



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**20.01.2016 Bulletin 2016/03**

(51) Int Cl.:  
**F04D 29/54** <sup>(2006.01)</sup> **F04D 29/42** <sup>(2006.01)</sup>  
**F04D 29/44** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Numéro de dépôt: **15177160.7**

(22) Date de dépôt: **16.07.2015**

(84) Etats contractants désignés:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Etats d'extension désignés:  
**BA ME**  
Etats de validation désignés:  
**MA**

(71) Demandeur: **ALSTOM Transport Technologies**  
**92300 Levallois-Perret (FR)**

(72) Inventeur: **DO, Huu-Thi**  
**17300 ROCHEFORT (FR)**

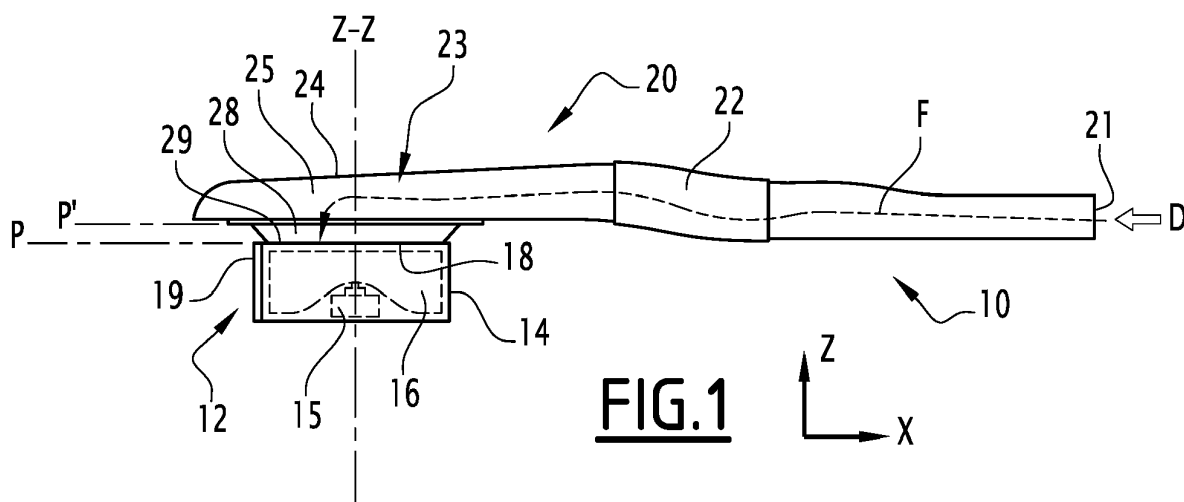
(74) Mandataire: **Blot, Philippe Robert Emile**  
**Cabinet Lavoix**  
**2, place d'Estienne d'Orves**  
**75441 Paris Cedex 09 (FR)**

(30) Priorité: **16.07.2014 FR 1456825**

(54) **DISPOSITIF DE VENTILATION À ENCOMBREMENT AXIAL RÉDUIT**

(57) Ce dispositif (10) comporte un ventilateur (12) comportant un caisson (14) logeant une hélice (16) rotative autour d'un axe de rotation (Z-Z), ledit caisson (14) présentant une entrée (18) de fluide gazeux par laquelle le fluide gazeux est destiné à s'engouffrer dans le ventilateur (12), sensiblement parallèlement à l'axe de rotation (Z-Z), et une sortie (19) de fluide gazeux par laquelle le fluide gazeux est destiné à être expulsé. Il comporte

un circuit (20) de circulation de fluide gazeux, comprenant une conduite principale (22) et des moyens (23) de déviation de flux (F) de fluide gazeux, tels que : - la conduite principale (22) s'étend le long d'une direction d'écoulement (D) formant un angle non nul avec l'axe de rotation (Z-Z), et - les moyens de déviation (23) dévient un flux (F) issu de la conduite principale (22), pour l'orienter sensiblement parallèlement à l'axe de rotation (Z-Z).



**FIG.1**

## Description

**[0001]** La présente invention concerne un dispositif de ventilation, comportant un circuit de circulation de fluide gazeux pour guider un flux de fluide gazeux vers une entrée d'un ventilateur.

**[0002]** Habituellement, un ventilateur aspire un fluide gazeux parallèlement à un axe de rotation d'une hélice du ventilateur. Le fluide gazeux aspiré est accéléré par des pales de l'hélice, puis éjecté par une sortie du ventilateur.

**[0003]** Pour un bon fonctionnement du ventilateur, il est généralement nécessaire de prévoir suffisamment d'espace axialement en amont de l'entrée du ventilateur, notamment afin d'éviter une baisse du débit du gaz aspiré depuis le circuit de circulation.

**[0004]** Par exemple, on connaît déjà, dans l'état de la technique, notamment d'après US 7 780 405, un tel dispositif de ventilation prévoyant suffisamment d'espace à l'entrée d'un ventilateur.

**[0005]** Toutefois, pour certaines applications, l'espace disponible pour l'installation du dispositif de ventilation est très limitée, notamment le long de l'axe du ventilateur.

**[0006]** La présente invention a notamment pour but de proposer un dispositif de ventilation à encombrement réduit, apte à être installé dans un espace d'installation réduit dans la direction de l'axe du ventilateur, tout en minimisant une chute de pression dans le circuit de circulation de fluide gazeux.

**[0007]** A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de ventilation, comportant un ventilateur comportant un caisson logeant une hélice rotative autour d'un axe de rotation, ledit caisson présentant une entrée de fluide gazeux par laquelle le fluide gazeux est destiné à s'engouffrer dans le ventilateur, sensiblement parallèlement à l'axe de rotation, et une sortie de fluide gazeux par laquelle le fluide gazeux est destiné à être expulsé, caractérisé en ce qu'il comporte, en amont de ladite entrée de fluide gazeux, un circuit de circulation de fluide gazeux, comprenant une conduite principale et des moyens de déviation de flux de fluide gazeux, tels que :

- la conduite principale s'étend le long d'une direction d'écoulement formant un angle non nul avec l'axe de rotation, et
- les moyens de déviation sont agencés entre la conduite principale et l'entrée de fluide gazeux du ventilateur, et sont propres à dévier un flux de fluide gazeux sensiblement parallèle à ladite direction d'écoulement, issu de la conduite principale, pour l'orienter sensiblement parallèlement à l'axe de rotation au niveau de ladite entrée de fluide gazeux.

**[0008]** Les avantages d'un tel dispositif de ventilation sont multiples et sont résumés de manière non-exhaustifs ci-dessous.

**[0009]** Le circuit de circulation de gaz selon l'invention permet d'aspirer le fluide gazeux le long d'une direction

d'écoulement formant un angle non nul avec l'axe de rotation, et de réorienter le fluide gazeux selon une direction générale sensiblement parallèle à l'axe de l'hélice du ventilateur.

**[0010]** Cette déviation du fluide gazeux permet la réduction des dimensions du circuit de circulation de fluide gazeux dans une direction parallèle à l'axe de rotation du ventilateur. Ainsi, il est possible d'agencer le dispositif de ventilation dans un espace d'installation axialement réduit, en étendant le circuit de circulation dans une autre direction.

**[0011]** Une forme aérodynamique du circuit de circulation de fluide gazeux permet d'aspirer le fluide gazeux tout en garantissant une chute de pression minimale dans le circuit de circulation.

**[0012]** Avantagement, un dispositif de ventilation selon l'invention peut comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises seules ou selon toutes combinaisons techniquement envisageables :

- la direction d'écoulement forme un angle compris entre 45° et 135° avec l'axe de rotation, cette direction étant de préférence sensiblement perpendiculaire à l'axe de rotation.
- les moyens de déviation comportent un déflecteur en forme de dôme, de préférence de forme sensiblement hémisphérique, recouvrant l'entrée de fluide gazeux du caisson.
- le caisson présente une forme sensiblement circulaire dans un plan de coupe perpendiculaire à l'axe de rotation, et le déflecteur en forme de dôme présente une dimension, dans la direction de l'axe de rotation, qui est inférieure au diamètre du caisson dans ledit plan de coupe.
- le déflecteur en dôme présente un diamètre, dans un plan de coupe perpendiculaire à l'axe de rotation, supérieur audit diamètre du caisson, les moyens de déviation comportant une partie inférieure en forme de goulot agencée entre le déflecteur en dôme et l'entrée de fluide gazeux du caisson.
- les moyens de déviation comportent des rainures agencées le long d'une spirale définie autour de l'axe rotatif, destinées à guider le fluide gazeux issu de la conduite principale le long de cette spirale vers l'entrée de fluide gazeux du caisson.
- la conduite principale présente un axe central décalé transversalement par rapport à l'axe de rotation.
- le circuit de circulation de fluide gazeux comporte au moins une conduite d'arrivée de fluide gazeux agencée en amont de la conduite principale, chaque conduite d'arrivée débouchant dans cette conduite principale et présentant une entrée d'admission de fluide gazeux, ladite conduite principale prolongeant chacune des conduites d'arrivée vers les moyens de déviation.
- l'entrée d'admission de fluide gazeux est conformée pour qu'un flux de fluide gazeux s'y engouffre selon une direction sensiblement perpendiculaire à l'axe

de rotation.

- le circuit de circulation de fluide gazeux comporte, dans la conduite d'arrivée de fluide gazeux, et de préférence à proximité de l'entrée d'admission de fluide gazeux, au moins une ailette de guidage de fluide gazeux, par exemple une ailette métallique, séparant la conduite d'arrivée de fluide gazeux en une pluralité de canaux parallèles.
- le ventilateur est un ventilateur centrifuge, et l'hélice rotative est une roue à aubes, la sortie de fluide gazeux étant orientée sensiblement perpendiculairement à l'axe de rotation.

**[0013]** L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins sur lesquels :

- la figure 1 est une vue de profil d'un dispositif de ventilation selon un premier exemple de mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 est une vue du dessous d'un circuit de circulation du dispositif de ventilation de la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue de profil d'un dispositif de ventilation selon un deuxième exemple de mode de réalisation de l'invention.

**[0014]** On a représenté, sur la figure 1, un dispositif de ventilation 10 selon un premier exemple de mode de réalisation de l'invention. Le dispositif de ventilation 10 comporte un ventilateur 12 et un circuit 20 de circulation de fluide gazeux connecté à une entrée 18 de fluide gazeux de ce ventilateur 12.

**[0015]** Le ventilateur 12 comporte un caisson 14, notamment métallique, dans lequel sont logés un moteur 15 et une hélice 16.

**[0016]** L'hélice 16 présente un axe de rotation Z-Z, et cette hélice 16 est entraînée en rotation autour de cet axe de rotation Z-Z par le moteur 15

**[0017]** Le ventilateur 12 aspire, à travers l'entrée 18 de fluide gazeux, un fluide gazeux provenant du circuit 20 de circulation. Par ailleurs, le ventilateur 12 expulse ce fluide gazeux par une sortie 19.

**[0018]** Conformément au premier mode de réalisation de l'invention, le ventilateur 12 est un ventilateur centrifuge 12, auquel cas l'hélice est une roue à aubes 16 rotative autour de l'axe Z-Z.

**[0019]** La roue à aubes 16 est logée dans le caisson 14 du ventilateur 12, et elle est solidaire en rotation avec un arbre du moteur 15. Dans ce cas, le caisson 14 présente une sortie de gaz 19 radiale, orientée perpendiculairement à l'axe de rotation Z-Z.

**[0020]** Dans la présente description, les termes « supérieur », « haut », « inférieur » et « bas » sont définis relativement à l'axe Z-Z conformément à l'orientation de la figure 1.

**[0021]** Par ailleurs, les termes « amont » et « aval » sont considérés selon le sens de circulation d'un flux de

fluide gazeux dans le dispositif de ventilation 10.

**[0022]** Le circuit 20 de circulation de fluide gazeux présente une conduite principale 22, s'étendant le long d'une direction d'écoulement D formant un angle non-nul avec l'axe de rotation Z-Z. Par exemple, la direction d'écoulement D forme un angle compris entre 45° et 135° avec l'axe de rotation Z-Z.

**[0023]** Conformément à un mode de réalisation préféré, la direction d'écoulement D forme un angle sensiblement perpendiculaire avec l'axe de rotation Z-Z. Dans ce cas, la conduite principale 22 est agencée sensiblement perpendiculairement à l'axe Z-Z.

**[0024]** Le circuit 20 comporte, en aval de la conduite principale 22, des moyens de déviation 23 d'un flux de fluide gazeux, prolongeant la conduite principale 22 vers l'entrée 18 du ventilateur 12. Ces moyens de déviation 23 sont par exemple reliés à la conduite principale 22 au moyen de rivets ou de vis.

**[0025]** Ainsi, un flux F de fluide gazeux, entrant dans la conduite principale 22, est guidé par ce dernier sensiblement le long de la direction d'écoulement D jusqu'aux moyens de déviation 23, afin que ces moyens de déviation 23 dévient ce flux F vers une direction générale sensiblement parallèle à l'axe de rotation Z-Z en vue de son entrée dans le ventilateur 12 à travers l'entrée 18 de fluide gazeux.

**[0026]** Les moyens de déviation 23 comportent par exemple un déflecteur 24 en forme de dôme, recouvrant l'entrée 18 de fluide gazeux en amont de cette entrée 18. Ce déflecteur 24 délimite un volume intérieur 25.

**[0027]** Dans ce cas, le dôme comporte une ouverture sur un côté latéral, sur laquelle débouche la conduite principale 22, pour permettre au flux F de fluide gazeux d'entrer dans ce dôme depuis la conduite principale 22.

**[0028]** Le dôme présente par ailleurs une ouverture 29 dans sa partie inférieure 28, débouchant sur l'entrée 18 de fluide gazeux du ventilateur 12.

**[0029]** La forme du dôme est particulièrement favorable aux propriétés aérodynamiques du flux F, permettant un haut débit de gaz traversant le dôme, sans créer de perturbations dans le volume intérieur 25 de ce dôme. Ainsi, le flux F présente une chute de pression minimale dans le circuit 20 de circulation.

**[0030]** Le dôme présente de préférence une forme générale hémisphérique, mais pourrait en variante présenter une autre forme adaptée, par exemple ovoïdale.

**[0031]** Avantageusement, le dôme est en matière plastique moulée, mais il pourrait en variante être réalisé dans tout autre matériau adapté.

**[0032]** Conformément au mode de réalisation décrit, le caisson 14 du ventilateur 12 présente une forme cylindrique à section circulaire dans un plan P perpendiculaire à l'axe de rotation Z-Z.

**[0033]** Préférentiellement, le déflecteur 24 en forme de dôme présente une dimension, dans la direction de l'axe de rotation Z-Z, inférieure au diamètre du caisson 14 dans le plan P. Cette dimension du déflecteur 24 permet un encombrement réduit du dispositif de ventilation dans

la direction de l'axe Z-Z et permet ainsi une installation du dispositif de ventilation 10 plus aisée dans un espace d'installation de dimensions réduites dans cette direction.

**[0034]** Avantageusement, le déflecteur 24 en dôme présente un diamètre, dans un plan P' perpendiculaire à l'axe Z-Z, supérieur au diamètre du caisson 14 dans le plan P. Dans ce cas, les moyens de déviation 23 comportent une partie inférieure 28 en forme de goulot raccordant l'ouverture inférieure 29 du déflecteur 24 avec l'ouverture d'entrée 18 du ventilateur 12.

**[0035]** L'ouverture inférieure 29 du déflecteur 24 est agencée à l'extrémité large du goulot, et l'ouverture d'entrée 18 est agencée à l'extrémité étroite du goulot.

**[0036]** La forme en goulot remplit, par exemple, une fonction similaire à un entonnoir configuré pour concentrer le flux F du fluide gazeux traversant le circuit de circulation 20.

**[0037]** Préférentiellement, les moyens de déviation 23 comportent, dans le volume intérieur 25, au moins une rainure 30 agencée le long d'une spirale définie autour de l'axe Z-Z, par exemple portée par une partie supérieure du dôme.

**[0038]** Cette ou ces rainures 30 sont destinées à guider le flux F du fluide gazeux, issu de la conduite principale 22, le long de la spirale vers l'entrée de gaz 18 du ventilateur 14. Cette forme en spirale des rainures 30 permet notamment de limiter des perturbations du flux F dans le volume intérieur 25 lors de la réorientation du flux F. Le sens de rotation de la spirale est avantagement identique à un sens de rotation de l'hélice 16, afin de donner une trajectoire hélicoïdale au flux F du fluide gazeux facilitant l'entrée du flux F du fluide gazeux dans le ventilateur 12 avec une perte minimale de pression.

**[0039]** Comme cela est représenté sur la figure 2, la conduite principale 22 présente de préférence un axe central X-X qui est décalé transversalement par rapport à l'axe de rotation Z-Z. Un tel décalage permet d'initier une trajectoire rotative du flux F du fluide gazeux, afin de donner une trajectoire hélicoïdale au flux F du fluide gazeux facilitant l'entrée du flux F du fluide gazeux dans le ventilateur 12.

**[0040]** La combinaison dudit décalage et des rainures 30 en spirale permet d'optimiser le guidage du flux de gaz dans une trajectoire hélicoïdale.

**[0041]** Conformément au mode de réalisation décrit, et comme cela est représenté sur la figure 2, le circuit 20 de circulation de fluide gazeux comporte au moins une conduite d'arrivée 26 de fluide gazeux, présentant une entrée 21 d'admission de fluide gazeux.

**[0042]** Plus particulièrement, dans l'exemple représenté, le circuit 20 de circulation comporte deux conduites d'arrivée 26 de fluide gazeux, mais pourrait en variante n'en comporter qu'une, ou en comporter plus de deux.

**[0043]** Dans l'exemple représenté, l'entrée 21 d'admission de fluide gazeux est agencée à une extrémité de la conduite d'arrivée 26 correspondante.

**[0044]** Chaque conduite d'arrivée 26 est agencée en amont de la conduite principale 22, et débouche dans cette conduite principale 22. Par exemple, chaque conduite d'arrivée 26 est fixée avec la conduite principale 22 à l'aide de rivets ou de vis.

**[0045]** Dans le cas où le circuit 20 de circulation comporte plusieurs conduites d'arrivée 26, ces conduites d'arrivée 26 permettent une aspiration de fluide gazeux depuis différentes zones, adaptant cette aspiration à la structure de l'espace d'installation du dispositif de ventilation 10. Les conduites d'arrivée 26 se rejoignent en amont de la conduite principale 22.

**[0046]** Avantagement, chaque conduite d'arrivée 26 comporte, en aval et à proximité de son entrée 21 d'admission, au moins une ailette 27 de guidage séparant la conduite d'arrivée 26 en une pluralité de canaux parallèles. La ou les ailettes 27 permettent un meilleur guidage du flux F de fluide gazeux dans la conduite d'arrivée 26, notamment en aval de son entrée 21 d'admission, et ainsi limitent les perturbations dans cette conduite d'arrivée 26.

**[0047]** Chaque ailette 27 est par exemple réalisée en matière plastique ou en variante en matière métallique.

**[0048]** Chaque entrée 21 d'admission de fluide gazeux est par exemple agencée pour que le flux F de fluide gazeux s'y engouffre selon une direction comprise dans un plan sensiblement perpendiculaire à l'axe de rotation Z-Z. Cette direction du flux F permet au dispositif de ventilation 10 une intégration aisée dans un environnement imposant des contraintes d'espace, notamment dans la direction de l'axe Z-Z.

**[0049]** On a représenté sur la figure 3 un dispositif de ventilation 10 selon un deuxième exemple de mode de réalisation de l'invention. Sur cette figure 3, les éléments analogues à ceux des figures précédentes sont désignés par des références identiques.

**[0050]** Conformément à ce second mode de réalisation, le ventilateur est un ventilateur 12' à effet axial.

**[0051]** L'hélice 16' est logée dans un caisson 14' du ventilateur, et elle est solidaire en rotation avec un arbre d'un moteur 15'. Dans ce cas, le caisson 14' présente une sortie 19' de fluide gazeux, axiale, orientée parallèlement à l'axe de rotation Z-Z.

**[0052]** On notera que l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation précédemment décrits, mais pourrait présenter diverses variantes.

**[0053]** En particulier, l'entrée 21 d'admission de fluide gazeux d'une conduite d'arrivée 26 de fluide gazeux pourrait être ménagée dans une paroi latérale de cette conduite d'arrivée 26.

**[0054]** Par ailleurs, les dimensions du ventilateur 12, et du circuit 20 de circulation de fluide gazeux peuvent varier en fonction des besoins en débit de gaz aspiré.

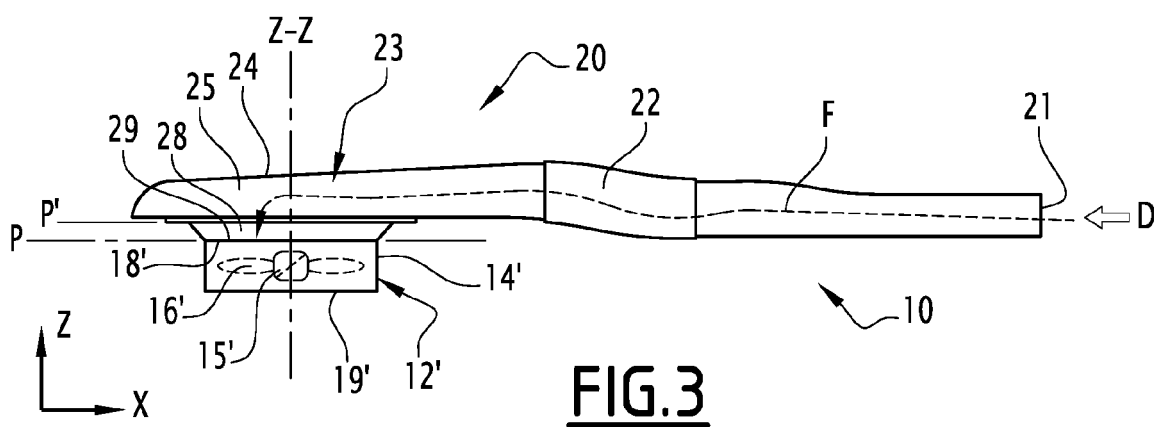
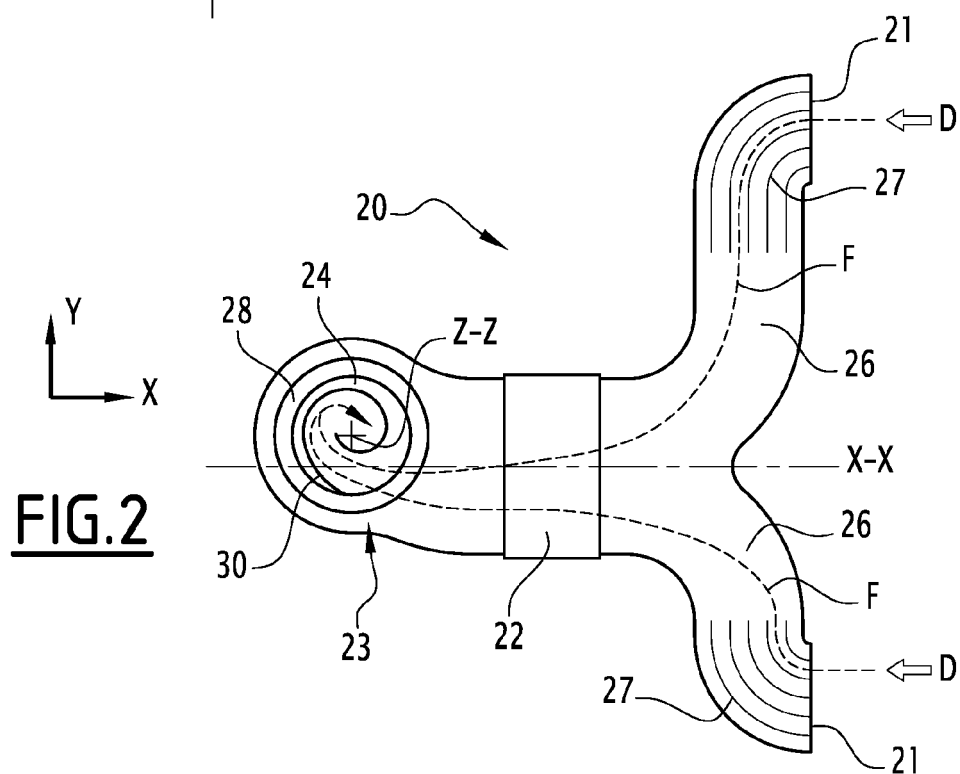
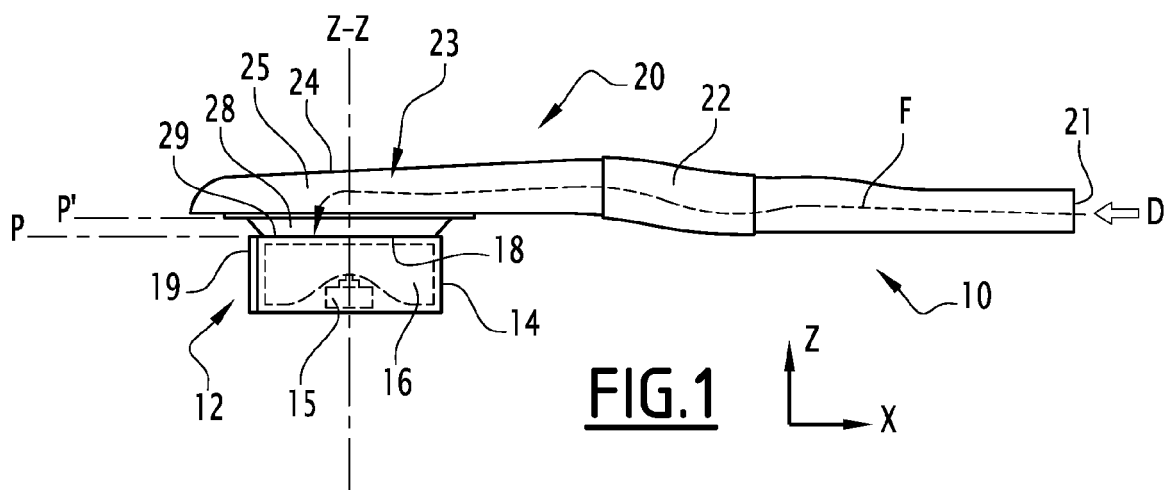
**[0055]** On notera que le circuit 20 de circulation de fluide gazeux décrit précédemment est particulièrement avantageux pour des débits d'aspiration de gaz de 500m<sup>3</sup>/h.

**[0056]** Le dispositif de ventilation s'applique dans tout

domaine industriel, en particulier dans le domaine des véhicules de transport, et plus particulièrement des véhicules ferroviaires.

## Revendications

1. Dispositif de ventilation (10), du type comportant un ventilateur (12) comportant un caisson (14) logeant une hélice (16) rotative autour d'un axe de rotation (Z-Z), ledit caisson (14) présentant une entrée (18) de fluide gazeux par laquelle le fluide gazeux est destiné à s'engouffrer dans le ventilateur (12), sensiblement parallèlement à l'axe de rotation (Z-Z), et une sortie (19) de fluide gazeux par laquelle le fluide gazeux est destiné à être expulsé,  
**caractérisé en ce qu'il** comporte, en amont de ladite entrée (18) de fluide gazeux, un circuit (20) de circulation de fluide gazeux, comprenant une conduite principale (22) et des moyens (23) de déviation de flux (F) de fluide gazeux, tels que :
  - la conduite principale (22) s'étend le long d'une direction d'écoulement (D) formant un angle non nul avec l'axe de rotation (Z-Z), et
  - les moyens de déviation (23) sont agencés entre la conduite principale (22) et l'entrée (18) de fluide gazeux du ventilateur (12), et sont propres à dévier un flux (F) de fluide gazeux sensiblement parallèle à ladite direction d'écoulement (D), issu de la conduite principale (22), pour l'orienter sensiblement parallèlement à l'axe de rotation (Z-Z) à ladite entrée (18) de fluide gazeux.
2. - Dispositif de ventilation selon la revendication 1, dans lequel la direction d'écoulement (D) forme un angle compris entre 45° et 135° avec l'axe de rotation (Z-Z), cette direction d'écoulement étant de préférence sensiblement perpendiculaire à l'axe de rotation (Z-Z).
3. - Dispositif de ventilation selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les moyens de déviation (23) comportent un déflecteur (24) en forme de dôme, de préférence de forme sensiblement hémisphérique, recouvrant l'entrée (18) de fluide gazeux du caisson (14).
4. - Dispositif de ventilation selon la revendication 3, dans lequel le caisson 14 présente une forme sensiblement circulaire dans un plan (P) de coupe perpendiculaire à l'axe de rotation (Z-Z), et le déflecteur (24) en forme de dôme présente une dimension, dans la direction de l'axe de rotation (Z-Z), qui est inférieure au diamètre du caisson (14) dans ledit plan (P) de coupe.
5. - Dispositif de ventilation selon la revendication 4, dans lequel le déflecteur (24) en dôme présente un diamètre, dans un plan (P') de coupe perpendiculaire à l'axe de rotation (Z-Z), supérieur audit diamètre du caisson (14), les moyens de déviation (23) comportant une partie inférieure (28) en forme de goulot agencée entre le déflecteur (24) en dôme et l'entrée (18) de fluide gazeux du caisson (14).
6. - Dispositif de ventilation selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les moyens de déviation (23) comportent des rainures (30) agencées le long d'une spirale définie autour de l'axe rotatif (Z-Z), destinées à guider le fluide gazeux issu de la conduite principale (22) le long de cette spirale vers l'entrée (18) de fluide gazeux du caisson (14).
7. - Dispositif de ventilation selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la conduite principale (22) présente un axe central (X-X) décalé transversalement par rapport à l'axe de rotation (Z-Z).
8. - Dispositif de ventilation selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le circuit (20) de circulation de fluide gazeux comporte au moins une conduite d'arrivée (26) de fluide gazeux agencée en amont de la conduite principale (22), chaque conduite d'arrivée (26) débouchant dans cette conduite principale (22) et présentant une entrée (21) d'admission de fluide gazeux, ladite conduite principale (22) prolongeant chacune des conduites d'arrivée (26) vers les moyens de déviation (23).
9. - Dispositif de ventilation selon la revendication 8, dans lequel l'entrée (21) d'admission de fluide gazeux est conformée pour qu'un flux (F) de fluide gazeux s'y engouffre selon une direction sensiblement perpendiculaire à l'axe de rotation (Z-Z).
10. - Dispositif de ventilation selon la revendication 8 ou 9, dans lequel le circuit (20) de circulation de fluide gazeux comporte, dans la conduite d'arrivée (26) de fluide gazeux, et de préférence à proximité de l'entrée (21) d'admission de fluide gazeux, au moins une ailette (27) de guidage de fluide gazeux, par exemple une ailette métallique, séparant la conduite d'arrivée (26) de fluide gazeux en une pluralité de canaux parallèles.
11. - Dispositif de ventilation selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le ventilateur est un ventilateur centrifuge (12), et l'hélice rotative est une roue à aubes (16), la sortie (19) de fluide gazeux étant orientée sensiblement perpendiculairement à l'axe de rotation (Z-Z).





## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 15 17 7160

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 4 540 338 A (PUKKILA OLLI J [FI]) 10 septembre 1985 (1985-09-10) * le document en entier *	1-5	INV. F04D29/54 F04D29/42 F04D29/44
A	* figure 3 *	6-11	
-----			
A	US 2010/172753 A1 (LIN FRANK [US] ET AL) 8 juillet 2010 (2010-07-08) * le document en entier * * figures 2,3 *	3-5	
-----			
X	US 2006/024183 A1 (LAUZON GHISLAIN [CA]) 2 février 2006 (2006-02-02) * le document en entier * * figure 1 *	1-3	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)  F04D
-----			
X	WO 01/98668 A1 (HOWDEN POWER AS [DK]; BAGGER HENRIK [DK]) 27 décembre 2001 (2001-12-27) * figures 1-3 *	1,2	
-----			
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>La Haye</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>25 novembre 2015</b>	Examineur <b>Ingelbrecht, Peter</b>
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 15 17 7160

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.

25-11-2015

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4540338 A	10-09-1985	FI 821186 A GB 2118626 A SE 459756 B US 4540338 A	06-10-1983 02-11-1983 31-07-1989 10-09-1985
US 2010172753 A1	08-07-2010	AUCUN	
US 2006024183 A1	02-02-2006	CA 2447334 A1 US 2006024183 A1 WO 2004070208 A1	10-08-2004 02-02-2006 19-08-2004
WO 0198668 A1	27-12-2001	AUCUN	

EPO FORM P0480

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



**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- US 7780405 B [0004]