

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 856 709 A1**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
05.08.1998 Bulletin 1998/32

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **F24F 13/068**, F24F 7/06

(21) Numéro de dépôt: **97460052.0**

(22) Date de dépôt: **18.12.1997**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE**  
Etats d'extension désignés:  
**AL LT LV MK RO SI**

(30) Priorité: **31.01.1997 FR 9701322**

(71) Demandeur:  
**Diffusion Thermique Ouest SA  
35400 Saint-Malo (FR)**

(72) Inventeur: **Sion, Alain  
35430 Saint-Suliac (FR)**

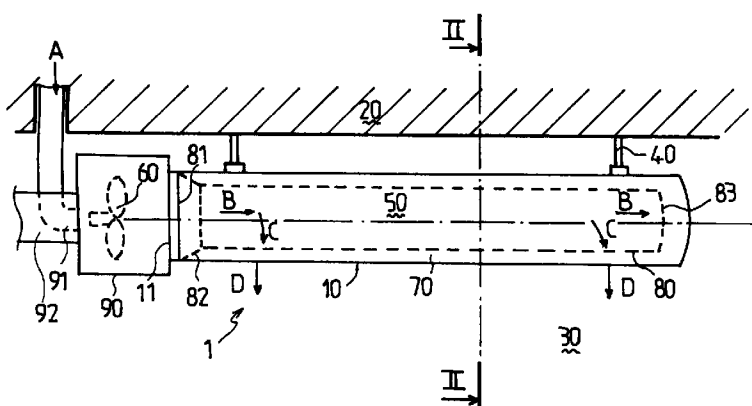
(74) Mandataire: **Maillet, Alain  
Cabinet Le Guen & Maillet,  
38, rue Levassasseur,  
B.P. 91  
35802 Dinard Cedex (FR)**

**(54) Système de diffusion d'air**

(57) La présente invention concerne un système de diffusion d'air du type délimité extérieurement par une gaine souple et déformable sous l'action de l'air.

Un système de diffusion d'air (1) selon l'invention est relié à des moyens de soufflage (60), et il est tel qu'il comporte, d'une part, une chambre de surpression (50) prévue pour recevoir l'air soufflé par des moyens (60) et, d'autre part, au moins une chambre de répartition (70), ladite ou chaque chambre de répartition (70) étant prévue pour communiquer avec ladite chambre de sur-

pression (50) par l'intermédiaire d'une paroi souple (80) commune et perméable à l'air, dite paroi de détente, la ou chaque chambre de répartition (70) étant pourvue d'au moins une zone de diffusion prévue pour permettre la diffusion de l'air, ladite zone étant localisée dans la paroi de ladite gaine (10) souple et déformable sous l'action de l'air, ladite paroi souple de détente (80) étant située en regard de ladite ou chaque zone de diffusion correspondante.

**FIG. 1****EP 0 856 709 A1**

## Description

La présente invention concerne un système de diffusion d'air du type délimité extérieurement par une gaine souple et déformable sous l'action de l'air. L'invention s'applique notamment au chauffage, au rafraîchissement, à l'humidification ou à la ventilation d'un local.

Pour le chauffage, la climatisation ou la ventilation d'un local industriel ou commercial, il est connu d'utiliser des systèmes de diffusion d'air du type constitués d'une gaine souple cylindrique de grande longueur, prévue pour permettre la diffusion de l'air introduit à son orifice d'entrée d'air par un moyen de soufflage.

Dans un exemple de réalisation connu qui est par exemple illustré par le document de brevet anglais GB-A-2 135 442, ladite gaine souple est constituée d'un tissu ou d'une toile perméable à l'air par exemple, le tissu ou la toile pouvant être constitués de divers matériaux. De manière connue, ledit tissu ou ladite toile sont perméables à l'air, ou bien ils présentent une pluralité d'alignements de trous sur leurs zones de diffusion. Ces alignements sont alors respectivement pratiqués suivant des génératrices de la gaine souple, lorsque celle-ci se trouve gonflée par le moyen de soufflage.

Ces systèmes de diffusion d'air souples présentent l'avantage d'être aisément montables, démontables et transportables, du fait de leur légèreté, et d'être peu onéreux par rapport aux gaines en tôles, également utilisées. De plus, ils fonctionnent avec un niveau de bruit réduit.

Cependant, ces systèmes ne donnent pas entière satisfaction dans le cas où l'on souhaite faire varier le débit de soufflage de l'air dans la gaine correspondante, car les trous précités sont précisément dimensionnés pour assurer une diffusion de l'air satisfaisante pour un débit de soufflage prédéterminé.

Plus particulièrement, un inconvénient majeur de ces systèmes réside dans le fait que, à débit de soufflage réduit, l'air qui est insufflé dans chaque gaine souple en sort selon un débit très faible par les trous qui sont proches de son orifice d'entrée en comparaison de l'air quittant l'autre bout de la gaine, du fait de la pression statique de l'air à l'entrée de la gaine qui est alors sensiblement inférieure à celle existant en bout de gaine. Il s'avère que cette pression d'air au voisinage dudit orifice d'entrée est insuffisante pour y assurer une diffusion correcte de l'air.

Lorsque le débit de soufflage est inférieur à celui pour lequel la gaine souple est prévue, l'expérience montre que la diffusion de l'air ne s'effectue pas d'une manière monodirectionnelle en sortie de chaque génératrice de la gaine. Par conséquent, la climatisation ou le chauffage du local ne sont pas assurés d'une manière satisfaisante.

Le but de la présente invention est de proposer un système de diffusion d'air du type délimité extérieurement par une gaine souple et déformable sous l'action

de l'air, qui soit relié à des moyens de soufflage et qui permette de procurer, pour des débits d'air pouvant varier à l'intérieur d'une gamme relativement étendue comprenant des débits réduits, une répartition du débit d'air diffusé par ledit système qui soit uniforme sur la longueur de ce dernier et ce, avec une seule direction de diffusion prédéterminée, par exemple normale à la ou les zones de diffusion dudit système.

A cet effet, un tel système de diffusion d'air selon l'invention comporte, d'une part, une chambre de surpression prévue pour recevoir l'air soufflé par des moyens de soufflage et, d'autre part, au moins une chambre de répartition, ladite ou chaque chambre de répartition étant prévue pour communiquer avec ladite chambre de surpression par l'intermédiaire d'une paroi souple commune et perméable à l'air, dite paroi de détente, la ou chaque chambre de répartition étant pourvue d'au moins une zone de diffusion prévue pour permettre la diffusion de l'air, ladite zone étant localisée dans la paroi de ladite gaine souple, ladite paroi souple de détente étant située en regard de ladite ou chaque zone de diffusion correspondante.

Selon un mode de réalisation de l'invention, ladite chambre de répartition entoure ladite chambre de surpression, par exemple de manière coaxiale. Dans ce dernier cas, lesdites chambres présentent avantageusement une forme sensiblement cylindrique.

Selon une autre caractéristique de l'invention, ladite ou chaque chambre de répartition est délimitée extérieurement par une paroi de diffusion souple et déformable.

Un système de diffusion selon l'invention est par exemple du type délimité extérieurement par une gaine souple cylindrique, et ladite ou chaque paroi souple de détente peut alors être constituée d'au moins une cloison montée sur ladite gaine à l'intérieur de celle-ci, de manière à former ladite chambre de surpression et ladite ou lesdites chambres de répartition.

Les caractéristiques de l'invention mentionnées ci-dessus, ainsi que d'autres, apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un exemple de réalisation, ladite description étant faite en relation avec les dessins joints, parmi lesquels:

la Fig. 1 est une vue latérale d'un système de diffusion d'air selon un premier mode de réalisation de l'invention,

la Fig. 2 est une vue en coupe selon le plan II-II du système de diffusion d'air représenté à la Fig. 1,

la Fig. 3 est une vue latérale d'un système de diffusion d'air selon un second mode de réalisation de l'invention,

la Fig. 4 est une vue en coupe selon le plan IV-IV du système de diffusion d'air représenté à la Fig. 3,

la Fig. 5 est une vue en coupe transversale d'un troisième mode de réalisation d'un système de diffusion d'air selon l'invention, et

la Fig. 6 est une vue en coupe transversale d'un

quatrième mode de réalisation d'un système de diffusion d'air selon l'invention.

Le système de diffusion d'air 1 représenté aux Figs. 1 et 2 est délimité extérieurement par une gaine 10 perméable à l'air, laquelle est destinée à être maintenue sur un plafond 20 d'un local 30 par un système de fixation 40.

Selon une caractéristique importante de la présente invention, ladite gaine 10 est prévue souple et déformable sous l'action de l'air qu'elle est destinée à recevoir, et elle est par exemple réalisée en un matériau du type tissu.

On notera que le système 1 selon l'invention pourrait être également fixé de manière verticale dans ledit local 30. Le système de diffusion 1 est constitué d'une chambre de surpression 50 prévue, d'une part, pour recevoir de l'air insufflé par un moyen de soufflage 60 auquel elle est reliée et, d'autre part, pour l'acheminer vers une chambre de répartition 70 à laquelle elle est également reliée et qui communique avec le local 30 par ladite gaine souple 10. Ladite chambre 70 est notamment prévue pour assurer une répartition égale de la pression de l'air diffusé le long de la gaine souple 10 et, par conséquent, du débit de l'air diffusé le long de ladite gaine 10.

Dans l'exemple de réalisation représenté à la Fig. 1, la chambre de surpression 50 est délimitée par une paroi souple 80 de forme globalement cylindrique qui est perméable à l'air. La paroi 80 est reliée en l'une de ses extrémités 81 à une enceinte 90 comportant le moyen de soufflage 60, par un tronçon 82 de forme tronconique et divergeant en direction de ladite enceinte 90.

La chambre de répartition 70 admet, d'une part, ladite paroi souple 80 comme paroi interne et, d'autre part, ladite gaine souple 10 comme paroi externe. Comme on peut le voir à la Fig. 2, la gaine souple 10 entoure de manière coaxiale et espacée la paroi souple 80 de la chambre de surpression 50, à ceci près que ladite extrémité 81 de la paroi 80 est sensiblement confondue avec l'extrémité 11 de la gaine 10 qui se trouve en regard. A titre indicatif, la paroi souple 80 est par exemple séparée de la gaine souple 10 d'une distance comprise entre 3 et 10 cm.

La paroi 80 et la gaine souple 10 peuvent être constituées d'un tissu partiellement ou totalement poreux, ou bien d'un tissu étanche à l'air présentant une pluralité de perforations (non représentées). Celles-ci sont par exemple alignées suivant des génératrices des surfaces cylindriques correspondantes.

Quant au moyen de soufflage 60, il est par exemple constitué d'un ventilateur qui est relié en amont à un conduit 91.

On a également représenté à la Fig. 1 un conduit de recyclage 92 prévu pour alimenter la chambre de surpression 50 en air collecté dans le local 30, en complément du conduit 91.

Le système de diffusion d'air 1 correspondant audit premier mode de réalisation de l'invention fonctionne de la manière suivante.

On aspire en continu de l'air dans les conduits 91 et 92 via le moyen de soufflage 60 (voir la flèche A à la Fig. 1). On voit sur cette Fig. que l'air mû par le moyen de soufflage 60 circule dans la chambre de surpression 70 sensiblement selon une direction axiale de celle-ci (voir les flèches B).

Du fait de la perméabilité à l'air de la paroi souple 80 de la chambre de surpression 50, l'air qui est comprimé dans ladite chambre 50 traverse en permanence ladite paroi souple 80 avec une chute de pression et pénètre par conséquent dans la chambre de répartition 70 contigue (voir les flèches C à la Fig. 1).

On a pu constater que chaque jet d'air détendu par la paroi de détente 80 sort de la gaine souple 10 selon une direction sensiblement radiale par rapport à celle-ci (voir flèches D à la Fig. 1), indépendamment de la localisation dudit jet le long de ladite gaine 10, de telle sorte que l'air diffuse d'une manière radiale dans le local 30.

Un système de diffusion d'air 100 correspondant à un second mode de réalisation de l'invention est représenté aux Figs. 3 et 4.

Concernant ce second mode qui va être décrit ci-après, on a attribué des références numérotées augmentées de 100 pour les éléments structurels de ce second mode qui sont analogues à ceux décrits dans ledit premier mode, ceci pour une meilleure compréhension de la description.

Le système de diffusion d'air 100 est délimité extérieurement par une gaine souple 110 cylindrique et perméable à l'air qui est destinée à être maintenue sur le plafond 120 d'un local 130 par un système de fixation 140. Cette gaine 110 est par exemple constituée d'un matériau du type tissu, à l'instar de la gaine 10 précitée.

De même que précédemment, on notera que ledit système 100 pourrait être fixé verticalement dans le local 130. Le système de diffusion 100 est constitué d'une chambre de surpression 150 prévue, d'une part, pour recevoir de l'air insufflé par au moins un conduit 191 (deux conduits 191 sont représentés à la Fig. 3) auquel elle est reliée et, d'autre part, pour l'acheminer vers au moins une chambre de répartition 170 à laquelle elle est également reliée et qui communique avec le local 130 par ladite gaine souple 110.

La gaine souple 110 est pourvue dans sa partie interne d'au moins une cloison souple 180 perméable à l'air. Cette cloison 180 peut être également constituée d'un matériau du type tissu, à l'instar de la paroi souple 80 précitée. La chambre de surpression 150 et la chambre de répartition 170 qui communique avec elle sont séparées par ladite cloison souple 180, de telle sorte que la chambre de surpression 150 soit reliée auxdits conduits 191 d'amenée d'air via la gaine 110, sur la paroi latérale de laquelle lesdits conduits 191 sont montés (les moyens de soufflage dont sont respectivement pourvus lesdits conduits 191 ne sont pas représentés).

De plus, le système 100 est pourvu d'un conduit de recyclage analogue audit conduit 92 (non représenté) et prévu pour alimenter la chambre de surpression 150 en air collecté dans le local 130.

Dans l'exemple de réalisation des Figs. 3 et 4, la gaine souple 110 est pourvue d'une seule cloison souple 180, de telle sorte que le système de diffusion 100 comporte une seule chambre de répartition 170.

Comme on peut le voir dans l'exemple de la Fig. 3, la cloison souple 180 est globalement parallèle à la direction des génératrices de la surface cylindrique de la gaine souple 110. Par conséquent, les chambres de surpression et de répartition 150 et 170 sont respectivement délimitées par des cylindres tronqués présentant ladite cloison souple 180 en commun.

Le système de diffusion d'air 100 correspondant audit second mode de réalisation de l'invention fonctionne de la manière suivante.

On insuffle en continu de l'air dans les conduits 191 et ledit conduit de recyclage (voir les flèches A à la Fig. 3). On voit sur cette Fig. que l'air se répand dans la chambre de surpression 150 sensiblement selon une direction axiale de celle-ci (voir les flèches B).

Du fait du caractère perméable à l'air de la cloison souple 180, l'air qui est comprimé dans ladite chambre 150 traverse en permanence ladite cloison 180 avec une chute de pression et pénètre dans la chambre de répartition 170 (voir les flèches C à la Fig. 3).

On a pu constater que chaque jet d'air détendu par la cloison de détente 180 sort de la gaine souple 110 selon une direction sensiblement radiale par rapport à celle-ci (voir flèches D à la Fig. 3), indépendamment de la localisation dudit jet le long de ladite gaine 110, de telle sorte qu'il diffuse d'une manière radiale dans le local 130.

On a représenté à la Fig. 5 une troisième mode de réalisation d'un système de diffusion d'air selon l'invention.

Dans le système de diffusion d'air 100 représenté en coupe transversale à la Fig. 5, la gaine souple 110, par exemple constituée d'un matériau du type tissu, comporte dans sa partie interne deux parois souples de détente 181 et 182. Ces parois souples 181 et 182, par exemple également du type tissu, forment respectivement des cloisons de séparation entre, d'une part, une chambre de surpression 150 centrale et, d'autre part, deux chambres de répartition 171 et 172 communiquant avec ladite chambre 150. De plus, la chambre de surpression 150 est reliée à un moyen de soufflage (non représenté).

Comme on peut le voir à la Fig. 5, les chambres de répartition 171 et 172 sont symétriques l'une de l'autre par rapport au plan médian de la gaine souple 110 qui est parallèle au plafond 120 du local 130.

Le système de diffusion 100 de la Fig. 5 fonctionne d'une manière similaire à ceux qui ont été décrits en référence aux Figs. 1 et 4, à ceci près que l'air insufflé dans la chambre de compression 150 traverse chaque

cloison souple 181, 182 avec une chute de pression et passe par la partie de la gaine souple 110 qui est située en regard de la cloison correspondante 181 ou 182 d'une manière radiale.

Dans le système de diffusion d'air 100 représenté en coupe transversale à la Fig. 6 et correspondant à un quatrième mode de réalisation de l'invention, la gaine souple 110, par exemple de type en tissu, comporte dans sa partie interne trois parois souples de détente 181, 182 et 183. Ces parois souples 181, 182 et 183, par exemple également en tissu, forment respectivement des cloisons de séparation entre, d'une part, une chambre de surpression 150 centrale et, d'autre part, trois chambres de répartition 171, 172 et 173 communiquant avec ladite chambre 150. La chambre de surpression 150 est reliée à un moyen de soufflage (non représenté).

Comme on peut le voir à la Fig. 6, deux desdites chambres de répartition 171 et 173 sont symétriques l'une de l'autre par rapport à la troisième chambre 172, de telle sorte la paroi souple de détente 182 correspondant à ladite chambre 172 soit perpendiculaire aux parois souples de détente 181 et 183 desdites chambres 171 et 173.

Le système de diffusion 100 de la Fig. 6 fonctionne d'une manière similaire à ceux qui ont été décrits en référence aux Figs. 1 à 4, à ceci près que l'air insufflé dans la chambre de compression 150 traverse chaque cloison souple 181, 182, 183 avec une chute de pression et diffuse par la partie de la gaine souple 110 qui est située en regard de la cloison souple correspondante 181, 182, 183 d'une manière radiale.

On notera que le système de diffusion 1, 100 selon l'invention pourrait comporter plusieurs zones de diffusion 10, 110 délimitant extérieurement chaque chambre de répartition 70, 170, 171, 172, 173, de telle manière que chaque paroi souple de détente 80, 180, 181, 182, 183 en communication avec la chambre de surpression 50, 150 soit située en regard de chaque zone de diffusion 10, 110.

On notera également que le système de diffusion 1, 100 selon l'invention pourrait être pourvu de moyens d'amenée d'air 91, 92, 191 positionnés d'une manière différente de celle qui est illustrée aux Figs. 1 et 2, pourvu que lesdits moyens 91, 92, 191 soient reliés à la chambre de surpression 50, 150 dudit système 1, 100.

Du fait de la subdivision du système de diffusion d'air 1, 100 selon l'invention en une chambre de surpression 50, 150 et au moins une chambre de répartition 70, 170, 171, 172, 173, il est possible de faire varier le débit de soufflage d'air en sortie dudit système 1, 100 à l'intérieur d'une gamme étendue incluant des débits réduits, tout en disposant d'un flux d'air diffusé radial le long de la gaine souple 10, 110, contrairement aux systèmes de l'art antérieur.

De plus, le système de diffusion 1, 100 selon l'invention permet d'assurer une pression et un débit de sortie constants pour les jets d'air diffusés sur la lon-

gueur de la gaine souple 10, 110, de telle sorte que ledit système procure une climatisation, une ventilation ou un chauffage satisfaisant dans l'espace du local 30, 130 concerné.

Lorsqu'on diminue le débit de soufflage, l'expérience montre également que les caractéristiques de diffusion de l'air, notamment sa vitesse à la sortie de la gaine souple 10, 110, diminuent en intensité dans une moindre mesure que ledit débit de soufflage grâce au système 1, 100 selon l'invention. Avantageusement, ledit système 1, 100 permet de maintenir lesdites caractéristiques de diffusion à des valeurs supérieures aux valeurs minimales correspondantes qui sont requises pour le chauffage ou le rafraîchissement corrects du local 30, 130 considéré.

A titre indicatif, des essais ont montré qu'il est possible d'utiliser un débit de diffusion d'air compris entre 20 % et 100 % d'une valeur nominale, par exemple égale à 50 000 m<sup>3</sup>/h, pour un système de diffusion 1, 100 selon l'invention présentant les caractéristiques suivantes, tout en maintenant les caractères monodirectionnel et uniformément répartis en pression et en débit des jets d'air diffusés.

- Longueur de la gaine souple 10, 110: 29 m.
- Diamètre de ladite gaine 10, 110: 90 cm.
- Distance entre la paroi souple 80 ou la cloison souple 180 de détente et la gaine souple 10, 110: 5 cm.
- Pression statique de fonctionnement dans le système de diffusion 1, 100: comprise entre 60 et 500 Pa.

Ledit système de diffusion d'air 1, 100 permet donc d'assurer un débit d'air diffusé dans le local 30, 130 qui est susceptible d'évoluer dans une gamme incluant des débits réduits, tout en procurant une répartition monodirectionnelle et uniforme de l'air lors de sa sortie dudit système 1, 100.

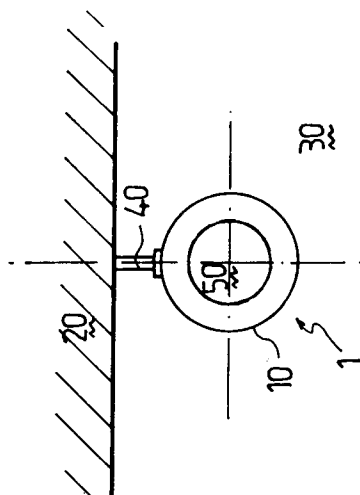
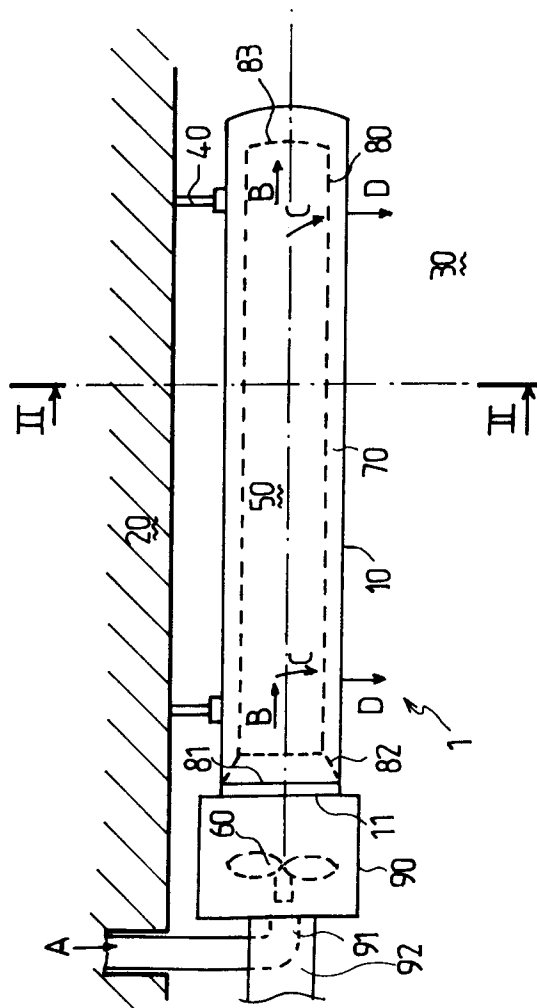
De plus, le système 1, 100 selon l'invention est adapté pour fonctionner à des températures positives ou négatives, suivant l'application envisagée.

## Revendications

1. Système de diffusion d'air (1, 100) du type délimité extérieurement par une gaine (10, 110) souple et déformable sous l'action de l'air, ledit système (1, 100) étant relié à des moyens de soufflage (60), caractérisé en ce qu'il comporte, d'une part, une chambre de surpression (50, 150) prévue pour recevoir l'air soufflé par des moyens (60) et, d'autre part, au moins une chambre de répartition (70, 170, 171, 172, 173), ladite ou chaque chambre de répartition (70, 170, 171, 172, 173) étant prévue pour communiquer avec ladite chambre de surpression (50, 150) par l'intermédiaire d'une paroi souple (80, 180, 181, 182, 183) commune et perméable à l'air, dite paroi de détente, la ou chaque chambre de

répartition (70, 170, 171, 172, 173) étant pourvue d'au moins une zone de diffusion prévue pour permettre la diffusion de l'air, ladite zone étant localisée dans la paroi de ladite gaine souple (10, 110), ladite paroi souple de détente (80, 180, 181, 182, 183) étant située en regard de ladite ou chaque zone de diffusion correspondante.

2. Système de diffusion d'air (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite chambre de répartition (70) entoure ladite chambre de surpression (50).
3. Système de diffusion d'air (1) selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite chambre de répartition (70) entoure d'une manière coaxiale ladite chambre de surpression (50), lesdites chambres (50, 70) présentant une forme sensiblement cylindrique.
4. Système de diffusion d'air selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ladite ou chaque chambre de répartition (70, 170, 171, 172, 173) est délimitée extérieurement par une paroi de diffusion (10, 110) souple et déformable.
5. Système de diffusion d'air (100) selon la revendication 1 ou 4 du type délimité extérieurement par une gaine souple (110) cylindrique, caractérisé en ce que ladite ou chaque paroi souple de détente (180, 181, 182) est constituée d'au moins une cloison montée sur ladite gaine souple (110) à l'intérieur de celle-ci, de manière à former ladite chambre de surpression (150) et ladite ou lesdites chambres de répartition (170, 171, 172).



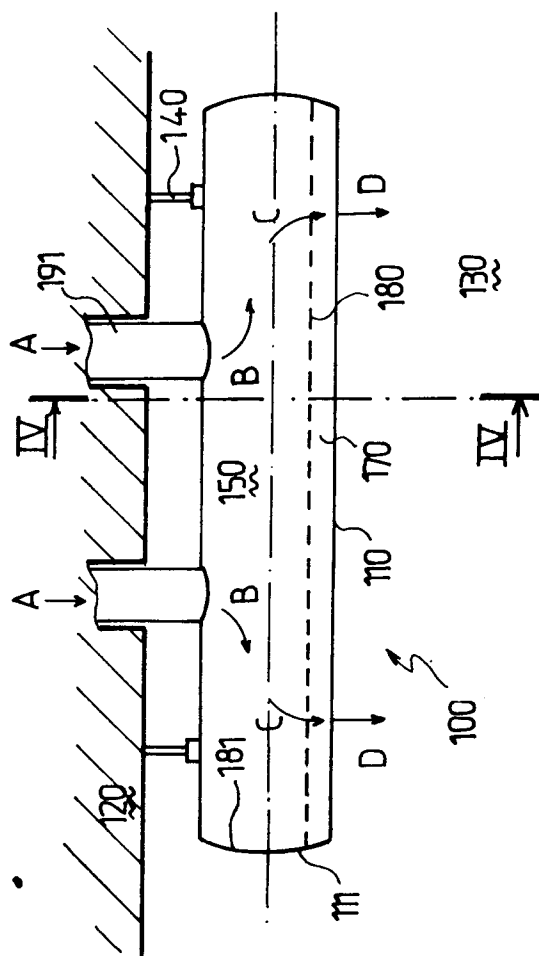


FIG. 3

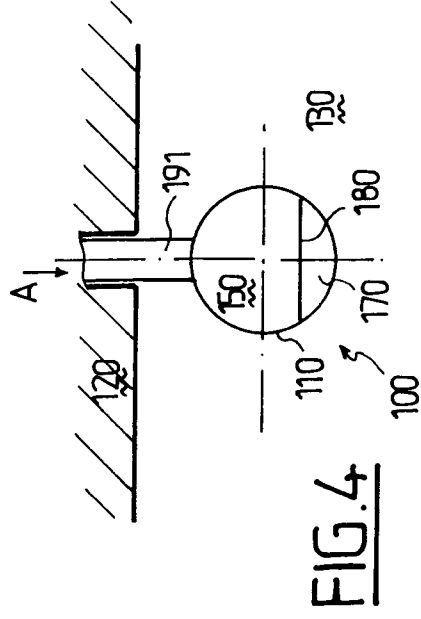


FIG. 4

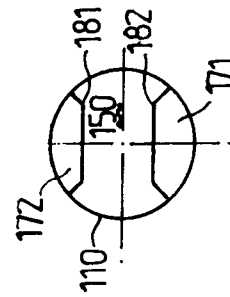


FIG. 5

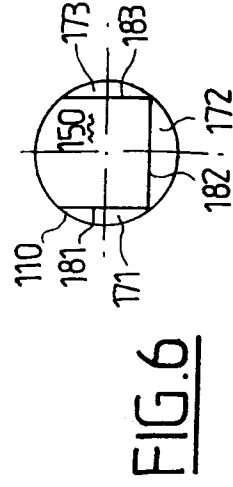


FIG. 6



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 97 46 0052

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.6)
X	US 3 824 909 A (HORNEFF J ET AL) 23 juillet 1974 * le document en entier * ---	1-5	F24F13/068 F24F7/06
A	GB 2 135 442 A (HOWORTH AIR ENG LTD) 30 août 1984 * le document en entier * ---	1	
A	DE 44 21 167 A (ZEEUW HANS DE) 21 décembre 1995 * abrégé; figure * -----	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)  F24F
Lieu de la recherche <b>LA HAYE</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>14 avril 1998</b>	Examineur <b>Gonzalez-Granda, C</b>
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>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</p> <p>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 ..... &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)