

(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  
7 juin 2007 (07.06.2007)

PCT

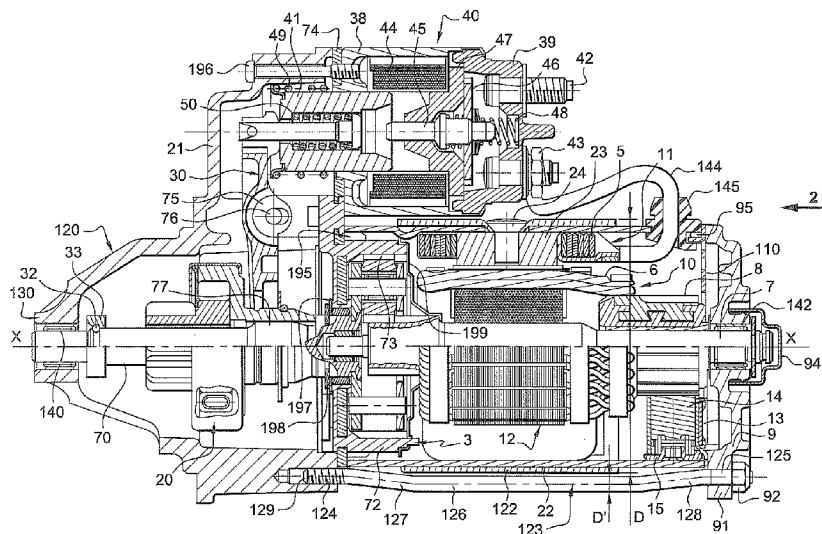
(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2007/063232 A2**

- (51) Classification internationale des brevets :  
**H02K 5/15** (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2006/051125
- (22) Date de dépôt international :  
27 octobre 2006 (27.10.2006)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
0512119 30 novembre 2005 (30.11.2005) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR** [FR/FR];  
2, rue André-Boulle, F-94046 Créteil (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **PIREYRE, André** [FR/FR]; 7 rue Docteur Gabriel Florence, F-69740
- (74) Mandataire : **DE LAMBILLY, Marie-Pierre**; VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR, 2, rue André-Boulle, F-94046 Créteil (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, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (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), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: ROTARY ELECTRIC MACHINE, IN PARTICULAR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE STARTER PROVIDED WITH AN EXTERNAL ASSEMBLING DEVICE

(54) Titre : MACHINE ELECTRIQUE TOURNANTE, NOTAMMENT DEMARREUR DE MOTEUR THERMIQUE, A DISPOSITIF D'ASSEMBLAGE EXTERNE



(57) Abstract: The rotary electric machine comprises a front bearing (21) a rear bearing (9), a cylinder head (22, 122) inserted between said front and rear bearings and an external assembling device for pressingly mounting the rear bearing in a direction to the front bearing and clamping the cylinder head therebetween, wherein said cylinder head (22, 122) is provided with an external excessive thickness (122) and the assembling device (123, 129, 91) is shaped in such a way that it avoids the excessive thickness (122) of the cylinder head (22, 122).

[Suite sur la page suivante]

WO 2007/063232 A2



européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 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).

*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.*

**Publiée :**

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport*

---

**(57) Abrégé :** La machine électrique tournante comporte un palier avant (21), un palier arrière (9), une culasse (22, 122) intercalée entre les paliers avant et arrière et un dispositif d'assemblage externe pour assembler sous tension le palier arrière au palier avant avec serrage de la culasse entre ces paliers, la culasse (22, 122) comportant extérieurement une surépaisseur (122), tandis que le dispositif d'assemblage (123, 129, 91) est configuré pour contourner la surépaisseur (122,22) de la culasse (22, 122).

« Machine électrique tournante, notamment démarreur de moteur thermique, à dispositif d'assemblage externe »

#### Domaine technique de l'invention

5

La présente invention concerne les machines électriques tournantes, notamment les démarreurs de moteur thermique, comportant un palier avant, un palier arrière, une culasse intercalée entre les paliers avant et arrière et un dispositif d'assemblage externe pour assembler sous tension le palier arrière  
10 au palier avant avec serrage de la culasse entre ces paliers.

#### Etat de la technique

Dans les démarreurs de véhicule automobile on fait appel à un dispositif  
15 d'assemblage externe comportant des tirants implantés à l'extérieur de la culasse appartenant au stator inducteur du moteur électrique du démarreur comme décrit dans le document FR 2 863 018. Ces tirants, parallèles à l'axe du moteur électrique, interviennent entre le palier avant et le palier arrière pour serrer la culasse prise en sandwich entre les paliers.  
20 On obtient ainsi un assemblage avec un empilage sous tension, qui donne satisfaction car il résiste bien aux phénomènes de vibration.

Il est souhaitable d'augmenter les performances de la machine électrique tournante.

25 Pour ce faire on peut songer à une solution consistant à faire passer les tirants à l'intérieur de la culasse.

Une telle solution conduit à augmenter l'encombrement général de la machine.

#### **Objet de l'invention**

30

La présente invention a pour objet d'augmenter les performances de la machine électrique tournante sans augmenter outre mesure l'encombrement général de la machine

5 Suivant l'invention une machine électrique tournante du type précitée est caractérisée en ce la culasse comporte localement une partie intermédiaire plus épaisse formant une surépaisseur externe et en ce que le dispositif d'assemblage comporte des organes d'assemblage configurés pour contourner extérieurement la partie intermédiaire de la culasse.

10

Grâce à l'invention on peut améliorer les performances de la machine électrique tournante du fait que l'on augmente localement extérieurement l'épaisseur de la culasse sans augmenter l'épaisseur de la machine électrique tournante au niveau au moins au niveau de l'un de ses paliers avant et arrière.

15

On peut utiliser des paliers avant et arrière du type standard tout en augmentant localement extérieurement l'épaisseur de la culasse du fait que le dispositif d'assemblage est configuré pour contourner extérieurement la surépaisseur de la culasse.

20

Cette surépaisseur porte dans un mode de réalisation des aimants permanents ou un bobinage en sorte que l'augmentation locale de l'épaisseur de la culasse permet d'augmenter les performances électromagnétiques du stator de la machine électrique tournante.

25

Dans un mode de réalisation le dispositif d'assemblage comporte des organes d'assemblage configurés pour contourner extérieurement la surépaisseur de la culasse.

30 Dans un mode de réalisation ces organes d'assemblage consistent en des goujons.

Dans un autre mode de réalisation le dispositif d'assemblage comporte des organes d'assemblage en forme de rayon de vélo avec une extrémité avant dotée d'une tête épaulée et une extrémité arrière filetée.

5

Dans un mode de réalisation ces organes d'assemblage sont cambrés.

Dans encore un autre exemple de réalisation la culasse comporte extérieurement entre ses deux extrémités axiales une partie intermédiaire plus épaisse et le dispositif d'assemblage est configuré pour contourner  
10 extérieurement la partie intermédiaire de la culasse.

Ainsi la culasse étant en matériau ferromagnétique ou magnétique, on augmente extérieurement localement l'épaisseur de la culasse et donc  
15 l'épaisseur de passage du flux magnétique tout en ayant un écartement réduit entre les goujons au niveau des extrémités de ceux-ci.

Par rapport à une solution faisant appel à des tirants droits on libère de l'espace au profit d'un meilleur passage du flux magnétique dans la partie intermédiaire  
20 de la culasse, tout en réduisant l'encombrement au niveau des extrémités des organes d'assemblage, cet encombrement étant notamment fonction de la taille réduite des extrémités de la culasse.

Bien entendu ces modes de réalisation sont à considérer isolément ou en  
25 combinaison.

### **Brève description des dessins**

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lumière  
30 de la description qui va suivre en regard des figures annexées dans lesquelles :

- la figure 1 est une vue en coupe axiale d'un démarreur de moteur thermique selon l'invention doté d'un dispositif d'assemblage comportant des organes d'assemblage en forme de goujon ;
- la figure 2 est une vue de face selon la flèche 2 de la figure 1 ;
- 5 - la figure 3 est une vue à plus grande échelle de l'encart repéré par la flèche 3 de la figure 1 ;
- la figure 4 est une vue partielle d'une variante de réalisation de la figure 1 ;
- la figure 5 est une vue partielle d'une autre variante de réalisation faisant  
10 appel à un organe d'assemblage en forme de rayon de vélo.

### **Description d'exemples de réalisation selon l'invention**

Sur la figure 1 on a représenté en coupe axiale une machine électrique tournante sous la forme d'un démarreur de moteur thermique, ici un démarreur  
15 de moteur thermique de véhicule automobile.

Ce démarreur comporte un moteur électrique 10, un lanceur 20, un levier de commande 30 et un contacteur 40 électromagnétique s'étendant au dessus du  
20 moteur électrique 10 et parallèlement à celui-ci.

Le moteur électrique 10 comporte un stator inducteur 11 comprenant un bobinage 5, un rotor induit 12 comportant un bobinage 6, un arbre 7, un collecteur 8, un palier arrière 9, ici métallique, et un porte-balais 13.  
25 L'axe de l'arbre 7 définit l'axe X-X du moteur 10, le collecteur 8 étant à la figure 1 un collecteur à lames de contact métalliques d'orientation axiale.

Le rotor induit 12 comporte un corps (non référencé) sous la forme d'un paquet de tôles à encoches pour montage de segments conducteurs reliés aux lames  
30 de contact métalliques du collecteur 8 pour formation du bobinage 6.

Le collecteur 8 et le corps du rotor sont fixés sur l'arbre 7, ici moleté localement pour notamment la fixation du corps du rotor par emmanchement à force.

5 Le stator inducteur 11 comporte une culasse 22, 122 métallique, qui sert de support à au moins deux masses polaires 23 autour desquelles sont montés des enroulements reliés en série pour former le bobinage 5. Les masses 23 sont fixées à l'intérieur de la culasse 22, 122 via des vis 24 à tête conique.

10 Dans ce mode de réalisation la culasse 22, 122 métallique est en deux parties coaxiales d'axe X-X en contact l'une avec l'autre. Ces deux parties sont de forme tubulaire et sont en matériau ferromagnétique, par exemple en tôle. Les masses polaires 23 sont également en matériau ferromagnétique, par exemple en fer doux.

15 Dans cette figure 1 la section des parties 22, 122 est circulaire en sorte que ces deux parties tubulaires sont en forme de tube cylindrique.

En variante la section des parties tubulaires est de forme carrée ou rectangulaire ou polygonale.

20 A la figure 1 la partie intérieure 22 en forme de tube présente aux emplacements prévus pour les vis de fixation 24 des premiers trous (non référencés) en correspondance avec des seconds trous (non référencés) ménagés dans la partie extérieure 122 de forme tubulaire.

25 Les seconds trous sont initialement cylindriques et sont déformés, par exemple par poinçonnage, pour former des chanfreins recevant les têtes coniques des vis de fixation 24. Ces chanfreins permettent d'immobiliser la partie extérieure 122 par rapport à la partie intérieure 22 tout en ayant un bon contact entre les deux parties 22, 122.

30 Bien entendu le diamètre des seconds trous est initialement inférieur au diamètre des premiers trous.

Dans ce mode de réalisation la partie extérieure 122 est fendue longitudinalement, c'est-à-dire axialement, pour faciliter son montage par enfilage axial sur la partie intérieure 22 fermée.

5 Cette partie intérieure 22 est réalisée à partir d'un tube ou en variante par roulage d'une tôle et agrafage des extrémités roulées de celle-ci.

Bien entendu en variante on inverse les structures la partie intérieure 22 étant fendue et la partie extérieure 122 fermée.

10 Dans tous les cas les chanfreins associés aux têtes des vis 24, permettent une restriction de la partie extérieure 122 ou une expansion de la partie intérieure 22.

15 Suivant une caractéristique la partie extérieure 122 est axialement de longueur plus courte que la partie intérieure 22 pour formation d'une surépaisseur externe, obtention de bonnes performances électromagnétiques, réduction du poids et de l'encombrement radial du stator inducteur 11 de manière décrite ci-après.

20 La culasse 22, 122 présente ici une partie intermédiaire délimitée par la partie extérieure 122 et deux extrémités axiales, qui s'étendent en saillie de part et d'autre de la partie centrale et qui appartiennent à la partie intérieure 22.

25 Selon une caractéristique on augmente extérieurement localement l'épaisseur de la culasse au niveau de la partie intermédiaire de celle-ci délimitée par la partie extérieure 122. Cette épaisseur correspond à l'addition des épaisseurs des parties 22, 122. A la figure 1 la culasse 22, 122 présente donc localement, ici globalement centralement, une surépaisseur, c'est à dire une épaisseur maximale, au niveau des vis 24, des masses polaires 23 et du bobinage 5 du  
30 stator inducteur ce qui permet un bon passage du flux magnétique lorsque le bobinage 5 est alimenté électriquement. Bien entendu la longueur axiale de la partie extérieure 122 est déterminée en conséquence.

Dans l'exemple de réalisation de la figure 1, les parties 22, 122 étant de forme tubulaire cylindrique, le diamètre D de la culasse 22, 122 est donc maximum au niveau de sa partie intermédiaire délimitée par sa partie extérieure 122 recouvrant le bobinage 5 et donc les masses polaires 23.

Ici la partie extérieure 122 s'étend en saillie axiale de part et d'autre du bobinage 5 du type de celui décrit dans la document EP A 0 749 194 auquel on se reportera pour plus de précisions.

Le diamètre de la culasse 22, 122 est égale à celui de la partie intérieure 22 à chacune de ses extrémités axiale. Ce diamètre est donc réduit à chacune des extrémités axiales de la culasse.

Ainsi, pour un encombrement donné de la partie interne 22 on libère de l'espace au profit du circuit de matière ferromagnétique inducteur, appelé circuit de fer, ce qui permet d'améliorer les performances du démarreur.

Le palier arrière 9 est conformé pour constituer un palier arrière pour l'extrémité arrière de l'arbre 7 et un capot de fermeture pour l'extrémité arrière de la culasse constituée par l'extrémité arrière de la partie interne 22. Ce palier 9, ici à base d'aluminium, appartient à un carter métallique 120 comprenant un palier avant creux 21, ici à base d'aluminium, et la culasse métallique 22, 122 intercalée axialement à serrage entre les paliers 21,9.

Le palier avant 21 est configuré pour être monté sur une partie fixe du véhicule et présente à cet effet des oreilles trouées 121 (figure 2) pour le passage d'organes de fixation. Ce palier avant 21 est également configuré pour servir de logement au levier 30 et présente à l'avant un nez 130.

Un dispositif d'assemblage externe est prévu pour assembler sous tension le palier arrière 9 au palier avant 21 avec serrage de la culasse 22, 122 entre ces paliers. Ce dispositif permet d'obtenir un empilage sous tension résistant bien aux vibrations.

Dans ce mode de réalisation ce dispositif comporte des organes d'assemblage externes sous la forme de goujons 123 externes par rapport à la culasse 22, 122, dont un seul est visible à la figure 1. Ces goujons servent à la fixation du palier arrière 9 et de la culasse 22, 122 au palier avant 21, le palier arrière 9, 5 présentant des trous de passage pour les goujons 123 montés à l'extérieur de la culasse 22, 122 serrée entre le palier arrière 9, constituant une pièce de pression, et le palier avant 21, constituant une pièce de réaction.

Ici deux goujons 123 diamétralement opposés sont prévus comme visible à la 10 figure 2.

En variante il est prévu trois goujons ou plus. Dans un mode de réalisation ces goujons sont répartis circonférentiellement de manière régulière.

Chaque goujons 123 comprend deux extrémités filetées, respectivement une 15 extrémité avant 124 et une extrémité arrière 125, un tronçon intermédiaire 126 et deux tronçons raccordement 127, 128.

A la figure 1 les tronçons de raccordement 127, 128 sont inclinés.

Le tronçon incliné 127 relie l'extrémité filetée avant 124 au tronçon 20 intermédiaire 126, tandis que le tronçon incliné 128 relie le tronçon intermédiaire à l'extrémité filetée arrière 128.

La partie intermédiaire 126 s'étant en saillie radiale par rapport aux extrémités 124, 125, qui sont plus proche de l'axe X-X du moteur électrique 10 constituant également l'axe de la culasse 22, 122.

Ici la distance entre les deux parties intermédiaires des deux goujons 123 est 25 supérieure au diamètre D de la partie extérieure 122 de la culasse 22, 122.

Les goujons 123 ont donc une forme cambrée et contournent extérieurement la partie intermédiaire de la culasse 22,122 plus épaisse extérieurement.

30 Le palier avant 21 présente des taraudages 129 au niveau de son extrémité arrière pour le vissage des extrémités filetées avant 124 des goujons 123.

Le palier arrière 9 est nervuré et présente deux pattes radialement saillantes 91 et diamétralement opposées (figure 2). Chaque patte 91 est trouée pour le passage de l'extrémité arrière filetée 125 du goujon 123 concerné (figure 1).

Des écrous 92 sont prévus pour se visser chacun sur une extrémité arrière  
5 filetée 125 d'un goujon 123. Les écrous 92 sont en appui sur la face arrière d'une patte 91 de manière directe ou indirecte, via une rondelle, par exemple une rondelle élastique à action axiale.

On notera qu'il est prévu des moyens d'indexation 96 pour indexer  
10 angulairement le palier arrière 9 par rapport au palier avant 21. Ces moyens consistent ici en des marquages réalisés sur les paliers 21, 9 que l'on fait coïncider comme visible à la figure 2. Les pattes 91 sont dans l'exemple de réalisation implantées globalement à 90° par rapport aux oreilles 121. Il en est de même des taraudages 129.

15 Le porte-balais 13 est fixé par pincement d'une plaque 110 entre le palier 9 et l'extrémité axiale arrière adjacente de la partie intérieure 22 de la culasse 22, 122. Cette plaque 110 appartient au porte-balais 13 et présente une ouverture centrale traversée par l'extrémité arrière de l'arbre 7.

La plaque 110 sert de support à au moins deux cages 15 de guidage de balais  
20 14 d'orientation transversale.

Ici il est prévu quatre cages 15 donc quatre balais dont un est visible en 14 à figure 1 ainsi que sa cage associée 15. Deux balais sont reliés électriquement par des tresses non visibles au palier arrière relié à la masse via la culasse.

Les deux autres balais sont reliés au bobinage 5 également par des tresses  
25 non visibles.

Les cages sont réparties circonférentiellement de manière régulière.

Chaque cage 15 est fermée du côté opposé au collecteur 8 par un bouchon (non référencé à la figure1) et sert de réceptacle à un balai 14 monté à  
30 coulissement axial dans cette cage 15. Chaque balai 14 est associé à un ressort (non référencé à la figure1) qui prend appui sur le bouchon de la cage 15, doté d'un téton de centrage, et sur le balai 14 pour solliciter celui-ci au contact des lames du collecteur 8. Ces lames conductrices sont portées par un

corps du collecteur en matière électriquement isolante, telle que de la matière plastique.

5 Dans le mode de réalisation de la figure 1, l'arbre 7 du moteur électrique 10 est distinct de l'arbre de sortie 70 du démarreur et un réducteur de vitesse est intercalé entre l'arbre 7 et l'arbre de sortie 70, dont l'extrémité avant est montée à rotation dans le palier avant 21 via un palier 140, ici sous la forme du roulement à aiguilles, monté dans un alésage (non référencé) réalisé dans le nez 130 du palier avant 21 du carter 120.

10 De même l'extrémité arrière de l'arbre 7 du moteur 10 est montée à rotation dans le palier arrière 9 via un palier 142, ici sous la forme du roulement à aiguilles, monté dans l'alésage central réalisé dans le palier arrière 9 fermé à l'arrière par un capuchon 94.

15 Les extrémités avant de l'arbre 7 et arrière de l'arbre 70 sont dans le prolongement l'une de l'autre, les axes des arbres 7, 70 étant confondus. L'extrémité arrière de l'arbre de sortie 70 est dotée d'un perçage borgne (non référencé) dans lequel pénètre l'extrémité avant (non référencée) de taille réduite de l'arbre 7 avec intervention d'un palier lisse (non référencé).

20 Le réducteur de vitesse consiste ici en un train épicycloïdal comprenant, un pignon solaire (non référencé) formé sur l'extrémité avant de l'arbre 7, un porte-satellites (non référencé) solidaire de l'extrémité arrière de l'arbre 70 et une couronne fixe 72 dentée intérieurement. Les satellites 73, montés à rotation  
25 autour d'axes (non référencés) solidaires du porte-satellites, engrènent avec le pignon solaire et avec la couronne dentée 72. A la figure 1 la denture de la couronne est fixe. En variante des absorbeurs de chocs interviennent entre la denture interne et la périphérie externe fixe de la couronne 72.

30 Ici le réducteur de vitesse est du type de celui décrit dans le document EP 0 708 239 auquel on se reportera pour plus de précisions.

Le réducteur comporte donc une plaque de base 74 portant un support 75 pour montage à articulation du levier 30, ici en matière plastique, présentant pour se faire deux ailes (non référencées) disposées de part et d'autre du support 75 troué, ainsi que les ailes du levier 30, pour montage d'un axe  
5 d'articulation 76 pour le levier 30.

Le support 75 et la couronne dentée intérieurement 72 sont en matière plastique et s'étendent de part et d'autre de la plaque de base 74 présentant des trous pour assurer l'ancrage du support 75 et de la couronne 72 par surmoulage comme divulgué dans le document EP 0 708 239 précité auquel on  
10 se reportera.

La périphérie externe de la couronne 72 est dotée d'une pluralité de nervures de rigidification réparties circonférentiellement ici de manière régulière. Ces nervures sont d'orientation axiale. Certaines de ces nervures 195 sont plus  
15 épaisses et servent au centrage de l'extrémité avant de la culasse 22, 122, c'est-à-dire au centrage de la partie interne 22 de la culasse 22, 122. La périphérie interne de la partie 22 est donc en contact intime avec la périphérie externe des nervures 195.

Des vis 196 servent à l'assemblage du palier avant 21 avec une cuve 38 appartenant au contacteur 40. Cette cuve 38 est fermée par un capot 39 en  
20 matière électriquement isolante.

La plaque de base 74 est prise en sandwich entre le palier avant 21 et le fond de la cuve 38, les vis 196 traversant la plaque 74.

Des rondelles 197, 198 servent à caler axialement dans un sens l'ensemble plaque 74-couronne 72-support 75.

25 Dans l'autre sens axial cet ensemble est calé par le porte-satellites.

Un palier (non référencé) intervient radialement entre la périphérie externe de l'extrémité arrière de l'arbre 70 et la périphérie interne de l'ensemble précité délimité par le bord du trou (non référencé) que comporte cet ensemble pour passage de l'arbre 70.

30 On voit en 199 une plaque de fermeture de l'extrémité arrière de la couronne 72 intérieurement creuse. Cette plaque 199 est fixée sur la couronne 72 par emmanchement à force sur des tétons 296 saillants axialement que présente

l'extrémité arrière de la couronne 72. La plaque 199 présente à cet effet des trous pour passage des tétons 296. L'un de ces trous est visible à la figure 3 en 200. La plaque 199 présente également un rebord radial externe (non référencé) pour coopérer avec des déformations locales (non référencées) de la  
5 partie 22 pour calage axial de la plaque 199. Ainsi la couronne peut être remplie de graisse pour lubrification des satellites 73 et du pignon solaire.

L'arbre 70 comporte à sa périphérie externe des cannelures hélicoïdales en prise des cannelures hélicoïdales complémentaires appartenant à la  
10 périphérie interne du lanceur 20 traversé par l'arbre 70.

Dans cette figure 1 ces cannelures portent la référence 77.

Ce lanceur 20 comporte une gorge (non référencée) pour réception de l'extrémité inférieure en forme de fourche du levier 30, ainsi qu'un pignon (non  
15 référencé) destiné à engrener avec une couronne de démarrage (non représentée) reliée rigidement ou de manière élastique au vilebrequin du moteur thermique. Le support 21 présente à cet effet un passage pour la couronne de démarrage et sert également de support au contacteur 40 via la plaque de base 74.

20 L'arbre 70 porte également une butée pour limiter le déplacement du lanceur 20. La butée est adjacente au nez 130 du palier avant 21 et est ici en deux parties 32, 33, l'une de ces parties consistant en un circlips der retenue de l'autre partie 33 formant la butée proprement dite.

25 Le contacteur 40 comporte en son sein, c'est-à-dire à l'intérieur de l'ensemble 38- 39, un bobinage 44 comportant au moins un enroulement, un noyau fixe 47, un équipage mobile comprenant une tige de commande 45 et un contact mobile 46, un noyau mobile 41 relié à articulation à la partie supérieure du levier 30 ainsi que des ressorts et des bornes de contact 42, 43  
30 électriquement conductrices portées par le capot isolant 39. L'une 42 des bornes est reliée électriquement à la borne positive de la batterie du véhicule et

l'autre 43 au bobinage 5 du stator via un câble 144 traversant la culasse à la faveur d'un passe fil 145.

De manière connue, lorsque le bobinage 44 du contacteur 40 est alimenté  
5 électriquement, suite par exemple à un actionnement de la clé de contact, il est engendré un champ magnétique qui déplace le noyau mobile 41 en direction du noyau fixe 47. Après rattrapage d'un jeu le noyau mobile 41 agit sur la tige de commande 45 pour déplacer le contact mobile 46 en direction des bornes 42, 43 et ce à l'encontre de la force exercée par un ressort de coupure 48. Le  
10 noyau mobile 41 lors de son déplacement entraîne le levier 30, qui pivote autour de son axe 76 et déplace ainsi le lanceur 20 en direction de la butée 32,33. Ce noyau 41 s'étend initialement en saillie axiale par rapport à la cuve 38 et est relié, de manière connue, au levier 30 via une tige de liaison (non référencée) et un ressort 50, dit ressort dent contre dent. Un autre ressort 49,  
15 dit ressort de rappel, agit entre le fond de la cuve 38, en matière ferromagnétique, pour rappeler le noyau 41 dans sa position initiale.

Au bout d'une course déterminée le contact mobile 46 vient en contact avec les bornes 42, 43 en sorte que le moteur électrique 10, alimenté électriquement via le câble 144, tourne et entraîne en rotation le pignon du lanceur 20 via les  
20 cannelures hélicoïdales 77 pour démarrer le moteur thermique, le pignon du lanceur 20 engrenant alors avec la couronne de démarrage précitée. Le mouvement axial du lanceur est limité par la butée 32, 33.

Lorsque le moteur 10 tourne le bobinage 5 est alimenté électriquement ainsi que le bobinage 6 et la culasse 22, 122 est parcourue par un champ  
25 magnétique, qui peut être intense du fait que la culasse 22, 122 est plus épaisse au niveau des masses polaires 23 et du bobinage 5.

On voit en 95 à la figure 1 un rebord annulaire d'orientation axial appartenant au palier arrière 9.

30 Ce rebord est dirigé vers le palier avant 21. La périphérie externe de ce rebord 95 est en contact intime avec la périphérie interne de l'extrémité arrière de la partie interne 22 de la culasse 22, 122.

Ainsi la culasse 22, 122 est centrée par les nervures 195 de la couronne 72 , solidaires du palier avant 21 via la plaque 74, et par le rebord 95, ici de forme annulaire, du palier arrière 9.

La plaque 74 est pincée axialement entre la face arrière du palier avant 21 et la  
5 face avant de la culasse 22, 122.

La plaque 110 du porte balais 13 est pincée entre la face arrière de l'extrémité arrière de la culasse 22, 122 et la face avant du palier arrière 9, constituant un capot de fermeture de l'extrémité arrière de la culasse.

10 Tout cet empilage de pièce est maintenu sous tension par les deux goujons 123 selon l'invention.

Grâce à la plaque de base 74 on peut monter par avance l'arbre de sortie 70 et le lanceur 20 dans le palier avant 21 et monter le contacteur 40 sur le palier  
15 avant 21.

De même on peut équiper par avance la culasse 22, 122 de ses composants 5, 23,24 et réaliser par avance le rotor induit 12 sans montage du palier arrière sur l'arbre 7.

20 Ensuite dans une première étape de montage on visse les extrémité avant filetées 124 des goujons 123 externes dans les taraudages 129 du palier 21.

Dans une deuxième étape de montage on enfile l'extrémité avant de l'arbre 7 dans le palier monté dans le perçage borgne de l'extrémité arrière de l'arbre 70.  
25

Dans une troisième étape de montage on écarte les goujons 123 à l'aide d'un outil d'écartement sans déformés ceux-ci, c'est-à-dire en jouant sur l'élasticité des tirants 123, pour monter la culasse équipée et enfile celle-ci sur les nervures 195 de la couronne 72.

30

Dans une quatrième étape de montage, l'outil d'écartement étant enlevé, on enfile les extrémités arrières filetées 125 des goujons dans les trous des pattes

91, le rebord 95 pénétrant dans l'extrémité arrière de la culasse lors de cette étape, et enfin on vis les écrous 92 pour mettre sous tension l'empilage des pièces 74, 22- 122, 110, 9. Lors de cette opération on utilise les moyens d'indexage 96.

5

A la fin de la quatrième étape la culasse est serrée entre la face arrière du palier avant 21 et la face avant du palier arrière 9

Dans ce mode de réalisation les goujons 123 sont déformés par avance pour  
10 formation du tronçon intermédiaire 126.

En variante on déforme les goujons 123 après vissage de ceux-ci dans le palier avant 21 pour formation des tronçons 126.

Ici la section des goujons 123 est circulaire, ces goujons 123 ayant un diamètre  
15 D'. En variante la section des goujons est rectangulaire, carrée ou polygonale en dehors des extrémités filetées.

En variante on peut réaliser une combinaison de ces modes de réalisation.

Par exemple la section du tronçon intermédiaire peut être carrée et celle d'au  
moins un tronçon de raccordement circulaire ou vice versa.

20

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

Ainsi le réducteur en variante ne comporte pas de plaque de base, la couronne  
25 72 comportant une extension radiale pour l'articulation du levier comme décrit dans le document FR A 2 863 018 auquel on se reportera. On appréciera que la solution de la figure 1 permet de libérer de l'espace entre l'extrémité avant de la culasse 22, 122 et la cuve 38 du contacteur 40. Ainsi on peut monter aisément un plot d'étanchéité, par exemple du type de celui décrit dans le document FR  
30 A 2 863 018, en sorte que la solution est transversalement compacte.

Le démarreur peut être dépourvu de réducteur de vitesse, l'arbre du moteur électrique constituant également l'arbre de sortie du démarreur. Dans ce cas on peut prévoir, comme visible à la figure 4, une portée de centrage 221 sur l'extrémité arrière du palier avant 21 du carter 120 pour centrer l'extrémité avant de la culasse, la périphérie interne de l'extrémité avant de la culasse étant en contact intime avec la portée de centrage 221 formée à la périphérie externe d'une saillie axiale 233 de l'extrémité arrière du palier avant 21.

La forme de la portée 221 dépend de celle de la culasse.

10 A la figure 4 la saillie 233 consiste en un rebord annulaire d'orientation axiale de forme tubulaire et la portée 221 est cylindrique.

Dans ce mode de réalisation l'extrémité avant de la culasse 222 vient en appui contre la face arrière du palier avant 21.

15 Bien entendu on peut réaliser le centrage par l'intermédiaire d'une pièce en matière plastique trouée centralement pour passage de l'arbre de sortie du démarreur et montée dans le palier avant.

Toutes les combinaisons sont possibles. Ainsi la portée 221 de la figure 4 peut servir au centrage de la culasse de la figure 1.

20 On peut inverser les structures. Par exemple en variante le rebord 95 du palier arrière 9 est en contact par sa périphérie interne avec la périphérie externe de l'extrémité arrière de la culasse.

25 La culasse peut être en variante en une seule partie comme visible en 222 à la figure 4. Dans ce cas la partie extérieure de la culasse correspond à une surépaisseur locale de la culasse réalisée par exemple par usinage. Cette surépaisseur externe, implantée entre les extrémités axiales de la culasse, délimite la partie intermédiaire de la culasse de la même manière que la partie 122 de la figure 1.

30

Cette culasse peut porter des aimants permanents à la place des plots 23 et du bobinage 5, qui en variante peut avoir une autre forme.

Le démarreur est dans un mode de réalisation configuré en sorte que le pignon du lanceur soit implanté à l'extérieur du nez 130 du palier avant.

- 5 Le contacteur en variante est porté par le palier arrière 9.  
Dans un mode de réalisation ce palier arrière est en matière moulable en sorte que la cuve du contacteur peut venir de moulage avec le palier arrière 9.

10 Ce contacteur est dans un mode de réalisation coaxial au moteur électrique en étant implanté à l'avant de celui-ci. La présence du levier de commande n'est donc pas indispensable.

En variante le lanceur et le levier sont supprimés, la machine électrique tournante consistant en un moteur électrique.

15

La machine électrique tournante est en variante une dynamo.

En variante le stator de la machine électrique tournante est un stator induit.

- 20 Le démarreur en variante ne comporte pas de lanceur et est relié au vilebrequin du moteur thermique du véhicule par une transmission par courroie ou par chaîne ou par engrenages.

25 Dans un autre mode de réalisation les balais 14 sont d'orientation axiale par rapport à l'axe de l'arbre 7 du moteur électrique 10, tandis que le collecteur avec ses lames électriquement conductrices est d'orientation transversal par rapport à cet axe.

Dans ce cas le porte-balais est solidaire du fond du palier arrière et aucune plaque n'est pincée entre le palier arrière et l'extrémité arrière de la culasse.

30

Le nombre de balais et de goujons dépend des applications.

En variante l'un au moins des tronçons incliné 127, 128 est remplacé par un tronçon de raccordement globalement en forme de S comme visible en 227 à la figure 4.

Différentes formes étant permises pour les tronçons de raccordement.

5

Dans un autre mode de réalisation on supprime la partie de raccordement 127 en sorte que le tronçon intermédiaire 126 se prolonge jusqu'à la partie avant filetée 124 seul le tronçon de raccordement arrière subsistant, ce tronçon pouvant avoir en variante la forme du tronçon 227. Le palier arrière 9 de la figure 1 peut être conservé dans ce mode de réalisation.

10

Bien entendu dans ce cas la surépaisseur externe de la culasse peut être prolongée en direction du palier avant 21, voir même venir en contact avec le palier avant.

Dans un autre mode de réalisation l'extrémité arrière du palier avant comporte des oreilles trouées à la place des taraudages 129. Le goujon est alors remplacé par un organe d'assemblage en forme de rayon de vélo 223 comme visible à la figure 5.

15

Ainsi cet organe d'assemblage comporte une extrémité arrière filetée 125 comme à la figure 1 et une extrémité avant 224 avec une tête épaulée et coudée 226 au contact du bord du trou 229 de l'oreille 228 d'orientation axiale appartenant au palier avant 21.

20

Dans un autre exemple de réalisation la tête 226 est droite et l'oreille 228 d'orientation transversale par rapport à l'axe X-X.

Bien entendu l'un au moins des tronçons de raccordement de l'organe d'assemblage 223 peut être un tronçon du type du tronçon 227 de la figure 4. Il en est de même pour l'organe d'assemblage 123 en forme de goujon de la figure 1.

25

Dans encore un autre exemple de réalisation le dispositif d'assemblage comporte des organes d'assemblage en au moins deux parties assemblées entre elles par un tendeur intermédiaire, tel qu'un tendeur filetée.

30

A la figure 1 le tronçon intermédiaire 126 du goujon cambré est décalé axialement par rapport à la partie intermédiaire 122 de la culasse et ce en direction du palier arrière 9. Grâce à cette disposition les organes d'assemblage 123, 223 sont symétriques, les tronçons de raccordement dirigés en sens inverse étant de longueur identique.

Bien entendu cela dépend des applications. Ainsi en variante les tronçons de raccordement sont de longueur différente, voir même de section différente.

Dans un mode de réalisation les tronçons 126 et la partie intermédiaire 122, 22 sont de même longueur.

10 Toutes les combinaisons sont possibles.

La longueur du tronçon intermédiaire 126 est dans un mode de réalisation égale à celle de la partie intermédiaire de la culasse.

15 Dans un autre mode de réalisation cette longueur du tronçon 126 est supérieure à celle de la partie intermédiaire de la culasse.

Dans un autre mode de réalisation cette longueur du tronçon 126 est inférieure à celle de la partie intermédiaire de la culasse.

20

Dans encore un autre mode de réalisation une faible différence de longueur existe en sorte que la longueur du tronçon intermédiaire 126 est dans ce mode de réalisation globalement égale à celle de la partie intermédiaire de la culasse.

25 D'une manière générale les organes d'assemblage 123, 223 sont positionnés à l'extérieur de la partie intermédiaire de la culasse, à faible distance de cette partie, l'une au moins des extrémités de ces organes d'assemblage étant configurée ou mise en forme pour se rapprocher de l'axe de la machine électrique tournante. Les organes d'assemblage sont donc déformés pour  
30 contourner extérieurement la surépaisseur et se rapprocher de l'axe au niveau d'au moins l'un des paliers.

On appréciera la compacité de la solution selon l'invention qui permet l'utilisation de paliers de plus petite taille. On peut donc utiliser des paliers standard de plus petite taille.

Le réducteur de vitesse est également de faible encombrement radial.

### Revendications

1. Machine électrique tournante comportant un palier avant (21), un palier arrière (9), une culasse (22,122- 222) intercalée entre les paliers avant et arrière et un dispositif d'assemblage externe pour assembler sous tension le  
5 palier arrière au palier avant avec serrage de la culasse entre ces paliers, caractérisée en ce que la culasse (22, 122-222) comporte localement une partie intermédiaire (122, 222) plus épaisse formant une surépaisseur externe et en ce que le dispositif d'assemblage comporte des organes d'assemblage  
10 (123, 223) configurés pour contourner extérieurement la partie intermédiaire de la culasse (22, 122).

2. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que la surépaisseur  
15 (122-222) de la culasse (22,122-222) porte des aimants permanents ou un bobinage (5).

3. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que les organes d'assemblage consistent en des goujons (123) avec une extrémité avant (124)  
20 et arrière (125) filetées.

4. Machine selon la revendication 3, caractérisée en ce que le palier avant (21) comporte des taraudages (129) pour le vissage des extrémités avant (124) filetées des goujons (123), tandis que le palier arrière (9) comporte des trous  
25 pour le passage des parties arrières (125) filetées des goujons (123).

5. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que les organes d'assemblage (223) sont en forme de rayon de vélo avec une extrémité avant dotée d'une tête épaulée (226) et une extrémité arrière filetée (125).

6. Machine selon la revendication 4, caractérisé en ce que le palier arrière (9) comporte des pattes saillantes (91), en ce que chaque patte est trouée pour le passage d'une extrémité arrière fileté (125) d'un organe d'assemblage (123, 223) et en ce que des écrous (92) sont prévus pour se visser chacun sur une  
5 extrémité arrière fileté (125) d'un organe d'assemblage (123, 223).

7. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que les organes d'assemblage (123, 223) sont cambrés.

10 8. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que la culasse (22, 122-22) comporte extérieurement entre ses deux extrémités axiales une partie intermédiaire plus épaisse et en ce que le dispositif d'assemblage comporte des organes d'assemblage (123, 223) configurés pour contourner extérieurement la partie intermédiaire de la culasse (22, 122).

15

9. Machine selon la revendication 8, caractérisée en ce que la culasse (22, 122) comporte deux partie coaxiales de forme tubulaire en contact l'une avec l'autre à savoir une partie intérieure (22) et une partie extérieure (122) et en ce que la partie extérieure (122) est axialement plus courte pour formation de la partie  
20 intermédiaire.

10. Machine selon la revendication 8, caractérisée en ce que la culasse (222) est en une seule partie et comporte extérieurement une surépaisseur pour formation de la partie intermédiaire.

25

11. Machine selon la revendication 1, caractérisé en ce que les organes d'assemblage comportent un tronçon intermédiaire (126) et deux tronçons de raccordement ( 127,128-227) pour relier le tronçon intermédiaire (126) respectivement à l'extrémité avant (124, 224)) et arrière (125) de l'organe  
30 d'assemblage (123, 223) et en ce que les extrémités avant (1424, 224) et arrière (125) sont plus proche de l'axe (X-X) de la culasse (22, 122-222) que la partie intermédiaire (126).

12. Machine selon la revendication 11, caractérisée en ce que l'un (127, 128) au moins des tronçons de raccordement à une forme inclinée.

5

13. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle consiste en un démarreur de moteur thermique comportant un moteur électrique (10) et en ce que la culasse appartient au stator inducteur (12) que comporte le moteur électrique (10).

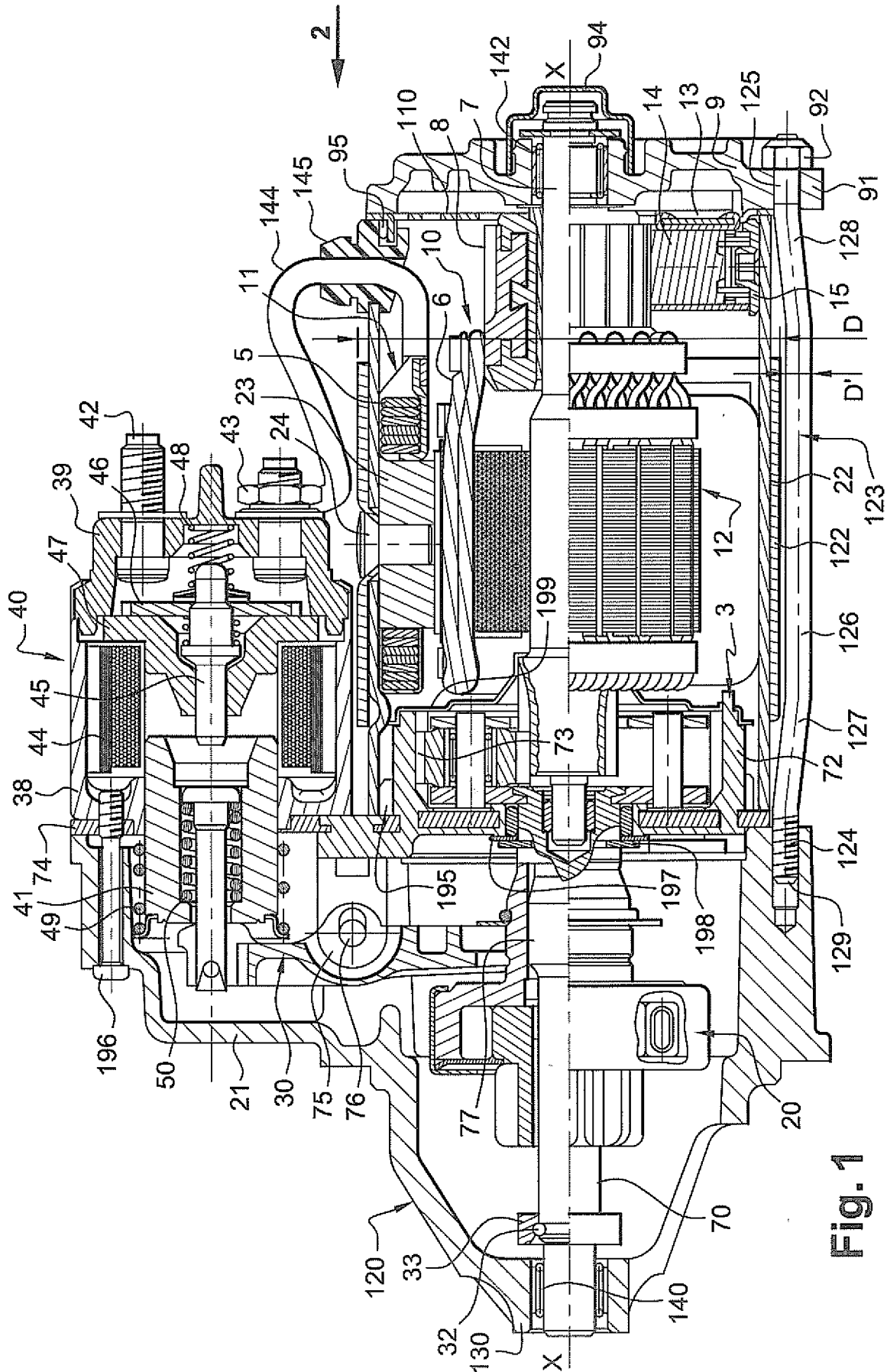


Fig. 1

