

(19)



(11)

EP 1 813 820 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
01.08.2007 Bulletin 2007/31

(51) Int Cl.:
F04D 29/38 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **07290103.6**

(22) Date de dépôt: **25.01.2007**

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

(71) Demandeur: **Faurecia Cooling Systems
92000 Nanterre (FR)**

(72) Inventeur: **Rannou, Yannick
90400 Danjoutin (FR)**

(30) Priorité: **27.01.2006 FR 0600782**

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

(54) **Ventilateur pour véhicule automobile et bloc avant associé**

(57) Ce ventilateur comprend une hélice (18) rotative autour d'un axe (X-X'). L'hélice (18) comprend un moyeu (20), une pluralité de pales (22), et au moins un déflecteur d'air auxiliaire (26A, 26B) d'étendue radiale inférieure à l'étendue radiale de chaque pale (22).

Le ou chaque déflecteur d'air auxiliaire (26A, 26B)

est solidaire de l'hélice rotative (18) pour être entraîné en rotation avec l'hélice (18). Le ou chaque déflecteur d'air auxiliaire (26A, 26B) est disposé sensiblement dans le volume balayé par les pales (22) lors de la rotation de l'hélice (18).

Application aux ventilateurs de blocs avant de véhicules automobiles.

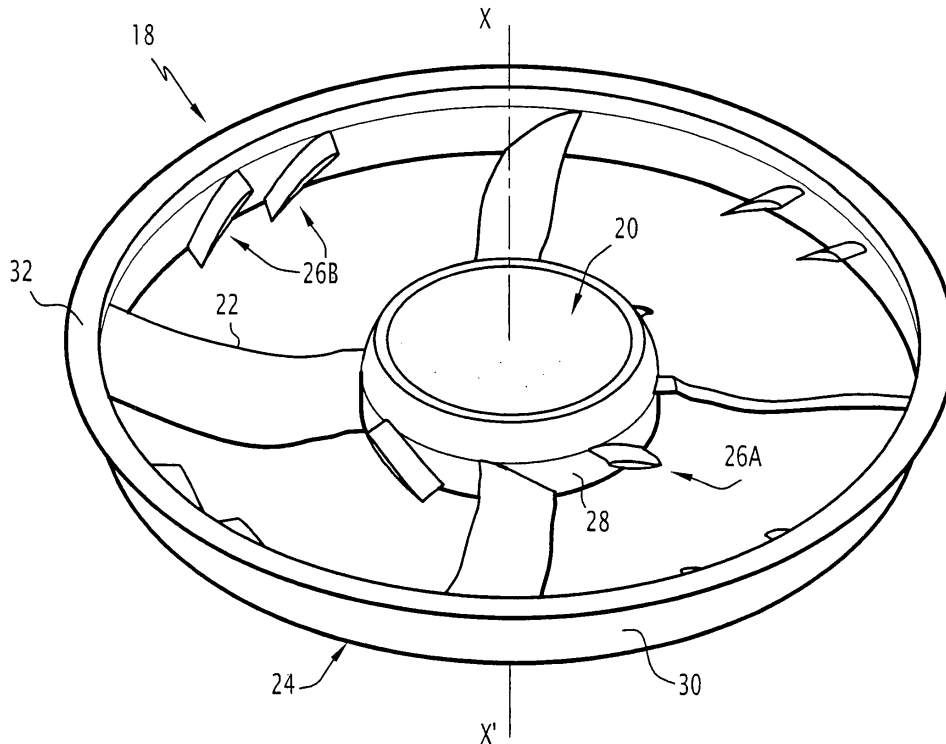


FIG.2

EP 1 813 820 A1

Description

[0001] La présente invention concerne un ventilateur pour véhicule automobile, du type comprenant :

- une hélice rotative autour d'un axe, comprenant un moyeu et une pluralité de pales;
- au moins un déflecteur d'air auxiliaire d'étendue radiale inférieure à l'étendue radiale de chaque pale.

[0002] Un tel ventilateur est destiné à être utilisé dans un bloc avant de véhicule automobile pour produire un écoulement d'air apte à balayer le radiateur du moteur, ou un échangeur de chaleur d'un ensemble de climatisation.

[0003] On connaît de WO 01/96746 un ventilateur du type précité, qui comprend une hélice rotative autour d'un axe. L'hélice comprend un moyeu et une pluralité de pales.

[0004] L'hélice est disposée dans un carter qui définit un conduit de circulation d'air. Une pluralité de déflecteurs auxiliaires solidaires du carter sont disposés dans le conduit.

[0005] Compte tenu des spécifications d'utilisation sur les véhicules automobiles, le bruit généré par ce type d'hélice doit être minimal. A cet effet, WO 01/96746 propose de modifier la forme de l'extrémité des pales pour la rendre elliptique.

[0006] Une telle solution ne donne pas entière satisfaction. En effet, la forme du carénage doit également être adaptée, ce qui augmente le coût du ventilateur.

[0007] Un but de l'invention est donc d'obtenir une hélice qui produit un bruit réduit, sans augmenter de manière significative le coût du ventilateur.

[0008] A cet effet, l'invention a pour objet un ventilateur pour véhicule automobile du type précité, caractérisé en ce que le ou chaque déflecteur d'air auxiliaire est solidaire de l'hélice rotative pour être entraîné en rotation avec l'hélice, et est disposé sensiblement dans le volume balayé par les pales lors de la rotation de l'hélice.

[0009] Le ventilateur selon l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou suivant toutes combinaisons techniquement possibles :

- au moins un déflecteur auxiliaire fait saillie radialement à partir du moyeu ;
- l'hélice comprend une virole périphérique reliant les extrémités libres des pales, au moins un déflecteur d'air auxiliaire faisant saillie radialement vers le moyeu à partir de la virole;
- l'étendue radiale du ou de chaque déflecteur d'air auxiliaire est inférieure à la moitié de l'étendue radiale de chaque pale;
- au moins un déflecteur d'air auxiliaire présente une forme sensiblement analogue à celle des pales adjacentes;
- au moins une pale et chaque déflecteur d'air auxi-

liaire adjacent présentent un devers dirigé vers l'un de l'avant et de l'arrière ;

- au moins une pale présente un devers dirigé vers l'un de l'avant et de l'arrière, chaque déflecteur d'air auxiliaire adjacent présentant un devers dirigé vers l'autre de l'avant et de l'arrière ;
- il comprend une pluralité de déflecteurs d'air auxiliaires situés entre deux pales adjacentes ;
- les déflecteurs d'air auxiliaires situés entre deux pales adjacentes sont placés sensiblement sur une même circonférence.

L'invention a également pour objet un bloc avant pour véhicule automobile, caractérisé en ce qu'il comprend un cadre destiné à être fixé sur une caisse de véhicule automobile ; et

- un ventilateur selon l'une quelconque des revendications précédentes fixé sur le cadre.

[0010] 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 annexés, sur lesquels:

- la Figure 1 est une vue schématique en coupe suivant un plan vertical médian d'un bloc avant de véhicule automobile selon l'invention ;
- la Figure 2 est une vue en perspective de trois-quarts face de l'hélice d'un premier ventilateur selon l'invention ;
- la Figure 3 est une vue schématique de dessus de l'hélice de la Figure 2 ;
- la Figure 4 est une vue analogue à la Figure 3 d'une hélice d'un deuxième ventilateur selon l'invention ;
- la Figure 5 est une vue analogue à la Figure 3 d'une hélice d'un troisième ventilateur selon l'invention ; et
- la Figure 6 est une vue analogue à la Figure 3 d'une hélice d'un quatrième ventilateur selon l'invention.

[0011] Les ventilateurs selon l'invention sont destinés à être utilisés dans des blocs avant de véhicules automobiles.

[0012] Un bloc avant 10 selon l'invention est représenté schématiquement sur la Figure 1. Ce bloc avant comprend un cadre 12 solidaire de la caisse du véhicule, un échangeur de chaleur 14 placé à l'arrière du cadre 12, et un premier ventilateur 16 selon l'invention, fixé sur le cadre 12.

[0013] Le ventilateur 16 comprend une hélice 18 montée rotative autour d'un premier axe X-X' sensiblement horizontal et un moteur 19 d'entraînement en rotation de l'hélice 18.

[0014] Comme illustré par la Figure 2, l'hélice 18 comprend, selon l'invention, un moyeu central 20 d'axe X-X', une pluralité de pales 22 s'étendant radialement à partir du moyeu 20, une virole 24 d'axe X-X' reliant les pales 22 entre elles et une pluralité de déflecteurs auxiliaires 26A, 26B disposés entre la virole 24 et le moyeu 20 dans le volume balayé par les pales 22 lors de la rotation de

l'hélice 18.

[0015] Le moyeu 20 est formé par un bol 28 s'ouvrant vers l'arrière, en bas sur la Figure 2. Il comprend des moyens de liaison à un arbre de sortie du moteur 19.

[0016] Dans l'exemple représenté sur la Figure 2, l'hélice 18 comprend quatre pales 22 réparties autour de l'axe X-X'. Les pales 22 font saillie radialement à l'écart du moyeu 20 et raccordent le moyeu 20 à la virole 24.

[0017] Dans l'exemple représenté sur la Figure 2, les pales 22 sont inclinées vers l'avant de l'hélice 18 par rapport à un plan P perpendiculaire à l'axe X-X', en se déplaçant dans le sens de rotation de l'hélice qui correspond au sens de rotation des aiguilles d'une montre. Les pales 22 présentent ainsi une forme en « devers avant ».

[0018] Les pales 22 présentent un bord d'attaque concave et un bord de fuite convexe.

[0019] La virole 24 comprend une couronne 30 sensiblement cylindrique d'axe X-X' s'étendant en regard du moyeu 20 et un rebord extérieur 32 qui fait saillie radialement vers l'extérieur à partir d'un bord avant de la couronne 30.

[0020] Les extrémités libres des pales 22 sont fixées sur une surface intérieure de la couronne 30.

[0021] Les déflecteurs auxiliaires 26A, 26B sont répartis en un premier groupe de déflecteurs intérieurs 26A et un deuxième groupe de déflecteurs extérieurs 26B. Chaque déflecteur auxiliaire 26A, 26B présente une étendue radiale inférieure à l'étendue radiale de chaque pale 22.

[0022] De préférence, l'étendue radiale de chaque déflecteur 26A, 26B, est inférieure à la moitié de l'étendue radiale des pales 22, prise entre le moyeu et la virole 24. Dans l'exemple représenté, l'étendue radiale de chaque déflecteur d'air auxiliaire 26A, 26B est inférieure au quart de l'étendue radiale des pales 22.

[0023] Dans l'exemple représenté sur la Figure 2, l'hélice 18 comprend quatre déflecteurs intérieurs 26A. Chaque déflecteur intérieur 26A est disposé entre deux pales 22 adjacentes, sensiblement à mi-distance entre les pales 22.

[0024] Chaque déflecteur intérieur 26A fait saillie radialement dans l'espace libre entre le moyeu 20 et la couronne 30, depuis une surface latérale extérieure du moyeu 20.

[0025] Dans cet exemple, et comme représenté schématiquement sur la Figure 3, les déflecteurs d'air intérieur 26A présentent une forme sensiblement analogue à celle des pales 22 adjacentes. Ainsi, ils présentent une configuration en « devers avant », une inclinaison par rapport au plan P analogue à celle des pales adjacentes 22, et une section transversale sensiblement analogue à celle des pales 22 adjacentes. Par ailleurs, ils présentent, comme les pales adjacentes 22, un bord d'attaque concave et un bord de fuite convexe.

[0026] Les déflecteurs auxiliaires extérieurs 26B sont situés sur une même circonférence entre deux pales 22. Dans l'exemple représenté, l'hélice 18 comprend deux déflecteurs auxiliaires 26B situés entre chaque paire de pales adjacentes 22.

[0027] Les déflecteurs extérieurs 26B font saillie intérieurement dans l'espace situé entre la couronne 30 et le moyeu 20 à partir de la couronne 30.

[0028] Les déflecteurs extérieurs 26B sont sensiblement de même forme que les pales 22 adjacentes. Ils présentent une forme en devers avant, une inclinaison par rapport au plan P analogue à celle des pales 22 adjacentes, et une section analogue à celle des pales 22 adjacentes.

[0029] En fonctionnement, l'hélice 18 est entraînée en rotation par le moteur 19, et les pales 22 créent un flux d'air qui balaye le radiateur 14.

[0030] La présence de déflecteurs d'air auxiliaires 26A, 26B, solidaires de l'hélice rotative 18 pour être entraînés en rotation avec cette hélice 18, permet de rediriger le flux d'air dans l'espace situé entre la virole 24 et le moyeu 20. Par suite, le rendement de l'hélice 18 est amélioré, et le bruit généré par l'hélice 18 est diminué ou est produit dans des fréquences moins gênantes pour l'utilisateur du véhicule.

[0031] Dans une première variante représentée sur la Figure 4, l'hélice 18 comprend une pluralité de déflecteurs intérieurs 26A de formes opposées à celles des pales adjacentes 22.

[0032] Ainsi, les déflecteurs 26A présentent une forme dite en « devers arrière ». Les déflecteurs 26A présentent, à l'inverse des pales 22 adjacentes, un bord d'attaque convexe et un bord de fuite concave.

[0033] Dans la variante représentée sur la Figure 5, les déflecteurs auxiliaires inférieurs 26A présentent un bord libre 38, situé à l'écart du moyeu 20 qui présente une étendue radiale non constante par rapport au moyeu 20.

[0034] Ainsi, l'étendue radiale d'un bord d'attaque 40 du déflecteur 26A est inférieure à l'étendue radiale d'un bord de fuite 42 de ce déflecteur 26A.

[0035] Dans l'exemple représenté sur la Figure 6, l'étendue radiale du bord d'attaque 40 est supérieure à l'étendue radiale du bord de fuite 42.

[0036] Selon d'autres variantes :

- au moins un déflecteur d'air auxiliaire 26A, 26B est vrillé ;
- au moins un déflecteur d'air auxiliaire présente un angle de dièdre, c'est-à-dire un angle non nul entre un segment générateur du déflecteur d'air auxiliaire 26A, 26B et un plan perpendiculaire à l'axe X-X'.

[0037] De manière générale, tous les paramètres géométriques des déflecteurs d'air auxiliaires 26A, 26B (hauteur, type de profil, épaisseur du profil, valeur de corde, flèche, dièdre, vrillage) sont ajustés en fonction du régime de fonctionnement de l'hélice 18, sans qu'il soit nécessaire de modifier la forme extérieure de l'hélice 18.

[0038] Grâce à l'invention qui vient d'être décrite, il est possible de disposer d'un ventilateur 16 pour véhicule automobile qui produit un bruit réduit grâce à la présence de déflecteurs d'air auxiliaires 26A, 26B de caractéristi-

ques géométriques déterminées pour réduire ce bruit. Les déflecteurs d'air auxiliaires 26A, 26B sont solidaires de l'hélice rotative 18 pour être entraînés en rotation avec cette hélice 18, et sont disposés dans le volume balayé par les pales 22 de l'hélice 18. Il n'est donc pas nécessaire de modifier la forme extérieure de l'hélice 18, ni la forme du carénage destiné à recevoir l'hélice 18. La fabrication du ventilateur 16 peut être standardisée, à l'exception de la forme spécifique des pales 22 et des déflecteurs auxiliaires 26A, 26B de l'hélice 18. Par suite, le prix du ventilateur 16 est réduit, sans nuire aux propriétés acoustiques de l'hélice 18.

[0039] De plus les propriétés aérauliques de l'hélice 18 sont améliorées, pour produire une augmentation de la différence de pression d'air à travers l'hélice 18, ou pour une pression donnée, une augmentation du débit à travers l'hélice 18.

[0040] En variante, une masselotte d'équilibrage est montée à l'extrémité libre proximale d'un ou plusieurs déflecteurs auxiliaires extérieurs 26B.

Revendications

1. Ventilateur (16) pour véhicule automobile, du type comprenant :

- une hélice (18) rotative autour d'un axe (X-X'), comprenant un moyeu (20) et une pluralité de pales (22);
- au moins un déflecteur d'air auxiliaire (26A, 26B) d'étendue radiale inférieure à l'étendue radiale de chaque pale (22) ;

caractérisé en ce que le ou chaque déflecteur d'air auxiliaire (26A, 26B) est solidaire de l'hélice rotative (18) pour être entraîné en rotation avec l'hélice (18), et est disposé sensiblement dans le volume balayé par les pales (22) lors de la rotation de l'hélice (18), et **en ce que** l'hélice (18) comprend une virole (24) périphérique reliant les extrémités libres des pales (22), au moins un déflecteur d'air auxiliaire (26B) faisant saillie radialement vers le moyeu (20) à partir de la virole (24).

2. Ventilateur (16) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins un déflecteur auxiliaire (26A) fait saillie radialement à partir du moyeu (20).

3. Ventilateur (16) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'étendue radiale du ou de chaque déflecteur d'air auxiliaire (26A, 26B) est inférieure à la moitié de l'étendue radiale de chaque pale (22).

4. Ventilateur (16) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins un déflecteur d'air auxiliaire (26A, 26B) pré-

sente une forme sensiblement analogue à celle des pales adjacentes (22).

5. Ventilateur (16) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins une pale (22) et chaque déflecteur d'air auxiliaire (26A) adjacent présentent un devers dirigé vers l'un de l'avant et de l'arrière.

6. Ventilateur (16) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'**au moins une pale (22) présente un devers dirigé vers l'un de l'avant et de l'arrière, chaque déflecteur d'air auxiliaire (26A) adjacent présentant un devers dirigé vers l'autre de l'avant et de l'arrière.

7. Ventilateur (16) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il comprend une pluralité de déflecteurs d'air auxiliaires (26A, 26B) situés entre deux pales adjacentes (22).

8. Ventilateur (16) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** les déflecteurs d'air auxiliaires (26B) situés entre deux pales adjacentes (22) sont placés sensiblement sur une même circonférence.

9. Bloc avant (10) pour véhicule automobile, **caractérisé en ce qu'**il comprend :

- un cadre (12) destiné à être fixé sur une caisse de véhicule automobile; et
- un ventilateur (16) selon l'une quelconque des revendications précédentes fixé sur le cadre (12).

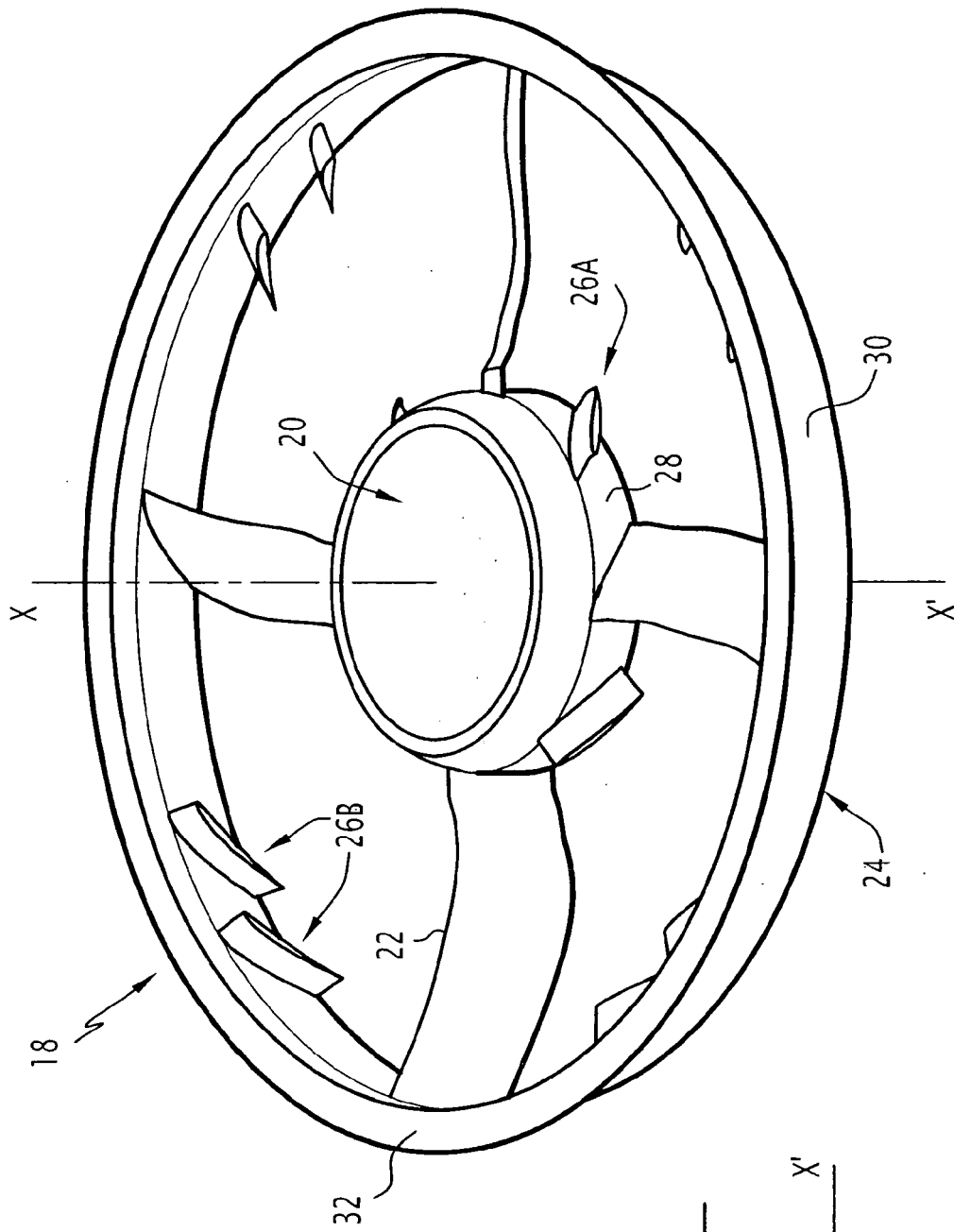


FIG. 2

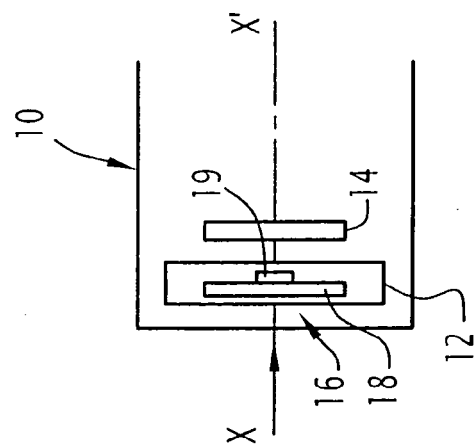


FIG. 1

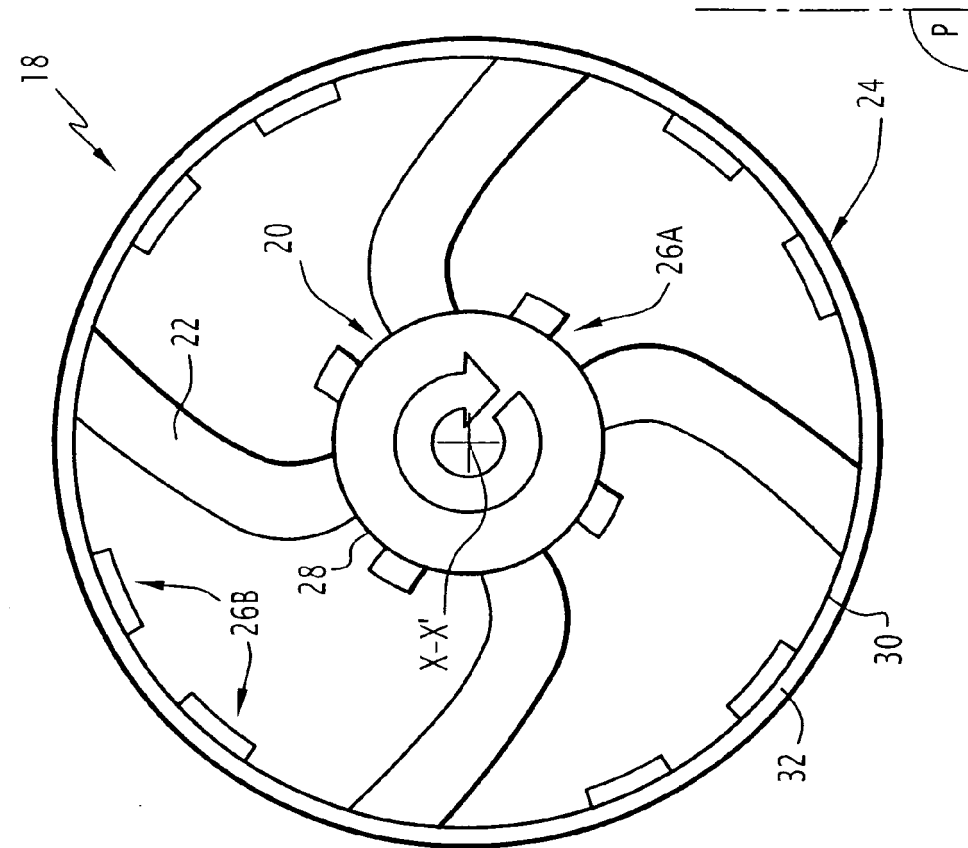


FIG. 3

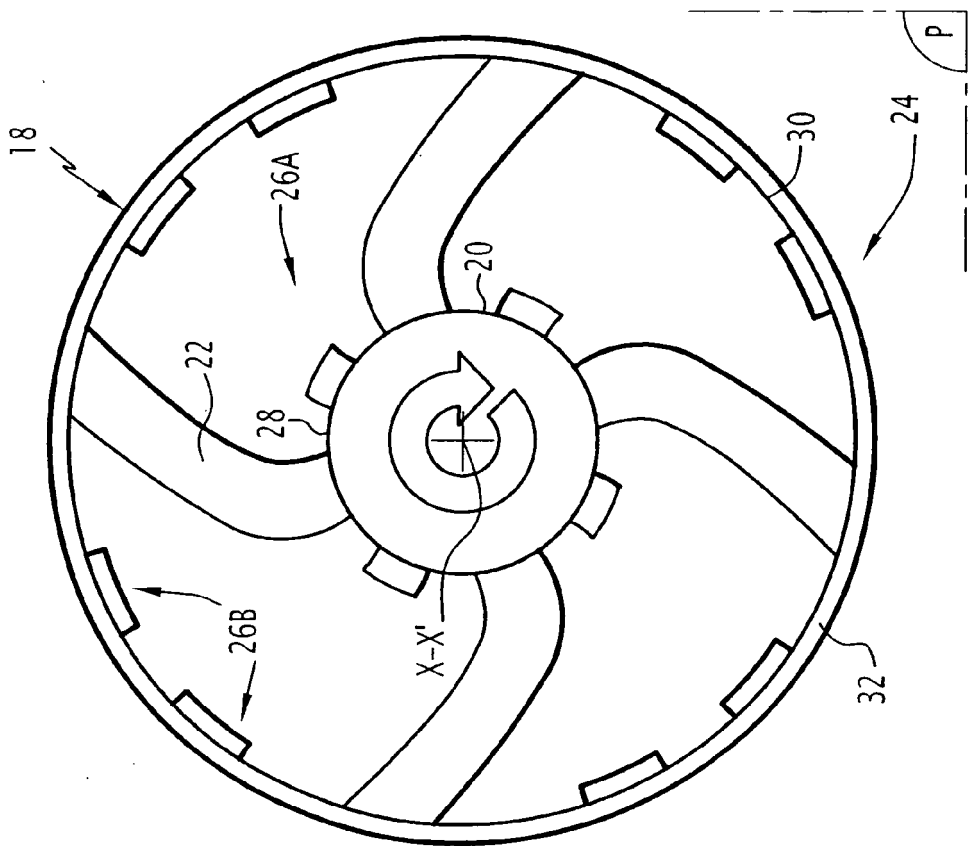


FIG. 4

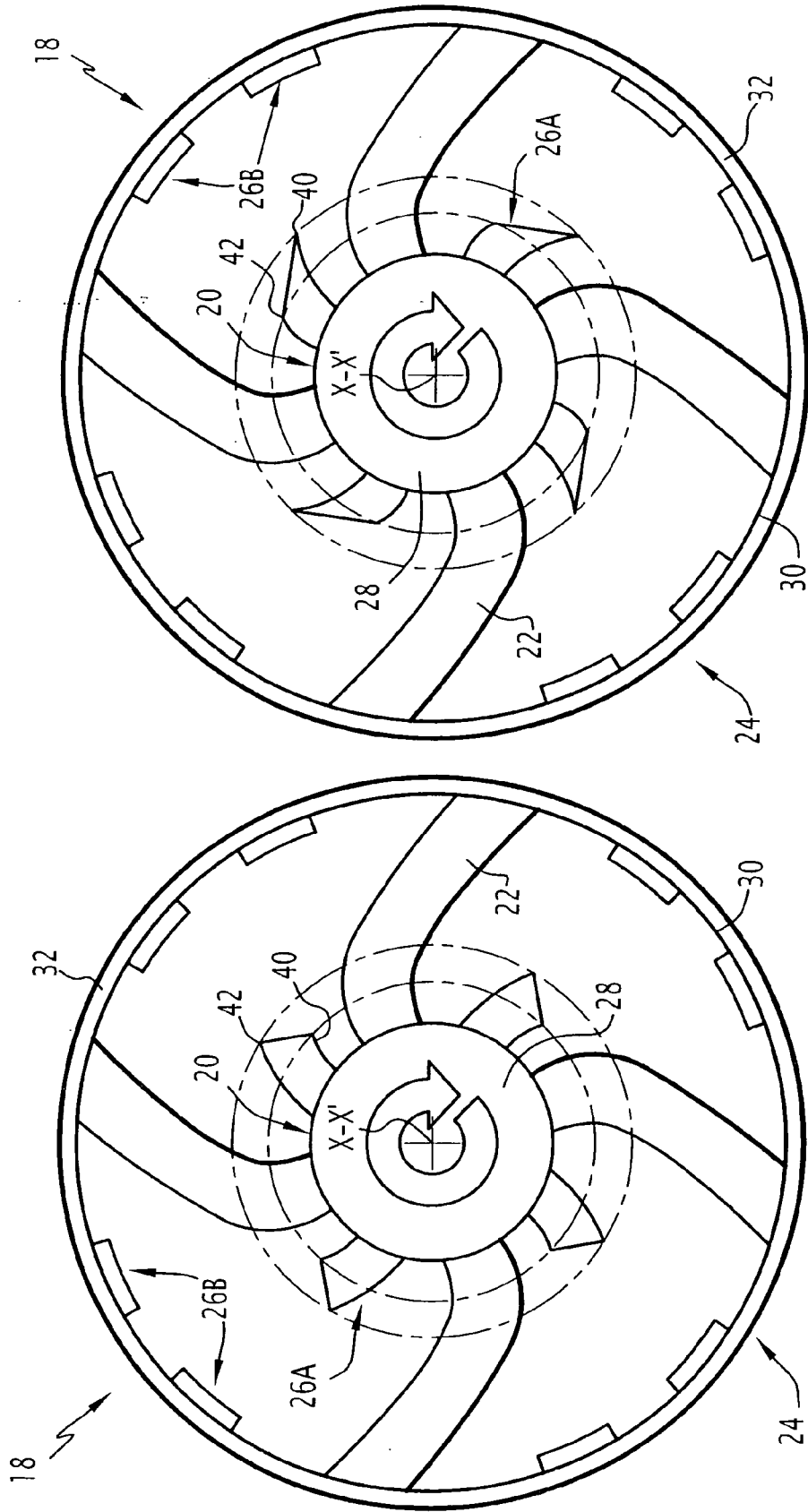


FIG. 5

FIG. 6



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	US 4 411 598 A (OKADA MAKOTO [JP]) 25 octobre 1983 (1983-10-25) * colonne 6, ligne 56 - colonne 7, ligne 21; figure 7a *	1-5,7,8	INV. F04D29/38
A	* colonne 4, ligne 37 - colonne 8, ligne 16; figure 7c *	9	
A	----- WO 02/38962 A2 (BOSCH ROBERT CORP [US]; STAIRS ROBERT W [US]; GREELEY DAVID S [US]) 16 mai 2002 (2002-05-16)	1,9	
A	* page 4, ligne 25 - ligne 31; figure 1 *	1,10	
A	----- US 6 468 037 B1 (LINK LARRY R [US]) 22 octobre 2002 (2002-10-22) * colonne 4, ligne 16 - ligne 36; figure 4 *	1,3,4,7,8	
A	----- US 2002/085912 A1 (BLASS UWE [DE] ET AL) 4 juillet 2002 (2002-07-04) * alinéa [0028] - alinéa [0029]; figure 1 *	1-3,8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F04D F01P
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 2 mai 2007	Examineur DI GIORGIO, F
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			

4
EPO FORM 1503 03.02 (P04C02)

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

EP 07 29 0103

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.

02-05-2007

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4411598	A	25-10-1983	JP 56088995 U	16-07-1981

WO 0238962	A2	16-05-2002	AU 1672302 A	21-05-2002
			BR 0115186 A	03-02-2004
			CN 1473244 A	04-02-2004
			DE 60117177 T2	28-09-2006
			EP 1337758 A2	27-08-2003
			ES 2253447 T3	01-06-2006
			JP 2004513300 T	30-04-2004

US 6468037	B1	22-10-2002	AUCUN	

US 2002085912	A1	04-07-2002	AT 335931 T	15-09-2006
			EP 1219837 A2	03-07-2002

EPO FORM P0460

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

- WO 0196746 A [0003] [0005]