

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
9 décembre 2004 (09.12.2004)

PCT

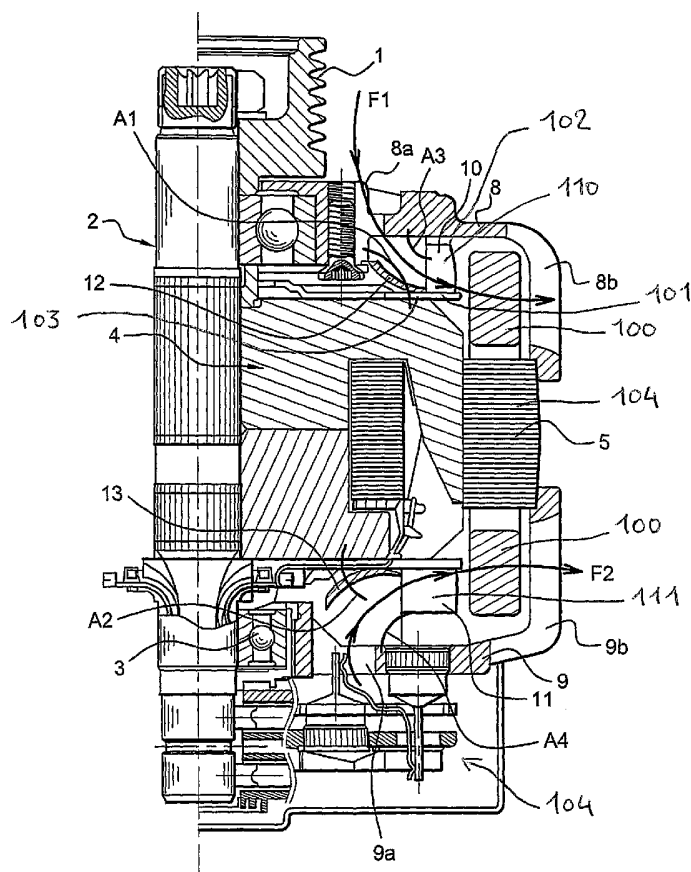
(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/106749 A1

- (51) Classification internationale des brevets⁷ :
F04D 29/42, 29/28, H02K 9/06
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2004/001322
- (22) Date de dépôt international : 27 mai 2004 (27.05.2004)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
03/50189 27 mai 2003 (27.05.2003) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR** [FR/FR];
2, rue André-Boulle, F-94017 Créteil Cedex (FR).
- (72) Inventeur; et
- (75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : **VASILESCU, Claudiu** [RO/FR]; 2, square Vitruve, F-75020 Paris (FR).
- (74) Mandataire : **LETEINTURIER, Pascal**; Valéo Equipements Electriques Moteur, 2, rue André-Boulle, F-94017 Créteil Cedex (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: ALTERNATOR-COOLING DEVICE

(54) Titre : DISPOSITIF DE REFROIDISSEMENT D'UN ALTERNATEUR



(57) Abstract: The invention relates to an alternator-cooling device. The inventive device comprises: at least one fan (10, 11) which is mounted around a rotating shaft (2) of the alternator; suction inlets (8a, 9a) which draw an air flow into the alternator along an axial path and outlets (8b, 9b) which release said air flow from the alternator along a radial path; and means (12, 13) for guiding the air flow inside the alternator from the axial path to the radial path.

(57) Abrégé : L'invention concerne un dispositif de refroidissement d'un alternateur comportant - au moins un ventilateur (10, 11) monté autour d'un arbre de rotation (2) de l'alternateur, - des ouïes d'aspiration (8a, 9a) pour aspirer un flux d'air selon un chemin axial dans l'alternateur et des ouïes d'évacuation (8b, 9b) pour évacuer le flux d'air hors de l'alternateur par un chemin radial, et - des moyens (12, 13) pour guider le flux d'air, à l'intérieur de l'alternateur, depuis le chemin axial vers le chemin radial.

WO 2004/106749 A1



(84) **États désignés** (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Dispositif de refroidissement d'un alternateur

Domaine de l'invention

L'invention concerne un dispositif de refroidissement d'un alternateur, notamment pour véhicule automobile, comportant un guide d'air améliorant la circulation de l'air dans l'alternateur. L'invention trouve des applications dans le domaine de l'industrie automobile et, en particulier, dans le domaine des alternateurs et des alerno-démarrateurs pour véhicules automobiles.

Etat de la technique

Dans un véhicule automobile, l'alternateur permet de transformer un mouvement de rotation du rotor inducteur, entraîné par le moteur thermique du véhicule, en un courant électrique induit dans les bobinages du stator. L'alternateur peut aussi être réversible. Il constitue alors un moteur électrique, qui peut entraîner en rotation, via l'arbre du rotor, le moteur thermique du véhicule. Cet alternateur réversible est appelé alerno-démarrateur et permet de transformer l'énergie mécanique en une énergie électrique, et vice versa. Ainsi, un alerno-démarrateur peut démarrer le moteur du véhicule automobile, constituer un moteur auxiliaire pour entraîner, par exemple, un compresseur de climatisation, ou encore fonctionner en mode de moteur pour entraîner le véhicule automobile.

En fonctionnement, certains éléments constituant l'alternateur ou l'alerno-démarrateur, tels que le circuit électronique de commande de l'alternateur et le bobinage du stator, produisent de la chaleur. Or, un échauffement de ces éléments peut endommager l'alternateur. Il est donc nécessaire de refroidir l'alternateur. Cela est réalisé généralement au moyen d'au moins un ventilateur intégré dans l'alternateur. Habituellement, ce ventilateur est placé à l'arrière du rotor. Il peut également y avoir un second ventilateur placé à l'avant du rotor. Ces ventilateurs, par leur rotation, permettent d'aspirer un flux d'air de l'extérieur vers l'intérieur de l'alternateur. La circulation de ce flux d'air à travers l'alternateur permet de refroidir les différents éléments de l'alternateur.

Sur la figure 1, on a représenté une vue en coupe d'un alternateur classique, comportant un dispositif de refroidissement classique. Sur cette figure, une moitié seulement de l'alternateur est représentée, l'autre moitié étant symétrique par rapport à l'axe de symétrie X-X. Cet alternateur de la

2

figure 1 comporte un organe 1 de transmission de mouvement appartenant à un dispositif de transmission de mouvement, non représenté sur la figure, intervenant entre le moteur thermique du véhicule et l'alternateur. Cet organe peut être, par exemple, un engrenage, une poulie, etc. Il est traversé, en
5 partie, par un arbre de rotation 2, dont l'axe de symétrie axiale X-X constitue l'axe de rotation de la machine.

Cet arbre de rotation 2, entraîné par la poulie 1, porte un rotor 4 entouré par un stator bobiné 5. Ce stator 5 comporte un circuit magnétique constitué d'un paquet de tôles 104 comportant des rainures dans lesquelles
10 est logé un bobinage induit, générant un courant électrique. Le courant généré dans le stator est redressé au moyen d'un pont redresseur 104 composé par exemple de diodes.

De part et d'autre des extrémités axiales du paquet de tôles du stator, le bobinage statorique s'étend sous forme de chignons de bobinage 100.

15 Le stator 5 est monté, en partie au moins, sur un palier avant 8 et un palier arrière 9, qui maintiennent l'arbre de rotation 2 portant le rotor 4, via un roulement 3a, 3b.

Pour refroidir l'intérieur de l'alternateur, notamment le pont redresseur et les chignons du bobinage induit, des passages d'air 8a, 8b, 9a, 9b sont
20 réalisés dans les paliers avant (coté poulie) et arrière. Ces passages d'air sont des ouvertures appelées ouïes; ils permettent l'introduction et l'évacuation de flux d'air dans l'alternateur.

Dans l'exemple de la figure 1, un ventilateur avant 10 et un ventilateur arrière 11 sont fixés sur le rotor 4 pour assurer l'aspiration de ces flux d'air à
25 l'intérieur de l'alternateur. Ces ventilateurs peuvent être de type centrifuge ou hélico-centrifuge, par exemple. Certains alternateurs comportent un seul ventilateur, généralement le ventilateur arrière 11, plus puissant que le ventilateur avant 10. Chaque ventilateur comporte un flasque 103 qui porte les pales.

30 Dans l'exemple de la figure 1, un flux d'air est aspiré axialement par le ventilateur avant 10, à travers des ouïes d'aspiration 8a. L'air circule alors à travers les différents éléments de l'alternateur et ressort radialement par des ouïes d'évacuation 8b. Symétriquement, un flux d'air est aspiré axialement par le ventilateur arrière 11, à travers des ouïes d'aspiration 9a. L'air circule
35 ensuite à travers les différents éléments de l'alternateur et ressort

radialement par les ouïes d'évacuation 9b. Les ouïes d'aspirations sont ménagées dans le palier avant et arrière.

L'air est donc aspiré principalement dans l'axe de l'alternateur, c'est-à-dire selon un chemin axial. Le flux d'air est ensuite refoulé radialement par les ouïes d'évacuation ménagées dans les paliers arrière et avant. Le chemin parcouru par les flux d'air, dans l'alternateur de la figure 1, est représenté par des flèches F1, F2. Comme le montrent ces flèches, l'air suit d'abord un chemin axial, c'est à dire sensiblement parallèle à l'arbre de rotation 2, puis il suit un chemin radial, c'est-à-dire sensiblement parallèle aux faces axiales des paliers avant et arrière, avant d'être évacué par les ouïes d'évacuation 8b et 9b de l'alternateur. On comprend donc que le flux d'air subit un changement de direction important entre le chemin axial et le chemin radial, d'un angle de l'ordre de 90°. Ce changement de direction se fait de manière brutale, ce qui peut entraîner des turbulences et, par conséquent, du bruit et/ou des pertes du flux d'air par changement de direction et par recirculation. Ces pertes ont pour conséquence une diminution du débit d'air entraîné par le ventilateur et donc un mauvais rendement du refroidissement.

Exposé de l'invention

L'invention a justement pour but de remédier aux inconvénients des techniques exposées précédemment. A cette fin, l'invention propose un dispositif de refroidissement d'un alternateur dans lequel le changement de direction du flux d'air est facilité par un guide d'air.

Plus précisément, l'invention concerne un dispositif de refroidissement d'un alternateur comportant un ventilateur monté autour d'un arbre de rotation de l'alternateur, des ouïes d'aspiration pour aspirer un flux d'air selon un chemin essentiellement axial dans l'alternateur et des ouïes d'évacuation pour évacuer le flux d'air hors de l'alternateur selon un chemin essentiellement radial, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens pour guider le flux d'air, à l'intérieur de l'alternateur, depuis le chemin axial vers le chemin radial.

Avantageusement, les moyens pour guider le flux d'air comprennent un déflecteur placé à un angle entre le chemin axial et le chemin radial. Ce déflecteur peut être couplé à un ou plusieurs autres déflecteurs placés à des emplacements différents mais tous situés dans la zone de changement de

direction du flux d'air.

Brève description des dessins

La figure 1, déjà décrite, représente un exemple d'alternateur classique avec un dispositif de refroidissement classique.

5 La figure 2 représente l'alternateur de la figure 1 avec un dispositif de refroidissement selon l'invention.

La figure 3 représente un mode de réalisation du dispositif de l'invention monté à l'avant de l'alternateur.

10 La figure 4 représente un mode de réalisation du déflecteur de la figure 3.

Les figures 5 et 6 montrent deux exemples de ventilateurs comportant le déflecteur de la figure 4.

Les figures 7 à 10 montrent différentes variantes de réalisation et de fixation du déflecteur de l'invention.

15 ***Description détaillée de modes de réalisation préférentiels de l'invention***

La figure 2 représente l'alternateur de la figure 1 équipé du dispositif de refroidissement de l'invention. Cet alternateur comporte donc des éléments identiques à ceux de l'alternateur de la figure 1, mais un dispositif
20 de refroidissement différent.

Ce dispositif de refroidissement comporte, comme précédemment, un ventilateur avant 10 et un ventilateur arrière 11, fixés sur le rotor 4. Il peut comporter, selon l'alternateur considéré, un seul ventilateur.

25 Le dispositif de refroidissement de l'invention comporte, en outre, des ouïes d'aspiration de l'air 8a, 9a et des ouïes d'évacuation de l'air 8b, 9b.

Il comporte en plus des moyens destinés à guider l'air, à l'intérieur de l'alternateur, pour aider le flux d'air à changer de direction entre le chemin axial et le chemin radial. Ces moyens pour guider l'air (ou guide d'air) forment des canaux placés, à l'intérieur de l'alternateur, à la jonction entre le
30 chemin axial et le chemin radial.

Dans le mode de réalisation de la figure 2, un canal de changement de direction est placé au-dessus du flasque 103 de chaque ventilateur pour guider les flux d'air vers les ouïes d'évacuation. Sur cette figure 2, le moyen pour guider l'air à l'avant de l'alternateur est référencé 12 et le moyen pour
35 guider l'air à l'arrière de l'alternateur est référencé 13.

Ces moyens pour guider l'air 12 et 13 peuvent être réalisés par un déflecteur ou plusieurs déflecteurs situé(s) dans un ou plusieurs angle(s) de changement de direction du flux d'air. Plusieurs angles peuvent être considérés : par exemple, l'angle A1 situé entre le support 6 de la bague externe du roulement avant logé dans le palier avant et le flasque du ventilateur avant 10, ou l'angle A2 entre le support bague externe du roulement arrière et le flasque du ventilateur arrière 11, ou bien l'angle A3 situé entre le palier avant 8 et les pales du ventilateur 10 ou l'angle A4 situé entre le palier arrière 9 et les pales du ventilateur 11. D'une façon générale, tous les angles situés à la jonction entre le chemin axial et le chemin radial peuvent être considérés comme un angle de changement de direction du flux d'air. Un déflecteur ou un ensemble de déflecteurs peut donc être positionné à chacun de ces angles pour éviter un changement de direction brutal du flux d'air entre les directions essentiellement axiale et radiale du flux d'air. Les déflecteurs permettent ainsi d'amener l'air de refroidissement au niveau des pales avec un flux laminaire réduisant ainsi les pertes par changement de direction ou par recirculation ce qui contribue également à une forte réduction du bruit aérolrique. Ce flux d'air est ensuite expulsé à travers les ouies de sortie après avoir par exemple refroidit les chignons 100 du bobinage du stator. Le déflecteur ainsi placé à un changement de direction du flux d'air forme ainsi un canal dont la courbe en forme d'arrondi permet d'obtenir un flux laminaire. Ce canal peut avantageusement être mieux délimité par un deuxième déflecteur situé par exemple en regard du premier déflecteur. Le flux d'air ainsi guidé est avantageusement dirigé en sorte qu'il coopère essentiellement dans sa globalité avec toute l'étendue des pales, c'est-à-dire, depuis la base 101 des pales en contact avec le flasque du ventilateur jusqu'à l'extrémité libre axiale 102 des pales. On obtient ainsi un refroidissement efficace et peu bruyant.

Sur la figure 3, on a représenté, plus en détail, le dispositif de refroidissement de l'invention monté à l'avant de l'alternateur. Cette figure 3 montre l'arbre de rotation 2 sur lequel est monté le rotor 4. Le ventilateur avant 10 est monté solidaire de l'arbre de rotation 2 ou du rotor 4. L'arbre de rotation 2 est maintenu sur le palier avant 8 au moyen d'un roulement 3, lui-même maintenu par un support bague externe 6. Dans le mode de réalisation de la figure 3, le moyen pour guider l'air est un déflecteur 12

positionné autour de l'arbre de rotation 2, entre le roulement 3 et le rotor 4. Ainsi positionné, ce déflecteur 12 permet de guider le flux d'air aspiré par des ouïes d'aspiration (non représentées) du palier avant 8 vers les ouïes d'évacuation du palier avant, c'est-à-dire en pratique vers les pales 10a du ventilateur 10.

La figure 4 montre, selon une vue en perspective, un exemple de déflecteur 12 pouvant être positionné autour de l'arbre de rotation 2, comme montré sur la figure 3. Ce déflecteur a sensiblement une forme de couronne incurvée. Plus précisément, cette couronne comporte une base plane 12a et une zone centrale 12b incurvée par rapport à la base plane. Autrement dit, la section de ce déflecteur a la forme d'une demi-section de gouttière.

Ainsi, l'air entre dans l'alternateur axialement, par un chemin sensiblement parallèlement à l'arbre de rotation, il lèche la zone centrale incurvée 12b du déflecteur et suit la courbure du déflecteur jusqu'à la base plane 12a. Le flux d'air se trouve alors dans un chemin sensiblement perpendiculaire au chemin axial par lequel il a été introduit dans l'alternateur. Il suit alors un chemin radial sensiblement parallèle au palier.

Dans l'exemple de la figure 4, la zone centrale incurvée 12b a une hauteur approximativement équivalente à la largeur de la base plane 12a. Dans une variante de l'invention, la hauteur de la zone centrale incurvée peut être nettement différente de la largeur de la base plane, par exemple supérieure, formant ainsi une sorte de cheminée. Une telle variante a l'avantage de permettre une plus grande courbure entre la zone centrale incurvée et la base plane pour un changement de direction encore plus souple.

Le déflecteur tel qu'il vient d'être décrit peut être fixé directement autour de l'arbre de rotation, par exemple par emmanchement en force. Il peut aussi être fixé sur le rotor par soudage, collage, rivetage, vissage ou tout autre moyen de fixation connu. Le déflecteur peut faire partie intégrante du ventilateur ou être fixé sur le flasque du ventilateur. Il peut être obtenu par moulage, pliage ou emboutissage.

Le déflecteur peut aussi être fixé sur le support bague externe 6 du roulement 3, comme montré sur la figure 9. Dans ce cas, il peut être fixé, par exemple, par une vis 15. Dans une variante, le déflecteur peut être intégré dans le support bague externe 6 du roulement, c'est-à-dire qu'il peut être

moulé en même temps que le support bague externe. Le déflecteur constitue alors le support bague externe du roulement. Cette variante présente l'avantage de n'avoir qu'une seule pièce à monter qui forme à la fois le déflecteur et le support bague externe. Dans cette variante, la plaquette 16 de fermeture du roulement 3, qui maintient le roulement dans le logement prévu à cet effet, est fixée également sur le support bague externe 6, par exemple par une vis.

Dans une variante, représentée sur la figure 7, le déflecteur 12 est intégré avec la plaquette 16 de fermeture du roulement 3. Dans ce cas, la plaquette 16 et le déflecteur 12 forment une seule et même pièce fixée sur le support bague externe 6, par exemple par une vis 15. La plaquette et le déflecteur peuvent être moulés. Cette variante présente l'avantage d'être simple à monter et économique.

Dans une variante montrée sur la figure 10, le déflecteur 12 est fixé, par tout moyen de fixation décrit précédemment, sur la plaquette 16 de fermeture du roulement.

Le déflecteur 12 peut aussi être positionné sur la face interne du palier avant ou arrière de l'alternateur de façon à aider au changement de direction entre le plan axial parallèle à l'axe de rotation et le plan radial formé par le palier, comme montré sur la figure 8. Dans ce cas, la base 17a du déflecteur, placée à une extrémité de la zone incurvée 17b, est fixée contre le palier par un quelconque moyen de fixation cité ci-dessus. La zone centrale incurvée 17b du déflecteur se trouve alors sensiblement en regard des pales du ventilateur. Dans un autre mode de réalisation, la zone incurvée 17b peut également être placée en amont des pales c'est-à-dire en direction de l'axe de rotation de la machine en sorte le flux d'air passe sur toute l'étendue radiale des pales.

Dans une variante de l'invention, le déflecteur peut être moulé directement avec le palier, lors de la réalisation de ce palier. Le déflecteur constitue alors en partie le palier de l'alternateur, c'est-à-dire qu'il est intégré au palier.

Comme montré sur cette figure 8, deux déflecteurs 12 et 17 peuvent être associés pour offrir un meilleur changement de direction du flux d'air. Par exemple, un premier déflecteur 12 peut être fixé sous le palier 8 et un second déflecteur 17, en pointillé sur la figure 8, peut être fixé sur la

plaquette 16 du roulement 3 ou bien sur le ventilateur, l'arbre de rotation ou le support bague externe, comme dans les variantes précédentes. Ainsi, en associant ces deux déflecteurs 12 et 17, on crée une sorte de couloir ou de canal pour la circulation de l'air. Selon l'invention, l'alternateur peut ne
5 comporter que l'un ou l'autre des premier 12, 13 et second deflecteurs 17 selon les applications. Le premier deflecteur positionné au niveau du flasque du ventilateur guide le flux d'air au niveau de la base 101 des pales tandis que le second deflecteur guide le flux d'air au niveau du sommet 102 des pales.

10 On comprend ainsi qu'un même déflecteur peut être positionné à des emplacements différents, c'est-à-dire à différents angles de jonction entre le chemin axial et le chemin radial. Toutefois, les dimensions du déflecteur doivent être adaptées en fonction de l'angle dans lequel il va être positionné et de l'alternateur considéré. Les dimensions modifiables peuvent être, par
15 exemple, le rayon intérieur, le rayon extérieur, la courbure, la hauteur de la zone centrale incurvée. Le choix du matériau (par exemple un matériau métallique, un plastique, etc.) réalisant le déflecteur et l'épaisseur de ce matériau peuvent aussi varier en fonction des applications.

Dans le mode de réalisation préféré de l'invention, le déflecteur est
20 positionné sur le flasque du ventilateur. Un exemple d'un tel déflecteur monté sur le flasque d'un ventilateur est représenté, en perspective, sur la figure 5. On voit, sur cette figure 5, un ventilateur 10 avec des pales 10a et un flasque 10b recouvert par le déflecteur 12. Dans cet exemple, le ventilateur est à simple série de pales. Ce peut être un ventilateur en métal, par exemple en
25 tôle, ou bien un ventilateur avec un insert métallique surmoulé en plastique.

Dans ce mode de réalisation, le déflecteur 12 est fixé sur le flasque du ventilateur par soudure, par collage ou par tout autre moyen de fixation connu. Il peut également être fabriqué de manière à s'emboîter parfaitement dans le flasque du ventilateur ; il peut alors être emmanché en force sur
30 l'arbre de rotation, en même temps que le ventilateur.

Le déflecteur peut aussi être intégré dans le flasque du ventilateur en sorte qu'il constitue une seule pièce avec le flasque. Dans une première variante, le déflecteur est réalisé dans un matériau métallique et forme l'insert du ventilateur. Dans ce cas, le déflecteur en métal peut être surmoulé
35 par du plastique formant les pales du ventilateur. Dans une autre variante,

l'insert du ventilateur est en métal et le déflecteur est surmoulé en plastique sur l'insert. Un tel ventilateur est par exemple décrit dans le document FR 2,673,738.

Le ventilateur peut également comporter deux séries de pales appartenant à un ou deux ventilateurs comme décrit par exemple dans le document FR 2,741,912. Dans le cas où elles appartiennent à deux ventilateurs, ces deux ventilateurs sont alors superposés, comme dans l'exemple de la figure 6. Cette figure 6 représente, selon une vue en perspective, un ventilateur inférieur formant une première série de pales 10a et un ventilateur supérieur formant une seconde série de pales 10c, munis d'un déflecteur de l'invention. Un tel ensemble de ventilateurs présente l'avantage d'améliorer, à lui seul, l'aspiration de l'air dans l'alternateur. Il en est de même dans le cas d'un seul ventilateur ayant deux séries de pales. Dans ces deux cas, l'effet du déflecteur vient s'ajouter encore à l'effet de la double série de pales.

Dans le cas d'un ventilateur à deux séries de pales, le ventilateur peut comporter un insert en métal surmoulé en plastique. Il comporte une première série de pales et une seconde série de pales. La première série de pales peut être, par exemple, en métal et la seconde série de pales en plastique, ou l'inverse. Les deux séries de pales peuvent également être dans le même matériau, plastique ou métal.

Dans ce mode de réalisation, le déflecteur 12 peut être fixé sur le flasque 10b du ventilateur par soudure, par collage ou par tout autre moyen de fixation connu. Il peut également être fabriqué de manière à s'emboîter parfaitement dans le flasque du ventilateur ; il peut alors être emmanché en force sur l'arbre de rotation, en même temps que le ventilateur.

Dans le cas de deux ventilateurs superposés, comme montré sur la figure 6, les ventilateurs comportent chacun une série de pales. Les deux séries de pales peuvent être réalisées dans le même matériau ou au contraire dans des matériaux différents.

Dans le mode de réalisation de la figure 6, le déflecteur est, par exemple, intégré directement avec le ventilateur supérieur (ou ventilateur externe) comportant la seconde série de pales 10c. Dans ce cas, le déflecteur est en métal, formé par déformation dans la découpe des pales et fait partie intégrante du ventilateur supérieur.

Dans une variante, le ventilateur inférieur (qui est placé entre le ventilateur supérieur et le rotor) peut également porter le déflecteur.

On comprendra que le déflecteur de l'invention peut être utilisé seul dans un alternateur, c'est-à-dire positionné à un seul angle du changement de direction. Il est possible aussi de coupler plusieurs déflecteurs ensemble, c'est-à-dire de positionner plusieurs déflecteurs à plusieurs angles du changement de direction. Par exemple, on peut coupler un déflecteur sous le palier (dans l'angle A3 ou A4 de la figure 2) avec un déflecteur dans le flasque du ventilateur (dans l'angle A1 ou A2 de la figure 2).

Un tel déflecteur et, à fortiori, plusieurs déflecteurs assurent une laminarisation de l'écoulement de l'air et, par conséquent, moins de pertes par changement de direction ou par recirculation que dans les dispositifs connus et moins de bruit. Le rendement du refroidissement est donc amélioré par ce ou ces déflecteurs.

Dans la description qui précède, seul les moyens 12 pour guide l'air ont été décrits. Il est bien entendu que les moyens 13 pour guider l'air, situés dans la partie arrière de l'alternateur, peuvent être identiques aux moyens 12. Seules les dimensions du déflecteur varient pour être adaptées à la partie arrière de l'alternateur.

On comprendra aussi que le déflecteur de l'invention peut être appliqué à tous les types d'alternateurs ou d'alternodémarreurs, quelles que soient leurs dimensions, qu'ils comportent un seul ventilateur ou plusieurs ventilateurs.

REVENDICATIONS

1 – Dispositif de refroidissement d'un alternateur comportant au moins un ventilateur (10, 11), doté des pales (110,111), monté autour d'un arbre de rotation (2) portant un rotor (4), des ouïes d'aspiration (8a, 9a) ménagées dans un palier (8, 9) pour aspirer un flux d'air selon un chemin essentiellement axial dans l'alternateur et des ouïes d'évacuation (8b, 9b) ménagées dans le palier (8, 9) pour évacuer le flux d'air hors de l'alternateur par un chemin essentiellement radial, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (12, 13, 17) pour guider le flux d'air, à l'intérieur de l'alternateur, depuis le chemin axial vers le chemin radial en direction des pales (110,111) du ventilateur.

2 – Dispositif de refroidissement selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens pour guider le flux d'air comprennent au moins un premier déflecteur (12, 13) placé à un premier angle (A1, A2) de jonction entre le chemin axial et le chemin radial.

3 – Dispositif de refroidissement selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les moyens pour guider le flux d'air comprennent au moins un second déflecteur (17) placé à un second angle (A3, A4) de jonction entre le chemin axial et le chemin radial.

4 – Dispositif de refroidissement selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens pour guider le flux d'air comprennent au moins un premier déflecteur (17) placé à un second angle (A3, A4) de jonction entre le chemin axial et le chemin radial.

5 – Dispositif de refroidissement selon la revendication 2, caractérisé en ce que le déflecteur est fixé sur un flasque (103) du ventilateur (10).

6 – Dispositif de refroidissement selon la revendication 2, caractérisé en ce que le déflecteur est intégré dans un flasque (10b) du ventilateur.

7 – Dispositif de refroidissement selon la revendication 6, caractérisé en ce que le déflecteur est métallique et constitue un insert pour le ventilateur comportant un surmoulage en plastique.

8 - Dispositif de refroidissement selon la revendication 5, caractérisé en ce que le déflecteur est surmoulé en plastique sur un insert métallique du ventilateur.

9 – Dispositif de refroidissement selon la revendication 8, caractérisé

12

en ce que le déflecteur est intégré avec un étage de pales (10c) du ventilateur.

10 - Dispositif de refroidissement selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que le déflecteur est fixé sur la face interne d'un palier (8, 9) de l'alternateur.

11 - Dispositif de refroidissement selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que le déflecteur constitue au moins en partie un palier (8, 9) de l'alternateur.

12- Dispositif de refroidissement selon la revendication 2, caractérisé en ce que le déflecteur est fixé sur un support bague externe (6) d'un roulement (3) de l'alternateur.

13 - Dispositif de refroidissement selon la revendication 2, caractérisé en ce que le déflecteur constitue au moins en partie un support de bague externe (6) d'un roulement (3) de l'alternateur.

14- Dispositif de refroidissement selon la revendication 2, caractérisé en ce que le déflecteur est fixé sur une plaquette de fermeture (16) d'un roulement de l'alternateur.

15 - Dispositif de refroidissement selon la revendication 2, caractérisé en ce que le déflecteur constitue au moins en partie une plaquette de fermeture (16) d'un roulement de l'alternateur.

16 - Alternateur ou alerno-démarrreur de véhicule automobile comportant un dispositif de refroidissement selon l'une quelconque des revendications précédentes.

1/4

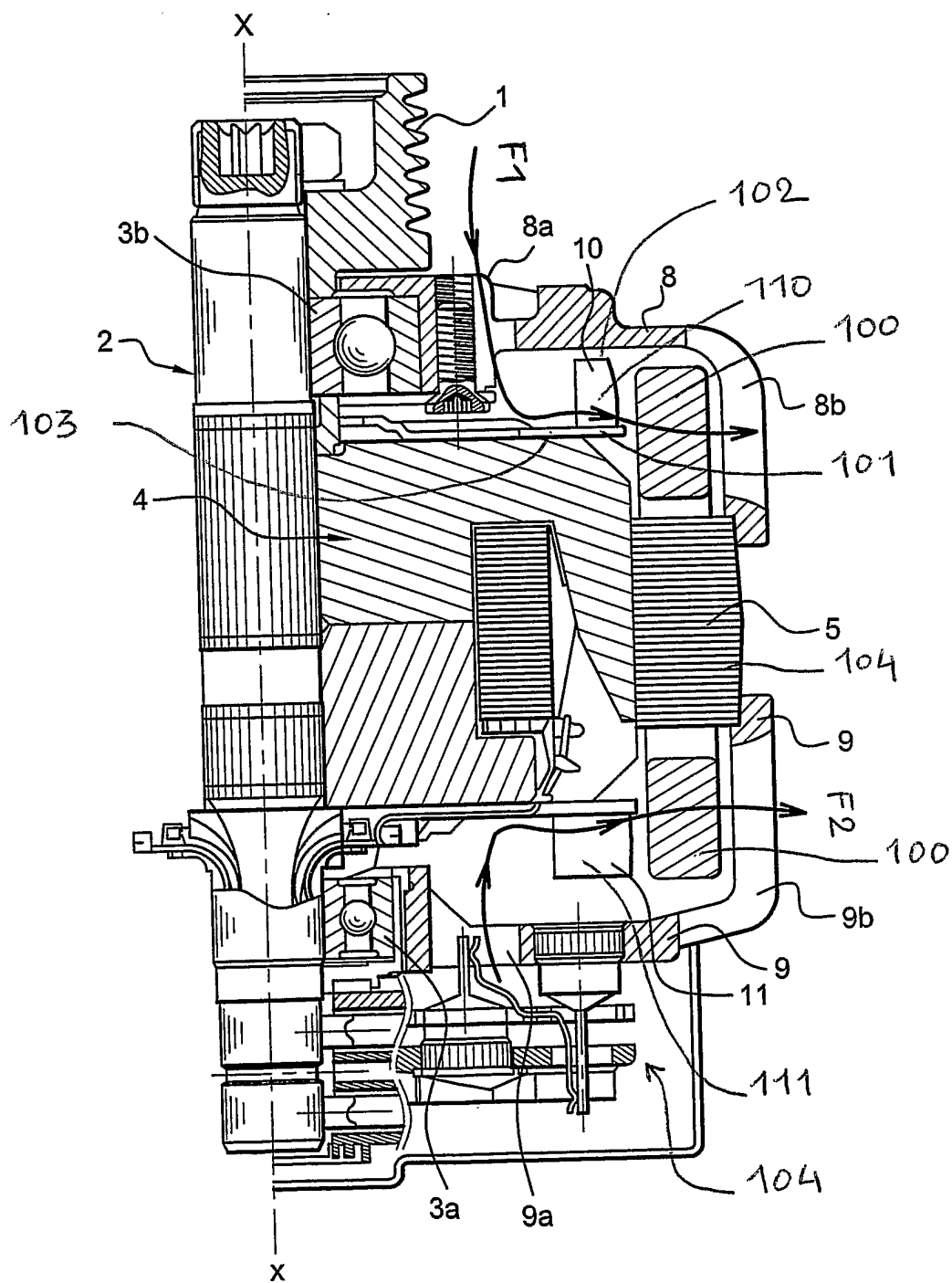


Fig. 1

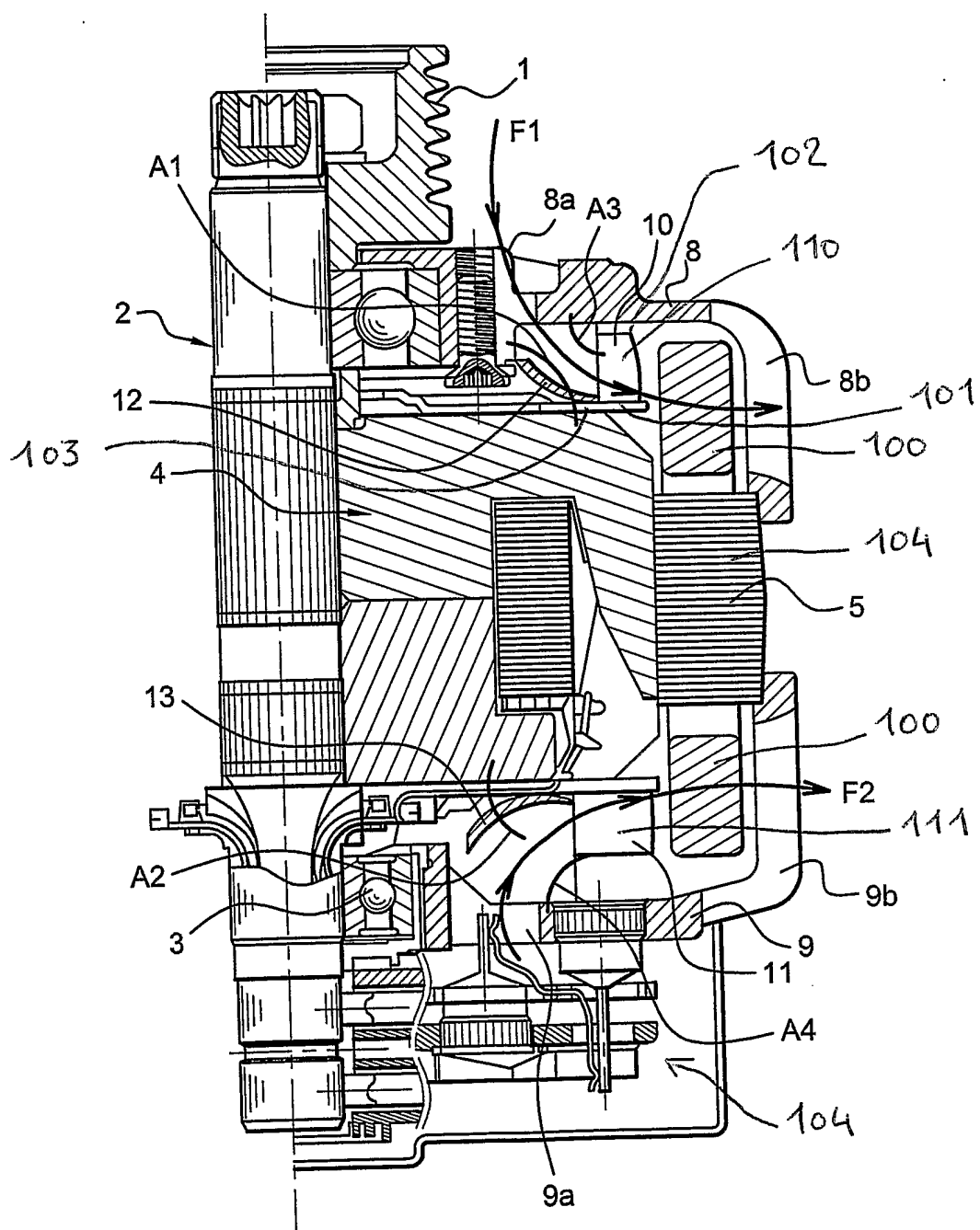


Fig. 2

Fig. 3

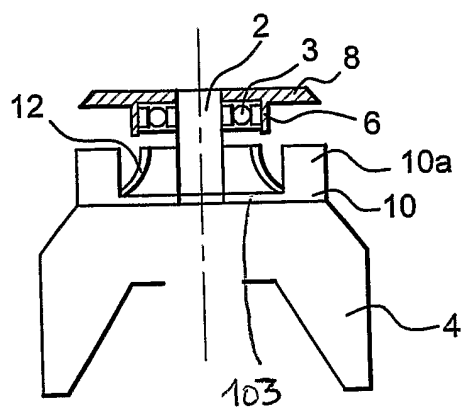


Fig. 4

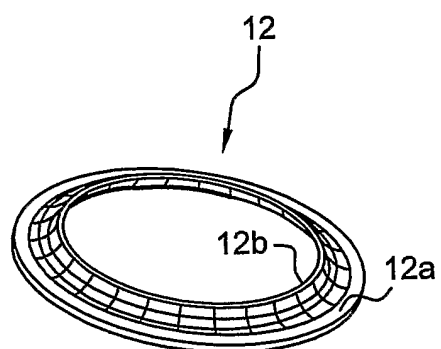
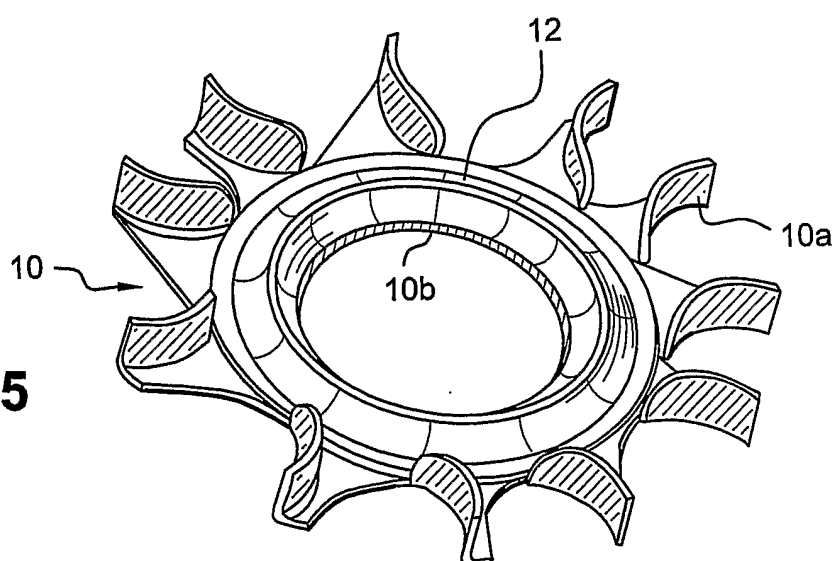


Fig. 5



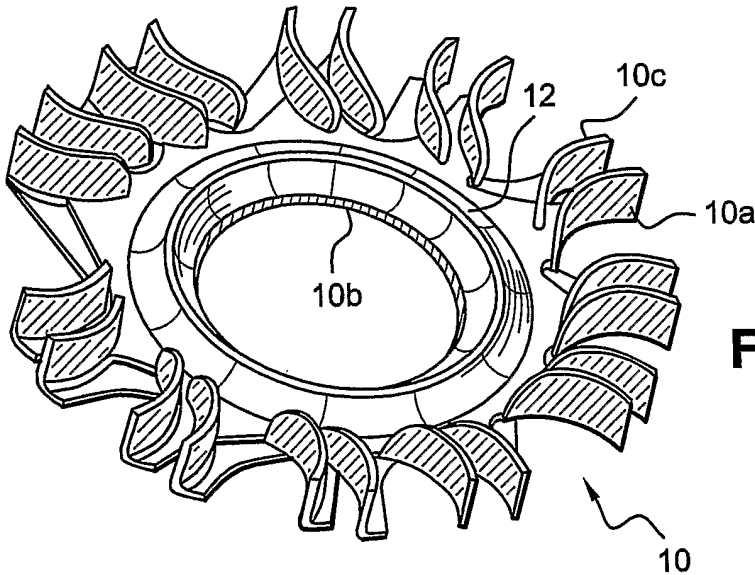


Fig. 6

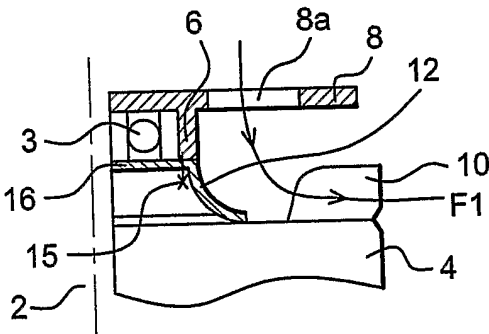


Fig. 7

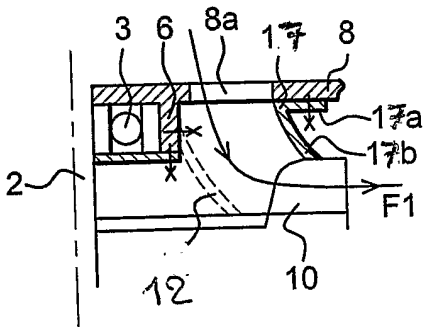


Fig. 8

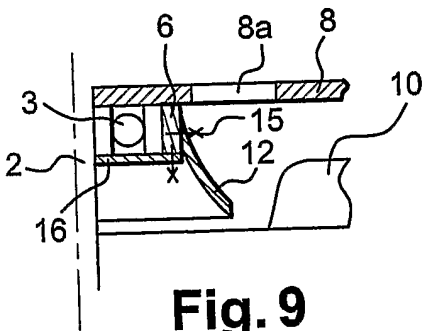


Fig. 9

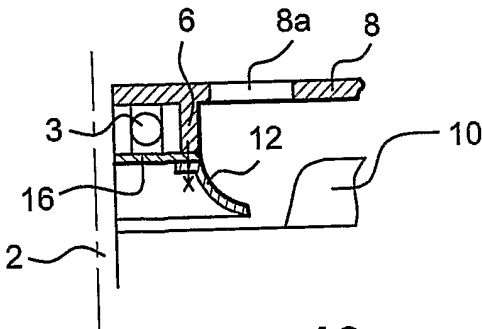


Fig. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2004/001322

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F04D29/42 F04D29/28 H02K9/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F04D H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 920 110 A (DENSO CORP) 2 June 1999 (1999-06-02) the whole document paragraph '0014!; figure 1 -----	1-16
A	US 5 561 334 A (ISHIDA HIROSHI ET AL) 1 October 1996 (1996-10-01) column 4, line 1 - line 24; figures 3,4 -----	1
A	DE 93 21 005 U (BOSCH GMBH ROBERT) 17 August 1995 (1995-08-17) page 4, line 5 - page 5, line 5; figure 1 -----	1
A	US 6 351 046 B1 (BRADFIELD MICHAEL DUANE) 26 February 2002 (2002-02-26) -----	
A	GB 380 067 A (MYKAS ADAMCIKAS; GUISEPPE MASSERA) 7 September 1932 (1932-09-07) -----	
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 October 2004

Date of mailing of the international search report

18/10/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ingelbrecht, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2004/001322

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 1 761 587 A (RINGLAND GEORGE L) 3 June 1930 (1930-06-03) the whole document -----	1
A	US 3 670 190 A (GOEBEL ROBERT W) 13 June 1972 (1972-06-13) the whole document -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2004/001322

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0920110	A	02-06-1999	JP 3279258 B2	30-04-2002
			JP 11220851 A	10-08-1999
			DE 69811613 D1	03-04-2003
			DE 69811613 T2	04-12-2003
			EP 0920110 A2	02-06-1999
			US 6078116 A	20-06-2000
US 5561334	A	01-10-1996	JP 3419080 B2	23-06-2003
			JP 7095745 A	07-04-1995
			US 5705865 A	06-01-1998
DE 9321005	U	17-08-1995	DE 9321005 U1	17-08-1995
US 6351046	B1	26-02-2002	DE 10101052 A1	06-09-2001
GB 380067	A	07-09-1932	NONE	
US 1761587	A	03-06-1930	NONE	
US 3670190	A	13-06-1972	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/FR2004/001322

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 F04D29/42 F04D29/28 H02K9/06

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 F04D H02K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 0 920 110 A (DENSO CORP) 2 juin 1999 (1999-06-02) le document en entier alinéa '0014!; figure 1 -----	1-16
A	US 5 561 334 A (ISHIDA HIROSHI ET AL) 1 octobre 1996 (1996-10-01) colonne 4, ligne 1 - ligne 24; figures 3,4 -----	1
A	DE 93 21 005 U (BOSCH GMBH ROBERT) 17 août 1995 (1995-08-17) page 4, ligne 5 - page 5, ligne 5; figure 1 -----	1
A	US 6 351 046 B1 (BRADFIELD MICHAEL DUANE) 26 février 2002 (2002-02-26) ----- -/--	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

5 octobre 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

18/10/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Ingelbrecht, P

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR2004/001322

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	GB 380 067 A (MYKAS ADAMCIKAS; GUISEPPE MASSERA) 7 septembre 1932 (1932-09-07) -----	
A	US 1 761 587 A (RINGLAND GEORGE L) 3 juin 1930 (1930-06-03) le document en entier -----	1
A	US 3 670 190 A (GOEBEL ROBERT W) 13 juin 1972 (1972-06-13) le document en entier -----	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/FR2004/001322

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0920110	A	02-06-1999	JP 3279258 B2	30-04-2002
			JP 11220851 A	10-08-1999
			DE 69811613 D1	03-04-2003
			DE 69811613 T2	04-12-2003
			EP 0920110 A2	02-06-1999
			US 6078116 A	20-06-2000
US 5561334	A	01-10-1996	JP 3419080 B2	23-06-2003
			JP 7095745 A	07-04-1995
			US 5705865 A	06-01-1998
DE 9321005	U	17-08-1995	DE 9321005 U1	17-08-1995
US 6351046	B1	26-02-2002	DE 10101052 A1	06-09-2001
GB 380067	A	07-09-1932	AUCUN	
US 1761587	A	03-06-1930	AUCUN	
US 3670190	A	13-06-1972	AUCUN	