



(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
13.06.2001 Bulletin 2001/24

(51) Int Cl.7: F04D 29/42

(21) Numéro de dépôt: 00126610.5

(22) Date de dépôt: 04.12.2000

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(71) Demandeur: VALEO CLIMATISATION
78321 La Verrière (FR)

(72) Inventeur: El Mayas, Jihad
78990 Elancourt (FR)

(30) Priorité: 06.12.1999 FR 9915344

(54) Boîtier d'un ventilateur

(57) L'invention concerne une installation de chauffage-climatisation présentant au moins un pulseur centrifuge comportant au moins une turbine annulaire (25) pourvue d'ailettes (26), qui est entraînée par un moteur (28), cette turbine (25) étant entourée par une volute (20) définissant un espace de transmission de l'air vers une région de sortie du pulseur, la volute (20) présentant une paroi interne (35) de rayon r présentant une évolution angulaire exponentielle conforme à la relation :

$$r = r_o \exp (I_o \pi \theta / 180^\circ)$$

pour θ compris entre 0° et θ_M

r_o = rayon de la paroi interne pour $\theta = 0^\circ$

I_o = constante d'évolution exponentielle, caractérisée en ce que :

$$6,5 \cdot 10^{-2} \leq I_o \leq 8 \cdot 10^{-2}$$

et en ce que la paroi interne (35) de la volute (20) présente une hauteur croissante en fonction de l'angle θ depuis une valeur H'_o pour $\theta = 0$ jusqu'à une valeur H'_M pour $\theta = \theta_M$, avec $0,67 \leq r_o/H'_M \leq 0,8$.

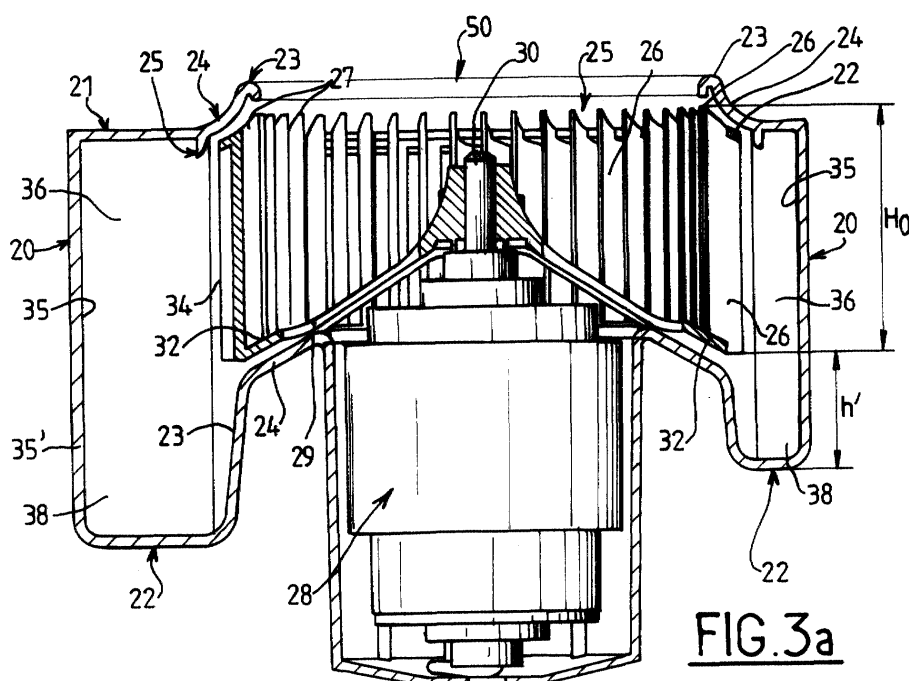


FIG. 3a

Description

[0001] La présente invention a pour objet une installation de chauffage et/ou de climatisation comprenant au moins un pulseur centrifuge comportant au moins une turbine annulaire pourvue d'ailettes, qui est entraînée en rotation autour d'un axe de rotation par un moteur, cette turbine annulaire étant entourée par une volute définissant un espace de transmission de l'air sortant, par effet centrifuge, de la périphérie de la turbine annulaire, pour le diriger vers une région de sortie du pulseur.

[0002] Dans de telles installation, il a été prévu de conférer à la paroi interne, de rayon r , de la volute, une évolution radiale en fonction d'un angle θ pris dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation de manière à former une spirale, notamment exponentielle, et conforme à la relation :

$$r = r_0 \exp (I_0 \pi \theta / 180^\circ)$$

pour θ compris entre 0° et θ_M , θ_M désignant la valeur maximum de l'angle θ intéressé par ladite évolution angulaire, et correspondant en général à un bord de sortie de la région de sortie ;

et I_0 désignant la constante d'évolution radiale exponentielle.

[0003] Un tel pulseur présentant une évolution radiale formant une spirale est par exemple décrit dans la demande de Brevet Japonais JP-9-242 696 (DENSO Corp. Ltd) déposée le 11 Mars 1996 et publiée le 16 Septembre 1997.

[0004] Par ailleurs, la demande de Brevet Japonais JP-9-158 898 (DENSO Corp. Ltd) déposée le 5 Décembre 1995 et publiée le 17 Juin 1997 décrit un pulseur qui associe une évolution radiale de type précité à une évolution axiale en fonction du même angle de manière à définir un secteur en forme de couronne dont la hauteur prise parallèlement à l'axe du pulseur varie sensiblement linéairement en fonction de l'angle. Ce secteur en forme de couronne présente une paroi interne inclinée permettant de diminuer le bruit généré dans le secteur ainsi créé.

[0005] Un tel pulseur présente des performances optimisées, mais il occupe un espace important, ce qui va à l'encontre des exigences actuelles des constructeurs de diminuer l'espace occupé par les composants.

[0006] Pour limiter l'encombrement radial des pulseurs tout en conservant une majeure partie des avantages liés à l'existence d'une évolution radiale du rayon r de la paroi interne de la volute en fonction de l'angle θ , la valeur du coefficient I_0 d'évolution exponentielle est, dans certains pulseurs, abaissé à des valeurs assurant un compromis entre la dimension radiale et les performances.

[0007] On connaît ainsi des pulseurs à encombrement radial réduit pour lesquels la valeur de I_0 est voi-

sine de $7,2 \cdot 10^{-2}$.

[0008] Comme on l'a indiqué ci-dessus, cet encombrement réduit ne permet pas de tirer pleinement partie des possibilités du pulseur. Il en résulte un rendement et une pression de sortie qui sont notablement inférieurs à ceux obtenus avec un pulseur de dimensions "normales" qui n'a pas fait l'objet d'un tel compromis, ce qui conduit à des performances non satisfaisantes.

[0009] La présente invention a pour objet un pulseur présentant un encombrement radial réduit, tout en conservant des performances satisfaisantes.

[0010] L'invention concerne ainsi une installation de chauffage-climatisation présentant au moins un pulseur centrifuge comportant au moins une turbine annulaire pourvue d'ailettes, qui est entraînée par un moteur, cette turbine annulaire étant entourée par une volute définissant un espace de transmission de l'air sortant par effet centrifuge de la périphérie de la turbine annulaire, pour le diriger vers une région de sortie du pulseur, la volute présentant une paroi interne de rayon r présentant une évolution angulaire exponentielle en fonction d'un angle θ pris dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation du pulseur, conforme à la relation :

$$r = r_0 \exp (I_0 \pi \theta / 180^\circ)$$

pour θ compris entre 0° et θ_M

r_0 = rayon de la paroi interne pour $\theta = 0^\circ$

I_0 = constante, caractérisée en ce que :

$$6,5 \cdot 10^{-2} \leq I_0 \leq 8 \cdot 10^{-2}$$

et en ce que la paroi interne de la volute présente une hauteur croissante en fonction de l'angle θ depuis une valeur H'_0 pour $\theta = 0$ jusqu'à une valeur H'_M pour $\theta = \theta_M$, avec

$$0,67 \leq r_0/H'_M \leq 0,8$$

[0011] En particulier, on peut avoir $I_0 \approx 7,210^{-2}$.

[0012] Selon un mode de réalisation préféré, $r_0/H'_M \approx 0,7$.

[0013] L'invention permet d'obtenir des résultats particulièrement remarquables notamment avec $r_0/H'_0 \approx 1$.

[0014] Les caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple non limitatif, en liaison avec les dessins dans lesquels :

- les figures 1a et 1b représentent en perspective et en coupe partielle, un pulseur de l'art antérieur selon la demande JP-9-158 898 précitée ;

- les figures 2a et 2b représentent une vue éclatée d'un pulseur selon l'invention, respectivement en perspective et de côté ;
- la figure 3a représente en coupe axiale un pulseur assemblé selon les figures 2a et 2b ;
- la figure 3b illustre l'évolution radiale du pulseur de la figure 3a, en fonction de l'angle θ ;
- la figure 4 illustre les performances d'un pulseur selon l'invention ;
- les figures 5a et 5b sont respectivement des détails des ailettes du pulseur de la figure 3a (figure 5a), et d'une variante de celle-ci (figure 5b).

[0015] Le pulseur représenté aux figures 1a et 1b présente une turbine 1 en forme de couronne annulaire, munie de pales 2 et entourée par une volute 3 dont la paroi externe 6 présente une évolution radiale formant une spirale qui s'évase vers la sortie 14 du pulseur. Cette évolution radiale s'accompagne d'une évolution axiale pour définir un couloir annulaire de hauteur progressivement croissante en direction de la sortie 14 et qui est délimitée à l'intérieur par une paroi interne 10 qui forme un angle θ_2 (croissant ou non) avec un plan normal à l'axe du pulseur, cet angle correspondant sensiblement à l'angle θ_f d'éjection du flux d'air à l'extérieur de la turbine 1.

[0016] Comme indiqué ci-dessus, un tel pulseur présente l'inconvénient d'un encombrement important.

[0017] Le dispositif selon l'invention illustré par les figures 2a, 2b, 3a et 3b, présente un moteur 28 dont l'axe 30 entraîne une turbine annulaire 25 pourvue de pales 26 et qui est entouré par une volute 20 délimitée à sa partie supérieure par une région de couronne 21, à sa partie inférieure par un fond 22, ainsi que par une paroi 35 qui définit un couloir annulaire 36 présentant une évolution radiale en fonction de l'angle θ et enfin une paroi 23 située sensiblement dans le prolongement du pourtour 34 de la turbine 25, et qui définit conjointement avec un prolongement 35' de la paroi 35, un couloir annulaire 38 présentant une évolution axiale correspondant à une hauteur croissante vers la sortie 40 du pulseur.

[0018] Comme le montre plus particulièrement la figure 3b, la spirale formée par la paroi 35 (et son prolongement 35') présente une expansion radiale en fonction de l'angle θ (pris dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation de la turbine 25). Cette expansion radiale est relativement faible afin de limiter l'encombrement du pulseur et elle est donnée par la formule

$$r = r_o \exp (l_o \pi \theta / 180^\circ)$$

avec $6,5 \cdot 10^{-2} \leq l_o \leq 8 \cdot 10^{-2}$ et notamment $l_o = 7,2 \cdot 10^{-2}$

pour compris entre 0° et θ_M .

[0019] $\theta = 0^\circ$ correspond au début de l'expansion radiale, au voisinage du bord 43 de la sortie 40, et θ_M cor-

respond à la fin de l'expansion radiale, au voisinage du bord 44 de la sortie 40.

[0020] Comme le montrent plus particulièrement les figures 2a, 2b et 3a, la volute 20 présente également une expansion axiale, définissant un couloir annulaire 28 prolongeant en direction du moteur 28 le couloir annulaire 36. Le couloir annulaire 38 est délimité par le prolongement 35' de la paroi en spirale 35, le fond 22, et la paroi 23.

[0021] Le couloir annulaire 38 a une hauteur h' qui varie de 0 pour $\theta = 0$, jusqu'à h'_M pour $\theta = \theta_M$.

[0022] La dimension axiale de la volute varie donc de H'_o pour $\theta = 0$ jusqu'à H'_M pour $\theta = \theta_M$ avec $H'_M = H'_o + h'_M$.

[0023] L'évolution axiale est avantageusement choisie de manière que

$$0,67 \leq r_o/H'_M \leq 0,8$$

et en particulier

$$r_o/H'_M = 0,7.$$

[0024] Comme le montre la figure 4, ces valeurs correspondent à des performances tout à fait satisfaisantes tant en ce qui concerne le rendement (courbe I) que la pression d'air en sortie (courbe II), qui confèrent au pulseur des caractéristiques remarquables en dépit d'un faible encombrement.

[0025] Comme le montrent les figures 5a et 5b, les ailettes 26 présentent à leur extrémité située du côté de l'entrée d'air 50 un biseau concave 27 de hauteur h_b qui longe une région incurvée correspondante 24 faisant partie d'un boîtier supérieur de la volute 20. Si on désigne par la hauteur de la pale 26, il est avantageux que $h_b/h_p \approx 0,1$. Ceci permet d'améliorer les performances aérodynamiques du pulseur (d'environ 10 à 15 %) et de diminuer le bruit généré par celui-ci (d'environ 2 à 3 dBA).

[0026] Les extrémités 27 et 27' des pales 26 sont reliées entre elles par des bandeaux 22 et 32 qui occupent une partie de la largeur des pales 26, sans se recouvrir, de manière à permettre un démoulage axial de l'ensemble constitué par les pales 26, les bandeaux 12 et 32 et le bol conique 29 solidaire du bandeau 32 et qui vient s'engager sur l'axe 30.

[0027] Alternativement (figure 5b), le bandeau supérieur 37 est disposé sur la face longitudinale externe des pales 26 et le bandeau inférieur 39 solidaire du bol 29 occupe une majeure partie ou la totalité de l'extrémité 27', ce qui permet également de démouler l'ensemble.

Revendications

1. Installation de chauffage-climatisation présentant

au moins un pulseur centrifuge comportant au moins une turbine annulaire pourvue d'ailettes, qui est entraînée en rotation autour d'un axe de rotation par un moteur, cette turbine annulaire étant entourée par une volute définissant un espace de transmission de l'air sortant, par effet centrifuge, de la périphérie de la turbine annulaire, pour le diriger vers une région de sortie du pulseur, la volute présentant une paroi interne de rayon r présentant une évolution angulaire exponentielle en fonction d'un angle θ pris dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation, conforme à la relation :

$$r = r_o \exp (l_o \pi \theta / 180^\circ)$$

pour θ compris entre 0° et θ_M

r_o = rayon de la paroi interne pour $\theta = 0^\circ$
 l_o = constante d'évolution exponentielle,
 caractérisée en ce que :

$$6,5 \cdot 10^{-2} \theta \leq l_o \leq 8 \cdot 10^{-2}$$

et en ce que la paroi interne (35) de la volute (20) présente une hauteur croissante en fonction de l'angle θ depuis une valeur H'_o pour $\theta = 0$ jusqu'à une valeur H'_M pour $\theta = \theta_M$, avec

$$0,67 \leq r_o/H'_M \leq 0,8$$

2. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que :

$$l_o \approx 7,2 \cdot 10^{-2}.$$

3. Installation selon une des revendications 1 ou 2 caractérisée en ce que :

$$r_o/H'_M \approx 0,7.$$

4. Installation selon une des revendications précédentes, caractérisée en ce que

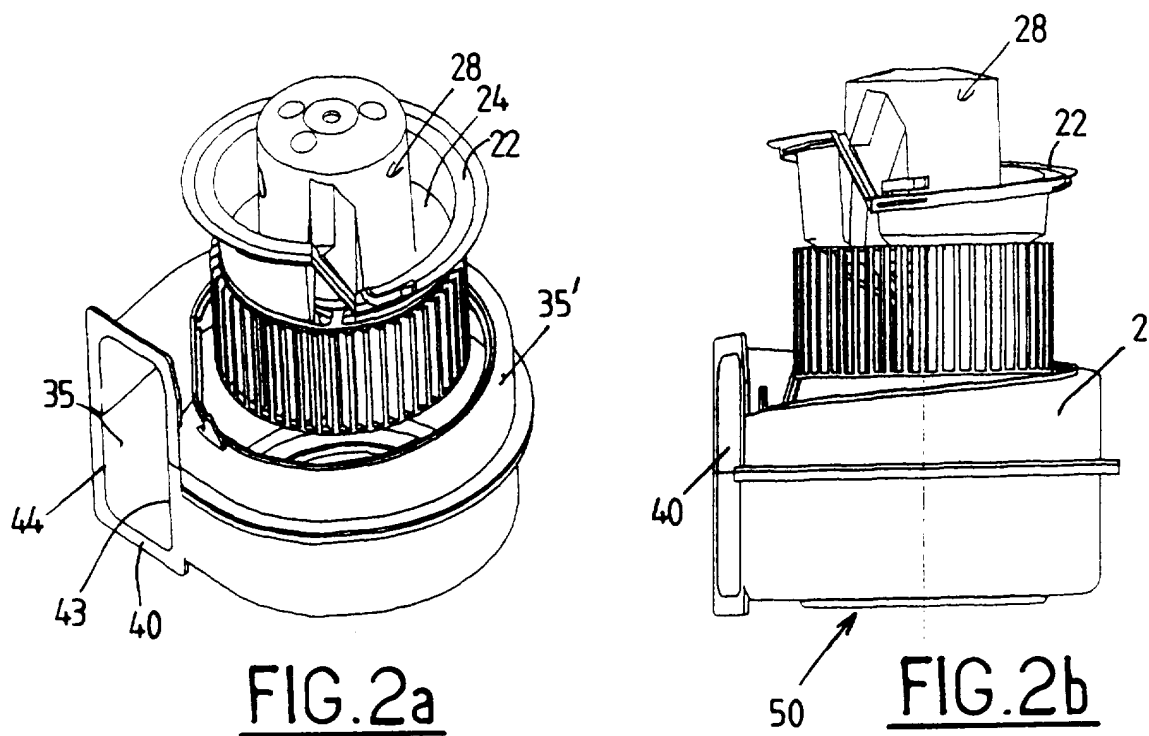
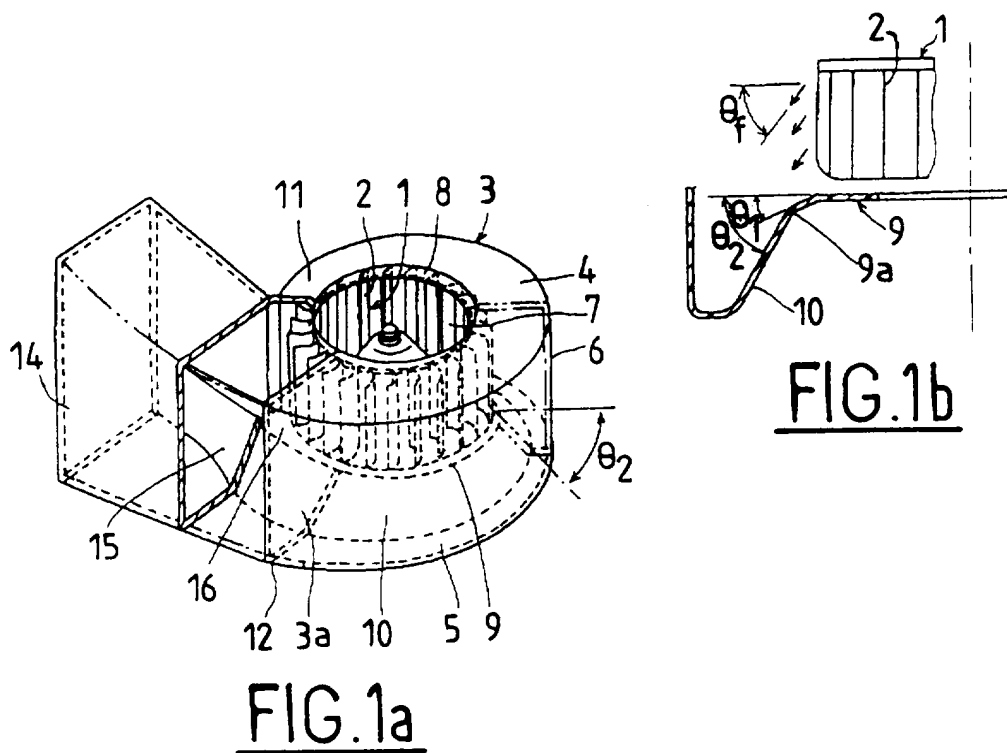
$$r_o/H'_o \approx 1.$$

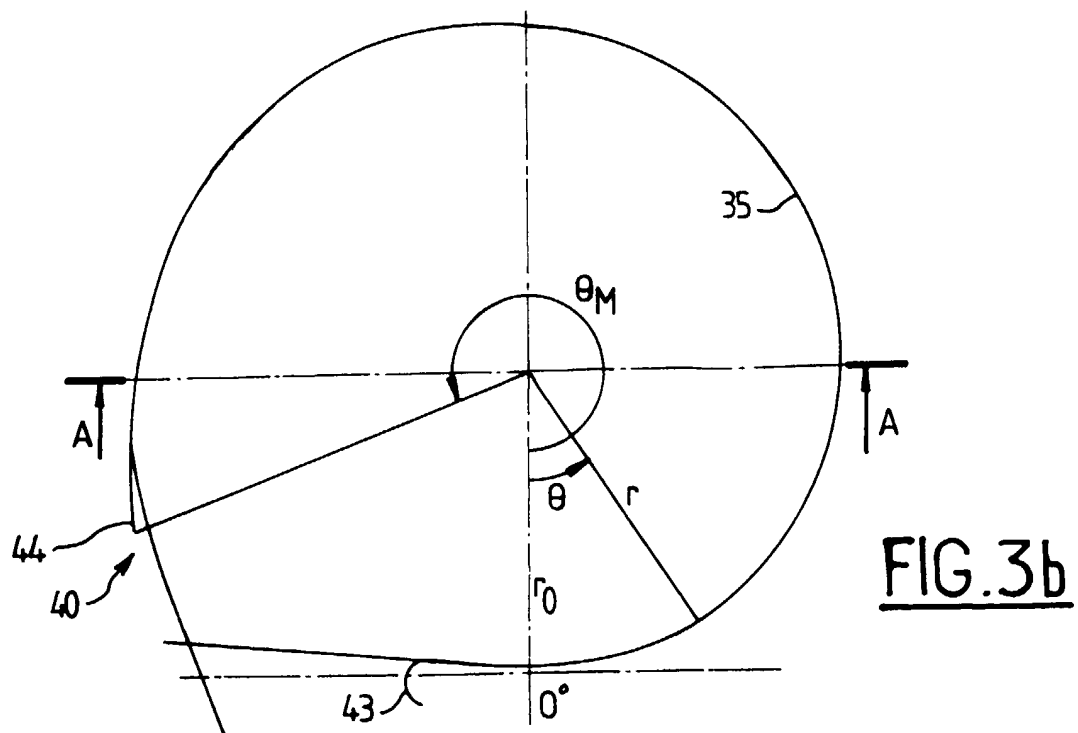
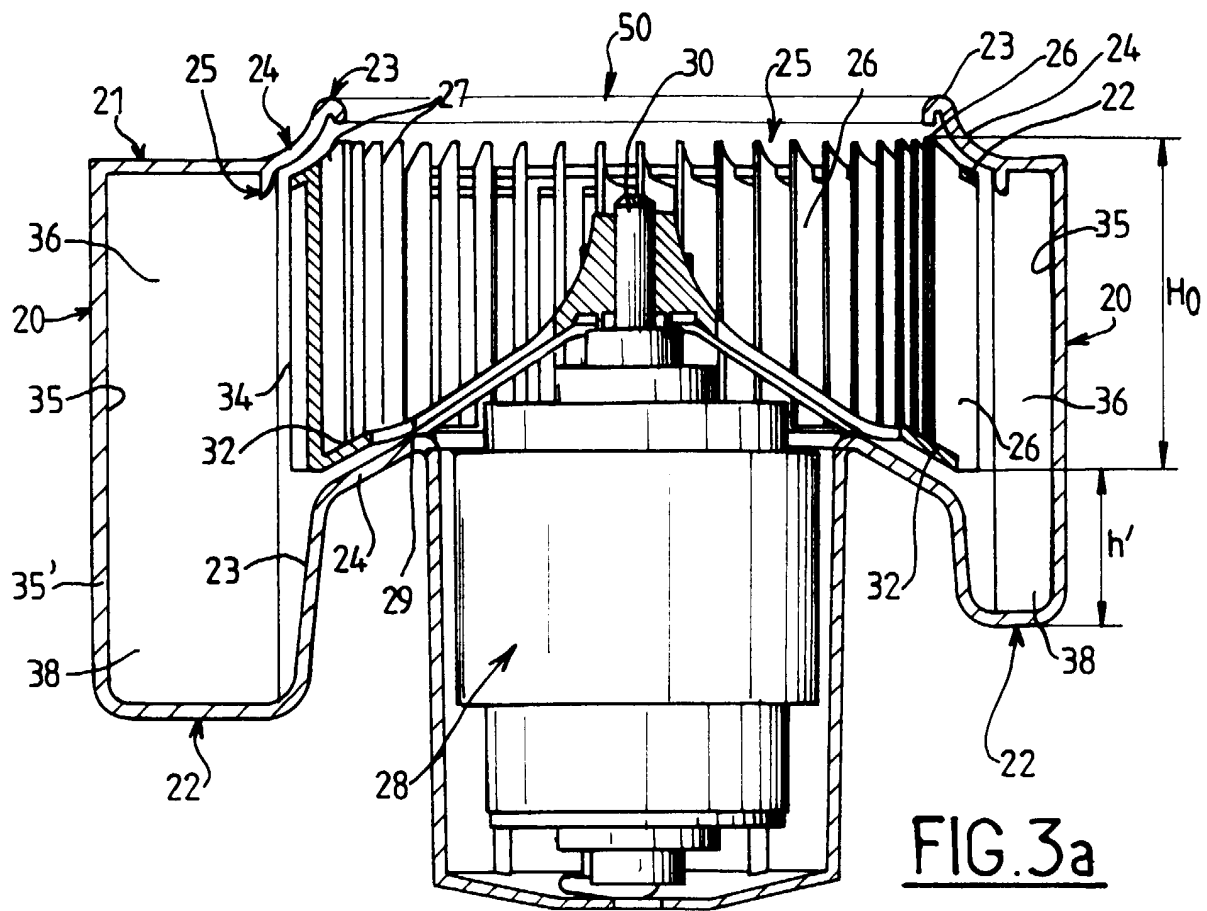
5. Installation selon une des revendications précédentes caractérisée en ce que l'extrémité axiale (27) des ailettes (26) située du côté d'une entrée d'air (50) du pulseur, présente des biseaux concaves de hauteur (h_b) longeant une paroi incurvée complémentaire (24).

6. Installation selon la revendication 5, caractérisée en ce que

$$h_b/h_p \approx 0,1.$$

h_p désignant la hauteur d'une pale.





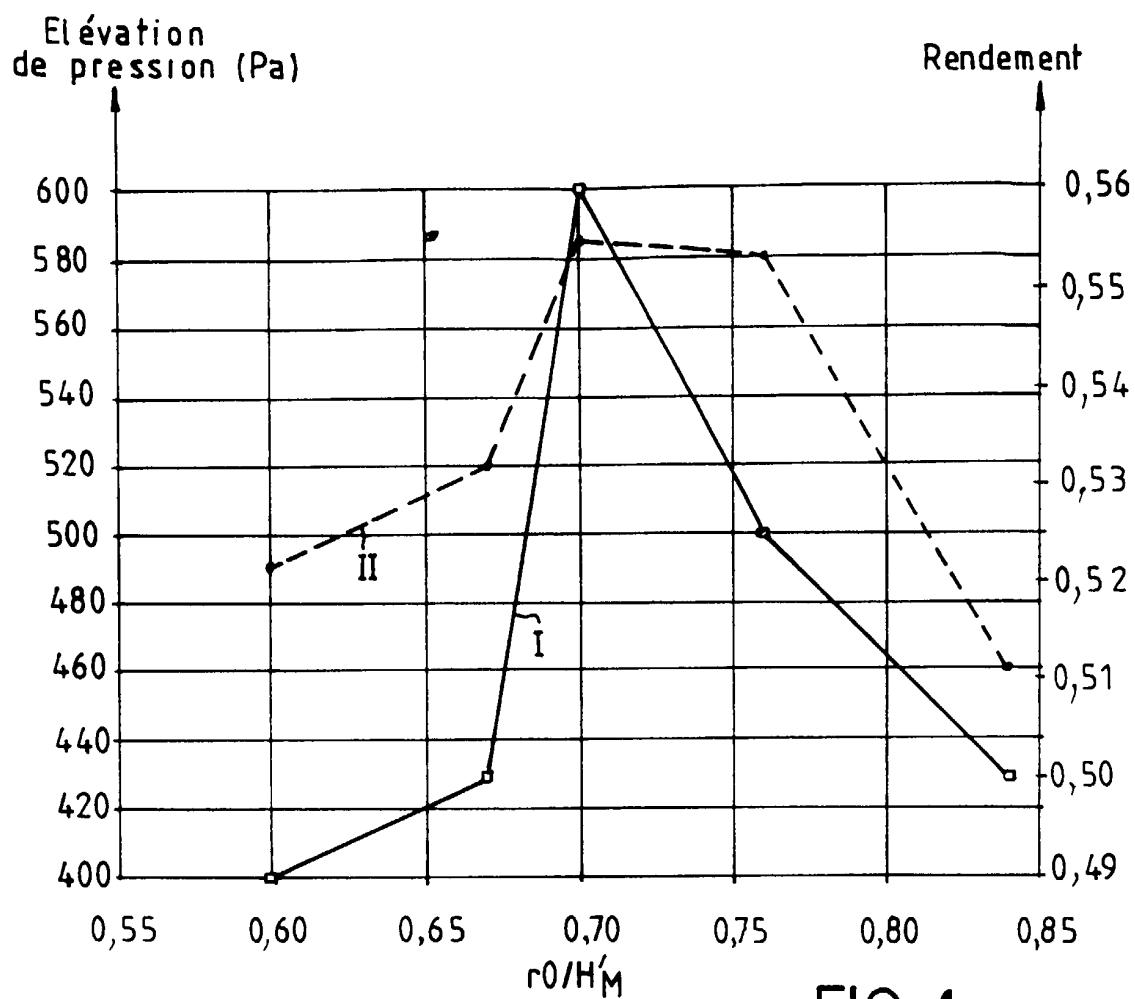


FIG. 4

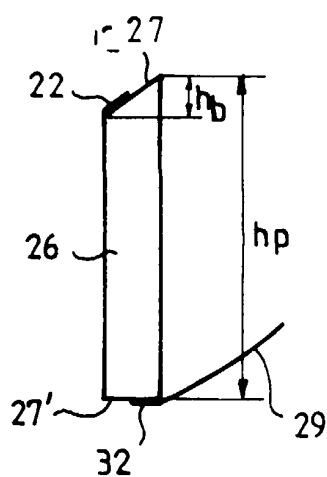


FIG. 5a

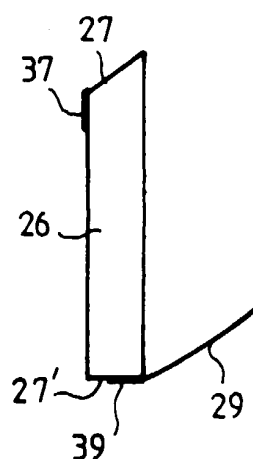


FIG. 5b



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 12 6610

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	EP 0 846 868 A (GEN MOTORS CORP) 10 juin 1998 (1998-06-10) * le document en entier *	1,5	F04D29/42
A	DE 43 31 606 C (GUTEHOFFNUNGSHUETTE MAN) 6 octobre 1994 (1994-10-06) * revendications 1-4; figures 4,5 *	1	
A	GB 2 057 567 A (BORG WARNER) 1 avril 1981 (1981-04-01) * le document en entier *	1	
A,D	US 5 839 879 A (ITO KOJI ET AL) 24 novembre 1998 (1998-11-24)		
A,D	US 5 813 831 A (ITO KOJI ET AL) 29 septembre 1998 (1998-09-29)		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			F04D
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		6 mars 2001	Teerling, J
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			

EPC FORM 1503 03.92 (P04CC2)

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

EP 00 12 6610

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.

06-03-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0846868 A	10-06-1998	JP 10176696 A	30-06-1998
DE 4331606 C	06-10-1994	CN 1115995 A, B	31-01-1996
		DE 59406025 D	25-06-1998
		WO 9508050 A	23-03-1995
		EP 0673469 A	27-09-1995
		JP 8503284 T	09-04-1996
		RU 2118463 C	27-08-1998
		US 5624229 A	29-04-1997
GB 2057567 A	01-04-1981	AU 6045380 A	26-02-1981
		DE 3026355 A	26-03-1981
		ES 494448 D	16-07-1981
		ES 8203469 A	01-07-1982
		FR 2463867 A	27-02-1981
		JP 56032099 A	01-04-1981
US 5839879 A	24-11-1998	JP 9158898 A	17-06-1997
US 5813831 A	29-09-1998	JP 9242696 A	16-09-1997

EPO FORM P0460

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