



(11)

EP 1 728 987 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
06.12.2006 Bulletin 2006/49

(51) Int Cl.:
F01P 5/06 (2006.01) **F01P 11/10** (2006.01)
F01P 1/06 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **06300540.9**

(22) Date de dépôt: **31.05.2006**

(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 NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

(30) Priorité: **01.06.2005 FR 0505564**

(71) Demandeur: **Peugeot Citroen Automobiles SA
78140 Vélizy-Villacoublay (FR)**

(72) Inventeur: **Menard, David
78990 Elancourt (FR)**

(74) Mandataire: **Ménès, Catherine et al
Peugeot Citroen Automobiles SA
PI (LG081), 18 rue des Fauvelles
92250 La Garenne-Colombes (FR)**

(54) **Dispositif de refroidissement pour véhicule automobile, groupe moto-ventilateur pour un tel dispositif, et véhicule automobile correspondant**

(57) Ce dispositif de refroidissement est du type comprenant un échangeur de chaleur (4), et un groupe moto-ventilateur (5) comprenant une hélice (8) motorisée, disposée à rotation autour d'un axe (R), en regard de l'échangeur (4), et destinée à aspirer, lors du fonctionnement de l'hélice (8), de l'air à travers l'échangeur de chaleur (4).

Selon un aspect de l'invention, l'hélice (8) comprend une région périphérique (28) débordant, dans au moins un secteur angulaire, de la périphérie de l'échangeur (4) pour capter de l'air en dehors de l'échangeur (4), le groupe moto-ventilateur (5) comprenant des éléments (6, 10, 26, 38) de canalisation de l'air capté par la région périphérique (28), la région périphérique (28) étant profilée de façon à former un flux d'air (F2) s'écoulant principalement parallèlement à l'axe de rotation (R) de l'hélice (8).

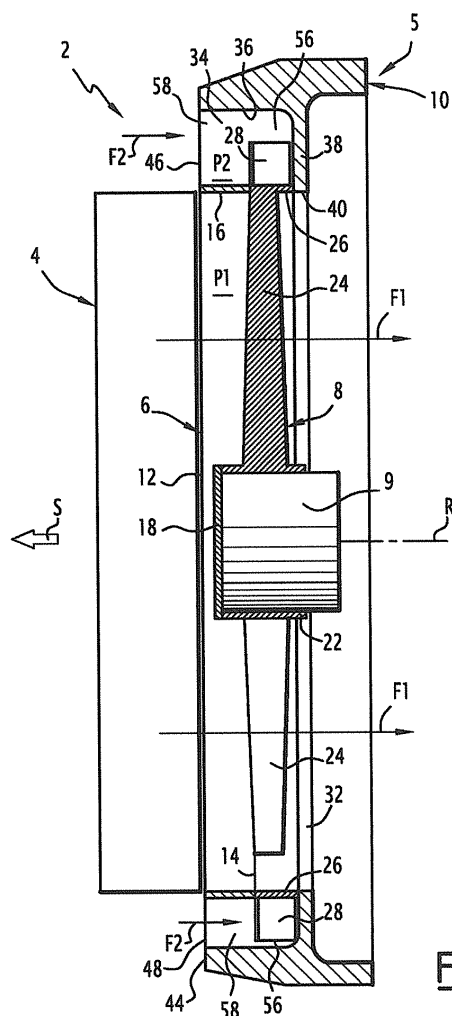


FIG.2

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif de refroidissement pour véhicule automobile, du type comprenant un échangeur de chaleur, et un groupe moto-ventilateur comprenant une hélice motorisée, disposée à rotation autour d'un axe, en regard de l'échangeur, et destinée à aspirer, lors du fonctionnement de l'hélice, de l'air à travers l'échangeur de chaleur.

[0002] L'échangeur de chaleur est par exemple un radiateur d'un circuit de refroidissement d'un moteur thermique du véhicule automobile, d'un circuit de climatisation de l'habitacle du véhicule automobile, ou d'un circuit de refroidissement d'air de suralimentation du moteur thermique du véhicule automobile.

[0003] Par ailleurs, les véhicules automobiles comprennent des éléments qu'il est souhaitable de refroidir pour améliorer leur fonctionnement. Ces éléments sont, par exemple, un boîtier électronique logés à l'intérieur du compartiment moteur, ou les freins du véhicule automobile.

[0004] L'air aspiré par l'hélice est réchauffé lors de son passage à travers l'échangeur de chaleur. Par conséquent, cet air chaud ne peut être utilisé pour refroidir de façon satisfaisante de tels éléments.

[0005] Un but de l'invention est de proposer un dispositif de refroidissement permettant de refroidir efficacement des éléments distants de l'échangeur de chaleur.

[0006] A cet effet, la présente invention propose un dispositif de refroidissement du type précité, caractérisé en ce que l'hélice comprend une région périphérique débordant, dans au moins un secteur angulaire, de la périphérie de l'échangeur pour capter de l'air en dehors de l'échangeur, le groupe moto-ventilateur comprenant des éléments de canalisation de l'air capté par la région périphérique, la région périphérique étant profilée de façon à former un flux d'air s'écoulant principalement parallèlement à l'axe de rotation de l'hélice.

[0007] Selon d'autres modes de réalisation, le dispositif de refroidissement comprend une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

- les éléments de canalisation délimitent un passage principal pour l'air aspiré à travers l'échangeur de chaleur, et un passage auxiliaire pour l'air capté par la région périphérique, les éléments de canalisation comprenant une paroi de séparation des passages principal et auxiliaire;
- les éléments de canalisation d'air définissent une sortie pour le passage principal et une sortie pour le passage auxiliaire séparées;
- la région périphérique s'étend dans le passage auxiliaire, une région centrale de l'hélice s'étendant dans le passage principal, l'hélice comprenant une couronne délimitant la région centrale et la région périphérique, la couronne séparant les passages principal et auxiliaire;

- les éléments de canalisation comprennent une buse délimitant intérieurement le passage principal, et un cadre entourant la buse et délimitant le passage auxiliaire avec une surface externe de la buse;
- les éléments de canalisation comprennent une paroi fixe sensiblement perpendiculaire à l'axe de rotation de l'hélice, la paroi délimitant le passage auxiliaire, et étant accolée à la région périphérique, en aval dans le sens d'écoulement du flux d'air formé par la région périphérique de l'hélice;
- la région périphérique comprend des ailettes d'activation d'air, la tangente à chaque ailette dans un plan perpendiculaire à une direction radiale de l'hélice passant par l'ailette, faisant sensiblement en tout point de l'ailette un angle non nul avec l'axe de rotation de l'hélice ;
- chaque ailette est courbe, et l'angle entre la tangente à chaque ailette dans un plan perpendiculaire à une direction radiale de l'hélice et l'axe de rotation est décroissant d'un bord d'attaque de l'ailette vers un bord de fuite de l'ailette.

[0008] L'invention concerne également un groupe moto-ventilateur pour un dispositif de refroidissement tel que défini ci-dessus, comprenant les éléments de canalisation d'air, et l'hélice motorisée.

[0009] L'invention concerne encore un véhicule automobile comprenant un dispositif de refroidissement tel que défini ci-dessus.

[0010] L'invention et ses avantages seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique de face d'un dispositif de refroidissement conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une vue en coupe selon II-II du dispositif de la figure 1 ; et
- la figure 3 est une vue schématique en perspective d'une hélice motorisée du dispositif de la figure 1.

[0011] Tel que représenté sur les figures 1 et 2, le dispositif de refroidissement 2 comprend un échangeur de chaleur 4 (représenté uniquement par son contour en traits mixtes sur la figure 1) et un groupe moto-ventilateur 5, comportant une buse 6 de canalisation d'air, une hélice d'activation d'air 8, un moteur 9 d'entraînement de l'hélice 8, et un cadre 10 de support du groupe moto-ventilateur 5.

[0012] Dans la suite de la description, les orientations utilisées sont les orientations usuelles des véhicules automobiles. Ainsi, les termes « avant », « arrière », « supérieur », et « inférieur » s'étendent par rapport à la direction et au sens d'avancement du véhicule automobile, schématisés par une flèche S sur la figure 2.

[0013] L'échangeur 4 présente un contour sensiblement rectangulaire (figure 1), et est destiné à être traversé par un fluide à refroidir et par de l'air, en vue du re-

froidissement du fluide et du réchauffement de l'air.

[0014] En se référant à la figure 1, la buse 6 comprend une ouverture avant rectangulaire 12, de contour sensiblement identique au contour de l'échangeur 4, et une ouverture arrière circulaire 14, les ouvertures 12, 14 s'étendant dans des plans sensiblement parallèles entre eux.

[0015] L'ouverture 12 est plus grande que l'ouverture 14. Plus précisément, le diamètre de l'ouverture 14 est sensiblement égal à la hauteur h de l'ouverture 14, et inférieur à la largeur l de l'ouverture 14.

[0016] La buse 6 comprend des parois internes 16 convergeant de l'ouverture 12 vers l'ouverture 14.

[0017] La buse 6 comprend une platine centrale de support 18 s'étendant sensiblement dans le plan de l'ouverture 12, et fixée aux parois 16 par l'intermédiaire d'entretoises radiales 20 s'étendant entre la platine 18 et les parois 16. La platine 18 et les entretoises 20 forment une structure ajourée permettant le passage d'air à travers l'ouverture 12.

[0018] En se référant à la figure 3, l'hélice 8 présente un axe de rotation R, et comprend un moyeu central 22, des pales d'activation d'air 24, par exemple au nombre de cinq et angulairement régulièrement espacées, s'étendant radialement vers l'extérieur à partir du moyeu 22, et une couronne 26 reliant les extrémités radiales extérieures des pales 24.

[0019] Les pâles 24 constituent une région centrale principale d'activation d'air, et sont vrillées pour forcer une circulation d'un flux d'air principal axialement selon l'axe R.

[0020] L'hélice 8 comprend des ailettes d'activation d'air 28 s'étendant radialement vers l'extérieur à partir de la couronne 26. Les ailettes 28 sont par exemple au nombre de dix, et angulairement régulièrement réparties sur la circonférence de la couronne 26.

[0021] Les ailettes 28 constituent une région périphérique auxiliaire d'activation d'air, et sont profilées de façon à provoquer la circulation d'un flux d'air auxiliaire s'écoulant selon l'axe R, et dans le même sens que le flux d'air principal.

[0022] A cet effet, chaque ailette 28 est inclinée par rapport à l'axe R de façon à imprimer à l'air un mouvement selon l'axe R.

[0023] Plus précisément, chaque ailette 28 s'étend entre un bord avant d'attaque 28a et un bord arrière de fuite 28b, de façon que la tangente à chaque ailette 28 dans un plan perpendiculaire à une direction radiale de l'hélice 8 et passant par l'ailette 28, fait sensiblement en tout point de l'ailette 28 un angle non nul avec l'axe R.

[0024] L'hélice 8 est avantageusement réalisée d'un seul tenant, par exemple par moulage par injection de matière plastique.

[0025] Dans le mode de réalisation représenté, chaque ailette 28 présente, entre ses bords 28a et 28b une épaisseur sensiblement constante, et est courbe, avec une courbure orientée axialement vers l'arrière, pour améliorer l'écoulement de l'air. L'angle de la tangente à

chaque ailette 28 par rapport à l'axe R, tel que défini ci-dessus, est donc variable, et décroît du bord 28a vers le bord 28b, par exemple d'un angle θ_1 de sensiblement 60° à un angle θ_2 de sensiblement 30° .

[0026] En se référant à la figure 2, l'hélice 8 a son moyeu 22 monté à rotation sur le moteur 9, lui-même fixé sur une face arrière de la platine 18.

[0027] L'hélice 8 est située en arrière de la buse 6, en travers de l'ouverture 14. La couronne 26 présente un diamètre sensiblement égal à celui de l'ouverture 14, de sorte que les pales 24 de l'hélice 8 sont situées en regard de l'ouverture 14, et que les ailettes 28 se situent radialement en dehors de l'ouverture 14.

[0028] La buse 6 et l'hélice 8 sont montées sur le cadre 10, en regard d'une ouverture circulaire 32 de celui-ci, de même diamètre que l'ouverture 12 et la couronne 26.

[0029] Plus précisément, le cadre 10 comprend un trou cylindrique 34 coaxial à l'ouverture 32 et possédant une paroi périphérique cylindrique 36, et une cloison annulaire 38 s'étendant radialement vers l'intérieur à partir de la paroi 36, un bord intérieur libre 40 de la cloison 38 délimitant l'ouverture 32.

[0030] La paroi périphérique 36 présente un diamètre sensiblement égale au diamètre extérieur des ailettes 28, tout en étant légèrement supérieur.

[0031] Des dégagements 42 (figure 1) sont ménagés dans une face avant 44 du cadre 10 à la périphérie du trou 34. Les dégagements 42 délimitent un contour rectangulaire sensiblement de même dimension que l'ouverture 14.

[0032] La buse et l'hélice 8 sont disposées dans le trou 34, en regard de l'ouverture 32.

[0033] L'hélice 8 est reçue dans le trou 34, la couronne 26 étant alignée avec le bord 40, de façon que les pales 14 se situent en regard de l'ouverture 32, et les ailettes 28 se situent en regard de la cloison 38.

[0034] La buse 6 est reçue en partie dans le trou 34, devant l'hélice 8, et en partie dans les dégagements 42. La buse 6 est fixées sur le cadre 10, par exemple à l'aide d'organes de fixation (non représentés) traversant des orifices 45 (figure 1) de la buse 6, et vissés dans le cadre 10.

[0035] L'échangeur 4 est fixé devant la buse 6, en regard de l'ouverture 12.

[0036] En vue suivant la direction X (figure 1), la buse 6 et l'échangeur 4 masquent le trou 34 et les ailettes 28, excepté dans un secteur supérieur A, et un secteur inférieur B, dans lesquelles les ailettes 28 et le trou 34 débordent de la périphérie de la buse 6 et de l'échangeur 4, du fait du diamètre extérieur de ailettes 28 supérieure à la hauteur h de la buse 6 et de l'échangeur 4.

[0037] Les ailettes 28 débordent sur deux côtés opposés de la buse 6. En variante, les ailettes 28 débordent sur un seul côté, ou sur plus de deux côtés de la buse 6.

[0038] Dans les secteurs A et B, le trou 34 débouche sur la face 44, à la périphérie de la buse 6 et de l'échangeur 4, par des entrées d'air respectivement 46, 48, délimitées entre la surface externe de la buse 6 et la paroi

36.

[0039] Le secteur A du trou 34 est un secteur de diamètre supérieur à celui du reste du trou 34, de façon que l'entrée 46 présente une aire supérieure à celle de l'entrée 48.

[0040] Le dispositif 2 comprend un conduit 50 possédant une entrée 52 débouchant dans le trou 34, dans le secteur A et à proximité de la cloison 38, et une ou plusieurs sorties (non représentées) débouchant à distance. Les sorties débouchent dans un espace à refroidir, par exemple dans un boîtier électronique ou dans des freins du véhicule automobile.

[0041] En fonctionnement, l'hélice 8 est entraînée par le moteur 9 en rotation autour de son axe R.

[0042] Les pales 14 aspirent un flux d'air principal à travers l'échangeur 4, comme illustré par les flèches F1.

[0043] Ce flux d'air principal, traverse l'échangeur 4 en se réchauffant, et est canalisé en aval de l'échangeur 4 dans un passage d'air principal P1 délimité par la surface intérieure de la buse 6 et la surface intérieure de la couronne 28. Le flux d'air principal est évacué vers l'arrière de l'hélice 8.

[0044] Un passage d'air auxiliaire P2 est délimité entre la surface extérieure de la buse 6, la surface extérieure de la couronne 28, la paroi 36, et la cloison 38. Le passage P2 est séparé du passage P1, notamment par la buse 6 et la couronne 28. Ainsi, de l'air chaud circulant dans le passage P1 ne s'écoule pas dans le passage P2, de façon à ne pas perturber le refroidissement de l'espace à refroidir.

[0045] Le passage P2 comprend une portion annulaire 56 et deux portions axiales 58 s'étendant entre la portion annulaire 56 et les entrées 46, 48, au-dessus et au-dessous de la buse 6.

[0046] Les ailettes 28 s'étendent dans la portion annulaire 56. Les ailettes 28 forcent un flux d'air auxiliaire s'écoulant axialement vers l'arrière. Ce faisant, les ailettes 28 captent un flux d'air par les entrées 46 et 48 et les portions axiales 58, comme illustré par les flèches F2. L'air capté par les ailettes 28 est plaqué par celles-ci contre la cloison 38 qui est accolée aux ailettes 28. Il en résulte une augmentation de la pression de l'air contre la cloison 38 et dans la portion annulaire 56. L'air sous pression circule dans la portion annulaire 58 et s'évacue par la conduite 50, débouchant dans la portion annulaire 58, jusqu'à l'espace à refroidir.

[0047] Les ailettes 28 configurées de façon à forcer un flux d'air axial permettent d'améliorer le débit d'air dans le passage P2, ce qui augmente le refroidissement de l'espace à refroidir. Avantageusement, ces ailettes sont réalisées dans un matériau relativement souple, comme par exemple du caoutchouc pour minimiser les jeux et par voie de conséquence, réduire les fuites.

[0048] La cloison 38, venue de matière avec le cadre 10 fixe, coopère avec la couronne 26 pour délimiter le passage P2 de façon suffisamment étanche.

[0049] En variante, des échangeurs d'air supplémentaires sont disposés en aval de l'hélice, dans le flux d'air

principal, de façon à utiliser le flux d'air principal comme source froide dans ces échangeurs supplémentaires.

5 Revendications

1. Dispositif de refroidissement pour véhicule automobile, du type comprenant un échangeur de chaleur (4), et un groupe moto-ventilateur (5) comprenant une hélice (8) motorisée, disposée à rotation autour d'un axe (R), en regard de l'échangeur (4), et destinée à aspirer, lors du fonctionnement de l'hélice (8), de l'air à travers l'échangeur de chaleur (4), **caractérisé en ce que** l'hélice (8) comprend une région périphérique (28) débordant, dans au moins un secteur angulaire (A, B), de la périphérie de l'échangeur (4) pour capter de l'air en dehors de l'échangeur (4), le groupe moto-ventilateur (5) comprenant des éléments (6, 10, 26, 38, 50) de canalisation de l'air capté par la région périphérique (28), la région périphérique (28) étant profilée de façon à former un flux d'air (F2) s'écoulant principalement parallèlement à l'axe de rotation (R) de l'hélice (8).

2. Dispositif de refroidissement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les éléments de canalisation (6, 10, 26, 38, 50) délimitent un passage principal (P1) pour l'air aspiré à travers l'échangeur de chaleur (4), et un passage auxiliaire (P2) pour l'air capté par la région périphérique (28), les éléments de canalisation (6, 10, 26, 38, 50) comprenant une paroi (6, 26) de séparation des passages principal (P1) et auxiliaire (P2).

3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les éléments de canalisation d'air définissent une sortie (32) pour le passage principal (P1) et une sortie (50) pour le passage auxiliaire (P2) séparées.

4. Dispositif selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** la région périphérique (28) s'étend dans le passage auxiliaire (P2), une région centrale (14) de l'hélice (8) s'étendant dans le passage principal (P1), l'hélice (8) comprenant une couronne (26) délimitant la région centrale (14) et la région périphérique (28), la couronne (26) séparant les passages principal (P1) et auxiliaire (P2).

5. Dispositif de refroidissement la revendication 4, **caractérisé en ce que** les éléments de canalisation (6, 10, 26, 38, 50) comprennent une buse (6) délimitant intérieurement le passage principal (P2), et un cadre (10) entourant la buse (6) et délimitant le passage auxiliaire (P2) avec une surface externe de la buse (6).

6. Dispositif de refroidissement l'une quelconque des revendications 2 à 5, **caractérisé en ce que** les élé-

ments de canalisation (6, 10, 26, 38, 50) comprennent une paroi (38) fixe sensiblement perpendiculaire à l'axe de rotation (R) de l'hélice (8), la paroi (38) délimitant le passage auxiliaire (P2), et étant accolée à la région périphérique (28), en aval dans le sens d'écoulement du flux d'air formé par la région périphérique (28) de l'hélice (8).

5

7. Dispositif de refroidissement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la région périphérique comprend des ailettes d'activation d'air (28), la tangente à chaque ailette (28) dans un plan perpendiculaire à une direction radiale de l'hélice passant par l'ailette 28, faisant sensiblement en tout point de l'ailette (28) un angle non nul avec l'axe de rotation (R) de l'hélice (8).
8. Dispositif de refroidissement selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** chaque ailette (28) est courbe, et l'angle entre la tangente à chaque ailette (28) dans un plan perpendiculaire à une direction radiale de l'hélice et l'axe de rotation (R) est décroissant d'un bord d'attaque (28a) de l'ailette (28) vers un bord de fuite (28b) de l'ailette (28).
9. Groupe moto-ventilateur pour un dispositif de refroidissement selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant les éléments de canalisation d'air (6, 10, 26, 38, 50), et l'hélice motorisée (8).
10. Véhicule automobile comprenant un dispositif de refroidissement selon l'une quelconque des revendications 1 à 8.

10

15

20

25

30

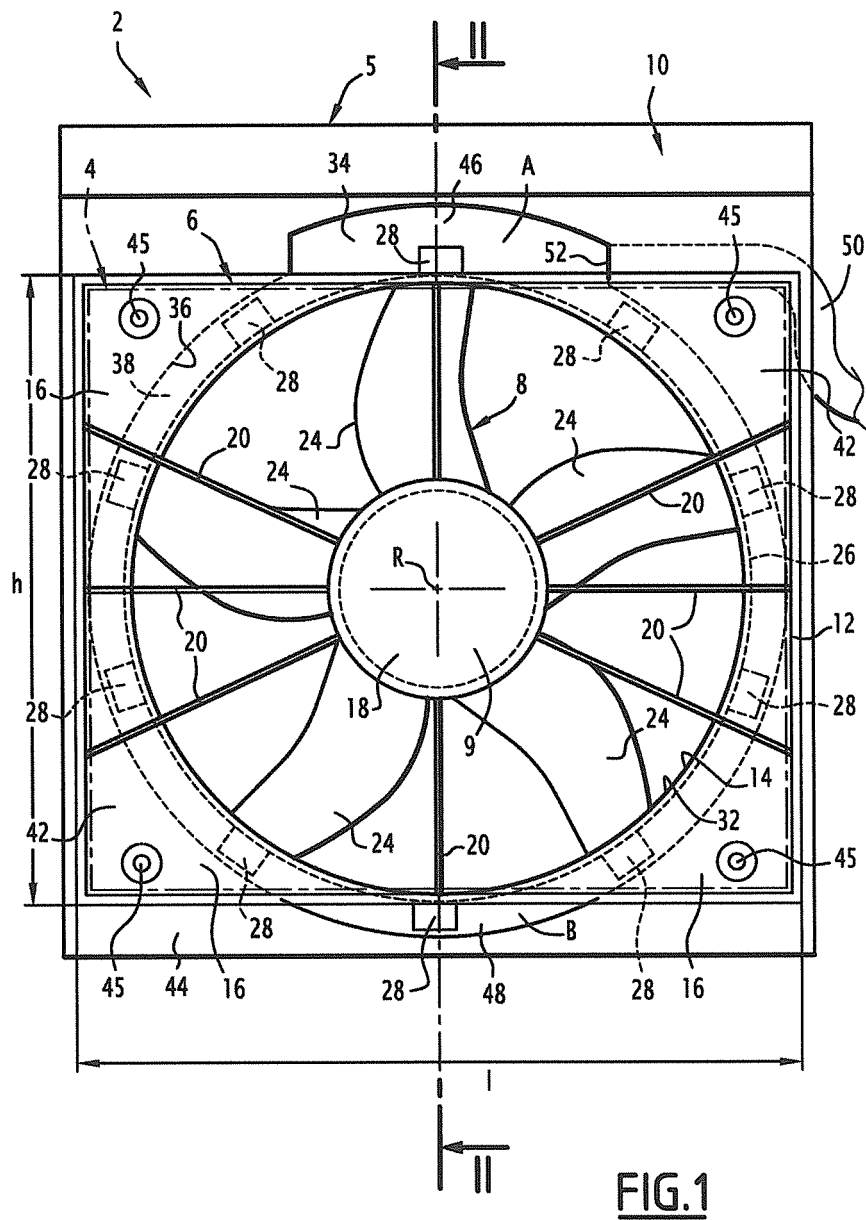
35

40

45

50

55



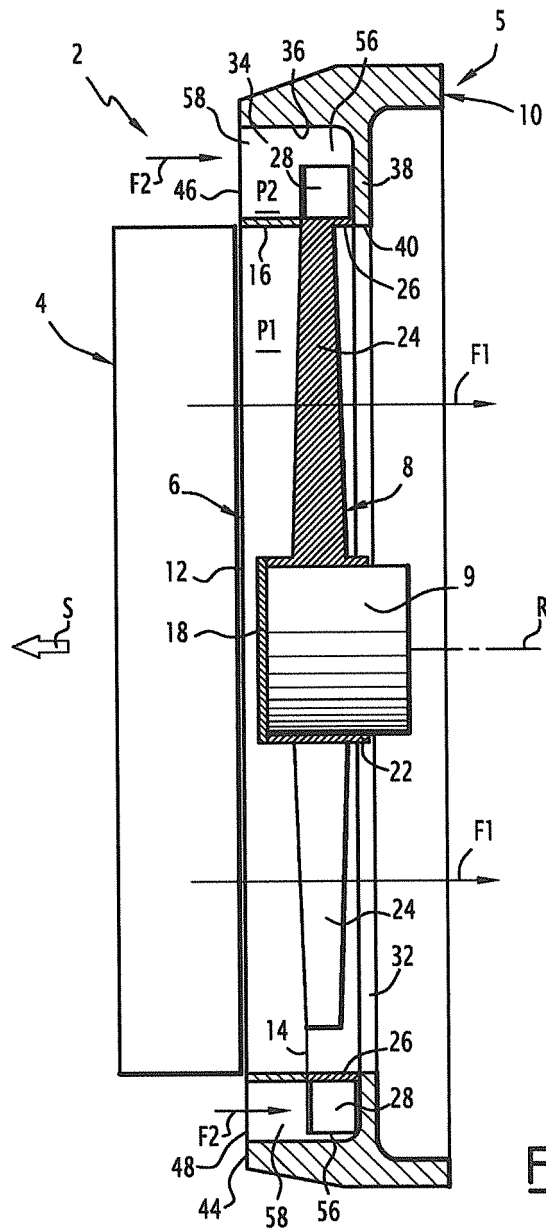
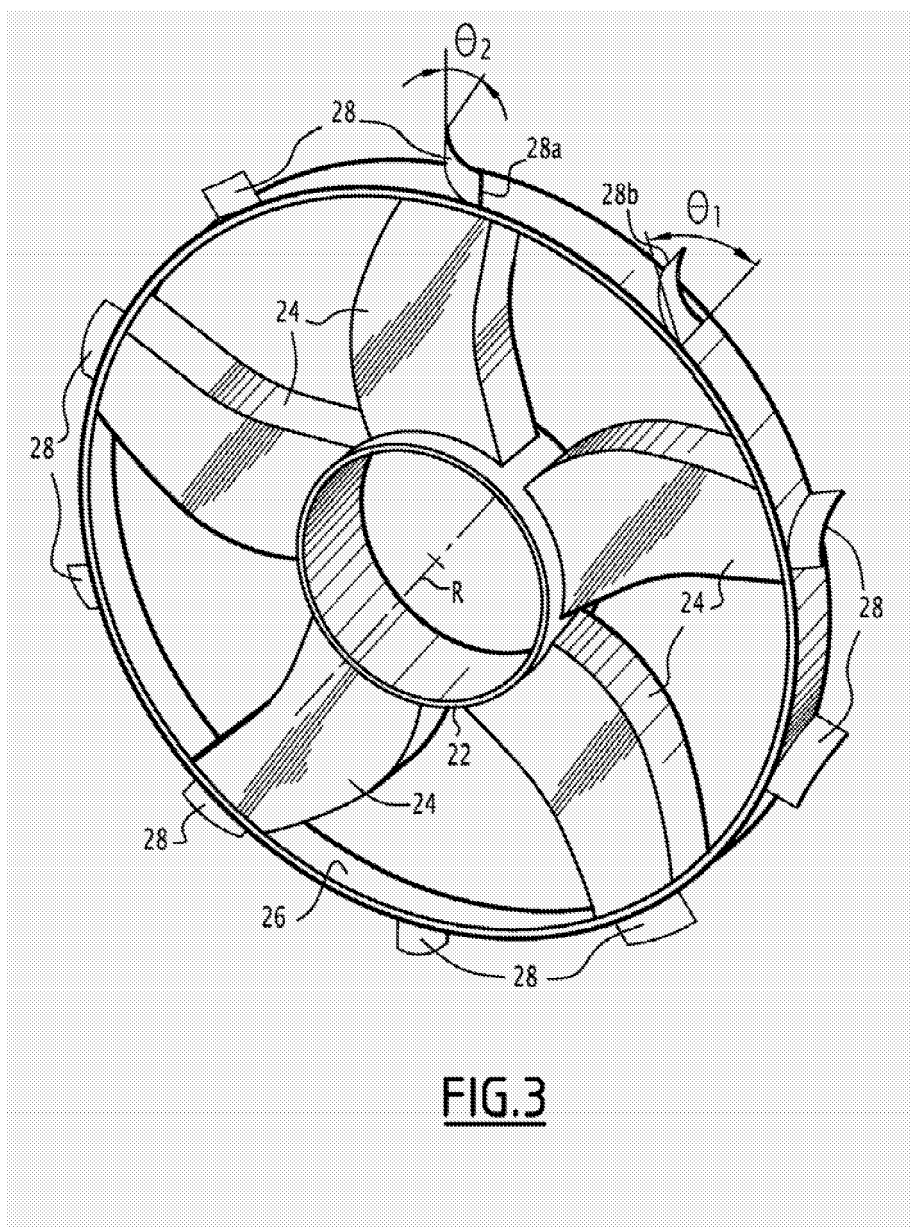


FIG. 2





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	FR 2 269 636 A (SAVIEM,FR; SAVIEM) 28 novembre 1975 (1975-11-28) * page 4, ligne 21 - page 5, ligne 26; figures 4,5,4a * * page 7, ligne 7 - page 7, ligne 15; figure 11 * -----	1-10	INV. F01P5/06 F01P11/10 F01P1/06
X	DE 41 36 282 C1 (ADAM OPEL AG, 6090 RUESSELSHEIM, DE) 6 mai 1993 (1993-05-06) * colonne 2, ligne 40 - colonne 3, ligne 19; figures * -----	1-3,9,10	
A	US 5 269 264 A (WEINHOLD ET AL) 14 décembre 1993 (1993-12-14) * colonne 2, ligne 64 - colonne 3, ligne 21; figures 4-6 * * colonne 4, ligne 11 - colonne 4, ligne 56 * -----	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F01P
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 11 octobre 2006	Examineur Luta, Dragos
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		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	

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

EP 06 30 0540

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.

11-10-2006

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2269636	A	28-11-1975	AUCUN	
DE 4136282	C1	06-05-1993	W0 9309336 A1	13-05-1993
US 5269264	A	14-12-1993	DE 59108887 D1	11-12-1997
			EP 0535255 A1	07-04-1993

EPO FORM P0460

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