



(11) **EP 2 110 616 A2**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
21.10.2009 Bulletin 2009/43

(51) Int Cl.:
F24F 13/18^(2006.01) E06B 7/10^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **09157804.7**

(22) Date de dépôt: **10.04.2009**

(84) Etats contractants désignés:
**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 SE SI SK TR**

(30) Priorité: **17.04.2008 FR 0852603**

(71) Demandeur: **Electricité de France
75008 Paris (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Milleville, Pierre-Henri
77670, Vernou la Celle (FR)**
• **Ribot, Benedicte
91100, Villabe (FR)**
• **Duforestel, Thierry
77250, Moret sur Loing (FR)**

(74) Mandataire: **Cabinet Plasseraud
52, rue de la Victoire
75440 Paris Cedex 09 (FR)**

(54) **Dispositif d'extraction d'air**

(57) L'invention concerne un système de ventilation destiné à extraire l'air de l'intérieur d'un bâtiment et de le rejeter vers l'extérieur de celui-ci, ledit système comprenant une menuiserie du type comportant

- un ouvrant (1) comportant de préférence une surface transparente ou translucide (5),
- un dormant (2) formé par un ou plusieurs montants (3) et/ou traverses (4a,b), ledit dormant comportant un passage d'air traversant s'étendant d'au moins une zone d'entrée d'air (6), fermée par une grille, située sur la face intérieure du dormant, jusqu'à une zone de sortie d'air (7) située sur la face extérieure du dormant, et
- au moins une turbine axiale (8) d'extraction d'air équipée d'un moteur électrique, située dans la zone de sortie d'air ou dans le passage d'air traversant, à une certaine distance de la zone d'entrée d'air,

caractérisé par le fait que l'axe de rotation de la turbine axiale d'extraction d'air, tout en étant compris dans un plan sensiblement perpendiculaire au plan de la fenêtre, ne coupe pas la zone d'entrée d'air (6), et par le fait que la distance entre le centre de rotation de la turbine axiale d'extraction d'air et la zone d'entrée d'air la plus proche est au moins égale au diamètre de la turbine axiale d'extraction d'air.

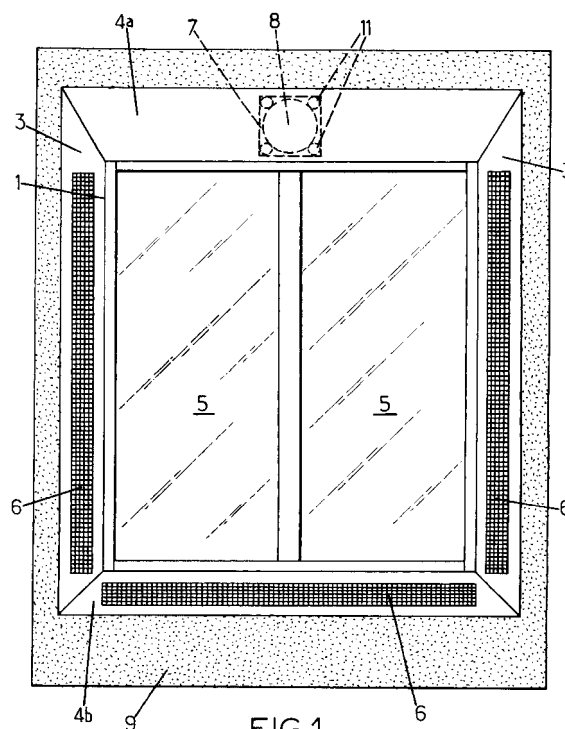


FIG.1.

EP 2 110 616 A2

Description

[0001] La présente invention se rapporte au domaine technique de la ventilation de bâtiments, en particulier dans le cadre de la réhabilitation de bâtiments existants.

[0002] Elle concerne en particulier un système de ventilation pour un volume fermé d'un bâtiment, comme par exemple une pièce d'un logement comportant des menuiseries existantes telles que des fenêtres, portes ou porte-fenêtres. Le système de ventilation comporte une menuiserie neuve, destinée à remplacer la menuiserie existante, pourvue d'un système d'extraction d'air utilisant une turbine extraction d'air électrique.

[0003] Un tel système de ventilation associant une menuiserie de type porte ou fenêtre à un système d'extraction d'air à turbine électrique, est connu de la demande de brevet français FR 2 870 285 au nom de la Demanderesse. Cette demande divulgue un système de ventilation comportant :

- une menuiserie du type comportant un ouvrant et un dormant, ledit dormant comportant une chambre traversante, et
- un extracteur d'air disposé dans ladite chambre traversante et comportant une turbine d'extraction d'air, un capot entourant ladite turbine et un moyen d'alimentation électrique de ladite turbine.

[0004] Dans le cadre d'une première phase d'industrialisation, différents problèmes non envisagés au moment du dépôt de la demande FR 2 870 285 se sont présentés et des objectifs supplémentaires sont apparus.

Le premier problème était lié à la faible durée de vie des turbines d'extraction d'air tangentielles, recommandées dans ce document. La Demanderesse a ainsi constaté qu'il était préférable d'utiliser des turbines axiales d'extraction d'air, qui atteignent classiquement des durées de vie de l'ordre de plus de 70 000 heures, alors que la durée de vie des turbines tangentielles dépasse rarement 50 000 heures sans maintenance. Le remplacement des turbines tangentielles par des turbines axiales dans un système d'extraction d'air relativement compact tel que celui décrit dans FR 2 870 285, où la zone d'entrée d'air, la turbine et la zone de sortie d'air sont étroitement associées dans une même chambre traversante, pose toutefois des problèmes de nuisances sonores liés au fonctionnement permanent de la turbine.

[0005] La demande de brevet JP 2000 111110 divulgue un système de ventilation motorisé à incorporer dans une fenêtre. Dans ce système, une turbine axiale d'extraction d'air (5) est disposée de manière à ce que son axe de rotation soit essentiellement parallèle à la traverse supérieure de la fenêtre. Dans l'ensemble des figures de cette demande, la turbine est placée de façon directement adjacente à la zone d'entrée d'air (3) par laquelle le système aspire l'air. Bien qu'un des problèmes formulés dans la demande soit la réduction du bruit, il est évident au vu des figures 1 à 4 que cette réduction ne peut être que très imparfaite car le système de ventilation ne prévoit aucun écran acoustique efficace. Autrement dit, l'observateur debout devant la fenêtre à l'intérieur de la pièce, peut voir et entendre les hélices de la turbine en rotation au cours de son fonctionnement.

[0006] La Demanderesse a constaté qu'il était possible de réduire considérablement le bruit de la turbine, perçu à l'intérieur de la pièce,

- en éloignant la turbine suffisamment de la zone d'entrée d'air pour que son axe de rotation ne coupe pas la zone d'entrée d'air, et/ou
- en donnant à la turbine une inclinaison telle que son axe de rotation ne coupe pas la zone d'entrée d'air, par exemple une inclinaison horizontale avec un axe de rotation sensiblement vertical parallèle à la zone d'entrée d'air verticale située sur la face intérieur du dormant.

[0007] La présente invention a ainsi pour objet un système de ventilation destiné à extraire l'air de l'intérieur d'un bâtiment et de le rejeter vers l'extérieur de celui-ci, ledit système comprenant une menuiserie du type comportant

- un ouvrant comportant de préférence une surface transparente ou translucide,
- un dormant formé par un ou plusieurs montants et/ou traverses, ledit dormant comportant un passage d'air traversant s'étendant d'au moins une zone d'entrée d'air, fermée par une grille, située sur la face intérieure du dormant, jusqu'à une zone de sortie d'air située sur la face extérieure du dormant, et
- au moins une turbine axiale d'extraction d'air équipée d'un moteur électrique, située dans la zone de sortie d'air ou dans le passage d'air à une

[0008] certaine distance de la zone d'entrée d'air, caractérisé par le fait que l'axe de rotation de la turbine axiale d'extraction d'air, tout en étant compris dans un plan sensiblement perpendiculaire au plan de la fenêtre, ne coupe pas la zone d'entrée d'air et par le fait que la distance entre le centre de rotation de la turbine axiale d'extraction d'air et la zone d'entrée d'air la plus proche est au moins égale au diamètre de la turbine axiale d'extraction d'air.

[0009] Ce n'est en effet que la combinaison de ces caractéristiques techniques, à savoir

- (a) un axe de rotation compris dans un plan perpendiculaire au plan de la fenêtre,
- (b) un axe de rotation qui ne coupe pas la zone d'entrée d'air, et
- (c) une distance suffisante entre l'axe de rotation et la zone d'entrée d'air,

qui permet d'obtenir une réduction du bruit satisfaisante.

[0010] Dans la présente invention on entend par « zone d'entrée d'air » la zone où l'air à extraire de l'intérieur du bâtiment entre dans le dispositif d'extraction. Cette zone d'entrée d'air correspond à l'endroit où le « passage d'air traversant » débouche sur la « face intérieure » du dispositif d'extraction, c'est-à-dire la face du dispositif qui est en contact avec l'intérieur du bâtiment. Cette zone d'entrée d'air est généralement fermée par une grille comportant une multitude d'ouvertures.

[0011] De manière analogue, on entend par « zone de sortie d'air » la zone où l'air extrait de l'intérieur du bâtiment, après avoir traversé le « passage d'air traversant » est rejeté vers l'extérieur du bâtiment. Cette zone de sortie d'air correspond à l'endroit où le « passage d'air traversant » débouche sur la « face extérieure » du dispositif d'extraction, c'est-à-dire sur une face du dispositif en contact avec l'extérieur du bâtiment. Cette zone de sortie d'air peut être ouverte, elle peut être fermée avec une grille et/ou elle peut contenir la turbine axiale d'extraction d'air du dispositif.

[0012] Tandis que le plan de la zone d'entrée d'air est généralement un plan vertical parallèle au plan du mur dans lequel est fixé le dispositif, le plan de la zone de sortie d'air peut avoir une inclinaison différente et est notamment un plan horizontal (voir Figure 3).

[0013] Le terme « ouvrant » utilisé dans la présente invention englobe non seulement la partie mobile, manoeuvrable, d'une fenêtre ou porte, mais également tous types d'ouvrants fixes, qui contiennent au moins une surface transparente ou translucide, mais qui ne permettent pas l'ouverture de la fenêtre.

[0014] Lorsque le dispositif comporte plusieurs turbines axiales d'extraction d'air, celles-ci sont disposées de manière à ce qu'aucun de leur axe de rotation ne coupe la zone d'entrée d'air.

[0015] Comme indiqué précédemment, le dispositif de ventilation de la présente invention est un perfectionnement de celui divulgué dans FR 2 870 285 et diffère essentiellement de celui-ci par le fait que la turbine est une turbine axiale, et non pas une turbine tangentielle, et par le fait que la zone d'entrée d'air, la turbine et la zone de sortie d'air ne sont pas alignées selon un axe perpendiculaire au mur, comme cela était le cas dans le dispositif initial. Dans la présente invention, la turbine d'extraction d'air se trouve relativement plus éloignée de la zone d'entrée d'air, et la paroi fermée, dépourvue d'ouvertures, entre la turbine et l'intérieur de la pièce constitue un meilleur écran acoustique que la zone d'entrée d'air.

[0016] Cet effet d'écran acoustique est d'autant plus fort que la distance entre le centre de la turbine d'extraction d'air et la zone d'entrée d'air la plus proche est grande.

[0017] Dans un mode de réalisation préféré de la présente invention, la distance entre le centre de rotation de la turbine axiale d'extraction d'air et la zone d'entrée d'air la plus proche est au moins égale à 1,5 fois, de préférence égale à deux fois le diamètre de la turbine d'extraction d'air. Cette distance est celle séparant le centre de rotation de la turbine, autrement dit le plan dans lequel est compris l'axe de rotation, et le début de la zone d'entrée d'air (et non pas le centre de celle-ci).

[0018] Dans un mode de réalisation préféré du dispositif de la présente invention, l'axe de rotation - tout en étant compris dans un plan perpendiculaire au plan général de la fenêtre - est parallèle au plan de la fenêtre et donc de la zone d'entrée d'air, c'est-à-dire la turbine est placée horizontalement, comme illustré dans la Figure 3. Dans une variante de ce mode de réalisation, la turbine n'est pas placée de façon strictement horizontale mais présente un angle aigu avec l'horizontale, cet angle aigu pouvant aller jusqu'à 45°. Cette variante permet de cacher la turbine derrière un écran acoustique extérieur, permettant de réduire de façon avantageuse le niveau de bruit perçu à l'extérieur de la fenêtre.

[0019] La turbine d'extraction et la ou les zones d'entrée d'air peuvent être situées sur un même montant ou une même traverse du dormant. Lorsque le dormant comporte plusieurs montants et/ou traverses, par exemple un montant et une traverse, deux montants et une traverse, un montant et deux traverses ou encore deux montants et deux traverses, la turbine d'extraction est de préférence située au niveau d'un des montants ou traverses du dormant et la ou les zones d'entrée d'air sont de préférence situées sur au moins un des autres montants et/ou traverses du dormant. La nuisance sonore est particulièrement faible lorsque la turbine axiale d'extraction d'air est située au niveau de la traverse supérieure. La ou les zones d'entrée d'air peuvent alors être situées sur les montants latéraux et/ou sur la traverse inférieure.

[0020] Il est toutefois également envisageable que la turbine d'extraction d'air et une zone d'entrée d'air soient situées toutes les deux au niveau d'une même traverse, de préférence au niveau de la traverse supérieure. Dans ce cas elles sont bien entendu suffisamment décalées l'une par rapport à l'autre pour que l'axe de rotation de la turbine ne coupe par ladite zone d'entrée.

[0021] On considère généralement que, dans un système d'extraction d'air utilisant une turbine électrique, la nuisance sonore est due à au moins trois composantes, à savoir

- le bruit direct du moteur,
- le bruit dû à la conduction solidienne de la vibration du moteur, et
- le bruit lié au passage rapide de l'air aspiré au niveau des ouvertures d'entrée d'air.

5 **[0022]** A ces trois composantes liées au fonctionnement du système s'ajoute une quatrième source de nuisance sonore, à savoir le bruit direct traversant, provenant de l'extérieur du bâtiment.

[0023] L'éloignement de la turbine d'extraction de la zone d'entrée d'air décrit ci-dessus permet d'atténuer significativement le bruit direct du moteur. Des essais sur prototype réalisés par la Demanderesse ont permis de mettre en évidence une atténuation de la pression acoustique normalisée, mesurée à 1 m de distance, allant de 2,6 à 5,9 dB(A).

10 **[0024]** La conduction solidienne de la vibration du moteur peut être réduite de manière connue en insérant des rupteurs acoustiques entre la turbine et son support solidaire du dormant. Cette insertion de rupteurs acoustiques a permis d'aboutir à une atténuation supplémentaire de la pression acoustique normalisée, mesurée à 1 m de distance, comprise entre 4 et 9 dB(A) selon la vitesse de rotation de la turbine.

15 **[0025]** De même, l'utilisation d'amortisseurs sonores placés sur la périphérie interne du caisson d'extraction d'air conduit à des atténuations de la pression acoustique normalisée, mesurée à 1 m de distance, comprises entre 2 et 4 dB(A) en fonction de la vitesse de rotation de la turbine.

[0026] La combinaison de ces différents moyens permet de tendre vers un niveau acoustique normalisé inférieur ou égal aux niveaux acoustiques définis dans l'arrêté du 30 juin 1999 concernant les systèmes de ventilation pour les bâtiments à usage d'habitation.

20 **[0027]** Une réduction du bruit dû au passage rapide de l'air extrait au niveau des ouvertures dans la zone d'entrée d'air est obtenue dans la présente invention grâce à une augmentation de la surface de ladite zone d'entrée d'air et par conséquent de la surface totale des ouvertures de la grille la recouvrant. En effet, pour un débit d'air donné, aspiré par la turbine, la vitesse du flux d'air au niveau de la zone d'entrée d'air est d'autant plus faible que la surface des ouvertures dans cette zone est importante. Par conséquent, dans un mode de réalisation du dispositif de la présente invention, le rapport de la surface totale des ouvertures de la ou des grilles couvrant la zone d'entrée d'air à la surface de ventilation de la turbine est au moins égal à 1,5 de préférence compris entre 2 et 5.

25 **[0028]** Lorsque la turbine d'air est située par exemple dans une zone de sortie d'air au niveau d'une traverse du dormant, par exemple la traverse supérieure, la zone d'entrée d'air peut s'étendre sur presque toute la longueur et/ou largeur de l'autre traverse, et éventuellement aussi sur une partie ou la totalité de la surface du ou des montants. Un tel mode de réalisation est illustré à la Figure 1.

30 **[0029]** Dans un mode de réalisation particulièrement avantageux de la présente invention, au moins une turbine axiale d'extraction d'air est située dans la zone de sortie d'air et a une inclinaison horizontale de sorte que l'axe de rotation de ladite turbine est vertical et parallèle au plan général du dormant, de l'ouvrant et du mur dans lequel est intégré le dispositif. Ce mode de réalisation permet en effet d'atteindre un niveau de nuisance sonore particulièrement faible.

35 **[0030]** Le dormant du dispositif de la présente invention peut en principe être en n'importe quel matériau utilisé classiquement pour des menuiseries, par exemple en bois, en métal, notamment en aluminium, ou encore en plastique, par exemple en poly(chlorure de vinyle) (PVC). La réalisation d'un canal traversant qui s'étend sur plusieurs montants et/ou traverses de l'ouvrant peut toutefois s'avérer difficile pour des menuiseries en bois. Pour de telles menuiseries en bois, la création du canal traversant nécessitera en effet l'usinage dans la masse des pièces formant le dormant.

40 **[0031]** En revanche, la création d'un canal traversant s'étendant dans la totalité du dormant est facile à réaliser en utilisant, en tant que montants et/ou traverses, des profilés creux par exemple en métal ou en plastique.

[0032] Dans un mode de réalisation particulièrement intéressant de la présente invention, le dormant ou les montants et/ou traverses le constituant sont des profilés creux à double compartiment ou à compartiments multiples : au moins un premier compartiment, s'étendant de préférence sur la quasi-totalité dudit élément constitutif du dormant (montant ou traverse), est un compartiment fermé contenant un gaz immobile, par exemple de l'air. Ce compartiment fermé assure essentiellement une fonction d'isolation thermique et est de préférence en contact avec la surface extérieure de l'élément constitutif du dormant. Dans le cas de menuiseries en aluminium à profilés constituées de deux compartiments fermés ou plus, on interpose communément entre ces compartiments un rupteur de pont thermique constitué d'un matériau à faible conduction thermique, afin de limiter les pertes de chaleur par conduction entre la surface du dormant en contact avec l'intérieur du bâtiment et celle en contact avec l'extérieur du bâtiment.

50 **[0033]** Un second compartiment, s'étendant parallèlement au premier, est un compartiment ouvert qui est de préférence en contact avec la surface intérieure des éléments constitutifs du dormant. Les compartiments ouverts des montants et traverses communiquent bien évidemment les uns avec les autres et forment, après l'assemblage de l'ouvrant, le canal ou passage d'air traversant allant de la zone d'entrée d'air à la zone de sortie d'air.

55 **[0034]** Les deux compartiments s'étendent de préférence parallèlement l'un à l'autre, pratiquement sur toute la surface du dormant ou des montants et/ou traverses le constituant.

[0035] Dans le même souci de réduire la gêne sonore occasionnée par le dispositif, en particulier dans la perspective de son utilisation pour la construction de bâtiments neufs ou en rénovation où les seuils réglementaires des normes

européennes harmonisées, relatifs aux nuisances sonores sont particulièrement bas, mais surtout, comme l'homme du métier comprendra facilement, dans l'optique de réduire la consommation d'énergie par unité de volume d'air extrait, la Demanderesse propose en outre de réduire le plus possible et de manière optimisée la vitesse de fonctionnement de la turbine d'extraction d'air en y adjoignant un système de pilotage en fonction du taux d'humidité relative de l'air extrait.

[0036] Pour arriver à une telle modulation de la vitesse de rotation de la turbine axiale d'extraction d'air, la Demanderesse propose l'utilisation d'un moteur électrique à courant continu à commutation électronique à effet Hall. Un tel moteur, relié à un capteur hygrométrique délivrant une tension électrique proportionnelle au degré d'hygrométrie de l'air extrait permet en effet de faire varier très progressivement la vitesse de rotation de la turbine, et donc le bruit associé à celle-ci, en fonction du degré d'hygrométrie de l'air extrait, et ceci tout en améliorant l'efficacité énergétique du système. Le capteur d'hygrométrie est de préférence situé dans le flux d'air extrait dans la zone d'entrée d'air de la chambre traversante. Un tel système moteur-capteur favorise ainsi un fonctionnement continu à faible régime modulable, par opposition à un fonctionnement discontinu du moteur à un régime fort et constant, connu dans l'état de la technique.

[0037] L'utilisation d'un moteur à courant continu présente un autre avantage important qui réside dans la possibilité, dans la plage de tension de fonctionnement, d'une alimentation électrique du dispositif de la présente invention par un système de cellules photovoltaïques. Dans un mode de réalisation préféré de la présente invention, le système de ventilation comprend par conséquent un ou plusieurs panneaux photovoltaïques reliés au moteur de la turbine de manière à alimenter celui-ci en courant continu via un système de stockage et de régulation d'énergie électrique (accumulateur).

[0038] Les tensions d'alimentation des moteurs à commutation électronique disponibles sur le marché, comprises généralement entre 12 et 85 V, sont tout à fait compatibles avec les tensions continues délivrées par les panneaux photovoltaïques standards également disponibles dans le commerce.

[0039] Les panneaux photovoltaïques peuvent, bien entendu, être installés de manière indépendante du système de ventilation sur la toiture ou le mur extérieur du bâtiment. Dans un mode de réalisation préféré, les panneaux photovoltaïques sont toutefois étroitement associés au système de ventilation. Ainsi, lorsqu'il s'agit de panneaux au silicium monocristallin ou polycristallin rigides, ils peuvent être disposés, à la manière d'un store au nu extérieur du mur de manière à maximiser la surface de captation tout en assurant un rôle de protection solaire. L'inclinaison d'un tel dispositif pourrait être ajustée de manière automatique en fonction de la direction de l'ensoleillement. On peut également envisager l'implantation de panneaux photovoltaïques, souples ou rigides, sur la face extérieure des montants et/ou traverses du dormant. Enfin, des systèmes photovoltaïques en couches très minces, transparentes, déposées sur verre, sont disponibles depuis peu de temps sur le marché et pourraient être utilisés en tant que surfaces transparentes et/ou translucides de l'ouvrant du dispositif de la présente invention. L'avantage d'un tel système résiderait dans sa grande surface de captation.

[0040] De façon générale, indépendamment de la technologie du système utilisé, le ou les panneaux photovoltaïques sont disposés de préférence de manière à protéger au moins une partie de la surface transparente ou translucide de l'ouvrant contre le rayonnement solaire.

[0041] Bien entendu, pour pouvoir fonctionner de manière continue et garantir ainsi une autonomie énergétique, même en l'absence de lumière solaire, le système d'alimentation électrique par un ou plusieurs panneaux photovoltaïques doit être associé à un système de stockage et de régulation d'énergie électrique, familier à l'homme du métier. Ce système de stockage et de régulation est de préférence un accumulateur à faible encombrement, compatible avec l'alimentation en courant continu du moteur de la turbine. Il pourra être logé facilement dans le passage d'air traversant ou dans tout autre endroit de la menuiserie rendu accessible en vue d'une éventuelle maintenance.

[0042] La présente invention est à présent expliquée à l'aide d'une description de deux modes de réalisation préférés, illustrés dans les figures ci-après dans lesquelles,

- la figure 1 et la figure 2 représentent chacune une vue de face, depuis l'intérieur du bâtiment, d'un système de ventilation selon l'invention, et
- la figure 3 représente une coupe transversale d'un système de ventilation selon l'invention avec une turbine à implantation horizontale, et non pas verticale comme dans les figures 1 et 2.

[0043] La figure 1 représente une fenêtre, fixée dans la maçonnerie 9 d'un mur, comprenant un ouvrant 1 avec une surface vitrée 5 ainsi qu'un dormant constitué de deux montants 3 et de deux traverses 4a, 4b. Les deux montants 3 et la traverse inférieure 4b comportent chacun, sur leur face intérieure, une longue zone d'entrée d'air 6 fermée par une grille. La traverse supérieure 4a comporte, sur sa face extérieure, une zone de sortie d'air 7 dans laquelle est fixée, une turbine d'extraction d'air 8 en position verticale par l'intermédiaire de rupteurs acoustiques 11. La traverse supérieure 4a, contrairement aux trois autres éléments 3, 4b formant le dormant, ne comporte pas de zone d'entrée d'air mais est fermée sur toute l'étendue de sa face intérieure. L'axe de rotation de la turbine 8 ne coupe ainsi aucune des trois zones d'entrée d'air 6 de la fenêtre et la face intérieure de la traverse supérieure 4a constitue avantageusement un écran acoustique qui réduit la propagation du bruit de la turbine vers l'intérieur de la pièce. Les montants et traverses de la

fenêtre sont des profilés creux formant, grâce à l'interconnexion de leurs compartiments intérieurs, au niveau des jonctions entre les montants et traverses, un passage pour l'air extrait.

[0044] La figure 2 illustre une variante du mode de réalisation de la figure 1 où la turbine d'extraction 8 et la zone d'entrée d'air unique 6 sont toutes les deux situées au niveau de la traverse supérieure 4a. Ce mode de réalisation présente l'avantage que la traverse supérieure 4a est la seule pièce modifiée par rapport à une menuiserie classique.

[0045] Enfin, la figure 3 illustre un mode de réalisation avec implantation horizontale de la turbine d'extraction d'air 8. La fenêtre représentée sur cette figure comporte un ouvrant 1 avec une surface vitrée 5, ainsi qu'un dormant dont seul les traverses supérieure 4a et inférieure 4b sont visibles. La turbine d'extraction d'air 8 est insérée horizontalement, par l'intermédiaire de rupteurs acoustiques 11, dans le fond d'un caisson 10 en communication de fluide avec l'intérieur de la traverse supérieure 4a. L'axe de rotation de la turbine (en pointillé) est parallèle au plan de la zone d'entrée d'air 6. La turbine 8 est insérée à un niveau plus bas que la zone d'entrée d'air 6 de la traverse supérieure 4a. Dans ce mode de réalisation, la traverse supérieure 4a et la traverse inférieure 4b comportent chacune une zone d'entrée d'air 6 fermée par une grille. La traverse inférieure 4b est un profilé à double compartiment, comportant un compartiment ouvert 12a, débouchant au niveau de la zone d'entrée d'air, dans lequel circule l'air extrait de l'intérieur du bâtiment, et un compartiment fermé 12b, en contact avec la face de la traverse tournée vers l'extérieur du bâtiment. Ce compartiment fermé 12b contient un gaz immobile et a une fonction d'isolation thermique.

[0046] Les systèmes de ventilation décrits dans la présente demande permettent, grâce à une géométrie d'assemblage des différents éléments qui les composent, et en particulier grâce à la surface étendue des zones d'entrée d'air et au fait que l'axe de rotation de la turbine d'extraction ne coupe aucune des ces zones d'entrée d'air, présentent une nuisance sonore extrêmement faible.

Exemple 1

Comparaison entre turbine verticale et horizontale

[0047] La Demanderesse a procédé à des mesures comparatives de la pression acoustique normalisée, L_{nAT} , exprimée en dB(A), afin de montrer la supériorité de la position horizontale (axe de rotation vertical) de la turbine par rapport à la position verticale (axe de rotation horizontal). Cette pression acoustique normalisée L_{nAT} , exprimée en dB(A) correspond à une valeur globale normée, associée à une pondération de type A correspondant à la sensibilité de l'oreille humaine aux différentes fréquences.

[0048] Toutes les mesures ont été effectuées au moyen d'un sonomètre de précision (NFS 31-109) conformément à la norme NFS 31-057, à une distance d'un mètre de la fenêtre, en position centrale par rapport à celle-ci, et à un niveau 37 cm en dessous de la traverse supérieure, position proche de celle d'un occupant face à la fenêtre équipée.

[0049] La turbine de ventilation utilisée a un niveau de bruit intrinsèque de 51 dB(A) lorsqu'elle tourne seule à pleine puissance (grande vitesse, GV), c'est-à-dire à une vitesse de 4500 tours/minute fournissant un débit d'air nominal de 204 m³/h.

[0050] La Demanderesse a ainsi enregistré une pression acoustique normalisée égale à 43,1 dB(A) pour une turbine de ventilation disposée de la manière présentée dans la figure d'abrégé de la demande JP 2000 111110, c'est-à-dire perpendiculairement et directement adjacente à la zone d'entrée d'air. Pour une turbine du même type, disposée de manière adjacente à la zone d'entrée d'air, mais dans un plan horizontal (comme représenté à la figure 3 de la présente demande), la Demanderesse a enregistré une pression acoustique de seulement 34,3 dB(A), ce qui correspond à un gain de 8,8 dB(A).

Exemple 2

Eloignement de la turbine par rapport à la zone d'entrée d'air

[0051] Dans les mêmes conditions que celles décrites dans l'Exemple 1, la Demanderesse a mesuré la pression acoustique normalisée, exprimée en dB(A), d'une turbine en position horizontale (axe de rotation vertical) soit en position directement adjacente à la zone d'entrée d'air, soit disposée de manière à ce que la distance entre le centre de la turbine et le bord de la zone d'entrée d'air soit égale au diamètre de la turbine. Les mesures ont été réalisées pour une turbine tournant à pleine vitesse (4500 tours/minute)

[0052] Le Tableau ci-dessus indique les valeurs de pression acoustique enregistrées pour un système

- sans amortisseurs sonores disposés dans le caisson d'extraction d'air ni rupteurs acoustiques (colonne 1)
- avec amortisseurs sonores mais sans rupteurs acoustiques (colonne 2)
- avec amortisseurs sonores et rupteurs acoustiques (colonne 3)

EP 2 110 616 A2

Position de la turbine verticale	Sans amortisseurs sonores ni rupteurs acoustiques	Avec amortisseurs sonores au niveau du caisson d'extraction d'air	Avec amortisseurs sonores et rupteurs acoustiques
Turbine adjacente	62,6	62,1	57,2
Distance : 1 diamètre	60,0	56,2	53,7
Gain	2,6	5,9	3,5

[0053] On constate que l'éloignement de la turbine de la zone d'entrée d'air crée un masque acoustique qui réduit sensiblement la pression acoustique normalisée. Cet effet de masque est renforcé par la présence d'amortisseurs sonores tapissant le caisson d'extraction d'air (gain de 5,9 dB(A)). L'effet est moins important lorsqu'on utilise à la fois des amortisseurs sonores et des rupteurs acoustiques car la valeur de la pression acoustique est déjà relativement faible au départ (57,2 dB(A)).

Revendications

1. Système de ventilation destiné à extraire l'air de l'intérieur d'un bâtiment et de le rejeter vers l'extérieur de celui-ci, ledit système comprenant une menuiserie du type comportant
 - un ouvrant (1) comportant de préférence une surface transparente ou translucide (5),
 - un dormant (2) formé par un ou plusieurs montants (3) et/ou traverses (4a,b), ledit dormant comportant un passage d'air traversant s'étendant d'au moins une zone d'entrée d'air (6), fermée par une grille, située sur la face intérieure du dormant, jusqu'à une zone de sortie d'air (7) située sur la face extérieure du dormant, et
 - au moins une turbine axiale (8) d'extraction d'air équipée d'un moteur électrique, située dans la zone de sortie d'air ou dans le passage d'air traversant, à une certaine distance de la zone d'entrée d'air,

caractérisé par le fait que l'axe de rotation de la turbine axiale d'extraction d'air, tout en étant compris dans un plan sensiblement perpendiculaire au plan de la fenêtre, ne coupe pas la zone d'entrée d'air (6), et **par le fait que** la distance entre le centre de rotation de la turbine axiale (8) d'extraction d'air et la zone d'entrée d'air (6) la plus proche est au moins égale au diamètre de la turbine axiale d'extraction d'air.
2. Système de ventilation selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** l'axe de rotation de la turbine axiale d'extraction d'air est parallèle au plan de la zone d'entrée d'air.
3. Système de ventilation selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé par le fait que** le rapport de la surface totale des ouvertures de la ou des grilles couvrant la zone d'entrée d'air (6) à la surface de ventilation de la turbine (8) est au moins égal à 1,5 de préférence compris entre 2 et 5.
4. Système de ventilation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la distance entre le centre de rotation de la turbine axiale (8) d'extraction d'air et la zone d'entrée d'air (6) la plus proche est au moins égale à 1,5 fois, de préférence 2 fois, le diamètre de la turbine axiale d'extraction d'air.
5. Système de ventilation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la turbine axiale (8) d'extraction d'air est située au niveau d'un des montants (3) ou traverses (4a,b) du dormant et que la ou les zones d'entrée d'air (6) sont situées sur au moins un des autres montants et/ou traverses du dormant.
6. Système de ventilation selon la revendication 5, **caractérisé par le fait que** la turbine axiale (8) d'extraction d'air est située au niveau de la traverse supérieure (4a) et qu'une ou plusieurs zones d'entrée d'air sont situées sur les montants latéraux (3) et/ou sur la traverse inférieure (4b).
7. Système de ventilation selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé par le fait que** la turbine d'extraction d'air (8) et une zone d'entrée d'air (6) sont situées toutes les deux au niveau d'une même traverse, de préférence au niveau de la traverse supérieure (4a).

- 5
8. Système de ventilation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le dormant ou les montants et/ou traverses le constituant sont des profilés creux, de préférence des profilés creux à double compartiment, avec un premier compartiment fermé (12b) contenant un gaz immobile, éventuellement à pression réduite, et un second compartiment (12a) formant le passage d'air traversant.
- 10
9. Système de ventilation selon la revendication 8, **caractérisé par le fait que** les deux compartiments s'étendent parallèlement essentiellement sur toute la surface du dormant ou des montants et/ou traverses le constituant.
- 10
10. Système de ventilation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le moteur électrique de la turbine axiale (8) d'extraction d'air est un moteur à courant continu à commutation électronique à effet Hall, relié à un capteur hygrométrique délivrant une tension électrique proportionnelle au degré d'hygrométrie de l'air extrait, l'ensemble moteur-capteur permettant de faire varier la vitesse de rotation de la turbine en fonction du degré d'hygrométrie de l'air extrait.
- 15
11. Système de ventilation selon la revendication 9, **caractérisé par le fait qu'il** comprend en outre un ou plusieurs panneaux photovoltaïques reliés au moteur de la turbine de manière à alimenter celui-ci en courant continu.
- 20
12. Système de ventilation selon la revendication 10, **caractérisé par le fait que** le ou les panneaux photovoltaïques sont disposés de manière à protéger au moins une partie de la surface transparente ou translucide de l'ouvrant contre le rayonnement solaire.
- 25
13. Système de ventilation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la turbine axiale d'extraction d'air est fixée au dormant au moyen de rupteurs acoustiques (11).

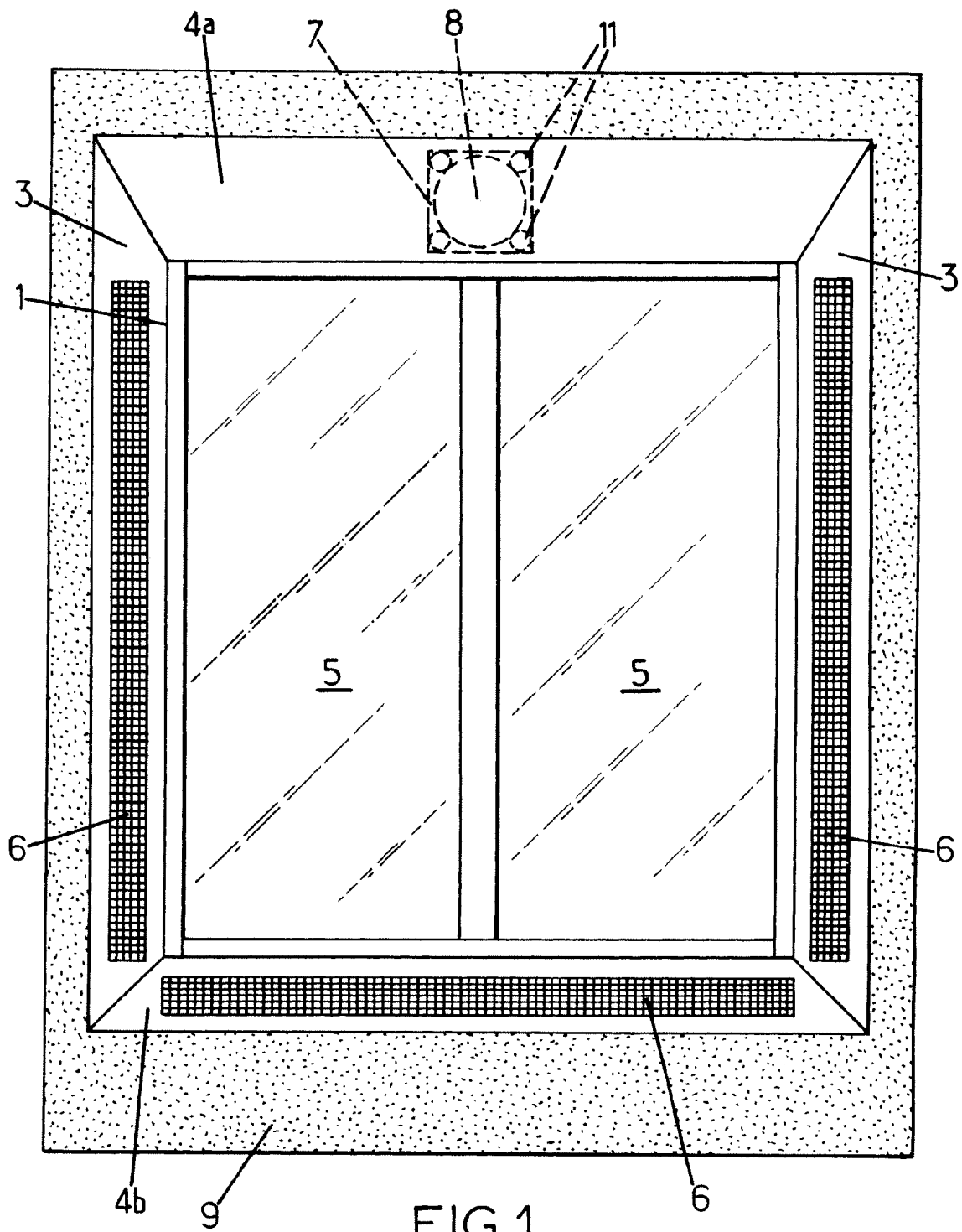


FIG.1.

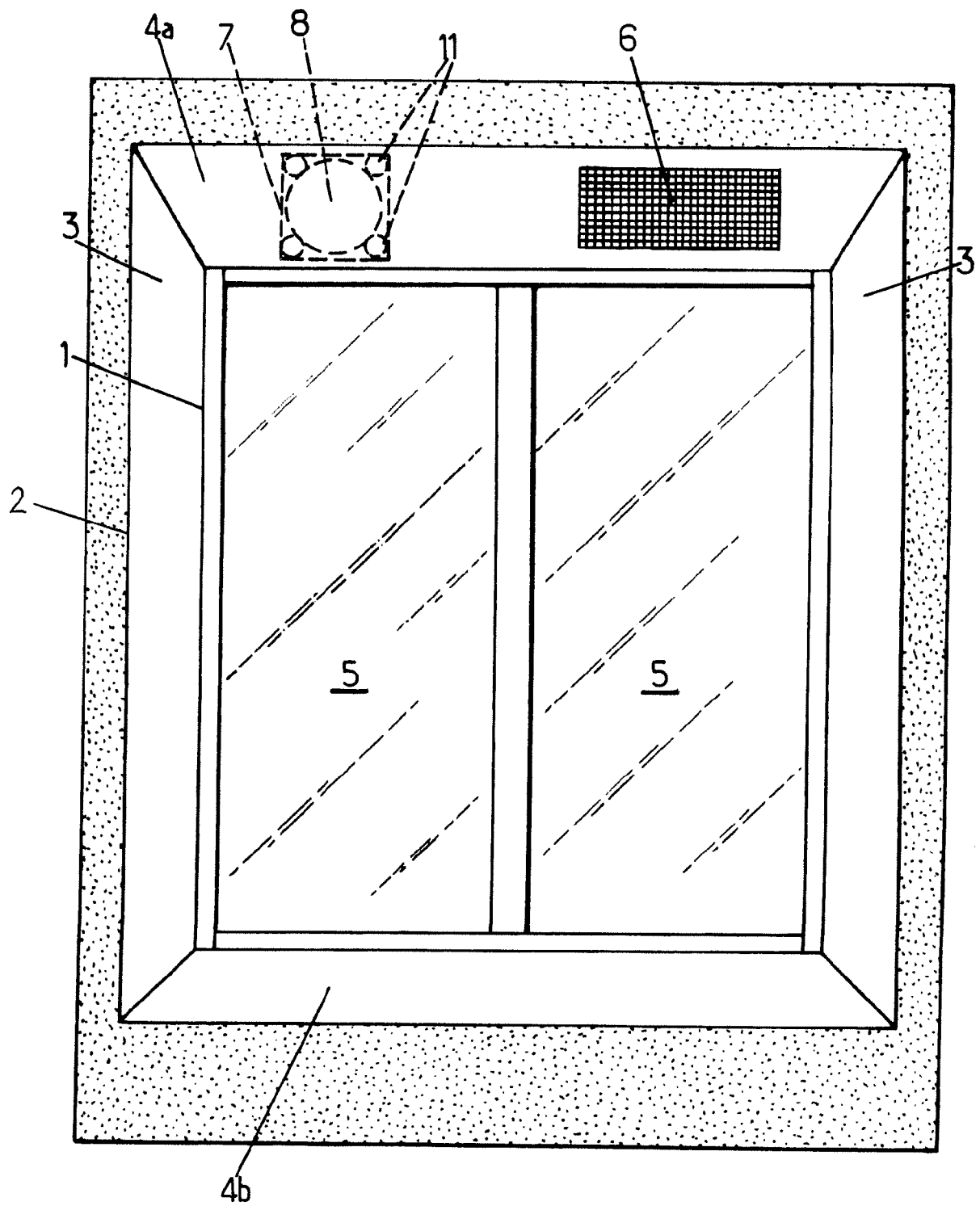
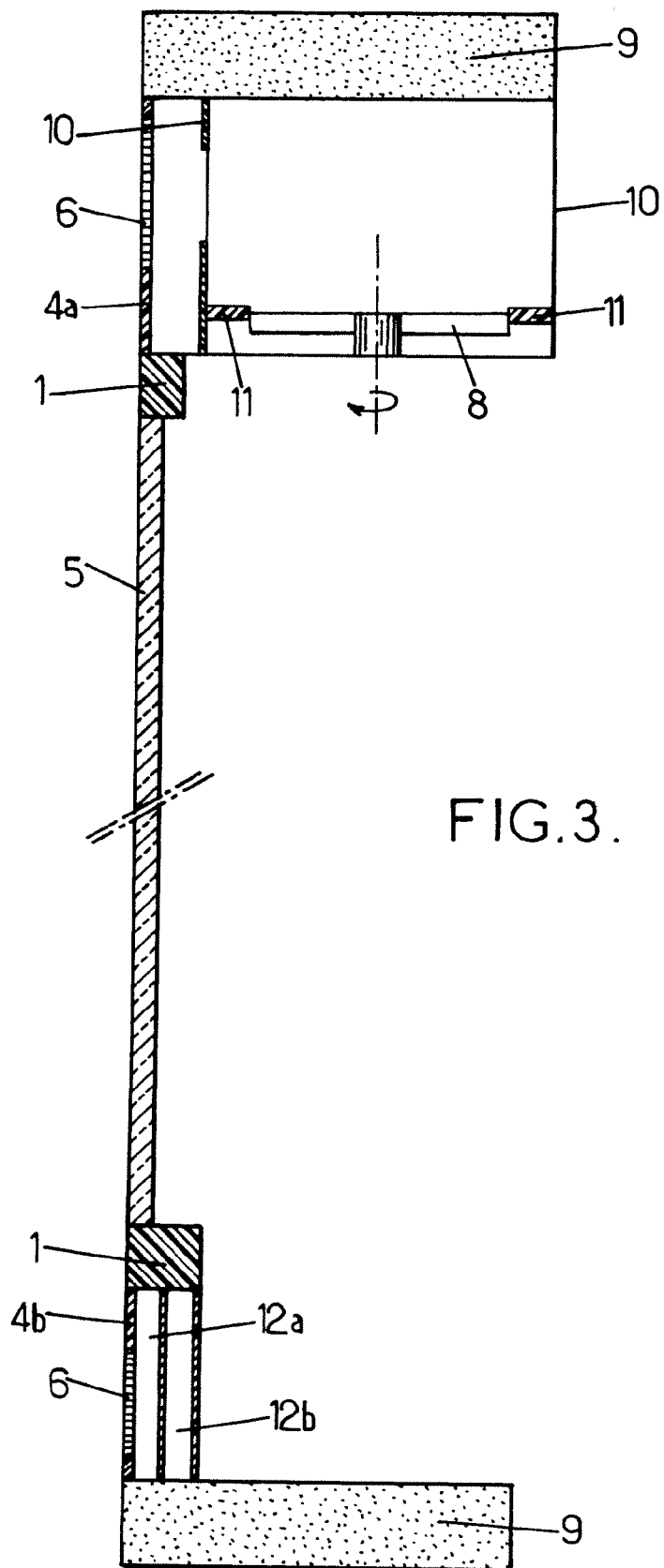


FIG.2.



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

- FR 2870285 [0003] [0004] [0004] [0015]
- JP 2000111110 A [0005] [0050]