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

(11) EP 0 638 775 B1

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
01.04.1998 Bulletin 1998/14

(51) Int Cl.[6]: **F24F 11/00**

(21) Numéro de dépôt: **94420229.0**

(22) Date de dépôt: **10.08.1994**

(54) **Procédé et dispositif de réglage de la section d'une entrée d'air de ventilation dans un local**

Verfahren und Vorrichtung für die Regelung des Eintritts-Querschnittes einer Raumlüftungsöffnung

Process and device for the cross-section control of an air inlet opening in a room

(84) Etats contractants désignés:
DE DK ES FR GB IT SE

(30) Priorité: **10.08.1993 FR 9309995**

(43) Date de publication de la demande:
15.02.1995 Bulletin 1995/07

(73) Titulaire: **CONSEILS ETUDES ET RECHERCHES EN GESTION DE L'AIR C.E.R.G.A.**
F-77600 Bussy Saint Georges (FR)

(72) Inventeur: **Jardinier, Pierre**
F-93460 Gournay sur Marne (FR)

(74) Mandataire: **Maureau, Philippe et al**
Cabinet GERMAIN & MAUREAU,
12, rue Boileau,
BP 6153
69466 Lyon Cedex 06 (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 240 977
FR-A- 2 589 996

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 0 638 775 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

Les différentes pièces d'un logement présentent des besoins de ventilation variables les unes par rapport aux autres, et également, pour une même pièce, au cours du temps. Ce besoin évolue principalement en fonction du type de pièces et de l'occupation. En ce qui concerne les pièces techniques, le besoin en ventilation est fonction essentiellement des émissions de vapeurs d'eau. En ce qui concerne les pièces principales, chambres et salle de séjour, c'est le nombre de personnes occupant ces pièces qui détermine le niveau de ventilation nécessaire.

Actuellement, comme décrit dans le document FR-A-2 589 996, la technique la plus avancée en matière de gestion du besoin de ventilation, permet d'asservir la section d'ouverture des entrées d'air et des sorties d'air à l'humidité relative des pièces ventilées. Pour les sorties d'air, la mesure de l'humidité relative seule est suffisante, puisque la température des pièces d'un logement varie très peu et que les émissions de vapeur d'eau dans les pièces techniques où sont placées ces sorties d'air sont généralement assez fortes.

La production de vapeur d'eau dans les chambres et les pièces de séjour, qui sont les pièces concernées par les entrées d'air, est principalement due à la respiration des occupants. Cette production de vapeur d'eau est estimée entre 40 et 80 grammes d'eau par heure et par personne en fonction du métabolisme et des conditions ambiantes.

Les pièces équipées de mobilier, notamment de rideaux, de tapis, de moquettes, présentent un comportement "tampon" qui atténue les variations d'humidité que l'on devrait trouver si l'on ne considérait que l'émission de vapeur d'eau.

La faiblesse des émissions de vapeur d'eau associée au comportement "tampon" de l'ameublement impose de détecter de faibles variations d'humidité dans l'air. Des études ont montré que la variation d'humidité relative dans une chambre occupée par deux personnes et une chambre vide avec un mobilier standard est de l'ordre de 10 à 15 %, quelle que soit la saison, dans la mesure où la ventilation est effectuée selon la réglementation en vigueur en France depuis 1982.

Il doit être considéré que la fonction des entrées d'air est non seulement de permettre une admission d'air, mais aussi de le répartir au mieux pour ventiler principalement les pièces occupées. Il est donc essentiel de détecter des faibles variations entre une pièce occupée et une pièce vide, afin de répartir correctement le débit total extrait. Ceci est d'autant plus vrai que l'on travaille en extraction mécanique seule, l'asservissement dans les pièces techniques pouvant conduire à une réduction du débit total extrait, qu'il est impératif de répartir dans les pièces occupées, sous peine de dégrader la qualité de l'air dans ces pièces.

Par ailleurs, la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air extérieur est très variable en fonction de la saison. A titre d'exemple, on relève environ 4 grammes par kg d'air en Janvier et 10 grammes par kg d'air en Août à Paris. Quand l'air extérieur est ramené à la température d'une pièce de séjour, qui est à peu près fixe tout au long de l'année, l'humidité relative résultante peut varier sensiblement. C'est ainsi que pour une pièce vide :

- 4 grammes d'eau par kg d'air conduisent à 30 % d'humidité relative à 20°C,
- 6 grammes d'eau par kg d'air conduisent à 40 % d'humidité relative à 20°C,
- 8 grammes d'eau par kg d'air conduisent à 55 % d'humidité relative à 20°C,
- 10 grammes d'eau par kg d'air conduisent à 70 % d'humidité relative à 20°C.

Le but de l'invention est de fournir un procédé et un dispositif de réglage de la section d'ouverture d'une entrée d'air de ventilation dans un local, qui tienne compte de l'humidité de l'air extérieur et de l'humidité de l'air à l'intérieur du local, qui dépend également de la présence ou non d'occupants dans une pièce, pour moduler la section d'ouverture de l'entrée d'air.

A cet effet, le procédé qu'elle concerne, consiste à asservir la section d'ouverture, d'une part et principalement, à la différence de la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air du local et de la quantité de vapeur d'eau de l'air extérieur, afin que la section d'ouverture augmente lorsque cette différence augmente et, d'autre part, de façon optionnelle et indépendante, à la quantité de vapeur d'eau dans l'air extérieur.

Cette solution permet de tenir compte à la fois de la quantité d'eau contenue dans l'air extérieur et de la quantité d'eau contenue dans l'air du local.

Selon une caractéristique, ce procédé consiste à mesurer les humidités relatives contenues respectivement dans l'air du local et dans l'air extérieur, à des températures aussi proches que possible l'une de l'autre et largement indépendantes de la température extérieure.

Il est important, pour que la comparaison entre les deux humidités relatives respectivement dans l'air du local et dans l'air extérieur soient cohérentes, que les températures soient les plus proches possibles l'une de l'autre, puisqu'une différence de 1°C dans une plage de température autour de 20°C entraîne une erreur de 3 % d'humidité relative pour une quantité d'eau donnée dans l'air.

Afin d'assurer une indépendance de la réponse vis-à-vis de la température extérieure, il est aussi important que les humidités relatives soient lues à des températures aussi proches que possible de la température intérieure, dont les fluctuations sont beaucoup plus faibles.

Selon un premier mode de mise en oeuvre, la section d'ouverture de l'entrée d'air est toujours la même pour une différence donnée d'humidité, quelles que soient les données climatiques extérieures. La section de l'ouverture augmente seulement quand la différence

des quantités de vapeur d'eau augmente. Cette loi de variation de la section d'ouverture conduit à une ouverture de base identique en été et en hiver, c'est-à-dire à une section identique lorsque la quantité de vapeur d'eau dans l'air extérieur varie.

Selon un autre mode de mise en oeuvre, ce procédé consiste à asservir la section d'ouverture, d'une part, à la différence de la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air du local et de la quantité de vapeur d'eau de l'air extérieur, et, d'autre part, à la quantité de vapeur d'eau de l'air extérieur.

Il s'agit dans ce cas de tenir compte, non seulement de la différence entre les quantités de vapeur d'eau contenues respectivement dans l'air du local et dans l'air extérieur, mais encore de la quantité de vapeur d'eau de l'air extérieur.

Dans ce cas, la section de l'ouverture de base va varier en fonction de la quantité de vapeur d'eau dans l'air extérieur, même si la différence entre les quantités de vapeur d'eau contenues dans l'air du local et dans l'air extérieur est nulle.

Suivant une première possibilité, ce procédé consiste à augmenter la section de l'ouverture lorsque la quantité de vapeur d'eau de l'air extérieur augmente.

Ce mode de mise en oeuvre conduit à une ouverture de base plus importante en été qu'en hiver, dans la mesure où, comme indiqué précédemment, la quantité de vapeur d'eau dans l'air extérieur est plus importante l'été que l'hiver.

Suivant un autre mode de mise en oeuvre, ce procédé consiste à diminuer la section de l'ouverture lorsque la quantité de vapeur d'eau de l'air extérieur augmente.

Dans ce cas, l'ouverture de base est plus faible en été qu'en hiver, dans la mesure où la section de l'ouverture d'entrée diminue lorsque la quantité de vapeur d'eau de l'air extérieur augmente. Ce dernier mode de mise en oeuvre peut être intéressant dans le cas où la quantité de vapeur d'eau de l'air extérieur est très importante, et où l'on souhaite isoler le local de l'air extérieur lorsque l'humidité extérieure augmente et que le local n'est pas occupé.

Un dispositif pour la mise en oeuvre de ce procédé comprend deux enceintes en communication respectivement avec l'air extérieur et avec l'air à l'intérieur du local. Afin d'assurer une température stable et proche de la température intérieure, les enceintes peuvent être situées dans la pièce à ventiler, et conçues de telle façon que les apports calorifiques provenant des parois soient beaucoup plus importants que ceux provenant de l'air.

Il est possible aussi de préchauffer l'air neuf à une température proche de la température intérieure, si la disposition précédente est insuffisante. Les enceintes sont séparées l'une de l'autre par un échangeur thermique étanche à la vapeur d'eau assurant un équilibrage final de leurs températures respectives, les deux enceintes contenant deux faisceaux de fibres sensibles à l'humidité relative et maintenus en tension par un ressort, et étant reliés par un mécanisme d'entraînement à au moins un volet de réglage de la section de l'ouverture d'entrée d'air, le mécanisme d'entraînement du ou des volets de réglage étant commandé, d'une part, par le mouvement relatif des deux faisceaux et, d'autre part, par leur mouvement d'ensemble.

Selon une forme d'exécution, une extrémité de chaque faisceau est fixe, tandis que son autre extrémité est montée, à l'extérieur de l'enceinte contenant le faisceau de fibres considéré, sur une pièce en forme de fléau qui, prenant appui sur un axe disposé en bout de l'échangeur et vis-à-vis duquel il peut pivoter, est relié directement ou indirectement à au moins un volet de réglage de la section de l'ouverture d'entrée d'air.

Les deux faisceaux de fibres, par exemple de fibres textiles, présentent la faculté de s'allonger lorsque l'humidité augmente et de se raccourcir lorsque l'humidité diminue. Lorsque la différence d'humidité est équilibrée entre l'intérieur et l'extérieur, et que l'humidité varie de la même façon à l'intérieur du local qu'à l'extérieur, les deux faisceaux s'allongent ou se raccourcissent de la même valeur. Au contraire si, lors de l'occupation du local par des personnes, l'humidité augmente à l'intérieur du local, le faisceau de fibres soumis à l'influence de l'air à l'intérieur du local s'allonge plus que l'autre faisceau, provoquant une inclinaison du fléau, qui est mise à profit pour régler la section de l'ouverture d'entrée d'air dans le local.

Suivant une première forme d'exécution, sur la pièce en forme de fléau est fixée l'extrémité d'au moins un câble dont l'autre extrémité est fixée sur un volet monté dans l'ouverture d'entrée d'air.

Dans la mesure où l'on souhaite régler la section de l'ouverture de passage de l'air en tenant compte, d'une part, de la différence d'humidité entre l'intérieur du local et l'extérieur, et, d'autre part, de l'humidité extérieure, sur la pièce en forme de fléau et sur le support de celui-ci sont fixées respectivement les extrémités de deux câbles dont les autres extrémités sont fixées sur deux volets montés dans l'ouverture d'entrée d'air, articulés autour du même axe afin de pouvoir, dans une position, être plaqués l'un contre l'autre, l'un des volets étant plein, et l'autre comportant au moins une ouverture centrale susceptible d'être plus ou moins obturée par le premier volet.

Lorsque la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air est la même dans le local et à l'extérieur de celui-ci, les deux volets sont plaqués l'un contre l'autre, et l'ouverture de base est délimitée entre ces deux volets et la paroi intérieure du conduit. Lorsque la quantité de vapeur d'eau à l'intérieur du local devient supérieure à la quantité de la vapeur d'eau de l'air extérieur, le volet plein bascule par rapport au volet ajouré, ouvrant ainsi un passage supplémentaire à l'intérieur de ce second volet pour augmenter la section de passage de l'air.

Selon une autre forme d'exécution de ce dispositif, la pièce en forme de fléau est solidaire d'un levier agissant sur une vanne mélangeuse de deux pressions d'air

différentes, la pression du mélange étant recueillie à l'intérieur d'une poche déformable agissant sur un volet monté dans l'ouverture d'entrée d'air.

Avantageusement, les pressions à l'intérieur et à l'extérieur du local sont différentes, et sont utilisées pour l'alimentation de la vanne mélangeuse.

Suivant une possibilité, la vanne mélangeuse comprend un piston sur une extrémité duquel prend appui le levier fixé sur la pièce en forme de fléau, le piston comportant une ouverture transversale pour réaliser la mise en communication réglable, suivant sa position axiale, de deux enceintes à des pressions différentes avec une enceinte à la pression de mélange.

De toute façon, l'invention sera bien comprise à l'aide de la description qui suit, en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemples non limitatifs, trois formes d'exécution de ce dispositif :

Figures 1 et 2 sont deux vues d'un premier dispositif dans deux conditions de fonctionnement ;
Figure 3 est une vue schématique d'un second dispositif;
Figure 4 est une vue en perspective d'un troisième dispositif ;
Figure 5 est une vue en coupe du dispositif de figure 4 ;
Figure 6 est une vue d'un diagramme de fonctionnement d'une ouverture d'entrée d'air équipée du dispositif selon l'invention.

La figure 1 représente un premier dispositif, dans lequel l'ouverture d'entrée d'air dans un local est désignée par la référence 2. Ce dispositif comprend deux enceintes Vi et Ve, dont celle Vi est reliée par un conduit 3 avec l'intérieur du local à aérer, et dont celle Ve est reliée par un conduit 4 à l'extérieur du local. Ces deux enceintes Vi et Ve sont parallèles, et séparées l'une de l'autre par un échangeur de chaleur 5 afin que les températures dans les deux enceintes soient les plus proches possibles l'une de l'autre. Cet échangeur de chaleur 5 est monté coulissant à travers le support 6 situé à proximité de l'une des extrémités des enceintes, et maintenu poussé en direction de l'autre extrémité des enceintes, qu'il traverse également, par un ressort 7.

A l'intérieur des deux enceintes Vi et Ve, sont montés deux faisceaux Fi et Fe de fibres textiles, sensibles à l'humidité. Ces deux faisceaux parallèles sont fixés à leur extrémité située du côté de la paroi 6, et montés à leur autre extrémité, après traversée de la paroi avant des enceintes correspondantes, sur une pièce 8 en forme de fléau qui prend appui sur un axe situé en bout de l'échangeur de chaleur 5, avec possibilité de pivotement autour de cet axe. Les deux faisceaux Fi et Fe sont maintenus en tension par un ressort 10. Sur le support du fléau 8 et sur le fléau 8 sont fixées respectivement les extrémités de deux câbles 12 et 13, dont les autres extrémités sont fixées, après passage sur des poulies de renvoi 14, sur deux volets respectivement 15 et 16. Le volet 15 est articulé autour d'un axe 17 transversal à l'axe de l'ouverture 2, et comporte une ouverture centrale 18. Le volet 16 est articulé autour du même axe 17, et est susceptible de pivoter par rapport au volet 15 pour venir soit se plaquer contre celui-ci, soit former un angle avec celui-ci et dégager plus ou moins l'ouverture centrale 18. Le volet 15 définit l'ouverture de base désignée par la référence 19 alors que le volet 16, en combinaison avec l'ouverture 18 du volet 15, définit la section complémentaire de passage d'air, lorsqu'existe une différence entre les quantités de vapeur d'eau contenues dans l'air intérieur au local et dans l'air extérieur.

Tant que les quantités d'air respectivement à l'intérieur du local et à l'extérieur sont égales, les faisceaux Fi et Fe possèdent la même longueur, comme montré à la figure 2, le seul mouvement possible étant une translation parallèlement à l'échangeur de chaleur 5, lors d'une variation d'humidité, de même valeur pour l'air extérieur et pour l'air intérieur. L'ouverture de base 19 varie alors en fonction de cette variation d'humidité. Si, au contraire, la quantité de vapeur d'eau à l'intérieur du local s'accroît, c'est-à-dire qu'il existe une différence avec la quantité de vapeur d'eau dans l'air extérieur, le faisceau Fi s'allonge plus que le faisceau Fe, ce qui se traduit, comme montré à la figure 1, par un déséquilibre et une rotation du fléau 8 autour de l'axe 9. Cette rotation se matérialise par un pivotement du volet 16, qui dégage plus ou moins l'ouverture 18 du volet 15, créant ainsi un passage d'air additionnel par rapport à l'ouverture de base 19. Lorsque la quantité de vapeur d'eau contenue dans le local diminue, le faisceau Fi se rétracte, et sa longueur redevient égale à celle du faisceau Fe, ce qui se traduit par un mouvement de pivotement relatif du volet 16 vis-à-vis du volet 15, jusqu'à ce qu'il vienne en appui l'un contre ce volet 15, lorsqu'il n'existe plus de différence entre les quantités de vapeur d'eau respectivement dans le local et à l'extérieur.

La figure 3 représente un autre dispositif, dans lequel les mêmes éléments sont désignés par les mêmes références que précédemment.

Le fonctionnement des faisceaux de fibres Fi et Fe est le même que dans le cas précédent, avec pivotement du fléau 8 lorsqu'il existe un déséquilibre entre les quantités de vapeur d'eau à l'intérieur du local et à l'extérieur. Ce second dispositif vise à assurer un traitement différent de l'information reçue par le fléau 8. A cet effet, le fléau est solidaire d'un levier 22, dont l'extrémité libre prend appui contre la tête d'un piston 23 monté coulissant à l'intérieur d'un cylindre 24, et qui est soumis à l'action d'un ressort 25 maintenant cette tête de piston plaquée contre le levier 22. Dans une paroi du cylindre 24 sont ménagés deux orifices 26 et 27 parallèles l'un à l'autre, et dans la paroi opposée deux orifices correspondants 28 et 29 respectivement débouchant dans une chambre de mélange 30. Dans ce dispositif, est mis en oeuvre un conduit d'air 32, dans lequel régne une pression positive par rapport à la pièce à ventiler, de l'ordre de 10 à 40 Pa. Il existe une pression P+ dans la

partie amont du conduit d'amenée d'air, et une pression P- à l'aval de celui-ci, qui peut être soit la pression du local à ventiler, soit une pression négative obtenue par l'intermédiaire d'un dispositif à effet Venturi, placé entre le conduit 32 et le local à ventiler. Les orifices 26 et 27 du cylindre 24 sont alimentés respectivement par la pression P+ et la pression P-. Une ouverture transversale 33 est ménagée dans le piston 23, pour permettre le passage d'air respectivement des orifices 26 et 27 vers la chambre de mélange 30. Il va de soi que suivant la position de l'ouverture 33 du piston 23, le mélange des pressions P + et P- ne se fait pas dans les mêmes proportions, ce qui influe sur la valeur de la pression de mélange Pm dans la chambre de mélange 30. Cette pression de mélange dépend également de la géométrie du cylindre et des sections de passage des orifices 26 et 27.

La pression de mélange Pm est injectée dans une poche souple 34, située dans un volume 35 en communication avec le local à ventiler. Lorsque c'est la pression P+ qui est injectée dans la poche 34, celle-ci est gonflée, et le volet 36 obture le conduit d'amenée d'air 32. Si, au contraire, la pression P- est injectée dans la poche souple 34, le volet 36 est repoussé par la pression P+ régnant en amont du conduit 32, réalisant une ouverture complète de ce volet. L'injection d'une pression de mélange Pm intermédiaire, permet de positionner le volet 36 de façon à obtenir la section souhaitée adaptée à la différence d'humidité entre l'air à l'intérieur du local et l'air à l'extérieur de celui-ci.

Lorsque les deux faisceaux Fi et Fe s'allongent ou se rétractent simultanément, le mouvement de translation du levier 22 est communiqué directement au piston 23 sans phénomène d'amplification. Au contraire, lorsque l'on a un allongement différentiel des deux faisceaux Fi et Fe, le mouvement de rotation du fléau 8 provoque une amplification du mouvement de translation du piston 23.

Les figures 4 et 5 représentent un troisième dispositif dans lequel les mêmes éléments sont désignés par les mêmes références que précédemment.

Dans ce cas, les deux faisceaux de fibres Fe et Fi sont disposés parallèlement l'un à l'autre dans deux enceintes Ve et Vi en communication respectivement avec l'air extérieur et l'air intérieur. Ces deux enceintes sont séparées par une paroi étanche 5, permettant toutefois les échanges thermiques, afin que les températures dans ces deux enceintes soient aussi proches que possible. Les deux faisceaux Fe et Fi sont sensiblement parallèles à l'ouverture d'un conduit 38 dont l'ouverture peut être plus ou moins obturée par un volet 46. Chacun des deux faisceaux de fibres est fixé, à l'une de ses extrémités, à un point fixe 39a, 39b. A son autre extrémité, soumise à l'action d'un ressort respectivement 40, 42, chaque faisceau Fe, Fi est monté sur une pièce 43, 44. Les deux pièces 43, 44 sont montées pivotantes autour d'un axe A, commun aux deux pièces, perpendiculaires aux deux faisceaux de fibres Fe, Fi, et parallèles au plan de l'ouverture du conduit 38.

La pièce 43 de fixation du faisceau Fe, située dans l'enceinte Ve en communication avec l'air extérieur, porte également un axe B d'articulation du volet 46, sensiblement parallèle au faisceau de fibres Fe, Fi. Pour sa part, la pièce 44 de fixation du faisceau Fi porte l'extrémité d'un levier 47, dont l'autre extrémité est montée sur la face extérieure du volet 46. Lorsque les quantités de vapeur d'eau dans l'air à l'intérieur de la pièce et à l'extérieur de celle-ci sont égales, les faisceaux Fi et Fe ont la même longueur, et le seul mouvement possible pour le volet 26 est un pivotement autour de l'axe A. Plus les faisceaux Fe, Fi s'allongent, plus le volet 46 s'ouvre et dégage une section de passage importante.

Lorsque la quantité de vapeur d'eau à l'intérieur est plus importante que la quantité de vapeur d'eau à l'extérieur, ce qui est le cas lorsqu'une pièce est occupée par des personnes, le faisceau Fi s'allonge plus que le faisceau Fe, la pièce 44 pivote plus que la pièce 43, et entraîne en rotation le volet autour de l'axe B, ce qui augmente encore la section de passage de l'air. Il est possible d'obtenir un réglage adapté du dispositif en tenant compte de la distance entre l'extrémité du levier 47 associée au volet 46 et l'axe A, ainsi qu'entre la distance entre cette même extrémité et l'axe B.

Lorsque la quantité de vapeur d'eau à l'intérieur décroît, le levier 47 repousse le volet par rotation de celui-ci autour de l'axe B et permet de diminuer la section de passage.

Un ressort de rappel 48 du volet 46 en position fermée permet de maintenir une ouverture minimale en compensant la pression dans le conduit d'amenée d'air. De même, il est possible de compenser le poids du volet lorsque l'entrée est placée en position horizontale, par exemple dans un plafond.

La figure 6 représente un diagramme de fonctionnement d'une ouverture d'entrée d'air équipée du dispositif selon l'invention. Dans ce diagramme, l'axe des abscisses indique la quantité de vapeur d'eau H, tandis que l'axe des ordonnées indique la valeur de l'ouverture O de l'entrée d'air. Cette ouverture peut varier entre une ouverture minimale Om et une ouverture maximale OM. La courbe en trait plein indique le mouvement d'ensemble, c'est-à-dire lorsque la quantité de vapeur d'eau à l'intérieur du local est égale à la quantité de vapeur d'eau à l'extérieur, ce qui correspond à une rotation autour de l'axe A dans le dernier dispositif décrit. Les lignes en traits mixtes indiquent la possibilité d'ouverture complémentaire du volet, par rotation de celui-ci autour de l'axe B dans le dernier dispositif décrit, lorsque la quantité de vapeur d'eau à l'intérieur du local est supérieure à la quantité de vapeur d'eau dans l'air extérieur.

Comme il ressort de ce qui précède, l'invention apporte une grande amélioration à la technique existante en fournissant un dispositif de conception simple permettant d'assurer la ventilation d'un local en tenant compte de l'occupation de celui-ci, en jouant sur la différence entre la quantité de vapeur d'eau de l'air à l'in-

térieur du local, et de la vapeur d'eau contenue dans l'air extérieur.

Comme il va de soi, le procédé selon l'invention ne se limite pas aux seules formes d'exécution, décrites ci-dessus à titre d'exemples, elle en embrasse au contraire toutes les variantes.

C'est ainsi notamment que les moyens de détection de la quantité de vapeur d'eau à l'intérieur du local et à l'extérieur de celui-ci pourraient être différents et constitués non pas par des faisceaux dont on exploite la variation de longueur, mais par des hygromètres d'un autre type, ou encore que l'échangeur de chaleur entre les deux enceintes de mesure de l'humidité pourrait être différent sans que l'on sorte pour autant du cadre du procédé selon l'invention.

Revendications

1. Procédé de réglage de la section d'ouverture d'une entrée d'air dans un local, caractérisé en ce qu'il consiste à asservir la section d'ouverture (2), d'une part et principalement, à la différence de la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air du local (Vi) et de la quantité de vapeur d'eau de l'air extérieur (Ve), afin que la section d'ouverture augmente lorsque cette différence augmente et, d'autre part, de façon optionnelle et indépendante, à la quantité de vapeur d'eau dans l'air extérieur.

2. Procédé de réglage selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste à mesurer les humidités relatives contenues respectivement dans l'air du local et dans l'air extérieur, à des températures aussi proches que possible l'une de l'autre et largement indépendantes de la température extérieure.

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste à augmenter la section de l'ouverture (2) lorsque la quantité de vapeur d'eau de l'air extérieur augmente.

4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste à diminuer la section de l'ouverture lorsque la quantité de vapeur d'eau de l'air extérieur augmente.

5. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comprend deux enceintes (Ve, Vi) en communication respectivement avec l'air extérieur et avec l'air à l'intérieur du local, conçues de telle façon que les échanges calorifiques soient beaucoup plus importants par les parois que par l'air, séparées l'une de l'autre par un échangeur thermique (5) étanche à la vapeur d'eau assurant un équilibrage de leurs températures respectives, les deux enceintes contenant deux faisceaux de fibres sensibles à l'humidité (Fe, Fi) et maintenus en tension par un ressort (10), et étant reliés par un mécanisme d'entraînement (12, 13) à au moins un volet (15, 16) de réglage de la section de l'ouverture (2) d'entrée d'air dans le local, le mécanisme d'entraînement (12, 13) étant commandé, d'une part, par le mouvement relatif des deux faisceaux (Fe, Fi) et, d'autre part, par leur mouvement d'ensemble.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'une extrémité de chaque faisceau (Fe, Fi) est fixe, tandis que son autre extrémité est montée, à l'extérieur de l'enceinte contenant le faisceau de fibres considéré, sur une pièce (8) en forme de fléau qui, prenant appui sur un axe (9) disposé en bout de l'échangeur et vis-à-vis duquel il peut pivoter, est relié directement ou indirectement à au moins un volet de réglage (15, 16, 36) de la section de l'ouverture d'entrée d'air (2, 32).

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que, sur la pièce (8) en forme de fléau est fixée l'extrémité d'au moins un câble (12, 13), dont l'autre extrémité est fixée sur un volet (16, 15) monté dans l'ouverture d'entrée d'air (2).

8. Dispositif selon l'ensemble des revendications 3 et 6, caractérisé en ce que, sur la pièce (8) en forme de fléau et sur le support de celle-ci sont fixées respectivement les extrémités de deux câbles (12, 13) dont les autres extrémités sont fixées sur deux volets (15, 16) montés dans l'ouverture d'entrée d'air (2), articulés autour du même axe (17) afin de pouvoir, dans une position, être plaqués l'un contre l'autre, l'un (16) des volets étant plein, et l'autre (15) comportant au moins une ouverture centrale (18) susceptible d'être plus ou moins obturée par le premier volet (16).

9. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que la pièce (8) en forme de fléau est solidaire d'un levier (22) agissant sur une vanne mélangeuse (23, 24) de deux pressions d'air différentes, la pression du mélange étant recueillie à l'intérieur d'une poche déformable (34) agissant sur un volet (36) monté dans l'ouverture (32) d'entrée d'air.

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que les pressions à l'intérieur et à l'extérieur du local sont différentes, et sont utilisées pour l'alimentation de la vanne mélangeuse (23, 24).

11. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que la vanne mélangeuse comprend un piston (23) sur une extrémité duquel prend appui le levier (22) fixé sur la pièce (8) en forme de fléau, le piston (23) comportant une ouverture transversale (33) pour réaliser la mise en communication réglable

suivant sa position axiale, de deux enceintes (26, 27) à des pressions différentes (P+, P-) avec une enceinte (30) à la pression de mélange (Pm).

12. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que chaque faisceau de fibres sensibles à l'humidité (Fe, Fi) est fixé à l'une de ses extrémités à un point fixe et à son autre extrémité, soumise à l'action d'un ressort (40, 42) sur une pièce (43, 44) montée pivotante autour d'un axe (A), cet axe étant commun aux deux pièces, perpendiculaire aux deux faisceaux de fibres et parallèle au plan de l'ouverture de l'entrée d'air, la pièce (43) de fixation du faisceau (Fe) situé dans l'enceinte (Ve) en communication avec l'air extérieur portant également un axe (B) d'articulation du volet (46) de réglage de la section de passage de l'entrée d'air, cet axe (B) étant sensiblement parallèle aux faisceaux de fibres (Fe, Fi), tandis que la pièce (44) de fixation du faisceau (Fi) situé dans l'enceinte (Vi) porte l'extrémité d'un levier (47) dont l'autre extrémité est montée sur la face extérieure du volet (46).

13. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce que le volet (46) est équipé d'un ressort de rappel (48) permettant de maintenir une ouverture minimale en compensant la pression dans le conduit d'amenée d'air.

Patentansprüche

1. Verfahren für die Regelung des Öffnungsquerschnitts eines Raumlüftungseintritts, dadurch gekennzeichnet, daß es darin besteht, den Öffnungsquerschnitt (2) einerseits und hauptsächlich nach der Differenz der in der Luft des Raumes enthaltenen Menge an Wasserdampf (Ve) und der Menge an Wasserdampf der Außenluft (Ve) zu regeln, damit der Öffnungsquerschnitt zunimmt, wenn diese Differenz zunimmt, und andererseits wahlweise und unabhängig nach der Menge an Wasserdampf in der Außenluft zu regeln.

2. Verfahren zur Regelung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es darin besteht, die jeweils in der Luft des Raumes und in der Außenluft enthaltenen relativen Feuchtigkeiten bei zueinander nächstmöglichen und von der Außentemperatur weitgehend unabhängigen Temperaturen zu messen.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es darin besteht, den Öffnungsquerschnitt (2) zu erhöhen, wenn die Menge an Wasserdampf der Außenluft zunimmt.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es darin besteht, den Öffnungsquerschnitt zu verringern, wenn die Menge an Wasserdampf der Außenluft zunimmt.

5. Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß es zwei jeweils mit der Außenluft und der Innenluft des Raumes in Verbindung stehende Kammern (Ve, Vi) aufweist, die so ausgelegt sind, daß die Wärmeaustauschungen über die Wände viel größer sind als über die Luft, und die voneinander durch einen gegenüber dem Wasserdampf dichten Wärmetauscher (5) getrennt sind, der einen Ausgleich ihrer jeweiligen Temperaturen gewährleistet, wobei die beiden Kammern zwei feuchtigkeitsempfindliche und mittels einer Feder (10) unter Spannung gehaltene Faserbündel (Fe, Fi) enthalten, die über einen Antriebsmechanismus (12, 13) mit mindestens einer Klappe (15, 16) für die Regelung des Öffnungsquerschnitts (2) des Raumlüftungseintritts verbunden sind, wobei der Antriebsmechanismus (12, 13) einerseits durch die Relativbewegung der beiden Bündel (Fe, Fi) und andererseits durch ihre Gesamtbewegung gesteuert wird.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Ende jedes Bündels (Fe, Fi) feststehend ist, während sein anderes Ende außerhalb der Kammer, die das betreffende Faserbündel enthält auf einem Teil (8) in Form eines Waagebalkens gelagert ist, welches, indem es auf einer Achse (9) aufliegt, die am Ende des Austauschers angeordnet ist und gegenüber ihm schwenkbar ist, unmittelbar oder mittelbar mit mindestens einer Klappe (15, 16, 36) zur Regelung des Öffnungsquerschnitts des Lüftungseintritts (2, 32) verbunden ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Teil (8) in Form eines Waagebalkens das Ende mindestens eines Seils (12, 13) befestigt ist, dessen anderes Ende an einer in der Lufteintrittsöffnung (2) gelagerten Klappe (16, 15) befestigt ist.

8. Vorrichtung nach den Ansprüche 3 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Teil (8) in Form eines Waagebalkens und auf dessen Auflage jeweils die Enden zweier Seile (12, 13) befestigt sind, deren andere Enden an zwei in der Lufteintrittsöffnung (2) gelagerten Klappen (15, 16) befestigt sind, die um dieselbe Achse (17) angelenkt sind, damit sie in einer Stellung gegeneinander gedrückt werden können, wobei die eine (16) der Klappen durchgehend ist und die andere (15) mindestens eine mittige Öffnung (18) aufweist, die durch die erste Klappe (16) mehr oder weniger blockiert werden kann.

9. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekenn-

zeichnet, daß das Teil (8) in Form eines Waagebalkens mit einem Hebel (22) einstückig ist, der auf ein Mischventil (23, 24) mit zwei unterschiedlichen Luftdrücken einwirkt, wobei der Druck des Gemisches im Innern einer verformbaren Tasche (34) aufgenommen wird, die auf eine in der Lufteintrittsöffnung (32) gelagerte Klappe (36) einwirkt.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Drücke innerhalb und außerhalb des Raumes unterschiedlich sind und für die Versorgung des Mischventils (23, 24) verwendet werden.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Mischventil einen Kolben (23) aufweist, auf dessen einem Ende der auf dem Teil (8) in Form eines Waagebalkens befestigte Hebel (22) aufliegt, wobei der Kolben (23) eine Queröffnung (33) aufweist, um zu bewirken, daß eine gemäß seiner axialen Stellung regelbare Verbindung zweier Kammern (26, 27) mit unterschiedlichen Drücken (P+, P-) zu einer Kammer (30) mit dem Gemischdruck (Pm) hergestellt wird.

12. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß jedes feuchtigkeitsempfindliche Faserbündel (Fe, Fi) an einem seiner Enden an einem feststehenden Punkt befestigt ist und sein anderes Ende der Wirkung einer Feder (40, 42) auf ein Teil (43, 44) ausgesetzt wird, das um eine Achse (A) schwenkbar gelagert ist, die den beiden Teilen angehört und die senkrecht zu den beiden Faserbündeln und parallel zur Ebene der Lufteintrittsöffnung verläuft, wobei das Teil (43) zur Befestigung des Bündels (Fe), das sich in der Kammer (Ve) in Verbindung mit der Außenluft befindet, ebenfalls eine Gelenkachse (B) der Klappe (46) zur Regelung des Durchtrittsquerschnitts des Lufteintritts trägt, wobei diese Achse (B) im wesentlichen parallel zu den Faserbündeln (Fe, Fi) verläuft, wohingegen das Teil (44) zur Befestigung des Bündels (Fi), das sich in der Kammer (Vi) befindet, das Ende eines Hebels (47) trägt, dessen anderes Ende auf der Außenfläche der Klappe (46) gelagert ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Klappe (46) mit einer Rückholfeder (48) ausgestattet ist, die es ermöglicht, eine minimale Öffnung beizubehalten, indem sie den Druck in dem Luftzufuhrkanal kompensiert.

Claims

1. A process for adjusting the cross-section of the opening of an air inlet into premises, characterised in that it comprises subjecting the cross-section of the opening (2) partly and mainly to the difference between the quantity of water vapour contained in the air in the premises (Vi) and the quantity of water vapour in the outside air (Ve), so that the cross-section of the opening increases as this difference increases, and partly, optionally and independently, to the quantity of water vapour in the outside air.

2. A method of adjustment according to claim 1, characterised in that it comprises measuring the relative humidities of the air in the premises and the outside air respectively at temperatures which are as close as possible to each other and largely independent of the outside temperature.

3. A method according to claim 1, characterised in that it consists of increasing the cross-section of the opening (2) when the quantity of water vapour in the outside air increases.

4. A method according to claim 1, characterised in that it comprises reducing the cross-section of the opening when the quantity of water vapour in the outside air increases.

5. A device for implementing the method according to any one of claims 1 to 4, characterised in that it comprises two enclosures (Ve, Vi) communicating with the outside air and the air within the premises respectively, designed so that heat exchange is very much greater via the walls than via the air, separated from each other by a heat exchanger (5) which is water-vapour-tight and balances their respective temperatures, the two enclosures containing two bundles of fibres sensitive to humidity (Fe, Fi) which are kept under tension by a spring (10) and are connected by a drive mechanism (12, 13) to at least one shutter (15, 16) adjusting the cross-section of the opening (2) of the air inlet into the premises, the drive mechanism (12, 13) being controlled by the relative movement of the two bundles (Fe, Fi) and also by their joint movement.

6. A device according to claim 5, characterised in that one end of each bundle (Fe, Fi) is fixed, while the other end is mounted outside the enclosure containing the bundle of fibres in question on a piece (8) in the form of a pivoting arm which while being mounted on an axis (9) located at the end of the exchanger about which it can pivot, is connected directly or indirectly to at least one shutter (15, 16, 36) adjusting the cross-section of the air inlet opening (2, 32).

7. A device according to claim 6, characterised in that the end of at least one cable (12, 13) whose other end is fixed to a shutter (16, 15) mounted in the air inlet opening (2) is fixed to the piece (8) in the form of a pivoting arm.

8. A device according to both claims 3 and 6, characterised in that the ends of two cables (12, 13) whose other ends are fixed to two shutters (15, 16) mounted in the air inlet opening (2), hinged about the same axis (17) so that in one position they lie flat against each other, one (16) of the shutters being solid and the other (15) having at least one central opening (18) which can be obstructed to a greater or lesser extent by the first shutter (16), are attached to the piece (8) in the shape of a pivoting arm and the support thereof respectively.

9. A device according to claim 6, characterised in that the piece (8) in the form of a pivoting arm is integral with a lever (22) acting on a mixer valve (23, 24) for two different air pressures, the mixed pressure being received within a deformable envelope (34) acting on a shutter (36) mounted in the air inlet opening (32).

10. A device according to claim 9, characterised in that the pressures inside and outside the premises are different, and are used to feed the mixer valve (23, 24).

11. A device according to claim 9, characterised in that the mixer valve comprises a piston (23), the end of which bears on a lever (22) fixed to the piece (8) in the shape of a pivoting arm, the piston (23) comprising a transverse opening (33) to provide adjustable communication, according to its axial position, between two enclosures (26, 27) at different pressures (P'+, P-) and an enclosure (30) at the mixed pressure (Pm).

12. A device according to claim 6, characterised in that each bundle of fibres sensitive to humidity (Fe, Fi) is fixed at one of its ends to a fixed point and at its other end, subject to the action of a spring, (40, 42) to a piece (43, 44) which is mounted so as to pivot about an axis (A), this axis being common to the two pieces, perpendicular to the two bundles of fibres and parallel to the plane of the air inlet opening, the piece (43) fixing the bundle (Fe) located in the enclosure (Ve) in communication with the outside air also having an axis (B) about which the shutter (46) adjusting the cross-section of the air inlet passage hinges, this axis (B) being substantially parallel to the bundles of fibres (Fe, Fi), while the piece (44) fixing the bundle (Fi) located in the enclosure (Vi) bears the end of a lever (47) whose other end is mounted on the outside of the shutter (46).

13. A device according to claim 12, characterised in that the shutter (46) is fitted with a return spring (48) by means of which a minimum opening may be maintained by compensating for the pressure in the air delivery duct.

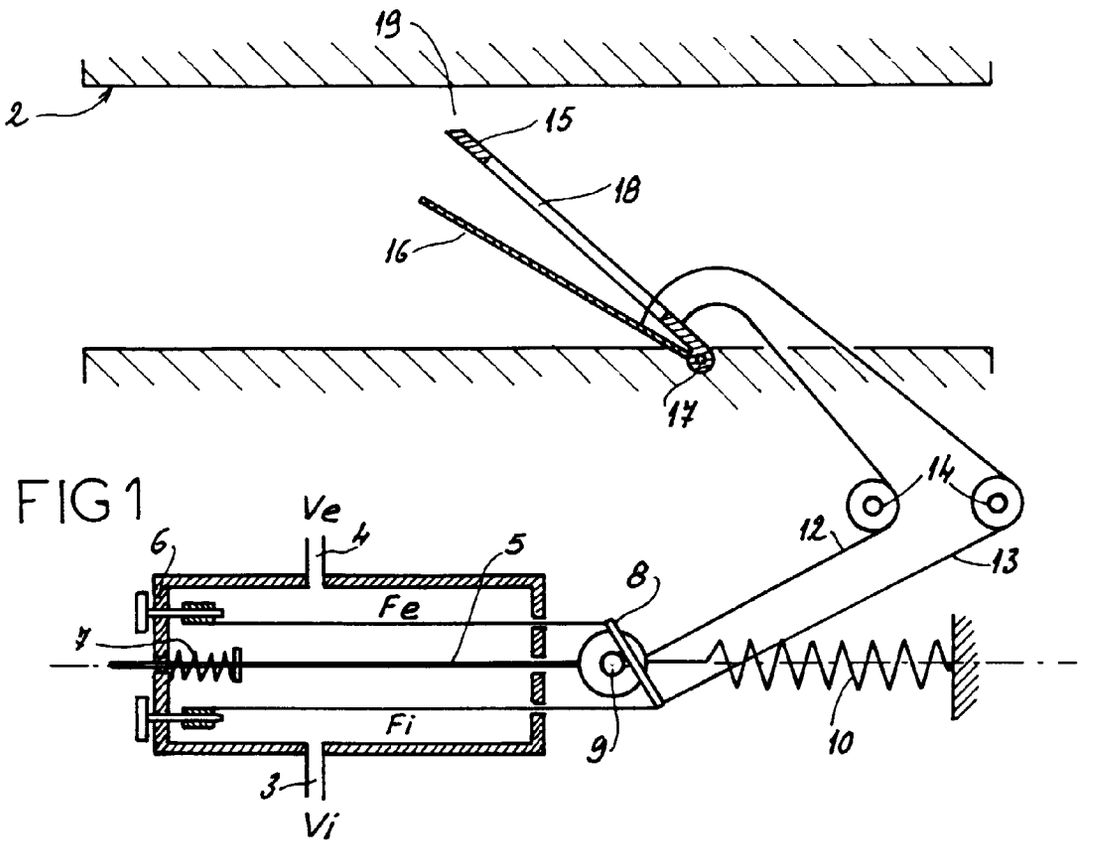

19
2
15
18
16
17
14
12
13
Ve
4
6
5
8
Fe
7
Fi
9
10
3
Vi

FIG 1

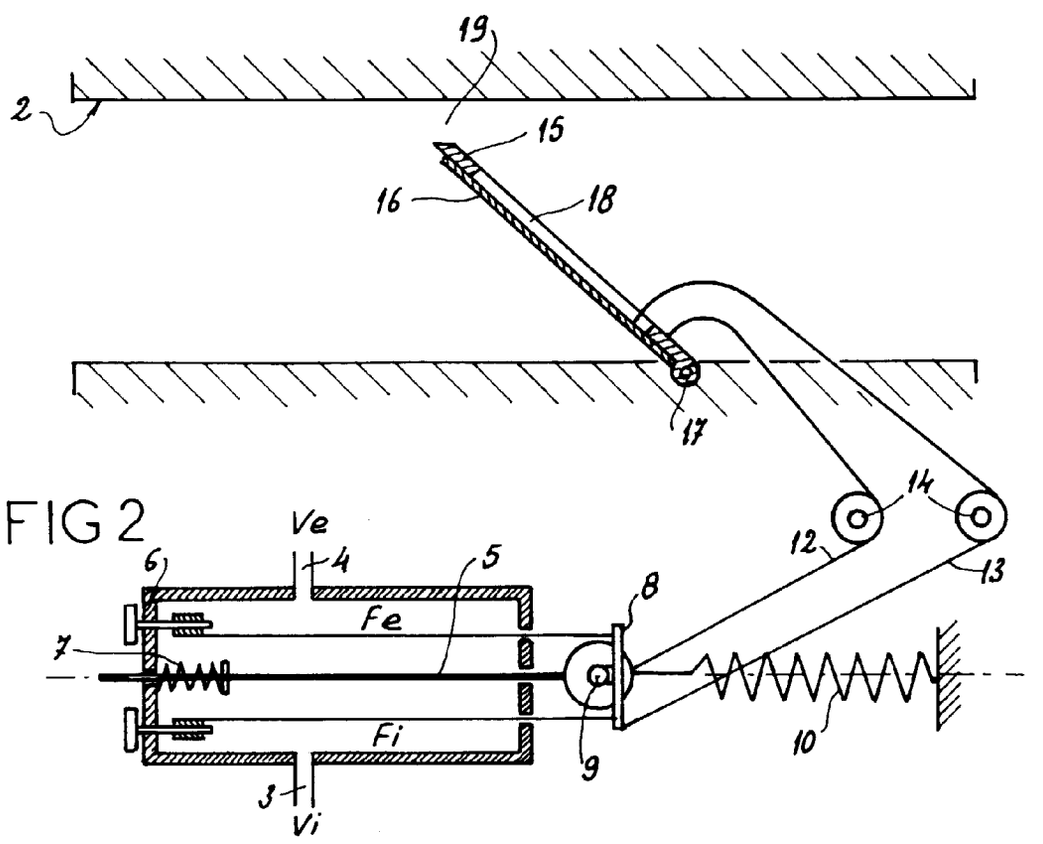
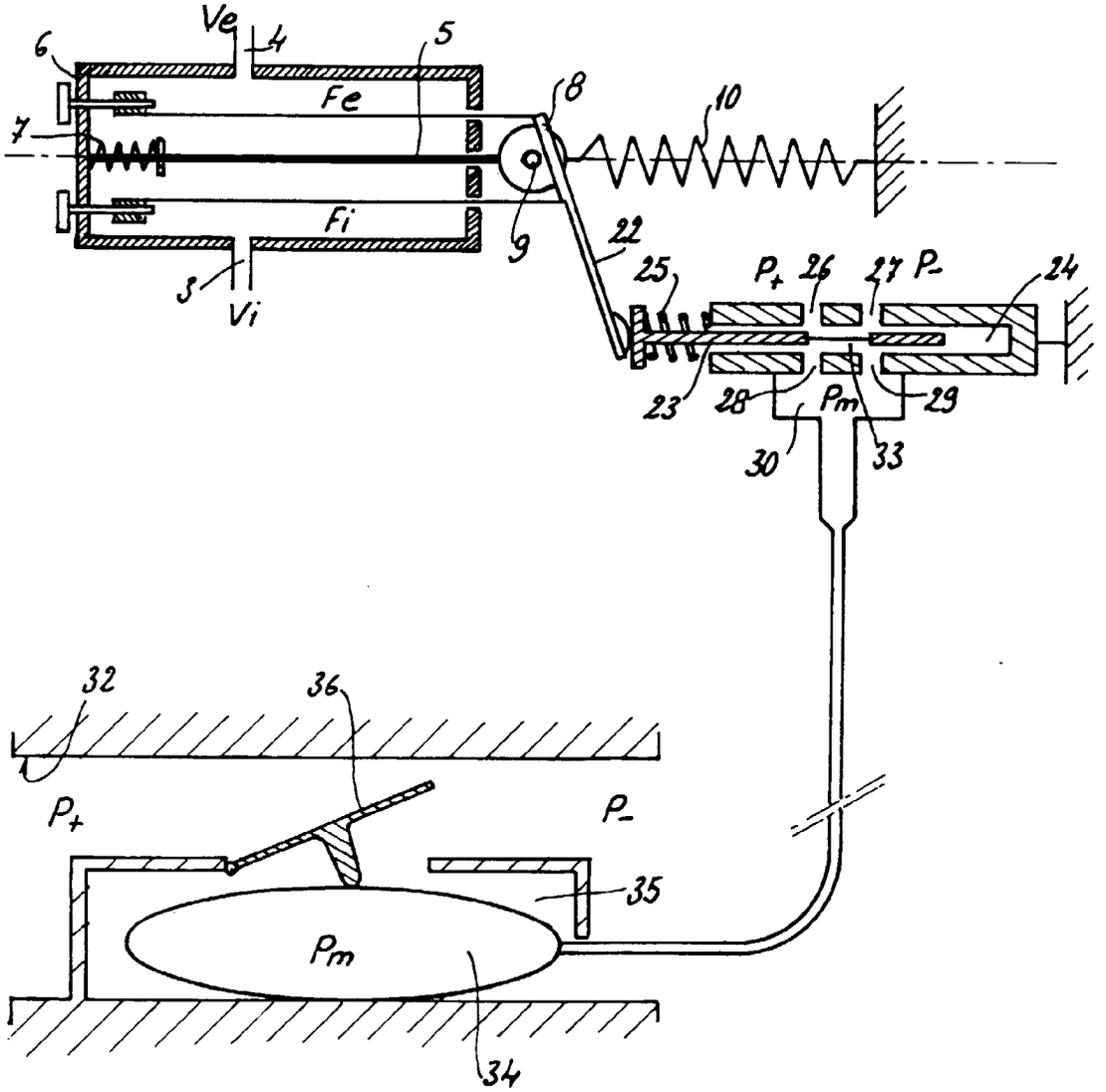

19
2
15
16
18
17
14
12
13
Ve
4
6
5
8
Fe
7
Fi
9
10
3
Vi

FIG 2

FIG 3


Ve
4
5
6
Fe
8
10
7
Fi
9
22
3
Vi
25
P+
26
27
P-
24
23
28
Pm
29
30
33
32
36
P+
P-
35
Pm
34

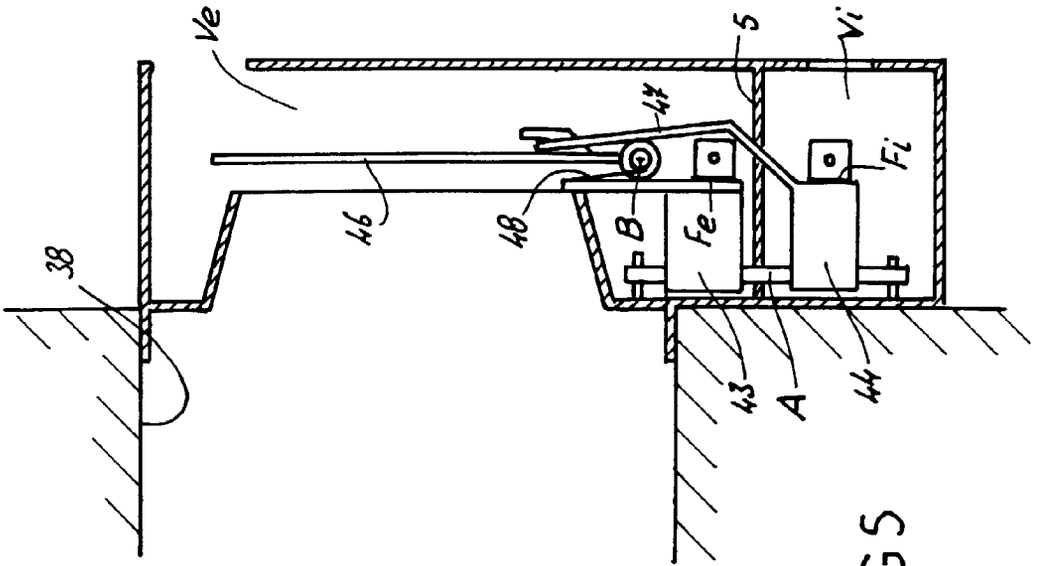

Ve
5
Vi
47
Fi
46
48
B
Fe
38
43
A
44

FIG5

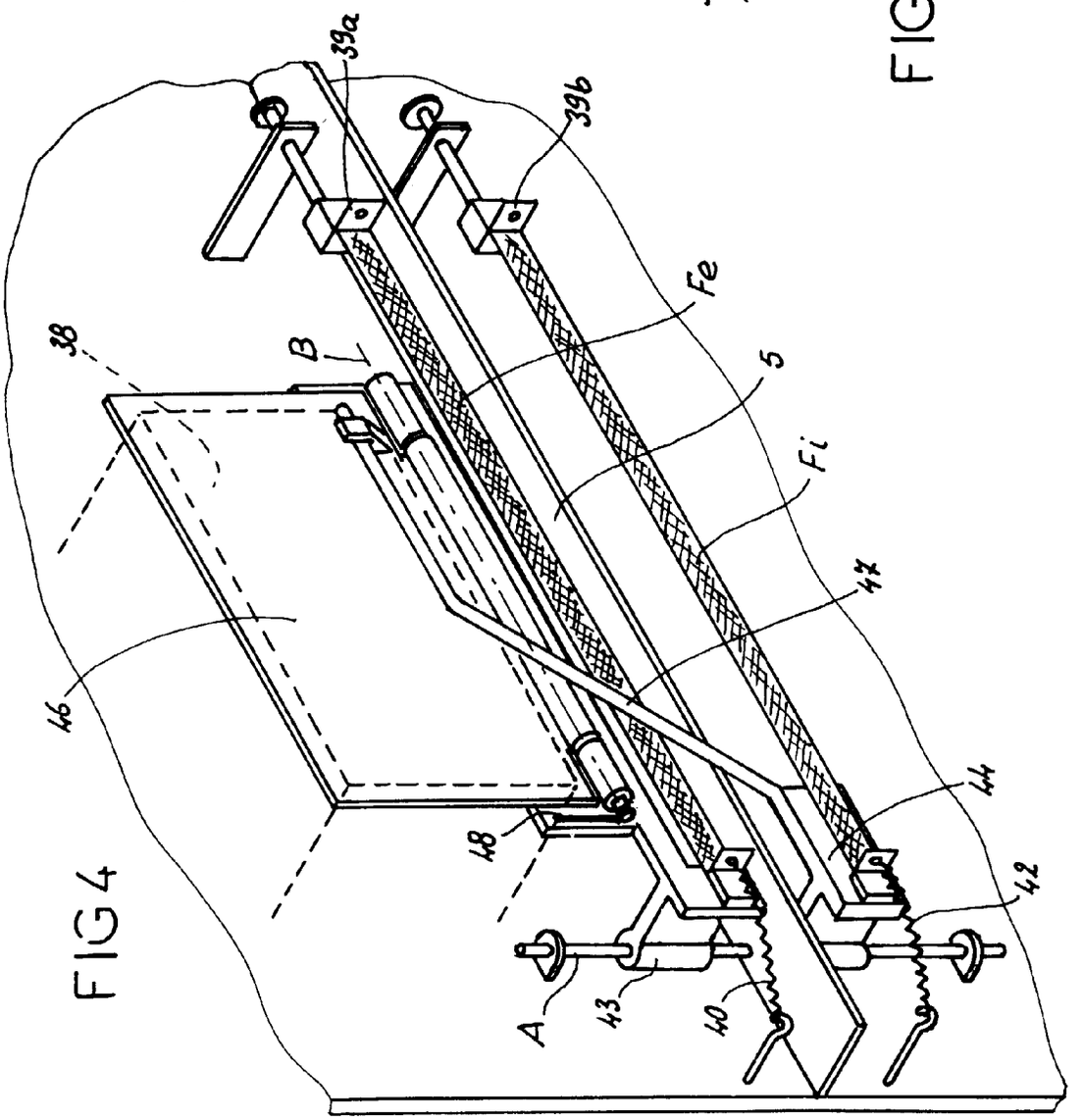

39a
39b
Fe
38
B
5
Fi
47
46
44
48
42
A
43
40

FIG4

FIG 6

