



⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑰ Numéro de dépôt : **92402064.7**

⑤① Int. Cl.⁵ : **F04D 29/32**

⑱ Date de dépôt : **17.07.92**

⑳ Priorité : **26.07.91 FR 9109523**

⑦② Inventeur : **Michel, Bernard**
517, Chemin du Bois Comtal Millery
F-69390 Vernaison (FR)

④③ Date de publication de la demande :
27.01.93 Bulletin 93/04

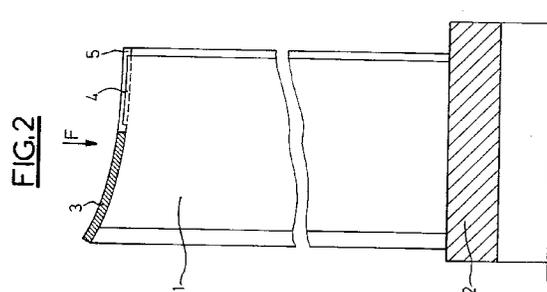
⑦④ Mandataire : **Ernst-Schonberg, Michel et al**
REGIE NATIONALE DES USINES RENAULT
SA, Sce 0267, 860, quai de Stalingrad
F-92109 Boulogne Billancourt Cédex (FR)

⑧④ Etats contractants désignés :
DE ES

⑦① Demandeur : **RENAULT VEHICULES**
INDUSTRIELS
129 rue Servient "La Part Dieu"
F-69003 Lyon (FR)

⑤④ **Hélice de ventilateur.**

⑤⑦ L'hélice de ventilateur comprend une pluralité de pales 1 solidaires d'un moyeu central 2 et une virole cylindrique externe tournante 3 reliant entre elles l'extrémité des pales. La virole 3 réalisée par exemple en aluminium, est une pièce distincte de l'ensemble formé par les pales 1 et le moyeu central 2 obtenu par exemple par moulage d'une matière synthétique. Les pales 1 sont serrées avec contrainte circonférentielle et angulaire à l'intérieur de la virole 3 de façon à former un assemblage. Des tenons 4 contribuent à l'assemblage. L'hélice de ventilateur peut être utilisée pour le refroidissement d'un moteur à combustion interne.



Des ventilateurs à hélice axiale sont utilisés dans de multiples applications chaque fois qu'il est nécessaire d'obtenir un brassage d'air. En particulier dans les dispositifs de refroidissement pour moteur à combustion interne utilisant l'eau comme liquide de refroidissement, il est classique d'accélérer les échanges de chaleur du radiateur ou de l'échangeur de chaleur eau/air, en disposant devant celui-ci un ventilateur à hélice.

Les hélices de ces ventilateurs comprennent généralement une pluralité de pales solidaires d'un moyeu central qui peut être fixe par tout moyen approprié sur un axe entraîne en rotation.

On améliore sensiblement les performances d'un tel ventilateur en disposant autour des pales une virole cylindrique. Une telle virole peut être fixe, le ventilateur étant entraîné en rotation à l'intérieur de la virole en laissant un écartement entre l'extrémité des pales tournantes et la virole fixe. On obtient cependant des performances aérodynamiques, nettement supérieures ainsi qu'un meilleur rendement et un niveau sonore plus faible lorsque la virole est solidaire des pales. On parle alors de virole tournante celle-ci étant entraînée en rotation avec les pales du ventilateur.

Les viroles tournantes pour ventilateur à hélice sont actuellement réalisées de deux manières.

Selon un premier mode de réalisation, les différentes pales de l'hélice du ventilateur ainsi que la virole sont obtenues directement par moulage d'une matière synthétique. La fabrication d'une telle hélice de ventilateur présente cependant des inconvénients. En effet la virole étant intégrée dans le moule de fabrication de l'hélice il est nécessaire de prévoir autant de moules que de diamètre d'hélice.

Dans un autre mode de réalisation, les pales de l'hélice du ventilateur sont réalisées en métal notamment en métal léger tel que de l'aluminium. La virole tournante est alors soudée aux extrémités des différentes pales de l'hélice. Un tel mode de réalisation présente cependant l'inconvénient d'augmenter notablement la complexité et la durée de fabrication. De plus, l'hélice munie de sa virole tournante soudée présente un poids important qui limite les caractéristiques de fonctionnement du ventilateur.

La présente invention a pour objet une hélice de ventilateur qui supprime les inconvénients des modes de réalisation de l'art antérieur et qui permette en particulier de simplifier la fabrication et autorise de manière simple la réalisation d'une pluralité d'hélices de diamètres différents comportant chacune une virole tournante à partir d'un seul type d'hélice de grand diamètre.

L'invention permet ainsi la fabrication par moulage en matière synthétique dans un seul moule des pales et du moyeu central d'une hélice pouvant être utilisée dans des ventilateurs de différents diamètres.

L'hélice de ventilateur selon l'invention comprend

une pluralité de pales solidaires d'un moyeu central et une virole cylindrique externe tournante reliant entre elles l'extrémité des pales. Selon l'invention, la virole est une pièce distincte de l'ensemble formé par les pales et le moyeu central et les pales sont serrées avec une contrainte circonférentielle et angulaire à l'intérieur de la virole de façon à former un assemblage.

Après fabrication, par exemple par moulage, du moyeu et des pales, celles-ci peuvent être découpées au diamètre final souhaité pour l'hélice de ventilateur.

La mise en place de la virole rapportée avec précontrainte des pales renforce la tenue mécanique des pales notamment par serrage radial de celles-ci.

L'assemblage de la virole avec les pales peut être complété, dans un mode de réalisation avantageux, par des tenons prévus aux extrémités d'au moins certaines des pales et coopérant avec des évidements correspondants pratiqués sur la virole.

Les tenons peuvent être prévus au voisinage d'un bord des pales respectives, la virole comportant alors des évidements en forme de fente ouverte.

Dans un autre mode de réalisation les tenons peuvent être prévus dans la partie centrale des pales respectives, la virole comportant alors des évidements en forme d'orifice traversant.

Ces tenons d'assemblage peuvent être prévus soit sur toutes les pales soit seulement sur certaines d'entre elles.

Dans un mode de réalisation préféré de l'invention l'ensemble formé par les pales et le moyeu central est obtenu par moulage d'une matière synthétique.

La virole peut être une pièce fermée obtenue par tout procédé de fabrication approprié par exemple par moulage ou matriçage. Elle peut être réalisée en matière synthétique de rigidité appropriée ou en métal par exemple en métal léger tel que de l'aluminium.

La virole peut également être réalisée à l'aide d'une ou de plusieurs portions de bande enroulées par exemple en aluminium dont les extrémités sont assemblées entre elles pour former une circonférence fermée. Dans ce mode de réalisation la virole peut être découpée dans une bande métallique puis cintrée sur l'hélice, les extrémités de la bande étant assemblées après rapprochement réalisant la précontrainte des pales. L'assemblage peut se faire par soudeuse ou par un dispositif d'accrochage approprié des extrémités de la bande.

L'invention sera mieux comprise à l'étude de la description détaillée de quelques modes de réalisation pris à titre d'exemples non limitatifs et illustrés par les dessins annexés sur lesquels :

la figure 1 est une vue extérieure en élévation d'un premier mode de réalisation d'un hélice de ventilateur selon l'invention;

la figure 2 est une vue en coupe partielle selon un plan radial de l'hélice de la figure 1 montrant

la fixation d'une pale sur la virole;
la figure 3 est une vue partielle de dessus selon la flèche F de la figure 2;

la figure 4 est une vue en coupe analogue à celle de la figure 2 d'un autre mode de réalisation de l'invention; et

la figure 5 est une vue partielle de dessus selon la flèche F de la figure 4.

Telle qu'elle est illustrée sur les figures 1 à 3, l'hélice de ventilateur selon l'invention, comprend quatre pales 1 solidaires d'un moyeu central 2 l'ensemble étant réalisé par moulage d'une matière synthétique. Une virole cylindrique externe 3 réalisée ici à titre d'exemple en aluminium est rendue solidaire des extrémités des pales 1 de façon à constituer une virole tournante. La virole 3 est une pièce cylindrique obtenue par exemple par matriçage.

L'assemblage de la virole 3 avec les extrémités des pales 1 est complété par des tenons 4 prévus au voisinage d'un bord de chaque pale 1. Comme on peut le voir sur les figures 2 et 3 les tenons 4 viennent s'insérer dans des évidements 5 en forme de fente ouverte prévus sur l'un des bords de la périphérie de la virole 3.

Comme on peut le noter en particulier sur la figure 2, la virole 3 présente un profil convexe vers l'intérieur, l'ensemble ayant donc une forme torique améliorant les caractéristiques aérodynamiques du ventilateur.

Pour la fabrication d'une telle hélice de ventilateur, on réalise tout d'abord au moyen d'un moule unique l'ensemble constitué par les pales 1 et le moyeu 2 en résine synthétique ou en tout autre matériau moulable léger. Les dimensions totales des pales 1 peuvent être supérieures à celles de l'hélice illustrée sur les figures 1 à 3. Dans ce cas il suffit, pour obtenir le diamètre souhaité, de découper les extrémités des pales 1 en laissant subsister les tenons 4. Ce découpage est particulièrement aisé à pratiquer lorsqu'on utilise une matière synthétique. On comprend qu'il est ainsi possible d'utiliser un seul moule pour divers diamètres d'hélice. La virole est quant à elle fabriquée indépendamment, par exemple en aluminium, et, dans le mode de réalisation illustré, sous la forme d'une pièce cylindrique fermée.

Pour procéder à l'assemblage des pales 1 à l'intérieur de la virole 3 on soumet les pales 1 à un effort de cambrage au moyen d'une presse. La presse peut par exemple venir s'appuyer axialement sur le moyeu 2 tandis que les extrémités des pales sont maintenues en position. Compte tenu de la souplesse du matériau utilisé pour la réalisation des pales 1 celles-ci se cambrent et il devient possible, en bénéficiant de la diminution du diamètre total de l'hélice, d'introduire celle-ci à l'intérieur de la virole 3. Après positionnement correct des différents tenons 4 dans les fentes 5, on relâche l'effort exercé sur les pales qui se trouvent automatiquement assemblées avec une

contrainte évitant tout risque de jeu en fonctionnement. Cette contrainte est de préférence créée à la fois suivant la circonférence, le diamètre de l'hélice avant montage dans la virole étant supérieur au diamètre de la virole et suivant une direction angulaire entraînant une contrainte de torsion des différentes pales 1. L'extrémité de la pale 1 illustrée sur la figure 2 est donc serrée à force contre l'alésage de la virole 3. De la même manière, on voit sur la figure 3 que l'une des faces du tenon 4 est serrée sur le bord de la fente 5 sur lequel elle vient prendre appui.

Bien que ces différentes contraintes puissent être obtenues par simple frottement des extrémités des pales sur l'alésage de la virole, on comprend cependant qu'il est préférable de prévoir, au moins sur certaine des pales 1, les tenons 4 illustrés à titre d'exemple sur les figures 1 à 3. L'existence de ces tenons permet de fixer avec précision les contraintes exercées sur les pales lors de l'assemblage.

Dans un autre mode de réalisation non illustré sur les figures, la virole est découpée initialement sous la forme d'une bande métallique puis cintrée sur l'hélice, le serrage réalisant les contraintes mentionnées précédemment. La fixation des extrémités de la bande peut être faite par soudure ou par encliquetage ou tout autre moyen approprié.

En fonction des exigences de tenue mécanique de l'assemblage il peut être approprié de placer les tenons, non plus sur l'un des bords des pales 1 comme illustré sur les figures 1 et 3, mais au contraire en position centrale comme illustré sur la variante des figures 4 et 5 sur lesquelles les pièces identiques portent les mêmes références.

Dans cette variante, les tenons 4 pénètrent dans des évidements 6 en forme d'orifice traversant pratiqués à des emplacements appropriés sur la périphérie de la virole 3 et s'appuient sur l'un des bords des évidements 6.

L'invention peut être avantageusement appliquée en particulier à la réalisation d'un ventilateur de refroidissement pour moteur à combustion interne.

Revendications

1. Hélice de ventilateur comprenant une pluralité de pales (1) solidaires d'un moyeu central (2) et une virole cylindrique externe tournante (3) reliant entre elles l'extrémité des pales, caractérisée par le fait que la virole (3) est une pièce distincte de l'ensemble formé par les pales (1) et le moyeu central (2), les pales (1) étant serrées avec contrainte circumférentielle et angulaire à l'intérieur de la virole (3) de façon à former un assemblage.
2. Hélice selon la revendication 1, caractérisée par le fait que l'assemblage de la virole (3) avec les pales (1) est complété par des tenons (4) prévus

aux extrémités d'au moins certaines des pales (1) et coopérant avec des évidements correspondants pratiqués dans la virole.

3. Hélice selon la revendication 2, caractérisée par le fait que les tenons (4) sont prévus au voisinage d'un bord des pales respectives (1) la virole comportant des évidements (5) en forme de fente ouverte (5). 5
- 10
4. Hélice selon la revendication 2, caractérisée par le fait que les tenons (4) sont prévus dans la partie centrale des pales respectives (1), la virole (3) comportant des évidements (6) en forme d'orifice traversant (6). 15
5. Hélice selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisée par le fait que les tenons (4) sont prévus sur toutes les pales (1). 20
6. Hélice selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que l'ensemble formé par les pales (1) et le moyeu central (2) est obtenu par moulage d'une matière synthétique. 25
7. Hélice selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que la virole est une pièce fermée obtenue par moulage ou matriçage. 30
8. Hélice selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée par le fait que la virole est réalisée à l'aide d'une ou plusieurs portions de bande enroulées dont les extrémités sont assemblées entre elles pour former une circonférence fermée. 35
9. Hélice selon la revendications 8, caractérisée par le fait que l'assemblage des extrémités de bande est fait par soudage. 40
10. Application d'une hélice selon l'une quelconque des revendications précédentes à la réalisation d'un ventilateur de refroidissement pour moteur à combustion interne de véhicule automobile. 45

50

55

FIG.1

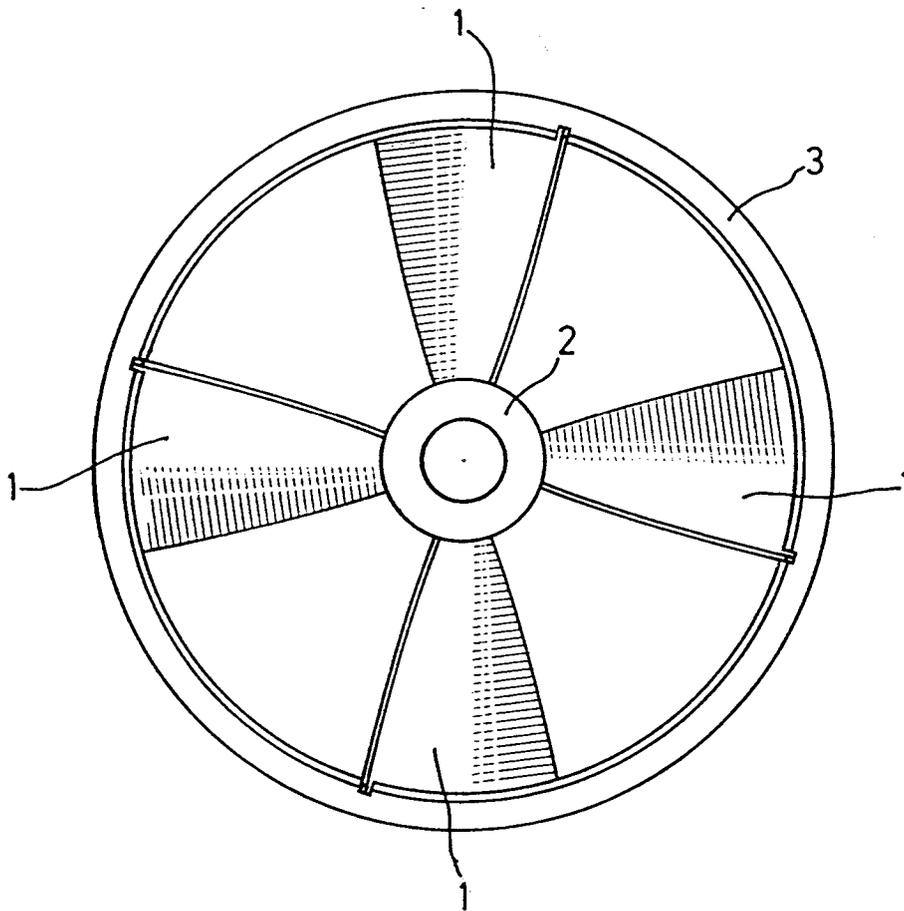


FIG.2

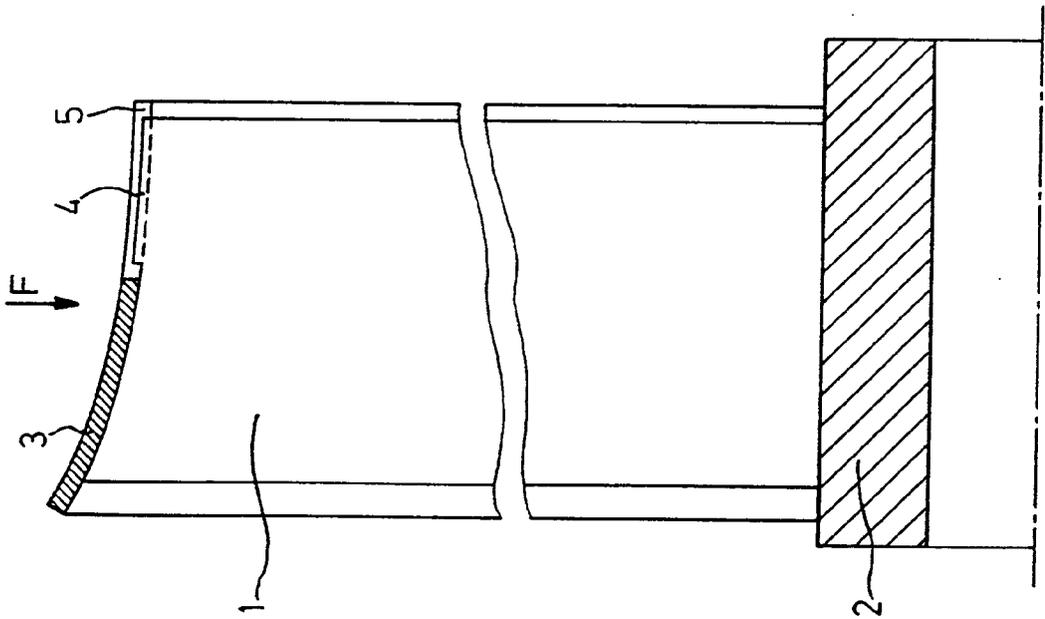


FIG.3

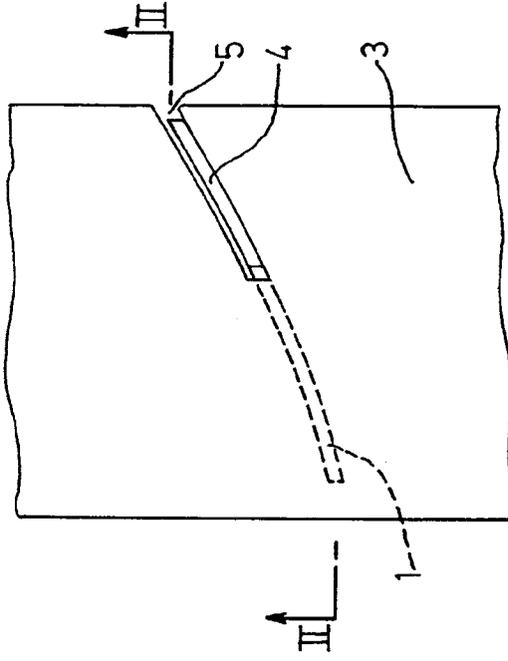


FIG.4

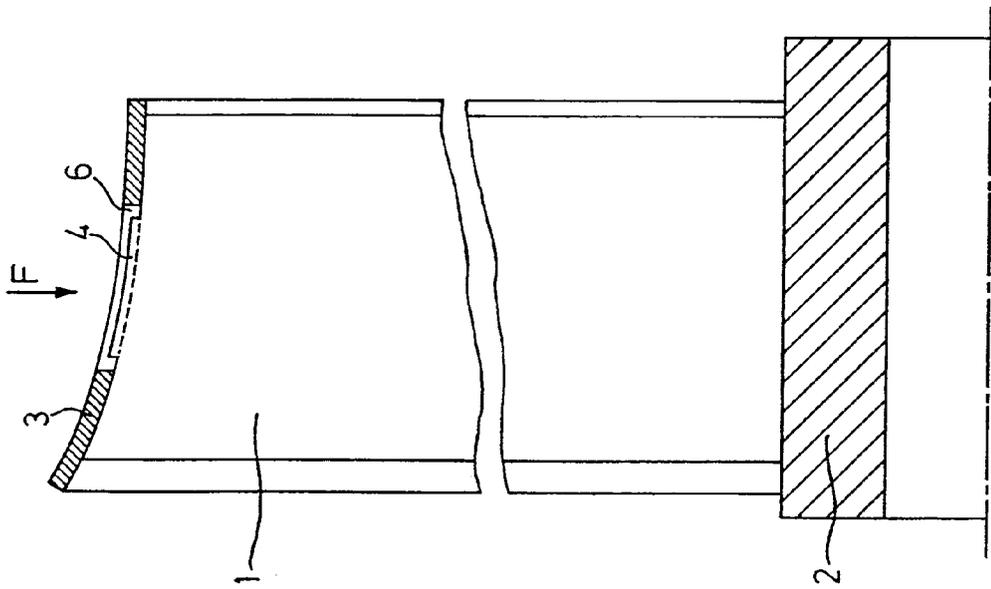
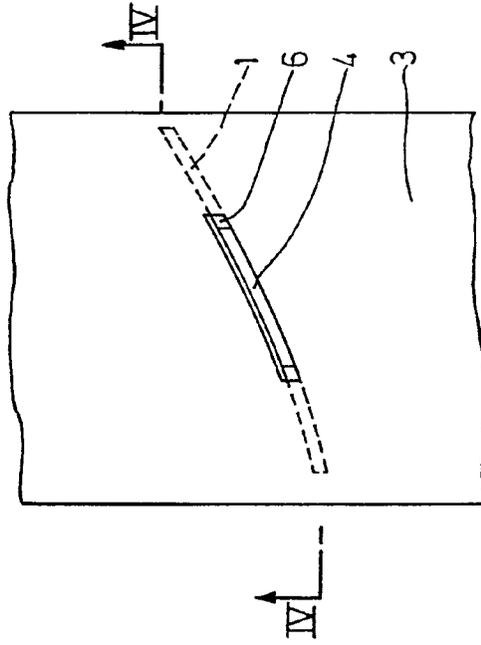


FIG.5





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 92 40 2064

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.5)
X	US-A-2 639 886 (TOWNHILL) * le document en entier *	1,2,4,5,7	F04D29/32
Y	---	6,8,10	
Y	EP-A-0 096 255 (SIEMENS) * page 1, ligne 5 - page 2, ligne 17; figure 1 *	6,10	
Y	US-A-2 853 140 (FORTH) * le document en entier *	8	
X	US-A-3 201 857 (KLONOSKI) * colonne 1, ligne 65 - colonne 2, ligne 50; figures 1-5 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F04D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 17 SEPTEMBRE 1992	Examineur TEERLING J.H.
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	