

(19)



(11)

EP 1 850 012 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
31.10.2007 Bulletin 2007/44

(51) Int Cl.:
F04D 25/08^(2006.01) F04D 29/42^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **07356055.9**

(22) Date de dépôt: **24.04.2007**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

(72) Inventeurs:
• **Buseyne, Serge**
31200 Toulouse (FR)
• **Nouvel, Jean-François**
31320 Pechabou (FR)

(30) Priorité: **28.04.2006 FR 0603851**

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

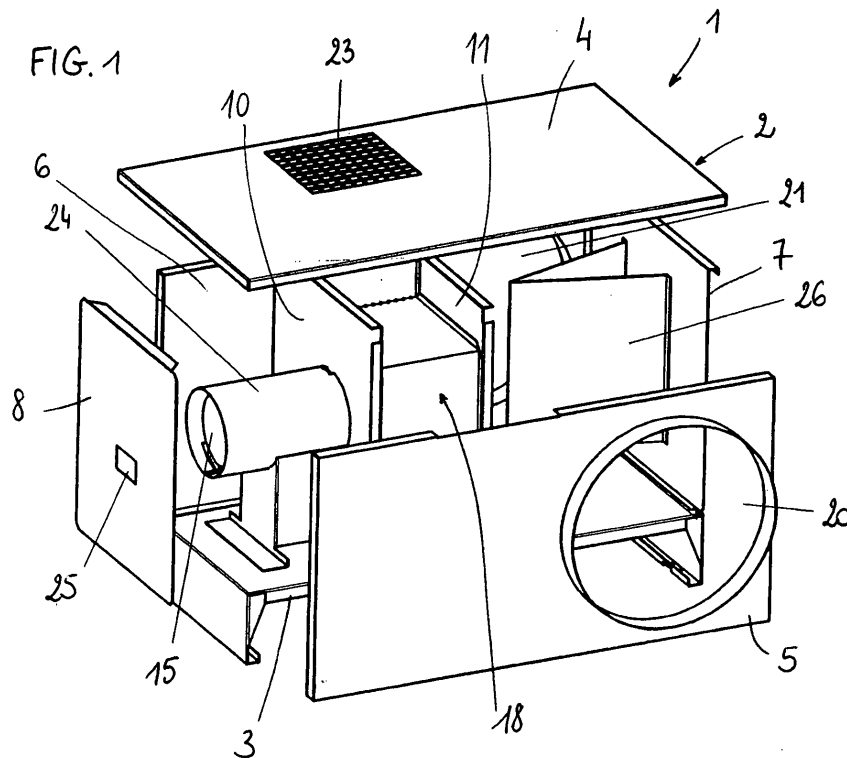
(71) Demandeur: **ALDES AERAILIQUE**
69200 Venissieux Cedex (FR)

(54) **Dispositif de ventilation**

(57) Le dispositif de ventilation (1) comprend un caisson (2) contenant une turbine (18) dont la roue est directement accouplée à l'arbre d'un moteur (15) et ainsi entraînée en rotation, le caisson comportant deux orifices d'aspiration (20, 21) en vis-à-vis par lesquels l'air est aspiré à l'intérieur du caisson et un orifice d'évacuation (23) par lequel l'air est évacué à l'extérieur du caisson.

Le moteur est disposé en dehors du flux d'air aspiré.

Un canal (24) entourant le moteur et en communication d'une part avec l'air extérieur au caisson et d'autre part avec une zone en dépression à l'intérieur de la turbine, est agencé pour permettre une circulation d'air suffisante autour du moteur afin d'assurer le refroidissement de ce dernier. De plus, un organe de déflexion (26) de l'air aspiré permet diriger l'air entrant dans le caisson vers le pavillon d'aspiration de la turbine



EP 1 850 012 A1

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif de ventilation.

[0002] Plus spécifiquement, l'invention vise un dispositif de ventilation comprenant un caisson dans lequel est placée une turbine dont la roue est apte à être entraînée en rotation par un moteur, le caisson comportant au moins un orifice d'aspiration par lequel l'air peut être aspiré à l'intérieur du caisson au moyen de la turbine et un orifice d'évacuation par lequel l'air peut être évacué à l'extérieur du caisson. Un tel dispositif de ventilation est typiquement utilisé dans une installation de VMC (ventilation mécanique contrôlée).

[0003] Il existe une pression grandissante sur l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments et, en conséquence, sur la réduction de la consommation électrique des dispositifs de ventilation.

[0004] Plusieurs solutions ont déjà été mises en oeuvre en vue de réduire la consommation spécifique du dispositif de ventilation (puissance électrique consommée (en W) par m³/h véhiculé par le caisson). Parmi celles-ci, on peut citer l'amélioration du rendement aéroulrique de la turbine (roue et volute) et l'amélioration des stratégies de régulation de pression.

[0005] L'invention a pour but de fournir une autre solution, particulièrement efficace, pour réduire la consommation électrique des dispositifs de ventilation.

[0006] A cet effet, l'invention concerne un dispositif de ventilation du type précité, dans lequel le moteur est disposé en dehors du flux d'air aspiré, la turbine étant directement accouplée à l'arbre du moteur, le dispositif de ventilation comprenant en outre un canal qui entoure le moteur et est en communication d'une part avec l'air extérieur au caisson et d'autre part avec une zone en dépression à l'intérieur de la turbine, le canal étant agencé pour permettre une circulation d'air suffisante autour du moteur pour assurer le refroidissement de ce dernier.

[0007] En outre, selon l'invention, le dispositif de ventilation comprend deux orifices d'aspiration disposés en vis-à-vis et un organe de déflexion de l'air aspiré, disposé de sorte à diriger l'air entrant dans le caisson par lesdits orifices d'aspiration vers le pavillon d'aspiration de la turbine.

[0008] Ainsi, puisque le moteur est disposé en dehors du flux d'air aspiré, le rendement aéroulrique de la moto turbine est amélioré, car l'espace central occupé par le moteur est libéré. Un autre gain énergétique important réside dans l'accouplement direct de la turbine (celle-ci étant montée en bout d'arbre). En conséquence, il n'y a plus de pertes dues à la transmission par courroie.

[0009] En revanche, le moteur étant en dehors du flux d'air aspiré, il ne peut plus être refroidi par cet air. Si le moteur ne possède pas de système de ventilation propre ou si ce système n'est pas suffisant, le moteur risque de s'échauffer et donc de ne pas fonctionner correctement. En prévoyant un canal entourant le moteur dans lequel peut circuler de l'air pour refroidir le moteur, ce problème

est résolu.

[0010] Un problème complémentaire lié à l'utilisation de tels moteurs et d'un tel accouplement direct sur l'arbre moteur est que pour des raisons de simplicité de construction, les turbines de ventilation sont à simple ouïe (un seul pavillon d'aspiration dans la turbine du ventilateur). Or il est essentiel pour des raisons d'installation et de raccordement des réseaux que le caisson de ventilation comporte deux piquages ou orifices d'aspiration disposés en vis à vis, desservant chacun une branche du réseau d'extraction d'air. Ainsi, l'utilisation d'un dispositif de ventilation à deux orifices d'aspiration avec un moteur disposé en dehors du flux d'air aspiré conduit à une configuration où les deux orifices sont disposés en vis-à-vis.

[0011] Grâce à la mise en place d'un organe de déflexion de l'air aspiré, on évite les inconvénients résultant de cette configuration, et liés de la collision des flux d'air entrant dans le caisson par les orifices en vis-à-vis, à savoir des pertes de charge élevées et des instabilités aéroulriques. En conséquence, l'écoulement de l'air depuis les orifices d'aspiration vers le pavillon de la turbine est guidé par l'organe de déflexion. L'aéroulrique, et donc le rendement électrique du dispositif de ventilation s'en trouvent donc considérablement améliorés. L'organe de déflexion contribue donc également à l'amélioration de la performance énergétique du dispositif de ventilation.

[0012] Par la combinaison des caractéristiques précitées, l'invention permet donc de cumuler les gains liés à plusieurs paramètres et ainsi d'obtenir un dispositif de ventilation particulièrement économique.

[0013] Le canal présente par exemple la forme d'un cylindre entourant étroitement le moteur.

[0014] Selon une réalisation possible, le moteur est un moteur à aimant permanent et commutation électronique.

[0015] Ce type de moteur possède un haut rendement électrique, qui permet d'améliorer encore l'efficacité du dispositif de ventilation. De plus, ces moteurs présentent une grande facilité de pilotage (variation de vitesse), ce qui autorise une régulation très précise du système de ventilation en fonction des besoins. Ceci représente un avantage très important par rapport à l'art antérieur, où l'ajustement des caractéristiques débit pression du dispositif de ventilation s'effectuait uniquement à la mise en route de l'installation et de façon définitive, par le réglage des systèmes poulies courroies. Le fait que les moteurs à aimant permanent et commutation électronique, qui ne sont pas ventilés, sont placés hors du flux d'air aspiré ne pose pas de problème, du fait de l'existence du canal où circule l'air de refroidissement.

[0016] Les deux orifices d'aspiration peuvent présenter un même axe qui est sensiblement orthogonal à l'axe du pavillon d'aspiration de la turbine.

[0017] L'organe de déflexion peut comprendre deux parois sensiblement planes disposées chacune en regard d'un orifice d'aspiration, les parois étant inclinées l'une vers l'autre et formant une pointe dirigée vers le pavillon d'aspiration de la turbine.

[0018] En outre, l'organe de déflexion peut comprendre un matériau acoustiquement absorbant. Dans ce cas, on obtient un affaiblissement du bruit rayonné par le dispositif de ventilation vers les réseaux d'aspiration, et donc une diminution du niveau de puissance acoustique du système.

[0019] L'organe de déflexion peut être formé à partir d'une tôle pleine ou d'une tôle perforée, pourvue ou non d'un matériau acoustiquement absorbant, ou être constitué d'un bloc de matériau acoustiquement absorbant mis en forme.

[0020] On décrit à présent, à titre d'exemple non limitatif, un mode de réalisation possible de l'invention, en référence aux figures annexées :

La figure 1 est une vue en perspective éclatée du dispositif de ventilation selon l'invention ;

La figure 2 est une vue latérale de l'intérieur du dispositif de ventilation, montrant le trajet de l'air de refroidissement du moteur ;

La figure 3 est une vue agrandie du détail A de la figure 2 ;

La figure 4 est une vue latérale de l'intérieur du dispositif de ventilation, montrant l'organe de déflexion ; et

La figure 5 est une vue de dessus de l'intérieur du dispositif de ventilation, montrant le trajet de l'air aspiré par la turbine.

[0021] La figure 1 représente un dispositif de ventilation 1 comprenant un caisson 2 sensiblement parallélépipédique. Le caisson 2 comporte une paroi inférieure 3, une paroi supérieure 4, deux parois latérales 5, 6, une paroi avant 7 et une paroi arrière 8. On définit l'axe longitudinal 9 du caisson 2 comme l'axe orthogonal aux parois avant 7 et arrière 8, et disposé de façon centrée (figure 2).

[0022] En outre, une première et une deuxième parois de séparation 10, 11, sensiblement parallèles aux parois avant 7 et arrière 8, définissent à l'intérieur du caisson 2 trois compartiments 12, 13, 14.

[0023] Dans le premier compartiment 12 est placé un moteur 15, dont l'arbre de sortie 16 est disposé selon l'axe longitudinal 9 et passe à travers une ouverture 17 ménagée dans la première paroi de séparation 10. Dans le deuxième compartiment 13 (sensiblement central) est placée une turbine 18 dont la roue 19 est directement accouplée à l'arbre 16 du moteur 15. Enfin, au niveau du troisième compartiment 14, les parois latérales 5, 6 du caisson 2 présentent chacune un orifice d'aspiration 20, 21. Les deux orifices 20, 21 sont disposés en vis-à-vis et sont ici sensiblement circulaires.

[0024] En fonctionnement, le moteur 15 entraîne la roue 19 de la turbine 18, conduisant à l'aspiration de l'air extérieur au caisson 2 par les orifices d'aspiration 20, 21 et le pavillon d'aspiration 22 de la turbine 18, puis à leur évacuation vers l'extérieur du caisson 2 par un orifice d'évacuation 23 ménagé dans la paroi supérieure 4 et

pouvant être muni d'une grille. Dans certaines configurations (non représentées ici), l'orifice d'évacuation 23 est raccordé à un conduit de refoulement.

[0025] Le moteur 15 est de préférence un moteur à aimant permanent et commutation électronique. Ce type de moteur est dépourvu d'un système de refroidissement propre. Or, avec la disposition décrite ci-dessus, le moteur 15 est disposé en dehors du flux d'air aspiré.

[0026] Pour assurer le refroidissement du moteur 15, et donc le bon fonctionnement de celui-ci, un canal 24 entourant le moteur 15 est ménagé dans le premier compartiment 12. Le canal 24 est ici réalisé à partir d'une tôle roulée et soudée, et présente la forme d'un cylindre d'axe 9 entourant étroitement le moteur 15. Le canal 24 présente une première extrémité axiale adjacente à la première paroi de séparation 10, et entourant l'ouverture 17, et une deuxième extrémité axiale située à l'intérieur du caisson 2, à proximité mais à distance de la paroi arrière 8. Un orifice d'entrée 25 est ménagé dans la paroi arrière 8 du caisson 2, de façon centrée sur l'axe longitudinal 9. Cet orifice d'entrée 25 est soit disposé à l'air libre (figures 1 à 5), soit raccordé à un conduit allant puiser l'air dans toute autre zone déportée plus éloignée (hors du local, sur le conduit de refoulement ou toute autre disposition adéquate).

[0027] Ainsi, lorsque le dispositif de ventilation 1 est en fonctionnement, il existe une dépression à l'intérieur de la turbine 18, entre la roue 19 et la volute. L'air extérieur au caisson 2 étant quant à lui à la pression atmosphérique (ou à une pression positive lorsque l'orifice 25 est raccordé au conduit de refoulement) de même que l'air situé dans le premier compartiment 12 à l'extérieur du canal 24, il se crée une circulation d'air depuis l'orifice d'entrée 25, à l'intérieur du canal 24, et en direction de l'ouverture 17 puis de la turbine 18. Cette circulation d'air autour du moteur 15 permet le refroidissement du moteur 15.

[0028] L'homme du métier comprendra que, pour que le refroidissement du moteur 15 soit satisfaisant, le canal 24 doit être à la fois suffisamment grand pour autoriser un débit d'air important autour du moteur 15, et suffisamment petit pour obtenir une bonne efficacité de refroidissement par une convection forcée. Le dimensionnement de l'espace entre le moteur 15 et le canal dépend du caisson 2.

[0029] A titre d'exemple de réalisation, cet espace devra être compris entre 10 et 20 mm, le débit d'air circulant autour du moteur variant entre quelques dizaines et quelques centaines de m³/h pour des caissons de ventilation véhiculant quelques milliers de m³/h.

[0030] Un organe de déflexion 26 de l'air aspiré est disposé dans le troisième compartiment 14. Cet organe de déflexion 26 comprend deux parois sensiblement planes et perpendiculaires aux parois inférieure 3 et supérieure 4, disposées chacune en regard d'un orifice d'aspiration, et formant un V dont la pointe est dirigée vers le pavillon d'aspiration 22 de la turbine 18. Ces parois s'étendent depuis la paroi avant 7 du caisson 2, à laquelle

elles sont fixées, sur environ les deux tiers de la dimension longitudinale du troisième compartiment 14, et sont espacées des parois inférieure 3 et supérieure 4.

[0031] L'air aspiré par les orifices d'aspiration 20, 21 en regard l'un de l'autre est ainsi dévié (comme le montre la figure 5) en direction du pavillon d'aspiration 22 de la turbine 18, ce qui améliore le rendement du dispositif de ventilation 1 en diminuant les zones de turbulence, les instabilités aérauliques, et les pertes de charge.

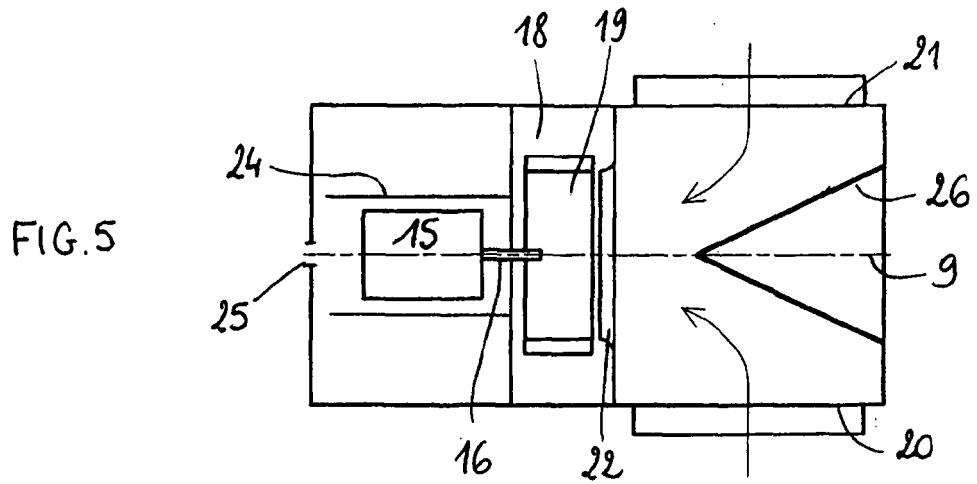
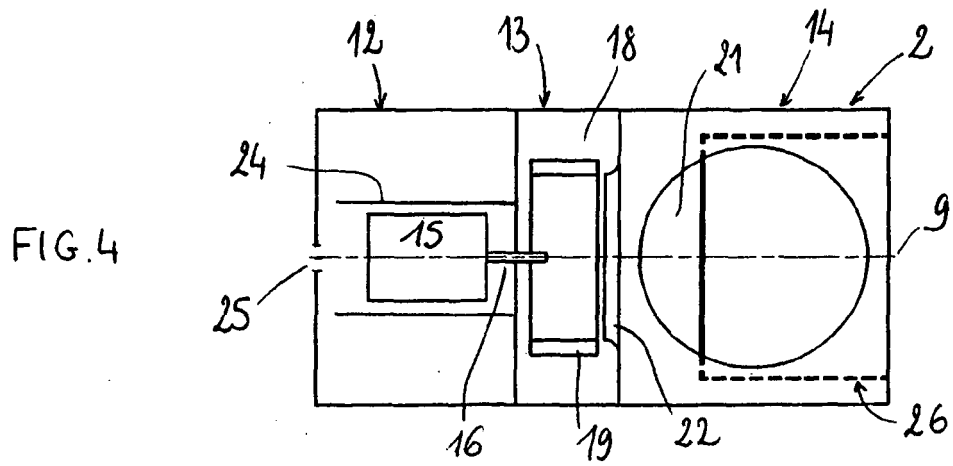
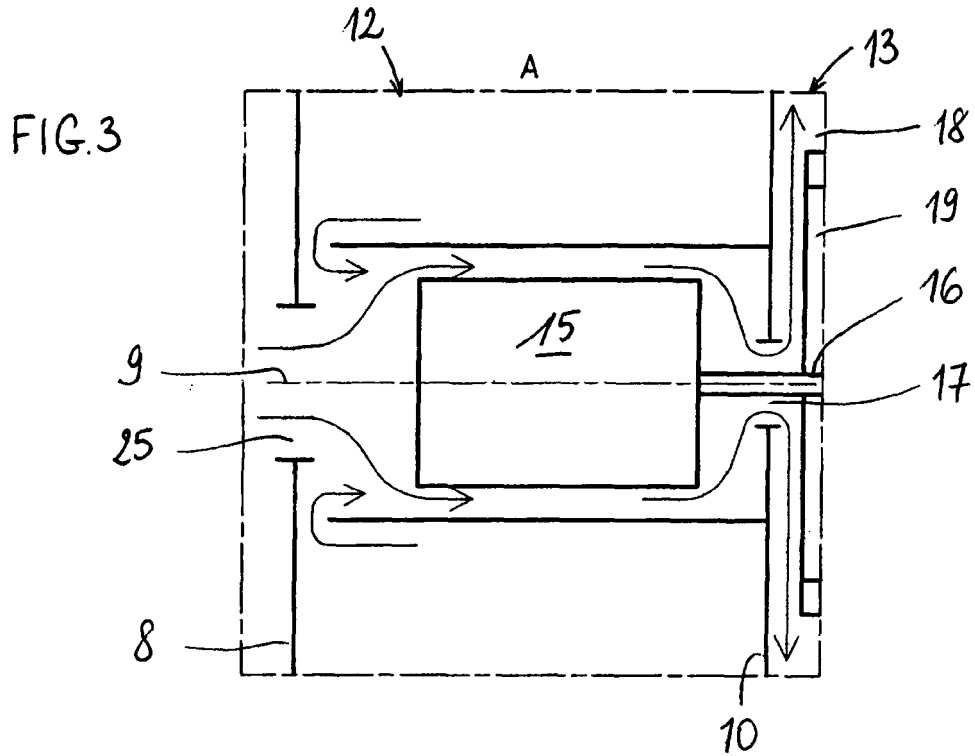
[0032] L'organe de déflexion 26 peut en outre comporter un matériau acoustiquement absorbant ou être constitué d'un tel matériau. Ceci permet de réduire le bruit occasionné par le dispositif de ventilation 1.

[0033] Il va de soi que l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit ci-dessus à titre d'exemple mais qu'elle en embrasse au contraire toutes les variantes de réalisation.

Revendications

1. Dispositif de ventilation comprenant un caisson (2) dans lequel est placée une turbine (18) dont la roue (19) est apte à être entraînée en rotation par un moteur (15), le caisson comportant au moins un orifice d'aspiration (20, 21) par lequel l'air peut être aspiré à l'intérieur du caisson (2) au moyen de la turbine (18) et un orifice d'évacuation (23) par lequel l'air peut être évacué à l'extérieur du caisson (2), **caractérisé en ce que** le moteur (15) est disposé en dehors du flux d'air aspiré, la turbine (18) étant directement accouplée à l'arbre (16) du moteur (15), **en ce que** le dispositif de ventilation (1) comprenant un canal (24) qui entoure le moteur (15) et est en communication d'une part avec l'air extérieur au caisson (2) et d'autre part avec une zone en dépression à l'intérieur de la turbine (18), le canal (24) étant agencé pour permettre une circulation d'air suffisante autour du moteur (15) afin d'assurer le refroidissement de ce dernier, et **en ce que** le dispositif de ventilation (1) comprend deux orifices d'aspiration (20, 21) disposés en vis-à-vis et un organe de déflexion (26) de l'air aspiré, disposé de sorte à diriger l'air entrant dans le caisson (2) par lesdits orifices d'aspiration (20, 21) vers le pavillon d'aspiration (22) de la turbine (18).
2. Dispositif de ventilation selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le canal (24) présente la forme d'un cylindre entourant étroitement le moteur (15).
3. Dispositif de ventilation selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le canal (24) communique avec l'extérieur du caisson (2) par un orifice (25) ménagée dans une paroi du caisson (2), l'orifice (25) étant destiné à être disposé à l'air libre ou raccordé à un conduit allant puiser l'air dans une zone déportée.

4. Dispositif de ventilation selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le moteur (15) est un moteur à aimant permanent et commutation électronique.
5. Dispositif de ventilation selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les deux orifices d'aspiration (20, 21) présentent un même axe qui est sensiblement orthogonal à l'axe (9) du pavillon d'aspiration (22) de la turbine (18).
6. Dispositif de ventilation selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'organe de déflexion (26) comprend deux parois sensiblement planes disposées chacune en regard d'un orifice d'aspiration (20, 21), les parois étant inclinées l'une vers l'autre et formant une pointe dirigée vers le pavillon d'aspiration (22) de la turbine (18).
7. Dispositif de ventilation selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'organe de déflexion (26) comprend un matériau acoustiquement absorbant.
8. Dispositif de ventilation selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** l'organe de déflexion (26) est formé à partir d'une tôle pleine ou d'une tôle perforée.
9. Dispositif de ventilation selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** l'organe de déflexion (26) est constitué d'un bloc de matériau acoustiquement absorbant mis en forme.





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	DE 29 52 407 A1 (SUEDDEUTSCHE KUEHLER BEHR [DE]) 2 juillet 1981 (1981-07-02) * le document en entier * -----	1	INV. F04D25/08 F04D29/42
A	EP 1 515 416 A (VALEO CLIMATISATION [FR]) 16 mars 2005 (2005-03-16) * le document en entier * -----	1	
A	GB 2 060 069 A (SUEDDEUTSCHE KUEHLER BEHR) 29 avril 1981 (1981-04-29) * le document en entier * -----	1	
A	EP 0 651 161 A1 (ELECTROLUX AB [SE]) 3 mai 1995 (1995-05-03) * le document en entier * -----	1	
A	DE 102 00 951 A1 (KERN GMBH DR [DE]) 14 août 2003 (2003-08-14) * le document en entier * -----	1	
A	EP 1 050 682 A2 (GATE SPA [IT]) 8 novembre 2000 (2000-11-08) * le document en entier * -----	1	
A	US 6 439 861 B1 (SHIEH SEN-YUAN [TW]) 27 août 2002 (2002-08-27) * le document en entier * -----	1	F04D
5 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 10 juillet 2007	Examineur Giorgini, Gabriele
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 07 35 6055

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

10-07-2007

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 2952407	A1	02-07-1981	AUCUN	
EP 1515416	A	16-03-2005	FR 2859579 A1 US 2005053495 A1	11-03-2005 10-03-2005
GB 2060069	A	29-04-1981	ES 8106358 A1 FR 2466648 A1 IT 1133129 B JP 62069097 U SE 443408 B SE 8006280 A US 4470753 A	16-10-1981 10-04-1981 09-07-1986 30-04-1987 24-02-1986 29-03-1981 11-09-1984
EP 0651161	A1	03-05-1995	CA 2134733 A1 CN 1107620 A DE 69409326 D1 DE 69409326 T2 FI 945145 A JP 7167098 A NO 944118 A SE 9303599 A	03-05-1995 30-08-1995 07-05-1998 26-11-1998 03-05-1995 04-07-1995 03-05-1995 03-05-1995
DE 10200951	A1	14-08-2003	AUCUN	
EP 1050682	A2	08-11-2000	IT T0990375 A1 US 6384494 B1	07-11-2000 07-05-2002
US 6439861	B1	27-08-2002	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82