(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 4 330 485 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
13.11.2024 Bulletin 2024/46

(21) Numéro de dépôt: **22765116.3**

(22) Date de dépôt: **16.08.2022**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
E04B 2/90 *(2006.01)* ***E06B 5/20*** *(2006.01)*

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
E06B 5/205; E04B 2/90; E06B 2007/026

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2022/072857

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2023/046372 (30.03.2023 Gazette 2023/13)

(54) **DISPOSITIF DE PANNEAU VITRÉ ET PROCÉDÉ D'IMPLANTATION ASSOCIÉ**

GLASTAFELVORRICHTUNG UND ZUGEHÖRIGES INSTALLATIONSVERFAHREN

GLAZED PANEL DEVICE AND ASSOCIATED INSTALLATION METHOD

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats de validation désignés:
MA TN

(30) Priorité: **27.09.2021 FR 2110120**

(43) Date de publication de la demande:
06.03.2024 Bulletin 2024/10

(73) Titulaire: **Akerib, André**
06250 Mougins (FR)

(72) Inventeur: **Akerib, André**
06250 Mougins (FR)

(74) Mandataire: **Axe PI**
Les Meillières
504 Avenue Colonel Meyère
06140 Vence (FR)

(56) Documents cités:
BE-A- 676 258 **DE-A1- 19 506 512**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 4 330 485 B1

Description

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] La présente invention entre dans le domaine de la construction de bâtiments et concerne un dispositif de panneau vitré.

[0002] L'invention trouvera son application dans l'implantation de panneaux, notamment en façade de bâtiment, préférentiellement de type mur-rideau.

[0003] Rappelons que le terme générique « mur-rideau » correspond à une façade de type légère, assurant la fermeture de l'enveloppe d'un bâtiment, sans participer à sa structure porteuse. Un mur-rideau comprend une pluralité de parois indépendantes destinées à être reliées entre elles par une armature ou « châssis », ledit châssis étant rapporté en fixation sur la structure du bâtiment.

[0004] Plus avant, l'invention concerne spécifiquement un dispositif de panneau dont les parois sont vitrées, ci-après aussi dénommé « panneau vitré ».

[0005] A l'heure actuelle, il existe une grande diversité de panneaux vitrés, avec différents châssis et parois, en fonction de la construction à réaliser devant résister à de nombreuses contraintes, notamment liées aux intempéries comme la pluie et le vent, aux séismes, au feu et aux explosions, ainsi qu'à l'infiltration et l'exfiltration de l'air. De surcroît, les panneaux doivent assurer une isolation acoustique et thermique, afin de limiter les nuisances sonores ainsi que les déperditions énergétiques entre l'extérieur et l'intérieur du bâtiment.

[0006] Dans ce cadre, un panneau vitré existant comprend au moins deux parois vitrées, séparées par une cavité.

TECHNIQUE ANTERIEURE

[0007] On notera que chaque paroi vitrée ou « vitrage » peut être simple, double ou triple avec plusieurs vitres espacées, voire laminée de plusieurs feuilles accolées. Dans le cas d'un double ou triple vitrage, l'assemblage des vitres permet d'obtenir des caractéristiques isolantes, notamment par la mise en dépression ou l'introduction d'un gaz inerte au sein de l'espace scellé hermétiquement situé entre les vitres. Un vitrage peut être armé, trempé ou encore feuilleté. En outre, un vitrage peut être transparent ou translucide, teinté, ou encore opaque, voire réfléchissant, par traitement lors de la fabrication des vitres ou du vitrage lui-même.

[0008] Un panneau vitré comprend donc au moins une paroi extérieure, essentiellement soumise aux contraintes climatiques, et une paroi intérieure, au contact de l'environnement interne du bâtiment, comme notamment le chauffage et la climatisation. La cavité permet de compenser les différences de comportements entre les parois faces à leurs contraintes respectives, servant de tampon séparateur entre l'extérieur et l'intérieur du bâtiment.

[0009] En particulier, un panneau vitré connu comprend au moins deux parois extérieure et intérieure montées en fixation sur les différents éléments du châssis, de façon parallèle entre elles. En particulier, le châssis peut comprendre des éléments, fixés sur la structure du bâtiment ou entre eux, formant un entretoisement qui assure le parallélisme entre les vitrages. Du fait de ce parallélisme, un panneau vitré subit des contraintes acoustiques et thermiques spécifiques, notamment en fonction de l'incidence des forces considérées.

[0010] Tout d'abord, en considérant les contraintes acoustiques subies par la paroi extérieure, les ondes incidentes sont susceptibles de traverser le vitrage et pénétrer la cavité, générant une nuisance sonore répercutée à la paroi interne. Cette pénétration est d'autant plus grande que l'incidence est normale par rapport à la face extérieure de la paroi extérieure, ce qui est souvent le cas lors d'une implantation verticale d'un panneau vitré. Afin de limiter le niveau sonore de cette nuisance, la solution actuelle consiste à augmenter l'épaisseur des vitres de la paroi extérieure, voire de rajouter des vitres, pour tenter d'atténuer la pénétration. Il en résulte un surcoût considérable, en terme financier mais aussi de consommation d'énergie au moment de la fabrication. De surcroît, le panneau est d'autant plus lourd, nécessitant d'adapter le châssis en conséquence.

[0011] Afin de limiter l'angle d'incidence depuis l'extérieur, il existe un panneau vitré, dont la paroi intérieure est inclinée par rapport à la paroi extérieure verticale, comme décrit dans le document BE 676 258, dont le vitrage comprend une vitre intérieure inclinée par rapport à une vitre extérieure verticale. La cavité formée entre les parois est convergente vers un côté interne de ladite cavité, orientant les ondes sonores provenant de l'intérieur vers ce côté. Dès lors, un matériau isolant est placé le long de ce côté, directement ou au sein d'une alvéole fermée, assurant l'atténuation des ondes acoustiques vers lequel elles sont dirigées et enfermées.

[0012] Par ailleurs, en considérant les contraintes thermiques, en cas de différentiel significatif de température entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment, l'augmentation du vitrage reste une solution préconisée, ainsi que l'adjonction d'une isolation thermique disposée essentiellement sur le pourtour de la cavité dans le cas de vitrage translucides, voire une rupture des ponts thermiques entre les éléments du châssis supportant la paroi extérieure et la paroi intérieure. La prise en compte de ces aspects complexifie considérablement l'implantation des panneaux vitrés, augmentant d'autant les coûts y relatifs.

[0013] De façon connexe, lors de la superposition de plusieurs vitrages au sein d'un même panneau, la masse cumulée nécessite d'augmenter la résistance des panneaux inférieurs et, de fait, l'épaisseur des parois vitrées. De surcroît, la pression interne applique une force horizontale et transversale à environ un tiers de la hauteur total du panneau vitrée. Afin d'éviter une déformation du vitrage inférieur, une solution consiste donc à répartir cette charge au travers de l'armature, ce qui complexifie

la conception et l'implantation d'un tel panneau.

EXPOSE DE L'INVENTION

[0014] La présente invention a pour but de pallier les inconvénients de l'état de la technique en proposant d'améliorer les comportements entre les parois extérieure et intérieure, en particulier face aux contraintes acoustiques et thermiques subies par chacune d'entre elles.

[0015] Pour ce faire, l'invention concerne un dispositif de panneau vitré pour bâtiment dont au moins la paroi extérieure présente une inclinaison par rapport au plan médian longitudinal dudit panneau. En premier lieu, cette inclinaison permet de ménager une cavité présentant une section convergente, ayant pour effet de guider vers un bord du panneau au moins les ondes acoustiques traversant la paroi extérieure, tout aussi bien que celles provenant de l'intérieur.

[0016] De surcroît, ledit bord comprend une alvéole prévue communicante avec le volume interne de la cavité entre les parois extérieure et intérieure, ainsi que débouchant au niveau d'une ouverture vers l'extérieur. Cette alvéole ouverte permet de canaliser les ondes acoustiques, mais aussi de les atténuer au travers d'un absorbant phonique implanté au niveau de ladite alvéole.

[0017] De surcroît, afin de limiter la pénétration des ondes extérieures par l'alvéole ouverte et d'assurer la circulation vers l'extérieur des ondes canalisées par la cavité et atténuées lors de leur passage par l'alvéole, avantageusement, l'invention prévoit d'implanter des boucliers selon une implantation et une conception spécifique, rapportés sur l'extérieur et/ou l'intérieur de l'armature de fixation des parois extérieure et intérieure.

[0018] Ainsi, l'invention peut prévoir des boucliers phoniques, en partie extérieure en vis-à-vis de ladite ouverture de l'alvéole. De plus, l'implantation et la conception spécifiques de tels boucliers phoniques assurent, d'une part, une orientation des ondes acoustiques lors de leur expulsion depuis ladite alvéole et, d'autre part, une protection contre des ondes extérieures, pour éviter leur pénétration depuis l'extérieur vers l'intérieur de ladite alvéole. De surcroît, l'orientation et l'implantation des boucliers phoniques entre eux génère une zone de dépression, par rapport aux ondes incidentes extérieures, améliorant l'extraction des ondes acoustiques depuis l'alvéole et l'intérieur vers l'extérieur.

[0019] Ainsi, de façon alternative ou combinée, l'invention peut prévoir des boucliers thermiques, en partie intérieure en vis-à-vis de la partie inférieure de la paroi intérieure. De plus, l'implantation et la conception spécifiques de tels boucliers thermiques assurent une protection de l'air provenant de l'intérieur de la pièce vers la surface de déperdition de ladite paroi intérieure, impactant ainsi la remontée naturelle du flux d'air le long de cette paroi intérieure.

[0020] En effet, l'invention prend en considération la masse de l'air de la pièce, dépendant essentiellement de sa hauteur, qui induit une force horizontale depuis l'intérieur vers l'extérieur, cette force se situant essentiellement dans le tiers inférieur de ladite pièce, selon une transposition de la théorie de Coulomb de la pression active ou « pression des terres », souvent dénommé « triangle de Coulomb ». Cette force horizontale appliquée à la masse de l'air crée un flux horizontal en partie basse de la pièce, orienté vers le panneau vitré.

[0021] Ainsi en position un bouclier thermique en partie inférieure et le long de la paroi intérieure, le flux d'air induit est détourné, limitant les déperditions thermiques au contact de ladite paroi intérieure.

[0022] En outre, de tels boucliers thermiques permettent aussi de réorienter une partie des ondes sonores provenant de l'intérieur de la pièce.

[0023] Pour ce faire, selon l'invention, le dispositif de panneau vitré pour bâtiment comprend

- au moins une paroi vitrée extérieure,
- au moins une paroi vitrée intérieure,
- une armature de fixation de ladite paroi vitrée extérieure et de ladite paroi vitrée intérieure avec une structure dudit bâtiment, ladite armature de fixation ménageant une cavité entre ladite paroi vitrée extérieure et ladite paroi vitrée intérieure,
- au moins ladite paroi vitrée extérieure étant inclinée par rapport à un plan médian longitudinal dudit dispositif,
- ladite cavité étant orientée de façon convergente vers un bord dudit dispositif,
- au moins une alvéole communicant avec ladite cavité au niveau dudit bord et débouchant au niveau d'une ouverture vers la paroi extérieure, ladite alvéole étant pourvue au moins d'une isolation acoustique.

[0024] Le dispositif se caractérise en ce qu'il comprend :

- au moins un bouclier phonique et/ou thermique,
- ledit au moins un bouclier étant implanté en partie supérieure et/ou inférieure de ladite armature,
- ledit au moins un bouclier étant orienté vers le centre dudit dispositif, selon une pente s'évasant par rapport audit plan médian longitudinal dudit dispositif.

[0025] Selon des caractéristiques additionnelles, non limitatives, ladite cavité peut être orientée de façon convergente vers le bord supérieur dudit dispositif.

[0026] Selon un mode de réalisation, ledit au moins un bouclier comprend un profilé avec une section évasée depuis une extrémité de fixation avec ladite armature, vers avec une extrémité distale.

[0027] Ladite extrémité distale peut comprendre un chant concave.

[0028] Le dispositif peut comprendre un bouclier phonique implanté extérieurement et en partie supérieure de ladite armature, ladite extrémité de fixation étant montée sur ladite armature, au-dessus de l'ouverture de l'alvéole,

ledit bouclier phonique étant orienté vers le bas, en recouvrement de ladite ouverture.

[0029] Ledit bouclier phonique peut aussi comprendre un diffuseur, ledit diffuseur étant monté sur ladite armature, au-dessous de l'ouverture de ladite alvéole, ledit diffuseur étant orienté vers l'extrémité distale dudit bouclier phonique.

[0030] Le dispositif peut comprendre un bouclier thermique étant implanté intérieurement et en partie inférieure de ladite armature.

[0031] Ladite paroi vitrée intérieure peut être verticale ou inclinée par rapport au plan médian longitudinal.

[0032] Ladite ouverture de l'alvéole peut être refermée par une surface de déperdition.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0033] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description détaillée qui va suivre des modes de réalisation non limitatifs de l'invention, en référence aux figures annexées, dans lesquelles :

[Fig. 1] représente schématiquement une vue en perspective d'un mode de réalisation d'un dispositif de panneau vitré, implanté au niveau d'une façade d'un bâtiment, montrant notamment une paroi intérieure et une paroi extérieure inclinée par rapport à ladite paroi intérieure ;

[Fig. 2] représente schématiquement une vue selon une coupe verticale d'un autre mode de réalisation d'un panneau vitré, montrant notamment deux paroi extérieures superposées et deux parois intérieures superposées, seule la paroi extérieure inférieure étant inclinée ;

[Fig. 3] représente schématiquement une vue selon une coupe verticale d'un détail supérieur d'un mode de réalisation d'un panneau vitré, montrant notamment, pour une paroi vitrée extérieure inclinée, l'extrémité convergente de la cavité débouchant au sein de l'alvéole, ainsi qu'un bouclier phonique en recouvrement partiel de l'ouverture de l'alvéole ;

[Fig. 4] représente schématiquement une vue similaire à la figure 3 d'un autre mode de réalisation d'un panneau vitré, montrant notamment une alvéole selon une autre inclinaison de la paroi vitrée extérieure par rapport à ladite paroi vitrée intérieure ;

[Fig. 5] représente schématiquement une vue similaire à la figure 4 d'un autre mode de réalisation d'un panneau vitré, montrant notamment un bouclier comprenant un déflecteur ;

[Fig. 6] représente schématiquement une vue selon une coupe verticale d'un détail supérieur d'un autre mode de réalisation d'un panneau vitré, montrant notamment, les deux parois vitrées extérieure et intérieure inclinées par rapport au plan médian s'étendant verticalement ; et

[Fig. 7] représente schématiquement une vue selon une coupe verticale d'un détail supérieur d'un autre mode de réalisation d'un panneau vitré, montrant notamment, pour une paroi vitrée extérieure parallèle par rapport au plan médian incliné par rapport à la verticale, la paroi vitrée extérieure inclinée par rapport audit plan et par rapport à ladite paroi vitrée intérieure, elle aussi inclinée, ainsi qu'un bouclier phonique pourvu d'un déflecteur avec des configurations spécifiques ;

[Fig. 8] représente schématiquement une vue selon une coupe verticale d'un détail inférieur d'un autre mode de réalisation d'un panneau vitré, montrant notamment, une paroi extérieure inclinée par rapport à une paroi intérieure verticale, ainsi qu'un bouclier thermique ; et

[Fig. 9] représente schématiquement une vue selon une coupe verticale d'un détail inférieur d'un autre mode de réalisation d'un panneau vitré, montrant notamment, des parois extérieure et intérieure inclinées par rapport à un plan médian vertical.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

[0034] La présente invention concerne la construction de bâtiment et vise l'implantation de panneaux, notamment en façade de bâtiment, préférentiellement de type mur-rideau.

[0035] A cet effet, l'invention concerne un dispositif 1 de panneau pour bâtiment.

[0036] Spécifiquement, l'invention vise un dispositif 1 de panneau vitré, ci-après aussi désigné « dispositif » ou « panneau vitré ».

[0037] Dès lors, le dispositif 1 comprend au moins une paroi 2 vitrée extérieure et au moins une paroi 3 vitrée intérieure. En outre, le dispositif 1 comprend une paroi 3 vitrée intérieure pour chaque paroi 2 vitrée extérieure. Les parois 2,3 sont situées en vis-à-vis l'une de l'autre, leur plus grande surface se faisant face.

[0038] Selon différents modes de réalisations, le dispositif 1 peut comprendre plusieurs parois 2,3 superposées et/ou contiguës, à savoir disposées respectivement selon des colonnes ou des rangées.

[0039] Préférentiellement, le dispositif 1 comprend une paroi 2 vitrée extérieure et une paroi 3 vitrée intérieure, formant alors un module avec uniquement deux parois 2,3.

[0040] Chacune des parois 2,3 peut être un simple vitrage, un double ou un triple vitrage avec plusieurs vitres espacées, voire laminé de plusieurs feuilles accolées. Dans le cas d'un double ou triple vitrage, l'assemblage des vitres permet d'obtenir des caractéristiques isolantes, notamment par la mise en dépression ou l'introduction d'un gaz inerte au sein de l'espace scellé hermétiquement situé entre les vitres. Un vitrage peut être armé, trempé ou encore feuilleté. En outre, un vitrage peut être transparent ou translucide, teinté, ou encore opaque, voire réfléchissant, par traitement lors de la fabrication des vitres ou du vitrage lui-même.

[0041] Ainsi, le dispositif 1 peut être un panneau sous

forme de double vitrage, voire davantage, ou bien dont chacune des parois 2,3 sont formées de simple, double ou triple vitrage. En outre, les parois 2,3 peuvent être identiques ou différentes, en particulier avec des dimensions identiques ou différentes.

[0042] De plus, le dispositif 1 comprend une armature 4, encore désigné « châssis ». Cette armature 4 assure la fixation de ladite au moins une paroi 2 vitrée extérieure et de ladite au moins une paroi 3 vitrée intérieure avec une structure 100 dudit bâtiment. L'armature 4 assure ainsi la liaison mécanique entre les parois 2,3, notamment leur entretoisement. Ladite armature 4 de fixation ménage ainsi une cavité 5 entre la paroi 2 vitrée extérieure et la paroi 3 vitrée intérieure,

[0043] En outre, dans le cas d'un panneau 1 formant un double vitrage, l'armature 4 peut former des chants périphériques dudit panneau 1.

[0044] Une telle armature peut être pleine ou ajourée. Elle comprend des éléments et matériaux adaptés, assurant la bonne tenue entre les parois 2,3. De tels éléments peuvent notamment être des longerons, des cornières ou des équerres. Ces éléments peuvent être en tout type de matériau, notamment en matériau plastique, composite ou préférentiellement métallique.

[0045] De surcroît, l'armature 4 permet de rapporter le panneau 1 en fixation sur la structure 100 du bâtiment, comme par exemple le sol, l'entresol, les murs ou le plafond, voire des éléments de constructions correspondants.

[0046] Ainsi, l'armature peut comprendre des organes conformés pour, d'une part, être assujettis avec la structure 100 et, d'autre part, assurer la fixation du panneau 1, en particulier de chacune de ses parois 2,3.

[0047] En particulier, l'armature 4 peut comprendre des organes 40 destinés à recevoir les bords des parois 2,3.

[0048] Des exemples de tels organes 40 sont notamment représentés sur les figures 3 à 9. Les organes 40 se présentent alors sous la forme de rails conformés en U et dimensionnés pour permettre l'insertion et le maintien d'un bord de chaque paroi 2,3.

[0049] L'armature 4 peut aussi comprendre d'autres éléments, notamment pour relier plusieurs panneaux 1 entre eux, ou bien plusieurs parois 2 vitrées extérieures entre elles, ou encore plusieurs parois 3 vitrées intérieures entre elles.

[0050] Avantageusement, l'invention prévoit d'améliorer les performances du panneau 1 en inclinant l'une des parois 2,3. En particulier, l'invention prévoit au moins une inclinaison de la paroi 2 vitrée extérieure 3 par rapport audit panneau 1. En somme, les parois 2,3 ne sont pas parallèles entre elles.

[0051] En outre, l'inclinaison de la paroi 2 vitrée extérieure 3 par rapport audit panneau 1 permet soit de conserver la chaleur à l'intérieur de la pièce, soit de laisser la chaleur à l'extérieur de la pièce et ainsi de la rafraîchir. L'inclinaison de la paroi 2 vitrée extérieure améliorer aussi l'isolation acoustique dudit panneau 1.

[0052] Cette limitation de la déperdition de chaleur, ce chauffage de la pièce ou ce rafraîchissement de la pièce permettent de réaliser des économies d'énergie considérables.

[0053] Préférentiellement, le panneau 1 se caractérise en ce que ladite paroi 2 vitrée extérieure 3 est inclinée par rapport audit plan médian longitudinal dudit panneau 1. Un tel plan médian est schématisé en pointillés sur les figures 2 à 9. Un tel plan s'étend selon la longueur, à savoir l'axe le plus long, dudit panneau 1. Ce plan passe aussi par le centre dudit panneau 1, conférant son caractère médian. Selon les exemples représentés sur les figures, ledit plan médian s'étend verticalement.

[0054] Plus précisément, selon un mode de réalisation, la paroi 2 vitrée extérieure est inclinée par rapport à la paroi 3 vitrée intérieure. Les figures 3 à 5 montrent différents modes de réalisation, où la paroi 3 vitrée intérieure s'étend verticalement, de façon parallèle par rapport audit plan médian alors vertical, tandis que la paroi 2 vitrée extérieure est inclinée de façon convergente vers ladite paroi 3 vitrée intérieure, avec une convergence orientée vers le haut.

[0055] Selon un autre mode de réalisation, les parois 2, 3 sont inclinées par rapport au plan médian longitudinal du panneau 1. La figure 6 montre un mode de réalisation, où les parois 3, 4 sont toutes deux inclinées, notamment de façon symétrique par rapport au plan médian. En somme, l'angle de l'inclinaison de la paroi 2 vitrée extérieure est égal ou sensiblement égal à l'ange d'inclinaison de la paroi 3 vitrée intérieure. Le panneau 1 présente alors une cavité 5 avec une section trapézoïdale, formant un entonnoir.

[0056] Selon une autre possibilité, les parois 2, 3 peuvent être inclinées de façon asymétrique par rapport au plan médian, à savoir que leur angle d'inclinaison respectif est différent par rapport audit plan.

[0057] Selon encore un autre mode de réalisation, c'est tout le panneau 1 qui présente une inclinaison, à savoir que son plan médian n'est pas vertical. Dès lors, l'une et/ou l'autre des parois 2,3 peut être inclinée par rapport audit axe. La figure 7 montre une configuration où la paroi 3 vitrée intérieure est parallèle au plan médian du panneau 1, lui-même incliné par rapport à la verticale, tandis que la paroi 2 vitrée extérieure est inclinée par rapport audit plan médian, et par conséquent par rapport à ladite paroi 3 vitrée intérieure.

[0058] Plus avant, ladite au moins une paroi 2 vitrée extérieure et/ou ladite au moins une paroi 3 vitrée intérieure est montée en fixation par ladite armature 4 selon une inclinaison comprise entre trois degrés et trente degrés par rapport à ladite au moins une paroi 2 vitrée extérieure.

[0059] Selon différents modes de réalisation, ladite inclinaison peut être de 5, 7,5, 10, 15, 20 ou 25 grades.

[0060] On rappelle qu'un grade correspond à 0,9 degrés. Dès lors, l'inclinaison peut être de :

- de 5 grades, soit 4,5 degrés ;

- 7,5 grades, soit 6,75 degrés ;
- 10 grades, soit 9 degrés ;
- 15 grades, soit 13,5 degrés ;
- 20grades, soit 18 degrés ; ou
- 25 grades, soit 22,5 degrés.

[0061] Dès lors, ladite cavité 5 est orientée de façon convergente vers un bord du panneau 1, comme visible sur la figure 1.

[0062] Comme visible sur les modes de réalisation représentés sur les figures 3 et 4, la cavité 5 est orientée de façon convergente vers un bord de ladite au moins une paroi 2 vitrée extérieure, préférentiellement le bord 20 supérieur.

[0063] Comme visible sur les figures, la cavité 5 est orientée de façon convergente vers un bord de ladite au moins une paroi 2 vitrée extérieur, de préférence son bord 20 supérieur.

[0064] Comme visible sur la figure 6, la cavité 5 est orientée de façon convergente vers les bords adjacents de ladite au moins une paroi 2 vitrée extérieure et de ladite au moins une paroi 3 vitrée intérieure, notamment leur bord supérieur respectif.

[0065] Une telle orientation permet d'orienter tout flux pénétrant dans la cavité 5 depuis l'extérieur en traversant la paroi 2 vitrée extérieure, en particulier une onde acoustique. En particulier, comme mise en évidence sur la figure 3, une onde venant percuter la face extérieure de la paroi 2 vitrée extérieure, notamment avec une incidence normale à ladite paroi 2 extérieure, peut la traverser de façon amoindrie et venir rebondir contre la face intérieure inclinée de la paroi 3 vitrée intérieure, pour être guidée selon la direction convergente de la cavité 5, jusqu'à arriver au niveau du bord 20 de la paroi 2 extérieure. En somme, l'onde acoustique est dirigée vers un côté du panneau 1, au lieu de contraindre la paroi 3 vitrée intérieure.

[0066] En outre, l'inclinaison de la paroi 2 vitrée extérieure (combiné ou non avec l'inclinaison de la paroi 3 intérieure) permet de limiter, voire d'annuler, la génération de parasites acoustiques, provenant notamment de la combinaison par recouvrement de plusieurs ondes acoustiques incidentes successives, comme des réverbérations ou des échos.

[0067] Plus avant, le bord 20 peut être équipé de moyens assurant l'absorption de l'onde acoustique ainsi canalisée.

[0068] Pour ce faire, avantageusement, le dispositif 1 de panneau comprend au moins une alvéole 6 communicant avec ladite cavité 5 au niveau dudit bord 20. En outre, comme visible sur les modes de réalisation représentés sur les figures 2 à 7, l'alvéole 6 est conformée pour relier les parois 2,3 aux niveaux du bord 20 de la paroi 3 vitrée intérieure et du bord correspondant de la paroi 2 vitrée extérieure. L'alvéole 6 présente globalement une forme parallélépipédique rectangle ou de prisme trapézoïdal, ouvert d'un côté situé au niveau du côté convergent de la cavité 5.

[0069] Préférentiellement, comme visible sur les figures 3 à 7, l'alvéole 6 présente une section d'espacement plus large que la section d'espacement de la cavité 5 au niveau de son extrémité convergente. Ce rétrécissement de la cavité 5 suivi d'un élargissement formé par l'alvéole 6, génère un effet dit « venturi », guidant et accélérant les flux, comme les ondes acoustiques portées par l'air, le long de la cavité 5 selon sa direction convergente, puis effectuant une détente desdits flux au sein de l'alvéole 6.

[0070] En particulier, du fait que la cavité 5 communique directement avec l'alvéole 6, l'air et les ondes acoustiques sont guidées le long de la pente convergente, circulant librement sans obstacle, pour être canalisés et retenus dans l'alvéole 6 en vue de leur atténuation. En outre, cette communication ouverture limite tout effet de surpression entre les parois 2,3, en particulier en cours de circulation d'une onde sonore.

[0071] L'onde acoustique est donc guidée par la convergence de la cavité 5, pénètre donc au sein de l'alvéole 6. De plus, ladite alvéole 6 est pourvue au moins d'une isolation 60 acoustique, permettant d'atténuer la puissance sonore de l'onde acoustique qui traverse ladite alvéole 6. En somme, l'isolation 60 acoustique se situe à l'intérieur de l'alvéole 6.

[0072] Une telle isolation acoustique peut être un revêtement en un matériau adapté, à même d'absorber certaines fréquences d'une onde acoustique.

[0073] De plus, selon l'invention l'alvéole 6 débouche au niveau d'une ouverture vers la paroi (3) extérieure. En particulier, une telle alvéole 6 peut comprendre un côté 61 perméable, afin d'autoriser la circulation de l'air, tout en annulant certaines fréquences de l'onde acoustique résiduelle ayant traversé ladite cavité 5. Ainsi, l'alvéole 6 fait office de nasse, récupérant les ondes acoustiques pour les y enfermer, tout en laissant l'air circuler entre l'alvéole 6 et l'extérieur du bâtiment.

[0074] Selon un mode de réalisation, ladite ouverture de l'alvéole (6) est refermée par une surface de déperdition. Cette dernière peut être en tout type de matériau, perméable aux ondes acoustiques, mais assurant au moins en partie leur atténuation.

[0075] Selon un mode de réalisation, comme visible sur la figure 2, le dispositif 1 de panneau comprend au moins une paroi 7 vitrée extérieure supplémentaire superposée à ladite au moins une paroi 2 vitrée extérieure. De plus, ladite au moins une paroi 7 vitrée extérieure supplémentaire est orientée parallèlement à ladite au moins une paroi 3 vitrée intérieure. En somme, seulement la paroi 2 vitrée extérieure, située en dessous, est inclinée. En outre, selon la configuration représentée sur la figure 2, l'alvéole 6 peut être positionnée entre le bord 20 de la paroi 2 vitrée extérieure située inférieurement et le bord inférieur de ladite paroi 7 vitrée supplémentaire située supérieurement. Selon une autre configuration, le bord 20 supérieur de la paroi 2 vitrée extérieure débouche au niveau du bord inférieur de la paroi 7 vitrée supplémentaire et l'alvéole 6 est alors déportée et positionnée de façon communicante avec le bord opposé supé-

rieur de cette paroi 7 vitrée supplémentaire.

[0076] Selon un autre mode de réalisation, non représenté, la paroi 7 vitrée supplémentaire est elle aussi inclinée, selon un degré d'inclinaison similaire ou identique à la paroi 2 vitrée extérieure. Dans ce cas, la paroi 7 supplémentaire peut aussi comprendre une alvéole supplémentaire correspondante, notamment au niveau de son bord supérieur.

[0077] D'un point de vue thermique, avantageusement, l'inclinaison d'au moins la paroi 2 vitrée extérieure, assure une meilleure circulation des flux thermiques circulant à l'intérieur de la pièce où est implanté le dispositif 1 de panneau. L'exemple de la figure 2 met en évidence une circulation des flux thermiques, représenté par une flèche à gauche, notamment sous l'action de moyens de chauffage ou de climatisation présent au sein de ladite pièce. Ces flux sont turbulents mais présentent une direction globalement rotative, de sorte qu'ils viennent glisser le long de la face intérieure de la paroi 3 vitrée intérieure alors inclinée, au lieu de s'y confronter dans le cas d'une paroi verticale.

[0078] En effet, en fonction du degré d'inclinaison de la paroi 3 vitrée intérieure, l'invention permet de modifier l'incidence de la force de poussée générée horizontalement vers la paroi 3 vitrée intérieure. En particulier une telle force de poussée est générée du fait d'une attraction thermique, notamment dans le cas d'un écart de température supérieur à 2 degrés Celsius (°C) mesuré entre ladite paroi 3 et l'environnement du la pièce. L'inclinaison de ladite paroi 3 induit que cette force ne pousse plus le flux thermique mobile de la pièce de façon normale, mais avec un angle, ce qui diminue les déperditions traversant ladite paroi 3 vitrée intérieure fixe.

[0079] De surcroît, la poussée vers la paroi 3 intérieure résulte de la masse de l'air, selon la théorie de Coulomb, induisant une force horizontale dans le tiers inférieur de la pièce, venant appuyer contre ladite paroi 3 intérieure. Du fait de l'inclinaison de la paroi 2 extérieure, combinée ou non avec l'inclinaison de la paroi 3 intérieure, cette force induite de Coulomb est réorientée, modifiant les conditions d'écoulement de l'air à l'intérieur de la pièce, améliorant ainsi l'isolation thermique.

[0080] L'invention permet ainsi d'obtenir un gain d'un point de vue de l'isolation thermique.

[0081] Ceci étant, afin d'améliorer l'isolation phonique et/ou thermique déjà acquise du fait de l'inclinaison d'au moins la paroi 2 extérieure, l'invention prévoit d'implanter respectivement des boucliers 8 phoniques et/ou des boucliers 9 thermiques.

[0082] Pour ce faire, le dispositif 1 de panneau vitré comprend au moins un bouclier 8 phonique et/ou au moins un bouclier 9 thermique.

[0083] De plus, ledit au moins un bouclier 8,9 comprend un profilé. Un tel profilé s'étend selon la largeur du panneau 1. Ledit profilé peut être en tout type de matériau, préférentiellement plastique, métallique ou composite.

[0084] En outre, ledit profilé présente une section évasée depuis une extrémité de fixation avec ladite armature 4, vers avec une extrémité 80,90 distale. En somme, le profilé du bouclier 8,9 est plus épais à son extrémité libre qu'à son extrémité de fixation sur le panneau 1.

[0085] Ledit chant de l'extrémité 80,90 distale peut être de toute forme.

[0086] Selon un mode de réalisation, comme visible sur les figures 3 à 9, ladite extrémité 80,90 distale comprend un chant concave. La section du bouclier 8,9 présente alors globalement la forme d'un tee de golf.

[0087] Concernant l'isolation phonique, le dispositif 1 comprend un bouclier 8 phonique implanté extérieurement et en partie supérieure de ladite armature 4.

[0088] De plus, ladite extrémité de fixation est montée sur ladite armature 4, au-dessus de l'ouverture de l'alvéole 6.

[0089] De surcroît, ledit bouclier 8 phonique est orienté vers le bas, en recouvrement de ladite ouverture.

[0090] Dès lors, le bouclier 8 phonique permet de dévier une partie des ondes acoustiques provenant de l'extérieur, en protégeant l'ouverture de l'alvéole 6. Cette déviation permet de limiter les ondes acoustiques susceptibles de pénétrer dans l'alvéole 6 via son ouverture, assurant que les ondes canalisées depuis l'intérieur du panneau 1 se propagent et ressortent atténuée par ladite ouverture. Cette déviation et la canalisation des ondes sonores est notamment représenté par des flèches correspondantes sur la figure 2.

[0091] Selon un mode de réalisation, ledit bouclier8 phonique comprend un diffuseur81. Plusieurs exemples d'un bouclier 8 phonique avec un diffuseur 81 sont représentés sur les figures 3 à 7.

[0092] De plus, ledit diffuseur81 est monté sur ladite armature 4, au-dessous de l'ouverture de ladite alvéole 6. En somme, le diffuseur 81 est un autre profilé, rapporté sous le profilé du bouclier 8 phonique, ou bien relié à intervalle régulier avec le profilé dudit bouclier 8 phonique, au travers d'une structure ajourée.

[0093] Ledit profilé du diffuseur 81 peut avoir toute forme, notamment avec un bord inférieur creux ou concave, comme visible sur les figures 6 à 7.

[0094] De surcroît, ledit diffuseur 81 est orienté vers l'extrémité distale dudit bouclier 8 phonique. En somme, le diffuseur 81 forme un redent vers l'extérieur, limitant la remontée des ondes acoustiques le long de la paroi 22 extérieure et empêchant leur pénétration dans l'alvéole 6 via son ouverture.

[0095] Selon un mode préférentiel de réalisation, représenté sur la figure 7, le bouclier 8 phonique, ainsi que son diffuseur 81, comprennent des profilés avec des formes arrondis spécifiques, améliorant l'écoulement des ondes acoustiques.

[0096] De façon connexe, le bouclier 8 phonique permet aussi de limiter la pénétration de flux d'air depuis l'extérieur vers l'intérieur de l'alvéole 6, limitant les déperditions thermiques dans ce sens.

[0097] A ce titre, concernant l'isolation thermique, le dispositif 1 comprend un bouclier 9 thermique implanté

intérieurement et en partie inférieure de ladite armature 4. A l'instar du bouclier 8 phonique, le bouclier 9 thermique est donc orienté vers le centre du dispositif 1, en s'évasant depuis son extrémité de fixation avec l'armature 4 vers son extrémité 90 distale. En somme, le bouclier 9 thermique est tourné vers le haut, formant globalement un V avec la paroi 3 intérieure au niveau de l'embase du panneau 1 vitré, comme visible sur les deux modes de réalisation des figures 8 et 9.

[0098] En outre, le bouclier 9 thermique comprend un profilé qui peut avoir une forme et une section similaire à celle du profilé du bouclier 8 phonique.

[0099] Dès lors, du fait de sa configuration, le bouclier 8 thermique permet de repousser, depuis la base du panneau 1, le flux d'air provenant de l'intérieur de la pièce, notamment induit par la force horizontale résultante de la théorie de Coulomb. Comme modélisé sur la figure 2, l'air est dévié vers l'intérieur, permettant de détourner le reste du flux d'air situé supérieurement. Ainsi, le contact de l'air ainsi brassé avec la paroi 3 intérieure est perturbé, limitant les déperditions thermiques. En outre, cette perturbation ainsi générée permet de dévier les ondes acoustiques internes et de limiter leur transmission à la paroi 3 intérieure dudit panneau 1.

[0100] Selon un mode de réalisation, le dispositif 1 de panneau comprend au moins un organe de chauffage ou de refroidissement de ladite cavité 5. Un tel organe de chauffage ou de refroidissement peut être relié à un moyen dédié et indépendant, rapport au sein du bâtiment, notamment au niveau de la pièce où est implanté un ou plusieurs dispositifs 1 de panneaux. En outre, l'organe de chauffage ou de refroidissement peut déboucher au niveau d'un des bords de la cavité 5, en vue d'y assurer la circulation d'un flux chauffé ou refroidi depuis ledit moyen dédié.

[0101] L'exemple de la figure 2 met en évidence un flux de chauffage circulant vers la cavité 5 via ledit organe de chauffage ou de refroidissement, situé alors en position inférieure dudit panneau 1, au niveau de la jonction avec la structure 100 du bâtiment.

[0102] Par ailleurs, d'un point de vue structurelle, l'inclinaison d'au moins la paroi 2 vitrée extérieure, en particulier en position basse d'un panneau 1, permet d'alléger considérablement la structure du mur-rideau, composé d'un ou plusieurs panneaux 1 superposés. En effet, l'inclinaison reporte vers le haut la force provenant de la masse combinée des panneaux 1 et/ou des parois 2 vitrées extérieures en superposition. Il est alors possible de diminuer la résistance des matériaux, notamment de diminuer l'épaisseur et le poids des vitrages correspondants.

[0103] Ainsi, au travers de son dispositif 1 de panneau vitré, l'invention permet d'améliorer les performances acoustiques et thermiques du mur-rideau rapporté sur un bâtiment, tout en offrant une masse totale allégée pour les matériaux utilisés.

Revendications

1. Dispositif (1) de panneau vitré pour bâtiment, comprenant :

   - au moins une paroi (2) vitrée extérieure,
   - au moins une paroi (3) vitrée intérieure,
   - une armature (4) de fixation de ladite paroi (2) vitrée extérieure et de ladite paroi (3) vitrée intérieure avec une structure (100) dudit bâtiment, ladite armature (4) de fixation ménageant une cavité (5) entre ladite paroi (2) vitrée extérieure et ladite paroi (3) vitrée intérieure,
   - au moins ladite paroi (2) vitrée extérieure étant inclinée par rapport à un plan médian longitudinal dudit dispositif (1),
   - ladite cavité (5) étant orientée de façon convergente vers un bord (20) dudit dispositif (1),
   - au moins une alvéole (6) communicant avec ladite cavité (5) au niveau dudit bord et débouchant au niveau d'une ouverture vers la paroi (2) extérieure, ladite alvéole (6) étant pourvue au moins d'une isolation (60) acoustique,

   caractérisé en ce qu'il comprend :

   - au moins un bouclier (8,9) phonique et/ou thermique,
   - ledit au moins un bouclier (8,9) étant implanté en partie supérieure et/ou inférieure de ladite armature (4),
   - ledit au moins un bouclier (8,9) étant orienté vers le centre dudit dispositif (1), selon une pente s'évasant par rapport audit plan médian longitudinal dudit dispositif (1).

2. Dispositif (1) de panneau vitré selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** ladite cavité (5) est orientée de façon convergente vers le bord supérieur dudit dispositif (1).

3. Dispositif (1) de panneau vitré selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit au moins un bouclier (8,9) comprend un profilé avec une section évasée depuis une extrémité de fixation avec ladite armature (4), vers une extrémité distale (80,90).

4. Dispositif (1) de panneau vitré selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** ladite extrémité (80,90) distale comprend un chant concave.

5. Dispositif (1) de panneau vitré selon l'une quelconque des revendications 3 ou 4, **caractérisé en ce qu'**il comprend

   - un bouclier (8) phonique implanté extérieurement et en partie supérieure de ladite armature

(4),
- ladite extrémité de fixation étant montée sur ladite armature (4), au-dessus de l'ouverture de l'alvéole (6),
- ledit bouclier (8) phonique étant orienté vers le bas, en recouvrement de ladite ouverture.

6. Dispositif (1) de panneau vitré selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que**

- ledit bouclier (8) phonique comprend un diffuseur (81),
- ledit diffuseur (81) étant monté sur ladite armature (4), au-dessous de l'ouverture de ladite alvéole (6),
- ledit diffuseur (81) étant orienté vers l'extrémité (80) distale dudit bouclier (8) phonique.

7. Dispositif (1) de panneau vitré selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il comprend un bouclier (9) thermique étant implanté intérieurement et en partie inférieure de ladite armature (4).

8. Dispositif (1) de panneau vitré selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite paroi (3) vitrée intérieure est verticale ou est inclinée par rapport au plan médian longitudinal.

9. Dispositif (1) de panneau vitré selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite ouverture de l'alvéole (6) est refermée par une surface de déperdition.

Patentansprüche

1. Glasscheibenvorrichtung (1) für ein Gebäude, umfassend:

- mindestens eine äußere Glaswand (2),
- mindestens eine innere Glaswand (3),
- einen Rahmen (4) zum Befestigen der äußeren Glaswand (2) und der inneren Glaswand (3) an einer Struktur (100) des Gebäudes, wobei der Befestigungsrahmen (4) zwischen der äußeren Glaswand (2) und der inneren Glaswand (3) einen Hohlraum (5) bereitstellt,
- wobei zumindest die äußere Glaswand (2) gegenüber einer Längsmittelebene der Vorrichtung (1) geneigt ist,
- wobei der Hohlraum (5) sich zu einer Kante (20) der Vorrichtung (1) hin verjüngend ausgerichtet ist,
- mindestens eine auf Höhe der Kante mit dem Hohlraum (5) in Verbindung stehende und sich auf Höhe einer Öffnung zur äußeren Wand (2) öffnende Kammer (6), wobei die Kammer (6) mit mindestens einer akustischen Isolierung (60) versehen ist,

dadurch gekennzeichnet, dass sie Folgendes umfasst:

- mindestens eine Schall- und/oder Wärmeabschirmung (8, 9),
- wobei die mindestens eine Abschirmung (8, 9) an den oberen und/oder unteren Teil des Rahmens (4) montiert ist,
- wobei die mindestens eine Abschirmung (8, 9) derart zur Mitte der Vorrichtung (1) entlang einer Neigung ausgerichtet ist, dass sie sich gegenüber der Längsmittelebene der Vorrichtung (1) aufweitet.

2. Glasscheibenvorrichtung (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlraum (5) sich zur oberen Kante der Vorrichtung (1) hin verjüngend ausgerichtet ist.

3. Glasscheibenvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Abschirmung (8, 9) ein Profil mit einem sich von einem Ende der Befestigung am Rahmen (4) zu einem distalen Ende (80, 90) hin aufweitenden Abschnitt umfasst.

4. Glasscheibenvorrichtung (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das distale Ende (80, 90) eine konkave Kante aufweist.

5. Glasscheibenvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet, dass sie Folgendes umfasst

- eine außen und an den oberen Teil des Rahmens (4) angebrachte Schallabschirmung (8),
- wobei das Befestigungsende oberhalb der Öffnung der Kammer (6) an den Rahmen (4) montiert ist,
- wobei die Schallabschirmung (8) die Öffnung abdeckend nach unten gerichtet ist.

6. Glasscheibenvorrichtung (1) nach dem vorstehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet, dass

- die Schallabschirmung (8) einen Diffusor (81) umfasst,
- wobei der Diffusor (81) unterhalb der Öffnung der Kammer (6) an den Rahmen (4) montiert ist,
- wobei der Diffusor (81) zu dem distalen Ende (80) der Schallabschirmung (8) ausgerichtet ist.

7. Glasscheibenvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine innen und an den unteren Teil des Rahmens (4) montierte Wärmeabschirmung (9) umfasst.

8. Glasscheibenvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die innere Glaswand (3) vertikal ist oder gegenüber Längsmittelebene geneigt ist.

9. Glasscheibenvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung der Kammer (6) durch eine Verlustfläche verschlossen ist.

Claims

1. A glazed panel device (1) for a building, comprising:

- at least one outer glazed wall (2),
- at least one inner glazed wall (3),
- a frame (4) for attaching said outer glazed wall (2) and said inner glazed wall (3) to a structure (100) of said building, said attachment frame (4) forming a cavity (5) between said outer glazed wall (2) and said inner glazed wall (3),
- at least said outer glazed wall (2) being inclined relative to a longitudinal median plane of said device (1),
- said cavity (5) converging toward an edge (20) of said device (1),
- at least one cell (6) communicating with said cavity (5) at said edge and leading to an opening toward the outer wall (2), said cell (6) being provided with at least one acoustic insulation (60),

characterized in that it comprises:

- at least one sound and/or thermal shield (8, 9),
- said at least one shield (8, 9) being installed at the upper and/or lower part of said frame (4),
- said at least one shield (8, 9) being oriented toward the center of said device (1), according to a slope that flares out relative to said longitudinal median plane of said device (1).

2. The glazed panel device (1) according to the preceding claim, **characterized in that** said cavity (5) converges toward the upper edge of said device (1).

3. The glazed panel device (1) according to either of the preceding claims, **characterized in that** said at least one shield (8, 9) comprises a profile with a section that flares out from an end for attaching to said frame (4), toward a distal end (80, 90).

4. The glazed panel device (1) according to claim 3, **characterized in that** said distal end (80, 90) comprises a concave edge.

5. The glazed panel device (1) according to any one of claims 3 to 4, **characterized in that** it comprises

- a sound shield (8) installed externally and in the upper part of said frame (4),
- said attachment end being mounted on said frame (4), above the opening of the cell (6),
- said sound shield (8) being oriented downward, covering said opening.

6. The glazed panel device (1) according to the preceding claim, **characterized in that**

- said sound shield (8) comprises a diffuser (81),
- said diffuser (81) being mounted on said frame (4), below the opening of said cell (6),
- said diffuser (81) being oriented toward the distal end (80) of said sound shield (8).

7. The glazed panel device (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** it comprises a heat shield (9) being installed internally and in the lower part of said frame (4).

8. The glazed panel device (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** said inner glazed wall (3) is vertical or is inclined relative to the longitudinal median plane.

9. The glazed panel device (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** said opening of the cell (6) is closed by a loss surface.

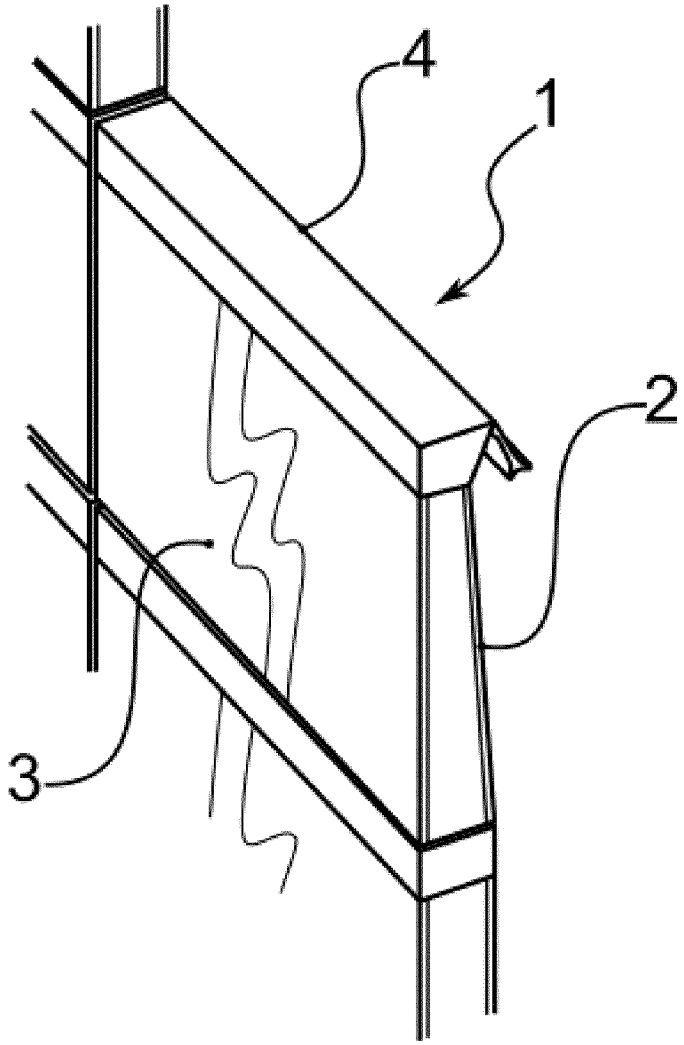


Fig. 1

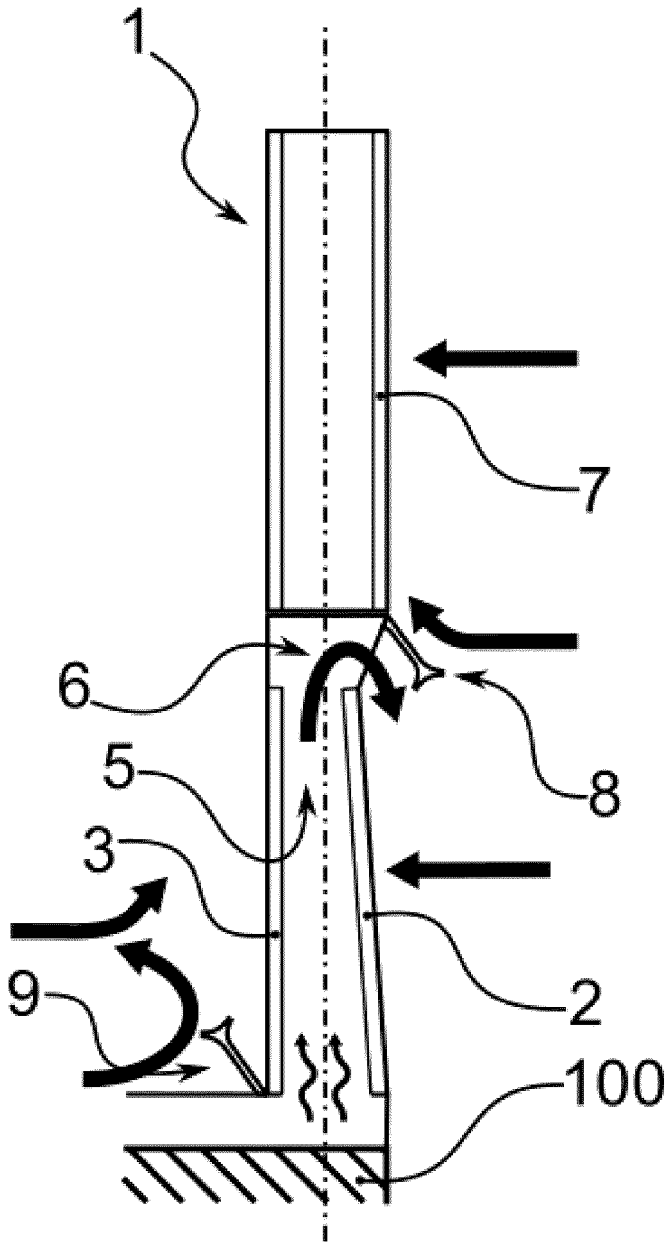


Fig. 2

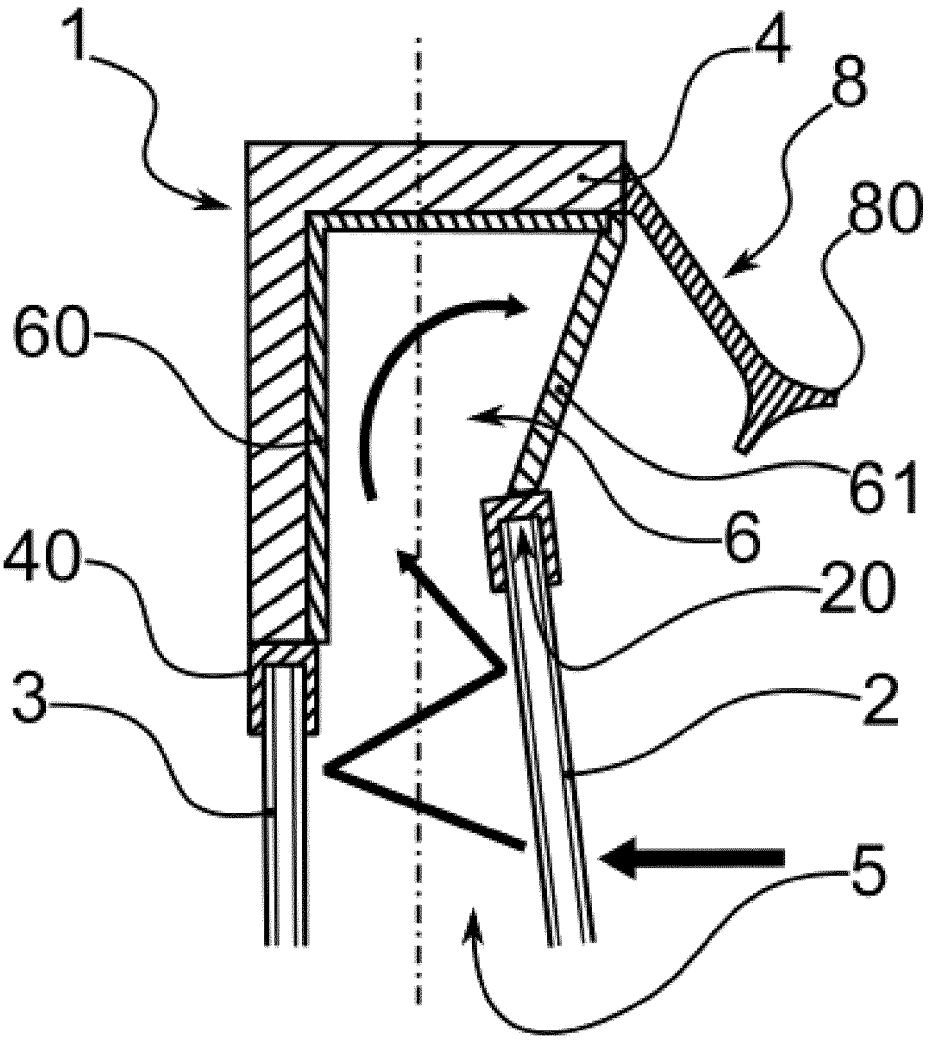


Fig. 3

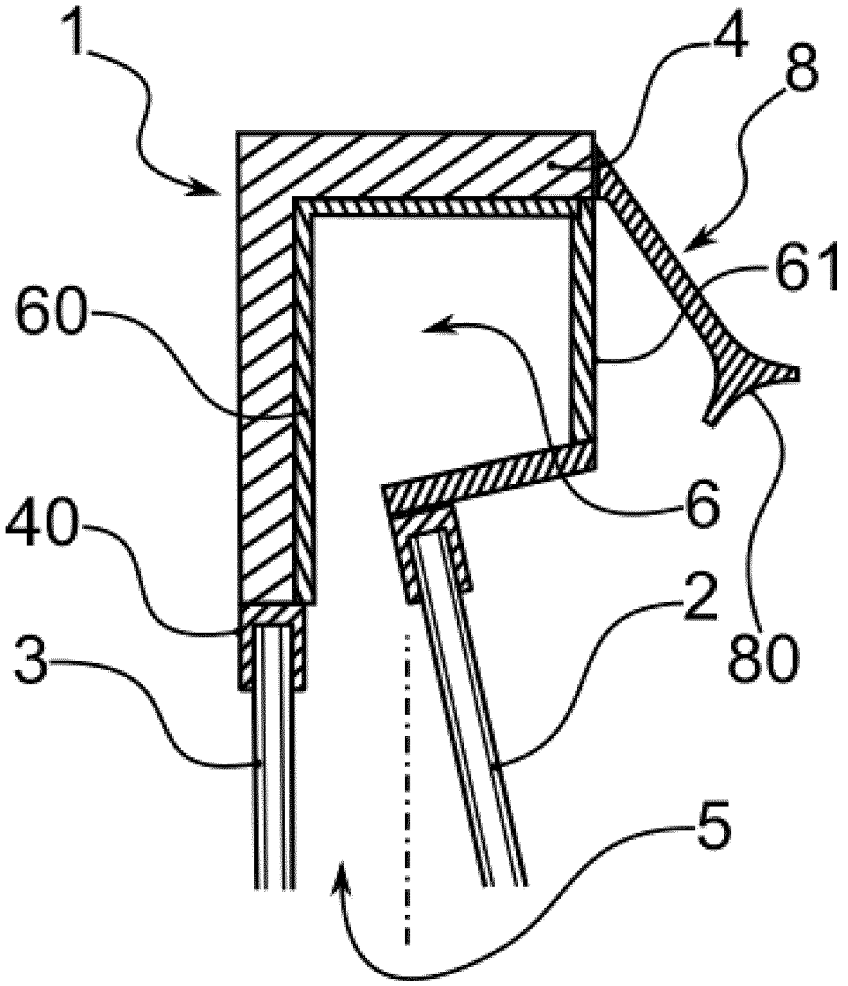


Fig. 4

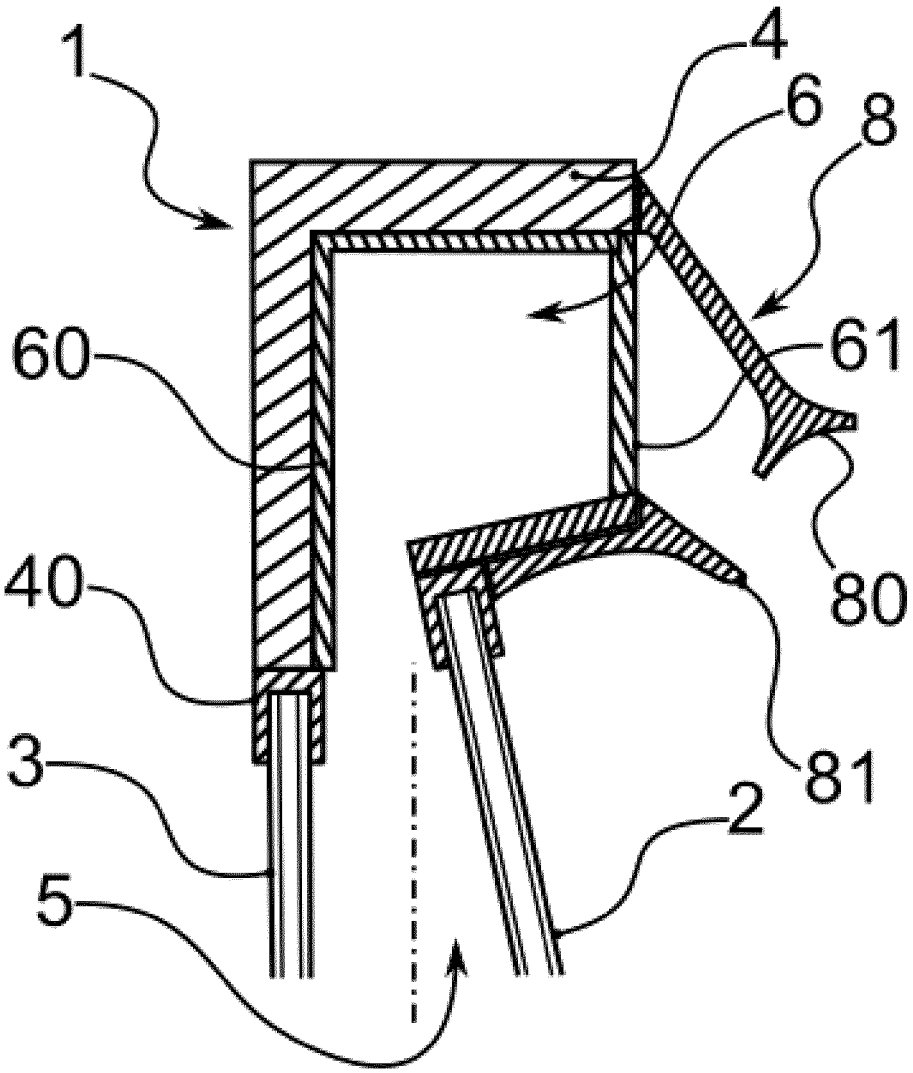


Fig. 5

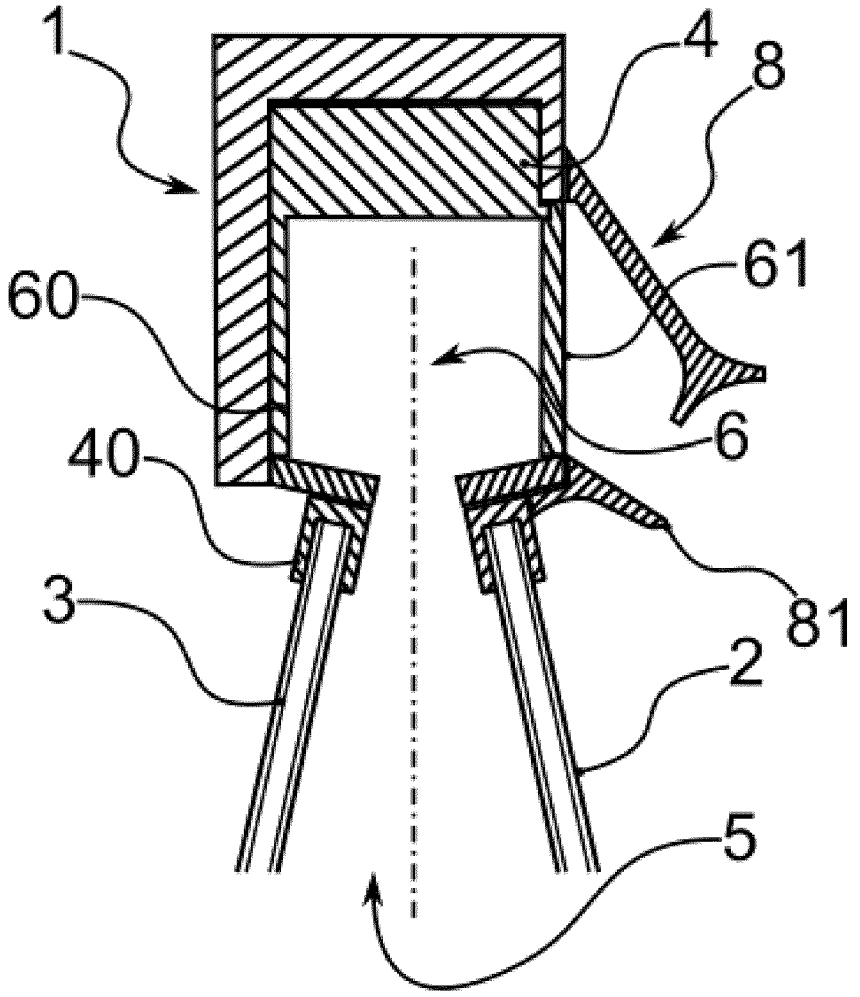


Fig. 6

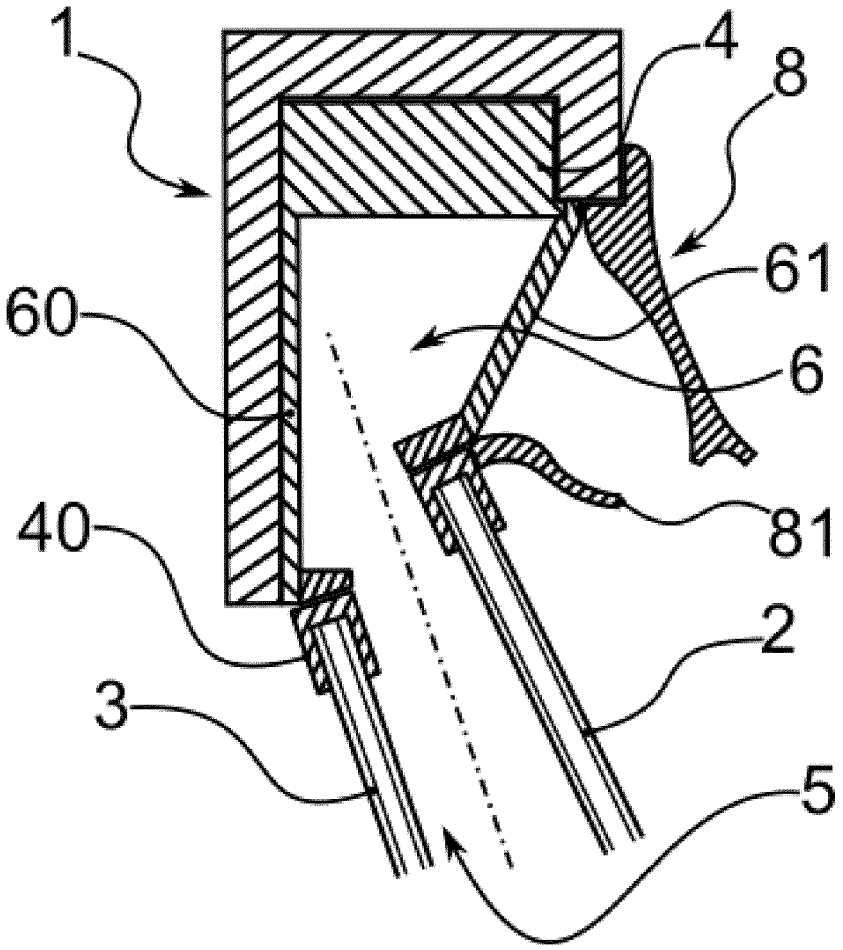


Fig. 7

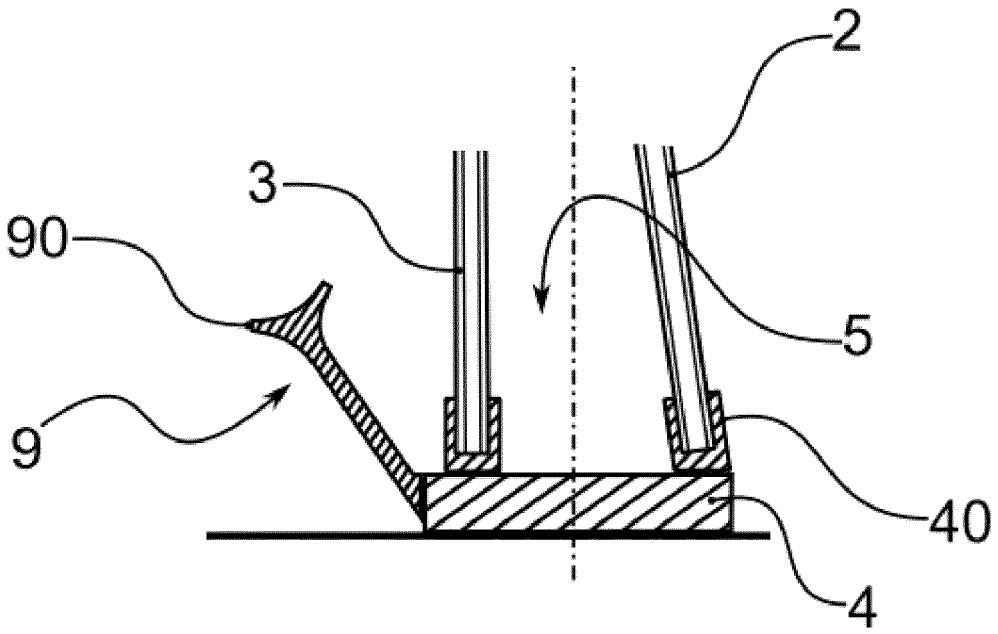


Fig. 8

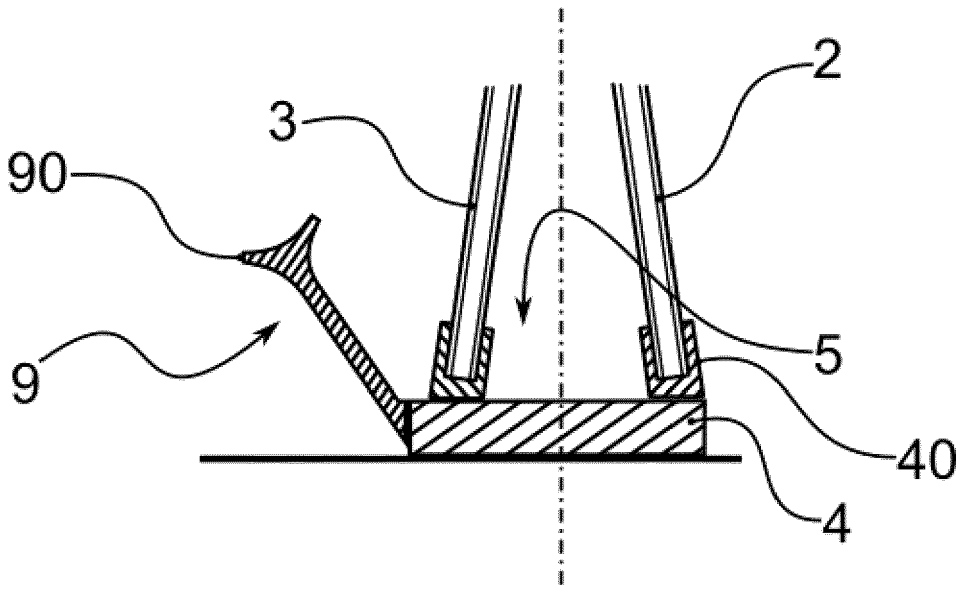


Fig. 9

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- BE 676258 **[0011]**