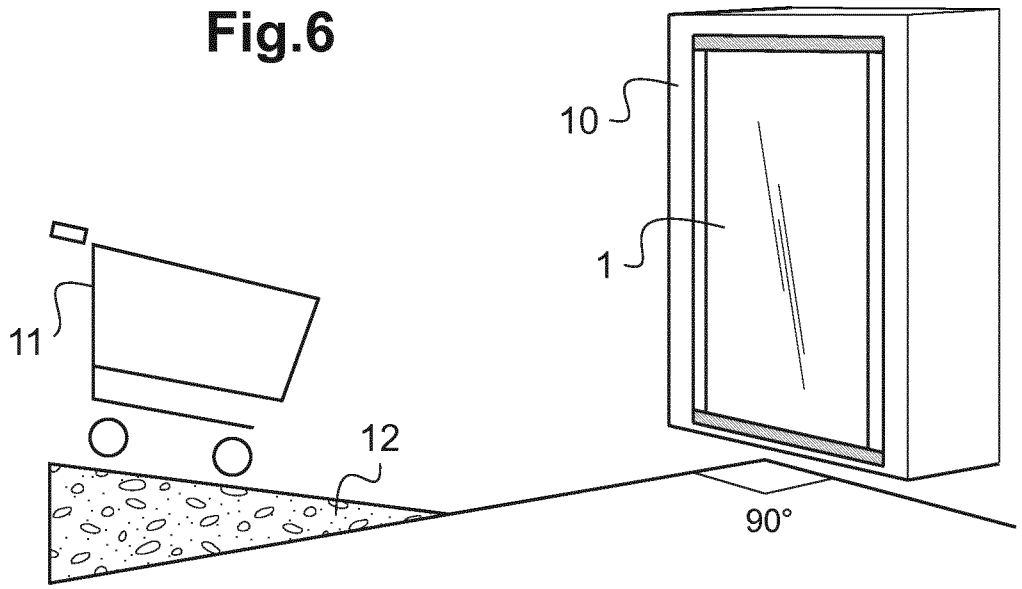


Fig.7

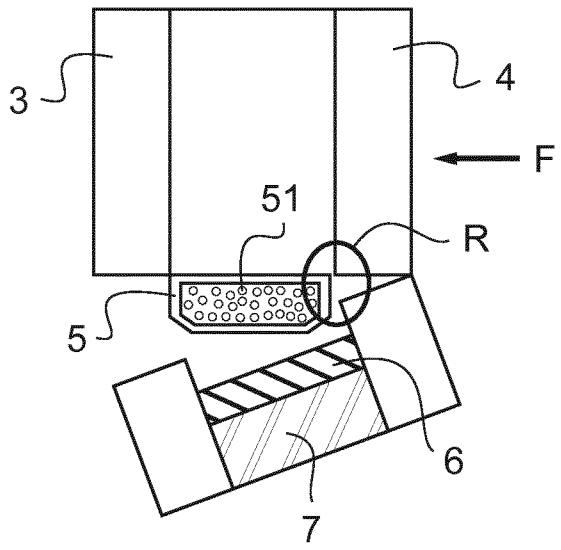
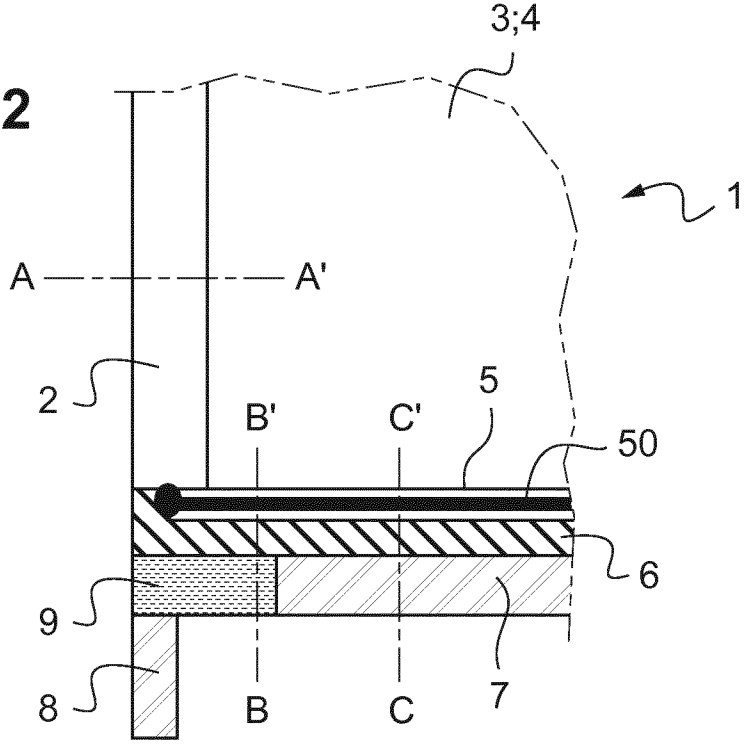



Fig.2