



(11) **EP 1 728 987 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
27.04.2011 Bulletin 2011/17

(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**

(54) **Dispositif de refroidissement pour un véhicule automobile et le véhicule automobile correspondant**

Kühlvorrichtung für einen PKW und der entsprechende PKW

Cooling device for a vehicle and the associated vehicle

(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**

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

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

(73) Titulaire: **Peugeot Citroën Automobiles SA
78140 Vélizy-Villacoublay (FR)**

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

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

(56) Documents cités:
**DE-C1- 4 136 282 FR-A- 2 269 636
US-A- 5 269 264**

EP 1 728 987 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

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 (voir par exemple le document FR 2 269 636 A).

[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 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 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.

[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 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 auxi-

liaire, 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;
- 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 encore un véhicule automobile comprenant un dispositif de refroidissement tel que défini ci-dessus.

[0009] 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.

[0010] 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.

[0011] 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.

[0012] 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 refroidissement du fluide et du réchauffement de l'air.

[0013] 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.

[0014] 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.

[0015] La buse 6 comprend des parois internes 16 convergeant de l'ouverture 12 vers l'ouverture 14.

[0016] 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.

[0017] 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.

[0018] 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.

[0019] 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.

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] 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.

[0023] L'hélice 8 est avantageusement réalisée d'un seul tenant, par exemple par moulage par injection de matière plastique.

[0024] 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°.

[0025] 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.

[0026] 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.

[0027] 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.

[0028] 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.

[0029] La paroi périphérique 36 présente un diamètre sensiblement égale au diamètre extérieur des ailettes 28, tout en étant légèrement supérieur.

[0030] 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.

[0031] La buse et l'hélice 8 sont disposées dans le trou 34, en regard de l'ouverture 32.

[0032] 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.

[0033] 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.

[0034] L'échangeur 4 est fixé devant la buse 6, en regard de l'ouverture 12.

[0035] 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.

[0036] 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.

[0037] 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.

[0038] 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.

[0039] 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.

[0040] En fonctionnement, l'hélice 8 est entraînée par le moteur 9 en rotation autour de son axe R.

[0041] Les pales 14 aspirent un flux d'air principal à travers l'échangeur 4, comme illustré par les flèches F1.

[0042] 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.

[0043] 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.

[0044] 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.

[0045] 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.

[0046] 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. Avantagusement, 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.

[0047] 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.

[0048] 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.

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), les éléments de canalisation (6, 10, 26, 38, 50) délimitant 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) et 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).
2. Dispositif selon la revendication 1, **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.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **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).
4. Dispositif de refroidissement la revendication 3, **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).
5. 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).

6. Dispositif de refroidissement selon la revendication 5, **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).
7. Véhicule automobile comprenant un dispositif de refroidissement selon l'une quelconque des revendications 1 à 6.

Claims

1. Cooling device for a motor vehicle, of the type comprising a heat exchanger (4), and a motor fan unit (5) comprising a motorized propeller (8), rotatably disposed about an axis (R) opposite the exchanger (4), and intended to aspirate, on operation of the propeller (8), air through the heat exchanger (4), **characterized in that** the propeller (8) comprises a peripheral region (28) extending, in at least an angular sector (A, B), beyond the periphery of the exchanger (4) to capture air outside the exchanger (4), with the motor fan unit (5) comprising elements (6, 10, 26, 38, 50) for channelling the air captured by the peripheral region (28), the peripheral region (28) being profiled so as to form a flow of air (F2) flowing principally parallel to the rotation axis (R) of the propeller (8), the channelling elements (6, 10, 26, 38, 50) delimiting a main passage (P1) for the aspirated air through the heat exchanger (4), and an auxiliary passage (P2) for the air captured by the peripheral region (28), the channelling elements (6, 10, 26, 38, 50) comprising a separation wall (6, 26) of the main (P1) and auxiliary (P2) passages and a fixed wall (38) substantially perpendicular to the rotation axis (R) of the propeller (8), the wall (38) delimiting the auxiliary passage (P2) and being coupled to the peripheral region (28), downstream in the direction of flow of the flow of air formed by the peripheral region (28) of the propeller (8).
2. Device according to Claim 1, **characterized in that** the air-channelling elements define a separate outlet (32) for the main passage (P1) and a separate outlet (50) for the auxiliary passage (P2).
3. Device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the peripheral region (28) extends in the auxiliary passage (P2), with a central region (14) of the propeller (8) extending in the main passage (P1), the

propeller (8) comprising a crown (26) delimiting the central region (14) and the peripheral region (28), with the crown (26) separating the main passage (P1) and the auxiliary passage (P2).

4. Cooling device of Claim 3, **characterized in that** the channelling elements (6, 10, 26, 38, 50) comprise a nozzle (6) delimiting internally the main passage (P2), and a frame (10) surrounding the nozzle (6) and delimiting the auxiliary passage (P2) with an external surface of the nozzle (6).
5. Cooling device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the peripheral region comprises air-activation blades (28), the tangent to each blade (28) in a plane perpendicular to a radial direction of the propeller passing through the blade (28) forming substantially at any point of the blade (28) an angle not equal to zero with the rotation axis (R) of the propeller (8).
6. Cooling device according to Claim 5, **characterized in that** each blade (28) is curved, and the angle between the tangent to each blade (28) in a plane perpendicular to a radial direction of the propeller and the rotation axis (R) is decreasing from a leading edge (28a) of the blade (28) towards a trailing edge (28b) of the blade (28).
7. Motor vehicle comprising a cooling device according to any one of Claims 1 to 6.

Patentansprüche

1. Kühlvorrichtung für Kraftfahrzeug des Typs, der einen Wärmeaustauscher (4) und einen Lüftersatz (5) aufweist, der eine motorisierte Schraube (8) aufweist, die drehend um eine Achse (R) gegenüber dem Wärmeaustauscher (4) angeordnet und dazu bestimmt ist, beim Betrieb der Schraube (8) Luft durch den Wärmeaustauscher (4) anzusaugen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schraube (8) einen Umfangsbereich (28) aufweist, der in mindestens einen Winkelsektor (A, B) des Umfangs des Wärmeaustauschers (4) übersteht, um Luft außerhalb des Wärmeaustauschers (4) zu fangen, wobei der Lüftersatz (5) Elemente (6, 10, 26, 38, 50) zum Kanalisieren der gefangenen Luft von dem Umfangsbereich (28) aufweist, wobei der Umfangsbereich (28) derart profiliert ist, dass er einen Luftstrom (F2) bildet, der im Wesentlichen parallel zu der Rotationsachse (R) der Schraube (8) fließt, wobei die Kanalisationselemente (6, 10, 26, 38, 50) eine Hauptpassage (P1) für die durch den Wärmeaustauscher (4) angesaugte Luft abgrenzen, und eine Hilfspassage (P2) für die von dem Umfangsbereich (28) gefangene Luft, wobei die Kanalisationsele-

mente (6, 10, 26, 38, 50) eine Wand (6, 26) zum Trennen der Hauptpassage (P1) und der Hilfspassage (P2) und eine stationäre Wand (38) aufweisen, die im Wesentlichen zu der Rotationsachse (R) der Schraube (8) senkrecht steht, wobei die Wand (38), die die Hilfspassage (P2) abgrenzt und neben dem Umfangsbereich (28), stromabwärts in die Fließrichtung des Luftstroms, der von dem Umfangsbereich (28) der Schraube (8) gebildet wird, angefügt ist.

5

10

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftkanalisationselemente einen Ausgang (32) für die Hauptpassage (P1) und einen Ausgang (50), für die Hilfspassage (P2), die voneinander getrennt sind, bilden.

15

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Umfangsbereich (28) in die Hilfspassage (P2) erstreckt, wobei sich ein zentraler Bereich (14) der Schraube (8) in die Hauptpassage (P1) erstreckt, wobei die Schraube (8) einen Kranz (26) aufweist, der den zentralen Bereich (14) und den Umfangsbereich (28) abgrenzt, wobei der Kranz (26) die Hauptpassage (P1) und die Hilfspassage (P2) trennt.

20

25

4. Kühlvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kanalisationselemente (6, 10, 26, 38, 50) eine Düse (6) aufweisen, die innen die Hauptpassage (P2) abgrenzt, und einen Rahmen (10), der die Düse (6) umgibt und die Hilfspassage (P2) mit einer externen Oberfläche der Düse (6) abgrenzt.

30

5. Kühlvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Umfangsbereich Luftaktivierungsrippen (28) aufweist, wobei die Tangente zu jeder Rippe (28) in einer Ebene senkrecht zu einer radialen Richtung der Schraube durch die Rippe (28) verläuft, indem sie im Wesentlichen an jeder Stelle der Rippe (28) einen Winkel, der nicht gleich null ist, mit der Rotationsachse (R) der Schraube (8) bildet.

35

40

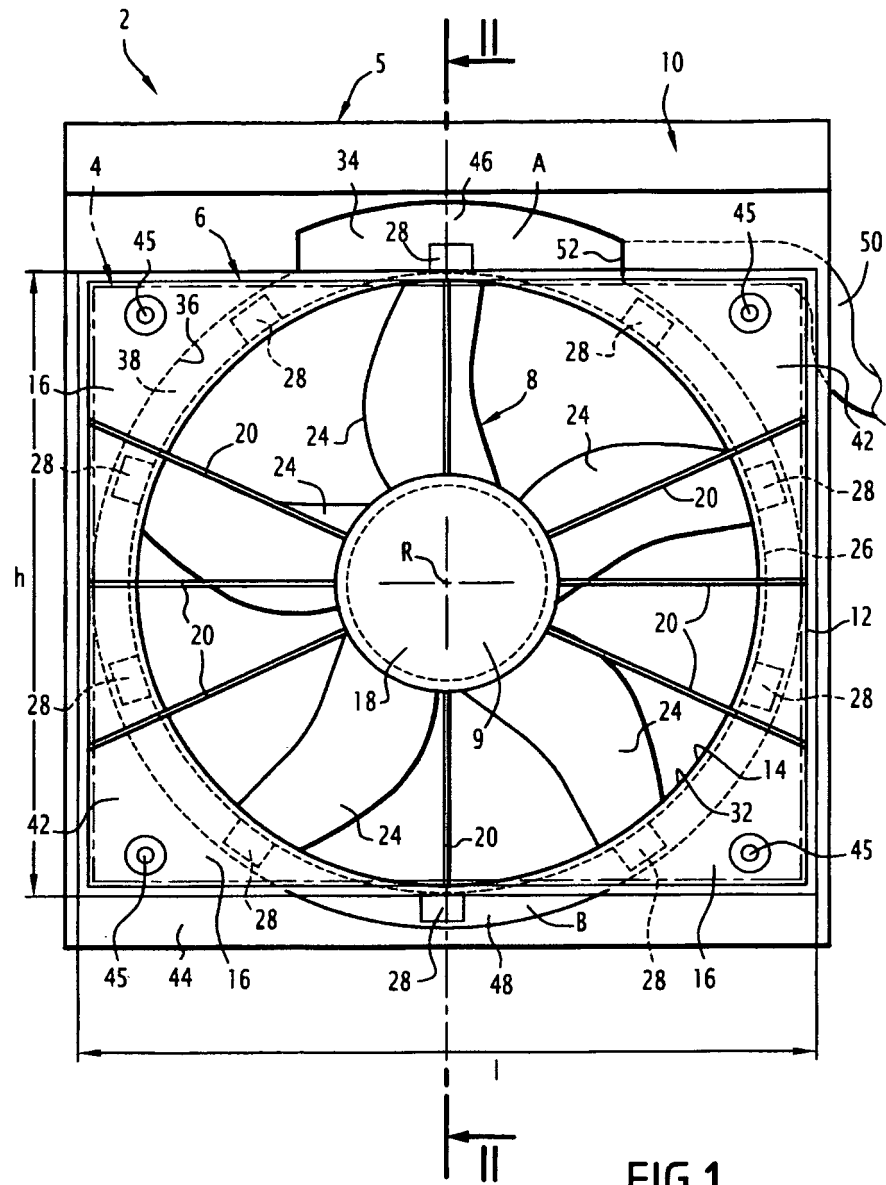
6. Kühlvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Flügel (28) gebogen ist, wobei der Winkel zwischen der Tangente zu jeder Rippe (28) in einer Ebene senkrecht zu einer radialen Richtung der Schraube und der Rotationsachse (R) von einer Eintrittskante (28a) der Rippe (28) zu einer Austrittskante (28b) der Rippe (28) abnimmt.

45

50

7. Kraftfahrzeug, das eine Kühlvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6 aufweist.

55



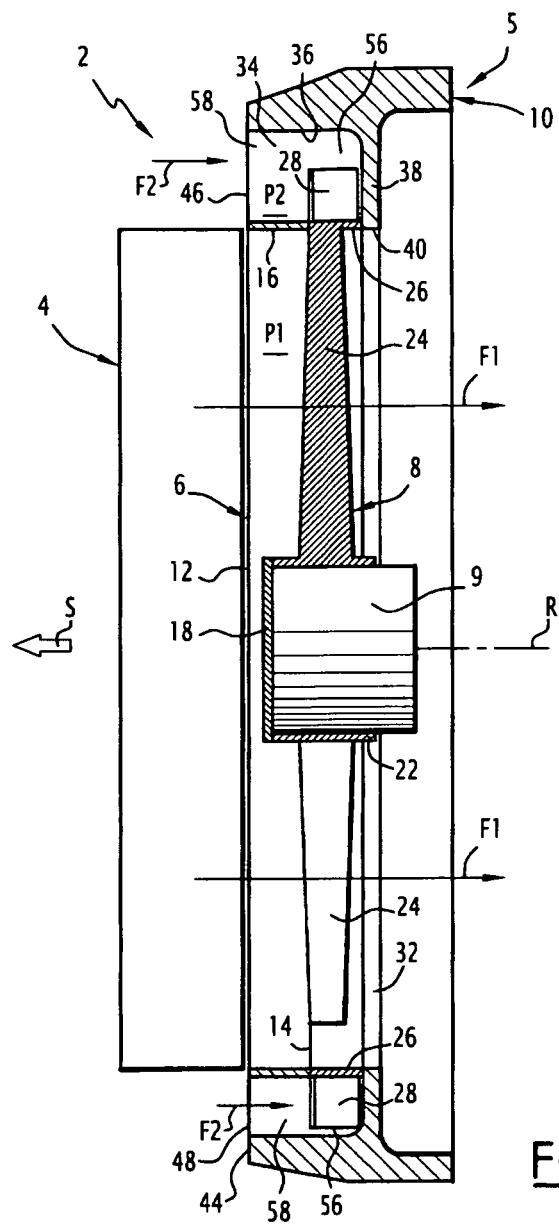


FIG.2

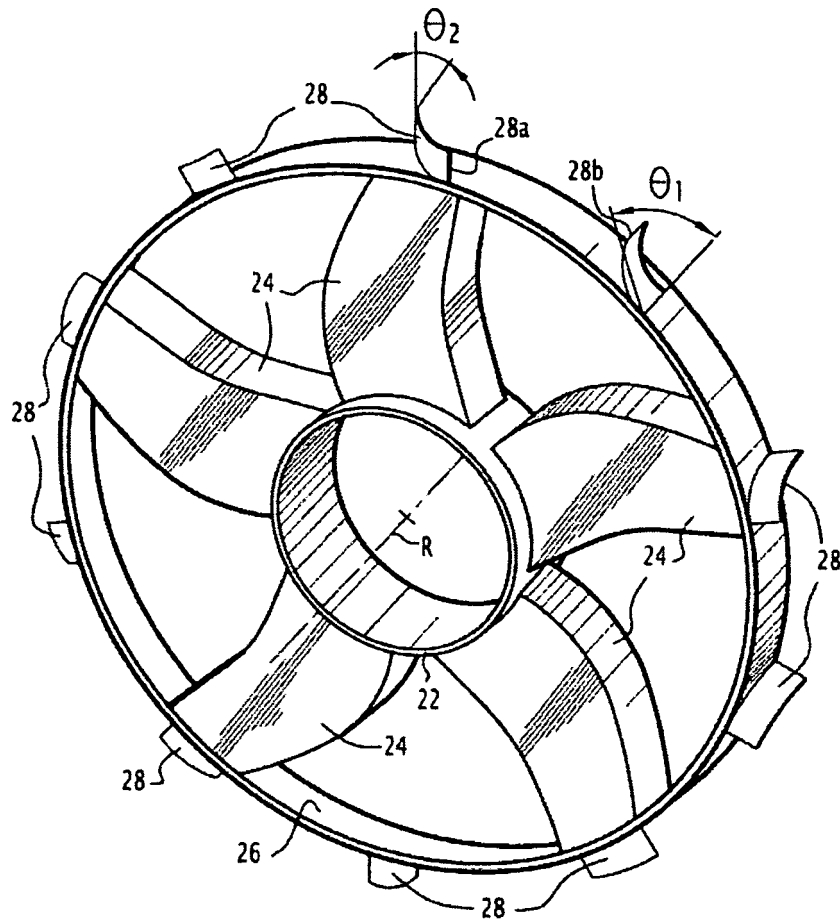


FIG.3

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

- FR 2269636 A [0002]