



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 152 153 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**07.11.2001 Bulletin 2001/45**

(51) Int Cl.7: **F04D 29/54**

(21) Numéro de dépôt: **01110744.8**

(22) Date de dépôt: **03.05.2001**

(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**

(72) Inventeurs:  
• **Moreau, Stéphane**  
**75004 Paris (FR)**  
• **Henner, Manuel**  
**78610 Auffargis (FR)**  
• **Baude, Pierre**  
**64800 Nay (FR)**

(30) Priorité: **05.05.2000 FR 0005787**

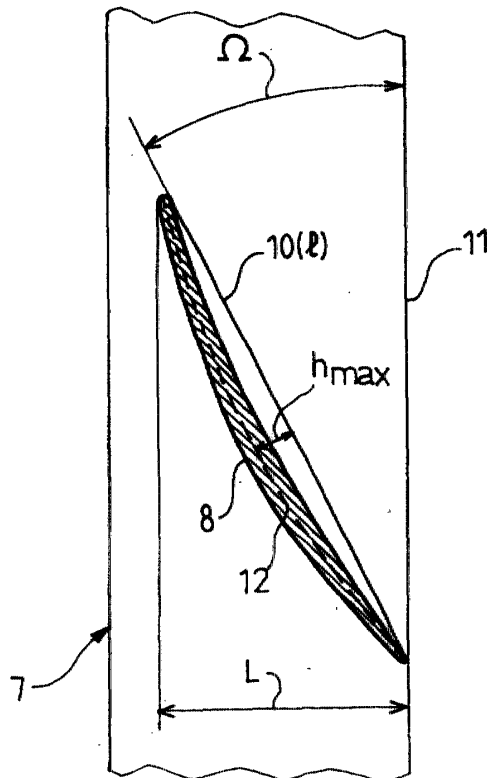
(71) Demandeur: **VALEO THERMIQUE HABITACLE**  
**78321 La Verrière (FR)**

(74) Mandataire: **Lemaire, Marc**  
**Valeo Thermique Moteur,**  
**8, rue Louis Lormand**  
**78321 La Verrière (FR)**

(54) **Ventilateur pour véhicule automobile muni d'aubes directrices**

(57) Pour assurer un redressement optimal du flux d'air, la longueur axiale (L) des aubes directrices est

comprise entre 40 et 60 mm, et leur angle d'inclinaison  $\Omega$  par rapport à un plan radial est compris entre 25 et 35 °.



**FIG. 2**

**EP 1 152 153 A1**

## Description

**[0001]** L'invention concerne un ventilateur pour véhicule automobile, notamment pour le refroidissement du moteur d'entraînement, comprenant un stator et un rotor propre à tourner par rapport au stator autour d'un axe de manière à produire un flux d'air dans la direction dudit axe, le rotor et le stator présentant respectivement des pales et des aubes directrices qui s'étendent sensiblement radialement dans ledit flux d'air, les aubes directrices étant situées en aval des pales par rapport à celui-ci.

**[0002]** Le rotor ou hélice d'un ventilateur axial produit un mouvement sensiblement hélicoïdal de l'air, et les aubes directrices ont pour fonction de redresser ce mouvement pour le rendre parallèle à l'axe et améliorer ainsi le rendement aérodynamique du ventilateur.

**[0003]** Les aubes directrices utilisées jusqu'ici dans les ventilateurs automobiles avaient une longueur axiale, c'est-à-dire une dimension dans la direction de l'axe de rotation du rotor, de l'ordre de 20 mm, qui était considérée comme suffisante pour assurer un redressement efficace du flux d'air. Or, de nouveaux moyens d'analyse ont révélé qu'il n'en était rien, et que les aubes connues laissaient subsister une composante circumferentielle non négligeable du mouvement du flux d'air.

**[0004]** Le but de l'invention est d'optimiser les caractéristiques géométriques des aubes directrices de manière à obtenir un redressement pratiquement parfait du flux d'air.

**[0005]** L'invention vise notamment un ventilateur du genre défini en introduction, et prévoit que la longueur axiale des aubes directrices est au moins égale à 40 mm.

**[0006]** Des caractéristiques optionnelles de l'invention, complémentaires ou alternatives, sont énoncées ci-après:

- La longueur axiale des aubes directrices est au plus égale à 60 mm. Au-delà de cette valeur, l'encombrement axial du stator augmente sans aucun bénéfice en ce qui concerne le rendement aérodynamique.
- L'angle aigu  $\Omega$  entre la corde de la section transversale aplatie d'une aube et un plan radial est compris entre 25 et 35 °.
- L'angle  $\Omega$  décroît progressivement au moins sur les derniers 30 % de l'étendue radiale de l'aube.
- Les aubes ont une cambrure aérodynamique comprise entre 1,5 et 2,5.
- Les aubes sont réalisées d'une seule pièce avec un noyau central sensiblement annulaire à partir duquel elles s'étendent sensiblement radialement vers l'extérieur.

- Les aubes sont réalisées d'une seule pièce avec une bague périphérique annulaire à partir duquel elles s'étendent sensiblement radialement vers l'intérieur.

- Les aubes sont moulées en un matériau choisi parmi une matière plastique et/ou un matériau à base de magnésium.

- Le stator et le rotor ont un diamètre extérieur compris entre 200 et 500 mm.

- Le rotor est propre à tourner à une vitesse comprise entre 1500 et 4000 t/min.

**[0007]** Les caractéristiques et avantages de l'invention seront exposés plus en détail dans la description ci-après, en se référant aux dessins annexés.

**[0008]** La figure 1 est une vue en perspective d'un ventilateur selon l'invention.

**[0009]** La figure 2 est une vue partielle du stator selon une direction radiale, montrant la section transversale aplatie d'une aube directrice.

**[0010]** Le ventilateur représenté sur la figure 1, destiné au refroidissement du moteur d'entraînement d'un véhicule automobile, comprend un stator 1 et un rotor 2. Le rotor 2 comporte un moyeu 3 en forme de bol présentant une paroi cylindrique de révolution 4, à partir de laquelle des pales d'hélice 5 s'étendent sensiblement radialement vers l'extérieur, et un fond bombé 6. Une paroi cylindrique de révolution 7, de préférence de même diamètre que la paroi 4, est située axialement en vis à vis de celle-ci, à l'opposé du fond 6, et forme un noyau central pour le stator 1, à partir duquel des aubes directrices 8 s'étendent sensiblement radialement vers l'extérieur, sensiblement sur la même hauteur radiale que les pales 5. Le noyau 7 et le moyeu 3 sont solidaires respectivement du stator et du rotor d'un moteur électrique logé à l'intérieur du noyau et du moyeu. De manière connue, les extrémités radialement extérieures des aubes 8 peuvent être mutuellement reliées par une bague périphérique annulaire non représentée, cette dernière pouvant en outre, de même que le noyau 7, être formée d'une seule pièce avec les aubes, notamment par moulage de matière plastique ou d'un matériau à base de magnésium.

**[0011]** La figure 2 montre en partie le noyau 7 du stator, en projection dans une direction radiale, ainsi que la section transversale aplatie d'une aube directrice 8, c'est-à-dire la courbe fermée plane obtenue en coupant l'aube par une surface cylindrique de révolution autour de l'axe du ventilateur, et en déroulant à plat cette surface cylindrique dans le plan de la figure. Cette section transversale aplatie présente un profil en aile d'avion, dont la corde 10 est inclinée d'un angle aigu  $\Omega$  par rapport à un plan radial tel que celui contenant l'extrémité aval 11 du stator. L'invention prévoit que l'angle  $\Omega$ , ou angle de calage, est compris entre 25 et 35 °, et décroît

progressivement lorsque la section transversale s'éloigne de l'axe, au moins sur les derniers 30 % de l'étendue radiale de l'aube.

**[0012]** La figure 2 fait également apparaître la longueur axiale L de l'aube 8, qui selon l'invention est avantageusement comprise entre 40 et 60 mm. 5

**[0013]** On y voit en outre la distance  $h_{\max}$  entre le squelette (ou ligne médiane) 12 du profil de l'aube et la corde 10 de longueur  $\ell$ .

**[0014]** La cambrure aérodynamique est la cambrure C du squelette 12. Elle est calculée à partir de  $h_{\max}$  et de  $\ell$  par la formule suivante 10

$$C = \frac{h_{\max}}{\ell} \cdot K, \quad 15$$

K étant une constante empirique qui dépend de la géométrie et de l'aérodynamisme du stator.

**[0015]** On a constaté que les valeurs optimisées proposées par l'invention conviennent dans toute la gamme des diamètres extérieurs et des vitesses de rotation utilisés pour les ventilateurs automobiles, c'est-à-dire de 200 à 500 mm et de 1500 à 4000 t/min. 20

25

### Revendications

1. Ventilateur pour véhicule automobile, notamment pour le refroidissement du moteur d'entraînement, comprenant un stator (1) et un rotor (2) propre à tourner par rapport au stator autour d'un axe de manière à produire un flux d'air dans la direction dudit axe, le rotor et le stator présentant respectivement des pales (5) et des aubes directrices (8) qui s'étendent sensiblement radialement dans ledit flux d'air, les aubes directrices étant situées en aval des pales par rapport à celui-ci, **caractérisé en ce que** la longueur axiale (L) des aubes directrices est au moins égale à 40 mm. 30 35 40
2. Ventilateur selon la revendication 1, dans lequel la longueur axiale (L) des aubes directrices (8) est au plus égale à 60 mm. 45
3. Ventilateur selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel l'angle aigu  $\Omega$  entre la corde (10) de la section transversale aplatie d'une aube et un plan radial (11) est compris entre 25 et 35 °. 50
4. Ventilateur selon la revendication 3, dans lequel l'angle  $\Omega$  décroît progressivement au moins sur les derniers 30 % de l'étendue radiale de l'aube.
5. Ventilateur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les aubes (8) ont une cambrure aérodynamique comprise entre 1,5 et 2,5. 55

6. Ventilateur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les aubes (8) sont réalisées d'une seule pièce avec un noyau central (7) sensiblement annulaire à partir duquel elles s'étendent sensiblement radialement vers l'extérieur.

7. Ventilateur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les aubes sont réalisées d'une seule pièce avec une bague périphérique annulaire à partir duquel elles s'étendent sensiblement radialement vers l'intérieur.

8. Ventilateur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les aubes sont moulées en un matériau choisi parmi une matière plastique et/ou un matériau à base de magnésium.

9. Ventilateur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le stator (1) et le rotor (2) ont un diamètre extérieur compris entre 200 et 500 mm.

10. Ventilateur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le rotor (2) est propre à tourner à une vitesse comprise entre 1500 et 4000 t/min.

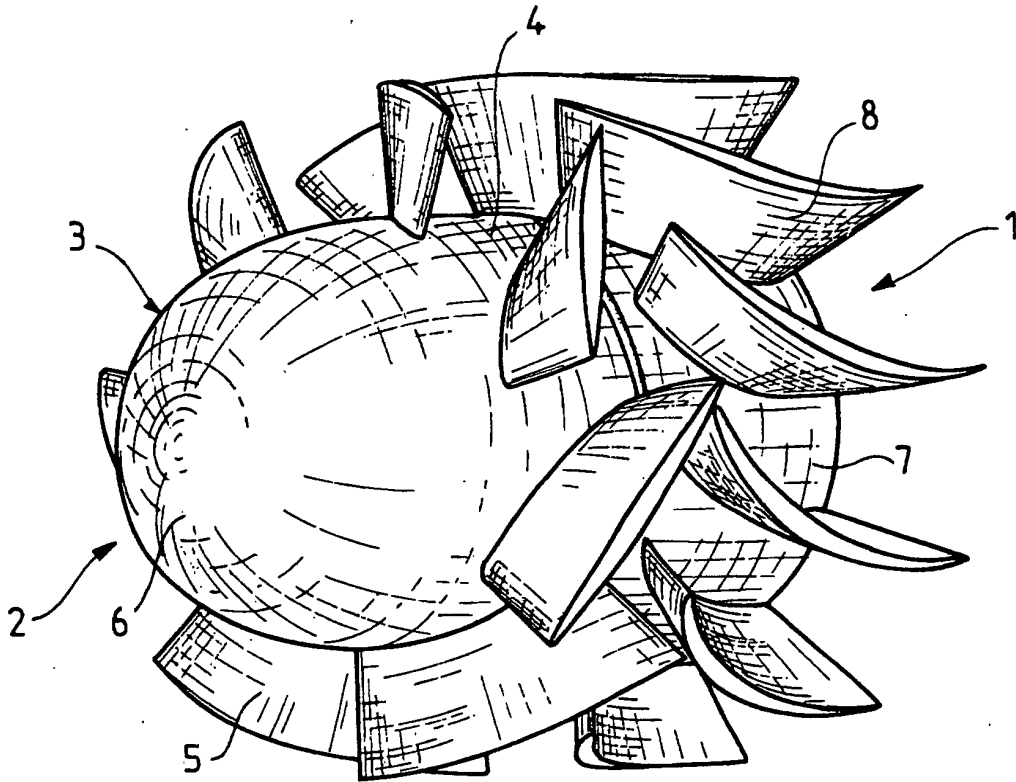


FIG. 1

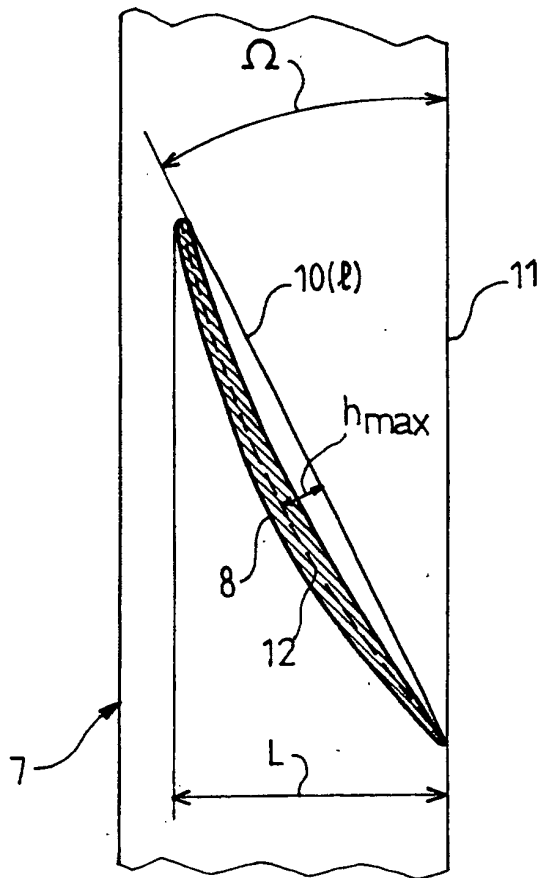


FIG. 2



Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 01 11 0744

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
A	DE 199 48 074 A (GATE SPA) 27 avril 2000 (2000-04-27) * le document en entier * ---	1,4,6-8	F04D29/54
A	EP 0 499 166 A (SCHULTZ GMBH AURORA) 19 août 1992 (1992-08-19) * colonne 5, ligne 6 - ligne 30; figure 1 * ---	1,9	
A	DE 41 05 378 A (BOSCH GMBH ROBERT) 27 août 1992 (1992-08-27) * le document en entier * ---	1,6-9	
A	GB 2 156 007 A (FERNHURST LIMITED) 2 octobre 1985 (1985-10-02) ---		
A	US 2 219 499 A (TROLLER) 29 octobre 1940 (1940-10-29) -----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
			F04D
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
LA HAYE	2 juillet 2001	Teerling, J	
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 92 (F04D02)

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

EP 01 11 0744

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.

02-07-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 19948074 A	27-04-2000	FR 2784423 A GB 2344619 A	14-04-2000 14-06-2000
EP 0499166 A	19-08-1992	DE 9101715 U	02-05-1991
DE 4105378 A	27-08-1992	FR 2673248 A IT 1254803 B	28-08-1992 11-10-1995
GB 2156007 A	02-10-1985	AUCUN	
US 2219499 A	29-10-1940	AUCUN	

EPO FORM P0460

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