

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

Numéro de dépôt: **90440043.9**

Int. Cl.⁵: **E04B 9/02**

Date de dépôt: **16.05.90**

Priorité: **25.05.89 FR 8907052**

Date de publication de la demande:
28.11.90 Bulletin 90/48

Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES GB GR IT LI LU NL SE

Demandeur: **Lenat, Yves**
2, rue de Wickenfeld, BP 32
F-67100 Strasbourg(FR)

Demandeur: **Bader, Michel**
22 rue des Bouleaux
F-67460 Souffelweyersheim(FR)

Demandeur: **Meyer, Félicien**
4 rue de l'Argonne
F-67000 Strasbourg(FR)

Inventeur: **Lenat, Yves**
2, rue de Wickenfeld, BP 32
F-67100 Strasbourg(FR)
 Inventeur: **Bader, Michel**
22 rue des Bouleaux
F-67460 Souffelweyersheim(FR)
 Inventeur: **Meyer, Félicien**
4 rue de l'Argonne
F-67000 Strasbourg(FR)

Faux plafonds en tissus tendus au moins en partie perméables utilisés pour créer un volume de distribution d'air en chauffage ou climatisation.

Le dispositif associe des équipements aérauliques et thermiques de chauffage, ventilation ou climatisation, à une technique de distribution d'air faisant appel à des constituants nouveaux dans cette application. Le dispositif supprime les équipements du type gaine ou bouche caractéristiques des climatisations tout air. Il crée une gaine technique horizontale accessible et démontable, disponible sur la totalité de la surface du local.

Une unité de ventilation (1) souffle au dessus d'un faux plafond en tissu tendu étanche (2) l'air pré-traité en centrale (1). Cet air (8) est distribué et retraité par des modules de transfert (3) vers les volumes de soufflage au-dessus d'un faux plafond en tissu perméable (4). Celui-ci assure la distribution homogène de l'air (8) sur toute la surface des locaux traités (5). Une grille de reprise (6) assure le recyclage d'air (8) vers la pièce de circulation (7).

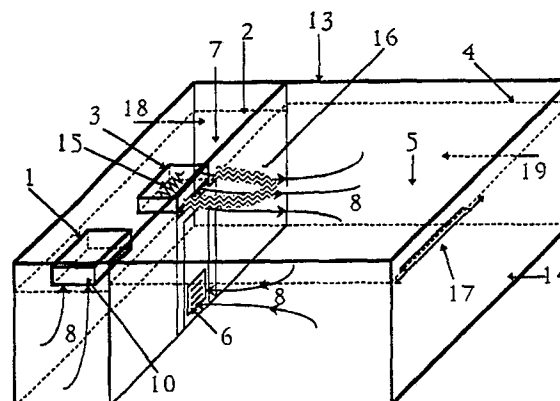


Fig. 1

Faux plafonds en tissus tendus au moins en partie perméables utilisés pour créer un volume de distribution d'air en chauffage ou climatisation

La présente invention concerne une nouvelle technique de distribution d'air traité (chauffé, filtré, éventuellement refroidi), dans des locaux. A ce titre il relève des domaines de la ventilation, chauffage et climatisation des bâtiments. Le dispositif selon l'invention définit une nouvelle technologie du réseau de gaines d'air et des bouches de soufflage propres aux systèmes de climatisation "tout air". Ce dispositif permet, de plus, de constituer une gaine technique horizontale accessible et démontable, utilisable sur la totalité de la surface des locaux traités. A ce titre il relève de l'équipement technique du bâtiment.

Le dispositif selon l'invention s'apparente à un système de climatisation "tout air". Par les procédés habituellement utilisés, on sait assurer la distribution d'air neuf et d'air recyclé, après traitement thermique et filtration, dans un ensemble de locaux. Un système de climatisation "tout air" comporte au moins une centrale de traitement d'air (unité de filtration, ventilation et traitement thermique) soufflant un mélange d'air neuf et d'air recyclé dans un réseau de gaines, celles-ci assurant le cheminement de l'air de la centrale à la (ou les) bouche(s) de soufflage après un éventuel traitement terminal par pièces ou par zones. Un système de chauffage par air aura la même structure, avec toutefois en général un débit d'air recyclé plus faible. En chauffage, ventilation et climatisation ou conditionnement d'air, les réseaux de gaines et les bouches (ou les grilles) de soufflage sont des équipements spécifiques nécessaires à la mise en oeuvre suivant les règles de l'art. De plus, les gaines techniques horizontales (faux plafond), quand elles existent, sont utilisées comme cache pour les gaines d'air et comme environnement pour les bouches de soufflage, mais ne permettent pas de se substituer à ces deux types de composants. Les gaines techniques horizontales, sur la base de leurs technologies actuelles, ne peuvent pas être utilisées à la fois en gaines d'air accessibles démontables et en bouche de soufflage homogène sur l'intégralité de leur surface.

Le dispositif selon l'invention a pour but de réaliser un moyen perfectionné de distribution d'air traité (chauffage, ventilation ou climatisation) grâce auquel on n'a pas à prévoir de gaines d'air spécialisées ni de bouches de soufflage. L'invention vise à créer un réseau d'air intégré aux parois des locaux qui constituent une gaine technique horizontale permettant le passage des réseaux, tels que ceux de distribution électrique ou d'eau sanitaire, destinés à l'équipement technique des locaux. L'invention vise aussi à constituer, sans dispositif sup-

plémentaire, de grandes surfaces d'émission caractéristiques des techniques de chauffage dites par "plafonds rayonnants". L'invention vise également à constituer une surface de soufflage telle que les vitesses d'air en leur sortie soit si faible que les effets de jet d'air soient négligeables. Par la nature des matériaux utilisés, l'invention vise à intégrer le traitement acoustique des locaux aux fonctionnalités du système de distribution d'air. Par le caractère accessible et démontable de la gaine technique horizontale créée, l'invention a pour but de donner au réseau de distribution d'air toutes les caractéristiques requises pour assurer l'évolution du bâtiment dans le domaine de l'équipement technique.

Le dispositif selon l'invention assure la suppression des gaines d'air et des bouches de soufflage, de par la conception suivante du réseau d'air. Le réseau de gaines d'air est constitué par les parois du bâtiment, plafond, murs ou cloisons, associés à un faux plafond en tissu tendu. Le réseau d'air est divisé en deux zones. Une première zone utilisée en distribution principale est réalisée à l'aide d'un faux plafond en tissu étanche. Une deuxième zone correspondant aux locaux traités est réalisée à l'aide d'un faux plafond en tissu perméable qui est traversé par le flux d'air de chauffage ou de climatisation.

Les équipements aérauliques associés assurent la circulation du flux d'air distribué dans les locaux traités grâce à l'unité de ventilation soufflant dans le volume situé au-dessus du faux plafond en tissu étanche des pièces de circulation. Le débit global d'air soufflé est alors réparti dans l'ensemble des volumes situés au-dessus des faux plafonds en tissu perméables équipant les locaux traités par l'intermédiaire de modules de transfert associés à des filtres, ces filtres assurant l'équilibrage aéraulique du réseau. L'air distribué dans les volumes définis par les faux plafonds perméables est ensuite diffusé sur l'ensemble de la surface de faux plafonds vers les locaux traités. Le faux plafond fait alors office de bouche de soufflage pour le local traité. L'air traverse les locaux traités et est ensuite repris en pièce de circulation, à travers une grille de reprise encastrée en porte ou en paroi verticale. Les traitements thermiques centralisés, chauffage ou refroidissement, sont effectués dans l'unité de ventilation et de traitement. Les traitements thermiques terminaux sont effectués dans les modules de transfert.

Une variante du dispositif selon l'invention est destinée au traitement des locaux à volume unique. Le réseau de distribution d'air est cette fois limité à une seule zone réalisée à l'aide d'un faux plafond

en tissu perméable qui est traversé par l'air soufflé par l'unité de traitement et de ventilation à travers un filtre à poche. La totalité du faux plafond constitue une surface de soufflage.

L'invention vise également à utiliser les volumes propres à la circulation de l'air traité dans les fonctions de gaines techniques horizontales. Le dispositif selon l'invention comprend un faux plafond en tissu tendu. Le dispositif d'accrochage utilisé est constitué de profilés (plastiques ou métalliques) fixés en rive, sur les parois verticales des locaux. Des baguettes d'environ 20 cm de long permettent d'enrouler le tissu et de le mettre en place manuellement sans outils puis de glisser les baguettes dans une gorge du profilé réservé à cet effet. La conception de cette technique de fixation a pour but d'autoriser le montage et démontage du faux plafond par un utilisateur sans compétence professionnelle, à des fins de maintenance courante, lavage du tissu après démontage total, accès aux filtres pour nettoyage avec démontage local et partiel, intervention au niveau des réseaux de distribution électrique, eau...passant dans le volume défini par le faux plafond.

L'invention vise encore à constituer une surface d'émission thermique sur la totalité des faux plafonds. Le dispositif selon l'invention comporte un faux plafond en tissu tendu qui délimite en sa partie basse une lame d'air correspondant à l'air traité. Par transfert thermique entre cette lame d'air et le tissu, le faux plafond est approximativement à la température de l'air traité et constitue donc une source d'émission thermique de grande surface, comme celles utilisées dans les techniques dites de "plafond rayonnant".

On va maintenant décrire à titre d'exemples certaines réalisations de l'invention en se référant aux dessins annexés sur lesquels:

La figure 1 est une vue schématique en trois dimensions d'un ensemble de locaux auxquels l'invention est applicable;

la figure 2 est une vue de détail en coupe du moyen utilisé pour la fixation du tissu tendu, en occurrence un profilé associé à un accessoire de montage (baguette);

la figure 3 est, en trois dimensions, une réédition de la figure 1 complétée par les réseaux d'air correspondant à une ventilation mécanique double flux et par un local à pollution spécifique;

la figure 4 montre en coupe une vue schématique d'implantation de l'unité centrale de ventilation et de traitement d'air associée au dispositif de filtration principale, selon la figure 1 ou 2;

la figure 5 montre en coupe un détail de la figure 4 relatif à la fixation du filtre en faux plafond;

la figure 6 représente une variante de la figure 1 dans le cas d'un local à volume unique, l'unité de traitement d'air étant disposée en posi-

tion murale verticale;

la figure 7 représente une variante de la figure 1 dans le cas d'un local à volume unique, l'unité de traitement d'air étant disposée en position centrale horizontale, incorporé au volume défini par le faux plafond.

Une forme de réalisation préférentielle suivant la variante à locaux multiples est représentée par la figure 1. Le réseau de distribution d'air se décompose en deux zones. Une zone de distribution, qui pour des locaux tertiaires ou dans l'habitat, sera la (ou les) pièce(s) de circulation (7). Le tissu tendu utilisé (2) est alors non perméable à l'air. Le volume défini par les parois du bâtiment (13) (14) et par le tissu tendu étanche à l'air (2) constitue une gaine d'air (18). Cette gaine assure la distribution de l'air vers toutes les pièces traitées (5) par l'intermédiaire de modules de transfert (3). Dans cette zone, la surpression maintenue entre le volume défini par le faux plafond (2) et le volume de la pièce de circulation (7) est inférieure à 20 Pa. Cette surpression, très faible, a été recherchée pour que les débits de fuite en rives (17) ou au niveau des éventuels accessoires traversant le faux plafond (suspente d'éclairage, ...) soient négligeables. Les bruits éventuels associés aux fuites ou les déformations du tissu tendu sont aussi, de ce fait, négligeables. Le filtre (10) est disposé au niveau de l'unité de traitement d'air (1) pour que ces débits de fuite n'engendrent pas des salissures. Le volume (18) limité par le faux plafond étanche (2) et par les parois (13 et 14) est constitué d'une lame d'air d'environ 30 cm d'épaisseur, ce qui lui permet de remplir les fonctions de gaine technique horizontale, surmontée d'une nappe isolante en laine de verre de 4 cm environ.

L'unité de ventilation (11 en figure 4) et de traitement d'air (12 en figure 4) est un ventilateur-convecteur plafonnier (1) classique. Le filtre à cassette généralement prévu sur ces matériels est enlevé. Il est alors monté, en lieu et place du filtre d'origine, un accessoire formant manchette d'aspiration (26) et filtre, constitué comme représenté par la figure 4, dont un détail est donné par la figure 5.

Le cadre (25) en profilé (17) du type ci-dessus permet la fixation du faux plafond et de la manchette d'adaptation souple (26) en tissus étanches. Il est monté suspendu sous dalle et non en liaison mécanique rigide avec l'enveloppe du ventilateur-convecteur (1). La manchette (26) est fixée sur le corps du ventilateur-convecteur (1) par cerclage.

Le filtre principal (10) est simplement plaqué sur le bord du profilé (17) du cadre (25) qui a été préalablement recouvert d'une bande (9) du type VELCRO (marque déposée) collée sur le cadre (25). L'habillage extérieur se fait par une housse en tissu décoratif (28) tissé à larges mailles de façon à assurer un passage aisé de l'air.

Le démontage du filtre est assuré par l'enlèvement du tissu housse (28), solution retenue pour permettre cette opération sans outillage ni compétence particulière.

La surface de filtration ainsi offerte, de l'ordre de cinq fois scelle du filtre à cassette que l'on remplace, est retenue pour diminuer considérablement la perte de charge à la traversée du filtre tout en améliorant les qualités de filtration. La surface importante de filtration (10) est rendue possible par le fait que ce filtre est disposé dans un volume perdu et non visible, le volume limité par le faux plafond (18), sans être tenu à une protection rigide qui serait onéreuse et n'aurait pas les possibilités d'adaptation au site de la solution retenue.

Un filtre à cassette classique entraîne une perte de charge nominale voisine de 25 Pa. La technique de filtration principale retenue crée moins de 10 Pa de perte de charge. La suppression de la grille de soufflage du ventilo-convecteur et le changement de technique de filtration assure un gain de pression statique disponible en sortie du ventilo-convecteur d'environ 20 Pa. Cette pression rendue disponible est destinée, dans le dispositif selon l'invention, à compenser les pertes de charges dans la totalité du reste du réseau. Un ventilo-convecteur classique, dit "sans pression statique disponible", assure dans notre dispositif un débit d'air correspondant au débit nominal du ventilo-convecteur sélectionné.

Dans la forme de réalisation préférentielle selon la figure (1), le passage du volume de distribution (18), limité par le faux plafond étanche (2), au volume (19) délimité par le faux plafond perméable (4) s'effectue à travers le module de transfert (3). Ce module de transfert (3) est constitué par une enveloppe métallique dont la forme est un tronc de pyramide. La dimension de l'orifice de sortie est d'environ 60 cm sur 5 cm. Le module de transfert (3) est positionné en parois verticales (14) au niveau des volumes (18) et (19) délimités par les faux plafonds (2) et (4). Sur l'orifice de sortie du module de transfert (3) est monté un filtre à poche (16) effectuant un second niveau de filtration et destiné à l'équilibrage aéraulique des réseaux d'air. L'ensemble module de transfert (3) et filtre d'équilibrage (16) présente, pour le débit nominal de dimensionnement choisi, une perte de charge d'environ 10 Pa. Le module de transfert (3) comporte près de son entrée, dans la partie du module situé en porte à faux dans le volume (18) du faux plafond de la pièce de circulation (7), une résistance électrique (15) faisant office de terminal de chauffage. Cette résistance est interchangeable, elle est sélectionnée dans une gamme, définie par sa puissance ou par son débit d'air nominal, et appairée au filtre d'équilibrage (16) de même débit nominal.

Dans la forme de réalisation préférentielle se-

lon la figure (1), la sortie du filtre d'équilibrage (16) s'effectue dans le volume (19) situé au-dessus du faux plafond perméable (4). Ce volume (19) est constitué d'une lame d'air de faible épaisseur, environ 6 cm, variable en fonction des bilans des locaux et donc du débit d'air introduit, et d'une nappe isolante d'environ 4 cm.

Le tissu perméable (4) utilisé définit une perte de charge, pour un débit d'air d'environ 10 m³ par heure à travers un m² de surface perméable, d'environ 0,2 Pa, supérieure ou égale à la perte de charge existant dans la lame d'air de distribution. Ce niveau de perméabilité est retenu pour assurer une répartition homogène du débit d'air traité introduit dans un local (5) sur la totalité de la surface de faux plafond (4).

Selon une variante, un tissu imperméable micro perforé est utilisé en lieu et place du tissu naturellement perméable. La micro perforation est telle que la densité de perçage d'une part, la taille des orifices d'autre part, définissent une perte de charge d'environ 1 Pa pour le débit nominal de 10 m³ par heure par m² de surface perméable. Cette micro perforation correspond à un ensemble de trous obtenus à l'aide d'aiguilles d'environ 0,5 mm de diamètre, à raison d'une vingtaine de trous par dm².

Le fonctionnement du dispositif assure une très faible différence de pression entre volume (19) et local traité (5). Les débits d'air de fuite en résultant au niveau des profilés (17) sont négligeables, de même que ceux pouvant apparaître au niveau des organes traversant le faux plafond (4) si un soin minimum est pris à la mise en oeuvre.

Dans la forme de réalisation préférentielle selon la figure (1), le réseau d'air comprend une grille de reprise d'air (6) en montage mural ou encastré en porte. Ces grilles d'usage courant en climatisation tout air, sont dimensionnées ici de telle façon que la perte de charge qu'elles provoquent, pour le débit nominal du local, soit inférieure à celle provoquée par le module de transfert et le filtre d'équilibrage (3) et (16) associés.

Selon une variante représentée en figure 3 le dispositif selon l'invention est complété par une ventilation mécanique contrôlée (VMC) double-flux. L'air neuf pré-traité dans un récupérateur statique est introduit par la gaine d'air neuf (21) et soufflé, dans le volume (18) situé au-dessus du faux plafond (2), au débit voulu, grâce à un module auto-réglable d'entrée d'air neuf (23) situé près du soufflage de l'unité de traitement d'air (1). Cet air est alors mélangé à l'air recyclé puis distribué comme vu précédemment. L'extraction se fait à partir des pièces à pollution spécifique (20) par une bouche d'extraction (24) et une gaine d'extraction (22) passant en volume (18).

Dans la forme de réalisation préférentielle se-

lon la figure (1), le dispositif selon l'invention est analogue dans son principe de distribution d'air à une installation de climatisation tout air. Par contre, il est caractérisé par le fait que la totalité de la surface de faux plafond (4) se trouve à la température de soufflage d'air et participe, par rayonnement et convection, à la compensation des charges de climatisation. De ce fait, pour un même débit et une même puissance de climatisation, l'écart de soufflage entre température d'air soufflé en sortie de faux plafond perméable (4) et température moyenne d'air en local (5) est réduit et les effets de jet d'air sont annulés. D'autre part, les pertes de charges très faibles dans le réseau, conduisent à un dimensionnement de ventilateur à faible pression statique disponible, donc à puissance électrique et à niveau de bruit très faible.

Dans la forme de réalisation préférentielle selon la figure (1), le dispositif selon l'invention présente une analogie avec les systèmes de chauffage à plafond rayonnant basse température, en ce sens que la surface du faux plafond (4) se comporte comme un émetteur par rayonnement vis à vis du local traité (5). Le flux d'air de convection forcée circulant à travers le faux plafond, assure au dispositif selon l'invention, une résistance thermique plus faible qu'un pur plafond rayonnant. La résistance thermique plus faible assure, pour une même puissance échangée, une température de faux plafond sensiblement plus basse, ce qui a pour conséquence directe d'améliorer le confort, notamment par une diminution importante de la stratification verticale et par la présence d'une ventilation à taux de brassage analogue à celui d'une climatisation tout air.

Dans la forme de réalisation préférentielle selon la figure (1), le dispositif selon l'invention présente la particularité de réaliser un échangeur de surface importante (faux plafond (4)), à partir d'une source d'énergie ponctuelle telle la résistance électrique (15) située en module de transfert (3) et de la circulation d'un fluide caloporteur (l'air (8)). L'air situé en volume (19) au-dessus du faux plafond perméable (4) peut être traité par un émetteur thermique de grande surface, du type film rayonnant, ou traité localement par une résistance électrique s'il y a circulation d'air. Le dispositif relève de la deuxième solution, conçu pour atteindre des coûts de mise en oeuvre plus bas.

Dans la forme de réalisation préférentielle selon la figure 6, une variante du dispositif, destiné au traitement des locaux à volume unique, est réalisé par suppression du faux plafond (2) et de son module de transfert (3), par remplacement du filtre (10) et de son cadre (25) par un filtre (16) précédemment monté en sortie du module de transfert (3) et placé dans cette variante en sortie de l'unité de ventilation et de traitement d'air (1).

Revendications

1) Dispositif de distribution d'air, à des fins de chauffage ventilation ou climatisation, caractérisé par le fait que les parois du réseau de distribution d'air sont constituées par des faux plafonds (2) et (4) en tissus tendus au moins en partie perméables (4), complétés par les dalles supérieures (13) et les parois verticales (14) des locaux.

2) Dispositif suivant la revendication précédente caractérisé par le fait que la partie perméable (4) des faux plafonds constitue une bouche de soufflage sur l'intégralité de sa surface.

3) Dispositif suivant les revendications précédentes caractérisé par le fait que les faux plafonds (2) et (4) sont enroulés par leurs bords sur des baguettes (29) insérées dans un profilé (17).

4) Dispositif suivant les revendications 1 et 2 caractérisé par le fait qu'un premier type de réalisation, correspondant à une structure de local à volume unique, comprend un faux plafond en tissu tendu (4) perméable à l'air, situé en partie haute du local traité (5), un volume (19) limité par le faux plafond (4) la dalle supérieure (13) et les parois verticales (14), une unité de ventilation et de traitement d'air (1) située dans le volume (19) précité, qui souffle l'air traité dans le volume (19) à travers le filtre à poche (10).

5) Dispositif suivant les revendications 1 et 2 caractérisé par le fait qu'un deuxième type de réalisation, correspondant à une structure à locaux multiples, comprend un faux plafond (2) en tissu tendu non perméable à l'air situé en partie haute d'une pièce de circulation (7), un volume (18) limité par le faux plafond (2) la dalle supérieure (13) et les murs ou cloisons (14), une unité de ventilation ou de traitement d'air (1) située dans le volume (18) précité, qui comporte à son aspiration un filtre (10) monté sur un cadre (25) encastré dans le faux plafond (2), des modules de transfert d'air (3) situés entre le volume (18) précité et les divers volumes (19) disposés en partie supérieure des divers locaux chauffés ou climatisés (5) limités par les dalles supérieures (13) les murs ou cloisons (14) et un faux plafond perméable à l'air (4), des filtres d'air (16) montés en sortie des modules de transfert (3), des volumes (19) précités, des faux plafonds en tissu perméable (4) précités, des grilles de reprise d'air (6) encastrées en partie inférieure des portes ou murs (14) des pièces (5).

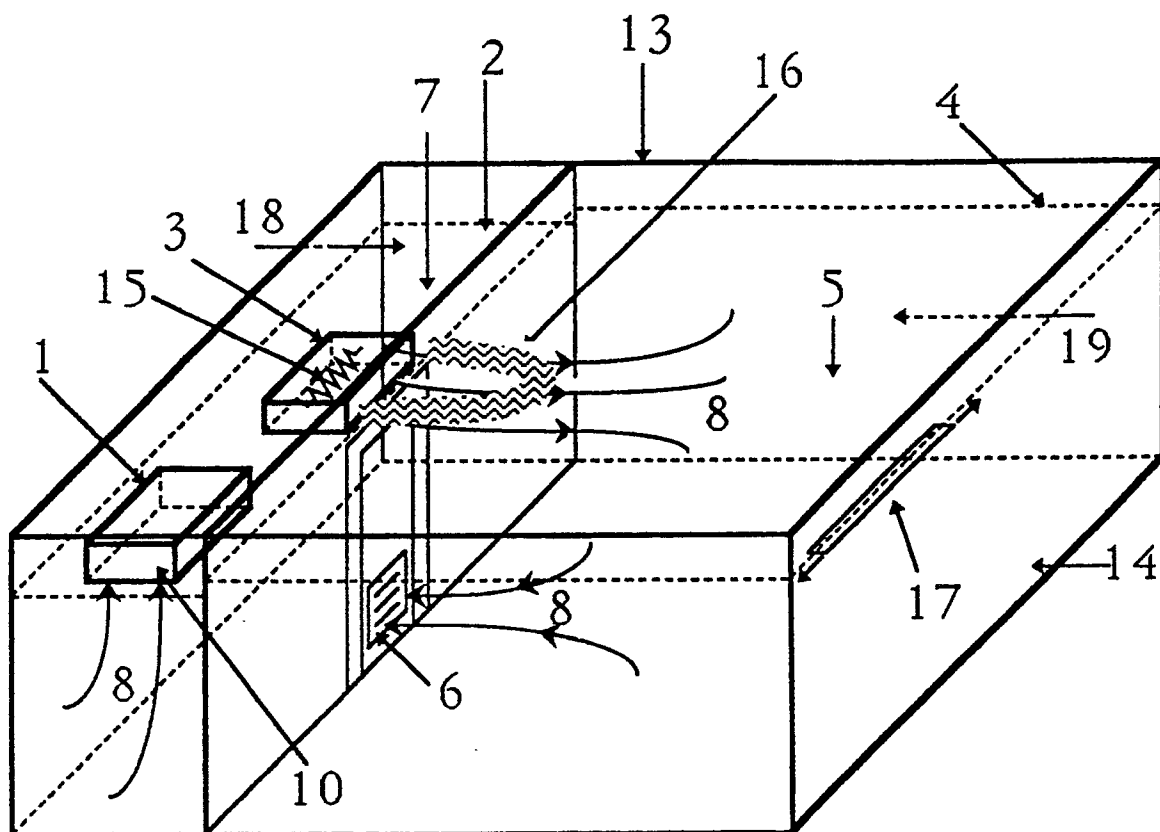
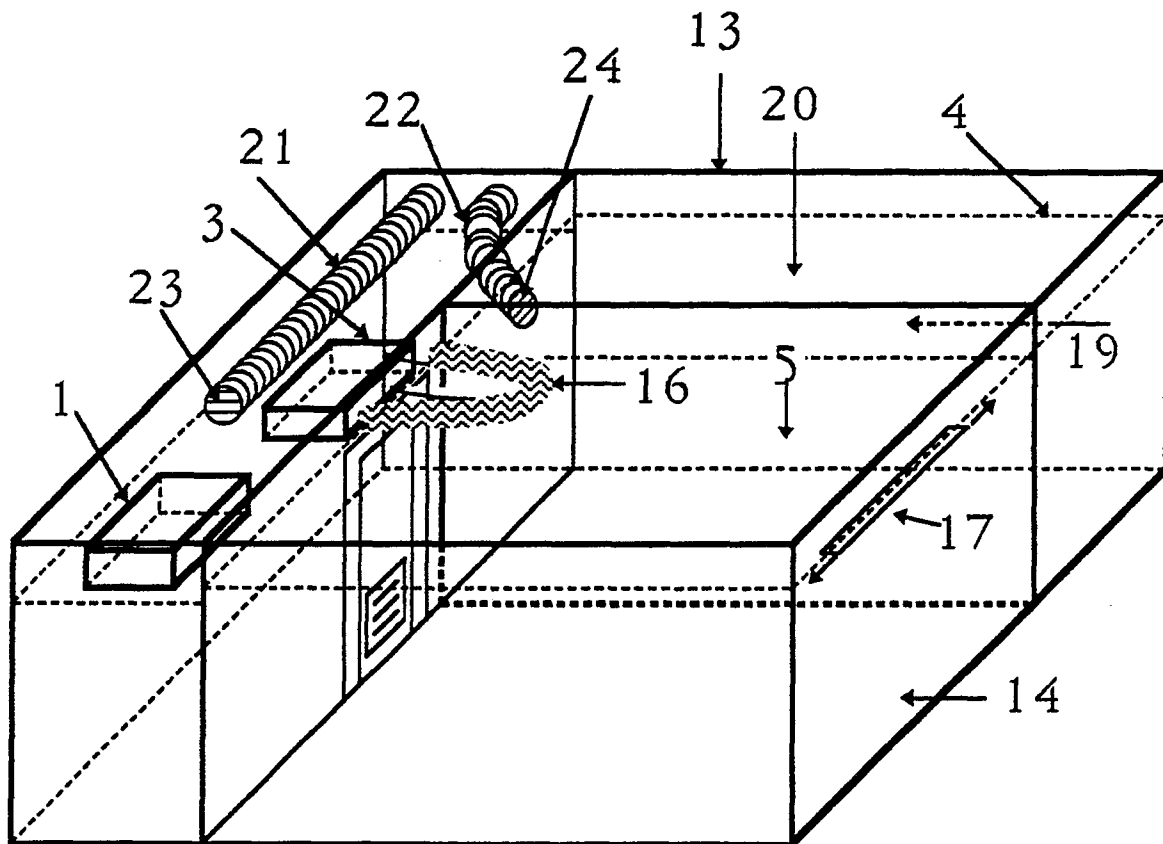
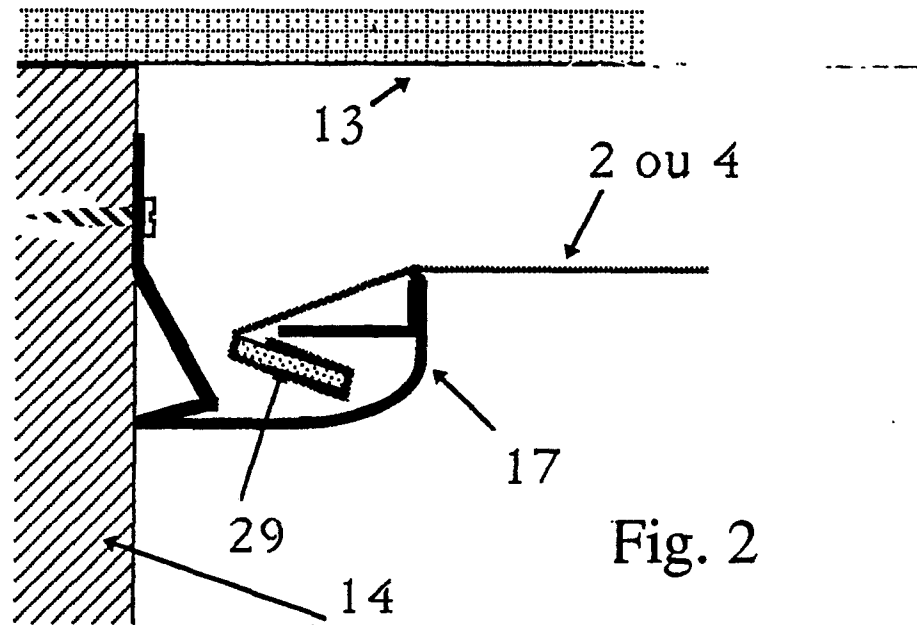


Fig. 1



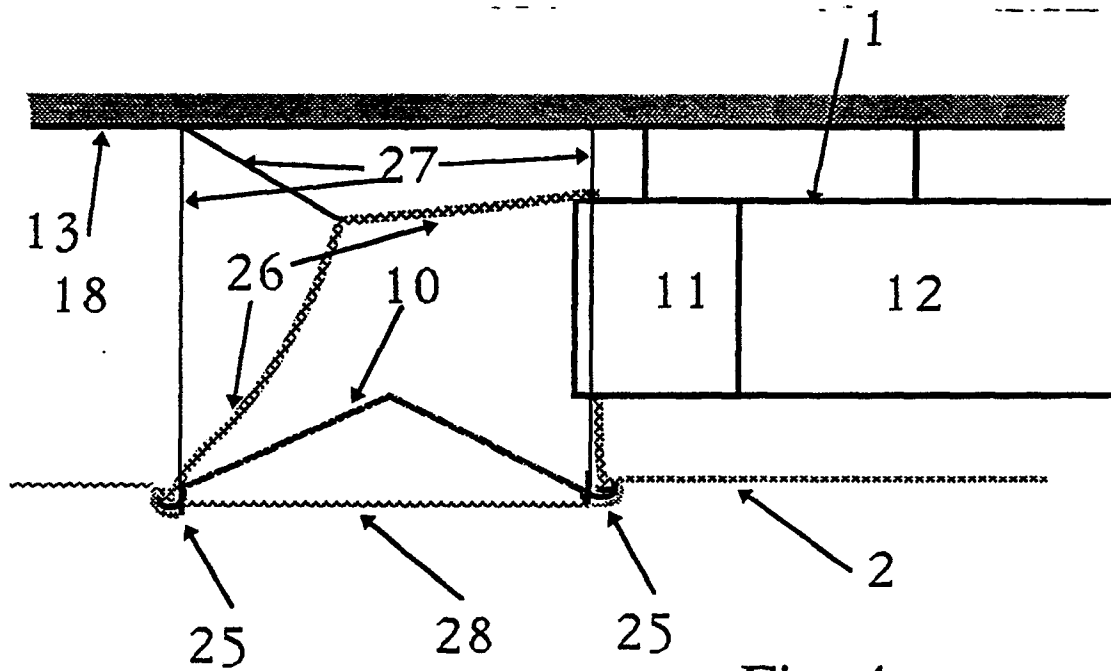


Fig. 4

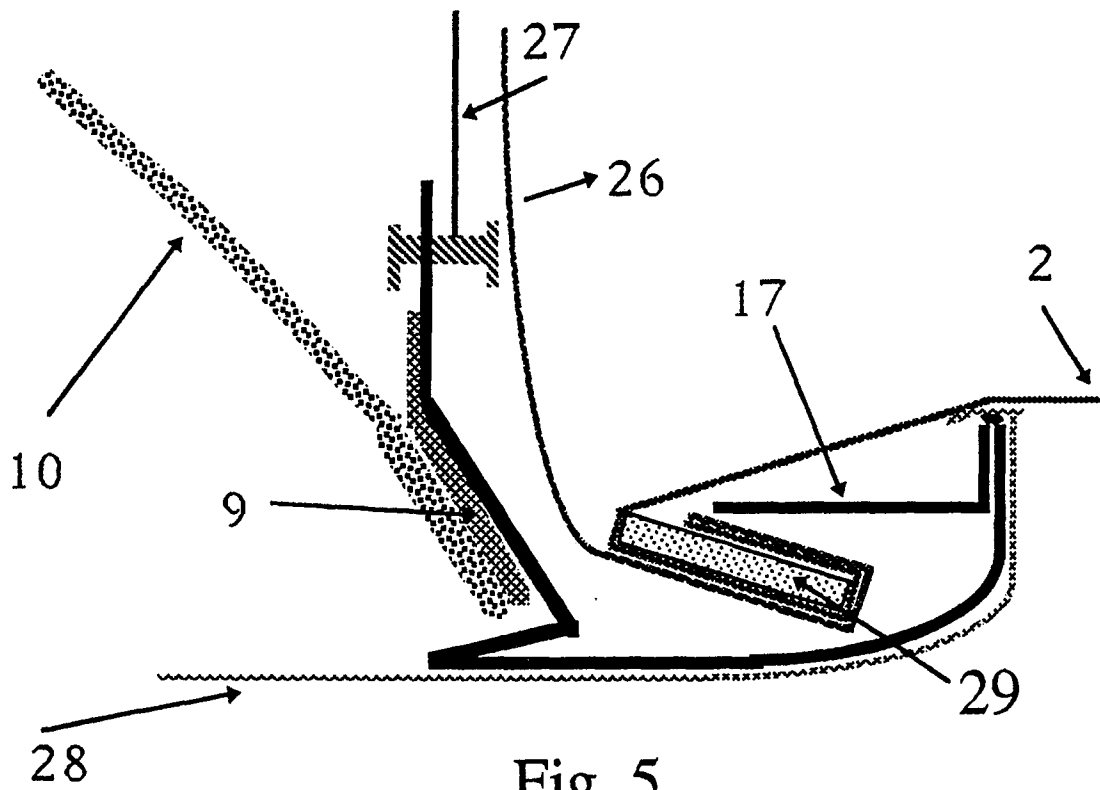
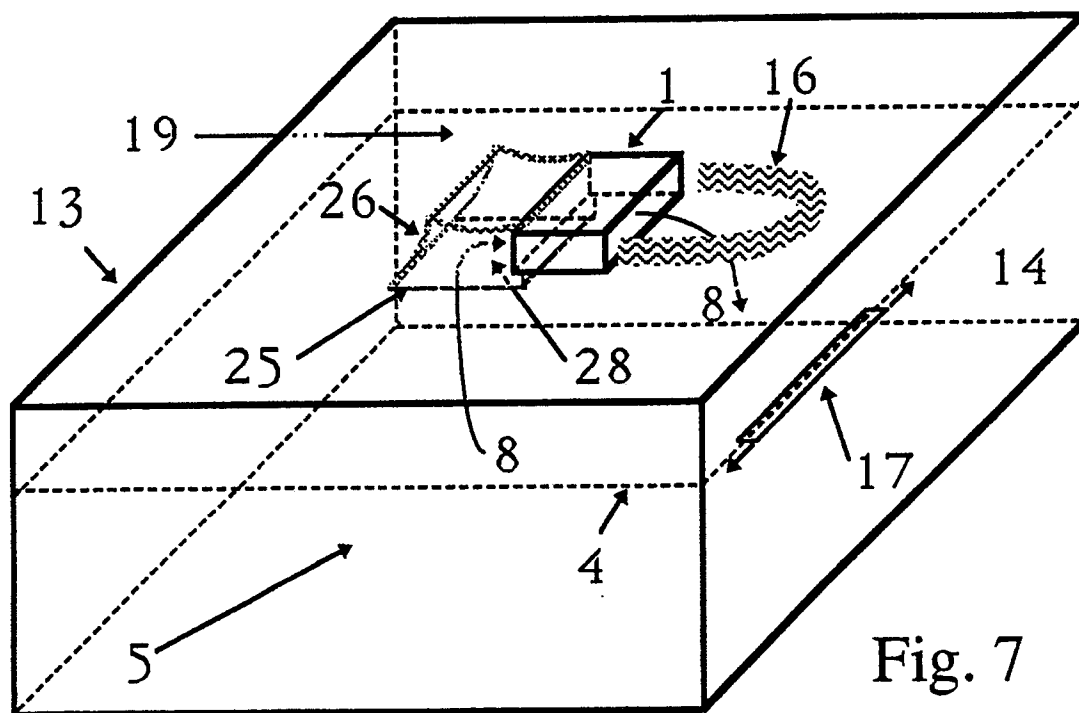
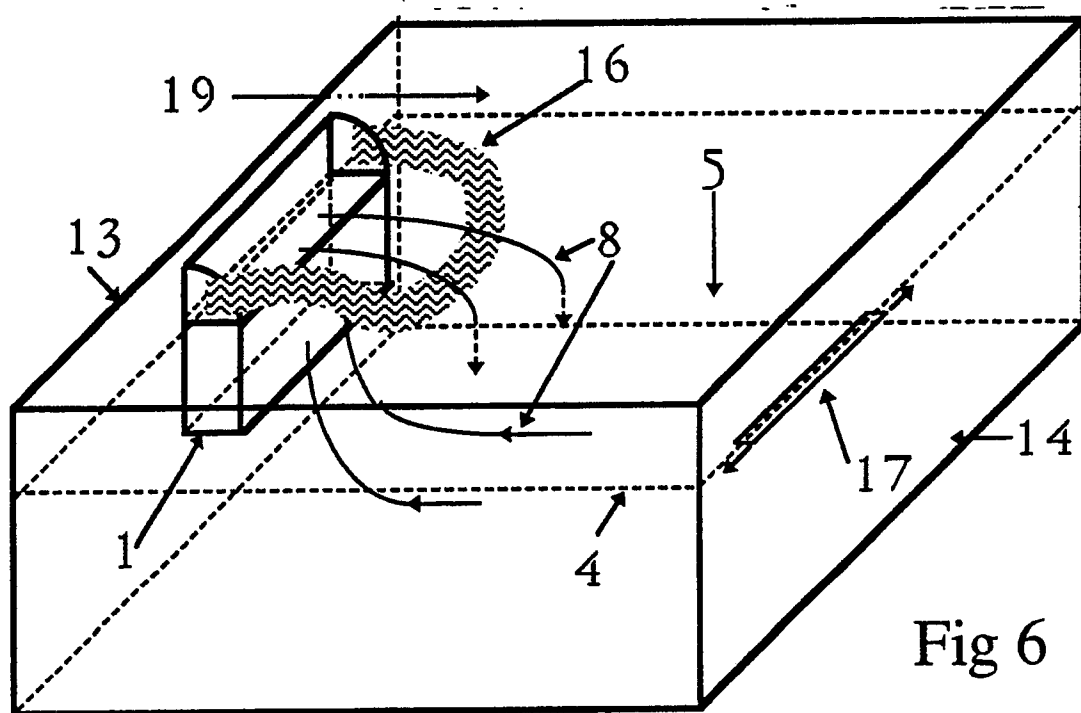


Fig. 5





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 90 44 0043

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.5)
Y	WO-A-7901100 (EUROC) * page 5, lignes 6 - 14; figure 1 * ---	1, 2	E0489/02
Y	US-A-3975995 (B. SHULFR) * colonne 2, ligne 66 - colonne 3, ligne 5 * * lignes 14 - 33 * * lignes 49 - 58; figure 1 *	1, 2	
A	---	4	
A	FR-A-2078579 (O. BLICK) * page 2, ligne 39 - page 3, ligne 3; figures 1, 2 *	3	
A	---	1, 2, 5	
A	FR-A-2008631 (SULZER) * page 4, ligne 24 - page 5, ligne 4; figure 1 *	4	
A	FR-A-2510728 (M. ZAMBOLIN) * page 3, lignes 25 - 34; figure 1 *	1, 4	
A	US-A-2291220 (J. GERMONPREX) * colonne 2, lignes 11 - 15 * * lignes 29 - 42; figure 2 *	4, 5	
A	EP-A-291783 (H. NICKEL) * figure 1 * -----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 23 JUILLET 1990	Examineur KRIEKOUKIS S.
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 I : 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			