

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11) N° de publication : **2 930 855**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21) N° d'enregistrement national : **08 52984**

51) Int Cl⁸ : **H 02 K 7/10 (2006.01), F 02 N 11/04**

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 05.05.08.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 06.11.09 Bulletin 09/45.

56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR Société par actions simplifiée — FR.

72) Inventeur(s) : QUINCEROT JULIEN et LOZAC'H ALAIN.

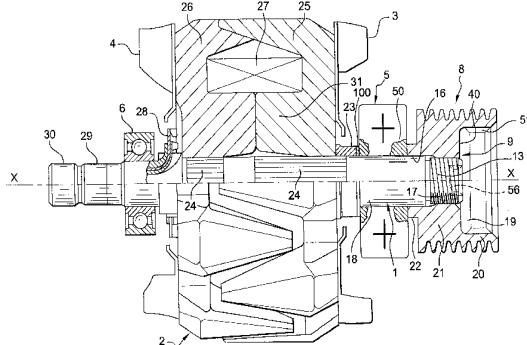
73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) :

54) MACHINE ELECTRIQUE TOURNANTE A POULIE FILETEE, NOTAMMENT ALTERNATEUR OU ALTERNO-DEMARREUR, POUR MOTEUR A COMBUSTION INTERNE.

57) La machine électrique tournante pour moteur à combustion interne, comportant un rotor (2) porté à fixation par un arbre (1) présentant une extrémité saillante axialement par rapport au rotor, dans laquelle l'extrémité saillante, d'une part, traverse successivement axialement une entretoise (23), la bague interne (50) d'un roulement (5), une douille (22), une poulie (8) pourvu d'un tronçon interne fileté (17) et d'autre part, présente à son extrémité libre une extrémité filetée (13) sur laquelle se visse le tronçon fileté (17) pour serrage axial, entre la poulie et le rotor, de la douille (22), de la bague interne (50) et de l'entretoise (23) et formation de zones de frottement; au moins une des zones de frottement, distincte des zones de frottement faisant intervenir le tronçon fileté (17) et l'extrémité filetée (13), est configurée pour présenter un coefficient de frottement supérieur à celui des autres zones de frottement, qui interviennent entre la poulie et l'entretoise.

Application: Alternateur ou alterno-démarrreur de véhicule automobile à moteur à combustion interne.



FR 2 930 855 - A1



Domaine de l'invention

5

La présente invention concerne les machines électriques tournantes à poulie fileté, telles que les alternateurs ou les alerno-démarrateurs de véhicule automobile, pour moteur à combustion interne.

10 Plus précisément l'invention se rapporte à une machine électrique tournante pour moteur à combustion interne, notamment alternateur ou alerno-démarrateur de véhicule automobile à moteur à combustion interne, comportant un rotor porté à fixation par un arbre présentant une extrémité saillante axialement par rapport au rotor, dans laquelle l'extrémité saillante, 15 d'une part, traverse successivement axialement une entretoise, la bague interne d'un roulement, une douille, une poulie de transmission de mouvement pourvu d'un tronçon interne fileté et d'autre part, présente à son extrémité libre une extrémité fileté sur laquelle se visse le tronçon interne fileté de la poulie pour serrage axial, entre la poulie et le rotor, de la douille, 20 de la bague interne et de l'entretoise et formation de zones de frottement dans l'empilage de ces diverses pièces.

Etat de la technique

25 A la figure 1 on a représenté une partie d'une machine électrique tournante polyphasée à poulie vissée de l'art antérieur. Cette figure 1 est identique à la figure 1 du document WO 2007/099260, qui est une vue, partiellement en coupe axiale, d'une machine électrique tournante, simplifiée, équipée d'un dispositif d'assemblage par 30 vissage de l'organe d'entraînement, en forme de poulie, avec le rotor de la machine. Cette machine est par exemple un

alternateur polyphasé à ventilation interne, comme décrit par exemple dans le document FR 2 905 806 ou un alerno-démarrateur polyphasé à ventilation interne comme décrit dans le document WO 01/69762 .

5 Pour mémoire on rappellera qu'un alternateur transforme de l'énergie mécanique en énergie électrique et qu'un alerno-démarrateur est un alternateur réversible. Cet alerno-démarrateur est adapté à transformer de l'énergie mécanique en énergie électrique lorsqu'il fonctionne en mode générateur de courant, c'est-à-dire comme un alternateur, et vice versa
10 lorsqu'il fonctionne en mode moteur électrique, c'est-à-dire comme un moteur électrique, pour au moins démarrer le moteur à combustion du véhicule voir assurer d'autres fonctions, par exemple pour éviter un calage du moteur à combustion.

Cette machine comporte un arbre 1 et un rotor 2 porté à fixation par
15 l'arbre 1, s'étendant en saillie axiale de part et d'autre du rotor 2.

Dans cette figure 1 on voit en 9 un dispositif d'assemblage par vissage et en 8 un organe d'entraînement sous la forme d'une poulie 8 de forme annulaire se vissant sur l'arbre 1 accouplé au rotor 2 de la machine.

L'assemblage de l'arbre 1 et de la poulie 8 est réalisé à l'aide
20 d'outils visibles à la figure 2, qui est vue partielle en coupe des extrémités de ces outils de vissage décrits ci-après.

La figure 1 représente de l'ensemble de la machine électrique tournante seulement les parties qui sont nécessaires pour la compréhension de l'assemblage de la poulie 8 avec l'arbre 1, à savoir
25 l'arbre 1, le rotor 2 solidaire en rotation de l'arbre, les ventilateurs avant et arrière respectivement 3 et 4, les roulements à billes avant et arrière respectivement 5 et 6 de support de l'arbre 1 pour montage à rotation de cet arbre 1, la poulie d'entraînement 8 et le dispositif 9 d'assemblage par
30 vissage de la poulie d'entraînement 8 avec l'arbre 1 présentant un axe X-X de symétrie axiale constituant l'axe de rotation de la machine électrique tournante.

Dans ce type de machine l'arbre 1 est mené et constitue un arbre d'entrée lorsque la machine est un alternateur ou un alerno-démarrateur

fonctionnant en mode alternateur pour transformer de l'énergie mécanique en énergie électrique. Cet arbre 1 est menant et constitue un arbre de sortie lorsque la machine est un alerno-démarrreur fonctionnant en mode moteur électrique notamment pour démarrer le moteur à combustion, appelé également moteur thermique, du véhicule automobile et transformer de l'énergie électrique en énergie mécanique.

Dans tous les cas l'arbre 1 est accouplé au rotor 2. Dans le mode de réalisation de la figure 1 cet accouplement est réalisé de manière directe, l'arbre 1 portant à solidarisation le rotor 2.

Cet alternateur ou alerno-démarrreur comporte un stator bobiné et un carter (non représentés) comportant au moins deux flasques appelés palier arrière et palier avant. Ces paliers et ce carter sont visibles dans les documents FR 2 905 806 et WO 01/69762. Pour plus de précisions on se reportera à ces documents incorporés à la description par référence.

Pour mémoire on rappellera que les roulements 5, 6 sont supportés par des paliers avant et arrière ajourés (non représentés) appartenant au carter portant le stator bobiné de l'alternateur ou de l'alerno-démarrreur. Ces paliers avant et arrière présentent chacun un alésage centrale pour le montage du roulement à billes respectivement avant 5 et arrière 6 de support de l'arbre 1. La poulie 8 est implantée à l'extérieur du palier avant de manière adjacente à celui-ci. L'arbre 1 traverse le palier avant et pénètre dans l'organe d'entraînement en forme de poulie 8.

A la figure 3, qui est une vue partielle de l'extrémité avant de la figure 1, avec modification de la poulie 8, on voit en 60 la partie centrale du palier avant trouée centralement pour passage de l'arbre 1. Ce palier 60, ajouré pour passage de l'air, comporte un logement annulaire central pour montage du roulement avant 5, comportant une bague de roulement externe 49, une bague de roulement interne 50 et des billes, non référencées, intercalées entre les bagues 49, 50 configurées pour former des pistes de roulement pour les billes. Les bagues 49, 50 sont en acier traité, c'est à dire durcies.

La bague externe 49 est calée axialement dans un sens par un épaulement 402, appartenant à une paroi annulaire 403 d'orientation transversale par rapport à l'axe X-X, et dans l'autre sens axial par une rondelle 61 fixée à l'aide de vis 62 sur une jupe annulaire 401 d'orientation

axiale par rapport à l'axe X-X. Cette jupe 400 délimite avec la paroi 403 le logement annulaire du roulement 5. La périphérie interne 401 de la jupe 400 est en contact avec la périphérie externe de la bague externe 49. La bague interne 50 est emmanchée à serrage sur l'arbre 1 présentant un tronçon lisse 18 à cet effet.

Cet arbre 1 est métallique et présente à l'avant, à l'extérieur du palier avant, une partie filetée 13, tandis que la poulie 8 présente un trou interne central 16,17 d'orientation axiale traversé par cette partie 13 constituant l'extrémité libre de l'arbre 1.

L'extrémité filetée 13 de l'arbre 1 appartient à l'extrémité dite extrémité avant de l'arbre, tandis que l'autre extrémité de l'arbre sera dite extrémité arrière. D'une manière générale une orientation de gauche à droite à la figure 1 correspond à une orientation d'arrière en avant. L'extrémité filetée constitue l'extrémité libre de l'extrémité avant de l'arbre 1.

Le trou 16,17 axial comporte un tronçon lisse 16 et un tronçon fileté interne 17 constituant un taraudage.

Le tronçon lisse 16 s'étend à l'arrière du trou et le tronçon fileté 17 à l'avant du trou.

Le tronçon lisse 16 est destiné à recevoir, ici selon un ajustage précis, un tronçon lisse complémentaire 18 de l'arbre 1 sur lequel est montée la bague interne du roulement 5 de plus grande taille que celle du roulement 6. Dans cette figure 1 on a représenté partiellement en 50 la bague interne du roulement 5 et complètement la bague interne du roulement 6.

Le tronçon interne fileté 17 est destiné à coopérer de manière complémentaire, c'est-à-dire à venir en prise avec une partie filetée 13 de l'arbre 1 constituée dans cet exemple de réalisation par l'extrémité libre filetée 13 de l'extrémité avant 18, 13 de cet arbre 1 en sorte que la poulie 8 se visse sur l'arbre 1. Le dispositif d'assemblage 9 par vissage comporte donc le tronçon 17 et l'extrémité filetée 13.

Le tronçon 17 est axialement plus court que l'extrémité fileté 13 de diamètre externe inférieur à celui du tronçon 18.

De même le diamètre et la longueur axiale du tronçon 16 sont supérieurs à ceux du tronçon 17.

5 La poulie 8 présente à sa périphérie externe 20, de forme annulaire et d'orientation axiale, des gorges circonférentielles pour réception d'une courroie complémentaire ici multi gorges appartenant au dispositif de transmission de mouvement intervenant entre l'arbre 1 et le moteur à combustion interne, tel que le moteur à combustion interne d'un véhicule
10 automobile. Cette poulie est dite poulie « poly-v ».

La poulie 8 est creuse à l'avant. Plus précisément cette poulie 8 présente à l'avant une cavité 19 délimitée par la périphérie externe 20 de la poulie et un fond 21 d'orientation transversale par rapport à l'axe X-X .

Le trou central 16, 17 est réalisé dans le mode de réalisation de la
15 figure 1 dans le fond 21, qui est massif et qui présente un rebord annulaire 22 d'orientation axiale saillant en direction du roulement 5 pour coopération avec la bague interne 50 de celui-ci. Ce rebord 22, monobloc avec la poulie 8, est en forme de douille et sera appelé par la suite douille. En variante, comme visible à la figure 3, la douille, référencée en 220, est distincte de la
20 poulie 8.

En variante la poulie est plus profonde et est du type de celle décrite dans le document FR A 2 813 105 en sorte que le fond consiste en un flasque implanté à l'arrière de la poulie.

Ce flasque arrière porte un manchon central saillant axialement
25 vers l'extérieur et traversé par l'arbre 1. Ce manchon est doté des tronçons 16, 17.

En variante ce fond est implanté entre les extrémités axiales du manchon à tronçons 16, 17.

Une entretoise 23 est intercalée axialement entre l'autre face de la
30 bague interne 50 du roulement 5 et la face avant du rotor 2 porté par l'arbre 1. Le rotor de la figure 1 est un rotor à griffes comportant de manière connue deux roues polaires 25, 26 et un bobinage inducteur 27 intercalé axialement entre les roues 25, 26.

Chaque roue 25, 26 comporte un flasque portant à sa périphérie
35 externe des dents. Les dents sont d'orientation axiale par rapport à l'axe X-

X, tandis que les flasques sont d'orientation axiale par rapport à l'axe X-X. Les dents d'une roue sont dirigées vers le flasque de l'autre roue et ce de manière imbriquée comme visible dans la partie basse de la figure 1, montrant également en pointillés le stator 48 de la machine entourant le rotor 2 avec présence d'un faible entrefer entre la périphérie interne du corps du stator et la périphérie externe des dents des roues 25, 26. Ce corps de stator, schématisé par un rectangle, porte le bobinage du stator comportant des chignons saillants de part et d'autre du corps du stator 48. Ce bobinage comporte au moins un enroulement par phase de la machine.

5
10 Le bobinage 27 du rotor est porté par un noyau 31 constitué ici par deux demi noyaux venu chacun de moulage avec le flasque de la roue polaire concernée. En variante, comme visible à la figure 3, le noyau, référencé en 131 est distinct des flasques des roues polaires.

15 Les flasques des roues polaires 25, 26 et le noyau 31 sont troués centralement pour montage par emmanchement à force de l'arbre métallique 1 présentant pour ce faire des portions moletées 24 entre ces extrémités avant et arrière. Plus précisément on emmanche d'arrière en avant l'arbre 1 dans les trous ou alésages centraux des roues 26, 25 jusqu'à ce que l'épaulement, que comporte l'arbre 1 à l'arrière, vienne en butée axiale contre la face arrière du flasque de la roue polaire 26.

20 Ensuite on monte l'entretoise 23 sur l'extrémité avant saillante du tronçon moleté avant 24 de l'arbre. L'entretoise 23 est donc solidaire en rotation de l'arbre 1 présentant une extrémité avant 18, 16, 17 s'étendant en saillie axiale par rapport au rotor 2 et donc par rapport au corps du rotor formé par les roues 25, 26 et le noyau 31 (131). Cette extrémité saillante traverse successivement axialement l'entretoise 23, la bague interne 50, la douille 22 (220) et la poulie 1, plus précisément le fond 21 de celle-ci.

L'entretoise 23 est nécessaire à cause de la présence du ventilateur 3 et de la rondelle 61.

30 Les roues 25, 26 et le noyau 31, ici en matière ferromagnétique, sont donc solidaires en rotation et en translation de l'arbre 1 en matière plus dure et ferromagnétique.

35 Les extrémités du bobinage 27 sont reliées par des liaisons filaires 28 à des bagues collectrices 29, 30 sur lesquelles viennent frotter des balais non visibles.

Les bagues 30, 29 sont solidaires de l'extrémité arrière de l'arbre 1. Pour plus de précisions on se reportera par exemple au document WO 01/69762 montrant également les paliers avant et arrière sachant que la configuration de la figure 1 est identique pour un alternateur et un alerno-démarrreur.

5 Pour mémoire on rappellera qu'en mode générateur de courant le bobinage 27 est alimenté électriquement. Il se produit alors une magnétisation du rotor 2. Les dents de l'une des roues polaires définissent alors des pôles nord, tandis que les dents de l'autre roue polaire définissent
10 des pôles Sud. Lorsque le rotor 2 tourne le défilement des dents, crée dans les enroulements du stator un courant alternatif redressé par un dispositif de redressement de courant comportant, dans cet exemple de réalisation, des transistors du type MOSFET montés dans un module électronique de commande et de contrôle comme décrit dans les documents EP 0 260 176
15 et FR 2 745 444.

De manière précitée, dans une première étape de fabrication de la machine on emmanche donc à force l'arbre 1 dans les roues polaires 25, 26 et dans le noyau 31 pour former un sous-ensemble rotor 2 - arbre 1, ensuite on monte l'entretoise 23, puis la bague interne 50 sur ce sous ensemble que
20 l'on monte ensuite dans le logement du palier avant de l'alternateur ou de l'alternodémarrreur.

La poulie 8 s'étend donc en saillie axiale par rapport au palier avant.

Dans une seconde étape on visse le tronçon fileté interne de la poulie 8 sur l'extrémité fileté 13 de l'arbre 1.

25 Lors de ce vissage la poulie 8 vient en appui, ici via l'extrémité arrière de sa douille saillante 22, contre la butée axiale constituée par la bague interne 50 du roulement avant 5 calée axialement par l'entretoise 23. En variante le rebord saillant 22 est remplacé par une douille entretoise 220 (figure 3) en sorte que lors du vissage l'extrémité arrière de la poulie 8 vient
30 en appui contre une butée axiale constituée par cette douille calée axialement par la bague interne 50 et l'entretoise 23.

La butée est donc constituée de manière directe ou indirecte par la bague 50 portée par l'arbre 1.

Lors du vissage on met donc sous tension en final le dispositif d'assemblage 9.

5 Dans un mode de réalisation le sens du filetage interne 17 de la poulie et de l'extrémité fileté 13 de l'arbre sont de préférence choisis de manière qu'en fonctionnement de l'alternateur la rotation de la poulie et du rotor ait tendance à visser le dispositif d'assemblage. Autrement dit ce sens correspond au sens de rotation de la poulie 8 lorsque l'arbre 1 est mené.

Le vissage de la poulie 8 sur l'arbre 1 est réalisé à l'aide d'outils 52, 53 dont les extrémités sont visibles à la figure 2.

10 A cet effet à la figure 1 le bout de l'extrémité fileté 13 de l'arbre comporte une empreinte 56.

De même la cavité 19 présente à sa périphérie externe une empreinte 51.

15 Dans un mode de réalisation, l'empreinte 56, 51 consiste en une denture interne multiple dans laquelle vient en prise, au montage de la poulie, une denture multiple externe complémentaire 156, 151, de l'outil respectivement interne 52 et externe 53.

20 L'empreinte 56, 51 peut avoir en variante un profil hexagonal ou Torx (marque déposée) ou consister en une fente, l'outil 52, 53 ayant une forme complémentaire à celle de l'empreinte 56,51.

Les outils 52, 53 sont concentriques comme visible à la figure 2.

L'outil externe 53 présente un alésage interne 153 pour passage de l'outil interne 52, qui peut se déplacer axialement dans un sens et dans l'autre par rapport à l'outil externe 53.

25 Dans cette figure 2 on voit en 151 l'empreinte externe de l'outil 53 destinée à coopérer avec l'empreinte 51 de la cavité 19 et en 156 l'empreinte de l'outil interne 52 destinée à coopérer avec l'empreinte 56 du bout de l'extrémité fileté 13 de l'arbre 1.

30 Lors du vissage de la poulie 8 sur l'arbre 1, l'outil 52 ne tourne pas tandis que l'outil externe 53 tourne pour réaliser le vissage.

Bien entendu l'inverse est possible, l'outil 52 tournant lors de l'opération de vissage tandis que l'outil 53 est fixe en rotation lors de cette opération.

Dans l'assemblage précité de la poulie 8 avec l'arbre 1, le couple C qui s'oppose au desserrage de la poulie d'entraînement est produit, comme visible à la figure 3, par :

- 5 Les frottements dans les filets entre l'extrémité avant filetée de l'arbre 1, constituée par la partie filetée 13 de celui-ci, et le tronçon interne fileté 17 du fond 21 de la poulie 8.
- 10 Les frottements, dus à la compression dans l'empilage du rotor, entre la poulie 8, la bague intérieure 50 du roulement avant 5 via la douille 220, et enfin entre la bague intérieure 50 du roulement 5 et l'entretoise 23 calée axialement par la face avant du flasque de la roue 25.

Ainsi à la figure 3 on voit un premier trajet et un deuxième trajet de transmission de couple entre la poulie 8 et le tronçon moleté avant 24 de l'arbre 1.

Le premier trajet de transmission de couple fait intervenir une première zone de frottement C1 entre la face avant de l'entretoise 23, solidaire en rotation du tronçon avant moleté 24 de l'arbre 1, et la face arrière de la bague intérieure 50 du roulement 5, une deuxième zone de frottement C2 entre la face avant de la bague 50 et la face arrière de la douille 220 et une troisième zone de frottement C3 entre la face avant de la douille 220 et la face arrière du fond 21 de la poulie 8.

Le deuxième trajet de transmission de couple fait intervenir une quatrième zone de frottement C4 (figure 1) entre les filets de la partie avant filetée 13 de l'arbre 1 et le tronçon interne fileté 17 de la poulie 8.

La zone C3 n'existe pas lorsque douille 22 est monobloc avec la poulie 8 (figure1).

Ainsi qu'on le sait un moteur à combustion interne, notamment un moteur diesel, est l'objet d'acyclismes notamment au voisinage de son régime de ralenti.

Ces acyclismes peuvent provoquer un desserrage de la poulie.

5

Dans le cadre d'un alternateur, la tenue au desserrage de la poulie est soumise directement à sa capacité à résister aux acyclismes du moteur à combustion interne transmis via la courroie ou les courroies de la poulie vilebrequin à la poulie de l'alternateur.

10

Ces acyclismes, importants dans les phases transitoires de démarrages du moteur à combustion, ont conduit à utiliser dans certaines applications des poulies dites roue libre (transmission du couple que dans une seule direction), afin d'éviter le problème de desserrage poulie avec l'assemblage du type des figures 1 à 3 ; le couple transmissible avec l'assemblage dit renforcé est d'environ 60 Nm.

15

Dans le cadre d'un alterno- démarreur (démarrage du moteur à combustion en mode moteur électrique via la courroie ou les courroies), les couples mis en jeu pour pouvoir démarrer de façon rapide le moteur à combustion peuvent dépasser les 100 Nm en pointe. L'utilisation de poulie roue libre étant impossible dans ce cas car la machine électrique est réversible (la poulie étant menante ou menée), cela conduit à envisager la solution des figures 1 à 3 consistant à faire appel à une liaison supplémentaire 90 par soudage intervenant entre la partie filetée 13 de l'arbre et la face avant du fond 21 de la poulie pour éviter un desserrage comme visible en 90 à la figure 1.

20

25

Dans le mode de réalisation la face avant 40 du fond 21 ou du manchon est préalablement chanfreinée centralement comme visible dans cette figure 1. Ce chanfrein à une forme annulaire et le trou 16, 17

30

débouche au niveau de ce chanfrein. Le soudage 90 est réalisé à la faveur de ce chanfrein

En variante on peut former un assemblage plus coûteux par cannelures entre l'arbre et la poulie.

5

Le soudage de la poulie ne permet pas de démonter celle-ci.

L'assemblage par cannelures nécessite de modifier l'arbre.

Objet de l'invention

10

La présente invention a pour but de proposer une solution qui palie ces inconvénients.

15

Suivant l'invention une machine électrique tournante du type sus-indiqué est caractérisée en ce qu'au moins une des zones de frottement, dite zone de fort frottement, distincte des zones de frottement faisant intervenir le tronçon interne fileté de la poulie et l'extrémité filetée de l'arbre, est configurée pour présenter un coefficient de frottement supérieur à celui des autres zones de frottement, qui interviennent entre la poulie et l'entretoise.

20

Grâce à l'invention on augmente la transmission de couple et on ne modifie pas de manière profonde l'assemblage de la poulie avec l'arbre et donc l'empilage des différentes pièces du premier trajet et du deuxième trajet de transmission de couple.

25

Ainsi l'arbre et la poulie d'entraînement sont conservés. En outre l'assemblage est démontable et ne fait pas appel à une poulie roue libre coûteuse.

30

De plus on peut augmenter encore la transmission de couple en faisant appel à au moins deux zones de fort frottement. Une transmission

de couple d'une pointe supérieure ou égale à 100 Nm ne pose pas de problème.

Le coefficient de frottement d'au moins une des faces de cette zone de fort frottement est supérieur à celui de l'acier. Il est par exemple
5 globalement égal à 0,3.

Dans un mode de réalisation la zone de fort frottement comporte une face de frottement distincte des faces avant et arrière de la bague interne du roulement.

Cette réalisation permet de conserver la bague interne du
10 roulement, qui ainsi peut être du type standard. Cette réalisation est encore plus économique.

Suivant d'autres caractéristiques prises isolément ou en combinaison :

- 15 - la zone de fort frottement présente une dureté supérieure à celle de la bague interne du roulement ;
- la zone de fort frottement comporte des micros éclats de particules à fort coefficient de frottement supérieur à celui de l'acier en sorte qu'elle est d'un faible encombrement axial ;
- 20 - les micros éclats sont à base de diamant ;
- la zone de fort frottement appartient aux deux faces d'une rondelle intercalée axialement entre les deux faces d'une zone de frottement distincte de la poulie ;
- la rondelle est métallique et est revêtue sur chacune de ses faces d'une
25 couche comportant des inclusions des particules à fort coefficient de frottement.
- la rondelle est en forme de clinquant métallique ;
- la rondelle est solidaire de l'un des pièces entretoise- bague interne du roulement – douille distincte de la poulie en sorte qu'elle est imperdable ;

- la rondelle est fixée sur la pièce concernée par au moins un point de soudage laser ou au moins un point de collage ou par encliquetage pour conserver les caractéristiques de cette pièce ;
- la bague intérieure du roulement porte à solidarisation sur chacune de ses faces une rondelle à fort frottement pour formation d'un ensemble manipulable, transportable et imperdable ;
- la zone de fort frottement appartient à l'une des deux faces d'une zone de frottement distincte de la poulie et de l'arbre.

10 D'une manière générale le dispositif d'assemblage 9f transmet des couples importants et résiste aux phénomènes d'acyclismes du moteur thermique du véhicule.

L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement dans la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins annexés.

Brève description des dessins

- la figure 1 est une vue, partiellement en coupe axiale, d'une machine électrique tournante, simplifiée, équipée d'un dispositif d'assemblage par vissage de l'organe d'entraînement, en forme de poulie, avec le rotor de la machine, selon l'art antérieur ;

- la figure 2 est une vue partiellement en coupe des extrémités des outils de vissage de la poulie d'entraînement sur l'arbre de la figure 1 ;

- la figure 3 est une vue partielle de l'avant de la figure 1 avec modification de la douille ;

- les figures 4 à 10 sont des vues analogues à la figure 1 pour sept exemples de réalisations de l'invention ;

- la figure 11 est une vue partielle du roulement et de la douille de la figure 3 avec montage d'une rondelle à fort frottement pour un huitième exemple de réalisation selon l'invention.

Description de l'invention

Dans les figures les éléments identiques ou similaires seront affectés des mêmes signes de référence.

Les matériaux utilisés dans l'empilage, c'est-à-dire dans l'assemblage, des figures 1 et 3 sont principalement de l'acier ; l'entretoise 5 23, la bague 50, la douille 22, 220, la poulie 8 et l'arbre 1 étant en acier. Le coefficient de frottement dans les zones de frottement C1 à C4 entre les différentes pièces ou composants de l'assemblage est donc par conséquent globalement égal à 0.1.

10 Une des caractéristiques de l'invention est de faire intervenir dans l'empilage précité au moins un composant avec des caractéristiques de frottement différentes de celle de l'acier afin d'obtenir un contact de frottement et un coefficient de frottement entre deux pièces de l'empilage plus important, par exemple de l'ordre de 0,3.

15 Plus précisément selon une caractéristique, dans le cadre d'une configuration selon la figure 3 à douille 220 distincte de la poulie 8, au moins une des zones de frottement C1, C2, dite zone de fort frottement, est configurée pour présenter un coefficient de frottement supérieur à celui de 20 l'acier. Le coefficient de frottement est donc supérieur à 0,1. Cette zone a donc un coefficient de frottement supérieur à celui des autres zones de frottement.

La zone de frottement C3 n'est pas à prendre en considération lorsque la douille 220 est distincte de la poulie 8.

25 Le frottement est augmenté au niveau de la zone de frottement C1 de l'assemblage entre la poulie 8 et l'arbre 1 lorsque la douille 22 est monobloc avec la poulie 8 comme à la figure 1.

30 La zone de frottement C2 n'est pas à prendre en considération lorsque la douille 22 est monobloc avec la poulie.

La zone de frottement C4 n'est pas à prendre en considération dans tous les cas.

5 Le frottement étant une des parties prépondérante dans la capacité de cet assemblage à transmettre le couple, plus le frottement est élevé au niveau, lorsque la douille est distincte de la poulie, de l'une au moins des zones de frottement C1 et C2 ou, lorsque la douille est monobloc avec la poulie, au niveau de la zone C1, plus l'assemblage entre l'arbre et la poulie
10 transmettra de couple.

Dans un mode de réalisation la zone de fort frottement présente une dureté supérieure à celle de la bague interne 50 du roulement 5.

15 Dans un mode de réalisation la zone de fort frottement comporte des micros éclats de particules à fort coefficient de frottement et est donc axialement peut encombrante ; le diamètre des particules étant dans un mode de réalisation compris entre 5 et 11 microns

20 Dans un mode de réalisation cette augmentation de frottement est réalisée avec des micros éclats de particules à base de diamant permettant d'obtenir un coefficient de frottement globalement de 0,3.

25 Ces micros éclats de diamant présentent une grande dureté et une grande conductivité thermique dont on tire partie. La dureté du diamant est plus grande que celle de la bagues 50, elle-même plus dure que l'entretoise 23, la douille 22, 220 et la poulie 8.

Le diamant est dans un mode de réalisation naturel.

30

Dans un second mode de réalisation, pour des raisons économique, on fait appel à du diamant obtenu de manière synthétique.

5 Par exemple on crée un micro éclat à partir d'un diamant polycristallin et synthétique que l'on soumet à des températures élevées et à des pressions élevées en présence de cobalt pour obtenir une agglomération de diamant et de cobalt.

Dans un mode de réalisation le pourcentage en poids de cobalt est voisin de 12% par exemple entre 9 et 15%.

10

Dans un autre mode de réalisation ont fait appel à une matrice ou couche de nickel dans laquelle on incorpore des particules de diamant polycristallin synthétique ou de carbure de silicium ou de carbure de bore.

15 Les particules sont en variante à base d'alumine ou de nitrure de silicium.

On peut effectuer ces dépôts de manière électrochimique par trempage sur une pièce métallique, ou par pulvérisation ou par traitement thermique ou par dépôt de vapeur.

20

La concentration de particules dures par rapport à la surface varie dans un exemple de 7 à 28%. Bien entendu en variante on peut augmenter cette concentration selon les applications.

25 La pièce est dans un mode de réalisation une rondelle métallique revêtue, par exemple par électrodéposition, sur chaque de ses faces de particules à fort coefficient de frottement de quelques microns en diamètre.

30 Dans un mode de réalisation la rondelle comporte une âme en acier de faible épaisseur, par exemple globalement de 0,1mm. Cette âme est dégraissée. Elle est ensuite plongée dans un bain chaud de nickel chimique dans lequel des particules, par exemple de diamant, sont dispersées. Le

temps de plongée détermine l'épaisseur de la couche à inclusion de particules.

On procède après à un nettoyage pour détacher les particules de diamant mal accrochées. Les particules forment des inclusions.

5 Par exemple l'âme en acier est plongée dans le bain de nickel à dispersion de particules de diamant à 400° durant 14 à 16 minutes. Il se forme sur chacune des faces de la rondelle métallique alors un dépôt solidaire de cette face et contenant des particules. L'épaisseur du dépôt sur chacune des faces est par exemple de 0,01 mm.

10 En variante les dépôts à fort coefficient de frottement sont réalisés sur la face avant de l'entretoise 23, et/ou de la face arrière de la douille 220 distincte de la poulie.

En variante les dépôts à fort coefficient de frottement appartiennent à la rondelle qui est solidaire de l'entretoise, ou de la bague interne du roulement, ou de la douille distincte de la poulie en sorte que la rondelle à 15 fort coefficient de frottement est imperdable.

La solidarisation est réalisée dans un mode de réalisation localement par exemple à l'aide d'au moins un point de soudage, par exemple du type laser, ou de collage.

20 En variante la solidarisation est réalisée par encliquetage.

En variante la solidarisation est réalisée localement par encliquetage et à l'aide d'au moins un point de collage ou de soudage.

La pièce à micros éclats contient des inclusions de micros éclats de particules.

25 Les micros éclats comprennent des particules de grande dureté agglomérées, en variante par frittage, avec du métal faisant le liant.

Dans une forme de réalisation la zone de fort frottement appartient de manière précitée aux deux faces d'une rondelle métallique rugueuse 30 intercalée axialement entre les deux faces de la zone de frottement C1 ou

de l'une des zones de frottement C1 et C2 lorsque la douille 220 est distincte de la poulie.

Ainsi dans le premier mode de réalisation de l'invention de la figure 5 4 une mince rondelle de frottement 100 métallique rugueuse est traversée par l'arbre 1 et est intercalée axialement à serrage entre la face avant de l'entretoise 23 métallique, par exemple en acier, et la face arrière de la bague interne 50 du roulement 5 en acier traité. Cette rondelle 100 est traversée par le tronçon lisse intermédiaire 18 appartenant à l'extrémité 10 avant 18, 13 de l'arbre 1. La bague interne 50 est emmanchée à serrage sur ce tronçon lisse 18, qui s'étend axialement entre la portion avant moletée 24 de l'arbre 1 et l'extrémité libre avant filetée 13 de l'arbre 1.

On rappellera, de manière précitée, que l'on forme un sous ensemble comportant l'arbre 1 et le rotor 2, dont le corps est solidaire des portions 15 moletées 24. Cet arbre 1 est emmanché à force d'arrière en avant dans les flasques des roues polaires 25, 26 par exemple en acier ferromagnétique comme l'arbre 1 plus dur que les flasques. Ainsi les portions moletées 24 sont emmanchées à force dans les alésages internes de ces flasques en sorte que le rotor est porté à fixation par l'arbre 1 saillant axialement de part 20 et d'autre du corps du rotor 2.

L'arbre 1 présente ainsi une extrémité avant 18, 13 saillante axialement par rapport au rotor 2 solidaire de l'arbre 1 de manière précitée.

Ce mouvement se poursuit jusqu'à ce que l'épaulement arrière de l'arbre vienne en butée axiale contre la face arrière du flasque de la roue 25 polaire arrière 26. Ensuite on emmanche l'entretoise 23 sur la portion moletée avant 24 saillante de l'arbre 1, puis on monte les bagues internes des roulements 5, 6 sur l'arbre 1 ; la bague interne 50 du roulement avant 5, de plus grande taille que le roulement 6, étant emmanchée sur le tronçon 18. Ensuite on monte le roulement 5 dans le logement 401, 403 que l'on 30 ferme par la rondelle 61.

Ensuite on procède au vissage de la poulie 8 à tronçon interne 17 fileté, par exemple dans le sens de rotation de la poulie lorsque l'arbre 1 est mené, sur la partie filetée 13 de l'arbre 1 à l'aide des outils 52, 53 de la figure 2. La poulie 8 est métallique, par exemple en acier. L'outil 52 permet
5 de bloquer en rotation l'arbre 1, tandis que l'outil 53 permet de visser la poulie 8.

Bien entendu lorsque la douille 220 est distincte de la poulie 8, comme visible dans le deuxième mode de réalisation de l'invention selon la figure 5, on monte la douille intermédiaire 220 avant de procéder au vissage
10 de la poulie 8.

La rondelle 100 des figures 4 et 5 présente un coefficient de frottement supérieur à celui de l'acier. Ce coefficient est obtenu à l'aide d'inclusions de micros éclats de particules à fort coefficient de frottement, ici à base de
15 diamant, sur les deux faces de la rondelle 100, qui est de faible épaisseur et métallique, par exemple en acier. Les particules appartiennent de manière précitée à une couche solidaire de la face concernée de la rondelle. Cette rondelle mince à fort frottement et grande
20 dureté est ici en forme de clinquant métallique. Elle constitue une nouvelle première zone de frottement à coefficient de frottement supérieur. Cette rondelle avec ses couches a par exemple une épaisseur de 0, 12 mm.

Dans le troisième mode de réalisation de l'invention de la figure 6 une mince rondelle 101 métallique, identique à la rondelle 100, est
25 traversée par le tronçon lisse 18 de l'arbre 1 et est intercalée axialement à serrage entre la face avant de la bague interne 50 en acier traité du roulement 5 et la face arrière de la douille cylindrique 220, qui est métallique, par exemple en acier.

Cette rondelle 101 de fort frottement constitue une nouvelle
30 deuxième zone de frottement.

On peut combiner les différents modes de réalisation.

5 Ainsi dans le quatrième mode de réalisation de l'invention de la figure 7, d'une part, une mince rondelle 101 métallique, du type de la figure 6, est intercalée axialement à serrage entre la face arrière de la douille 220 et la face avant de la bague 50 et d'autre part, une rondelle 100 du type de la figure 5 est intercalée axialement à serrage entre la face avant de l'entretoise 23 et la face arrière de la bague 50.

10 Dans ces quatre modes de réalisation l'augmentation du frottement est réalisée avec un très faible encombrement axial dans le premier trajet de transmission de couple, c'est-à-dire entre la face arrière de la poulie 8 et la face avant de l'entretoise 23.

15 Bien entendu toutes les combinaisons sont possibles et en variante la zone de fort frottement appartient à l'une des deux faces d'une zone de frottement C1, C2.

20 Par exemple en variante dans le cinquième mode de réalisation de l'invention de la figure 8 c'est la face avant 200 de l'entretoise 23 métallique, qui est pourvue par inclusion de micros éclats de diamant. La douille 220 est dans cette figure distincte de la poulie. Dans mode de réalisation les micros éclats de diamant appartiennent par exemple à une couche de nickel solidaire de la face avant de la douille 23.

25 En variante dans le sixième mode de réalisation de l'invention de la figure 9, la douille 22 est monobloc avec la poulie 8 et la face avant 200 de l'entretoise 23 est pourvue comme à la figure 8 par inclusion de micros éclats de particules à fort coefficient de frottement.

30 En variante dans le septième mode de réalisation de l'invention de la figure 10 une rondelle 100 est intercalée à serrage axial entre la face avant de l'entretoise 23 et la face arrière de la bague interne 50, tandis que la face arrière 201 de la douille 220 est pourvue par inclusion de micros éclats de

particules à fort coefficient de frottement. Ces micros éclats de particules appartiennent par exemple à une couche de nickel solidaire de la face arrière 201 de la douille 220.

5 En variante la face avant 200 de l'entretoise 23 et la face arrière 201 de la douille 220 sont pourvues par inclusion de manière précitée de micros éclats de particules à fort coefficient de frottement.

 Grâce à l'invention on obtient un couple transmissible renforcé avec
10 une augmentation insignifiante de l'encombrement axial.

 Il en résulte que l'on n'a plus besoin d'une roue libre en sorte que l'invention est applicable à un alternateur conventionnel équipé d'un dispositif de redressement de courant porté par le palier arrière. Ce
15 dispositif peut comporter des diodes comme décrit par dans le document WO 03/009452 ou dans le document WO 02/054566 (figure 14) auxquels on se reportera.

 En variante les diodes sont remplacées par des transistors du type MOSFET ou par des puces électroniques.
20

 L'invention est applicable également à un alternateur ou à un alerno-démarrreur sans balais comme décrit dans le document FR 2 744 575 montrant également une solution avec une pompe centrifuge, qui aspire l'air à l'intérieur du carter et le refoule à l'extérieur par un canal
25 ménagé dans le carter.

 Le nombre de zones de frottement C1 et C2 (douille distincte de la poulie) modifiées selon l'invention dépend des applications.

 Ainsi la machine électrique tournante peut comporter deux rotors échelonnés axialement comme décrit dans les documents JP 56137295 et
30 DE 40 180 90 du fait que l'on peut transmettre un couple supérieur et ce si

besoin est en modifiant une ou les deux zones de frottement C1 et C2 (douille 220 distincte de la poulie 8).

5 Il est à noter que les modes de réalisations faisant appel à une solution avec au moins une rondelle métallique du type des rondelles 100 et 101 est plus économique car ces rondelles sont plus faciles à traiter.

L'arbre 1 n'est pas modifié ainsi que la poulie 8.

De préférence on ne modifie pas la bague interne 50 du roulement 5 du type standard. Ce roulement est ainsi ménagé, notamment au niveau
10 de ses joints et sa réserve de graisse, du fait qu'il n'est pas pourvu de la zone de plus fort frottement en sorte qu'il ne subit pas un traitement supplémentaire.

De bons résultats au point de vue transmission de couple ont été
15 obtenus avec une zone de fort frottement comportant une face de fort coefficient de frottement en contact avec l'une des faces de la bague 50.

On améliore encore cette transmission de couple lorsque deux zones de fort frottement sont disposées de part et d'autre de la bague 50.

20 On peut utiliser les mêmes composant en acier 23, 5, 22, 220, 8 et 1, que dans les figures 1 et 3.

L'assemblage de la poulie avec l'arbre est démontable et ne fait pas intervenir de roue libre.

25 Selon l'invention la zone de frottement choisie pour l'obtention d'un fort frottement est distincte des zones C4 et C2 (douille 22 monobloc avec la poulie), qui font intervenir une rotation de la poulie 8 lors de l'assemblage de la poulie avec l'arbre pour ménager cette zone de fort frottement choisie
30 lors de l'assemblage; un mouvement axial de compression étant possible.

Selon l'invention, lorsque la douille est distincte de la poulie, la zone de frottement choisie pour l'obtention d'un fort frottement est distincte des zones C3 et C4, qui font intervenir une rotation de la poulie 8 lors de l'assemblage de la poulie avec l'arbre afin
5 de ménager cette zone de fort frottement choisie lors de l'assemblage; un mouvement axial de compression étant possible mais pas de rotation.

En variante de manière précitée on peut rendre imperdable la rondelle 100, 101 en fixant la rondelle sur l'une des pièces 23,
10 50, 220 concernée.

Par exemple on peut fixer au moins l'une des rondelles 100, 101 sur respectivement la face arrière et avant de la bague 50 du roulement 5.

En variante on peut fixer au moins l'une des rondelles 100, 101 respectivement sur la face avant de l'entretoise 23 et sur la face arrière de
15 la douille 220.

Ainsi on peut réaliser un sous ensemble manipulable, imperdable et transportable comportant le roulement 5, dont la bague interne 50 est revêtue sur chacune de ses faces d'une rondelle 100, 101 à fort coefficient de frottement.

20 Cette solution est utilisable également dans le cas où la poulie est vissée sur l'arbre à l'aide d'un écrou comme par exemple décrit dans le document WO 01/69762 précité.

La fixation de l'une au moins des rondelles 100, 101 sur l'une des
25 faces de la zone de frottement concernée est réalisée dans un mode de réalisation de manière locale par exemple par au moins un point de colle ou au moins un point de soudage, ou au moins une patte d'encliquetage.

A la figure 11, selon un huitième exemple de réalisation de
30 l'invention on a représenté un mode de réalisation de fixation par encliquetage de la rondelle 101 sur la face avant de la bague interne 50.

Lors de cette opération d'encliquetage on rapproche axialement la rondelle 101 vers la bague 50.

5 Dans cette figure 11 la bague 50 présente intérieurement à l'avant une cavité 700 pour réception d'une patte 701 saillante que présente la rondelle 101 à sa périphérie interne.

10 La patte 701 présente une portion arrondie (non référencée) qui se raccorde à la périphérie interne du corps de la rondelle 101. Cette portion arrondie est prolongée à son extrémité libre par une portion d'orientation axiale engagée dans la cavité 700. Cette cavité 700 est délimitée à l'avant par une zone arrondie 702 de diamètre interne supérieure au diamètre interne de la bague 50 du roulement 5 doté des billes 601 et à chacune de ses extrémités de joints d'étanchéité représentés par des traits forts dans la figures 2 . Le joint avant est visible en 602 à la figure 11.

15 On notera que le diamètre extérieur de la rondelle 101 est augmenté par rapport à celui des figures 6 et 7. Ici le diamètre extérieur de la rondelle 101 est supérieur au diamètre moyen des billes. La rondelle 401 s'étend donc à l'extérieur de l'axe de symétrie axiale Y-Y des billes 601 et protège le joint 602.

20 Le diamètre de interne de la zone arrondie 702 tient compte de l'épaisseur de la patte 701 afin que celle-ci reste bloquée, après montage de l'arbre 1, entre la zone 702 et l'arbre 3. La cavité 700 est délimitée extérieurement à l'arrière de la zone 702 par une zone cylindrique (non référencée) de diamètre interne supérieure à celui de la zone 702 pour réception de la portion axiale d'extrémité de la patte 701

25 La zone 702 permet lors de l'opération d'encliquetage, par contact de la portion d'orientation axiale de la patte 701 avec la zone 702, à la patte 701 de se déployer vers l'intérieur pour franchir la zone 702, puis de revenir à sa position initiale après franchissement de la zone 702 pour se loger à l'arrière de la cavité 700.

30 Bien entendu tout ce qui est dit à propos de la cavité 700 adjacente à la face avant de la bague 50 pour montage de la rondelle 101, s'applique

par symétrie à la fixation de la rondelle 100 sur la face arrière de la bague 50. Dans ce cas il est prévu une cavité adjacente à la face arrière de la bague 50 pour réception d'une patte interne de la rondelle 100. La cavité et la patte ont une structure analogue à la cavité 700 et à la patte 701.

5

De préférence le point de soudage est réalisé à l'aide d'un laser notamment lorsque la rondelle est fixée sur la bague interne 50 du roulement 5 qui contient du chrome. Ce type de soudage n'affecte que localement la pièce concernée, qui ainsi n'est pas détériorée et conserve ses propriétés et ses caractéristiques.

10

Avantageusement la fixation locale est réalisée à l'aide d'au moins deux points de soudage, de collage ou deux pattes d'encliquetage 701 et deux cavités 700 de réception des pattes 701, par exemple diamétralement opposées, pour éviter un pliage de la rondelle concernée lors de l'assemblage de la poulie avec l'arbre.

15

On peut combiner une solution à pattes d'encliquetage avec une solution par soudage par points ou par collage par points.

20

En variante la douille 220 est en deux parties à savoir une partie arrière en contact avec la face avant de la bague interne 50 du roulement 5 et une partie avant distincte de la poulie 8. On tire partie de cette configuration pour intercaler entre ces deux parties le flasque d'un ventilateur externe à l'extérieur du carter et donc du palier avant 60. Le ou les ventilateurs 3, 4 ne sont pas forcément montés à l'intérieur du carter.

25

On peut augmenter le frottement au niveau du flasque du ventilateur. Dans un mode de réalisation ce flasque est revêtu à sa périphérie interne sur chacune de ses faces d'une couche contenant des micros éclats de particules à fort coefficient de frottement. On peut également faire appel à des rondelles du type de la rondelle 100.

30

On notera, dans les figures 4, 5, 6, 7, 10 11, que la zone de fort frottement comporte une face de frottement en contact avec l'une des faces avant et arrière de la bague 50 du roulement 5 puisque la rondelle 100, 101 est revêtue sur chacune de ses faces d'une couche à particules de fort coefficient de frottement.

Grâce à l'invention on peut pincer des pièces supplémentaires, par exemple de manière précitée le flasque d'un ventilateur externe sans desserrage de la poulie grâce aux enseignements de l'invention.

On obtient un assemblage ferme et fiable de la poulie avec l'arbre faisant intervenir un empilage de pièces sans jeu et résistant aux acyclismes. Cet assemblage est réglable au point de vue couple en faisant intervenir une ou plusieurs faces de frottement à fort coefficient de frottement, ces faces faisant intervenir par exemple une couche portant des micros particules à fort coefficient de frottement.

Bien entendu la présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation décrits.

Ainsi la périphérie externe 20 en forme de jupe annulaire d'orientation axiale de la poulie 8 s'étend en variante de part et d'autre du fond transversal 21 de la poulie 8 en sorte que la cavité 19 est plus ou moins profonde.

La poulie 8 peut présenter à sa périphérie externe une gorge avec des dents d'orientation axiale, la courroie étant configurée en conséquence.

La transmission de mouvement entre la poulie et le moteur à combustion peut comporter en variante au moins une chaîne. Dans ce cas la poulie est configurée pour présenter à sa périphérie externe des dents pour engrener avec la chaîne.

Le palier arrière porte en variante une mezzanine sur laquelle sont montés les éléments de redressement de courant ou des modules comme décrit par exemple dans le document WO 2004/040738.

Ces modules peuvent comporter les éléments de redressement de courant de l'alternateur.

Le nombre de phases de la machine électrique tournante peut être supérieur à trois, par exemple, cinq six ou sept phases. Un ou plusieurs enroulements peuvent être prévus par phase.

Le nombre de dents et de pôles des roues polaires 25, 26 peut varier. Ce nombre de dents et de pôles par roue polaire est égal à 6 dans la figure 1. En variante il est égal à 7 ou 8 pour augmenter la puissance de la machine électrique tournante à poulie.

En variante, comme décrit par exemple dans les documents FR 2 905 806 (Figure 2) et FR 2 793 085, des aimants permanents peuvent être implantés entre les dents 143 des roues polaires.

Le nombre de ces aimants peut être égal ou inférieur au nombre de dents.

Dans ces variantes il y a augmentation de la puissance de la machine rendue possible grâce à l'invention permettant de transmettre un couple plus important par la poulie sans desserrage de celle-ci.

A la lumière du document FR 2 905 806 on voit qu'en variante le corps du stator est monté de manière élastique dans le carter et que le ventilateur arrière est en variante réalisé à partir de deux ventilateurs superposés.

En variante le rotor est à pôles saillants. Ce rotor à pôles saillants peut être équipé d'aimants permanents comme dans le document WO 02/054566.

Dans tous les cas, rotor à pôles saillants ou à griffes, la face arrière de l'entretoise 23 est en contact avec le corps du rotor plus précisément soit avec le flasque de la roue polaire avant, soit avec une pièce de maintien du paquet de tôles ou avec une tôle plus épaisse dans le cas d'un rotor à pôles saillant

En variante chaque palier du carter de la machine électrique tournante, au moins au niveau de son rebord périphérique, présente dans son épaisseur

un canal de circulation de fluide pour refroidir la machine en sorte que la présence des ventilateurs n'est pas indispensable, néanmoins les fonds des paliers demeurent ajourés.

5 En variante l'un des deux paliers est dépourvu de rebord et forme un couvercle pour l'autre palier doté en variante intérieurement d'un canal de circulation de fluide.

Le ou les canaux de refroidissement peuvent être branchés sur le circuit de refroidissement du véhicule.

10 Bien entendu on peut combiner ce type de refroidissement avec la présence d'un ou de deux ventilateurs à action axiale solidaire(s) en rotation du rotor.

L'invention s'applique également à un alternateur dans lequel le dispositif de redressement de courant est porté par le palier avant par exemple du type de celui décrit dans les documents DE 40 180 90 et FR
15 2 744 575 précités.

Bien entendu en variante l'assemblage de l'arbre du rotor avec les flasques des roues polaires est réalisé non pas par emmanchement à force comme dans la figure 1, mais par sertissage comme décrit par exemple dans le document FR 2 905 806. En variante l'arbre est emmanché à force
20 dans un manchon intermédiaire sur lequel sont rapportés par exemple par sertissage ou soudage les flasques des roues polaires.

En variante le moteur à combustion interne est fixe et n'appartient pas à un véhicule automobile.

Toutes les combinaisons sont envisageables grâce à l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Machine électrique tournante pour moteur à combustion interne, notamment
5 alternateur ou alterno-démarreur de véhicule automobile à moteur à combustion
interne, comportant un rotor (2) porté à fixation par un arbre (1) présentant une
extrémité saillante axialement par rapport au rotor, dans laquelle l'extrémité
saillante, d'une part, traverse successivement axialement une entretoise (23), la
bague interne (50) d'un roulement (5), une douille (22, 220), une poulie de
10 transmission de mouvement (8) pourvu d'un tronçon interne fileté (17) et d'autre
part, présente à son extrémité libre une extrémité filetée (13) sur laquelle se visse
le tronçon interne fileté (17) de la poulie (8) pour serrage axial, entre la poulie et le
rotor, de la douille (22, 220), de la bague interne (50) et de l'entretoise (23) et
formation de zones de frottement dans l'empilage de ces diverses pièces,
15 caractérisée en ce qu'au moins une des zones de frottement, dite zone de fort
frottement, distincte des zones de frottement faisant intervenir le tronçon interne
fileté (17) de la poulie (8) et l'extrémité filetée (13) de l'arbre, est configurée pour
présenter un coefficient de frottement supérieur à celui des autres zones de
frottement, qui interviennent entre la poulie et l'entretoise.

20

2. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que la zone de fort
frottement présente une dureté supérieure à celle de la bague interne (50) du
roulement (5).

25 3. Machine selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que la zone de fort
frottement comporte des micros éclats de particules à fort coefficient de frottement
supérieur à celui de l'acier.

30 4. Machine selon la revendication 3, caractérisée en ce que les micros éclats sont
à base de diamant.

5. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la zone de fort frottement appartient aux deux faces d'une rondelle (100, 101) intercalée axialement entre les deux faces d'une zone de frottement distincte de la poulie ;
- 5
6. Machine selon la revendication 5, caractérisée en ce que la rondelle est métallique et est revêtue sur chacune de ses faces d'une couche comportant des inclusions des particules à fort coefficient de frottement.
- 10
7. Machine selon la revendication 5 ou 6, caractérisée en ce que la rondelle (100, 101) est solidaire de l'un des pièces entretoise (23)- bague interne (50) du roulement (5) – douille (220) distincte de la poulie (8).
- 15
8. Machine selon la revendication 7, caractérisée en ce que la rondelle est fixée sur la pièce concernée par au moins un point de soudage laser ou au moins un point de collage.
- 20
9. Machine selon la revendication 7 ou 8, caractérisée en ce que la rondelle est fixée sur la pièce concernée par encliquetage.
- 25
10. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la bague intérieure (50) du roulement (5) porte à solidarisation sur chacune de ses faces une rondelle à fort frottement .
- 30
11. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la zone de fort frottement appartient à l'une des deux faces d'une zone de frottement distincte de la poulie et de l'arbre.

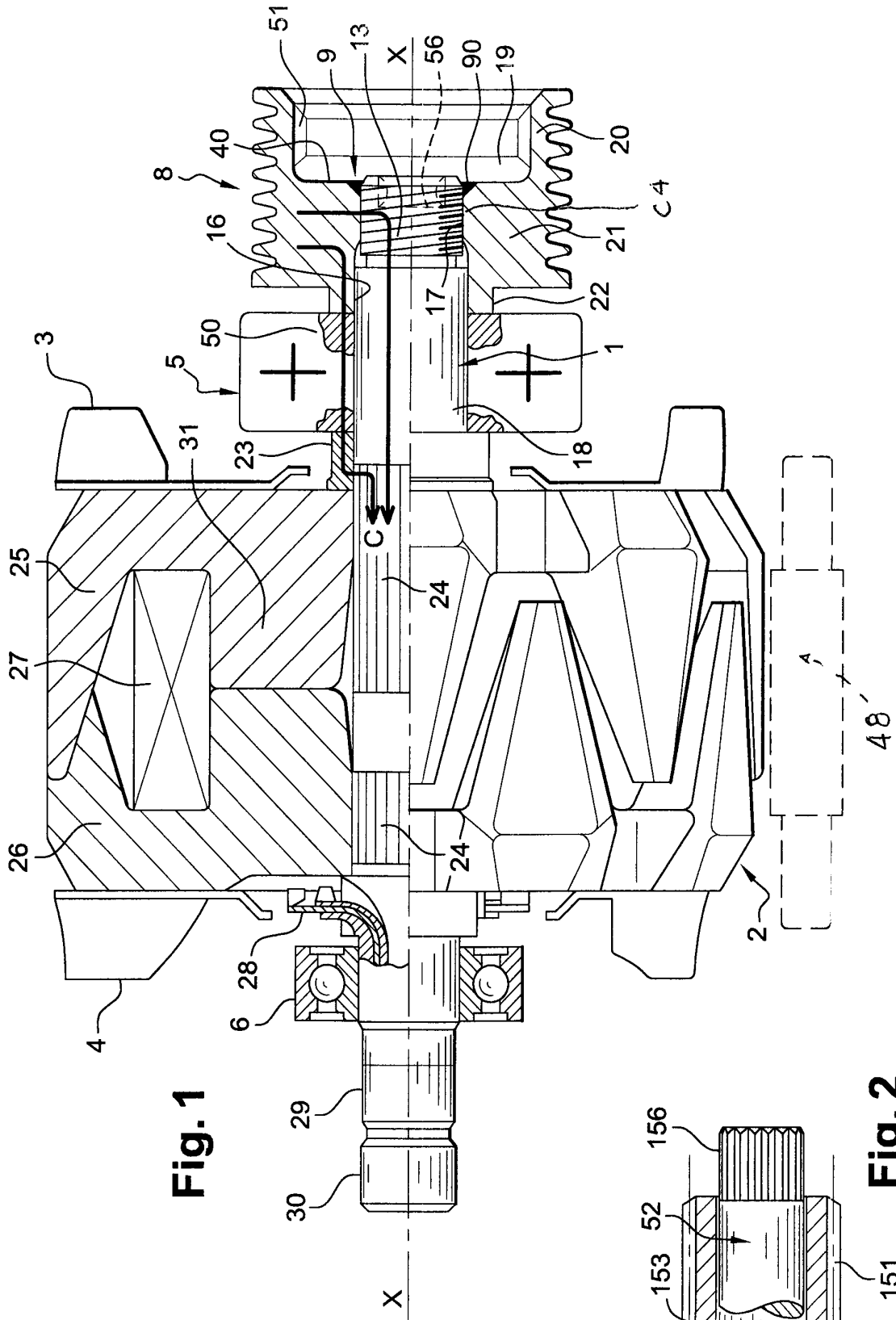


Fig. 1

Fig. 2

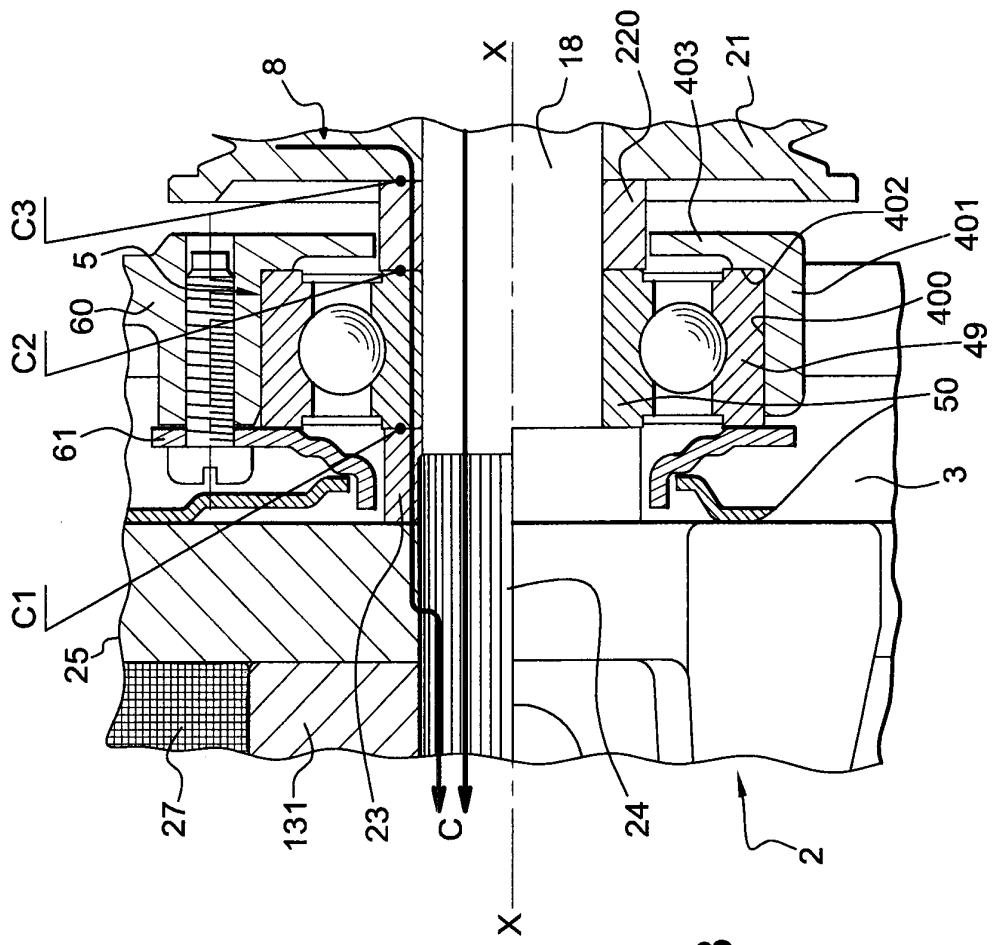


Fig. 3

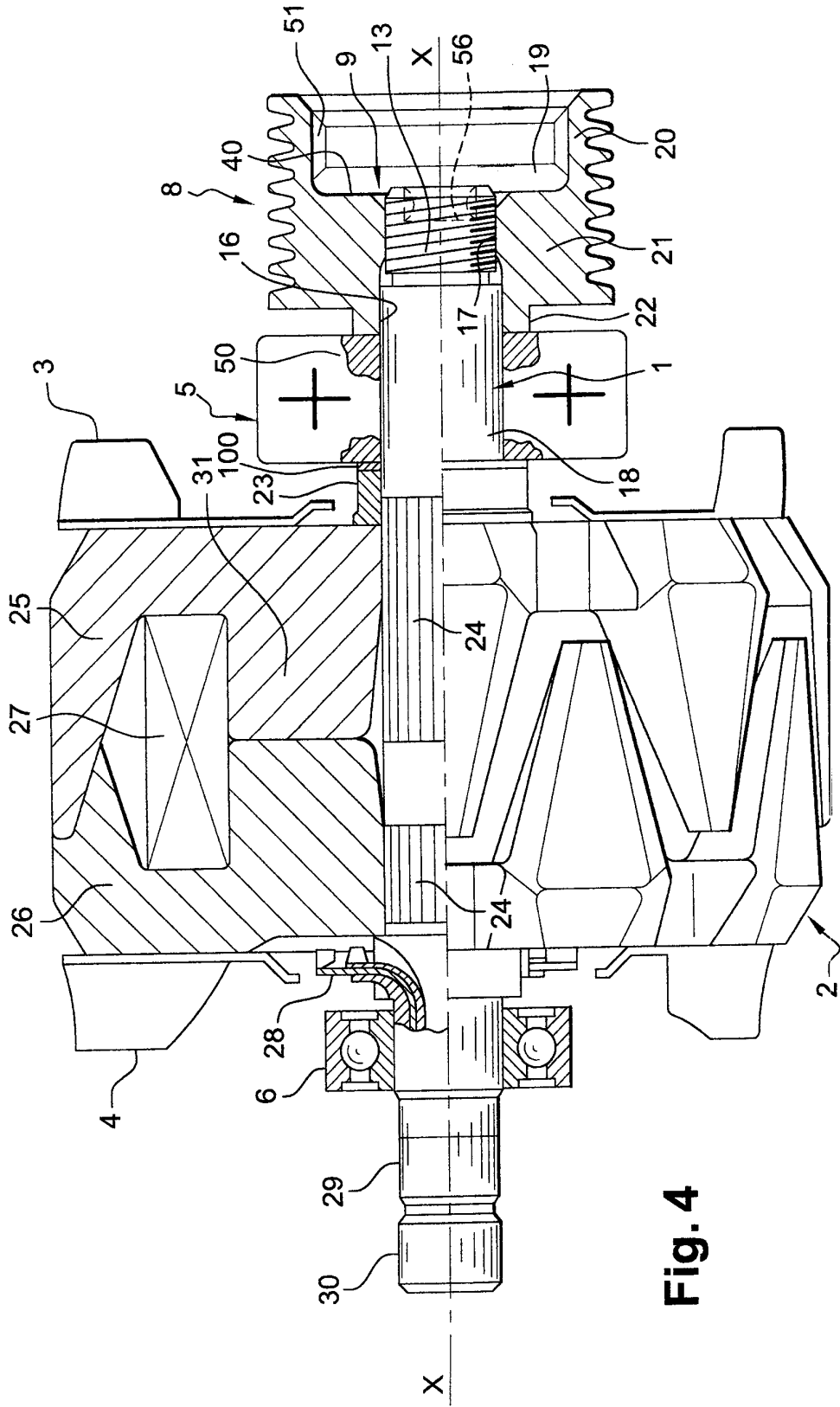


Fig. 4

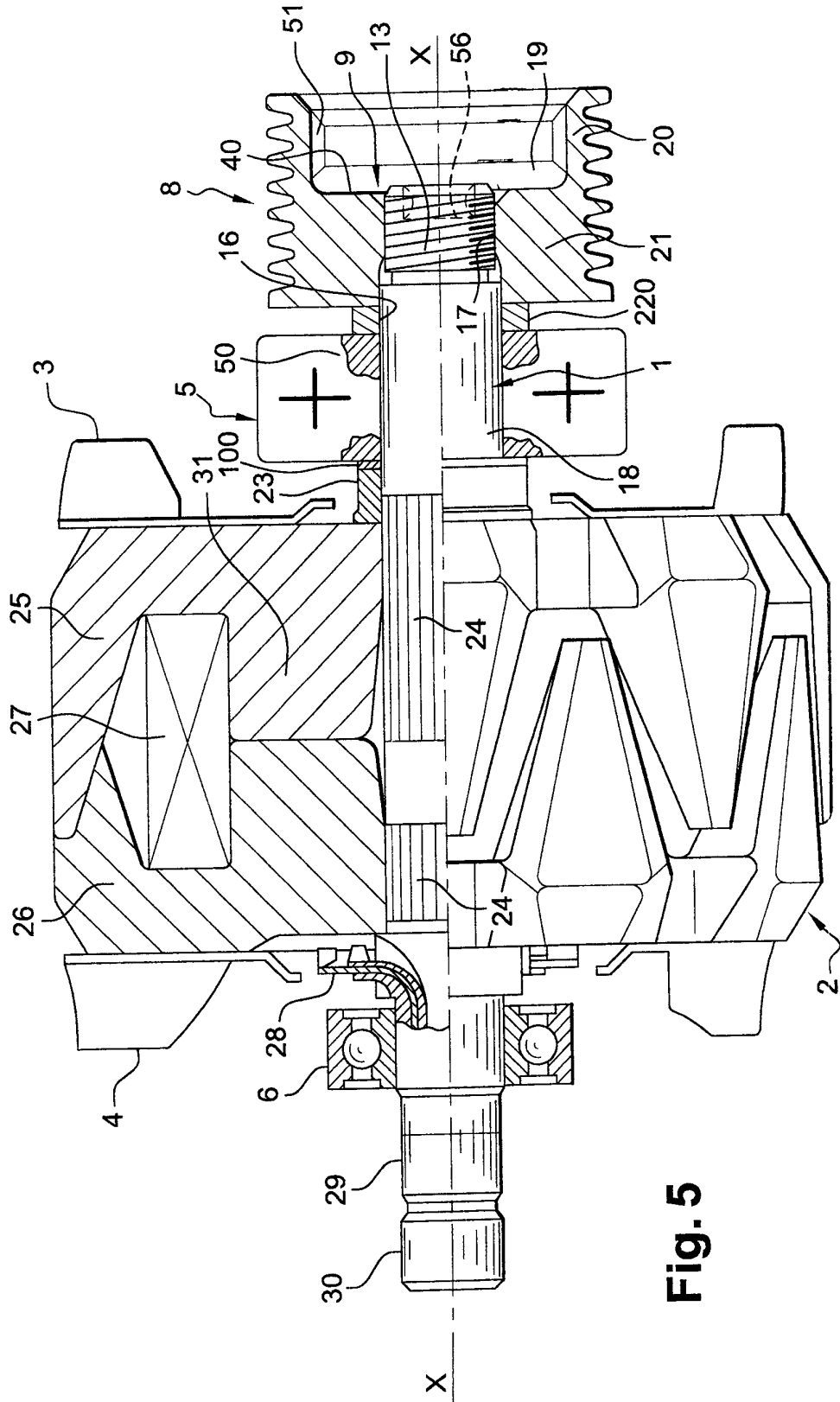


Fig. 5

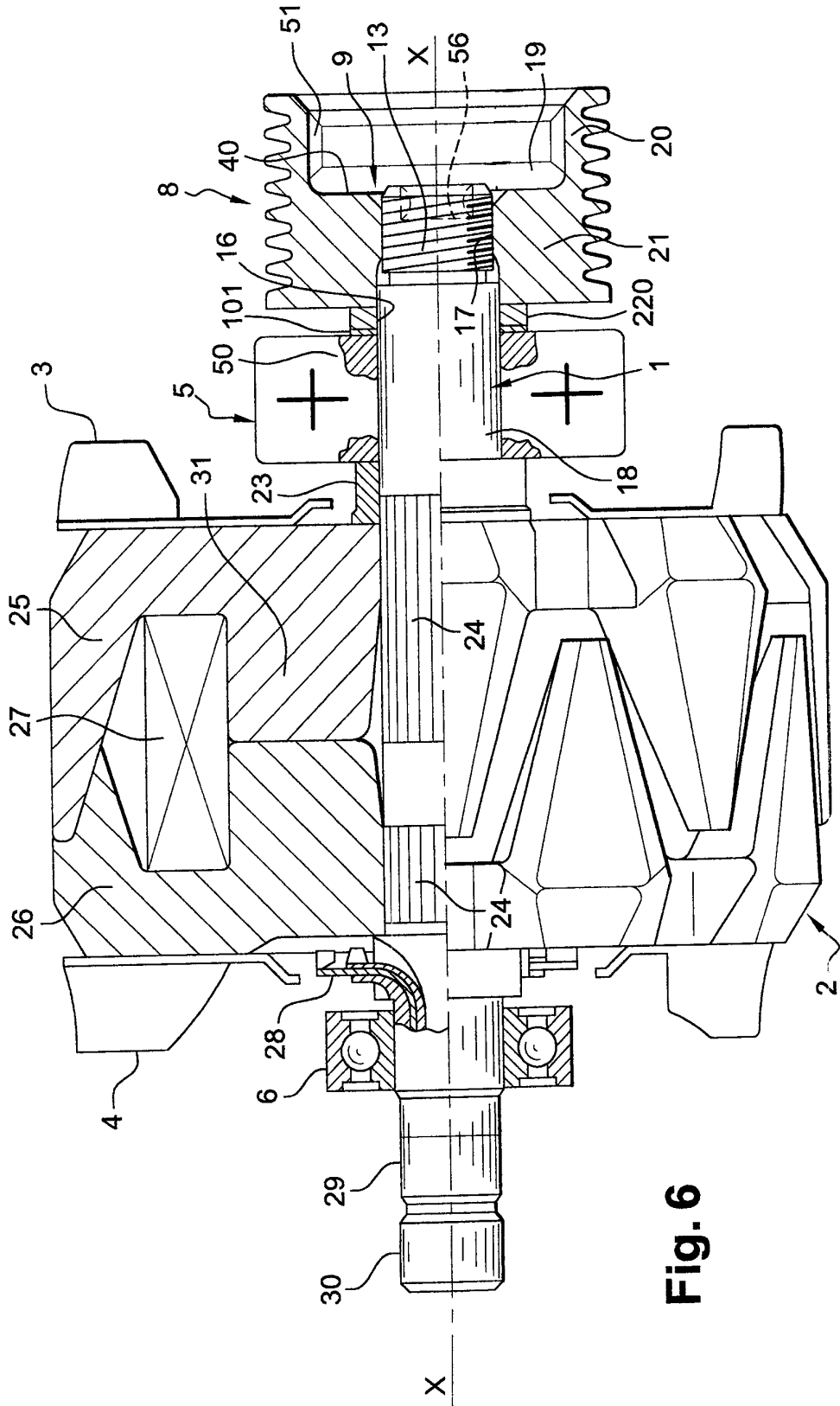


Fig. 6

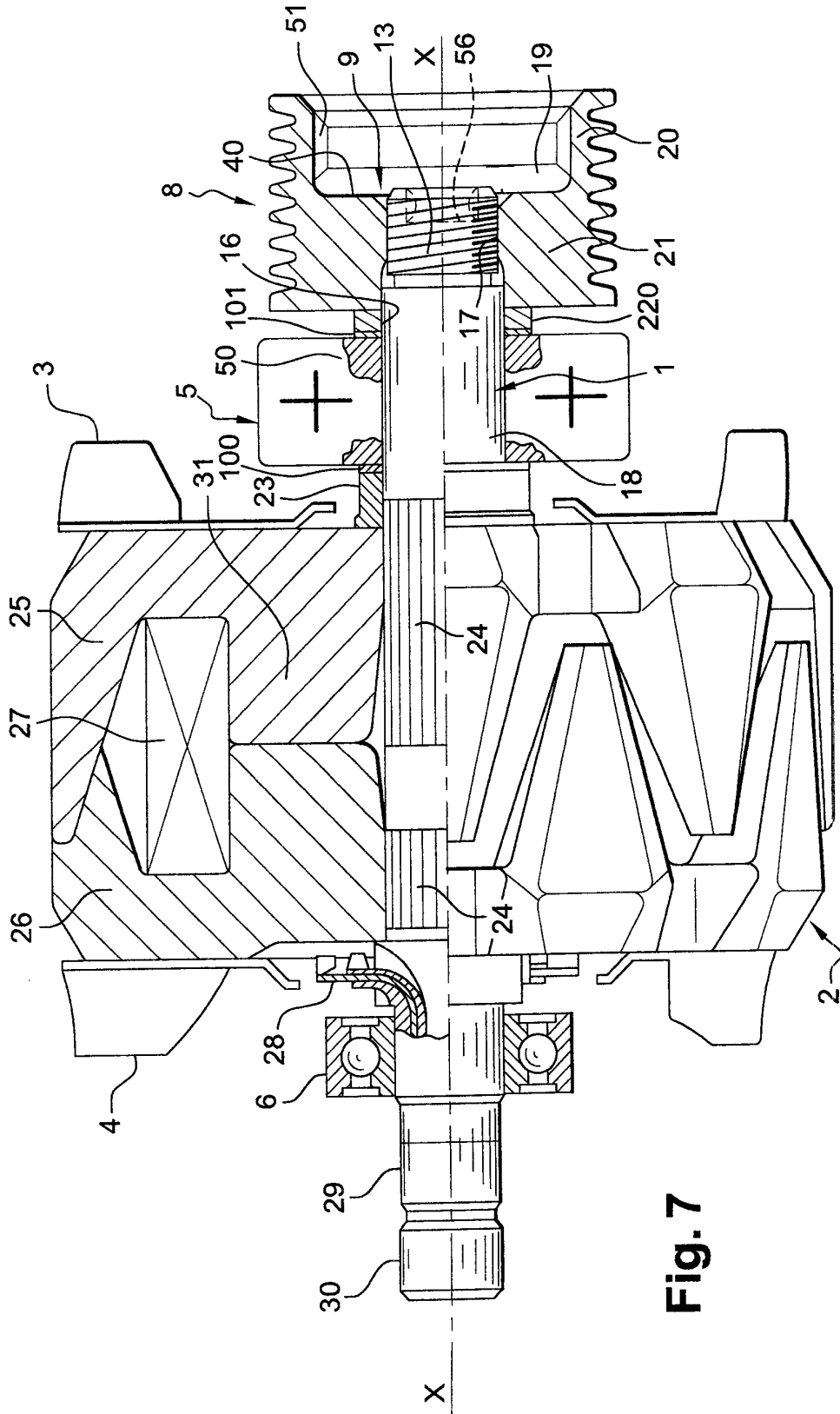


Fig. 7

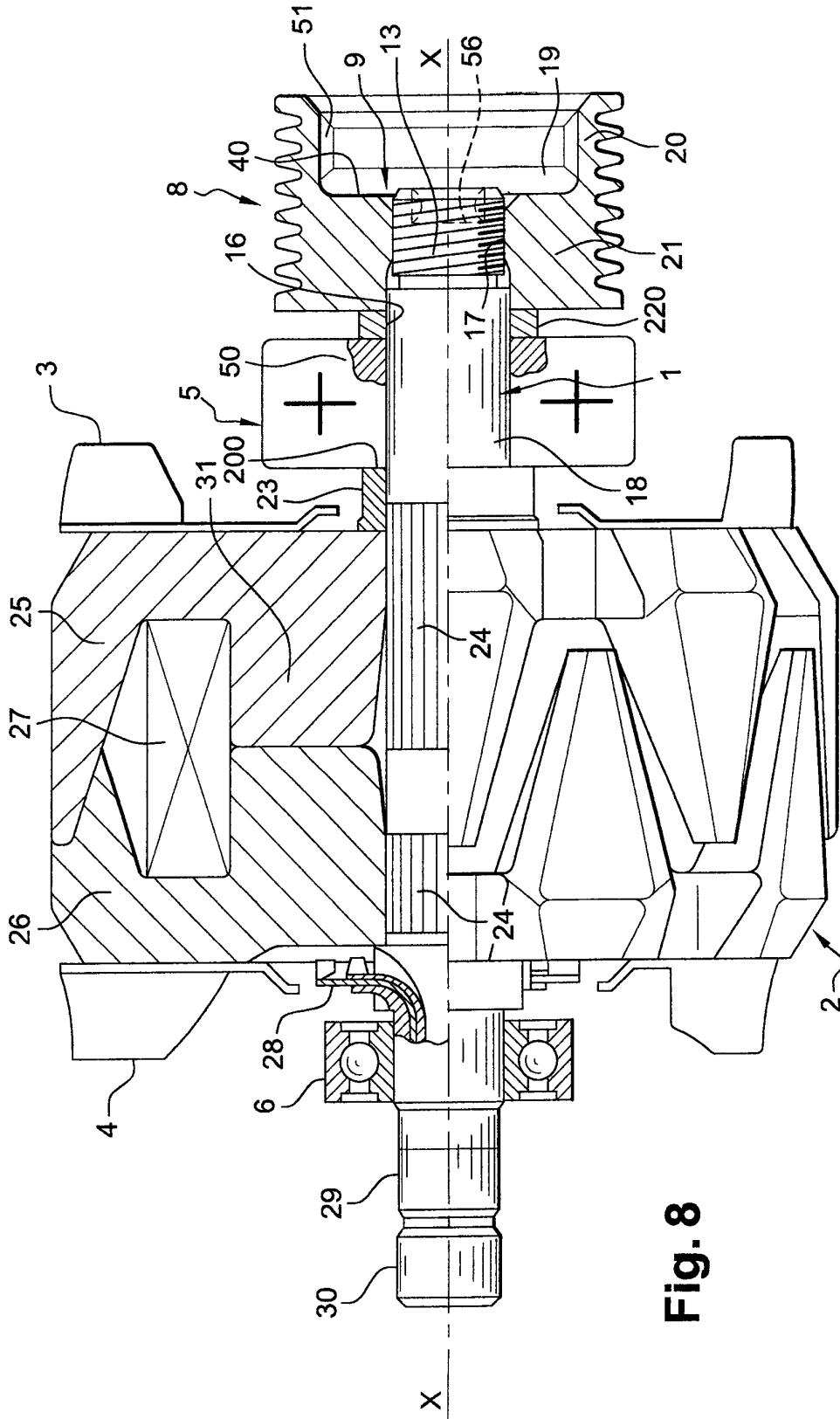


Fig. 8

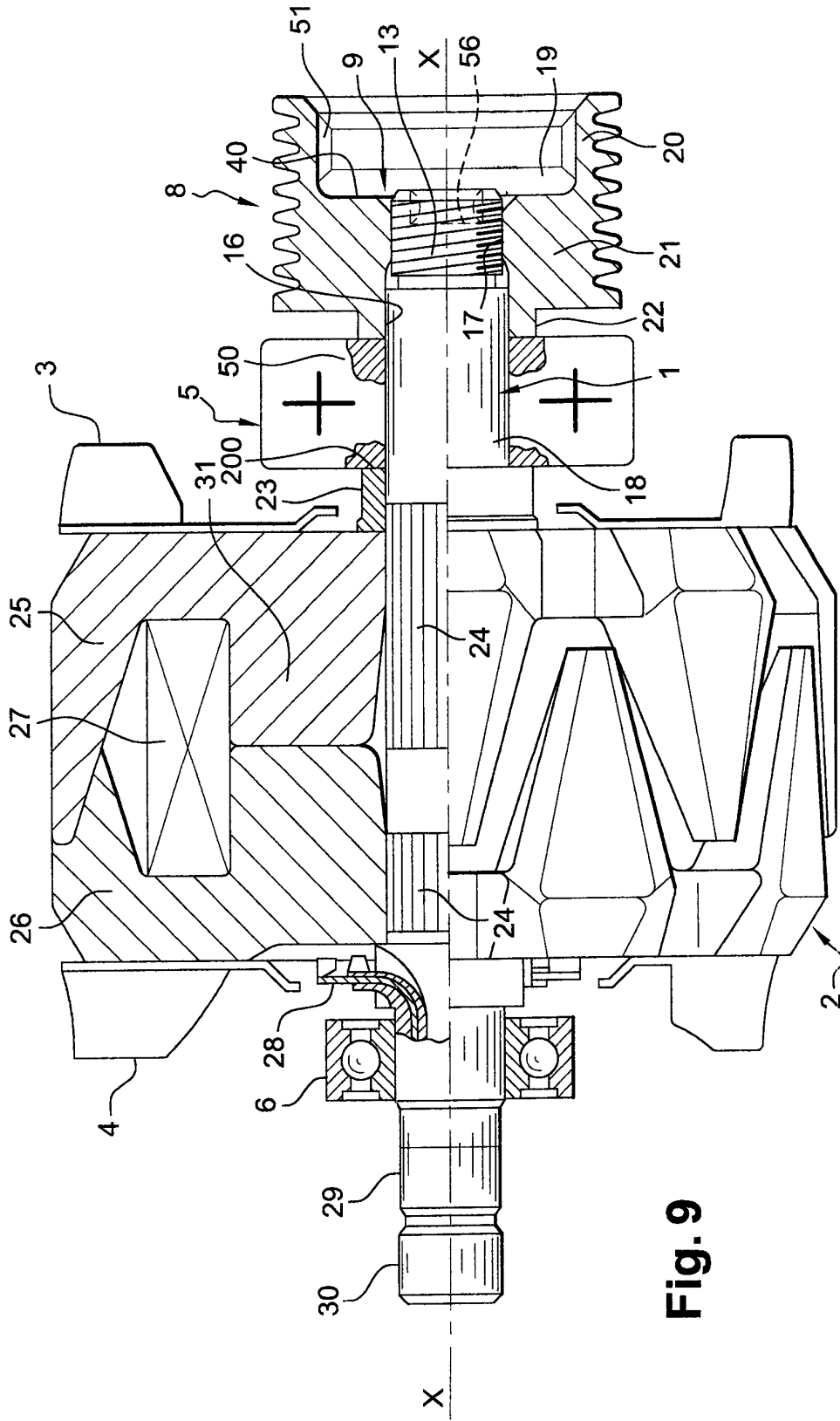


Fig. 9

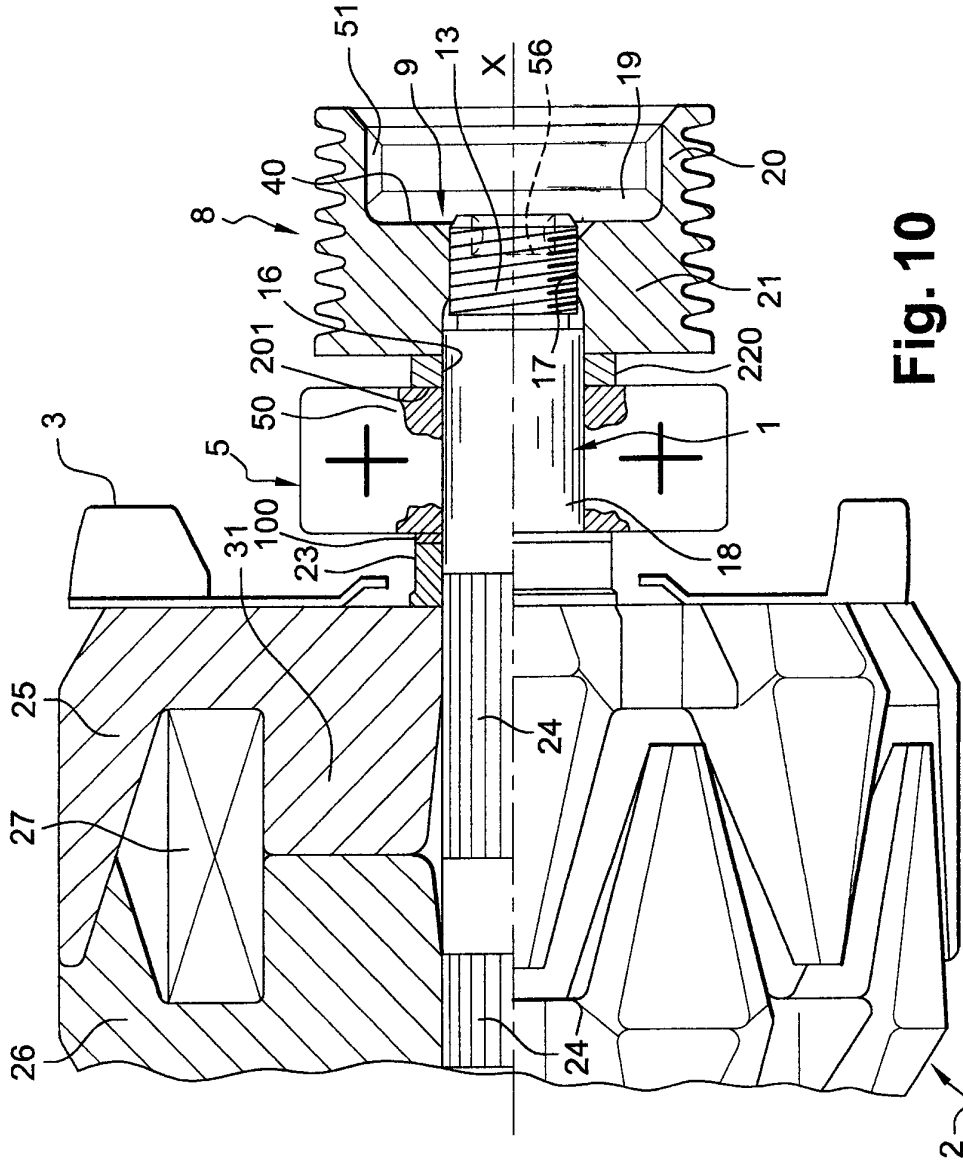


Fig. 10

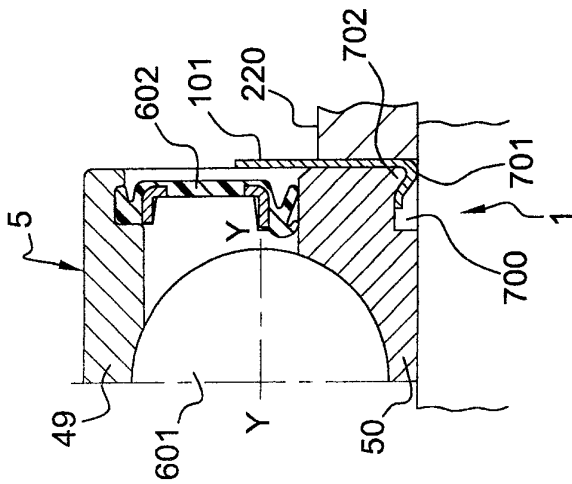


Fig. 11



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 709365
FR 0852984

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, des parties pertinentes		
D,Y	FR 2 898 068 A (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 7 septembre 2007 (2007-09-07) * page 11, ligne 8 - ligne 22 *	1-11	H02K7/10 F02N11/04
Y	EP 1 302 685 A (WACKER CHEMIE GMBH [DE]) 16 avril 2003 (2003-04-16) * alinéas [0003] - [0008] *	1-8,10, 11	
Y	EP 0 851 147 A (VALEO [FR] VALEO EMBRAYAGES S A S [FR]) 1 juillet 1998 (1998-07-01) * page 9, ligne 27 - ligne 35 *	9	
D,A	FR 2 813 105 A (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 22 février 2002 (2002-02-22) * page 2, ligne 3 - page 3, ligne 18 *	1-11	
A	EP 0 961 038 A (KEMPTEN ELEKTROSCHMELZ GMBH [DE] WACKER CHEMIE GMBH [DE]) 1 décembre 1999 (1999-12-01) * abrégé *	1-11	
A	DE 11 96 907 B (KARL BOEHM) 15 juillet 1965 (1965-07-15) * colonne 2, ligne 31 - ligne 43 *	1-11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) H02K F16F F16H F16D F16B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
22 janvier 2009		Frapporti, Marc	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p>		<p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>	

1
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0852984 FA 709365**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 22-01-2009

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2898068	A	07-09-2007	EP 1992055 A1 WO 2007099260 A1	19-11-2008 07-09-2007
EP 1302685	A	16-04-2003	DE 10150166 A1	08-05-2003
EP 0851147	A	01-07-1998	DE 69725685 D1 DE 69725685 T2 ES 2210478 T3 FR 2757919 A1	27-11-2003 05-08-2004 01-07-2004 03-07-1998
FR 2813105	A	22-02-2002	AUCUN	
EP 0961038	A	01-12-1999	AT 216758 T BR 9901672 A CA 2273048 A1 CN 1303579 A CZ 9901903 A3 WO 9962314 A2 DE 19823928 A1 EP 1084599 A2 ES 2175870 T3 JP 3547645 B2 JP 2000055095 A JP 2002517104 T	15-05-2002 21-12-1999 28-11-1999 11-07-2001 11-04-2001 02-12-1999 09-12-1999 21-03-2001 16-11-2002 28-07-2004 22-02-2000 11-06-2002
DE 1196907	B	15-07-1965	AUCUN	