

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 24.02.00.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 31.08.01 Bulletin 01/35.

56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : CALECO Société à responsabilité limitée — FR.

72) Inventeur(s) : PONCELET LAURENT.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : CABINET BALLOT.

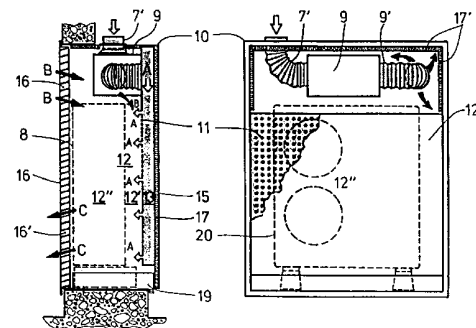
54) SYSTEME THERMODYNAMIQUE COUPLANT DES CIRCUITS DE VENTILATION ET DE CLIMATISATION POUR RECUPERER DE L'ENERGIE SUR L'AIR EXTRAIT PAR LA VENTILATION, ET INTEGRATION SOUS FORME DE CAISSON ENCASTRABLE.

57) L'invention concerne le couplage de l'extraction (9) d'air d'un circuit de ventilation avec l'échangeur (8) externe d'un circuit frigorifique d'une installation thermodynamique, notamment d'un circuit de climatisation et/ ou de pompe à chaleur.

L'invention prévoit de diffuser (11) le flux (A) d'air intérieur extrait par le circuit de ventilation dans un flux (B) d'air extérieur pour former un flux (C) d'air mélangé homogène tempérant l'échangeur externe du circuit frigorifique.

L'invention est réalisée de préférence avec un caisson (10) comprenant :

- un plénum postérieur (13) d'expansion et de répartition d'un flux (A) d'air intérieur extrait par le circuit de ventilation,
- une chambre antérieure (12) de circulation d'un flux (B) d'air extérieur et de mélange (12') des flux (C) d'air intérieur et d'air extérieur, et
- une interface (11) de diffusion du flux (A) d'air intérieur dans le flux (B) d'air extérieur, l'interface de diffusion séparant le plénum d'expansion du flux d'air intérieur par rapport à la chambre de circulation du flux d'air extérieur.



SYSTEME THERMODYNAMIQUE
COUPLANT DES CIRCUITS DE VENTILATION ET DE CLIMATISATION
POUR RECUPERER DE L'ENERGIE SUR L'AIR EXTRAIT PAR LA VENTILATION,
ET INTEGRATION SOUS FORME DE CAISSON ENCASTRABLE

La présente invention se rapporte au domaine du génie climatique et des installations climatiques domestiques qui touche d'une part aux circuits de climatisation et de pompe à chaleur, simples ou réversibles, donc de manière générale aux dispositifs thermodynamiques à circuit frigorifique, et d'autre part aux dispositifs de ventilation domestique, notamment les circuits de ventilation mécanique contrôlée (en abrégé V.M.C.). L'invention porte en particulier sur le couplage d'un circuit de ventilation domestique avec le circuit frigorifique d'une installation de climatisation ou de pompe à chaleur domestique, ce qui peut constituer en soi un procédé thermodynamique, un système thermodynamique ainsi qu'un dispositif de couplage qu'il est question d'intégrer sous forme de caisson encastrable.

L'invention s'applique au couplage des circuits de ventilation et de climatisation de tous types de locaux à usage d'habitation, industriel, commercial ou autre. Le qualificatif "domestique" utilisé dans la présente doit donc être entendu dans un sens extensif visant tous les édifices à usage d'habitation ou à but utilitaire, tels que villas, maisons isolées ou groupées, bâtiments divisés en appartements, tours de bureaux, édifices institutionnels, administratifs, hospitaliers ou monuments, donc tout immeuble bâti au sens juridique.

La figure 1 montre une maison équipée d'un circuit de ventilation domestique 1 qui est constitué d'une ventilation mécanique contrôlée à simple flux de type connu.

Le circuit 1 comporte une centrale d'aspiration 9, disposée sous les combles, reliée par différentes conduites 7 à des bouches d'aspiration 5, généralement disposées dans les pièces dont l'air vicié doit être évacué en priorité, cuisine ou sanitaires, tandis que les pièces d'habitation ou d'agrément

comportent des bouches d'aération 3 par lesquelles l'air entre et se renouvelle.

L'inconvénient majeur de la ventilation domestique est d'occasionner des pertes d'énergie, puisqu'en hiver la ventilation expulse l'air intérieur chauffé, tandis qu'en été, la ventilation expulse de l'air intérieur frais que l'on préférerait conserver, par mesure de confort.

On connaît des systèmes de ventilation plus sophistiqués, dits à "double-flux" comportant d'une part un circuit d'expulsion d'air vicié et d'autre part un circuit d'amenée d'air neuf, couplés au moyen d'une boîte d'échangeur thermique.

Cet échangeur permet d'amener l'air neuf venant de l'extérieur à la température de l'air vicié venant de l'intérieur, sans mélanger l'air neuf et l'air vicié, les deux flux d'air circulant dans l'échangeur de part et d'autre d'une paroi conductrice de la chaleur, mais étanche.

Les systèmes de ventilation à double flux ont toutefois une efficacité thermique limitée.

La figure 1 montre que la maison est également équipée d'une installation de climatisation 2 domestique de type évolué comprenant un module interne 4 relié à un module externe 8 par un réseau de conduites 6-6' de fluide frigorigène.

Les systèmes de climatisation domestique sont maintenant couramment répandus. Le dispositif le plus simple, appelé climatiseur de fenêtre, est constitué d'un caisson contenant un circuit frigorigène destiné à être posé à travers un mur ou une paroi légère. Le côté intérieur comporte l'évaporateur du circuit frigorigène tandis que le côté extérieur comporte le condensateur du circuit, les serpentins de ces échangeurs étant généralement dotés de moyens de ventilation.

Ces climatiseurs ont l'inconvénient d'être encombrants, bruyants, fort inesthétiques et d'efficacité énergétique limitée.

On connaît aussi des systèmes de climatisation plus évolués comprenant des modules internes et externes reliés en circuit fermé.

Chaque module interne comporte des serpentins évaporateurs, un compresseur et un réservoir de fluide frigorigène ainsi qu'un ventilateur.

Les modules internes sont généralement installés sous les
5 combles ou les faux plafonds et communiquent avec les pièces par un réseau de gaines de distribution ventilé et de bouches de soufflage.

Chaque module externe comporte des serpentins de condensation et un groupe de ventilation puissant à basse
10 vitesse.

Les modules externes sont généralement posés en saillie contre les murs extérieurs en hauteur.

Ces systèmes de climatisation ont encore l'inconvénient de comporter des modules externes bruyants, exposés et
15 inesthétiques.

On connaît encore des systèmes de climatisation réversible (ou de pompe à chaleur réversible) dans lequel le module externe peut fonctionner en hiver sur le mode d'évaporateur (ou absorbeur) et prélever de l'énergie sur l'air froid extérieur,
20 tandis que le module interne fonctionne en mode condenseur pour restituer ces calories au milieu intérieur chaud.

L'efficacité énergétique de ces pompes à chaleur et climatiseurs réversibles peut encore être améliorée.

L'objet de l'invention est d'apporter des économies d'énergie
25 au niveau des installations domestiques d'aération, de climatisation ou de chauffage, en améliorant le confort et l'esthétique des installations.

Un objectif de l'invention est d'améliorer l'efficacité énergétique et le rendement thermodynamique des installations
30 domestiques à circuit frigorigène, notamment des dispositifs de climatisation ou de pompe à chaleur, problème constant en génie climatique.

Un autre objectif de l'invention, d'ordre esthétique, vise à supprimer la gêne visuelle des climatiseurs extérieurs et à
35 préserver l'apparence externe des bâtiments, ainsi qu'à permettre

l'adoption de la climatisation ou de la pompe à chaleur sur les bâtiments ou monuments classés.

L'invention a aussi pour objectif d'améliorer le confort acoustique des installations thermodynamiques et de ventilation
5 d'un bâtiment.

Cet objectif est essentiel car les équipements de ventilateurs, de climatiseurs et de pompes à chaleur font maintenant l'objet de normes draconiennes pour limiter les nuisances sonores et sont explicitement visés par les récentes
10 dispositions de la loi n°92-1444 du 31.12.92, du décret n°95-408 du 18.04.95 et de la circulaire du 27.02.96 parue au Journal Officiel du 07.04.96 relative à la lutte contre les bruits de voisinage, qui limitent en particulier l'émergence des bruits à 3 dB pendant la nuit, niveau très faible.

Succinctement, ces objectifs sont atteints en réalisant le couplage de la sortie d'une ventilation domestique sur l'échangeur externe d'un circuit de climatisation domestique, couplage intégré au niveau d'un dispositif, réalisé de préférence sous forme de caisson encastrable dans un mur ; le dispositif ou
20 le caisson encastrable comporte une interface de diffusion, tels qu'une paroi ajourée, une tôle perforée, ou un déflecteur, séparant un espace annexe d'expansion de l'air domestique extrait par la ventilation, et une chambre principale destinée à contenir le module externe de circuit de climatisation, le caisson
25 comportant en façade un voletage d'entrée et de sortie d'air extérieur. Cette interface de diffusion et cette chambre aérée permettent au flux d'air domestique extrait par la ventilation de se mélanger intimement avec le flux d'air extérieur tempérant l'échangeur externe du groupe de climatisation qui récupère alors
30 de l'énergie sur l'air domestique rejeté par la ventilation.

Ainsi, en été, le groupe de climatisation récupère des frigorifiques sur l'air frais vicié extrait par la ventilation domestique. Inversement il est possible en hiver, avec une pompe à chaleur ou avec une climatisation réversible, de récupérer des
35 calories sur l'air chaud vicié extrait par la ventilation domestique.

L'invention s'obtient en mettant en oeuvre un procédé thermodynamique de récupération d'énergie sur un circuit de ventilation par une installation thermodynamique à circuit frigorifique, comportant des étapes consistant à :

- 5 - coupler l'extraction d'air intérieur du circuit de ventilation avec l'échangeur externe du circuit frigorifique, et
- diffuser le flux d'air intérieur extrait par le circuit de ventilation dans un flux d'air extérieur pour former un flux d'air mélangé homogène tempérant l'échangeur externe du circuit
- 10 frigorifique.

Selon le mode de procédé préféré, il est prévu des étapes consistant à :

- aménager une cavité dans un mur de construction et,
- disposer dans la cavité, une interface de diffusion séparant
- 15 deux volumes antérieur et postérieur, formant respectivement une chambre principale de circulation d'air extérieur et un plénum d'expansion d'air intérieur.

De préférence, on effectue les opérations suivantes :

- on aménage une cavité disposant d'un volume de chambre
- 20 principale supérieur au volume d'un module externe de circuit de climatisation et/ou de pompe à chaleur,
- on intègre dans la cavité, l'extracteur du circuit de ventilation et le module externe.
- on dispose, en face frontale de la chambre, une paroi ajourée,
- 25 telle qu'une grille, une calandre ou un voletage défecteur.
- on obture le fond du plénum par une paroi mobile comportant des moyens d'isolation acoustique, et
- on relie l'extraction d'air intérieur du circuit de ventilation au plénum.

- 30 L'invention s'obtient également en mettant en oeuvre un système thermodynamique associant un circuit de ventilation avec une installation thermodynamique à circuit frigorifique, l'extraction d'air intérieur du circuit de ventilation étant couplée sur l'échangeur externe du circuit frigorifique, le
- 35 système comportant une interface de diffusion du flux d'air

intérieur extrait par le circuit de ventilation dans le flux d'air extérieur tempérant l'échangeur externe du circuit frigorifique.

De préférence, le système comporte des moyens pour insuffler et mélanger le flux d'air intérieur extrait dans le flux d'air extérieur pour former un flux d'air mélangé homogène tempérant l'échangeur externe.

Il est prévu que l'interface de diffusion sépare les deux volumes suivants :

- 10 - un plénum d'expansion et de répartition du flux d'air intérieur extrait par le circuit de ventilation, et
- une chambre de circulation et de mélange des flux d'air intérieur et d'air extérieur.

Il est prévu que le plénum est relié à un extracteur du circuit de ventilation.

Il est prévu que le volume de la chambre contient un module externe de circuit de climatisation et/ou de pompe à chaleur.

Il est prévu que la chambre est reliée à un module externe de circuit de climatisation domestique.

De préférence, le volume de la chambre contient un module externe de circuit de climatisation et/ou de pompe à chaleur.

L'invention peut être réalisée sous forme d'un dispositif pour coupler l'extraction d'air d'un circuit de ventilation avec l'échangeur externe d'un circuit frigorifique d'une installation thermodynamique, afin de récupérer de l'énergie sur l'air intérieur extrait du circuit de ventilation au moyen de l'installation thermodynamique, le dispositif comprenant :

- 25 - un plénum d'expansion et de répartition d'un flux d'air disposant d'une arrivée d'air intérieur extrait par le circuit de ventilation,
- 30 - une chambre de circulation et de mélange de flux d'air, disposant d'une part, d'une entrée d'air extérieur et d'autre part, d'une sortie de mélange d'air extérieur et d'air intérieur, et

une interface de diffusion du flux d'air intérieur dans le flux d'air extérieur, l'interface de diffusion séparant les volumes de la chambre et du plénum.

De préférence, l'interface de diffusion comporte une paroi ajourée, telle qu'une tôle perforée, un diffuseur, un voletage défecteur ou une calandre.

Alternativement, l'interface de diffusion comporte une rampe d'injecteurs.

Il est prévu que le dispositif comprend un extracteur d'air de circuit de ventilation domestique relié au plénum d'expansion d'air domestique extrait.

Il est prévu que la chambre est apte à contenir un module externe de circuit de climatisation domestique.

Il est prévu que le dispositif comprend un échangeur externe de circuit de climatisation domestique.

Il est prévu que le dispositif comprend aussi des moyens de ventilation pour évacuer le mélange d'air extérieur et d'air domestique.

L'invention est de préférence réalisée sous forme d'un caisson d'intégration et de couplage de l'extraction d'air d'un circuit de ventilation avec l'échangeur externe d'un circuit frigorifique d'installation thermodynamique, le caisson comprenant :

- un plénum postérieur d'expansion et de répartition d'un flux d'air intérieur extrait par le circuit de ventilation,
- une chambre antérieure de circulation d'un flux d'air extérieur et de mélange des flux d'air intérieur et d'air extérieur, et
- une interface de diffusion du flux d'air intérieur dans le flux d'air extérieur, l'interface de diffusion séparant le plénum d'expansion du flux d'air intérieur par rapport à la chambre de circulation du flux d'air extérieur.

Il est prévu d'intégrer dans le caisson un extracteur de circuit de ventilation, relié au plénum d'expansion du flux d'air intérieur extrait.

Il est prévu que la chambre dispose d'un volume apte à contenir un module externe de circuit de climatisation et/ou de pompe à chaleur.

Alternativement, il est prévu que la chambre intègre un échangeur externe de circuit de climatisation et/ou de pompe à chaleur et des moyens de ventilation distincts pour évacuer le mélange d'air extérieur et d'air intérieur.

Dans le mode de réalisation préféré du caisson, l'interface de diffusion comporte une paroi ajourée, telle qu'une tôle perforée, une calandre, un voletage déflecteur ou un diffuseur.

Il est prévu que l'interface de diffusion est disposée transversalement en séparant le plénum, disposé en partie dorsale, et la chambre, disposée en partie frontale.

De façon alternative, l'interface de diffusion comporte une rampe d'injecteurs.

Dans le mode de réalisation préféré, le caisson comporte une paroi frontale et une paroi dorsale maintenues par un cadre en matériau rigide, notamment en métal ou en matériau de construction.

Dans le mode de réalisation préféré du caisson, en face frontale, la chambre comporte une paroi ajourée, telle qu'une grille, une calandre ou un voletage déflecteur, permettant l'entrée du flux d'air extérieur et la sortie du flux mélangé d'air extérieur et d'air intérieur.

Avantageusement, la paroi frontale est escamotable.

Avantageusement, le fond du plénum comporte une paroi dorsale mobile munie de moyens d'isolation acoustique.

Avantageusement, une portion des surfaces internes du caisson est revêtue de complexes absorbants acoustiques.

Avantageusement, la base de la chambre comporte des moyens, tels qu'une étanchéification ou un bac, pour recueillir les eaux de condensation de l'échangeur externe.

Enfin, selon l'invention, le caisson est destiné à être encastré dans un bâti de construction ou alternativement à être posé en encorbellement par rapport à un mur de construction.

Ces objectifs, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus en détail à la lecture de la description de modes de réalisation ci-après, donnée uniquement à titre d'exemple non-limitatif, description incluant les dessins annexés sur lesquels :

- 5 - la figure 1 illustre une vue générale en élévation d'une maison dotée d'un circuit de ventilation et d'un circuit de climatisation couplés et intégrés au moyen d'un caisson encastré dans un mur, selon l'invention, et
- 10 - la figure 2 représente des vues en coupe sagittale et transversale du caisson encastrable de couplage et d'intégration de l'extraction d'air d'un circuit de ventilation et du module externe d'un circuit de climatisation, selon l'invention.

15 Le principe du couplage et de l'intégration d'un circuit de ventilation 1 avec un circuit de climatisation 2 mis en oeuvre selon l'invention, apparaît sur la figure 1.

Dans l'exemple de la figure 1, le circuit de climatisation 2 comporte un module intérieur 4, qui est disposé en ameublement dans une pièce d'agrément et relié par des conduites 6 et 6' d'amenée et de retour du fluide frigorigène, avec un module externe que l'on se propose selon l'invention d'incorporer dans un caisson 10 destiné à être fixé et de préférence encastré dans un mur de maçonnerie de la maison.

25 Pour améliorer l'efficacité dans une installation de climatisation, en été, on cherche une source froide de température minimale. Raison pour laquelle les modules externes sont généralement installés contre le mur nord des bâtiments, du côté le moins exposé au soleil où l'air est le plus froid.

30 D'autre part, on sait que l'air domestique rejeté en été par toute installation de ventilation est généralement à une température inférieure à la température de l'air extérieur, ceci d'autant plus que l'air domestique est climatisé.

L'invention prévoit donc avantageusement de procéder au couplage de l'extraction d'air du circuit de ventilation domestique sur l'échangeur externe du circuit de climatisation

domestique pour améliorer l'efficacité thermodynamique de l'installation domestique de climatisation.

5 Seulement le flux d'air domestique extrait par la ventilation est normalement insuffisant pour constituer une source froide à lui seul.

De même, en hiver, si l'installation domestique dispose d'une climatisation réversible ou d'une pompe à chaleur, on cherche la source la plus chaude, mais le flux d'air chaud rejeté par la ventilation est nécessairement insuffisant pour fournir
10 efficacement les calories nécessaires au chauffage.

Par conséquent, le flux d'air domestique extrait ne peut pas être utilisé directement de manière efficace pour tempérer l'échangeur externe du circuit de climatisation ou de pompe à chaleur.

15 L'invention prévoit alors de mélanger le flux d'air domestique extrait par la ventilation avec un flux d'air extérieur pour constituer en été, la source froide du circuit de climatisation et/ou, en hiver, la source chaude du circuit de pompe à chaleur ou de climatisation inversée.

20 Toutefois ce procédé thermodynamique est efficace à condition que le mélange de l'air domestique avec l'air extérieur soit constant et homogène.

Le procédé selon l'invention prévoit alors une étape consistant à diffuser le flux d'air domestique extrait par la ventilation dans un flux massif d'air extérieur qui tempère
25 l'échangeur externe de l'installation de climatisation (c'est-à-dire qui refroidit le condenseur du circuit de climatisation en été et/ou qui réchauffe l'évaporateur-absorbeur du circuit de pompe à chaleur ou de climatisation réversible en hiver).

30 L'invention est mise en oeuvre de façon particulièrement avantageuse sous la forme d'un caisson encastrable réalisant :

- d'une part la fonction de couplage de l'extraction d'air de la ventilation domestique sur l'échangeur externe de la climatisation, et
- 35 - d'autre part une fonction d'intégration des appareils de ventilation et de climatisation dans le bâti domestique au

bénéfice de l'esthétique de l'installation domestique et de l'isolation,

- ainsi que d'autres fonctions annexes exposées ci-après.

Le caisson 10 a de préférence une forme parallélipédique et peut comporter des moyens d'encastrement tels que des pattes de scellement ou des bordures saillantes.

Il est prévu que le caisson dispose d'un volume apte à contenir un module externe de circuit de climatisation, et de préférence une taille compatible avec les groupes externes de climatiseurs de type connu et distribué communément dans les réseaux commerciaux.

Le caisson 10 a généralement des dimensions métriques en hauteur et en largeur, sa profondeur étant de l'ordre d'un à plusieurs décimètres, ces dimensions indicatives étant adaptées aux dimensions courantes des modules externes 8 de climatisation.

Comme le montre la vue en coupe sagittale de la figure 2, le volume du caisson 10 destiné à recevoir le module externe 8 du circuit de climatisation, constitue la chambre principale 12 du caisson encastrable. La chambre principale 12 est disposée en partie antérieure du caisson 10.

Selon le mode de réalisation préféré de l'invention, la façade 14 du caisson encastrable 10 comporte une paroi frontale ajourée 16, notamment par un grillage ou par un voletage défecteur, de surface suffisante pour permettre un double flux d'air en entrée B et en sortie C.

Le fond du caisson encastrable 10 comporte un plénum 13, c'est-à-dire un espace vide annexe, destiné à l'expansion et à la répartition du flux d'air vicié extrait par la ventilation domestique.

Selon l'invention, l'espace vide du plénum 13 est séparé de la zone de circulation d'air 12' de la chambre principale 12 par une interface de diffusion 11, constituée de préférence par une paroi ajourée.

Dans le mode de réalisation préféré illustré figure 2, la paroi 11 de l'interface de diffusion est une tôle métallique perforée, de réalisation simple et économique.

D'autres parois ajourées peuvent être adoptées notamment une grille, un déflecteur, un voletage, une calandre ou tout autre moyen équivalent connu de l'homme de métier, pour servir d'interface de diffusion.

5 La fonction de l'interface 11 est ainsi de permettre d'insuffler le flux d'air vicié A extrait par la ventilation, en le divisant et en l'injectant sous forme de micro-flux élémentaires, dans un flux massif d'air extérieur B aspiré par le groupe externe 8 du circuit de climatisation ou de pompe à
10 chaleur.

La fonction du plénum 13 est de permettre l'expansion et la répartition du flux d'air vicié A avant sa diffusion.

L'invention peut être mise en oeuvre à l'aide d'un dispositif (non illustré) couplant le circuit de ventilation domestique sur
15 un circuit d'aération spécifique de l'échangeur externe de l'installation de climatisation, le dispositif comportant simplement une interface de diffusion séparant un plénum d'expansion de l'air domestique par rapport à une chambre de circulation du flux d'air extérieur. Dans ce dispositif simple,
20 le plénum dispose d'une bouche d'arrivée d'air domestique destinée à être reliée par conduit à l'extracteur d'air du circuit de ventilation domestique. La chambre du dispositif comporte consécutivement une entrée d'air extérieur (conduite d'arrivée ou prise d'air extérieur) et une sortie du flux mélangé
25 d'air extérieur et d'air domestique.

La sortie du flux d'air mélangé peut être reliée par conduit à un module externe de climatisation éloigné.

Dans ce cas, le dispositif constitue simplement un boîtier de diffusion et de mélange des flux d'air à monter, comme une boîte
30 de dérivation, à la jonction du circuit de ventilation domestique et d'un circuit de ventilation spécifique à la climatisation.

De préférence, un tel dispositif intègre l'extracteur d'air, c'est-à-dire l'appareil d'aspiration du circuit de ventilation, ce qui permet ainsi de l'installer avantageusement dans les
35 combles ou un faux plafond, à la place de la centrale 9 du circuit de ventilation illustré figure 1. L'extracteur d'air est

de préférence disposé auprès ou dans le plénum d'expansion d'air domestique du dispositif.

Le dispositif peut encore intégrer des moyens de ventilation ou d'aspiration/refoulement de flux d'air extérieur disposés dans
5 la chambre de mélange des flux d'air.

Dans la forme d'intégration la plus poussée le dispositif comporte à la fois :

- l'extracteur d'air domestique, c'est-à-dire les moyens d'aspiration/refoulement d'air reliés au circuit de ventilation domestique,
10
- la ventilation d'air extérieur, c'est-à-dire les moyens d'aspiration/refoulement d'air extérieur, et en outre,
- l'échangeur externe du circuit de climatisation disposé sur le trajet d'expulsion du mélange d'air domestique et d'air
15 extérieur.

Le mode de réalisation le plus avantageux d'un tel dispositif intégrant tous les appareillages électriques des installations de ventilation et de climatisation domestique est le caisson encastrable déjà évoqué.

Il est prévu en effet avantageusement que le caisson 10 selon l'invention est destinée à être encastrée dans un mur extérieur vertical de bâtiment et comporte en façade une paroi ajourée 16 d'entrée et de sortie d'air.
20

La paroi frontale 16 du caisson est formée de préférence d'un voletage déflecteur 16-16'. D'autres moyens équivalents tels qu'une calandre, une grille, un grillage, voire même une tôle perforée peuvent être disposés en paroi frontale 16.
25

Dans le mode de réalisation préféré de caisson encastrable en façade de mur de construction, la paroi frontale a donc une double fonction de bouche d'induction ou prise d'aspiration d'air extérieur 16 et de bouche d'extraction ou déflecteur de soufflage pour rejeter à l'extérieur le mélange de flux d'air ayant tempéré l'échangeur externe du circuit (c'est-à-dire refroidi le condenseur du circuit de climatisation en été ou réchauffé l'évaporateur-absorbeur du circuit de pompe à chaleur ou de climatisation réversible en hiver).
30
35

Cette disposition d'entrée et de sortie d'air extérieur en façade convient tout particulièrement à une intégration du caisson dans un mur extérieur de bâtiment.

Toutefois, de façon alternative le caisson peut comporter
5 deux parois ajourées distinctes pour l'entrée et la sortie d'air extérieur disposées en ligne sur deux faces opposées ou en coude sur deux faces attenantes perpendiculaires.

Ces dispositions alternatives sont indiquées pour une installation du caisson ou du dispositif en saillie ou en
10 encochement contre un mur, si l'on ne choisit pas l'option d'encastrement.

Dans le mode de réalisation préféré de caisson encastré, la chambre principale 12 présente un volume nettement supérieur au volume du module 8 externe de climatisation qu'elle contient, de
15 façon à ménager une zone d'entrée 16 et de circulation du flux d'air extérieur B, ainsi qu'une importante zone de mélange 12' du flux d'air extérieur B avec les micro-flux d'air domestique issus de la diffusion du flux d'air A extrait par la ventilation domestique 9.

20 La zone de mélange 12' des flux d'air A et B présente un intervalle suffisant pour homogénéiser le mélange d'air C qui va ensuite tempérer l'échangeur externe 8 du circuit de climatisation.

Dans l'exemple de réalisation préféré illustré figure 2, la
25 chambre principale 12 présente une profondeur nettement supérieure à l'épaisseur 12" du groupe externe 8 de climatisation installé à l'intérieur contre la paroi frontale pour ménager un grand espace 12' de circulation et de mélange des flux d'air entre la paroi de diffusion 11 et la face postérieure du groupe
30 externe 8.

D'autres espaces de circulation d'air sont ménagés au sommet et le long des bords latéraux du groupe externe de climatisation 8 du caisson 10.

Dans la forme d'intégration la plus poussée illustrée
35 figure 2, l'extracteur 9 du circuit de ventilation est aussi disposé avantageusement à l'intérieur du caisson 10, de

préférence dans la partie supérieure de la chambre principale 12, en dehors du volume du plénum 13.

L'extracteur 9 est alors relié avec le plénum 13 directement ou au moyen d'un conduit coudé 9', par exemple.

5 Alternativement, l'extracteur peut être disposé à l'intérieur du volume du plénum 13 si l'espace est suffisant.

L'extracteur 9 est relié d'autre part au circuit de ventilation 7, de préférence par l'intermédiaire d'un conduit 7' de raccord coudé fixé au cadre du caisson 10.

10 Selon le mode de réalisation préféré du caisson encastrable, la paroi dorsale 15 est mobile, soit amovible, soit montée en translation ou de préférence en rotation sur charnières ou sur gonds. Une telle porte d'accès dorsale permet d'accéder depuis l'intérieur des bâtiments domestiques, aux organes 8 et 9 des
15 circuits de climatisation et de ventilation disposés à l'intérieur du caisson 10.

Cette disposition est particulièrement avantageuse pour le nettoyage, l'entretien et le dépannage des organes des installations de ventilation et de climatisation lorsque le
20 caisson est installé en hauteur notamment en façade d'immeubles ou de tours de plusieurs étages.

La paroi frontale peut aussi être amovible, en particulier démontable ou déverrouillable en rotation, de l'intérieur ou de l'extérieur, selon les cas.

25 Il est encore prévu d'isoler acoustiquement et si besoin thermiquement, les principales parois du caisson qui est destiné à être posé dans un mur d'habitation.

On peut ainsi appliquer un complexe phonique 17-17' pour recouvrir les principales surfaces intérieures du caisson,
30 notamment le fond de la paroi dorsale 15, et le pourtour du cadre du caisson 10, à l'exception cependant de la paroi frontale ajourée 16, qui peut disposer quant à elle de voletages déflecteurs abat-sons.

De façon avantageuse, le caisson encastrable selon
35 l'invention permet non seulement d'intégrer et de camoufler les circuits de climatisation et de ventilation domestiques, mais il

peut en outre les insonoriser, en finalisant ainsi la fonctionnalité, l'esthétique, la discrétion et le confort sonore de ces installations.

Enfin, la base du caisson est munie d'un bac 19 ou d'un revêtement étanche, éventuellement relié à un conduit d'évacuation, destiné à recueillir et à drainer l'eau de condensation qui se dépose sur l'échangeur externe (évaporateur) du circuit de climatisation réversible ou de pompe à chaleur, en hiver.

Le caisson peut être avantageusement réalisé en métal, notamment en tôle ou dans un autre matériau rigide.

Il est à noter que le caisson peut être réalisé aussi en matériau de construction.

Selon une autre forme de mise en oeuvre de l'invention, le caisson peut être réalisé directement dans la maçonnerie d'un mur de construction.

L'invention prévoit ainsi un mode de procédé dans lequel il est prévu de creuser une niche ou une cavité traversante dans un mur du bâtiment à équiper et de reconstituer le caisson en cloisonnant la cavité au moyen d'une paroi ajourée, telle qu'une tôle perforée, disposée parallèlement au mur, pour séparer un espace antérieur principal destiné à former la chambre de circulation d'air extérieur par rapport à un espace postérieur annexe destiné à former le plénum d'expansion d'air domestique.

Le module externe du circuit de climatisation et/ou de pompe à chaleur est alors inséré dans la cavité, en l'installant dans l'espace antérieur de la chambre qui dispose d'un volume nettement supérieur au module de façon à préserver des zones de circulation 16 et de mélange 12' d'air.

En option, l'extracteur 9 du circuit de ventilation domestique peut aussi être intégré dans la cavité.

Quelle que soit l'option, l'extraction d'air du circuit de ventilation est reliée à l'espace postérieur qui forme le plénum.

Après l'installation et la connexion de ces appareils, la façade frontale de la cavité est clôturée par une grille, par un

voletage déflecteur ou par tout autre paroi ajourée permettant l'entrée et la sortie d'air dans la chambre antérieure attenante.

Enfin, si la cavité traverse l'épaisseur du mur, l'ouverture du fond est obturée par une paroi pleine pour clore l'espace du plénum.

Le fond du plénum est de préférence obturé par une paroi mobile hermétique comportant des moyens d'isolation acoustique, (et éventuellement thermique), telle qu'une porte recouverte de complexe phonique montée sur gond ou sur charnière.

En conclusion, l'invention permet l'encastrement dans les murs bâtis de construction, des groupes externes des installations thermodynamiques, destinés à l'origine à être exposés à l'extérieur, ce qui a pour avantage essentiel d'obtenir une conservation de l'esthétique architecturale du bâtiment, une réduction significative des nuisances sonores ainsi qu'une protection des appareils incorporés contre les intempéries en pérennisant leur durée de vie.

L'autre avantage essentiel de l'invention est d'améliorer le rendement énergétique de ces installations thermodynamiques par un système simple de répartition et de mélange de l'air domestique extrait et de l'air extérieur pour récupérer des calories ou des "frigories" sur l'air domestique extrait. La récupération d'énergie est effective été comme hiver si l'installation thermodynamique dispose d'un circuit frigorifique réversible de climatisation et de pompe à chaleur.

Il est à noter que l'invention s'applique à toute installation thermodynamique à circuit frigorifique, qu'il s'agisse d'une installation destinée à produire du froid (réfrigérateur) ou de la chaleur (installation thermique), fonctionnant avec un fluide frigorigène ou sans fluide.

D'autres modes de réalisation, variantes et améliorations pourront être mises en oeuvre par l'homme de métier, sans sortir du cadre de la présente invention, l'objet de la protection étant défini par les revendications ci-après.

REVENDICATIONS

1. Procédé thermodynamique de récupération d'énergie sur un circuit (1) de ventilation par une installation (2) thermodynamique à circuit frigorifique, comportant une étape consistant à :

5 - coupler l'extraction (9) d'air intérieur du circuit de ventilation avec l'échangeur (8) externe du circuit frigorifique,

caractérisé par une étape consistant à :

10 - diffuser (11) le flux (A) d'air intérieur extrait par le circuit de ventilation dans un flux (B) d'air extérieur pour former un flux (C) d'air mélangé homogène tempérant l'échangeur externe du circuit frigorifique.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte des étapes consistant à :

15 - aménager une cavité dans un mur de construction et,
- disposer dans la cavité, une interface (11) de diffusion séparant deux volumes (12, 13) antérieur et postérieur, formant respectivement une chambre principale (12) de circulation d'air extérieur et un plénum (13) d'expansion d'air intérieur.

20 3. Procédé selon la revendication 2, dans lequel on aménage une cavité disposant d'un volume de chambre principale (12) supérieur au volume (12") d'un module (8) externe de circuit de climatisation et/ou de pompe à chaleur.

25 4. Procédé selon la revendication 2 ou 3, dans lequel on intègre dans la cavité, l'extracteur (9) du circuit de ventilation et le module (8) externe.

5. Procédé selon l'une des revendications 2 à 4, dans lequel on dispose, en face frontale de la chambre, une paroi ajourée, telle qu'une grille, une calandre ou un voletage défecteur (16).

30 6. Procédé selon l'une des revendications 2 à 5, dans lequel on obture le fond du plénum (13) par une paroi (15) mobile comportant des moyens (17) d'isolation acoustique.

7. Procédé selon l'une des revendications 2 à 6, dans lequel on relie l'extraction (9) d'air intérieur du circuit de ventilation au plénum (13).

35

8. Système thermodynamique associant :

- un circuit (1) de ventilation, avec
- une installation (2) thermodynamique à circuit frigorifique, l'extraction (9) d'air intérieur du circuit de ventilation étant
5 couplée sur l'échangeur (8) externe du circuit frigorifique, caractérisé en ce qu'il comporte :
- une interface (11) de diffusion du flux (A) d'air intérieur extrait par le circuit de ventilation dans le flux (B) d'air extérieur tempérant l'échangeur externe du circuit
10 frigorifique.

9. Système selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (9,11,12') pour insuffler et mélanger le flux (A) d'air intérieur extrait dans le flux (B) d'air extérieur pour former un flux (C) d'air mélangé homogène tempérant l'échangeur
15 externe (8).

10. Système selon la revendication 8 ou 9, dans lequel l'interface de diffusion (11) sépare les deux volumes suivants :

- un plénum (13) d'expansion et de répartition du flux (A) d'air intérieur extrait par le circuit (1) de ventilation, et
- 20 - une chambre (12) de circulation et de mélange des flux (A,B,C) d'air intérieur et d'air extérieur.

11. Système selon la revendication 10, dans lequel le plénum (13) est relié à un extracteur (9) du circuit de ventilation.

12. Système thermodynamique selon la revendication 10 ou 11,
25 dans lequel le volume (12") de la chambre (12) contient un module (8) externe de circuit de climatisation et/ou de pompe à chaleur.

13. Dispositif pour coupler l'extraction (9) d'air d'un circuit (1) de ventilation avec l'échangeur (8) externe d'un circuit (2) frigorifique d'une installation thermodynamique, afin
30 de récupérer de l'énergie sur l'air intérieur extrait du circuit de ventilation au moyen de l'installation thermodynamique, caractérisé en ce qu'il comprend :

un plénum (13) d'expansion et de répartition d'un flux d'air disposant d'une arrivée d'air intérieur extrait par le circuit
35 de ventilation,

- une chambre (12) de circulation et de mélange de flux d'air (A,B,C), disposant d'une part, d'une entrée (16) d'air extérieur et d'autre part, d'une sortie (16') de mélange (C) d'air extérieur et d'air intérieur, et

5 - une interface (11) de diffusion du flux (A) d'air intérieur dans le flux (B) d'air extérieur, l'interface de diffusion séparant les volumes de la chambre et du plénum.

14. Dispositif selon la revendication 13, dans lequel l'interface de diffusion comporte une paroi (11) ajourée, telle qu'une tôle perforée, un diffuseur, un voletage défecteur ou une calandre.

15. Dispositif selon la revendication 13 ou 14, dans lequel l'interface de diffusion comporte une rampe d'injecteurs.

16. Caisson (10) d'intégration et de couplage de l'extraction (9) d'air d'un circuit (1) de ventilation avec l'échangeur (8) externe d'un circuit (2) frigorifique d'installation thermodynamique, caractérisé en ce qu'il comprend :

- un plénum postérieur (13) d'expansion et de répartition d'un flux (A) d'air intérieur extrait par le circuit de ventilation, 20
- une chambre antérieure (12) de circulation d'un flux (B) d'air extérieur et de mélange (12') des flux (C) d'air intérieur et d'air extérieur, et
- une interface (11) de diffusion du flux (A) d'air intérieur dans le flux (B) d'air extérieur, l'interface de diffusion séparant le plénum d'expansion du flux d'air intérieur par rapport à la chambre de circulation du flux d'air extérieur. 25

17. Caisson selon la revendication 16, dans lequel est intégré un extracteur (9) de circuit (1) de ventilation, relié au plénum (13) d'expansion du flux (A) d'air intérieur extrait. 30

18. Caisson selon la revendication 16 ou 17, dans lequel la chambre dispose d'un volume (12'') apte à contenir un module (8) externe de circuit (2) de climatisation et/ou de pompe à chaleur.

19. Caisson selon l'une des revendications 16 à 18, dans lequel la chambre (12) intègre un échangeur externe de circuit 35 (2) de climatisation et/ou de pompe à chaleur.

20. Caisson selon l'une des revendications 16 à 19, dans lequel la chambre (12) comporte des moyens de ventilation distincts pour évacuer le mélange (C) d'air extérieur et d'air intérieur.

5 21. Caisson selon l'une des revendications 16 à 20, dans lequel l'interface (11) de diffusion comporte une paroi ajourée, telle qu'une tôle perforée, une calandre, un voletage déфлекteur ou un diffuseur.

22. Caisson selon l'une des revendications 16 à 20, dans
10 lequel l'interface de diffusion comporte une rampe d'injecteurs.

23. Caisson selon l'une des revendications 16 à 22, dans lequel, en face frontale, la chambre (12) comporte une paroi (16) ajourée, telle qu'une grille, une calandre ou un voletage déфлекteur, permettant l'entrée du flux (B) d'air extérieur et la
15 sortie du flux (C) mélangé d'air extérieur et d'air intérieur.

24. Caisson selon l'une des revendications 16 à 23, dans lequel le fond du plénum comporte une paroi (15) dorsale mobile munie de moyens (17) d'isolation acoustique.

25. Caisson selon l'une des revendications 16 à 24,
20 comportant une paroi frontale (16) et une paroi dorsale (15) maintenues par un cadre en matériau rigide, notamment en métal ou en matériau de construction.

26. Caisson selon l'une des revendications 16 à 25, dans lequel la base de la chambre (12) comporte des moyens, tels
25 qu'une étanchéification ou un bac (19), pour recueillir les eaux de condensation de l'échangeur (8) externe.

27. Caisson selon l'une des revendications 16 à 26, caractérisé en ce qu'il est encastrable dans un bâti de construction.

30 28. Caisson selon l'une des revendications 16 à 27, caractérisé en ce qu'il est destiné à être posé en encorbellement par rapport à un mur de construction.

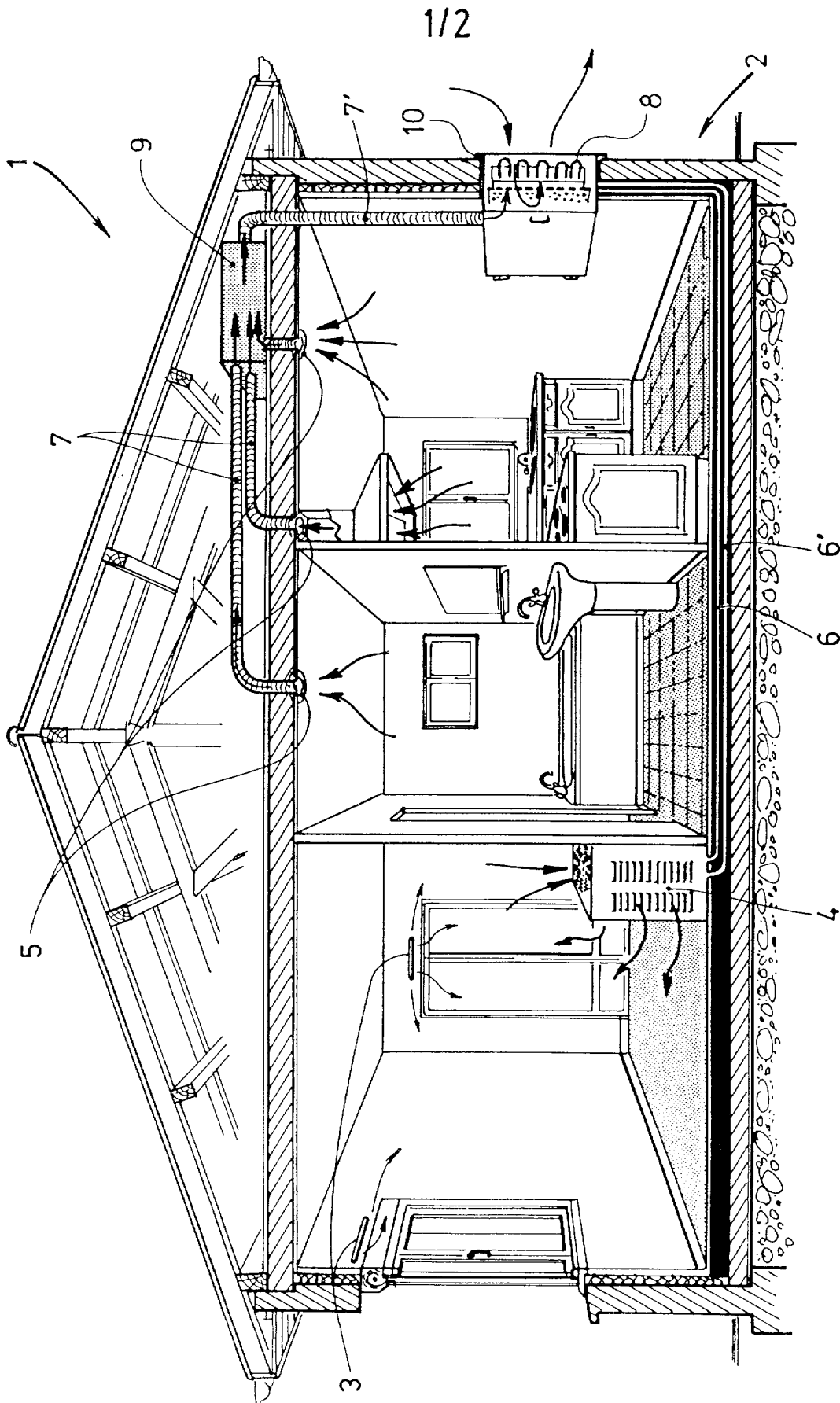


Fig. 1

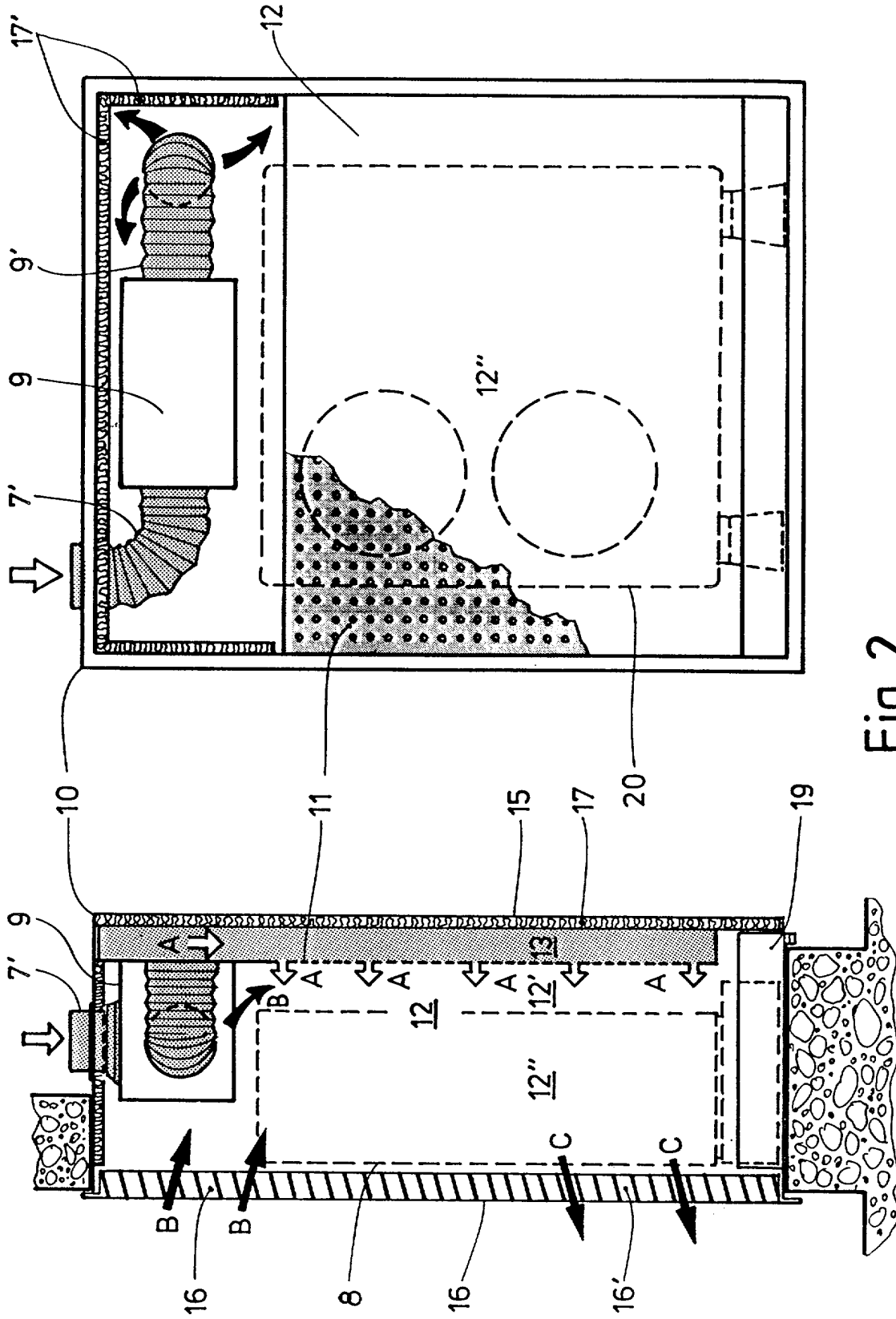


Fig. 2

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	WO 97 06390 A (TURCOTTE INC) 20 février 1997 (1997-02-20) * abrégé; figure 3 * ----	1	F24F12/00
A	EP 0 909 926 A (ALDES AERAILIQUE) 21 avril 1999 (1999-04-21) * abrégé; figure 6 * ----	1	
A	US 5 324 229 A (WEISBECKER RICHARD T) 28 juin 1994 (1994-06-28) * abrégé; figures * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			F24F F25B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
26 octobre 2000		Gonzalez-Granda, C	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			