

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

(19) Organisation Mondiale de la  
Propriété Intellectuelle  
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2018/234035 A1**

(43) Date de la publication internationale  
27 décembre 2018 (27.12.2018)

WIPO | PCT

(51) Classification internationale des brevets :  
*E06B 3/663* (2006.01) *E06B 3/66* (2006.01)  
*E06B 3/677* (2006.01)

(72) Inventeur : **HERVIEUX, Sébastien** ; 15, Square Paul Ver-  
laine, 60750 CHOISY AU BAC (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/EP2018/064843

(74) Mandataire : **SAINT-GOBAIN RECHERCHE** ; Grou-  
pement de Mandataires n°754, 39, Quai Lucien Lefranc,  
93300 AUBERVILLIERS (FR).

(22) Date de dépôt international :  
06 juin 2018 (06.06.2018)

(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,  
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,

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

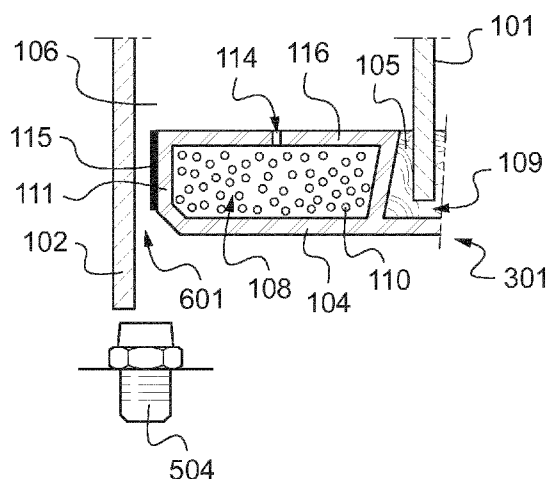
(30) Données relatives à la priorité :  
1755551 19 juin 2017 (19.06.2017) FR

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

(54) Title: METHOD AND FACILITY FOR MANUFACTURING AN INSULATING GLAZING UNIT

(54) Titre : PROCÉDÉ ET INSTALLATION DE FABRICATION DE VITRAGE ISOLANT

Fig.5



(57) Abstract: The present invention concerns a method for manufac-  
turing an insulating glazing unit (100) comprising a spacer frame (104)  
attached between first (102) and second (103) outer glass sheets, and  
at least one central glass sheet (101), the edges of which are joined to  
the spacer frame, the insulating glazing unit comprising two cavities  
(106, 107) filled with gas that are each defined between the central  
glass sheet and one of the outer glass sheets, the method comprising  
a step of assembling the spacer frame (104) around the edges of the  
central glass sheet (101), followed by a step of forming a first cavity  
(106) of the insulating glazing unit filled with gas, successively com-  
prising: - positioning the central glass sheet (101) provided with the  
spacer frame (104) and the first outer glass sheet (102) opposite each  
other so as to form a first cavity (106) provided with a peripheral gap  
(601) between a first side wall (111) of the spacer frame and the first  
outer glass sheet, - injecting a gas into the first cavity (106) through the  
gap (601), - assembling the first outer glass sheet (102) with the first  
side wall (111) of the spacer frame so as to close the first cavity (106).

(57) Abrégé : La présente invention concerne un procédé de fabri-  
cation d'un vitrage isolant (100) comprenant un cadre espaceur (104)  
fixé entre une première (102) et une deuxième (103) feuilles de verre ex-  
ternes, et au moins une feuille de verre centrale (101) dont les bords  
sont joints au cadre espaceur, le vitrage isolant comprenant deux ca-  
vités (106, 107) remplies de gaz qui sont définies chacune entre la  
feuille de verre centrale et l'une des feuilles de verre externes, le pro-  
cédé comprenant une étape d'assemblage du cadre espaceur (104) au-  
tour des bords de la feuille de verre centrale (101), puis une étape de  
formation d'une première

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), eurasién (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))

---

cavité (106) du vitrage isolant remplie de gaz comprenant successivement : - le positionnement de la feuille de verre centrale (101) munie du cadre espaceur (104) et de la première feuille de verre externe (102) en regard l'une de l'autre de manière à former une première cavité (106) munie d'un interstice périphérique (601) entre une première paroi latérale (111) du cadre espaceur et la première feuille de verre externe, - l'injection d'un gaz dans la première cavité (106) à travers l'interstice (601), - l'assemblage de la première feuille de verre externe (102) avec la première paroi latérale (111) du cadre espaceur de manière à fermer la première cavité (106).

**Procédé et installation de fabrication de vitrage isolant**

La présente invention concerne un procédé de fabrication d'un vitrage isolant ayant au moins trois feuilles de verre, et  
5 comprenant un cadre espaceur, fixé entre une première et une deuxième feuilles de verre externes, et au moins une feuille de verre centrale dont les bords sont joints au cadre espaceur. L'invention a également trait à un vitrage isolant susceptible d'être obtenu par ce procédé, et à une installation de fabrication  
10 de vitrages isolants.

Les vitrages isolants comprennent classiquement plusieurs feuilles de verre séparées deux à deux par des épaisseurs de gaz immobile, dites « lames de gaz ». Dans le cas de vitrages triples, comprenant trois feuilles de verre, la séparation des trois  
15 feuilles de verre est obtenue à l'aide d'éléments dits « espaceurs », placés en périphérie des feuilles de verre de manière à former deux cavités, de préférence étanches, séparées par une feuille de verre dite centrale ou interne. Les deux autres feuilles de verre sont dites externes. Les lames de gaz sont  
20 contenues dans les cavités ainsi formées.

Les propriétés physiques d'isolation thermique des vitrages isolants dépendent de la conductivité thermique des feuilles de verre et des lames de gaz. Plus la conductivité thermique globale du vitrage isolant est faible, plus grande est l'isolation  
25 thermique. Aussi, les lames de gaz contenues dans les cavités sont-elles généralement constituées d'un gaz isolant, plus dense que l'air et dont la conductivité thermique est plus faible que celle de l'air ( $23,4 \cdot 10^{-3} \text{ W.m.K}^{-1}$  à 1 bar pour l'air). Le gaz est généralement un gaz lourd tel que l'argon, le krypton, le xénon ou  
30 l'hexafluorure de soufre.

Les vitrages isolants peuvent être fabriqués selon plusieurs méthodes. Dans l'une d'entre elles, au moins une feuille de verre centrale est entourée par un cadre espaceur muni d'une rainure, dans laquelle s'insèrent les bords de la feuille de verre  
35 centrale, et de parois latérales, sur lesquelles sont fixées deux feuilles de verre externes de part et d'autre de la feuille centrale.

Les cavités sont généralement remplies après que le vitrage isolant a été assemblé. Le gaz est alors injecté dans les cavités au travers d'orifices préalablement percés dans le cadre espaceur. Une fois le remplissage terminé, les orifices sont rebouchés par des éléments de rebouchage adaptés. Toutefois, cette méthode de remplissage mettant en jeu des éléments de rebouchage peut occasionner une pollution partielle du cadre espaceur et de la cavité, une perte d'étanchéité au gaz et à la vapeur d'eau extérieure, ou encore des effets inesthétiques au niveau de la face intérieure du cadre espaceur provoqués par des différences entre les matériaux utilisés pour le cadre espaceur et les éléments de rebouchage.

Il existe d'autres modes de remplissage des cavités par le gaz isolant dans lesquels un espace de remplissage est formé entre les feuilles de verre externes et le cadre espaceur soit par cintrage soit par inclinaison des feuilles de verre externes de manière à y injecter le gaz isolant. Ces modes de remplissage ont plusieurs inconvénients. Tout d'abord, les contraintes mécaniques appliquées pour le cintrage ou l'inclinaison peuvent détériorer la structure du vitrage isolant, en particulier le cadre espaceur avec lequel la feuille de verre cintrée ou inclinée est en contact en dehors de la zone de cintrage ou d'inclinaison. Ensuite, la substitution de l'air par le gaz injecté peut être inefficace, car la circulation du gaz est difficile dans les portions de la cavité situées dans l'angle des feuilles de verre cintrées ou inclinées. En outre, dans le cas d'un vitrage isolant dont le cadre espaceur est assemblé autour d'une feuille de verre centrale, ce mode de remplissage par cintrage ou inclinaison est difficilement automatisable.

La présente invention a pour objectif de remédier à ces problèmes en proposant un procédé de fabrication qui garantit, pour un vitrage isolant dont le cadre espaceur est positionné autour d'une feuille de verre centrale, un remplissage optimal et durable de cavités du vitrage en gaz isolant, en limitant les risques de fragilisation de la structure du vitrage isolant et de pertes d'étanchéité. Ce procédé permet également de préserver l'aspect esthétique du vitrage isolant et pouvant être automatisé.

A cet effet, l'invention a pour objet un procédé de fabrication d'un vitrage isolant comprenant un cadre espaceur fixé entre une première et une deuxième feuilles de verre externes, et au moins une feuille de verre centrale dont les bords sont joints au cadre  
5 espaceur, le vitrage isolant comprenant deux cavités remplies de gaz qui sont définies chacune entre la feuille de verre centrale et l'une des feuilles de verre externes, le procédé comprenant une étape d'assemblage du cadre espaceur autour des bords de la feuille de verre centrale, puis une étape de formation d'une  
10 première cavité du vitrage isolant remplie de gaz comprenant successivement :

- le positionnement de la feuille de verre centrale munie du cadre espaceur et de la première feuille de verre externe en regard l'une de l'autre de manière à former une première cavité  
15 munie d'un interstice périphérique entre une première paroi latérale du cadre espaceur et la première feuille de verre externe,
- l'injection d'un gaz dans la première cavité à travers l'interstice,
- 20 - l'assemblage de la première feuille de verre externe avec la première paroi latérale du cadre espaceur de manière à fermer la première cavité.

Lors de l'étape d'injection de gaz, le flux de gaz remplit la totalité de la cavité et en évacue l'air grâce à l'interstice  
25 formé sur toute la périphérie du cadre espaceur, le cadre espaceur n'étant pas contact avec la première feuille de verre externe. La cavité est immédiatement refermée après l'injection du gaz afin que ce dernier y soit emprisonné. Pour cela, le sous-ensemble comprenant le cadre espaceur et la feuille de verre centrale, peut  
30 être animé d'un mouvement unidirectionnel dont la direction est perpendiculaire au plan de ladite feuille de verre centrale. Au préalable, la première feuille de verre externe peut également être avantageusement positionnée dans un plan parallèle à celui de la feuille de verre centrale. A partir d'une telle configuration  
35 où la première feuille de verre externe et la feuille de verre centrale sont sensiblement parallèles entre elles, un simple mouvement unidirectionnel des feuilles de verre l'une vers

l'autre, perpendiculairement à leurs plans, permet d'obtenir leurs positions relatives dans le vitrage isolant complet et de fermer la cavité.

Le mouvement unidirectionnel peut être un mouvement uniforme  
5 dont la vitesse est adaptée aux conditions de l'injection du gaz, aux formes et aux matériaux constitutifs des feuilles de verre et du cadre espaceur. La contrainte mécanique exercée sur le cadre espaceur, lorsque la première feuille de verre externe entre en contact avec sa première paroi latérale, est ainsi uniformément  
10 répartie sur l'ensemble du cadre espaceur. Le risque que des défauts géométriques et de déformations apparaissent, suite à des erreurs de positionnement ou suite à des variations locales de contrainte mécanique, est alors réduit.

La dimension de l'interstice, c'est-à-dire la distance ou  
15 l'espacement entre la première feuille de verre externe et la première paroi latérale du cadre espaceur, est avantageusement adaptée selon les paramètres utilisés pour injecter le gaz dans la première cavité. Elle dépend du volume de la cavité, de la géométrie des feuilles de verre, de la nature et du débit du gaz,  
20 du temps pendant lequel il est injecté et du positionnement des dispositifs d'injection. Ces paramètres peuvent être facilement déterminés par des essais successifs.

Selon un aspect avantageux de l'invention, l'étape de formation de la première cavité du vitrage isolant remplie de gaz  
25 est réalisée sur un dispositif de convoyage sur lequel la première feuille de verre externe est disposée verticalement. Le dispositif de convoyage comprend alors un support mécanique sur lequel la première feuille de verre externe est en appui. Un sous-ensemble comprenant le cadre espaceur et la feuille de verre centrale est  
30 alors placé devant la première feuille de verre externe, de telle sorte que cette dernière est positionnée en regard de la feuille de verre centrale dudit sous-ensemble. Le gaz est injecté, puis ledit sous-ensemble est animé d'un mouvement en direction de la première feuille de verre externe située sur le dispositif de  
35 convoyage de manière à fermer la première cavité dans laquelle le gaz est alors emprisonné.

Le procédé selon l'invention comprend également une étape de formation d'une deuxième cavité du vitrage isolant remplie de gaz définie entre la deuxième feuille de verre externe et la feuille de verre centrale.

5 Dans un premier mode de réalisation de l'invention, les étapes de formation des première et deuxième cavités du vitrage isolant remplies de gaz sont réalisées l'une après l'autre, de manière successive.

En particulier, selon une première variante du premier mode  
10 de réalisation, l'étape de formation de la deuxième cavité du vitrage isolant remplie de gaz comprend successivement :

- le positionnement de la feuille de verre centrale munie du cadre espaceur et de la deuxième feuille de verre externe en regard l'une de l'autre de manière à former une deuxième cavité  
15 munie d'un interstice périphérique entre une deuxième paroi latérale du cadre espaceur opposée à la première paroi latérale et la deuxième feuille de verre externe,
- l'injection d'un gaz dans la deuxième cavité à travers l'interstice,
- 20 - l'assemblage de la deuxième feuille de verre externe avec la deuxième paroi latérale du cadre espaceur de manière à fermer la deuxième cavité.

L'avantage principal de cette première variante est qu'elle simplifie l'installation sur laquelle le procédé est mis en œuvre  
25 car une seule source de gaz est requise. Elle permet en outre un gain de temps supplémentaire et une réduction des défauts car le sous-ensemble comprenant le cadre espaceur, la feuille de verre centrale et la première feuille de verre externe, peut avantageusement ne pas être déplacé entre les deux étapes de  
30 formation de la première et de la deuxième cavité.

Selon une deuxième variante du premier mode de réalisation, l'étape de formation de la deuxième cavité du vitrage isolant remplie de gaz est réalisée dans un automate de pressage de vitrages isolants. Le sous-ensemble comprenant le cadre espaceur,  
35 la feuille de verre centrale et la première feuille de verre externe peut être placé verticalement ou horizontalement selon la configuration de l'automate.

Dans un deuxième mode de réalisation de l'invention, les étapes de formation des première et deuxième cavités du vitrage isolant remplies de gaz sont réalisées simultanément.

En particulier, le procédé peut alors comprendre les étapes  
5 successives suivantes :

- le positionnement, d'une part, de la feuille de verre centrale munie du cadre espaceur et de la première feuille de verre externe en regard l'une de l'autre, et d'autre part, de la  
10 feuille de verre centrale munie du cadre espaceur et de la deuxième feuille de verre externe en regard l'une de l'autre, de manière à former respectivement une première cavité munie d'un interstice périphérique entre une première paroi latérale du cadre espaceur et la première feuille de verre externe, et une deuxième cavité munie d'un interstice périphérique entre une deuxième paroi  
15 latérale du cadre espaceur et la deuxième feuille de verre externe,
- l'injection d'un gaz dans les première et deuxième cavités à travers les interstices,
- l'assemblage des première et deuxième feuilles de verre  
20 externes avec, respectivement, les première et deuxième parois latérales du cadre espaceur de manière à fermer les première et deuxième cavités.

Ce deuxième mode de réalisation a plusieurs avantages. Tout d'abord, le gain de temps en production est plus important que  
25 lorsque les deux étapes de formation des première et deuxième cavités du vitrage isolant remplies de gaz sont réalisées successivement. Ensuite, l'injection simultanée du gaz dans les deux cavités, situées de part et d'autre de la feuille de verre centrale, permet de simplifier l'installation de production des  
30 vitrages isolant en ce qu'elle ne comprend qu'une seule source de gaz. Enfin, lorsque les deux feuilles de verre externes, animées chacune d'un mouvement unidirectionnel de sens opposé, entrent en contact avec les parois latérales du cadre espaceur, les contraintes mécaniques uniformément exercées par les feuilles de  
35 verre externes sur lesdites parois latérales de part et d'autre du cadre espaceur se compensent, ce qui participe à la réduction des éventuels défauts géométriques et défauts de déformation.

Le procédé selon l'invention peut être mis en œuvre de manière automatique, notamment à l'aide d'un ou de plusieurs dispositifs automates munis d'organes de préhension. Le risque d'apparition de défauts géométriques et de déformations est alors  
5 encore davantage réduit.

Notamment, dans l'étape de formation de la première cavité du vitrage isolant remplie de gaz, la feuille de verre centrale munie du cadre espaceur peut être tenue en regard de la première feuille de verre externe à l'aide d'un dispositif automate de préhension  
10 comportant d'une part des organes de préhension du cadre espaceur et d'autre part des organes de préhension de la feuille de verre centrale de manière à assurer une préhension indépendante du cadre espaceur et de la feuille de verre centrale, en particulier en autorisant un déplacement relatif de l'un par rapport à l'autre.

Lorsque l'étape de formation de la deuxième cavité du vitrage isolant remplie de gaz est réalisée de manière analogue à la formation de la première cavité du vitrage isolant remplie de gaz, la deuxième feuille de verre externe peut être tenue en regard de la feuille de verre centrale munie du cadre espaceur à l'aide d'un  
20 dispositif automate de préhension comportant des organes de préhension de la deuxième feuille de verre externe.

Il est également possible de réaliser ces deux étapes à l'aide d'un même dispositif automate de préhension. Ce dernier est alors muni d'organes de préhension du cadre espaceur et d'organes  
25 de préhension d'une feuille de verre centrale ou externe. Dans la première variante du premier mode de réalisation décrite ci-dessus, l'utilisation d'un tel dispositif automate de préhension peut être avantageuse pour exécuter des étapes de formation des première et deuxième cavités du vitrage isolant remplies de gaz.

30 Dans le deuxième mode de réalisation décrit précédemment, deux dispositifs automates de préhension de feuilles de verre externes peuvent être respectivement placés de part et d'autre d'un dispositif de convoyage sur lequel est déplacé le sous-ensemble comprenant le cadre espaceur et la feuille de verre centrale. Le  
35 dispositif de convoyage peut aussi être équipé d'organes de préhension adaptés au maintien dudit sous-ensemble.

L'automatisation du procédé peut être plus complète lorsque les feuilles de verre et les profilés du cadre espaceur nécessaires à la fabrication du vitrage isolant sont stockés dans un ou plusieurs magasins mis à la disposition du ou des dispositifs automates de préhension et dans lesquels ils peuvent s'approvisionner

Chaque dispositif automate adapté à la préhension d'un sous-ensemble comprenant une feuille de verre centrale munie d'un cadre espaceur peut présenter deux caractéristiques avantageuses. La première caractéristique est le fait que les organes de préhension d'une feuille de verre comprennent un dispositif d'amortissement dont la fonction est d'autoriser la feuille de verre à accompagner le déplacement du cadre espaceur quand celui-ci est sollicité mécaniquement, en particulier lors des étapes de pressage des feuilles de verre externes contre les parois latérales du cadre espaceur pour fermer les cavités du vitrage isolant remplies de gaz. Un tel dispositif d'amortissement sert notamment à assurer que les contraintes mécaniques soient exercées de manière uniforme et contrôlée sur le sous-ensemble afin d'éviter toute forme d'endommagement. La seconde caractéristique est le fait que les organes de préhension du cadre espaceur soient escamotables de manière à libérer l'accès à toute la périphérie du cadre espaceur, notamment pour le dépôt d'un joint ou d'un cordon d'étanchéité sur ses parois latérales.

Les dispositifs automates de préhension permettent d'automatiser l'ensemble de la ligne de production de vitrage isolant et ainsi de réduire le nombre de défauts géométriques et de déformation sur les vitrages fabriqués, par rapport à une ligne où il existe une intervention humaine.

La ou chaque étape d'injection de gaz dans une cavité du vitrage isolant peut être exécutée de différentes façons. Le gaz peut être injecté, par exemple à l'aide de buses d'injection, soit par le dessous de la cavité, soit par le côté, soit encore à la fois par le dessous et par le côté. Le flux de gaz est alors orienté de manière à expulser l'air présent dans la cavité au travers des autres parties de l'interstice. Tout ou une partie de l'interstice disposée parallèlement à la direction d'injection

peut aussi être obstrué de manière, d'une part, à minimiser le risque que l'air de l'atmosphère ne s'introduise dans la cavité, et, d'autre part, à évacuer, sous l'effet de la poussée du gaz injecté, l'air hors de la cavité selon la direction d'injection.

5 Le procédé peut comprendre en outre un dispositif de détection du gaz injecté dans chaque cavité, de manière à contrôler la quantité dudit gaz injecté. Ce dispositif est placé préférentiellement en regard des parties des interstices par lesquelles le gaz est injecté. Il peut en outre être doté d'une fonction d'avertissement  
10 afin de signaler à un opérateur si le flux ou la quantité de gaz sont insuffisants.

Afin de garantir au vitrage des propriétés physiques d'isolation intéressantes, par exemple pour des usages dans le secteur du bâtiment, le gaz injecté dans chaque cavité est  
15 généralement un gaz lourd dont la conductivité thermique est inférieure à celle de l'air. Il peut notamment être choisi, pur ou en mélange, dans le groupe comprenant l'argon, le krypton, le xénon et l'hexafluorure de soufre. La cavité contient de préférence au moins 85% d'un gaz dont la conductivité thermique  
20 est plus faible que celle de l'air. Ledit gaz est de préférence incolore, non toxique, non corrosif, ininflammable, insensible aux radiations ultraviolettes.

Pour les modes de réalisation de l'invention dans lesquels un dispositif de convoyage est utilisé, celui-ci doit comprendre des  
25 éléments de convoyage adaptés au convoyage d'un sous-ensemble comprenant un cadre espaceur, une feuille de verre centrale et une ou deux feuilles de verre externes. Les bords d'un tel sous-ensemble ont en effet une géométrie particulière. Pour des raisons qui seront expliquées ci-après, les deux feuilles de verre  
30 externes fixées sur les parois latérales du cadre espaceur étant généralement plus grandes que le cadre espaceur, ledit sous-ensemble possède, en périphérie, sur tout le périmètre, une gorge pouvant engendrer des difficultés de convoyage sur les dispositifs de convoyage habituels.

35 Ces derniers comprennent généralement une série de rouleaux d'entraînement animés d'un mouvement de rotation, par lesquels les feuilles de verres sont déplacées dans une direction donnée. Or,

lorsque l'étape de formation de la première cavité du vitrage isolant remplie de gaz, et éventuellement l'étape de formation d'une deuxième cavité du vitrage isolant remplie de gaz, sont exécutées sur un tel dispositif de convoyage, l'équilibre du vitrage en cours de fabrication sur les rouleaux de convoyage est rendu instable par ladite gorge.

Les rouleaux du dispositif de convoyage doivent alors être adaptés. En particulier, chaque rouleau est avantageusement muni d'un collet ou d'une embase formant au moins un épaulement de sorte que, pour un ensemble comprenant le cadre espaceur assemblé autour des bords de la feuille de verre centrale et au moins une feuille de verre externe, lorsque le cadre espaceur est posé sur ledit collet ou ladite embase, les parties de la ou chaque feuille de verre externe se prolongeant au-delà du cadre espaceur se placent en face d'un épaulement formé par ledit collet ou ladite embase.

Lorsque l'injection du gaz est réalisée par le dessous de chaque cavité, à l'aide de buses d'injection, lesdites buses d'injection peuvent être logées dans le dispositif de convoyage. Elles peuvent être avantageusement placées entre les éléments de convoyage qui assurent le déplacement du sous-ensemble comprenant le cadre espaceur et la feuille de verre centrale.

Dans le cadre de l'invention, l'expression « feuille de verre » désigne tout type de substrat transparent adapté à sa fonction dans un vitrage isolant. Ce substrat peut être un verre minéral ou un verre organique. Par exemple, le verre minéral peut être un silicate sodocalcique, un aluminosilicate, un borosilicate, un phosphosilicate ; le verre organique peut être un polycarbonate ou un polyméthacrylate de méthyle.

De manière classique, dans le vitrage isolant, le cadre espaceur est solidarisé aux deux feuilles de verre externes, en périphérie de celles-ci, à l'aide de joints ou cordons d'étanchéité. De plus, une barrière extérieure de scellement est appliquée sur tout le pourtour extérieur du cadre espaceur entre les deux feuilles de verre externes. Par conséquent, les deux feuilles de verre externes fixées sur les parois latérales du cadre espaceur sont généralement plus grandes que le sous-ensemble

comprenant le cadre espaceur et la feuille de verre centrale afin qu'il soit formé, en périphérie, sur tout le périmètre de l'assemblage, une gorge dans laquelle la barrière extérieure de scellement est insérée. La barrière extérieure de scellement peut  
5 être formée, notamment, à partir d'une résine choisie parmi les polysulfures, les polyuréthanes, les silicones, les butyls adhésifs thermoplastiques, également appelés « thermofusibles » ou « hotmelt », et leurs combinaisons ou mélanges. Les propriétés mécaniques et adhésives de ces produits doivent assurer le  
10 maintien de l'ensemble des feuilles de verre et du cadre espaceur.

Les cordons d'étanchéité entre chaque feuille de verre externe et le cadre espaceur, qui sont généralement à base de polyisobutylène, dit butyl, matériau particulièrement performant pour assurer une étanchéité aux gaz, permettent non seulement de  
15 pré-assembler les feuilles de verre externes avec le cadre espaceur en vue du scellement du vitrage multiple, mais aussi de réaliser une barrière primaire d'étanchéité à la vapeur d'eau et aux gaz. Ces cordons d'étanchéité peuvent être déposés sur les parois latérales du cadre espaceur et/ou sur les feuilles de verre  
20 externes, chaque feuille de verre externe étant ensuite pressée contre la paroi latérale correspondante du cadre espaceur au niveau du cordon d'étanchéité.

Aussi, le procédé selon l'invention peut comprendre, avant l'assemblage de la première ou de la deuxième feuille de verre  
25 externe avec la première ou la deuxième paroi latérale du cadre espaceur, une étape d'application d'un cordon d'étanchéité sur la paroi latérale du cadre espaceur ou sur la feuille de verre externe.

Le procédé selon l'invention peut également comprendre une  
30 étape de scellement du vitrage isolant après les étapes de formation des première et deuxième cavités du vitrage isolant remplies de gaz.

Le cadre espaceur assemblé autour des bords de la feuille de verre centrale (lors de l'étape d'assemblage du cadre espaceur  
35 autour des bords de la feuille de verre centrale) peut être formé de plusieurs façons.

Selon une première façon, le cadre espaceur est formé de quatre profilés assemblés angulairement à leurs extrémités, chaque profilé comportant une rainure adaptée à recevoir le bord de la feuille de verre centrale. Les extrémités des profilés peuvent  
5 être soudées ou collées à chaque angle du cadre. La soudure par ultrasons peut être avantageusement mise en œuvre. La fréquence de vibration des ondes ultrasonores est alors généralement comprise entre 15 et 40 kHz, de préférence entre 30 et 35kHz. Dans cet intervalle préféré de fréquences, l'endommagement des surfaces  
10 soudées est généralement minimum.

Selon une seconde façon, le cadre espaceur est formé d'un seul profilé entourant le bord de la feuille de verre centrale.

Les profilés peuvent être rigides ou souples. Rigides, ils peuvent être constitués en matériaux métalliques et/ou organiques.  
15 Des exemples de matériaux métalliques sont l'aluminium et ses alliages, et l'acier, notamment l'acier inoxydable. Des exemples de matériaux organiques sont les polyéthylènes, les polycarbonates, les polypropylènes, les polystyrènes, les polybutadiènes, les polyester, les polyuréthanes, les polyamides,  
20 les polyuréthanes, les polyméthacrylates de méthyle, les polyacrylates, les polyéthylènes téréphtalates, les polybutylènes téréphtalates, les acrylonitriles butadiènes styrènes, les acrylonitriles styrène acrylates, les copolymères styrène-acrylonitrile. Tous ces matériaux, métalliques et/ou organiques,  
25 peuvent être combinés, notamment, pour former des profilés munis d'armature. Par exemple, les profilés à base de propylène peuvent comporter une armature sous la forme d'un feuil en acier inoxydable ou en aluminium. Les profilés peuvent être aussi formés de matériaux composites, comprenant une matrice en matériau  
30 organique renforcé par des fibres métalliques ou minérales, telles que des fibres de verre ou des fibres de carbone. Souples, les profilés peuvent être à base de matière élastomère, comme le caoutchouc éthylène-propylène-diène, ou de mousses, comme les mousses de silicone, seuls ou en combinaison avec d'autres  
35 matériaux de même nature ou de nature différente.

La rainure du ou des profilés du cadre espaceur peut comprendre une garniture pour recevoir le bord de la feuille de

verre centrale. La rainure peut alors avoir une largeur supérieure à l'épaisseur de la feuille de verre centrale. La garniture peut avoir plusieurs fonctions avantageuses. Tout d'abord, elle peut servir à fixer la feuille de verre centrale et, éventuellement, à compenser d'éventuelles dilatations thermiques de ladite feuille. Les contraintes mécaniques exercées sur la feuille de verre centrale sont ainsi réduites, et l'épaisseur et le poids de la feuille de verre centrale peuvent être diminués. Ensuite, la garniture permet d'adapter le ou les profilés à des feuilles de verre centrales d'épaisseurs différentes. Puis, la garniture, de par sa structure et les matériaux qui la constituent, peut permettre l'équilibrage des pressions du gaz isolant contenus dans les deux cavités situées de part et d'autre de la feuille de verre centrale. Enfin, elle peut avoir une fonction d'amortisseur mécanique et acoustique, en particulier lors de l'insertion de la feuille de verre centrale dans la ou les rainures. De préférence, la garniture est formée d'un ou plusieurs matériaux élastomères, notamment en caoutchouc éthylène-propylène-diène.

Le ou les profilés du cadre espaceur peuvent également comprendre des parties creuses définissant un logement adapté à contenir un matériau déshydratant. De préférence, les parois intérieures du ou des profilés, c'est-à-dire les parois en contact avec le gaz contenu dans les cavités du vitrage, comprennent des perforations ou des orifices de manière à ce que ledit gaz puisse entrer en contact avec le matériau déshydratant. Ce matériau déshydratant peut être choisi, seul ou en mélange, dans le groupe comprenant les tamis moléculaires, les gels de silice, le  $\text{CaCl}_2$ , le  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , les charbons actifs et les zéolithes.

Toutes ces caractéristiques peuvent être avantageusement combinées les unes aux autres dans le procédé de l'invention pour fabriquer un vitrage isolant ayant au moins trois feuilles de verre, dont le cadre espaceur est dépourvu d'orifices d'injection de gaz.

L'invention a également pour objet un vitrage isolant, susceptible d'être obtenu par le procédé tel que décrit ci-dessus, comprenant un cadre espaceur fixé entre une première et une deuxième feuilles de verre externes, et au moins une feuille de

verre centrale dont les bords sont joints au cadre espaceur, ce vitrage isolant étant dépourvu d'orifices d'injection de gaz.

Enfin, l'invention a pour objet une installation de fabrication de vitrage isolant comprenant un cadre espaceur fixé  
5 entre une première et une deuxième feuilles de verre externes, et au moins une feuille de verre centrale dont les bords sont joints au cadre espaceur, l'installation comprenant :

- un poste d'assemblage du cadre espaceur autour des bords de la feuille de verre centrale ;
- 10 - un poste de formation d'une cavité du vitrage isolant remplie de gaz, délimitée entre la feuille de verre centrale munie du cadre espaceur et une feuille de verre externe, par injection d'un gaz dans la cavité à travers un interstice périphérique entre une paroi latérale du cadre espaceur et la feuille de verre externe  
15 puis assemblage de la feuille de verre externe avec la paroi latérale du cadre espaceur ;
- un dispositif automate de préhension d'un sous-ensemble de vitrage isolant comprenant le cadre espaceur assemblé autour des bords de la feuille de verre centrale, le dispositif automate de  
20 préhension comportant d'une part des organes de préhension du cadre espaceur et d'autre part des organes de préhension de la feuille de verre centrale.

Le dispositif automate de préhension est adapté à positionner un sous-ensemble comprenant le cadre espaceur assemblé autour des  
25 bords de la feuille de verre centrale en regard de la première feuille de verre externe, de manière à former une première cavité munie d'un interstice périphérique entre une première paroi latérale du cadre espaceur et la première feuille de verre externe, en vue de l'injection d'un gaz. Ce dispositif automate de  
30 préhension peut également être adapté à placer une feuille de verre externe, par exemple la deuxième feuille de verre externe, en regard du sous-ensemble comprenant le cadre espaceur et la feuille de verre centrale.

Cette installation peut en outre comprendre d'autres  
35 dispositifs avantageux.

Selon un aspect, l'installation peut comprendre un dispositif de convoyage configuré pour recevoir les feuilles de verre

disposées verticalement. Le dispositif de convoyage peut posséder, seules ou combinées, plusieurs caractéristiques avantageuses. Si les éléments de convoyage sont des rouleaux, chaque rouleau est avantageusement muni d'un collet ou d'une embase formant au moins un épaulement de sorte que, pour un ensemble comprenant le cadre espaceur assemblé autour des bords de la feuille de verre centrale et au moins une feuille de verre externe, lorsque le cadre espaceur est posé sur ledit collet ou ladite embase, les parties de la ou de chaque feuille de verre externe se prolongeant au-delà du cadre espaceur se placent en face de l'épaulement formé par ledit collet ou ladite embase. Le dispositif de convoyage peut aussi être muni de buses d'injection de gaz propres à assurer une injection de gaz par le dessous de la ou chaque cavité. En particulier, ces buses peuvent être disposées entre les rouleaux de convoyage.

Selon un autre aspect, l'installation peut être équipée, dans le poste de formation d'une cavité remplie de gaz, d'un ou plusieurs dispositifs d'obstruction de l'interstice de sorte que, lors de l'étape d'injection du gaz dans la cavité, si tout ou partie de l'interstice parallèle à la direction d'injection est obstrué par ledit dispositif, l'air est évacué hors de la cavité sous l'effet de la poussée du gaz injecté et selon la direction d'injection.

Selon un autre aspect, l'installation peut être équipée, dans le poste de formation d'une cavité remplie de gaz, d'un dispositif d'aspiration de gaz hors de la cavité par le dessus de la cavité, permettant d'aspirer l'air hors de la cavité et de faire de la place pour le gaz isolant injecté par le dessous de la cavité. Dans ce cas, le gaz isolant éventuellement aspiré peut être recyclé afin de diminuer les pertes et d'augmenter le rendement.

Selon encore un autre aspect, l'installation peut comprendre, en aval du poste de formation d'une cavité remplie de gaz, un automate de pressage de vitrages isolants, en particulier pour la formation d'une deuxième cavité remplie de gaz.

Les caractéristiques et avantages de l'invention sont clairement illustrés dans les exemples de modes de réalisation décrits ci-après et les figures auxquelles ils font référence.

La figure 1 est une coupe schématique partielle d'un triple vitrage isolant selon l'invention.

Les figures 2 et 3 sont des représentations schématiques d'une installation de fabrication de triples vitrages isolants conforme à un premier mode de réalisation de l'invention, montrant deux étapes d'un procédé de fabrication d'un triple vitrage isolant selon un premier exemple de réalisation de l'invention.

La figure 4 est une représentation schématique à plus grande échelle du détail IV de la figure 3, correspondant à l'étape de formation d'une première cavité du vitrage isolant remplie de gaz.

La figure 5 est une coupe schématique partielle à plus grande échelle du détail V de la figure 4.

La figure 6 est une coupe schématique partielle à plus grande échelle du détail VI de la figure 4.

Les figures 7 et 8 sont des représentations schématiques d'une installation de fabrication de triples vitrages isolants conforme à un deuxième mode de réalisation de l'invention, montrant deux étapes d'un procédé de fabrication d'un triple vitrage isolant selon un deuxième exemple de réalisation de l'invention.

La figure 9 est une représentation schématique à plus grande échelle du détail IX de la figure 8 correspondant à l'étape de formation d'une deuxième cavité du vitrage isolant remplie de gaz.

La figure 10 est une représentation schématique à plus grande échelle d'une coupe partielle du détail X de la figure 9.

La figure 11 est une coupe schématique partielle à plus grande échelle du détail XI de la figure 9.

Un exemple non limitatif de triple vitrage isolant pouvant être fabriqué par le procédé de l'invention est illustré sur la figure 1. Pour des raisons de clarté et afin de faciliter la compréhension, est représentée sur cette figure une coupe partielle de la zone périphérique du vitrage dans laquelle un cadre espaceur est visible. Dans cet exemple, le triple vitrage 100 comprend une feuille de verre centrale 101 entourée par un cadre espaceur 104 muni d'une rainure 105 dans laquelle s'insèrent les bords de la feuille de verre centrale 101, et de parois latérales 111 et 112 sur lesquelles sont fixées respectivement une

première feuille de verre externe 102 et une deuxième feuille de verre externe 103, de part et d'autre de la feuille de verre centrale 101.

Les deux feuilles de verre externes 102 et 103 sont fixées auxdites parois latérales 111 et 112 du cadre espaceur 104 à l'aide d'un joint périphérique d'étanchéité 115. Ce joint 115 peut être un cordon de mastic à base de polyisobutylène, dit butyl. Les deux feuilles de verre externes 102 et 103 fixées sur les parois latérales du cadre espaceur 104 sont généralement plus grandes que le sous-ensemble comprenant le cadre espaceur 104 et la feuille de verre centrale 101. Il est ainsi formé, en périphérie, sur tout le périmètre de l'assemblage, une gorge dans laquelle une barrière de scellement 113 est insérée. Cette barrière de scellement 113 est un produit de scellement déposé sur le pourtour du cadre espaceur 104 entre les feuilles de verre externes 102 et 103. Ce produit est généralement une résine choisie parmi les polysulfures, les polyuréthanes, les silicones, les butyls adhésifs thermoplastiques, également qualifiés « thermofusibles » ou « hotmelt », et leurs combinaisons ou mélange.

La rainure 105 du cadre espaceur 104 comprend une garniture 109 à base d'élastomère qui permet d'adapter le cadre espaceur 104 à l'épaisseur de la feuille de verre centrale 101. Cette garniture 109 sert également à compenser les éventuelles dilatations thermiques et possède une fonction d'amortisseur mécanique et acoustique. Le cadre espaceur 104 comprend des parties creuses 108 définissant chacune un logement adapté à contenir un matériau déshydratant 110. Les parois intérieures 116 et 117 du cadre espaceur 104, c'est-à-dire les parois en contact avec le gaz contenu dans les cavités 106 et 107 délimitées entre les feuilles de verre, comprennent des perforations ou des orifices 114 de manière à ce que ledit gaz puisse entrer en contact avec le matériau déshydratant 110.

Une installation 200 de fabrication de triple vitrage isolant, conforme à un premier mode de réalisation de l'invention, est représentée sur les figures 2 et 3. Les figures 2 et 3 illustrent deux étapes successives d'un procédé selon un premier exemple de l'invention, permettant la fabrication de vitrages

triples isolants similaires au vitrage 100 de la figure 1. Plus précisément, la figure 2 montre une étape de dépôt d'un joint d'étanchéité 115 sur les parois latérales du cadre espaceur 104 entourant la feuille de verre centrale 101, tandis que la figure 3  
5 montre une étape de formation de la première cavité 106 du vitrage isolant remplie de gaz.

Telle que montrée sur les figures 2 et 3, l'installation 200 conforme au premier mode de réalisation comprend :

- un magasin 201 de feuilles de verre 101, 102, 103 et de  
10 profilés de cadre espaceur 104,
- un poste de lavage 202 de feuilles de verre 101, 102, 103,
- un poste d'inspection 204 de feuilles de verre en sortie  
du poste de lavage 202,
- un poste d'assemblage, non représenté, d'un cadre espaceur  
15 104 autour des bords d'une feuille de verre centrale 101,
- un poste de dépôt 205 d'un joint d'étanchéité 115 sur les  
parois latérales 111 et 112 du cadre espaceur 104  
entourant la feuille de verre centrale 101,
- un poste 206 de formation d'une première cavité 106 du  
20 vitrage isolant remplie de gaz, définie entre la première  
feuille de verre externe 102 et la feuille de verre  
centrale 101 munie du cadre espaceur 104,
- un automate 207 de pressage de vitrages isolants, prévu  
pour la formation d'une deuxième cavité 107 du vitrage  
25 isolant remplie de gaz, définie entre la deuxième feuille  
de verre externe 103 et la feuille de verre centrale 101  
munie du cadre espaceur 104,
- un poste de scellement, non représenté, situé en sortie de  
l'automate de pressage 207, dans lequel une barrière de  
30 scellement 113 est déposée sur le pourtour de l'ensemble  
comprenant le cadre espaceur 104, la feuille de verre  
centrale 101, la première feuille de verre externe 102 et  
la deuxième feuille de verre externe 103.

L'installation 200 comprend également un dispositif de  
35 convoyage 210 grâce auquel une feuille de verre provenant du  
magasin 201 peut être transportée au travers du poste de lavage  
202, du poste d'inspection 204, du poste 206 de formation d'une

première cavité, de l'automate de pressage 207 et du poste de scellement. Le dispositif de convoyage 210 est doté d'un support mécanique 211 sur lequel la feuille de verre est en appui lorsqu'elle est transportée par le dispositif de convoyage.

5 L'installation 200 comprend en outre, un dispositif automate 208 muni d'un système de préhension 209 adapté pour manipuler une feuille de verre externe 102, 103 ou un sous-ensemble comprenant un cadre espaceur 104 et une feuille de verre centrale 101.

Dans le premier exemple de réalisation du procédé selon  
10 l'invention, mis en œuvre dans l'installation 200 des figures 2 et 3, l'étape de formation de la première cavité 106 du vitrage isolant remplie de gaz est réalisée à l'aide d'un dispositif automate 208 sur le dispositif de convoyage 210, alors que l'étape de formation de la deuxième cavité 107 du vitrage isolant remplie  
15 de gaz est réalisée dans l'automate de pressage 207.

Sur la figure 2, un sous-ensemble 301 comprenant un cadre espaceur 104 et une feuille de verre centrale 101, ledit sous-ensemble 301 ayant été préalablement assemblé dans un poste d'assemblage non représenté, est saisi par un dispositif automate  
20 208 muni d'un système de préhension 209. Le dispositif automate 208 amène ledit sous-ensemble 301 au poste 205 de dépôt de joint d'étanchéité afin qu'un joint d'étanchéité 115, sous la forme d'un cordon de butyl, soit déposé sur chaque paroi latérale 111 et 112 du cadre espaceur 104. Une fois le dépôt du joint d'étanchéité 115  
25 terminé, le dispositif automate 208 positionne ledit sous-ensemble 301 dans le poste 206 de formation de la première cavité 106 remplie de gaz, comme montré sur la figure 3, face à une première feuille de verre externe 102 qui est disposée verticalement sur le dispositif de convoyage 210 de manière à ce que la feuille de  
30 verre centrale 101 du sous-ensemble 301 soit en regard de la première feuille de verre externe 102 et à former la première cavité 106 munie d'un interstice entre le cadre espaceur 104 et la première feuille de verre externe 102 sur toute la périphérie du cadre espaceur 104. Lors du positionnement du sous-ensemble 301,  
35 la feuille de verre externe 102 est de préférence immobile.

Le positionnement et l'étape d'injection du gaz isolant sont schématiquement illustrés par la figure 4 qui est une

représentation à plus grande échelle du détail IV de la figure 3. Comme bien visible sur cette figure 4, dans cet exemple, le système de préhension 209 du dispositif automate 208 comprend quatre ventouses 501 de préhension d'une feuille de verre, qui  
5 sont configurées pour adhérer à la feuille de verre centrale 101 du sous-ensemble 301 comprenant la feuille de verre centrale 101 et le cadre espaceur 104, ou pour adhérer à une feuille de verre externe 102 ou 103 dépourvue de cadre espaceur. Le système de préhension 209 du dispositif automate 208 comprend également  
10 quatre supports 502 de préhension du cadre espaceur 104, qui sont configurées pour supporter le cadre espaceur 104 du sous-ensemble 301. De manière avantageuse, les ventouses 501 et les supports 502 sont conçus pour assurer une préhension indépendante de chacun des deux éléments du sous-ensemble 301 que sont le cadre espaceur 104  
15 et la feuille de verre centrale 101, en autorisant notamment un déplacement relatif de ces deux éléments qui peut être nécessaire dans certaines étapes de fabrication du vitrage isolant.

Plus précisément, comme visible sur la figure 4, chacun des supports 502 de préhension du cadre espaceur 104 est monté sur un  
20 vérin 505, par exemple un vérin pneumatique, ce qui permet un escamotage du support 502, notamment lorsque le dispositif automate 208 est utilisé pour manipuler une feuille de verre externe sans cadre espaceur ou lorsque le dispositif automate 208 est utilisé pour manipuler le sous-ensemble 301 et il est  
25 souhaitable de libérer l'accès à la périphérie du cadre espaceur 104. Un accès à la périphérie du cadre espaceur 104 est nécessaire, notamment, pour l'étape de dépôt de joints d'étanchéité 115 sur les parois latérales du cadre espaceur dans le poste 205.

30 Par ailleurs, chacune des quatre ventouses 501 de préhension d'une feuille de verre est reliée à la tige d'un vérin 506, par exemple un vérin pneumatique. Cet agencement des ventouses 501 offre, au choix, la possibilité d'une préhension rigide de la feuille de verre, en bloquant la tige de chaque vérin 506 en  
35 translation, ou la possibilité d'une préhension souple de la feuille de verre, en laissant la tige de chaque vérin 506 mobile en coulissement à l'encontre d'un chargement élastique. Lorsque le

dispositif automate 208 est utilisé pour manipuler le sous-ensemble 301, le chargement élastique de chaque vérin 506 est choisi de manière appropriée pour que la feuille de verre centrale 101 puisse accompagner sans heurt le déplacement du cadre espaceur 104 quand celui-ci est sollicité mécaniquement. En particulier, afin d'éviter tout endommagement de la feuille de verre centrale 101, une préhension souple de la feuille de verre centrale 101 est requise lorsqu'un effort de pression est appliqué sur le cadre espaceur 104. Un effort de pression est exercé sur le cadre espaceur 104, notamment, dans l'étape de pressage de la feuille de verre externe 14 contre le cadre espaceur 104 dans le poste 206. Les vérins 506 forment un dispositif d'amortissement qui sert notamment à assurer que les contraintes mécaniques soient exercées de manière uniforme et contrôlée sur le sous-ensemble 301 afin d'éviter toute forme d'endommagement.

Comme visible sur la figure 4, le dispositif de convoyage 210 sur lequel la première feuille de verre externe 102 est placée comprend des éléments de convoyage 503 ayant une forme de rouleaux et une rangée de buses 504 d'injection de gaz isolant qui permettent d'injecter le gaz dans la première cavité 106 par le dessous. Les rouleaux de convoyage 503 et les buses d'injections 504 sont disposés alternativement dans le dispositif de convoyage 210. Un exemple de disposition des buses d'injection 504, des rouleaux de convoyage 503, du sous-ensemble 301, de la feuille de verre externe 102 et de la cavité 106 formé avant sa fermeture est montré sur les figures 5 et 6, qui sont respectivement à plus grande échelle les coupes partielles des détails V et VI de la figure 4. La figure 5 montre en particulier la position de la rangée buses d'injection 504 face à l'interstice 601 formé entre le cadre espaceur 104 et la première feuille de verre externe 102 sur toute la périphérie dudit cadre espaceur 104 lorsque le dispositif automate 208 positionne le sous-ensemble 301 en regard de la première feuille de verre externe 102. La figure 6 montre la forme d'un rouleau de convoyage et la disposition de la feuille de verre externe 102 et du sous-ensemble 301 relativement à ce rouleau. Le rouleau comprend un axe cylindrique 701 et un collet 702, également cylindrique. La première feuille de verre externe

102 est posée sur l'axe cylindrique 701. L'axe cylindrique 701 et le collet 702 ont le même axe de révolution.

Lorsque le dispositif automate 208 positionne le sous-ensemble 301 comprenant le cadre espaceur 104 et la feuille de verre centrale 101 face et parallèlement à la feuille verre externe 102, le dispositif automate 208 pose également le sous-ensemble 301 sur le collet 702. La largeur du cadre espaceur 104 est généralement supérieure à la largeur du collet 702 sur lequel il repose. Une fois la cavité 106 remplie par le gaz injecté au travers de l'interstice 601, le sous-ensemble 301 est animé, sous l'impulsion du dispositif automate 208, d'un mouvement unidirectionnel en direction de la première feuille de verre externe 102, de manière à fermer ladite cavité 106, le gaz isolant y étant ainsi emprisonné. La vitesse de déplacement du sous-ensemble 301 est adaptée aux conditions de l'injection du gaz, aux formes et aux matériaux constitutifs des feuilles de verre et du cadre espaceur. Après que la cavité 106 a été fermée, le sous-ensemble 301 étant posé sur le collet 702, la partie 704 de la feuille de verre externe 102 se prolongeant au-delà du cadre espaceur 104 est face à l'épaule 703 formé par le collet 702.

Dans ce premier exemple de procédé selon l'invention, l'étape de formation de la deuxième cavité 107 du vitrage isolant remplie de gaz, délimitée entre la deuxième feuille de verre externe 103 et la feuille de verre centrale 101 munie du cadre espaceur 104, est réalisée dans l'automate de pressage 207 dans lequel attend la deuxième feuille de verre externe 103, comme montré sur les figures 2 et 3. Cette étape de pressage est connue de l'homme du métier et n'est donc pas décrite plus en détail ici. Une fois l'étape de pressage réalisée dans l'automate de pressage 207, l'ensemble comprenant le cadre espaceur 104, la feuille de verre centrale 101 et les deux feuilles de verre externes 102 et 103 est acheminé vers le poste de scellement, non représenté.

Dans le deuxième exemple de réalisation d'un procédé et d'une installation selon l'invention, illustré sur les figures 7 à 11, les étapes de formation de la première cavité 106 et de formation de la deuxième cavité 107 du vitrage isolant remplies de gaz sont réalisées toutes les deux à l'aide d'un même dispositif automate

208, dans le même poste situé sur le dispositif de convoyage 210. En conséquence, dans ce deuxième exemple, l'installation 700 de fabrication de triple vitrage comprend un seul poste 206 pour la formation à la fois de la première cavité 106 et de la deuxième  
5 cavité 107 du vitrage isolant remplies de gaz. Dans cette installation 700, la présence d'un automate de pressage 207 n'est donc pas nécessaire. L'étape de formation de la première cavité 106 remplie de gaz est identique à celle du premier exemple, en référence aux figures 2 à 6. Seule l'étape de formation de la  
10 deuxième cavité 107 remplie de gaz est donc décrite ci-après.

Cette étape de formation de la deuxième cavité 107 est représentée schématiquement sur les figures 7 et 8. Sur la figure 7, on désigne sous la référence 801 le sous-ensemble comprenant le cadre espaceur 104, la feuille de verre centrale 101 et la  
15 première feuille de verre externe 102, qui a été obtenu après l'étape de formation de la première cavité 106, telle qu'elle a été décrite dans le premier exemple en référence à la figure 3. Le dispositif automate 208 muni de son système de préhension 209 saisit alors une deuxième feuille de verre externe 103 dans le  
20 poste d'inspection 204. Le dispositif automate 208 positionne alors la deuxième feuille de verre externe 103 en regard du sous-ensemble 801 disposé verticalement sur le dispositif de convoyage 210, comme montré sur la figure 8, de manière à ce que la feuille de verre centrale 101 du sous-ensemble 801 soit en regard de la  
25 deuxième feuille de verre externe 103 et à former une deuxième cavité 107 munie d'un interstice entre le cadre espaceur 104 et la deuxième feuille de verre externe 103 sur toute la périphérie dudit cadre espaceur 104. Lors du positionnement de la deuxième feuille de verre externe 103, le sous-ensemble 801 est immobile  
30 sur le dispositif de convoyage 210.

Le positionnement et l'étape d'injection du gaz isolant sont schématiquement illustrés sur la figure 9, qui est une représentation à plus grande échelle du détail IX de la figure 8. Comme dans l'exemple précédent, le système de préhension 209 du  
35 dispositif automate 208 est doté de quatre ventouses 501 qui sont conçues pour adhérer à la deuxième feuille de verre externe 103.

Dans ce cas, les supports 502 de préhension du cadre espaceur 104 sont en position escamotée.

Le dispositif de convoyage 210 sur lequel le sous-ensemble 801 est placé comprend des éléments de convoyage 1003 de forme  
5 différente de ceux du premier exemple précédent. Dans cet exemple, il comprend également deux rangées de buses 1001 d'injection du gaz isolant dont une première rangée sert à injecter la gaz dans la première cavité 106 et une deuxième rangée sert à injecter ledit gaz dans la deuxième cavité 107.

10 Un exemple de disposition des deux rangées de buses d'injection 1001, des rouleaux de convoyage 1003, du sous-ensemble 801, de la deuxième feuille de verre externe 103 et de la cavité 107 formée avant sa fermeture est proposé sur les figures 10 et 11, qui sont respectivement à plus grande échelle les coupes  
15 partielles des détails X et XI de la figure 9.

La figure 10 montre en particulier la position des deux rangées de buse d'injection 1001 dont l'une d'elle est face à l'interstice 1101 formé entre le cadre espaceur 104 et la deuxième  
20 feuille de verre externe 103 sur toute la périphérie dudit cadre espaceur 104 lorsque le dispositif automate 208 positionne la deuxième feuille de verre externe 103 en regard du sous-ensemble 801 comprenant le cadre espaceur 104, la feuille de verre centrale 101 et la première feuille de verre externe 102. La figure 11 montre la forme d'un rouleau de convoyage 1003 et la disposition  
25 de la deuxième feuille de verre externe 103 et du sous-ensemble 801 relativement à ce rouleau. Le rouleau 1003 comprend deux axes cylindriques 1202 et 1203 ainsi qu'un collet 1201 également cylindrique. Les deux axes cylindriques 1202 et 1203 sont fixés de part et d'autre du collet 1203. Les axes cylindriques 1202 et 1203  
30 et le collet 1201 ont le même axe de révolution.

Le cadre espaceur 104 du sous-ensemble 801 est posé sur le collet 1201 et la partie 1206 de la première feuille de verre externe 102 se prolongeant au-delà du cadre espaceur 104 est face à l'épaulement 1204 formé par le collet 1201. La largeur du cadre  
35 espaceur 104 est généralement supérieure à la largeur du collet 1003 sur lequel il repose. Lorsque le dispositif automate 208 positionne la deuxième feuille de verre externe 103 face et

parallèlement à la feuille de verre centrale 101 du sous-ensemble 801, le dispositif automate 208 la pose également sur l'axe cylindrique 1203. Lorsque la cavité 107 est remplie par le gaz injecté au travers de l'interstice 1101, la deuxième feuille de verre 103 est animée, sous l'impulsion du dispositif automate 208, d'un mouvement unidirectionnel en direction du sous-ensemble 801, de manière à fermer la deuxième cavité 107, le gaz isolant y étant ainsi emprisonné. La vitesse de déplacement de la deuxième feuille de verre 103 est adaptée aux conditions de l'injection du gaz, aux formes et aux matériaux constitutifs des feuilles de verre et du cadre espaceur. Après que la cavité 107 a été fermée, le sous-ensemble 801 étant posé sur le collet 702, la partie 1207 de la feuille de verre externe 103 se prolongeant au-delà du cadre espaceur 104 est face à l'épaule 1205 formé par le collet 1201.

Une fois l'étape de formation de la deuxième cavité 107 remplie de gaz terminée, l'ensemble comprenant le cadre espaceur 104, la feuille de verre centrale 101 et les deux feuilles de verre externes 102 et 103 est acheminé par le dispositif de convoyage 210 vers le poste de scellement, non représenté.

Dans les deux exemples décrits précédemment, des feuilles de verre et des profilés du cadre espaceur nécessaires à la fabrication du triple vitrage peuvent aussi être stockés dans un ou des magasins supplémentaires mis à disposition du ou des dispositifs automates et dans lesquels ces dispositifs automates s'approvisionnent. Ces magasins ne sont pas représentés sur les figures. Leur localisation sur l'installation peut dépendre des contraintes liées à l'espace disponible pour organiser de l'installation lors de son application industrielle. Ces magasins peuvent être à proximité du ou des dispositifs automates si ceux-ci ont une position fixe, ou en être éloignés si ces dispositifs sont suffisamment mobiles pour se déplacer jusqu'à eux et s'y approvisionner de manière automatique. Pour une situation dans laquelle les magasins sont éloignés de dispositifs automates non mobiles, des dispositifs de convoyage supplémentaires peuvent être utilisés, lesquels acheminent alors les feuilles de verre et/ou

les profilés jusqu'aux dispositifs automates pour qu'ils puissent s'approvisionner.

Comme il ressort des exemples de réalisation décrits précédemment, un procédé et une installation selon l'invention  
5 permettent de fabriquer un vitrage isolant ayant au moins une feuille de verre centrale dont les bords sont joints au cadre espaceur, en garantissant un remplissage optimal et durable des cavités du vitrage en gaz isolant et en limitant les risques de fragilisation de la structure du vitrage isolant et de pertes  
10 d'étanchéité. De manière très avantageuse, le vitrage isolant obtenu est dépourvu d'orifices d'injection de gaz dans son cadre espaceur, ce qui permet de préserver l'aspect esthétique du vitrage isolant. Le procédé selon l'invention peut également être entièrement automatisable.

**Revendications**

1. Procédé de fabrication d'un vitrage isolant (100) comprenant un cadre espaceur (104) fixé entre une première (102) et une  
5 deuxième (103) feuilles de verre externes, et au moins une feuille de verre centrale (101) dont les bords sont joints au cadre espaceur, le vitrage isolant comprenant deux cavités (106, 107) remplies de gaz qui sont définies chacune entre la feuille de verre centrale et l'une des feuilles de verre externes, le procédé  
10 comprenant une étape d'assemblage du cadre espaceur (104) autour des bords de la feuille de verre centrale (101), puis une étape de formation d'une première cavité (106) du vitrage isolant remplie de gaz comprenant successivement :

- le positionnement de la feuille de verre centrale (101) munie  
15 du cadre espaceur (104) et de la première feuille de verre externe (102) en regard l'une de l'autre de manière à former une première cavité (106) munie d'un interstice périphérique (601) entre une première paroi latérale (111) du cadre espaceur et la première  
feuille de verre externe, ledit interstice périphérique étant formé  
20 sur toute la périphérie du cadre espaceur,
- l'injection d'un gaz dans la première cavité (106) à travers l'interstice (601),
- l'assemblage de la première feuille de verre externe (102)  
avec la première paroi latérale (111) du cadre espaceur de manière  
25 à fermer la première cavité (106).

2. Procédé selon la revendication 1, tel que, dans l'étape de formation de la première cavité du vitrage isolant remplie de gaz, la feuille de verre centrale (101) munie du cadre espaceur (104)  
30 est tenue en regard de la première feuille de verre externe (102) à l'aide d'un dispositif automate de préhension (208) comportant d'une part des organes de préhension (502) du cadre espaceur (104) et d'autre part des organes de préhension (501) de la feuille de verre centrale (101) de manière à assurer une préhension  
35 indépendante du cadre espaceur et de la feuille de verre centrale.

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, tel que, lors de l'injection de gaz dans la première cavité (106) à travers l'interstice périphérique (601), la première feuille de verre externe (102) et la feuille de verre  
5 centrale (101) sont sensiblement parallèles entre elles.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, tel que, dans l'étape de formation de la première cavité (106) du vitrage isolant remplie de gaz, la première  
10 feuille de verre externe (102) est reçue sur un dispositif de convoyage (210) en étant disposée verticalement.

5. Procédé selon la revendication 4, tel que l'injection de gaz dans la première cavité (106) à travers l'interstice périphérique  
15 (601) est réalisée à l'aide de buses d'injection (504) logées dans le dispositif de convoyage (210).

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, tel que l'injection de gaz dans la première cavité  
20 (106) à travers l'interstice périphérique (601) est réalisée par le dessous.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, tel que, lors de l'injection de gaz dans la première  
25 cavité (106) à travers l'interstice périphérique (601), au moins une partie de l'interstice périphérique (601) disposée parallèlement à la direction d'injection de gaz est obstruée.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications  
30 précédentes, tel que le gaz injecté est un gaz plus dense que l'air.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, tel qu'il comprend, avant l'assemblage de la première  
35 feuille de verre externe (102) avec la première paroi latérale (111) du cadre espaceur (104), une étape d'application d'un cordon d'étanchéité (115) sur la paroi latérale du cadre espaceur (104).

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, tel qu'il comprend, à la suite de l'étape de formation de la première cavité (106) du vitrage isolant remplie  
5 de gaz, une étape de formation d'une deuxième cavité (107) du vitrage isolant remplie de gaz définie entre la deuxième feuille de verre externe (103) et la feuille de verre centrale (101).

11. Procédé selon la revendication 10, tel que l'étape de  
10 formation de la deuxième cavité (107) du vitrage isolant remplie de gaz est réalisée dans un automate de pressage (207) de vitrages isolants.

12. Procédé selon la revendication 10, tel que l'étape de  
15 formation de la deuxième cavité (107) du vitrage isolant remplie de gaz comprend successivement :

- le positionnement de la feuille de verre centrale (101) munie du cadre espaceur (104) et de la deuxième feuille de verre externe (103) en regard l'une de l'autre de manière à former une deuxième  
20 cavité (107) munie d'un interstice périphérique (1101) entre une deuxième paroi latérale (112) du cadre espaceur (104) opposée à la première paroi latérale (111) et la deuxième feuille de verre externe (103),
- l'injection d'un gaz dans la deuxième cavité (107) à travers  
25 l'interstice périphérique (1101),
- l'assemblage de la deuxième feuille de verre externe (103) avec la deuxième paroi latérale (112) du cadre espaceur (104) de manière à fermer la deuxième cavité (107).

30 13. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, tel que le cadre espaceur (104) est formé de profilés assemblés angulairement à leurs extrémités, chaque profilé comportant une rainure (105) adaptée à recevoir un bord de la feuille de verre centrale (101).

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, tel que le cadre espaceur (104) est formé d'un seul profilé entourant les bords de la feuille centrale (101).

5 15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 13 ou 14, tel que le ou les profilés sont des profilés souples.

16. Vitrage isolant (100) susceptible d'être obtenu par un procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes,  
10 ledit vitrage isolant (100) étant dépourvu d'orifices d'injection de gaz.

17. Installation de fabrication (200, 700) de vitrage isolant (100) comprenant un cadre espaceur (104) fixé entre une première  
15 (102) et une deuxième (103) feuilles de verre externes, et au moins une feuille de verre centrale (101) dont les bords sont joints au cadre espaceur (104), l'installation comprenant :

- un poste d'assemblage du cadre espaceur (104) autour des bords de la feuille de verre centrale (101);
- 20 - un poste de formation (206) d'une cavité du vitrage (106, 107) isolant remplie de gaz, délimitée entre la feuille de verre centrale (101) munie du cadre espaceur (104) et une feuille de verre externe (102,103), par injection d'un gaz dans la cavité (106,107) à travers un interstice périphérique (601, 1101) entre  
25 une paroi latérale (111, 112) du cadre espaceur (104) et la feuille de verre externe (102, 103) puis assemblage de la feuille de verre externe (102,103) avec la paroi latérale (111, 112) du cadre espaceur (104);
- un dispositif automate de préhension (208) d'un sous-  
30 ensemble(301) de vitrage isolant comprenant le cadre espaceur (104) assemblé autour des bords de la feuille de verre centrale (101), le dispositif automate de préhension (208) comportant d'une part des organes de préhension (502) du cadre espaceur (104) et d'autre part des organes de préhension (501) de la feuille de  
35 verre centrale (101).

18. Installation selon la revendication 17, telle qu'elle comprend en outre un dispositif de convoyage (210) configuré pour recevoir les feuilles de verre disposées verticalement.

5 19. Installation selon la revendication 18, telle que le dispositif de convoyage (210) comprend des rouleaux de convoyage (503,1003), chaque rouleau (503,1003) étant muni d'un collet (702, 1201) formant au moins un épaulement (703, 1204) de sorte que, pour un ensemble comprenant le cadre espaceur (104) assemblé  
10 autour des bords de la feuille de verre centrale (101) et au moins une feuille de verre externe (102), lorsque le cadre espaceur (104) est posé sur le collet (702, 1201), les parties de la feuille de verre externe (102) se prolongeant au-delà du cadre espaceur (104) sont positionnées en face d'un épaulement (703, 1204) formé par le collet (702, 1201).  
15

20. Installation selon l'une des revendications 17 à 19, telle que, dans le poste de formation (206) d'une cavité (106, 107) remplie de gaz, le dispositif de convoyage (210) comprend des  
20 buses (504, 1001) d'injection de gaz propres à assurer une injection de gaz par le dessous de la cavité (106, 107).

21. Installation selon l'une quelconque des revendications 17 à 20, telle qu'elle comprend, dans le poste de formation (206) d'une  
25 cavité (106,107) remplie de gaz, un ou plusieurs dispositifs d'obstruction de l'interstice périphérique (601, 1101) parallèlement à la direction d'injection de gaz.

22. Installation selon l'une quelconque des revendications 17 à  
30 21, telle qu'elle comprend, en aval du poste de formation (206) d'une cavité (106) remplie de gaz, un automate de pressage (207) de vitrages isolants (100), en particulier pour la formation d'une deuxième cavité remplie de gaz.

**Fig.1**

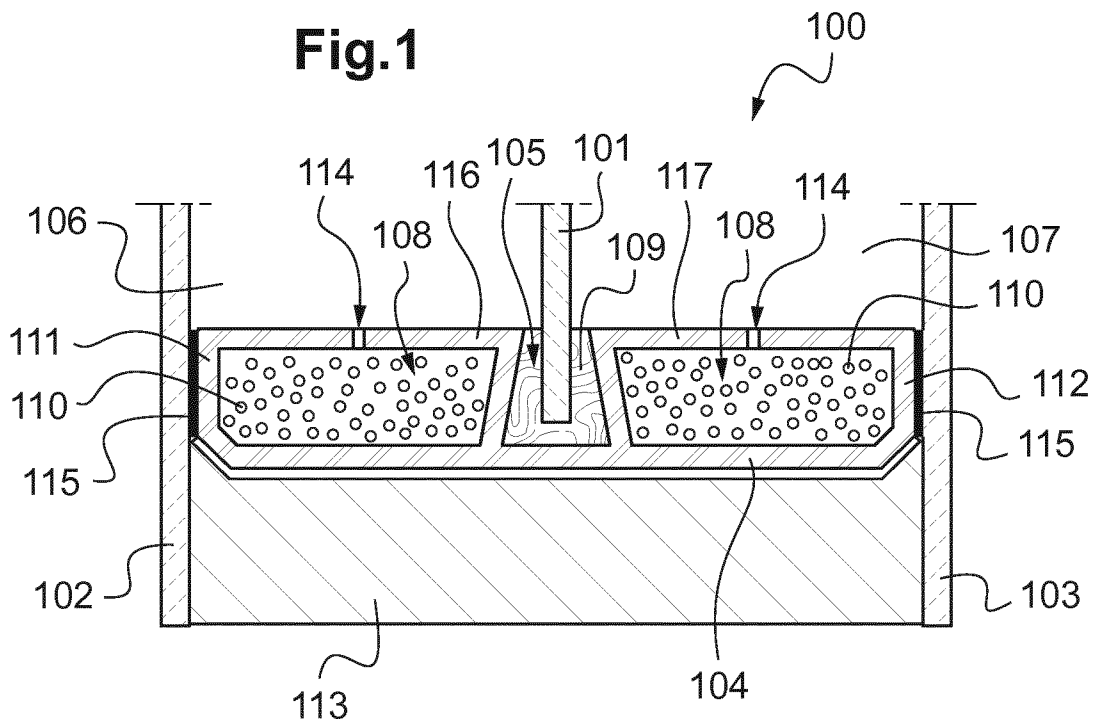


Fig.2

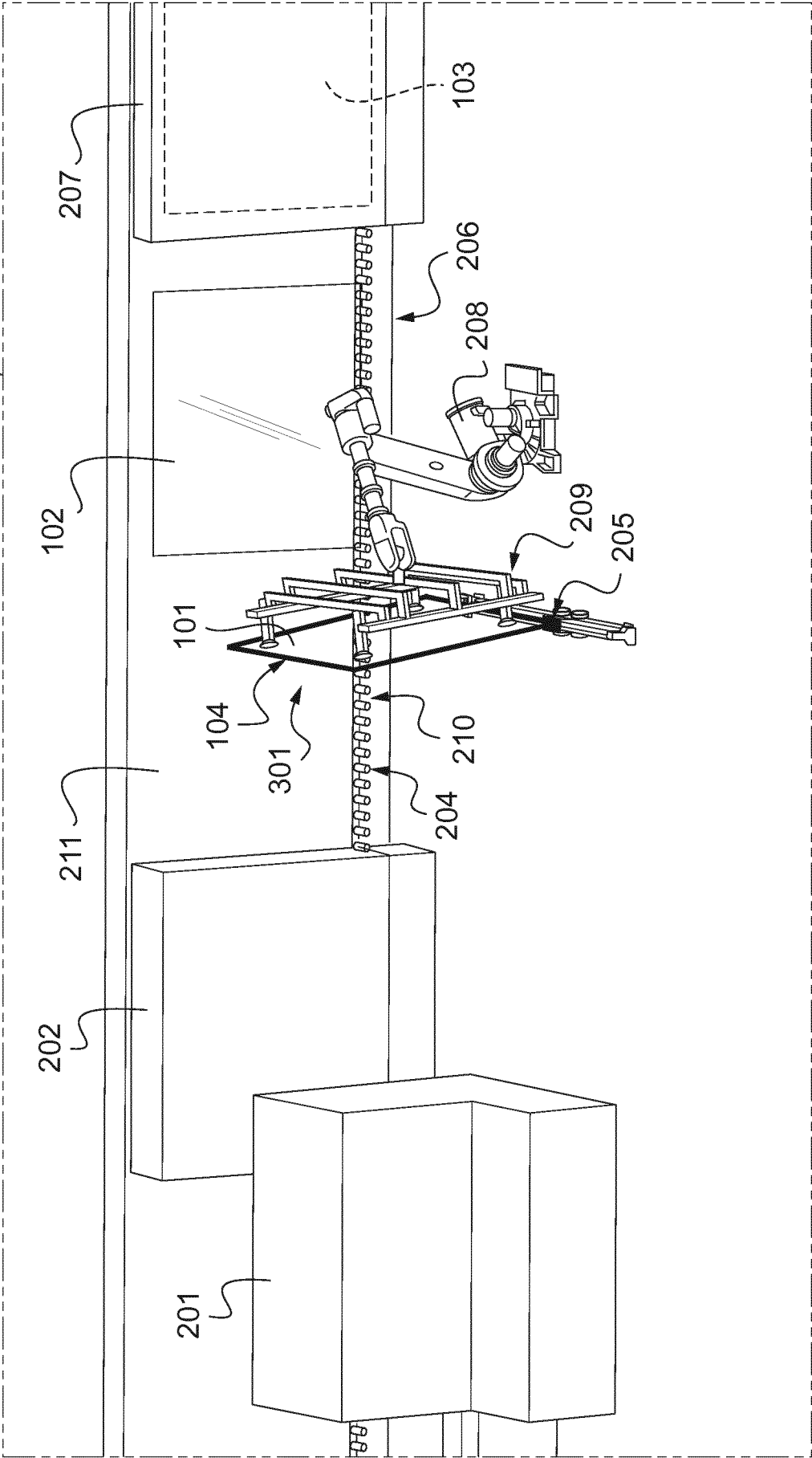
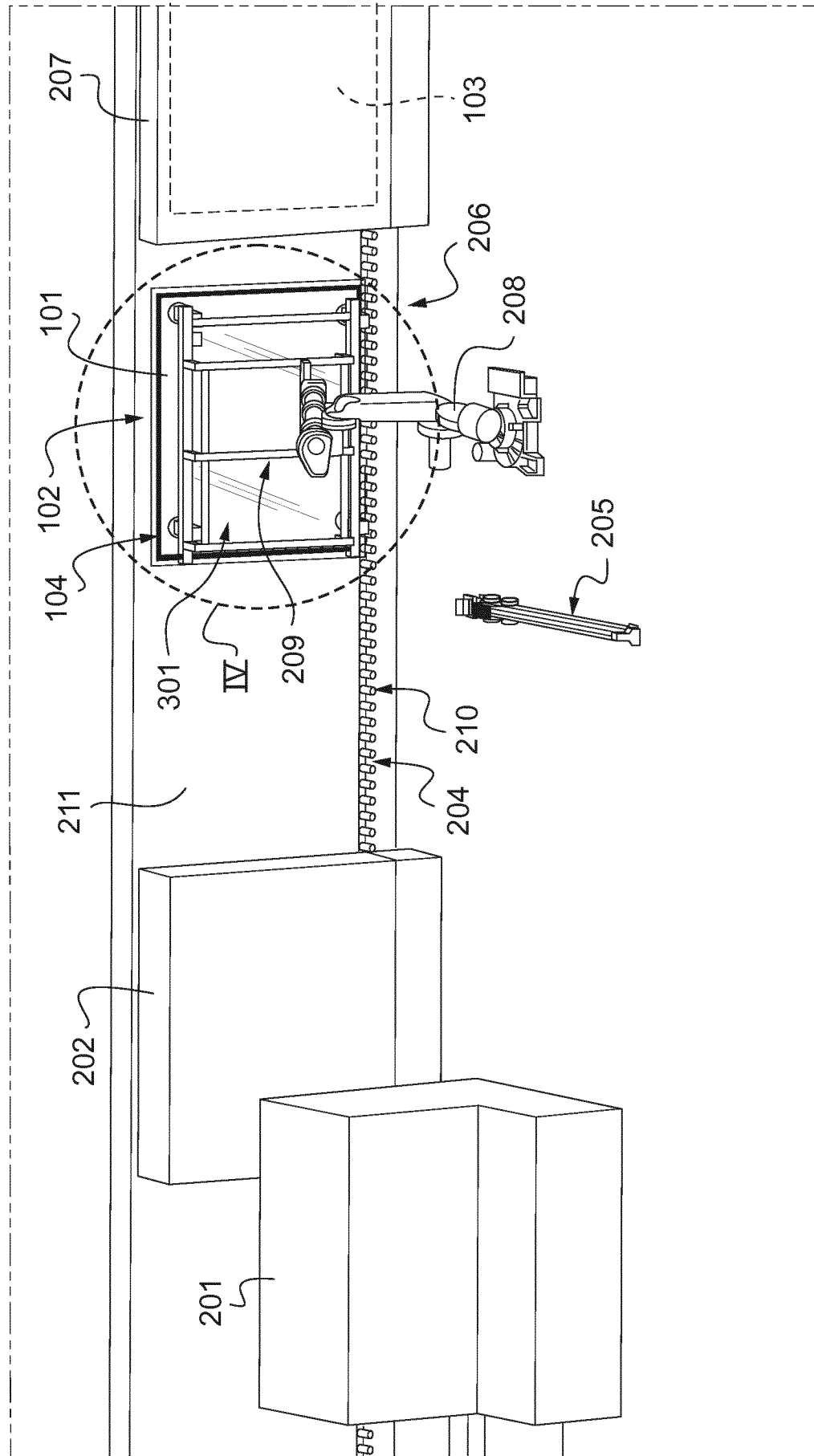
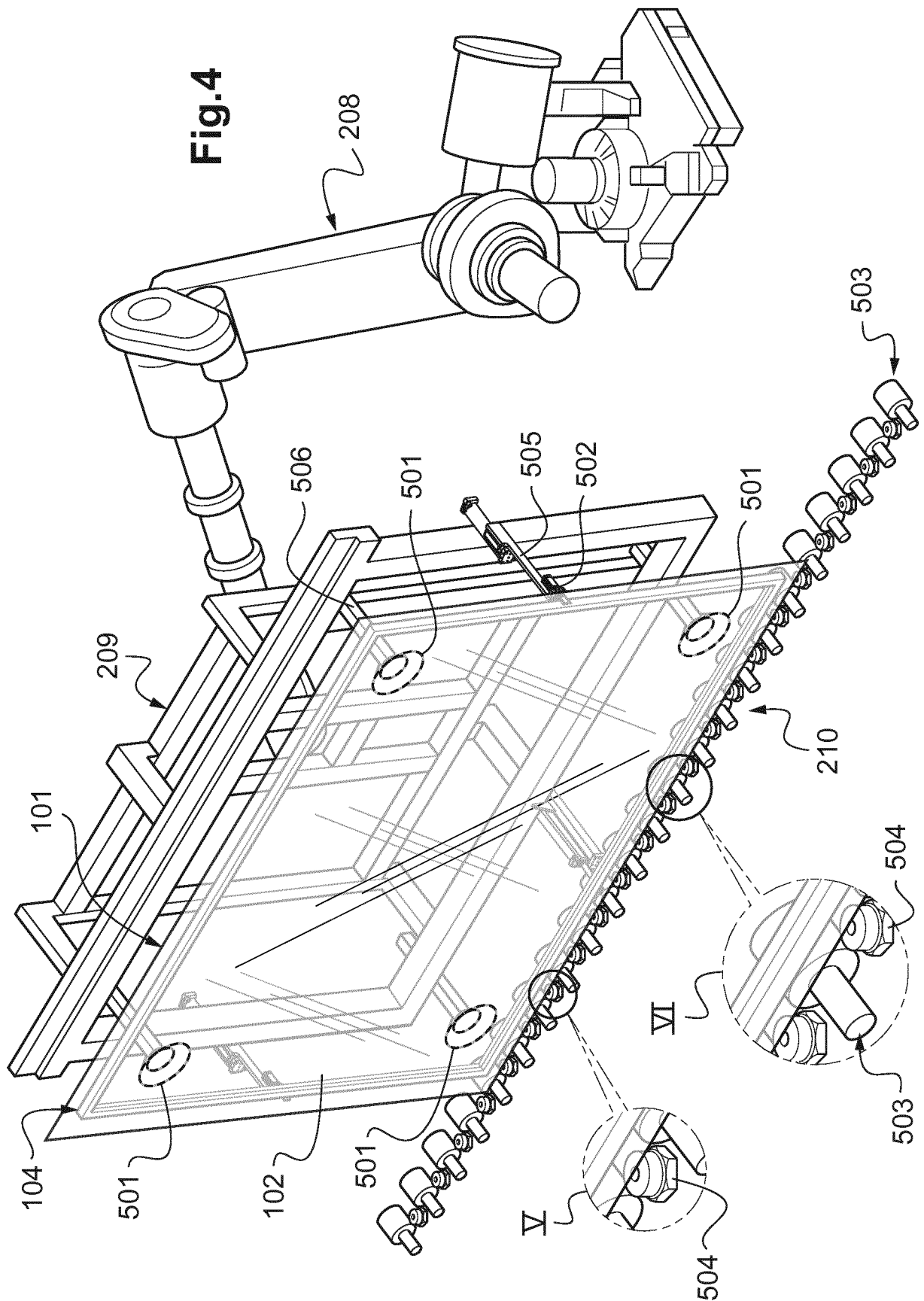
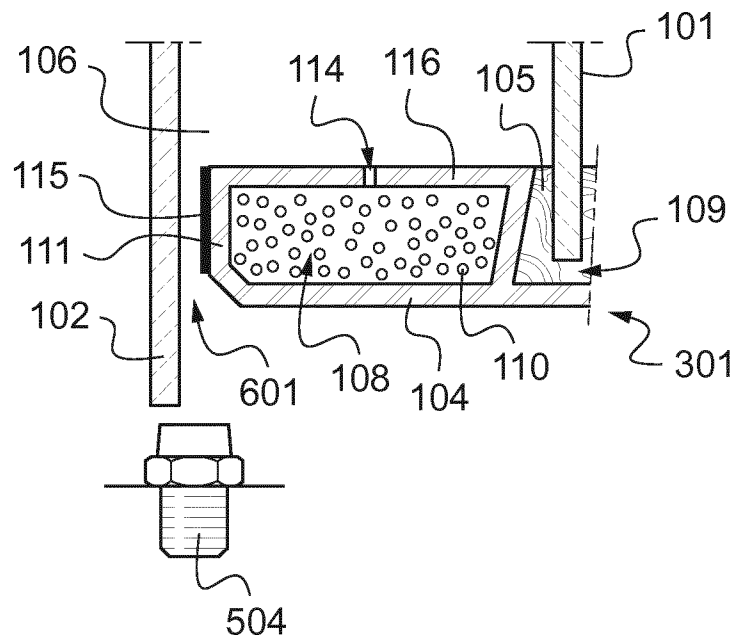


Fig. 3





**Fig.5**



**Fig.6**

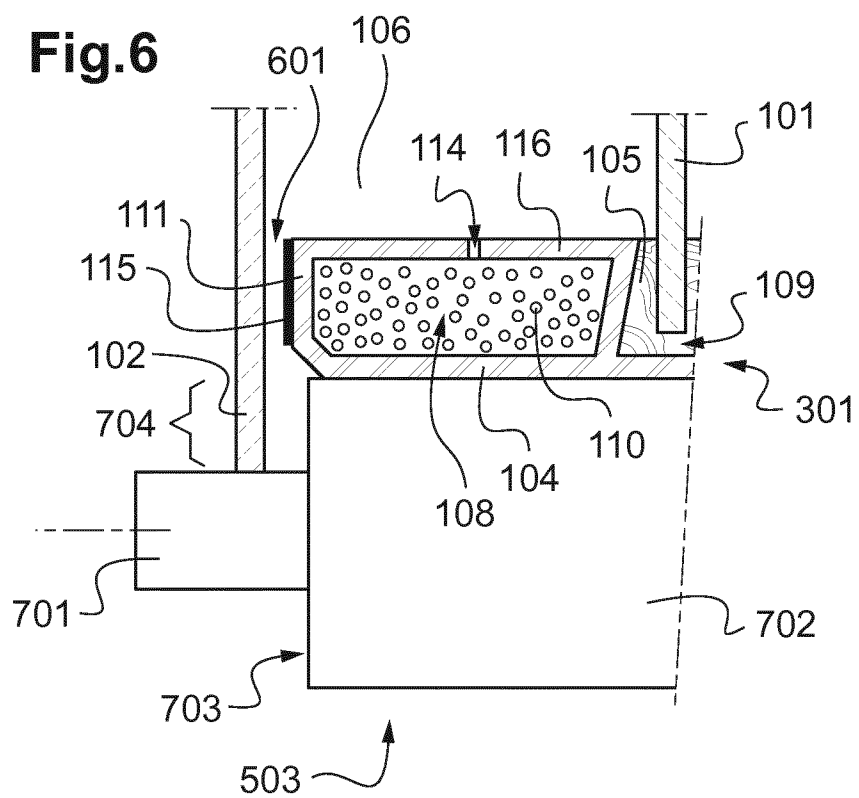
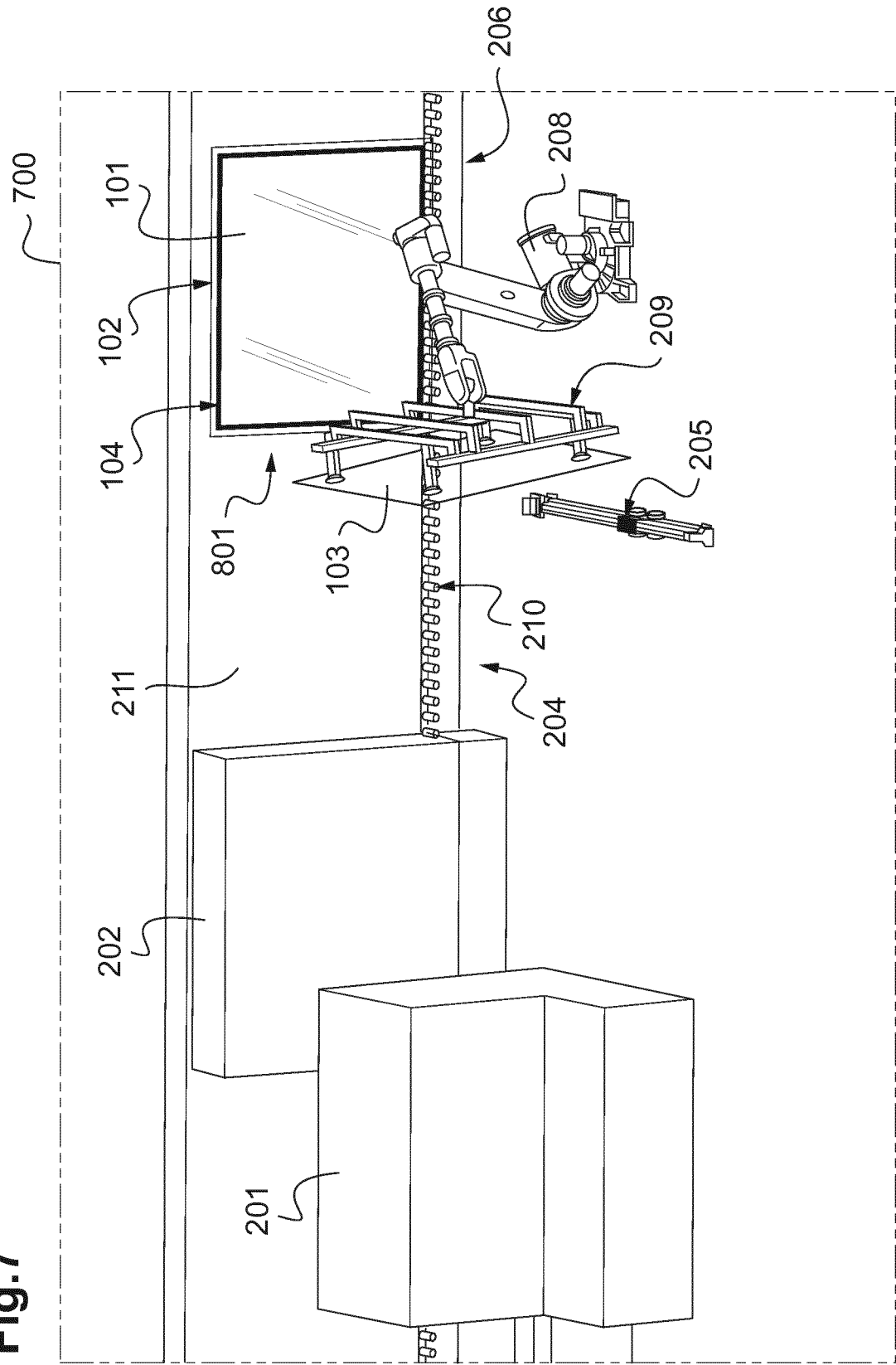
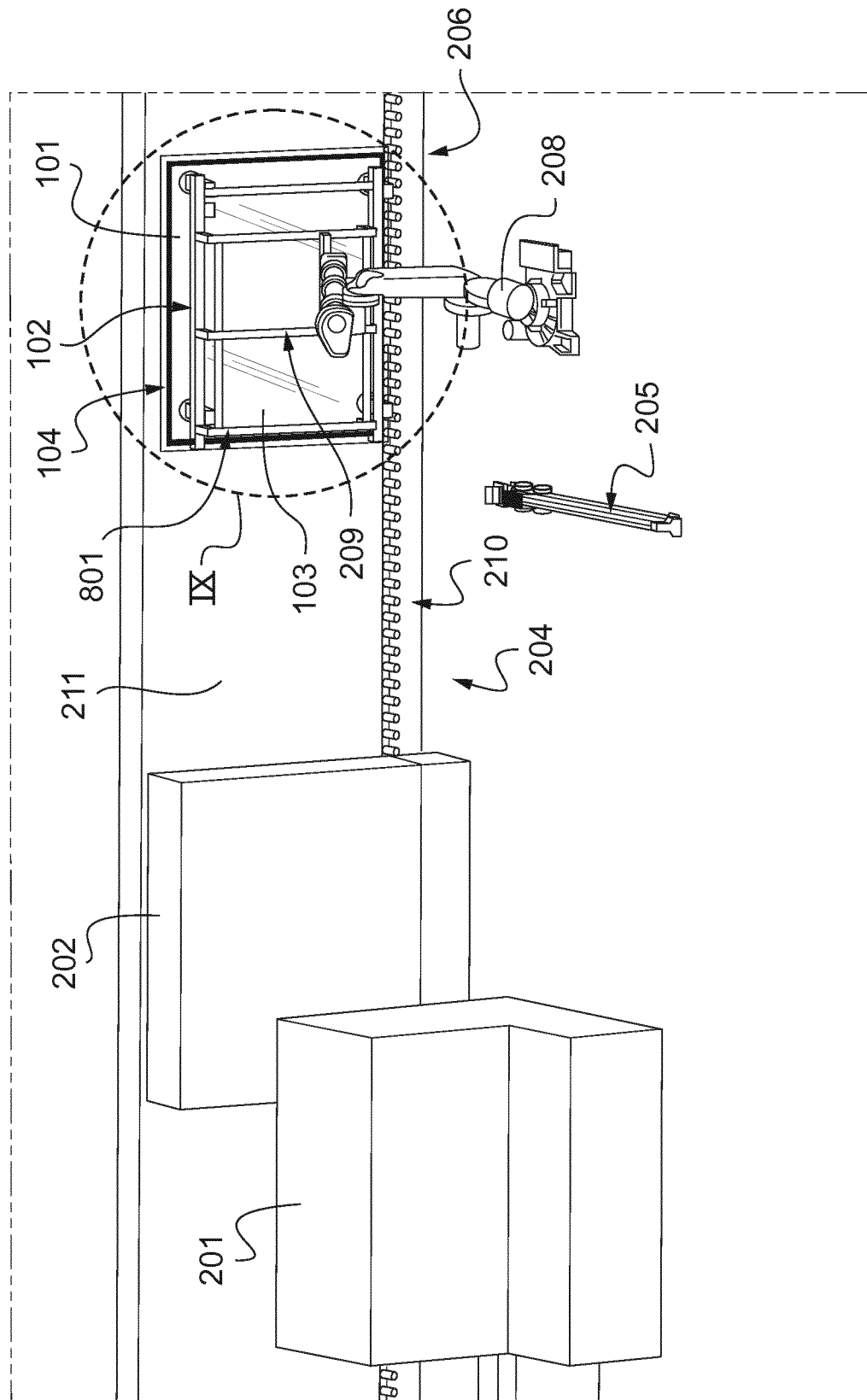
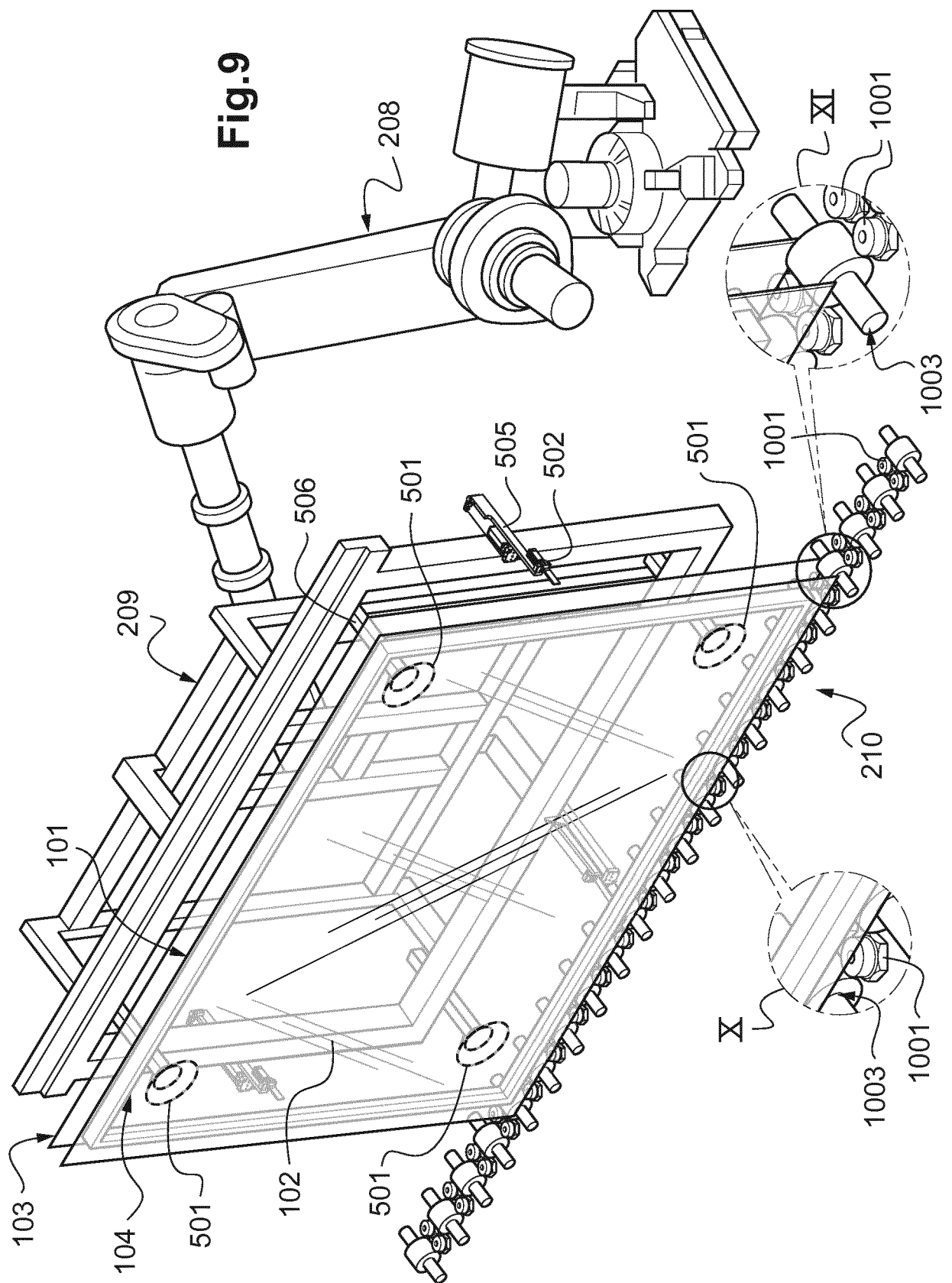


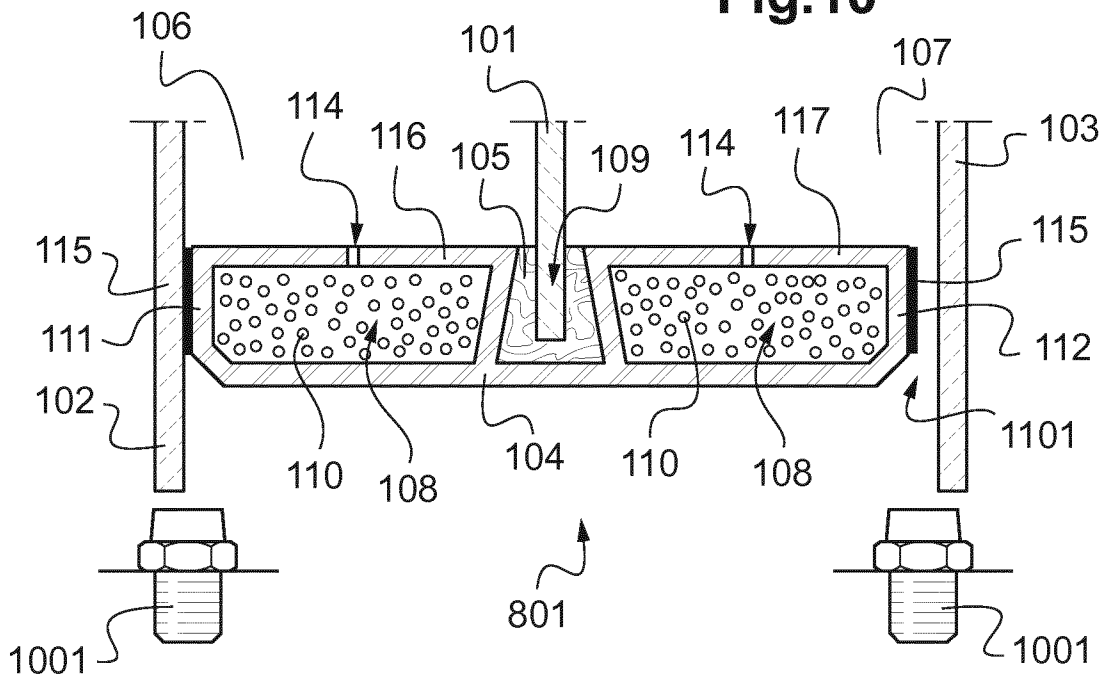
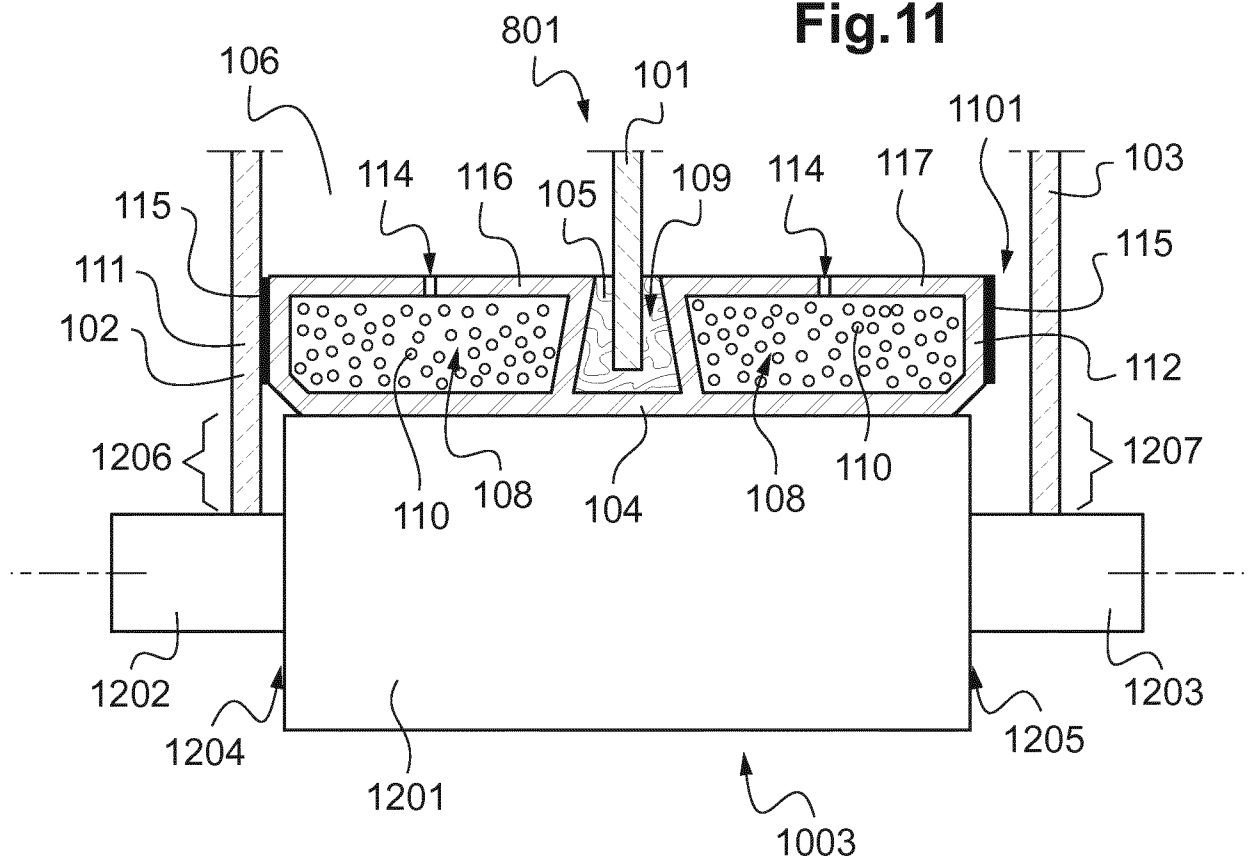
Fig.7



8.  
9.  
10.





**Fig.10****Fig.11**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2018/064843

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. E06B3/663 E06B3/677 E06B3/66  
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
E06B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                    | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | WO 2011/095732 A2 (SAINT GOBAIN [FR];<br>RIPOCHE XAVIER [FR]; HERVIEUX SEBASTIEN<br>[FR]) 11 August 2011 (2011-08-11) | 16                    |
| A         | figures 2,4                                                                                                           | 1-15,<br>17-22        |
| X         | -----<br>US 2013/047404 A1 (NIEMINEN RAIMO T [FI]<br>ET AL) 28 February 2013 (2013-02-28)                             | 17-22                 |
| A         | paragraph [0195] - paragraph [0218];<br>figures 46-48                                                                 | 2                     |
| A         | -----<br>EP 1 063 383 A2 (LISEC PETER [AT])<br>27 December 2000 (2000-12-27)                                          | 1,3,5                 |
| A         | figure 5                                                                                                              |                       |
| A         | -----<br>DE 44 19 052 A1 (DCL GLAS CONSULT GMBH<br>[DE]) 7 December 1995 (1995-12-07)                                 | 1,3,7                 |
|           | figure 2                                                                                                              |                       |
|           | -----<br>-/-                                                                                                          |                       |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 September 2018

Date of mailing of the international search report

13/09/2018

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Jülich, Saskia

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2018/064843

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | JP 5 833572 B2 (SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE)                                         | 16                    |
| A         | 16 December 2015 (2015-12-16)<br>figures 2,4<br><br>-----                          | 1-15,<br>17-22        |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2018/064843

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)                                                                                                                                                        | Publication<br>date                                                                                                                      |
|-------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| WO 2011095732 A2                          | 11-08-2011          | CN 103109031 A<br>DK 2534327 T3<br>EA 201290765 A1<br>EP 2534327 A2<br>FR 2956149 A1<br>JP 5833572 B2<br>JP 2013532107 A<br>PL 2534327 T3<br>US 2012285605 A1<br>WO 2011095732 A2 | 15-05-2013<br>03-07-2017<br>28-02-2013<br>19-12-2012<br>12-08-2011<br>16-12-2015<br>15-08-2013<br>29-09-2017<br>15-11-2012<br>11-08-2011 |
| US 2013047404 A1                          | 28-02-2013          | US 2013047404 A1<br>US 2016222718 A1                                                                                                                                              | 28-02-2013<br>04-08-2016                                                                                                                 |
| EP 1063383 A2                             | 27-12-2000          | AT 407552 B<br>EP 1063383 A2                                                                                                                                                      | 25-04-2001<br>27-12-2000                                                                                                                 |
| DE 4419052 A1                             | 07-12-1995          | AT 169084 T<br>DE 4419052 A1<br>EP 0760892 A1<br>WO 9533118 A1                                                                                                                    | 15-08-1998<br>07-12-1995<br>12-03-1997<br>07-12-1995                                                                                     |
| JP 5833572 B2                             | 16-12-2015          | CN 103109031 A<br>DK 2534327 T3<br>EA 201290765 A1<br>EP 2534327 A2<br>FR 2956149 A1<br>JP 5833572 B2<br>JP 2013532107 A<br>PL 2534327 T3<br>US 2012285605 A1<br>WO 2011095732 A2 | 15-05-2013<br>03-07-2017<br>28-02-2013<br>19-12-2012<br>12-08-2011<br>16-12-2015<br>15-08-2013<br>29-09-2017<br>15-11-2012<br>11-08-2011 |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2018/064843

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b><br>INV. E06B3/663 E06B3/677 E06B3/66<br>ADD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |
| Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |
| <b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b><br>Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)<br>E06B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |
| Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |
| Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)<br>EPO-Internal, WPI Data                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |
| Catégorie*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | no. des revendications visées |
| X<br><br>A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | WO 2011/095732 A2 (SAINT GOBAIN [FR];<br>RIPOCHE XAVIER [FR]; HERVIEUX SEBASTIEN<br>[FR]) 11 août 2011 (2011-08-11)<br>figures 2,4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 16<br><br>1-15,<br>17-22      |
| X<br><br>A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | -----<br>US 2013/047404 A1 (NIEMINEN RAIMO T [FI]<br>ET AL) 28 février 2013 (2013-02-28)<br>alinéa [0195] - alinéa [0218]; figures<br>46-48                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 17-22<br><br>2                |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | -----<br>EP 1 063 383 A2 (LISEC PETER [AT])<br>27 décembre 2000 (2000-12-27)<br>figure 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1,3,5                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | -----<br>DE 44 19 052 A1 (DCL GLAS CONSULT GMBH<br>[DE]) 7 décembre 1995 (1995-12-07)<br>figure 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1,3,7                         |
| -----<br>-/-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span><input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents</span> <span><input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe</span> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |
| * Catégories spéciales de documents cités:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |
| "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent<br>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date<br>"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)<br>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens<br>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée | "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention<br>"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément<br>"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier<br>"&" document qui fait partie de la même famille de brevets |                               |
| Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |
| 5 septembre 2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 13/09/2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |
| Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale<br>Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Fonctionnaire autorisé<br><br>Jülich, Saskia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               |

| C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS |                                                                                                |                               |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Catégorie*                                      | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
| X                                               | JP 5 833572 B2 (SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE)                                                     | 16                            |
| A                                               | 16 décembre 2015 (2015-12-16)<br>figures 2,4<br><br>-----                                      | 1-15,<br>17-22                |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2018/064843

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s)                                                                                                                                           | Date de<br>publication                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| WO 2011095732 A2                                | 11-08-2011             | CN 103109031 A<br>DK 2534327 T3<br>EA 201290765 A1<br>EP 2534327 A2<br>FR 2956149 A1<br>JP 5833572 B2<br>JP 2013532107 A<br>PL 2534327 T3<br>US 2012285605 A1<br>WO 2011095732 A2 | 15-05-2013<br>03-07-2017<br>28-02-2013<br>19-12-2012<br>12-08-2011<br>16-12-2015<br>15-08-2013<br>29-09-2017<br>15-11-2012<br>11-08-2011 |
| US 2013047404 A1                                | 28-02-2013             | US 2013047404 A1<br>US 2016222718 A1                                                                                                                                              | 28-02-2013<br>04-08-2016                                                                                                                 |
| EP 1063383 A2                                   | 27-12-2000             | AT 407552 B<br>EP 1063383 A2                                                                                                                                                      | 25-04-2001<br>27-12-2000                                                                                                                 |
| DE 4419052 A1                                   | 07-12-1995             | AT 169084 T<br>DE 4419052 A1<br>EP 0760892 A1<br>WO 9533118 A1                                                                                                                    | 15-08-1998<br>07-12-1995<br>12-03-1997<br>07-12-1995                                                                                     |
| JP 5833572 B2                                   | 16-12-2015             | CN 103109031 A<br>DK 2534327 T3<br>EA 201290765 A1<br>EP 2534327 A2<br>FR 2956149 A1<br>JP 5833572 B2<br>JP 2013532107 A<br>PL 2534327 T3<br>US 2012285605 A1<br>WO 2011095732 A2 | 15-05-2013<br>03-07-2017<br>28-02-2013<br>19-12-2012<br>12-08-2011<br>16-12-2015<br>15-08-2013<br>29-09-2017<br>15-11-2012<br>11-08-2011 |