

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Numéro de publication:

0 122 188
A1

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21

Numéro de dépôt: **84400622.1**

51

Int. Cl.³: **F 24 F 11/04**

22

Date de dépôt: **28.03.84**

30

Priorité: **01.04.83 FR 8305645**

71

Demandeur: **Francel, Georges, 7 Boulevard Auguste Raynaud, F-06100 Nice (FR)**

43

Date de publication de la demande: **17.10.84**
Bulletin 84/42

72

Inventeur: **Francel, Georges, 7 Boulevard Auguste Raynaud, F-06100 Nice (FR)**

84

Etats contractants désignés: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**

74

Mandataire: **De Bolsse, Louis et al, 37, Avenue Franklin D. Roosevelt, F-75008 Paris (FR)**

54

Dispositif de contrôle simultané de débit d'air et de vitesse de soufflage pour installation de climatisation à débit d'air variable.

57

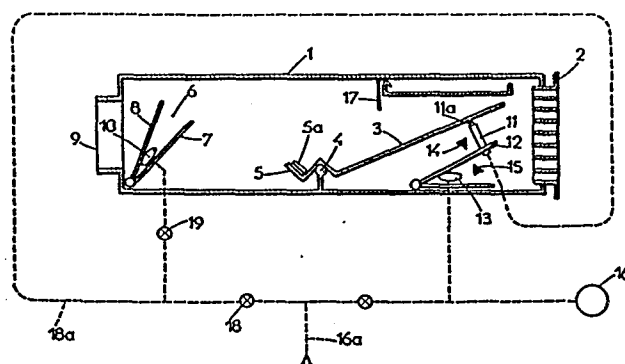
Le dispositif comporte un caisson de détente (1) disposé en amont immédiat d'un diffuseur d'air (2) de climatisation. Il comporte un volet (3) qui pivote autour d'un axe (4) et qui sous l'action d'un contrepoids (5) tend à réduire la section utile du diffuseur (2) en question.

L'air introduit dans le caisson, par l'intermédiaire d'un registre motorisé normalement ouvert (6), exerce sur l'une des faces du volet (3) une pression qui tend à s'opposer à l'effet du contrepoids (5) et tend à augmenter la section utile du diffuseur.

Un palpeur (11) servant de butée lors de l'ouverture du volet (3) réagit sur le registre motorisé (6) pour tendre vers un équilibre des forces appliquées sur le volet (3), et ce pour une certaine section de diffusion définie par la position du palpeur.

Le déplacement du palpeur (11), à partir d'un thermostat d'ambiance (16) par exemple, permet la variation du débit d'air par modification de la section libre de soufflage.

La vitesse de soufflage est pratiquement constante et dépend du contrepoids (5) agissant sur le volet (3).



EP 0 122 188 A1

Dispositif de contrôle simultané de débit d'air et de
vitesse de soufflage pour installation de climatisation
à débit d'air variable.

Dans le domaine de la climatisation, la diffusion de l'air climatisé dans les pièces d'un local s'avère un problème capital pour l'obtention du confort perçu par les utilisateurs.

- 5 Les systèmes à débit d'air variable accentuent les problèmes techniques tels que les chutes d'air froid, les interactions des diffuseurs entre eux, les variations de pression dans les gaines de distribution, etc...

On connaît actuellement, pour répondre à ces problèmes, les
10 dispositifs tels que ceux définis, par exemple, dans les brevets français ci-après :

- Brevet n° 71 15589 du 30 Avril 1971
- Brevet n° 73 08304 du 08 Mars 1973
- Brevet n° 73 10096 du 21 Mars 1973
- 15 - Brevet n° 75 02241 du 24 Janvier 1975
- Brevet n° 76 19413 du 25 Juin 1976
- Brevet n° 76 20471 du 05 Juillet 1976
- Brevet n° 79 06705 du 16 Mars 1979

Les matériels correspondants actuellement sur le marché
20 ont des inconvénients tels que :

- fonctionnement à pression d'air relativement forte

- engendrant un niveau sonore perceptible,
- absence de contrôle du débit d'air, qui doit être effectué par ailleurs,
 - nécessité d'obtenir des pressions similaires de faible valeur en amont de chaque diffuseur, ce qui nécessite un surdimensionnement des gaines de distribution,
 - absence de contrôle de la diffusion d'air interdisant des variations de débit d'air dans les proportions souhaitées,
 - 10 - complication des systèmes entraînant un prix élevé.

La présente invention a pour but d'éviter ces inconvénients en définissant un système simple pouvant fonctionner à basse pression, permettant des variations de débit d'air dans des proportions importantes et fonctionnant sans que
15 les variations de pression pouvant survenir sur le réseau de distribution de l'air climatisé ne perturbent les caractéristiques du jet d'air en un point de diffusion quelconque.

Dans le dispositif qui fait l'objet de l'invention et qui
20 est conçu pour obtenir ce résultat, un volet, disposé en amont immédiat du point de diffusion d'air, est soumis à une force de rappel engendrée par un ressort ou un contre-poids de telle sorte que le volet obstrue la section de soufflage d'air, tandis que l'air mis en circulation tend
25 à ouvrir la section de soufflage jusqu'à une position où le volet rencontre un palpeur qui réagit sur un registre motorisé situé en amont du volet. Le débit, la vitesse de soufflage et la section de diffusion sont alors constants et indépendants de la pression d'air régnant en amont du
30 registre d'air. Le déplacement du palpeur permet de faire varier la section utile de soufflage et donc le débit d'air, tout en conservant une vitesse de soufflage suffisante pour assurer une bonne diffusion d'air dans l'espace

traité.

Le contrôle de la vitesse et le contrôle du débit d'air sont ainsi réalisés par un même dispositif.

La description ci-après, qui se réfère au dessin donné à titre d'exemple, permettra de bien comprendre comment l'invention peut être réalisée.

La figure 1 représente une coupe du système de contrôle dans sa configuration préférentielle.

La figure 1a montre un détail à plus grande échelle. Les figures 2, 3 et 4 sont des coupes partielles de variantes.

Sur la figure 1, un caisson 1 en tôle galvanisée constitue une boîte de détente entre la gaine de distribution raccordée en 9 et le diffuseur 2 de type mural qui peut comporter des lames orientables pour diriger convenablement le jet d'air soufflé. Le raccordement entre la gaine de distribution et le caisson ci-dessus indiqué est effectué par l'intermédiaire d'une gaine souple circulaire.

L'invention porte essentiellement sur le dispositif agencé à l'intérieur du caisson, pour assurer la régulation automatique du débit d'air et le contrôle de la diffusion.

Le dispositif comporte :

- un volet 3 constitué par une tôle d'aluminium pliée, articulé sur un couteau 4 et muni d'un contrepoids 5 qui détermine une position de repos du volet telle, que ce dernier obstrue la section de soufflage et telle, que l'air mis en circulation dans le caisson tend à faire pivoter le volet en ouvrant progressivement la section de soufflage vers le diffuseur 2; le contrepoids est

- réglable par adjonction de plaques de tôle 5a simplement posées dans l'un des replis de la tôle mobile 3;
- 5 - un registre motorisé 6 constitué par deux plaques en tôle articulées entre elles dont l'une 7 est en position fixe et inclinée à proximité de l'orifice d'entrée d'air 9 dans le caisson 1, de telle sorte que la deuxième tôle 8 qui est mobile puisse obstruer ledit orifice 9 d'entrée d'air, quand cette tôle est dans sa position verticale. La motorisation de ce registre est réalisée par un élément
10 gonflable 10 disposé entre les deux plaques de tôle. Dans le but de parfaire l'étanchéité du registre, et de réduire les bruits d'air pouvant apparaître à la fermeture du registre, la plaque mobile 8 peut être revêtue d'un feutre ou d'une feuille de caoutchouc mousse
15 par exemple;
 - un palpeur pneumatique 11, constitué par un système de buse (figure 1a) pouvant être obstruée par une bille 11a disposée à proximité du volet 3, de telle sorte qu'en s'ouvrant le volet vient en contact avec la bille qui
20 ferme la buse. Ce palpeur est fixé sur une plaque de tôle mobile 12 qui peut se déplacer sous l'effet d'un élément gonflable 13 de telle sorte qu'il puisse prendre une position plus ou moins proche de la position de repos du volet 3. Les deux positions extrêmes du palpeur
25 sont déterminées par deux butées mécaniques 14 et 15 réglables. L'élément gonflable 13 associé au palpeur peut être actionné à partir d'un thermostat d'ambiance 16 sensible à la température du local ou à toute autre grandeur à contrôler;
 - 30 - un dispositif 17 de répartition d'air, destiné à uniformiser la vitesse de l'air sur les différents points de la section du diffuseur utilisé et constitué par un déflecteur en tôle disposé perpendiculairement au flux d'air en amont de l'ouverture variable du volet 3.

Le fonctionnement de ce dispositif peut être expliqué
comme suit :

Au repos, avant la mise en marche du ventilateur de l'installation concernée, le volet 3, sous l'effet de son contrepoids 5, est en position haute et obstrue la section de soufflage. En supposant que l'installation distribue de l'air froid et que la température du local traité est plus élevée que la consigne du thermostat d'ambiance 16, ce dernier détermine une pression nulle sur un circuit pneumatique raccordé sur l'élément gonflable 13 du palpeur 11 et en conséquence, ce dernier, sous l'effet du poids de la tôle qui le supporte, est en position basse.

En conséquence des deux circonstances précédentes, le palpeur 11 est éloigné du volet 3 et la bille 11a laisse échapper la pression du circuit pneumatique sur lequel le palpeur est raccordé.

Ce circuit pneumatique, alimenté en 16a par une source convenable d'air sous pression, comporte une restriction ou orifice calibré 18 en aval de laquelle se trouve une dérivation 18a pour alimenter le palpeur 11 puis une deuxième restriction ou orifice calibré 19 disposée à l'entrée de l'élément gonflable 10 du registre motorisé 6.

On peut en déduire que la pression dans l'élément gonflable 10 du registre motorisé 6 est nulle et que ce dernier, sous l'effet du poids de la tôle mobile 8, est en position ouverte.

Lorsque le ventilateur de l'installation^{de climatisation}/est mis en marche, la quantité d'air introduite dans le système est trop importante du fait que le registre motorisé 6 est en pleine ouverture. Le volet 3, sous l'effet prédominant de la

pression d'air exercée sur sa face amont, s'ouvre jusqu'à venir en contact avec le palpeur 11.

Ce contact détermine la fermeture de la buse par la bille 11a, ce qui entraîne une élévation de pression entre les
5 deux restrictions ou orifices calibrés 18 et 19 du circuit d'air actionnant le registre motorisé 6. Cette pression engendre, par l'intermédiaire de la deuxième restriction 19, une élévation progressive de la pression à l'intérieur de l'élément gonflable 10 du registre motorisé 6,
10 qui de ce fait se ferme lentement.

Ce mouvement de fermeture continue jusqu'à ce que le débit d'air soit ramené à la valeur qui correspond à l'équilibre du volet 3, ce dernier libérant alors la bille 11a du palpeur ce qui engendre un cycle de réouverture du registre 6 et
15 ainsi de suite.

Les mouvements d'oscillation du volet 3 correspondant au fonctionnement ci-dessus indiqué sont amortis par la deuxième restriction 19 de telle sorte qu'ils peuvent être considérés comme négligeables en ce sens qu'ils sont imper-
20 ceptibles au niveau du jet d'air de diffusion.

Le débit d'air est alors maximum et fixé d'une part par la position de la butée 15 correspondante du palpeur 11, ce qui fixe la section libre maximum du diffuseur, et d'autre part par la valeur du contrepoids 5 qui fixe la pression
25 d'air exercée sur la face amont du volet 3 au moment de l'équilibre de ce dernier, ce qui fixe la vitesse de soufflage. Dans ces conditions, le débit d'air peut être considéré comme constant et indépendant de la pression en amont du registre motorisé 6 puisque ce dernier piloté par
30 le palpeur 11 réagit à chaque instant.

Lorsque la température du local traité baisse et tend vers la consigne du thermostat 16, ce dernier provoque une élévation de pression dans le circuit pneumatique raccordé à l'élément gonflable 13 associé au palpeur 11, ce qui provoque le déplacement de ce dernier vers le haut et conduit à un nouvel équilibre du volet 3.

La nouvelle position de ce volet réduit la section libre de diffusion, ce qui diminue le débit d'air soufflé. La vitesse dépendant de la configuration du volet et de son contrepoids peut être considérée comme constante dans la plage d'utilisation.

Lorsque la température du local est atteinte, la position du palpeur est fixée par la butée 14 correspondant au débit d'air minimum.

Lorsque la température du local tend à remonter, le cycle inverse s'établit pour augmenter progressivement le débit d'air.

Il faut noter que pour une position donnée, même intermédiaire, du palpeur, le débit n'est pas perturbé par les variations de pression d'air pouvant exister dans la gaine de distribution.

Il a été dit précédemment que les oscillations du volet 3, autour de la position de contact avec le palpeur, sont négligeables et ne perturbent pas les caractéristiques de stabilité du jet d'air de soufflage dans l'ambiance traitée.

Il faut noter cependant que ces oscillations peuvent entraîner un léger bruit correspondant au contact du volet sur le palpeur. Ce bruit peut être facilement supprimé par

l'utilisation d'un matériau mou appliqué sur le volet dans la zone de contact avec le palpeur.

Il faut noter également que la configuration du volet et de son contrepoids peut être choisie de façon à ce que la
5 vitesse de soufflage, au lieu d'être constante, soit une fonction de la position du volet dans le but d'améliorer les caractéristiques de diffusion souhaitées.

Par exemple à faible débit, il peut être choisi une vitesse de soufflage supérieure pour conserver une portée de diffusion à peu près constante. Pour cela, il suffit que le
10 centre de gravité de l'équipement mobile constitué par le volet 3 et le contrepoids 5 s'écarte sensiblement du plan vertical passant par l'axe de rotation au fur et à mesure que le volet remonte en diminuant la section de
15 soufflage d'air.

Comme il a été dit précédemment, le système de régulation peut être du type pneumatique. Les systèmes les plus classiques de régulation pneumatique utilisent de l'air comprimé à une pression de 1 kg/cm² environ. Pour le système
20 faisant l'objet de l'invention, et en particulier pour la configuration décrite à titre d'exemple non limitatif, il peut être choisi, ^{pour l'alimentation en 16a,} une pression d'air comprimé plus basse, de l'ordre de 50 cm de colonne d'eau, ce qui présente de multiples avantages. La production d'air comprimé est dans
25 ce cas silencieuse et peu coûteuse, ce qui permet son utilisation même dans le cas de petites ou moyennes installations.

D'autre part, la configuration des pièces mécaniques et
30 des éléments gonflables précédemment cités est de fabrication plus simple.

La plupart des systèmes de régulation comportent un organe de réglage dont la position est significative du point de fonctionnement dans la zone de travail à un instant donné. Mais, dans la plupart des cas, la position de cet organe
5 de réglage n'est pas proportionnelle à l'effet produit sur la grandeur à contrôler.

On peut noter que le système de régulation, décrit dans la présente description, comporte une pièce mobile 3 qui modifie la section libre du diffuseur d'air. Cette section peut
10 être considérée comme proportionnelle au débit d'air et donc à la puissance développée dans l'enceinte traitée. Ceci permet de visualiser le pourcentage de travail de l'installation à un instant donné et, d'autre part, de faciliter le réglage du débit minimum et maximum sans qu'il
15 soit besoin d'utiliser des abaques, et sans qu'il soit besoin de procéder à des étalonnages en cours de fabrication.

Le dispositif objet de l'invention peut être adapté aux diffuseurs autres que les diffuseurs de type mural. A
20 titre d'exemple:

La figure 2 montre, vue en coupe, la disposition du volet 3 qui peut être associé à une grille de sol ou une grille en allège permettant un soufflage vertical; la figure 3 montre, vue en
25 coupe, la disposition du volet qui peut être associé à un diffuseur linéaire plafonnier; la figure 4 montre, vue en coupe, la disposition d'un équipement mobile qui permet une diffusion du type plafonnier de forme ronde,
30 rectangulaire ou carrée.

Le dispositif peut également être appliqué dans des domaines autres que la climatisation, avec des fluides gazeux

autres que l'air ou avec des liquides, chaque fois que l'on veut contrôler simultanément un débit de fluide et une vitesse d'injection de ce fluide.

REVENDICATIONS

1. Dispositif assurant à chaque point de diffusion d'air d'une installation de climatisation un soufflage d'air à vitesse à peu près constante et à débit variable en fonction d'une grandeur contrôlée, utilisant un équipement mobile (3) disposé en amont immédiat du diffuseur (2) soumis d'une part à une force de rappel mécanique telle que l'équipement mobile tend vers une position qui obstrue progressivement la section du diffuseur (2), et d'autre part, à la pression de l'air mis en circulation dans le système, de telle façon que l'ensemble des forces appliquées sur l'équipement mobile (3) détermine une position d'équilibre de ce dernier, caractérisé par le fait qu'il comporte :
- 5 a) un palpeur (11) de type électrique, électronique ou pneumatique, disposé à proximité de l'équipement mobile (3), dont la position dans le système est déterminante de la section utile du diffuseur d'air, en ce sens que l'équipement mobile soumis à un surcroît de pression de l'air mis en circulation vient en contact avec le
- 10 palpeur (11) qui réagit sur un registre d'air motorisé (6) disposé en amont de l'équipement mobile de sorte que ce dernier est constamment en oscillation autour de sa position ayant provoqué son contact avec le
- 15 palpeur,
- 20 b) un dispositif (12-13) permettant le déplacement de ce palpeur (11) à partir de la grandeur contrôlée, dans le but de faire varier la section utile du diffuseur; de sorte que le même organe (3) remplit à la fois la
- 25 fonction de capteur de pression nécessaire à la régulation de vitesse et la fonction d'obturateur variable de la section de soufflage permettant la variation du débit d'air.
- 30

2. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'équipement mobile est une tôle pliée (3) articulée sur un couteau (4) et comporte un contrepoids (5) réglable par adjonction de plaques de tôle simplement posées dans l'un des replis de la tôle mobile (3).

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que l'équipement mobile (3) avec son contrepoids (5) est disposé de telle façon que la pression, et donc la vitesse de soufflage, est une fonction de la position de l'équipement mobile, et donc de la section utile de diffusion.

4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le palpeur (11) de type pneumatique est constitué par un tube dont l'extrémité comporte une bille (11a) qui sous l'action de l'équipement mobile obstrue le tube et provoque une élévation de pression dans un circuit pneumatique, ce qui actionne la fermeture du registre d'air motorisé par l'intermédiaire d'un servomoteur.

5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le registre d'air motorisé (6) est constitué par une plaque de tôle (8) pivotant autour d'un axe horizontal de telle sorte que le poids de la tôle sert de force de rappel, cette tôle étant déplacée sous l'effet d'un élément gonflable (10) recevant une pression d'air comprimé.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le circuit d'alimentation pneumatique de l'élément gonflable (10) est pourvu d'un orifice calibré (19) ayant pour but d'amortir les oscillations de l'équipement mobile.

7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes

6 122188
caractérisé en ce que le dispositif permettant le déplacement du palpeur (11) est constitué par une plaque de tôle (12) pivotant autour d'un axe horizontal de telle sorte que le poids de la tôle sert de force de rappel et que cette tôle se déplace sous l'effet d'un élément gonflable (13) recevant une pression d'air comprimé.

8. Dispositif selon la revendication 7 caractérisé en ce que la tôle (12) supportant le palpeur (11) se déplace entre deux positions extrêmes déterminées par des butées réglables (14) et (15) correspondant à la section minimum et maximum de diffusion d'air et donc au débit respectif minimum et maximum admis dans l'espace traité.

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le fluide moteur de régulation pneumatique est de l'air comprimé à une pression basse inférieure à 2 mètres de colonne d'eau, pour faciliter la mise en oeuvre des éléments gonflables actionnant le registre motorisé d'une part, et assurant le déplacement du palpeur d'autre part.

10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comporte un déflecteur (17) placé en amont de l'ouverture variable contrôlée par l'équipement mobile (3).

11. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que le diffuseur final (2) comporte des volets orientables destinés à donner une direction particulière au jet d'air soufflé.

FIG.: 1a

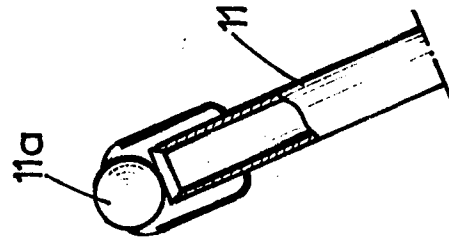


FIG.: 1

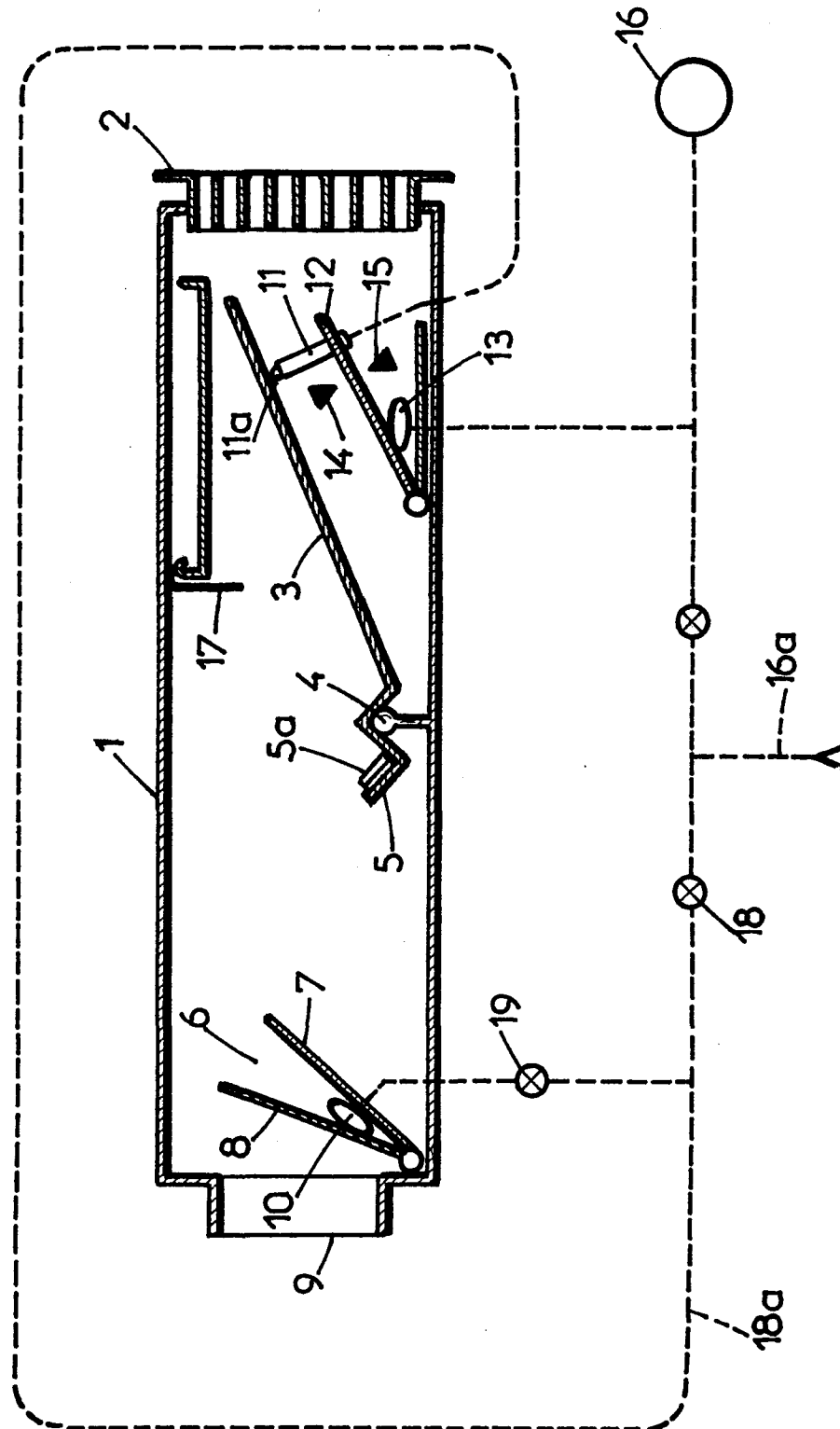
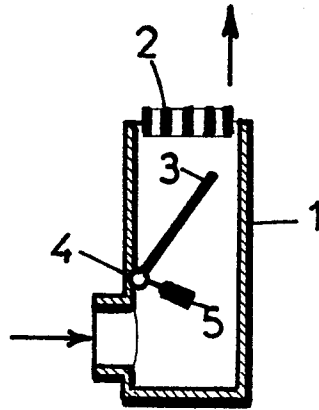
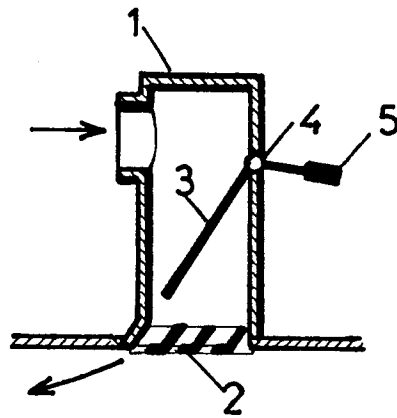
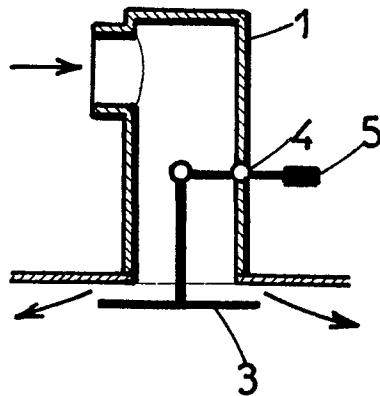


FIG.:2FIG.:3FIG.:4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0122188
numéro de la demande

EP 84 40 0622

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
A,D	FR-A-2 188 113 (DANFOSS A/S) * En entier *	1	F 24 F 11/04
A	FR-A-2 216 498 (DANFOSS A/S)		
A	US-A-4 040 564 (WAELDNER)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
			F 24 F G 05 D
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 11-07-1984	Examineur SARRE K.J.K.TH.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	