

(19)



(11)

EP 2 655 863 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

09.05.2018 Bulletin 2018/19

(51) Int Cl.:

F02N 15/06 ^(2006.01)

F02N 15/04 ^(2006.01)

(86) Numéro de dépôt international:

PCT/FR2011/053048

(21) Numéro de dépôt: **11817389.7**

(22) Date de dépôt: **19.12.2011**

(87) Numéro de publication internationale:

WO 2012/085424 (28.06.2012 Gazette 2012/26)

(54) **ENSEMBLE POUR REDUCTEUR DE VITESSE D'UNE MACHINE ELECTRIQUE TOURNANTE ET
DEMARREUR POUR MOTEUR THERMIQUE ASSOCIE**

ELEKTROMOTOR UND BRENNKRAFTMASCHINE STARTER GETRIEBE

ELECTRIC MOTOR AND INTERNAL COMBUSTION ENGINE STARTER SPEED REDUCER

(84) Etats contractants désignés:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(72) Inventeur: **DROZDEK, Marius**

F-38280 Villette D'anthon (FR)

(30) Priorité: **20.12.2010 FR 1060785**

(74) Mandataire: **Duprez, Richard et al**

Valeo Equipements Électriques Moteur

2, rue André Boule

94046 Creteil Cedex (FR)

(43) Date de publication de la demande:

30.10.2013 Bulletin 2013/44

(56) Documents cités:

EP-A2- 1 094 246 EP-A2- 2 048 356

EP-A2- 2 067 984 FR-A1- 2 924 872

GB-A- 2 091 949 US-A1- 2002 069 711

(73) Titulaire: **VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES
MOTEUR**

94046 Créteil Cedex (FR)

EP 2 655 863 B1

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

Description

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

[0001] L'invention concerne un ensemble pour réducteur de vitesse d'une machine électrique tournante, par exemple d'un démarreur de moteur thermique, notamment pour véhicule automobile, et un démarreur de moteur thermique.

ETAT DE LA TECHNIQUE

[0002] Afin de démarrer un moteur thermique, appelé également moteur à combustion interne, notamment d'un véhicule automobile, il est connu d'utiliser une machine électrique tournante sous la forme d'un démarreur pourvu d'un lanceur capable de transmettre une énergie de rotation du démarreur à un vilebrequin du moteur thermique par l'intermédiaire d'une couronne d'entraînement.

[0003] Ce lanceur est monté sur un arbre de sortie de la machine électrique. Dans une forme de réalisation un réducteur de vitesse est intercalé entre cet arbre de sortie, constituant l'arbre du lanceur, et l'arbre du moteur électrique que comporte la machine électrique tournante. L'interposition du réducteur présente l'intérêt d'utiliser une machine électrique plus rapide et d'obtenir ainsi un couple de démarrage plus élevé tout en réduisant l'encombrement et le poids de la machine pour une puissance donnée. Comme décrit dans le document FR-2 631 094, ce réducteur de vitesse peut être formé par une roue dentée sous la forme d'un pignon fixé à une extrémité de l'arbre du moteur électrique de la machine électrique et d'une couronne dentée solidaire en rotation par des moyens de friction de l'arbre du lanceur ; cette couronne ayant des dents intérieures engrenant avec le pignon. Dans ce cas, l'arbre du moteur électrique et l'arbre du lanceur sont décalés l'un par rapport à l'autre.

[0004] En variante, comme décrit dans le document WO2005/054664, le réducteur de vitesse est formé par un train épicycloïdal comportant des pignons satellites montés à rotation autour d'axes portés par un porte-satellites comprenant un plateau transversal solidaire de l'extrémité arrière de l'arbre du lanceur. Ces pignons satellites engrenent avec le pignon solidaire de l'arbre du moteur électrique et avec les dents intérieures de la couronne dentée immobile en rotation par rapport au carter que comporte le démarreur. Dans ce cas, l'arbre du moteur électrique et l'arbre du lanceur sont coaxiaux.

[0005] Par ailleurs, le lanceur comporte un pignon pourvu de dents configurées pour engrener avec des dents de la couronne d'entraînement, dite aussi couronne de démarrage, solidaire de manière rigide ou élastique du vilebrequin du moteur thermique à démarrer. Ce lanceur peut subir des chocs mécaniques importants lors du fonctionnement du démarreur, notamment lors du lancement du moteur thermique. Par exemple, en début de démarrage, lorsque la rotation du démarreur commence,

les dents du pignon peuvent glisser contre les dents de la couronne d'entraînement avant de s'engager entre celles-ci. Le recouvrement axial des dents respectives du pignon et de la couronne peut alors être très faible et l'énergie cinétique de rotation du démarreur est brutalement transmise à la couronne. A cet instant, les contraintes de contact sont très élevées, ce qui peut, avec l'usure, entraîner la destruction de dents de la couronne. Ce phénomène est connu sous le terme de fraissage.

[0006] En outre, en cours de démarrage du moteur thermique, si le système d'injection du véhicule présente des dysfonctionnements aléatoires, il peut se produire des explosions prématurées dans le cycle de combustion, généralement appelées en anglais 'back fire', qui sont susceptibles de générer des chocs importants lors de l'engrènement du pignon avec la couronne d'entraînement. Des chocs peuvent se produire également lors de l'arrêt du moteur thermique. Ces chocs présentent le risque de provoquer la cassure de dents du pignon ou de la couronne d'entraînement, résultant en un incident majeur. D'une manière générale le moteur thermique peut tourner à l'envers dans certaines conditions ce qui nécessite de surdimensionner les composants les plus fragiles.

[0007] Afin de pallier les problèmes ci-dessus, la demande FR-2 631 094, décrit un limiteur de couple adapté à un réducteur de vitesse formé de l'ensemble couronne et pignon précité. Le limiteur comporte un moyeu à cannelures pour sa liaison en rotation avec l'arbre de sortie du démarreur constituant l'arbre du lanceur. La couronne dentée est montée libre en rotation via son flasque sur une portée du moyeu. Le moyeu est doté d'un voile rapporté par sertissage sur le moyeu ou d'un seul tenant avec celui-ci. Le voile constitue un disque de friction pour le limiteur, qui comporte des moyens élastiques à action axiale sous la forme d'une rondelle élastique à action axiale, une garniture de friction et un flasque d'appui pour la rondelle. Le flasque d'appui est relié au flasque de la couronne par l'intermédiaire d'entretoises traversées par des vis.

[0008] Cette configuration est adaptée à un réducteur dépourvu de satellites. En outre, la rondelle élastique est en appui à sa périphérie interne sur le disque de friction. Un but de l'invention est de créer un limiteur de couple à moyeu utilisable avec un réducteur à train épicycloïdal doté de moyens élastiques à action axiale exerçant une sollicitation sur un plus grand diamètre pour une meilleure répartition des efforts sur le disque de friction.

[0009] Dans le document EP 1 094 246 le réducteur de vitesse comporte un moyeu d'un seul tenant avec un flasque prolongé à sa périphérie externe par une portion cylindrique dans laquelle est engagé la couronne dentée du réducteur. Cette solution fait appel à une pièce compliquée et est encombrante.

[0010] On peut alors se tourner vers un système du type de celui décrit dans le document FR-2 924 872 considéré comme étant l'état de la technique le plus proche. Dans ce système, le réducteur de vitesse comporte une

plaque de base liée en rotation avec le carter du démarreur, ainsi qu'une couronne dentée en appui contre la plaque de base et pouvant tourner par rapport à la plaque de base lorsque la couronne dentée est soumise à un couple supérieur à un couple prédéterminé. A cet effet, la couronne dentée comporte une paroi transversale présentant des orifices de forme tronconique, la plaque de base qui est munie de bossages de forme complémentaire étant soumise à l'action d'une rondelle élastique à action axiale.

[0011] L'invention a pour but de perfectionner ce système en simplifiant notamment la réalisation de la couronne.

OBJET DE L'INVENTION

[0012] A cet effet, l'invention met en oeuvre un ensemble pour réducteur de vitesse d'une machine électrique tournante comportant :

- une couronne solidaire d'une paroi transversale,
- une plaque de base destinée à être montée solidaire en rotation par rapport à un carter de la machine,
- des moyens élastiques à action axiale, tels qu'une rondelle élastique à action axiale, et
- un moyeu rapporté présentant un axe de symétrie sur lequel sont montés ces éléments, la plaque de base étant positionnée entre les moyens élastique à action axiale et la paroi transversale de la couronne,
- ce moyeu portant au moins un premier épaulement pour appui des moyens élastiques à action axiale, et
- au moins un deuxième épaulement pour appui de la paroi transversale de la couronne,

et en ce que les moyens élastiques à action axiale sont en appui de manière indirecte sur le premier épaulement par l'intermédiaire d'une rondelle de fermeture en appui sur le premier épaulement et positionnée dans une rainure ménagée autour du moyeu.

[0013] On crée ainsi une boucle d'effort suivant laquelle les moyens élastiques à action axiale, tels qu'une rondelle élastique, qui prennent appui sur le premier épaulement, exercent un effort de compression axial en direction de la paroi transversale de la couronne ; tandis que le deuxième épaulement retient en translation la paroi de la couronne, de sorte que la plaque de base est prise en sandwich entre la rondelle et la paroi transversale. La couronne est ainsi immobile en rotation par rapport à la plaque de base lorsque des efforts normaux sont appliqués sur la couronne. En revanche, lorsque les efforts deviennent supérieurs à ceux normaux, la paroi transversale peut tourner autour de l'axe du moyeu en frottant contre la plaque de base, le cas échéant par l'intermédiaire d'au moins une garniture, pour limiter le couple appliqué au démarreur et protéger les constituants de la machine électrique.

[0014] La solution selon l'invention tire partie du moyeu

qui réalise plusieurs fonctions et permet de simplifier le réducteur de vitesse qui fait appel à des pièces simples, notamment à une couronne dentée solidaire d'une paroi transversale contrairement à celui décrit dans le document EP 1 094 246. La solution selon l'invention est plus compacte, notamment axialement.

[0015] Selon une réalisation, les moyens élastiques à action axiale sont en appui de manière indirecte sur le premier épaulement par l'intermédiaire d'une rondelle de fermeture en appui sur le premier épaulement et positionnée dans une rainure ménagée autour du moyeu.

[0016] Selon une réalisation, l'ensemble comporte des moyens de montage du type baïonnette aptes à assurer une coopération entre le premier épaulement et la rondelle de fermeture.

[0017] Selon une réalisation, le premier épaulement est constitué par rabattement de matière du moyeu.

[0018] Selon une réalisation, la couronne étant réalisée dans un matériau plastique, cette couronne est surmoulée à la périphérie externe de la paroi transversale.

[0019] Selon une réalisation, la paroi transversale comportant des ouvertures traversantes, la couronne comporte des plots traversant ces ouvertures, ces plots débouchant sur une face externe de la paroi transversale opposée à une face interne depuis laquelle s'étendent les dents de la couronne.

[0020] Selon une réalisation, la plaque de base est en appui direct sur les plots de la couronne.

[0021] Selon une réalisation, l'ensemble comporte une garniture de friction intercalée entre la paroi transversale de la couronne et la plaque de base.

[0022] Selon une réalisation, l'ensemble comporte en outre une garniture de friction positionnée entre la plaque de base et la rondelle élastique à action axiale.

[0023] Selon une réalisation, la ou les garnitures de friction sont liées en rotation avec le moyeu.

[0024] Selon une réalisation, le moyeu présente au moins un méplat et en ce que la ou les garnitures de friction présentent une ouverture avec au moins un méplat de forme complémentaire pour liaison à rotation avec le moyeu par coopération de formes.

[0025] Selon une réalisation, le moyeu comprend un tronçon présentant quatre méplats parallèles deux à deux reliés entre eux par l'intermédiaire de parties cylindriques, la ou les garnitures de frictions ayant une ouverture de forme complémentaire.

[0026] Selon une réalisation, la ou les garnitures sont collées sur des faces latérales de la plaque de base.

[0027] Selon une réalisation, le deuxième épaulement est fractionné en plusieurs parties appartenant au moyeu et présentant chacune une surface d'appui.

[0028] Selon une réalisation, les surfaces d'appui des parties sont décalées angulairement par rapport aux méplats.

[0029] Selon une réalisation, les parties cylindriques se raccordent chacune à une partie appartenant au moyeu.

[0030] Selon une réalisation, la paroi transversale pré-

sente une ouverture centrale et est creusée au niveau de son ouverture centrale pour formation de quatre rebords de réception des parties.

[0031] Selon une réalisation, l'ensemble comporte une rondelle de dissipation des efforts associée aux moyens élastiques à action axiale.

[0032] Selon une réalisation, les moyens élastiques à action axiale consistent en une rondelle élastique à action axiale comportant une rondelle de type Belleville.

[0033] L'invention concerne en outre un démarreur pour véhicule automobile caractérisé en ce qu'il comporte :

- une machine électrique comportant un arbre de sortie,
- un train épicycloïdal comportant un planétaire lié en rotation avec l'arbre de sortie de la machine électrique,
- un ensemble selon l'invention et
- un porte-satellites engrenant d'une part avec le planétaire et d'autre part avec la couronne de l'ensemble selon l'invention, ce porte-satellites étant lié en rotation avec un arbre de sortie du démarreur portant un pignon d'entraînement destiné à venir s'engager avec les dents de la couronne d'entraînement d'un moteur thermique du véhicule.

[0034] Selon une réalisation, le moyeu présente en son centre une ouverture traversante autorisant le passage de l'arbre de sortie du démarreur, en ce que le pignon appartient à un lanceur comportant un entraîneur, en ce que l'ouverture traversante comporte deux parties cylindriques séparées par une partie annulaire interne de plus petit diamètre interne que les deux autres parties cylindriques et en ce que la partie annulaire interne constitue une butée destinée à coopérer avec la face arrière de l'entraîneur.

[0035] D'autres avantages apparaîtront à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent. Ces figures ne sont données qu'à titre illustratif mais nullement limitatif de l'invention.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0036]

La Figure 1 est une vue en coupe axiale d'un démarreur électromagnétique selon l'invention ;

La Figure 2 est une vue en coupe axiale détaillée du réducteur de vitesse du démarreur de la Figure 1 muni d'un ensemble selon l'invention ;

La Figure 3 est la vue détaillée de la Figure 2 en trois dimensions ;

La Figure 4 est une vue en éclaté de l'ensemble réducteur selon l'invention ;

La Figure 5 est une vue en coupe axiale partielle de l'ensemble réducteur selon l'invention dans un état assemblé ;

La Figure 6 est une vue en trois dimensions du moyeu de l'ensemble selon l'invention ;

Les Figures 7 et 8 sont des vues en trois dimensions de face et de dos de l'ensemble réducteur selon l'invention dans un état assemblé ;

La Figure 9 est une vue en coupe d'une variante de réalisation d'un ensemble réducteur selon l'invention.

DESCRIPTION D'UN MODE DE REALISATION PREFERENTIEL DE L'INVENTION

[0037] Dans la description les éléments identiques, similaires ou analogues conservent la même référence d'une figure à l'autre et dans la suite de la description on utilisera une orientation axiale d'arrière en avant correspondant à l'orientation de gauche à droite conformément aux figures 2 et 4.

[0038] En référence à la Figure 1, la machine électrique tournante est un démarreur 10 de moteur thermique similaire au démarreur décrit dans le document WO 2005/054664, en sorte que les éléments identiques ou similaires à ceux de la figure 1 de ce document WO 2005/054664, auquel on se reportera pour plus de précisions, seront affectés des mêmes signes de référence. Dans cette figure 1 on a représenté qu'une partie de l'extrémité arrière l'arbre de sortie 43 et une partie du réducteur de vitesse 45 visibles dans les figures 2 et 3. Ce réducteur de vitesses 45 appartient selon l'invention à un ensemble réducteur de vitesse 57 décrit ci-dessous. Le démarreur comporte dans ce mode de réalisation un arbre de sortie 43, un lanceur 30 monté sur l'arbre 43 et un moteur électrique 11 composé d'un stator 12 inducteur et d'un rotor 13 induit montés de manière coaxiale, le stator 12 entourant le rotor 13, lequel est monté tournant autour d'un axe 14 à l'intérieur d'une culasse 15. Cette dernière est solidaire du support 16 métallique du démarreur destiné à être fixé sur une partie fixe du véhicule automobile. Le support 16 est ici en matière moulable, par exemple à base d'aluminium et appartient au carter de la machine.

[0039] De manière connue le stator 12 comporte dans un mode de réalisation une pluralité d'aimants permanents inducteurs portés par la périphérie interne de la culasse 15. En variante, comme montré dans le mode de réalisation de la figure 1, le stator 12 comporte un bobinage inducteur 17 comportant deux paires d'enroulements 18, qui sont enroulés chacun autour d'une masse polaire 19 solidaire de la culasse 15. Les masses polaires 19 sont fixées à l'aide de vis 20 à la culasse 15, ici métallique, comme décrit dans le document FR-A-2 611 096. Chaque enroulement 18 est composé d'un conduc-

teur continu enroulé autour de la masse polaire 19 dans le sens de son épaisseur de manière à former des spires jointives concentriques de diamètre croissant comme mieux visible dans les figures 2 à 5 du document EP A 749 194. L'axe de chaque enroulement 18 est radial par rapport à l'axe 14 du rotor 13, lequel constitue l'axe de rotation du moteur électrique 11.

[0040] Le rotor 13 comporte un paquet de tôles dotées de rainures pour le montage de conducteurs 21 électriques en forme d'épingles. Ces conducteurs 21 sont reliés entre eux pour former un bobinage rotorique en liaison avec des lames 22 conductrices appartenant à un collecteur 23 à corps électriquement isolant solidaire de l'arbre 24 du moteur électrique 11. En variante, le bobinage est à fil continu.

[0041] Des balais 25 frottent sur les lames 22 collectrices du collecteur 23 pour alimenter le bobinage rotorique. Les balais 25 appartiennent à un porte-balais 26 équipé de cages de guidage et de réception des balais, lesquels sont sollicités en direction des lames 22 collectrices par des ressorts 27. Le porte-balais 26 est solidaire d'un palier arrière 28 métallique présentant dans la partie centrale un logement pour le montage d'un roulement à aiguilles 29. Le palier 28 sert au montage à rotation de l'extrémité arrière de l'arbre 24 du moteur électrique 11. L'axe de cet arbre 24 est confondu avec l'axe 14 du rotor 13, et avec l'axe de l'arbre de sortie 43 du démarreur, constituant l'arbre du lanceur 30. Le palier 28 arrière sert de centreur à l'extrémité arrière de la culasse 15, et est relié par des tirants 31 au support 16 du démarreur 10. Deux trous taraudés (non référencés) sont ménagés dans le support pour le vissage des tirants. Les tirants 31 sont implantés à l'extérieur de la culasse 15. Ici un faible jeu existe entre les tirants et la périphérie externe de la culasse 15 de forme tubulaire. La culasse 15 métallique est intercalée à serrage entre le support métallique 16 et le palier arrière métallique 28. Le carter du démarreur comporte ainsi le palier 28, la culasse 15 et le support 16. Ce carter est destiné à être relié à la masse du véhicule automobile via son support 16.

[0042] Le démarreur 10 comporte également un contacteur 32 électromagnétique s'étendant parallèlement au moteur électrique 11 en étant implanté radialement au-dessus de celui-ci. Le contacteur 32 présente une cuve 33 métallique portée par le support 16, et équipée d'une bobine B d'excitation dotée d'au moins un enroulement. La cuve 33 est fermée à l'arrière par un capot 34 en matière électriquement isolante. La fixation du capot 34 est réalisée par rabattement de matière de l'extrémité libre de la cuve 33. Un épaulement de la cuve 33 permet d'assurer le calage axial d'un noyau fixe 35, lequel est calé axialement dans l'autre sens par le capot 34 portant des bornes 36, 37 d'alimentation électrique.

[0043] Les bornes 36, 37 sont conformées pour former chacune un contact fixe 38 à l'intérieur du capot 34. L'une des bornes 36 est destinée à être reliée à la borne positive de la batterie, l'autre 37 est connectée par l'intermédiaire d'un câble 39 à l'entrée du bobinage inducteur 17 du

stator et aux balais 25 de polarités positives. De manière connue lors de l'excitation de la bobine B, un noyau mobile 40 est attiré par attraction magnétique en direction du noyau fixe 35 pour, d'une part, agir après rattrapage d'un jeu sur une tige (non référencée) portant un contact mobile (non référencé) pour provoquer la fermeture des contacts du contacteur 32 et alimenter le moteur électrique du démarreur, et, d'autre part, actionner un levier 41 de commande du lanceur 30.

[0044] L'arbre de sortie 43 est monté rotatif dans un palier 42 avant du support 16. Ce palier 42 est constitué à titre d'exemple par un roulement à aiguille en variante par un palier lisse. Cet arbre 43 porte à l'avant une butée 53 adjacente au palier 42 pour limiter le déplacement du lanceur 30. Comme visible sur les Figures 2 et 3, l'extrémité arrière 43.2 de l'arbre 43 est configurée pour être solidaire d'un plateau d'un porte-satellites 47 par exemple par sertissage, ce porte-satellites 47 appartenant à un train épicycloïdal constituant le réducteur 45 de vitesse à engrenages. Ce porte-satellites 47 porte des satellites 47.1 engrenant d'une part avec une couronne 46 (décrite plus en détail ci-dessous) et avec un pignon solaire 49 solidaire de l'extrémité avant de l'arbre 24 du moteur électrique. Le réducteur 45 est du type de celui décrit dans le document FR 2 787 833 auquel on se reportera, celui-ci montrant le montage de l'extrémité avant de l'arbre 24 du moteur électrique 11 dans l'extrémité arrière 43.2 de l'arbre 43 doté d'un trou borgne dans lequel est logé l'extrémité avant de l'arbre 24 avec interposition d'un palier lisse et d'une bille. Ce montage conventionnel est visible également dans la figure 9. Les satellites 47.1 sont donc montés à rotation chacun autour d'un axe. Ces axes s'étendent entre deux plateaux d'orientation transversale par rapport à l'axe de l'arbre 43 en étant portés par ces plateaux, dont l'un est plus épais que l'autre et est ici fixé par sertissage à l'extrémité arrière 43.2 de l'arbre 43. En variante le porte-satellites 47 comporte un seul plateau fixé à l'extrémité arrière de l'arbre 43 et portant les axes.

[0045] Le lanceur 30 est monté coulissant sur l'arbre de sortie 43, et comporte un pignon d'entraînement 50, un entraîneur 51 configuré pour être actionné par le levier de commande 41 pivotant, et une roue libre 52 à galets intercalée axialement entre l'entraîneur 51 et le pignon 50. De manière connue les dents du pignon 50 appartiennent à un manchon prolongé à l'arrière pour former la piste externe cylindrique de la roue libre 52 à galets. L'entraîneur 51 est prolongé axialement à l'avant par une douille configurée intérieurement pour former la piste externe profilée de la roue libre 52 à galets et loger les ressorts agissant de manière connue sur les galets. Plus précisément l'entraîneur 51 comporte un manchon solidaire à l'avant d'un flasque d'orientation transversale par rapport à l'axe de l'arbre 43. Ce flasque est solidaire à sa périphérie externe de la douille d'orientation axiale par rapport à l'axe de l'arbre 43 pour formation d'une cage de réception de galets fermée à l'avant par des rondelles. L'entraîneur 51 porte une rondelle (non réf-

rencée) définissant avec le flasque de l'entraîneur 51 une gorge pour la réception des doigts de l'extrémité interne du levier 41 en forme de fourchette comme mieux visible à la figure 3. L'extrémité supérieure du levier 41 est montée de manière connue à articulation sur une tige (non référencée à la figure 1) reliée élastiquement au noyau mobile 40 via un ressort logé dans le noyau mobile 40. Bien entendu en variante le levier 41 est monté à articulation sur le noyau mobile 40 et le ressort entoure le manchon de l'entraîneur en prenant appui sur le flasque de l'entraîneur comme décrit par exemple dans le document DE 28 22 165.

[0046] De manière connue, le manchon de l'entraîneur 51 est doté intérieurement de cannelures hélicoïdales (non référencées) en prise de manière complémentaire avec des dentures hélicoïdales externes, référencées en 43.1 à la figure 2, portées par l'arbre de sortie 43 au voisinage de son extrémité arrière 43.2 ici cylindrique et de plus grand diamètre. Le lanceur 30 est ainsi animé d'un mouvement hélicoïdal lorsqu'il est déplacé par le levier 41 en direction de la butée 53 pour venir dans la position des figures 2 et 3, par l'intermédiaire de son pignon 50, en prise avec la couronne d'entraînement, dite couronne de démarrage (non représentée), d'un moteur thermique appelé également moteur à combustion interne.

[0047] Il est clair que le dispositif à roue libre 52 peut être remplacé par un dispositif d'attelage à embrayage conique, du type décrit dans le document FR-A- 2 772 433 ou un embrayage à plusieurs disques. De même il est clair que le lanceur 30 en variante est implanté en partie à l'extérieur du support 16 à l'avant de celui-ci. Plus précisément, le pignon 50 du lanceur 30, au lieu d'être implanté dans le support (Figures 1 à 3), peut être implanté à l'extérieur du support comme visible par exemple dans le document FR A 2 745 855 auquel on se reportera.

[0048] Le levier de commande 41 est accouplé, ici élastiquement en variante rigidement de manière précitée, par son extrémité supérieure au noyau mobile 40 du contacteur 32, et comporte dans sa partie médiane un axe de pivotement 54, qui selon une caractéristique est distinct, de la couronne 46 dentée du réducteur 45 de vitesse à engrenages du fait de la structure de l'ensemble 57 décrit ci-dessous. Le levier 41 est en une pièce moulée, de préférence en matière thermoplastique rigide pour réduire les bruits, de préférence renforcée par des fibres. Le montage de l'axe de pivotement 54 est par exemple réalisé à l'aide d'une pièce d'appui comme dans les documents DE 28 22 165 et FR 2 787 833 ou dans le support 16 doté de saillies à cet effet, l'axe 54 étant distinct ou intégré au levier 41. Dans le mode de réalisation de la figure 1, comme dans le document DE 28 22 165, il est prévu un plot d'étanchéité 158 en élastomère pour absorber les variations dimensionnelles. Ce plot 158 est en contact avec la face d'appui 157 du contacteur et est solidaire d'une pièce en matière plastique 155 configurée pour remplacer la ou les languettes 55 de la figure

de la figure 1 du document WO 2005/054664 ; le logement du support 16 étant conservé. En variante le plot 158 est supprimé et c'est la pièce en matière plastique 155 est alors en contact avec la face 157. On peut également faire appel à la solution décrite dans le document WO 01/31195. Tout dépend des applications.

[0049] Comme montrés sur les Figures 2, 3, 4, 5, 7, 8 et 9, la couronne 46 du réducteur 45 de vitesse est de forme creuse et fait partie d'un ensemble 57 comportant une paroi 58 transversale solidaire de la couronne 46, une plaque 60 de base liée en rotation avec le support 16 du démarreur, des garnitures 61, 62 de friction positionnées de part et d'autre de la plaque 60, de moyens élastiques à action axiale, sous la forme dans les figures 2 à 9 d'une rondelle 64 élastique à action axiale, utilisés en combinaison avec un disque 65 de dissipation des efforts et une rondelle 67 de fermeture.

[0050] Les éléments 58, 60, 61, 62, 64, 65 et 67 sont montés, selon une caractéristique, sur un moyeu 68 rapporté assurant leur centrage. Ce moyeu 68 porte au moins un premier épaulement 71 pour appui de manière directe ou indirecte de la rondelle élastique 64, et au moins un deuxième épaulement 72, dans les figures 2 à 8 pour appui de la paroi 58 transversale de la couronne 46. L'arbre 43 du lanceur 30 est monté rotatif à l'intérieur du moyeu 68 par l'intermédiaire d'un palier 85 intervenant entre la périphérie externe de l'extrémité arrière 43.2 cylindrique de l'arbre 43 et la périphérie interne du moyeu 68. Ce moyeu 68 est un moyeu porteur de diamètre étagé, comme mieux visible dans les figures 4 et 6, qui selon une caractéristique est centré par rapport à l'extrémité arrière 43.2 de l'arbre 43 via le palier 85, qui est ici un palier lisse, tel qu'un coussinet. Les éléments 58, 60, 61, 62, 64, 65 et 67 sont troués centralement. Selon une caractéristique le moyeu de centrage 68 des éléments 58, 60, 61, 62, 64, 65 et 67 est associé à la paroi 58 ce qui permet de conserver la structure de la couronne 46. La plaque de base 60 est simplifiée par rapport à celles du document FR 2 924 872. Les efforts sur la paroi 58 sont bien répartis ce qui permet de ménager la couronne 46. La rondelle élastique 64 à action axiale des figures 2 à 5 agit au niveau de sa périphérie externe sur un grand diamètre en sorte que les efforts sont bien répartis sur les garnitures 61, 62, la plaque de base 60 et la paroi 58.

[0051] Plus précisément, comme visible sur la Figure 6, le moyeu 68 présente un axe de symétrie X d'orientation axiale, confondu avec l'axe de symétrie axiale de l'arbre 43. Les éléments 58, 60, 61, 62, 64, 65 et 67 sont d'orientation transversale par rapport à cet axe X ; la rondelle élastique 64 étant inclinée axialement. Ce moyeu porteur 68 présente du côté de son extrémité axiale avant 69, la plus proche de l'entraîneur 51, un premier tronçon 68.1 axial dans lequel est ménagée une rainure 74 annulaire. Cette rainure 74 est destinée à recevoir la périphérie interne de la rondelle 67 de fermeture et est délimitée à l'avant par un rebord transversal 71 par rapport à l'axe de l'arbre 43 adjacent à l'extrémité avant 69 du moyeu 68. Ce rebord 71 forme le premier épaulement

71 et est configuré, de manière décrite ci-dessous, pour permettre un montage du type baïonnette de la rondelle de fermeture 67 dans la rainure 74. Le moyeu 68 comporte un deuxième tronçon 68.2 axial cylindrique s'étendant dans le prolongement du premier tronçon 68.1 jusqu'à l'extrémité avant 76 saillante d'un troisième tronçon 68.3 axial délimitant l'extrémité arrière du deuxième tronçon 68.2 et formant un épaulement. Ce deuxième tronçon 68.2 est destiné à accueillir la rondelle élastique 64. L'extrémité avant de ce tronçon 68.2 forme le flanc arrière de la rainure 74, dont le flanc avant est constitué par la face d'extrémité arrière de l'épaulement 71. Dans ce mode de réalisation la rondelle élastique 64 prend appui de manière indirecte sur cet épaulement 71 via la rondelle de fermeture 67 en butée contre l'épaulement 71. La longueur L (Figure 5), qui s'étend entre l'extrémité avant 76 du troisième tronçon 68.3 et la face arrière 67.1 de la rondelle 67 de fermeture contre laquelle la rondelle 64 prend appui, constitue la longueur de travail de la rondelle élastique 64, qui est ici une rondelle Belleville. Cette longueur L est inférieure à la longueur L' qui existe entre la face arrière de la rondelle 67 et la face avant de la paroi 58. Le troisième tronçon axial 68.3 prolonge le deuxième tronçon 68.2 jusqu'à l'extrémité axiale arrière 70 du moyeu 68 constituant dans le mode de réalisation des figures 2 à 8 la face d'extrémité arrière d'un épaulement saillant 72 constituant le deuxième épaulement. Ce troisième tronçon 68.3 s'étend entre l'extrémité saillante 76 du deuxième tronçon 68.2 formant un épaulement et le deuxième épaulement saillant 72. Le moyeu 68 est ainsi étagé axialement ; son troisième tronçon 68.3 étant saillant radialement par rapport au deuxième tronçon 68.2 délimitant la rainure 74 du premier tronçon 68.1.

[0052] Suivant une caractéristique le troisième tronçon 68.3 comporte au moins un méplat, tandis que dans un mode de réalisation la paroi 58, le disque 65 et les rondelles 61, 62, présentent une ouverture centrale respectivement 58.3, 65.3, 61.3 dotée d'au moins un méplat complémentaire pour coopérer à coopération de formes avec le méplat du tronçon 68.3 pour blocage en rotation de ces pièces 58, 65, 61, 62 avec possibilité de mouvement axiale en fonction notamment des usures des garnitures 61, 62. Dans un mode de réalisation l'épaulement 72 est continu et la face arrière 58.2 de la paroi 58 est en contact avec la face avant de cet épaulement 72 de forme annulaire. Dans le mode de réalisation des figures 2 à 8 l'épaulement 72 est fractionné en quatre parties 77 saillantes réparties circonférentiellement de manière régulière pour réduire l'encombrement axial de l'ensemble 57 comme décrit ci-dessous. Les faces avant 77.1 de chacune de ces parties 77 forment une surface d'appui contre laquelle vient en contact un rebord 58.5 de forme similaire de la paroi 58 transversale ménagé au niveau de l'ouverture centrale 58.3 de la paroi 58. La paroi 58 présente donc quatre rebords 58.5 constituant dans une forme de réalisation le fond de creusures 58.6 formées par enlèvement de matière ou en variante par emboutissage de matière du côté de l'extrémité arrière 70 du

moyeu 68. Le moyeu 68 a donc une fonction d'appui.

[0053] Le troisième tronçon 68.3 reçoit la paroi 58, les rondelles 61, 62, le disque 65 qui sont destinées à être liées en rotation avec le moyeu 68 via ce troisième tronçon 68.3 présentant dans le mode de réalisation des figures 2 à 9 quatre méplats 79.1 parallèles deux à deux, c'est-à-dire diamétralement opposés, reliés entre eux par l'intermédiaire de parties cylindriques 80.1 de diamètre supérieur à celui du deuxième tronçon 68.2 ; tandis que (Voir figure 4) la paroi 58 transversale, les garnitures 61, 62 et le disque 65 de dispersion présentent une ouverture interne 58.3, 61.3, 62.3, 65.3 de forme complémentaire pour leur blocage en rotation par rapport au moyeu 68. Les parties cylindriques se raccordent à l'arrière aux parties 77. Les méplats 79.1 présentent chacun une surface parallèle à l'axe X. De préférence, les parties 77 et donc les surfaces d'appui 77.1 sont décalées angulairement par rapport aux méplats 79.1 sur la circonférence du moyeu 68. Le moyeu 68 a ainsi une fonction de blocage en rotation des rondelles 61, 62, de la paroi 58 et du disque 65. Ce moyeu 68 reçoit également à rotation, d'une part, la rondelle élastique 64, intercalée entre la rondelle 67 et le disque 65 calés en rotation sur le moyeu 68, et d'autre part, la plaque de base 60 de manière décrite ci-dessous. On notera que la solution avec quatre méplats 79.1, quatre parties cylindriques 80.1 et quatre surface d'appui 77.1 permet d'obtenir un blocage en rotation plus efficace et fiable qu'avec un seul méplat tout en ayant un bon appui pour la paroi 58 et un encombrement réduit au niveau de l'épaulement 72 fractionné en quatre parties 77. En effet comme visible à la figure 4 l'épaulement 72 présente une forme sensiblement carrée à angle arrondis du fait de la présence des méplats 79.1 et des parties 77 chacune à périphérie externe circulaire et à bords latéraux, qui constituent une extension transversale des méplats 79.1. Le diamètre externe des parties 77 est supérieur à celui des parties 80.1. Avec cette solution on obtient une transmission de couple plus importante entre d'une part, le moyeu 68 et d'autre part, la paroi 58, les garnitures 61, 61 et le disque 65.

[0054] En outre, le moyeu 68 présente en son centre une ouverture 68.4 traversante autorisant le passage de l'arbre 43 du lanceur. Cette ouverture 68.4 comporte deux parties 81, 82 cylindriques coaxiales de diamètre différent séparées entre elles par une partie 83 annulaire interne (voir Figures 4 et 5) de plus petit diamètre interne que les parties 81, 82. La partie 81 de plus grand diamètre interne, située du côté de la couronne 46 (soit du côté du deuxième épaulement 72), est destinée à recevoir le palier 85 annulaire (Figure 2 et 4) prenant appui sur l'épaulement formé à la faveur du changement de diamètre entre la partie 81 et la partie 83 annulaire interne. Le diamètre interne du palier 85 est supérieur au diamètre interne de la partie 83. Comme visible à la figure 2, l'arbre 43 présente un tronçon cylindrique 43.3 intercalé entre son extrémité arrière cylindrique 43.2 et son tronçon à cannelures hélicoïdales 43.1. Le diamètre du tron-

çon 43.3 est globalement égal à celui du tronçon 43.1 et inférieure à celui du tronçon 43.2. La longueur axiale du tronçon 43.3 est globalement égale à la longueur axiale de la partie interne 83 du moyeu 68. Le tronçon 43.3 pénètre à jeu de montage dans la partie interne 83. Il résulte de ce qui précède que la face avant de l'extrémité 43.2 peut venir en appui contre la face arrière de la partie interne 83. Selon une caractéristique la face avant de la partie interne 83 sert de butée à la face arrière de l'entraîneur 51 lorsque le lanceur est en position reculée de repos, sachant que dans la figure 2 le lanceur est en position avancée d'engrènement avec la couronne d'entraînement. La position reculée de repos du lanceur 30 et de l'entraîneur est visible à la figure 1 du document WO 2005/054664. La face avant de la partie interne 83 se substitue à l'épaule de l'extrémité arrière de l'arbre 43 de ce document ; le diamètre interne de la partie cylindrique 82 étant fonction du diamètre externe de l'extrémité arrière cylindrique de l'entraîneur afin que cette extrémité puisse pénétrer dans la partie 82 pour que la face arrière de l'entraîneur 51 vienne en butée contre la partie 83. La partie interne 83 permet donc de ménager l'arbre de sortie 43.

[0055] Par ailleurs, la couronne 46, de forme creuse et portée par la paroi transversale 58, présente une jupe 46.1 annulaire dentée intérieurement pour engrener avec les satellites 47.1. La jupe 46.1 est d'orientation axiale par rapport à l'axe de l'arbre 43 et a donc une forme cylindrique. Les dents 46.4 de la jupe 46.1 ont une orientation axiale. La couronne 46 est réalisée de préférence dans un matériau plastique, de préférence renforcée par des fibres, pour limiter au maximum le bruit du réducteur de vitesses. La jupe 46.1 est prolongée à son extrémité avant par un rebord interne 46.3, d'orientation transversale par rapport à l'axe X et à l'axe de l'arbre 43. Ce rebord 46.3 déborde radialement vers l'intérieur par rapport aux dents 46.4 de la jupe 46.1 et est destiné à venir en appui par sa face avant contre la face arrière 58.4 de la paroi 58. La paroi 58 transversale est réalisée dans un matériau métallique et est configurée pour servir de face de friction via sa face avant pour la rondelle de friction 61. L'ensemble couronne 46-paroi 58 est donc dans ce mode de réalisation bi-matière. La couronne 46 est surmoulée à la périphérie externe de la paroi 58 transversale. Comme montré sur la Figure 5, la paroi 58 transversale comportant des ouvertures 58.1 traversantes, la couronne 46 présente des plots 46.2 traversant ces ouvertures 58.1 qui débouchent sur une face avant 58.2 de la paroi 58 opposée à une face arrière 58.4 de la paroi 58 depuis laquelle s'étendent les dents de la couronne 46. L'extrémité avant des plots 46.2, formant des têtes saillantes par rapport à la face avant 58.2 de la paroi 58, est écrasée au contact de la face avant 58.2 de la paroi 58 pour fixation de la couronne 46 et contact de la face avant du rebord 46.3 de celle-ci avec la face arrière 58.4 de la paroi 58 de diamètre externe supérieure à celui de la couronne 46 en étant voisin du diamètre externe de la couronne 46. L'épaisseur de la rondelle de friction 61 est

dans ce mode de réalisation supérieure à l'épaisseur des têtes des plots 46.2 implantés de manière annulaire à l'extérieur de la périphérie externe de la rondelle de friction 61, qui ainsi est adaptée à frotter contre la face avant 58.2 de la paroi 58, plus précisément contre la surface de la face avant 58.2 de la paroi 58 implantée à l'intérieur des plots 46.2 et des trous 58.1. Le rebord interne 46.3 est destiné à former une entretoise entre le flasque du porte-satellites 47 fixé, ici par sertissage en variante par soudage ou rivetage, sur l'extrémité arrière 43.2 de l'arbre 43 et la paroi 58. La couronne 46 est fermée à l'arrière par un capot 100 fixé à centrage à la faveur d'un rebord d'orientation axiale (non référencé) sur l'extrémité arrière du support 16 comme visible dans les figures 2 et 3. Le capot 100 comporte à l'arrière une douille (non référencée) pour réception ici d'un roulement à aiguilles (non référencé) intercalé radialement entre la douille du capot 100 et une portée de l'arbre 24 comme visible dans la figure 2. Dans un mode de réalisation ce capot est intercalé à serrage entre l'extrémité arrière du support 16 et l'extrémité avant de la culasse 15. L'intérieur de la couronne 46 peut être ainsi remplie de graisse de lubrification des satellites 47.1 et du pignon solaire 49. Bien entendu, en variante, le capot est du type de celui de la figure 1, tout dépend des applications et notamment de la forme de la culasse 15.

[0056] Comme visible sur la Figure 4, la paroi transversale 58 est liée en rotation avec le moyeu 68 par coopération de formes. A cet effet, la paroi 58 a une ouverture centrale 58.3, qui présente à l'avant une forme complémentaire à celle du troisième tronçon 68.3 du moyeu 68 pour montage de la paroi 58 sur le moyeu 68 par enfilage axial d'avant en arrière. Cette ouverture 58.3 est donc délimitée à l'avant par quatre méplats de forme complémentaire aux méplats 79.1 du moyeu 68 et reliés entre eux par l'intermédiaire de quatre parties cylindriques de forme complémentaires aux parties cylindriques 80.1 du moyeu 68. L'ouverture 58.3 présente à l'arrière une forme sensiblement carrée à angles arrondis de forme complémentaire à l'épaule 72 comme mieux visible à la figure 4. Plus précisément la face arrière 58.4 de la paroi 58 est entaillée pour former quatre entailles 58.6 à rebords 58.5 positionnés aux quatre angles de l'ouverture 58.3. Ces rebords 58.5 sont, de manière précitée, destinés à venir en appui de manière complémentaire contre les surfaces d'appui 77.1 correspondantes du moyeu 68. Ces surfaces d'appui 77.1 appartiennent aux parties 77 sous la forme de saillies logées dans les entailles 58.6 à rebords complémentaires 58.5 pour réduction de l'engrènement axial et formation d'une barrière évitant le passage de la graisse. Ainsi la paroi 58, en coopération avec le moyeu 68, empêche la graisse contenue dans la couronne 46 de souiller les garnitures 61, 62.

[0057] La plaque 60 de base, d'orientation transversale et qui a deux faces 60.1, 60.2 d'extrémité respectivement avant et arrière, présente au moins un ergot 60.34 par exemple de forme arrondie, destiné à venir coopérer avec une rainure 88 d'orientation axiale du support 16

de forme complémentaire (Figure 2), de manière à rendre la plaque 60 de base immobile en rotation par rapport au support 16. La plaque 60 est susceptible de bouger en translation par rapport au support 16 suite aux usures notamment des garnitures 61, 62. La plaque 60 présente une ouverture centrale 60.3 configurée pour que la plaque 60 ne soit pas liée en rotation au moyeu 68. A cet effet, l'ouverture 60.3 présente une forme circulaire ayant un diamètre plus grand que celui des parties cylindriques 80.1 du troisième tronçon 68.3. Un jeu de montage existe entre la plaque 60 et les parties 80.1 pour autoriser une rotation relative entre la plaque 60, solidaire en rotation du support fixe 16. La face 60.1 constitue la face avant de la plaque et la face 60.2 la face arrière de la plaque 60

[0058] Les garnitures 61, 62 positionnées de part et d'autre de la plaque 60 ont une première face respectivement avant et arrière 61.1, 62.1 en contact respectivement avec la face arrière 60.2 et la face avant 60.1 de la plaque 60 et une deuxième face 61.2, 62.2 opposée à la première face 61.1, 62.1. La deuxième face 61.2 de la garniture 61, constituant la face arrière de celle-ci, est en contact avec la surface externe avant appartenant à la face avant 58.2 de la paroi 58 transversale ; tandis que la deuxième face 62.2 de la garniture 62, constituant la face avant de celle-ci, est en contact avec la face arrière 64.2 de la rondelle 65 de dissipation des efforts. Ces garnitures 61, 62 sont liées en rotation avec le moyeu 68 par coopération de formes. A cet effet, les garnitures 61, 62 présentent, de manière précitée, chacune une ouverture centrale 61.3, 62.3 ayant une forme complémentaire de celle du troisième tronçon 68.3. Cette ouverture 61.3, 62.3 a une forme sensiblement carrée, les côtés du carré étant destinés à venir en appui contre les méplats 79.1 du moyeu. Ces côtés sont reliés entre eux par des bords circulaires. Les garnitures 61, 62 de frictions sont du type organique en étant obtenues par exemple à partir d'un liant comportant des résines thermodurcissables, de charges, telles que le graphite-la silice-le talc-des poudres métalliques, et de fibres, telles que des fibres aramides, par exemple du Kevlar®, ou du type fritté composé de poudre métallique, telles que le bronze, le cuivre et le fer agglomérées à haute température et pression ou métallique, tel qu'un alliage de cuivre (par exemple bronze ou laiton) ou analogue. Les faces des garnitures 61, 62 sont dans les modes de réalisation des figures lisses, en variante rainurées. La plaque 60 et la paroi 58, configurées pour former des pistes de frottement pour les garnitures 61, 62, sont par exemple en acier, en inox, en bronze ou en fonte selon la nature des garnitures 61, 62.

[0059] Le disque 65 de dissipation des efforts est ici métallique et permet d'appliquer de manière homogène et sur un grand diamètre l'effort axial généré par la rondelle élastique 64. A cet effet, le disque 65 présente une face avant 65.1 tournée vers la rondelle 64 et une face arrière 65.2 tournée vers la face avant 62.2 de la garniture 62. Le disque 65 est également lié en rotation avec le moyeu 68 par coopération de forme et présente une ouverture centrale 65.3 ayant une forme complémentaire

de celle du troisième tronçon 68.3. Comme les ouvertures 61.3, 62.3 des garnitures, cette ouverture 65.3 a une forme sensiblement carrée. Les côtés du carré destinés à venir en contact avec les méplats 79.1 sont reliés entre eux par des bords circulaires.

[0060] La rondelle élastique 64 à action axiale est ici métallique et présente une face avant 64.1 tournée vers la rondelle 67 de fermeture pour appui à sa périphérie interne sur cette rondelle 67 et une face arrière 64.2 tournée vers le disque 65 de dissipation pour appui à sa périphérie externe sur la face avant 64.1 de ce disque. La rondelle élastique 64 est par exemple une rondelle de type Belleville, qui en variante présente un bourrelet ou un rayonnage à sa périphérie externe pour appui sur la face avant 64.1 de ce disque 65. Ainsi la longueur L, visible à la figure 5, est fonction de la longueur L', des usures des garnitures 61, 62 et de la courbe caractéristique de la rondelle Belleville, qui ainsi qu'on le sait présente une forme globalement sinusoïdale. On fait travailler cette rondelle 64 au voisinage du sommet de sa courbe caractéristique pour que la charge développée par cette rondelle soit globalement constante malgré les usures des rondelles 61, 62. En variante cette rondelle élastique est un diaphragme, c'est-à-dire une rondelle Belleville prolongée à sa périphérie interne par des pattes. En variante cette rondelle élastique est une rondelle ondulée. Toutes ces rondelles élastiques montées sur le moyeu 68 sont d'un encombrement axial faible et sont configurées pour exercer une charge, c'est-à-dire une pression sur le disque 65, qui varie peut en fonction des usures des garnitures 61, 62. On peut en variante utiliser des rondelles superposées ou montées en sens inverse pour obtenir la charge souhaitée dans un encombrement radial réduit. Le type de la rondelle élastique 64 et le nombre (on peut utiliser plus d'une rondelle) permet donc d'obtenir la pression souhaitée et en conséquence le couple limite de résistance du limiteur de couple. Ce type de rondelle agit via sa périphérie externe au voisinage de la périphérie externe du disque 65, de diamètre externe supérieure, ici voisin, du diamètre externe des garnitures 61, 62. On obtient une meilleure répartition des charges sur les rondelles 61, 62 que dans la structure du document FR 2 631 094. En variante on remplace la ou les rondelles 64 par un ressort à boudin de forme tronconique dont le plus petit diamètre est en appui sur la rondelle de fermeture 67. En variante, dans un mode de réalisation dégradé, on utilise un ressort à boudin cylindrique de grand diamètre pour pouvoir exercer une action sur un grand diamètre du disque 65. Les solutions à ressort à boudins sont plus encombrantes axialement. Les moyens élastiques à action axiale comportent donc au moins une rondelle élastique à action axiale ou un ressort à boudin.

[0061] La rondelle 67 de fermeture est ici métallique et entre en coopération avec la rainure 74 ménagée autour du premier tronçon 68.1. La rondelle 67 présente une face arrière 67.1 tournée vers la rondelle élastique 64 et une face avant 67.2 tournée vers l'extrémité axiale

avant 69 du moyeu 68 et vers l'épaulement 71 pour contact avec celui-ci. Dans un exemple, la rondelle 67 de fermeture prend la forme d'une rondelle dotée de nervures 67.5 dirigées vers l'épaulement 71 et de trous 67.6. L'ouverture centrale 67.3 de la rondelle 67 comporte quatre méplats 67.9 reliés deux à deux par des bords circulaires 67.8. L'épaulement 71 a une forme complémentaire à celle de l'ouverture 67.3 de la rondelle 67 et présente quatre méplats 71.7 reliés deux à deux par des parties circulaires 71.8. L'épaulement 71 est à l'image du troisième tronçon 68.3, transversalement de plus grande taille, en sorte que les méplats 71.7 sont dans le prolongement des méplats 79.1 et les parties circulaires 71.8 dans le prolongement des parties circulaires 80.1. On notera que chaque partie circulaire 71.8 est entaillée centralement en 71.9 pour logement de la périphérie interne d'une nervure 67.5. Cette entaille 71.9 affecte également le flanc arrière de la rainure 74 comme visible à la figure 6. Ainsi des moyens de montage du type baïonnette interviennent entre la rondelle de fermeture 67 et l'épaulement 71 pour montage du type baïonnette de la rondelle 67 dans sa rainure 74 et ce avec blocage en rotation de la rondelle 67 de manière décrite ci-dessous. En variante, la rondelle 67 peut prendre la forme d'un anneau élastique fendu de type circlips® susceptible d'être installé à l'intérieur de la rainure 74 par déformation élastique. Dans ce cas l'épaulement 71 est continu. En variante l'épaulement 71 ne comporte que deux méplats 71.7 séparés par deux parties circulaires 71.8 et la rondelle 67 comporte deux méplats 67.9 et deux bords circulaires 67.8.

[0062] Le fonctionnement est le suivant : en marche normale, la rondelle 64 élastique prend appui de manière indirect sur l'épaulement 71 via la rondelle 67 et sur le disque 65 pour comprimer axialement les éléments 58, 60, 61, 62 entre le disque 65 formant un disque de pression et les surfaces d'appui 77.1 de l'épaulement 72 formant un épaulement de réaction. Les éléments 58, 60, 61, 62, 65, se comportent comme s'ils ne formaient qu'une seule et même pièce immobile en rotation par rapport au support 16 via la plaque 60.

[0063] Par contre, si des efforts supérieurs à ceux normaux se font jour, par exemple si le couple résistant appliqué est supérieur au couple du moteur électrique du démarreur, la paroi 58 et le disque 65 glissent et se déplacent en rotation par rapport à la plaque 60 de base fixe en rotation par l'intermédiaire des garnitures 61, 62 de friction, ce qui permet de limiter le couple appliqué au démarreur. On évite ainsi de provoquer des surchauffes du moteur électrique 11 ou de détériorer les éléments mécaniques du démarreur.

[0064] Pour effectuer le montage de l'ensemble 57 manipulable et transportable, on introduit axialement, par l'extrémité axiale avant 69 du moyeu 68, la paroi 58 transversale de la couronne 46 sur le troisième tronçon 68.3, de sorte que les rebords 58.5 qu'elle présente à sa périphérie interne entrent en contact avec les surfaces d'appui 77.1 du moyeu 68. On enfle ensuite, par son ouver-

ture 61.3, la première garniture 61 de friction sur le troisième tronçon 68.3, de sorte que sa face dorsale arrière 61.2 soit en contact avec la face externe avant 58.2 de la paroi 58. On introduit ensuite par son ouverture 60.3, la plaque 60 de base sur le troisième tronçon 68.3, de sorte que sa face arrière 60.2 soit en contact avec la face frontale avant 61.1 de la garniture 61. On introduit ensuite, par son ouverture 62.3, la deuxième garniture 62 de friction sur le troisième tronçon 68.3, de sorte que sa face dorsale arrière 62.1 entre en contact avec l'autre face avant 60.1 de la plaque 60 de base.

[0065] On positionne ensuite sur le troisième tronçon 68.3 par son ouverture 65.3 le disque 65 de dissipation des efforts contre la face dorsale 62.2 de la garniture 62. On enfle la rondelle élastique 64 sur le deuxième tronçon 68.2, puis on monte la rondelle de fermeture 67 en réalisant le montage baïonnette de la rondelle 67 sur l'épaulement 71. Plus précisément les méplats 67.5 de la rondelle 67 sont amenés en regard des méplats 71.7 de l'épaulement 71. On applique ensuite un effort F axial (Figure 6) sur la rondelle de fermeture 67 suivant une direction allant de l'extrémité avant 69 vers l'extrémité arrière 70 à l'aide d'un outil dédié (non représenté) pour comprimer la rondelle 64 et déformer celle-ci au contact du disque 65 fixe en rotation par rapport au moyeu 68 afin de traverser l'épaulement 71; l'écart entre deux méplats 67.9 diamétralement opposés de la rondelle 67 étant au jeu de montage près égal au diamètre externe du fond de la rainure 74. Ensuite on fait tourner la rondelle 67 à l'aide de l'outil comportant trois ergots engagés chacun dans un trou 67.6 de la rondelle 67 pour amener les méplats 67.9 de l'ouverture centrale de la rondelle 67 en regard des parties 71.8 de l'épaulement 71. Enfin on relâche la pression sur la rondelle 67 en sorte, d'une part, que chaque nervure 67.5 vient se loger dans une entaille 71.9 pour verrouiller en rotation la rondelle 67 par rapport au moyeu 68 et d'autre part, que la plaque 60 de base soit maintenue en pression entre les garnitures 61, 62 de friction. On positionne ensuite le palier 85 à l'intérieur de l'ouverture 81 du moyeu 68 et on introduit l'arbre 43 du lanceur équipé du porte-satellites 47 et d'une rondelle entretoise 93 en le passant par l'extrémité arrière 70 suivant la flèche 91 référencée sur la Figure 2, de sorte que l'extrémité arrière 43.2 de l'arbre 43 entre au contact de l'épaulement 83 annulaire interne du moyeu 68. On notera que la rondelle entretoise 93 est intercalée axialement entre le porte-satellites 47 et la face arrière de la paroi 58. Cette rondelle 93 est plus épaisse que le rebord interne 46.3 de la couronne 46 et est logée à l'intérieur du rebord 46.3. L'ergot 60.34 est alors positionné dans une cavité 88 d'orientation axiale du support 16 pour blocage en rotation de la plaque 60. Ce montage est possible du fait qu'un jeu radial existe entre la plaque et le moyeu 68 de manière précitée. Ensuite on monte le lanceur 30 sur l'arbre 43 d'avant en arrière, puis on monte la butée 43 et enfin on enfle l'arbre 43 ainsi équipé dans le palier 42. En dernière opération, de manière connue, on enfle l'extrémité avant de l'arbre 24 dans le trou bor-

gne et dans le palier lisse de l'extrémité arrière 43.2 de l'arbre 43 avec interposition d'une bille.

[0066] En variante, comme représenté sur la Figure 9, on supprime la rondelle 67 et la rondelle élastique 64 prend appui directement sur le premier épaulement 71 du moyeu 68 constitué par un retournement de matière du moyeu 68 au niveau de l'extrémité avant 69. Plus précisément le deuxième tronçon 68.2 du moyeu est prolongé jusqu'à l'extrémité avant 69 du moyeu et l'extrémité libre de ce deuxième tronçon 68.2 est déformée radialement vers l'extérieur par sertissage pour former le premier épaulement 71 contre lequel prend appui directement la périphérie interne de la rondelle 64. Dans un mode de réalisation l'extrémité libre du deuxième tronçon, constituant l'extrémité avant 69, est continue. En variante cette extrémité libre est fractionnée en pattes pour faciliter l'opération de sertissage. Ici on a coupé le moyeu 68 au niveau d'un méplat 79.1 qui se termine au niveau de la face arrière 70 du moyeu 68 en sorte que l'épaulement 72 des figures 2 à 8 est conservé. En variante, de manière précitée, cet épaulement 72 est continu, et la paroi 58 est d'épaisseur constante et prend appui par sa face arrière sur la face avant de l'épaulement 72. En variante, l'épaulement 72 est rapporté par soudage ou rivetage sur l'extrémité arrière 70 du moyeu 68. Dans la figure 9, on voit en 93 la rondelle entretoise intercalée entre le porte-satellites 47 et la face arrière de la paroi 58. Cette rondelle 93 est logée à l'intérieur de l'ouverture centrale du rebord 46.3. Bien entendu, en variante l'épaulement 71 est rapporté par soudage, rivetage ou vissage sur l'extrémité avant 69. Toutes les combinaisons sont possibles. Les épaulements 71, 72 sont dans tous les cas portés par le moyeu 68.

[0067] En variante, on supprime au moins l'une des deux garnitures 61, 62 de friction. Par exemple, on supprime la garniture 61 ; la plaque 60 de base étant alors directement en contact avec les plots 46.2 de la couronne 46. En variante, on supprime également la garniture 62, la plaque 60 frottant contre le disque 65. En variante, on conserve une seule garniture 61, 62 de friction. En variante, on supprime le disque 65 ; la rondelle 64 frottant directement sur la plaque 60.

[0068] En variante, pour lier en rotation avec le moyeu 68, les garnitures 61, 62, la paroi 58 transversale et le disque 65 de dissipation des efforts, ces derniers 58, 61, 62, 65 comportent des cannelures à leur périphérie interne entrant en coopération avec des cannelures complémentaires ménagées à la périphérie externe du troisième tronçon 68.3 du moyeu 68. Les méplats sont donc en variante remplacés par des cannelures.

[0069] En variante, les garnitures 61, 62 sont collées de part et d'autre de la plaque 60 de base par l'intermédiaire de leur face 61.1, 62.1.

[0070] Les termes « avant » et « arrière » sont entendus par rapport au sens de transfert du couple de la machine jusqu'au pignon d'entraînement, le côté « avant » se trouvant donc du côté du pignon 50 d'entraînement tandis que le côté « arrière » se trouve du côté du moteur

électrique de la machine électrique.

[0071] Bien entendu, l'ensemble 57 pour réducteur de vitesses selon l'invention est également adapté à une utilisation avec un réducteur de vitesses dépourvu de porte-satellites et comportant uniquement une couronne 46 et une roue désaxée engrenant directement avec la denture interne de la couronne 46, comme décrit dans le document FR-2 631 094.

[0072] Le démarreur 10 selon l'invention est particulièrement bien adapté pour les véhicules de type « start and stop » comprenant un moteur thermique qui est arrêté par exemple au feu rouge ou dans les embouteillages, et redémarré à l'aide du démarreur selon l'invention.

[0073] Bien entendu en variante le moteur thermique est fixe et sert à entraîner par exemple une prise de force.

[0074] D'une manière générale le nombre de méplats 79.1 dépend du couple à transmettre et la solution selon l'invention ne modifie pas de manière profonde le démarreur. Il ressort de la description et des figures que la modification de l'arbre 43 est simple et économique. Elle consiste en un changement de diamètre entre le tronçon cylindrique 43.3 et l'extrémité arrière cylindrique 43.2. En outre le blocage en rotation de la plaque 60 est réalisé de manière simple à l'aide d'au moins une cavité 88 d'orientation axiale. Le nombre de cavités 88 et d'ergots 60.34 dépend des applications. La couronne dentée 46 est simplifiée car elle n'est pas configurée pour coopérer avec la périphérie externe du palier et n'est pas configurée pour servir d'appui à une rondelle élastique à action axiale. De plus les efforts sont encaissés par le moyeu 68 et la paroi 58 en sorte que la couronne 46 est ménagée. En variante, la paroi 58 est monobloc avec la couronne 46. L'invention est applicable de manière précitée à des solutions dans lesquelles le levier 41 est monté à articulation de manière distincte de la couronne 46. Le moteur électrique 11 du démarreur est inchangé en sorte qu'en variante le collecteur est plat. Le pignon 50 du lanceur 30 est en variante, de manière précitée montée à l'extérieur du carter. Ce pignon engrène dans un mode de réalisation avec une roue dentée destinée à venir en prise avec la couronne d'entraînement.

[0075] On peut inverser les structures en sorte qu'en variante le blocage en rotation de la plaque 60 est réalisé à l'aide d'au moins une saillie axiale du support 16, telle qu'une nervure de section semi circulaire, engagée dans une ouverture complémentaire réalisée à la périphérie externe de la plaque 60. En variante, le support 16 porte au moins une goupille engagée à coulissement dans une ouverture complémentaire de la plaque 90.

Revendications

1. Ensemble (57) pour réducteur de vitesse d'une machine électrique (11) tournante, l'ensemble comportant :

- une couronne dentée (46) solidaire d'une paroi

(58) transversale,
 - une plaque (60) de base destinée à être montée solidaire en rotation par rapport à un support (16) de la machine,
 - des moyens élastiques à action axiale, telle qu'une rondelle élastique (64) à action axiale, **caractérisé par le fait que** l'ensemble comporte en plus:

- un moyeu (68) rapporté sur lequel sont montées la paroi (58) transversale de la couronne (46), la plaque (60) de base et les moyens élastiques (64),
- ce moyeu (68) portant au moins un premier épaulement (71) pour appui des moyens élastiques (64) à action axiale, et
- au moins un deuxième épaulement (72) pour appui de la paroi (58) transversale de la couronne (46)

et en ce que les moyens élastiques à action axiale (64) sont en appui de manière indirecte sur le premier épaulement (71) par l'intermédiaire d'une rondelle (67) de fermeture en appui sur le premier épaulement (71) et positionnée dans une rainure (74) ménagée autour du moyeu (68).

2. Ensemble selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comporte des moyens de montage du type baïonnette aptes à assurer une coopération entre le premier épaulement (71) et la rondelle de fermeture (67).
3. Ensemble selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la couronne (46) est réalisée dans un matériau plastique et **en ce que** cette couronne (46) est surmoulée à la périphérie externe de la paroi (58) transversale.
4. Ensemble selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la paroi (58) transversale comportant des ouvertures (58.1) traversantes, la couronne (46) comporte des plots (46.2) traversant ces ouvertures (58.1), ces plots (46.2) débouchant sur une face externe (58.2) de la paroi (58) transversale opposée à une face interne (58.4) depuis laquelle s'étendent les dents de la couronne (46).
5. Ensemble selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la plaque (60) de base est en appui direct sur les plots (46.2) de la couronne (46).
6. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'il** comporte une garniture (61) de friction intercalée entre la paroi (58) transversale de la couronne et la plaque (60) de base.
7. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 6, **ca-**

ractérisé en ce qu'il comporte en outre une garniture (62) de friction positionnée entre la plaque (60) de base et la rondelle (64) élastique à action axiale.

8. Ensemble selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** la ou les garnitures (61, 62) de friction sont liées en rotation avec le moyeu (68).
9. Ensemble selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le moyeu (68) présente au moins un méplat (79.1) et **en ce que** la ou les garnitures (61, 62) de friction présentent une ouverture (61.3, 62.3) avec au moins un méplat (79.1) de forme complémentaire pour liaison à rotation avec le moyeu (68) par coopération de formes.
10. Ensemble selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le moyeu (68) comprend un tronçon (68.3) présentant quatre méplats (79.1) parallèles deux à deux reliés entre eux par l'intermédiaire de parties cylindriques (80.1), la ou les garnitures (61, 62) de frictions ayant une ouverture (61.3, 62.3) de forme complémentaire.
11. Ensemble selon l'une des revendications 6 à 10, **caractérisé en ce que** la ou les garnitures (61, 62) sont collées sur des faces latérales de la plaque (60) de base.
12. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** le deuxième épaulement (72) est fractionné en plusieurs parties (77) appartenant au moyeu (68) et présentant chacune une surfaces d'appui (77.1).
13. Ensemble selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** les surfaces d'appui (77.1) des parties (77) sont décalées angulairement par rapport aux méplats (79.1).
14. Démarreur (10) pour véhicule automobile **caractérisé en ce qu'il** comporte :
 - une machine (11) électrique comportant un arbre (24) de sortie,
 - un train épicycloïdal comportant un planétaire (49) lié en rotation avec l'arbre (24) de sortie de la machine (11) électrique,
 - un ensemble (57) selon l'une des revendications 1 à 19 et
 - un porte-satellites (47) engrenant d'une part avec le planétaire (49) et d'autre part avec la couronne (46) de l'ensemble selon l'une des revendications 1 à 13, ce porte-satellites (47) étant lié en rotation avec un arbre (43) de sortie du démarreur portant un pignon d'entraînement (50) destiné à venir s'engager avec les dents de la couronne d'entraînement d'un moteur thermi-

que du véhicule.

15. Démarreur selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** le moyeu (68) présente en son centre une ouverture traversante (68.4) autorisant le passage de l'arbre de sortie (43) du démarreur, **en ce que** le pignon (50) appartient à un lanceur (30) comportant un entraîneur (51), **en ce que** l'ouverture traversante (68.4) comporte deux parties cylindriques (81, 82) séparées par une partie annulaire interne (83) de plus petit diamètre interne que les deux autres parties cylindriques (81, 82) et **en ce que** la partie annulaire interne (83) constitue une butée destinée à coopérer avec la face arrière de l'entraîneur (51).

Patentansprüche

1. Einheit (57) für ein Untersetzungsgetriebe einer drehenden elektrischen Maschine (11), wobei die Einheit umfasst:

- einen Zahnkranz (46), der mit einer Querwand (58) fest verbunden ist,
- eine Grundplatte (60), die dazu bestimmt ist, drehfest in Bezug auf ein Auflager (16) der Maschine montiert zu werden,
- elastische Mittel mit axialer Wirkung, wie z. B. eine Federscheibe (64) mit axialer Wirkung, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einheit ferner umfasst:
- eine angesetzte Nabe (68), an der die Querwand (58) des Kranzes (46), die Grundplatte (60) und die elastischen Mittel (64) montiert sind,
- wobei diese Nabe (68) wenigstens eine erste Schulter (71) zur Anlagerung der elastischen Mittel (64) mit axialer Wirkung, und
- wenigstens eine zweite Schulter (72) zur Anlagerung der Querwand (58) des Kranzes (46) trägt,

und dass die elastischen Mittel mit axialer Wirkung (64) unter Zwischenstellung einer Abschlussscheibe (67), die an der ersten Schulter (71) anliegt und in einer Nut (74) positioniert ist, die um die Nabe (68) gebildet ist, auf indirekte Weise an der ersten Schulter (71) anliegen.

2. Einheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Montagemittel vom Bajonett-Typ umfasst, die imstande sind, ein Zusammenwirken zwischen der ersten Schulter (71) und der Abschlussscheibe (67) sicherzustellen.
3. Einheit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kranz (46) aus einem Kunststoff hergestellt ist und dass dieser Kranz (46) am äußeren Umfang der Querwand (58) überformt ist.

4. Einheit nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querwand (58) Durchgangsöffnungen (58.1) umfasst, wobei der Kranz (46) Klötze (46.2) umfasst, die durch diese Öffnungen (58.1) hindurchgehen, wobei diese Klötze (46.2) an einer Außenfläche (58.2) der Querwand (58) münden, die einer Innenfläche (58.4) gegenüberliegt, von der aus sich die Zähne des Kranzes (46) erstrecken.

5. Einheit nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Grundplatte (60) direkt an den Klötzen (46.2) des Kranzes (46) anliegt.

6. Einheit nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen Reibbelag (61) umfasst, der zwischen der Querwand (58) des Kranzes und der Grundplatte (60) angeordnet ist.

7. Einheit nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ferner einen Reibbelag (62) umfasst, der zwischen der Grundplatte (60) und der Federscheibe (64) mit axialer Wirkung positioniert ist.

8. Einheit nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder die Reibbeläge (61, 62) in Drehung mit der Nabe (68) verbunden sind.

9. Einheit nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nabe (68) wenigstens eine Abflachung (79.1) aufweist und dass der oder die Reibbeläge (61, 62) eine Öffnung (61.3, 62.3) mit wenigstens einer Abflachung (79.1) mit komplementärer Form zur Drehverbindung mit der Nabe (68) durch Zusammenwirken der Formen aufweisen.

10. Einheit nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nabe (68) einen Abschnitt (68.3) beinhaltet, der vier Abflachungen (79.1) aufweist, von denen jeweils zwei zueinander parallel sind und unter Zwischenstellung von zylindrischen Teilen (80.1) miteinander verbunden sind, wobei der oder die Reibbeläge (61, 62) eine Öffnung (61.3, 62.3) mit komplementärer Form aufweisen.

11. Einheit nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder die Beläge (61, 62) an die Seitenflächen der Grundplatte (60) geklebt sind.

12. Einheit nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Schulter (72) in mehrere Teile (77) unterteilt ist, die zu der Nabe (68) gehören und jeweils eine Auflagerfläche (77.1) aufweisen.

13. Einheit nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auflagerflächen (77.1) der Teile (77)

winkelmäßig in Bezug auf die Abflachungen (79.1) versetzt sind.

14. Anlasser (10) für ein Kraftfahrzeug, **dadurch gekennzeichnet, dass** er umfasst:

- eine elektrische Maschine (11), die eine Ausgangswelle (24) umfasst,
- einen Umlaufgetriebezug, umfassend ein Zentralrad (49), das in Drehung mit der Ausgangswelle (24) der elektrischen Maschine (11) verbunden ist,
- eine Einheit (57) nach einem der Ansprüche 1 bis 13 und
- einen Planetenträger (47), der einerseits mit dem Zentralrad (49) und andererseits mit dem Kranz (46) der Einheit nach einem der Ansprüche 1 bis 13 in Eingriff gelangt, wobei dieser Planetenträger (47) in Drehung mit einer Ausgangswelle (43) des Anlassers verbunden ist, die ein Antriebsritzel (50) trägt, das dazu bestimmt ist, in Eingriff mit den Zähnen des Antriebskranzes eines Verbrennungsmotors des Fahrzeugs zu gelangen.

15. Anlasser nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nabe (68) in ihrer Mitte eine Durchgangsöffnung (68.4) aufweist, die den Durchgang der Ausgangswelle (43) des Anlassers ermöglicht, dass das Ritzel (50) zu einer Starteinrichtung (30) gehört, die einen Mitnehmer (51) umfasst, dass die Durchgangsöffnung (68.4) zwei zylindrische Teile (81, 82) umfasst, die durch einen inneren ringförmigen Teil (83) mit kleinerem Innendurchmesser als die zwei anderen zylindrischen Teile (81, 82) getrennt sind, und dass der innere ringförmige Teil (83) einen Anschlag bildet, der dazu bestimmt ist, mit der Rückfläche des Mitnehmers (51) zusammenzuwirken.

Claims

1. Assembly (57) for a speed reducer of a rotary electric machine (11), the assembly comprising:
- a ring gear (46) secured to a transverse wall (58),
 - a base plate (60) intended to be mounted so as to rotate as one with a mount (16) of the machine,
 - axially acting elastic means, such as an axially acting elastic washer (64), **characterized in that** the assembly also comprises:
 - an attached hub (68) on which the transverse wall (58) of the ring gear (46), the base plate (60) and the elastic means (64) are mounted,
 - this hub (68) bearing at least one first shoulder

(71) for supporting the axially acting elastic means (64), and

- at least one second shoulder (72) for supporting the transverse wall (58) of the ring gear (46),

and **in that** the axially acting elastic means (64) are supported indirectly on the first shoulder (71) by way of a closure washer (67) supported on the first shoulder (71) and positioned in a groove (74) formed around the hub (68).

2. Assembly according to Claim 1, **characterized in that** it comprises bayonet-type mounting means that are able to ensure cooperation between the first shoulder (71) and the closure washer (67).
3. Assembly according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the ring gear (46) is made from a plastics material, and **in that** this ring gear (46) is overmoulded at the external perimeter of the transverse wall (58).
4. Assembly according to Claim 3, **characterized in that**, with the transverse wall (58) comprising through-openings (58.1), the ring gear (46) comprises studs (46.2) that pass through these openings (58.1), these studs (46.2) leading out onto an external face (58.2) of the transverse wall (58) on the opposite side from an internal face (58.4) from which the teeth of the ring gear (46) extend.
5. Assembly according to Claim 4, **characterized in that** the base plate (60) is supported directly on the studs (46.2) of the ring gear (46).
6. Assembly according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** it comprises a friction lining (61) interposed between the transverse wall (58) of the ring gear and the base plate (60).
7. Assembly according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** it also comprises a friction lining (62) positioned between the base plate (60) and the axially acting elastic washer (64).
8. Assembly according to Claim 6 or 7, **characterized in that** the friction lining(s) (61, 62) are rotationally linked to the hub (68).
9. Assembly according to Claim 8, **characterized in that** the hub (68) has at least one flat (79.1), and **in that** the friction lining(s) (61, 62) has/have an opening (61.3, 62.3) with at least one flat (79.1) with a corresponding shape for rotationally linking to the hub (68) by cooperation of shapes.
10. Assembly according to Claim 9, **characterized in that** the hub (68) comprises a portion (68.3) having

four flats (79.1) that are parallel in pairs and are connected together by way of cylindrical parts (80.1), the friction lining(s) (61, 62) having an opening (61.3, 62.3) with a complementary shape.

5

11. Assembly according to one of Claims 6 to 10, **characterized in that** the lining(s) (61, 62) are adhesively bonded to the lateral faces of the base plate (60).
12. Assembly according to one of Claims 1 to 11, **characterized in that** the second shoulder (72) is split into several parts (77) that belong to the hub (68) and each have a bearing surface (77.1). 10
13. Assembly according to Claim 12, **characterized in that** the bearing surfaces (77.1) of the parts (77) are offset angularly with respect to the flats (79.1). 15
14. Motor vehicle starter (10), **characterized in that** it comprises: 20
 - an electric machine (11) having an output shaft (24),
 - an epicyclic gear train comprising a sun gear (49) rotationally linked to the output shaft (24) 25of the electric machine (11),
 - an assembly (57) according to one of Claims 1 to 13, and
 - a planet carrier (47) that meshes with the sun gear (49) on one side and with the ring gear (46) 30of the assembly according to one of Claims 1 to 13 on the other, this planet carrier (47) being rotationally linked to an output shaft (43) of the starter bearing a drive pinion (50) intended to engage with the teeth of the driving ring gear of 35a combustion engine of the vehicle.
15. Starter according to Claim 14, **characterized in that** the hub (68) has in its centre a through-opening (68.4) for the output shaft (43) of the starter to pass through, **in that** the pinion (50) belongs to a starter drive assembly (30) comprising a driver (51), **in that** the through-opening (68.4) comprises two cylindrical parts (81, 82) that are separated by an internal annular part (83) with a smaller inside diameter than 45the two other cylindrical parts (81, 82), and **in that** the internal annular part (83) forms a stop that is intended to cooperate with the rear face of the driver (51). 50

50

55

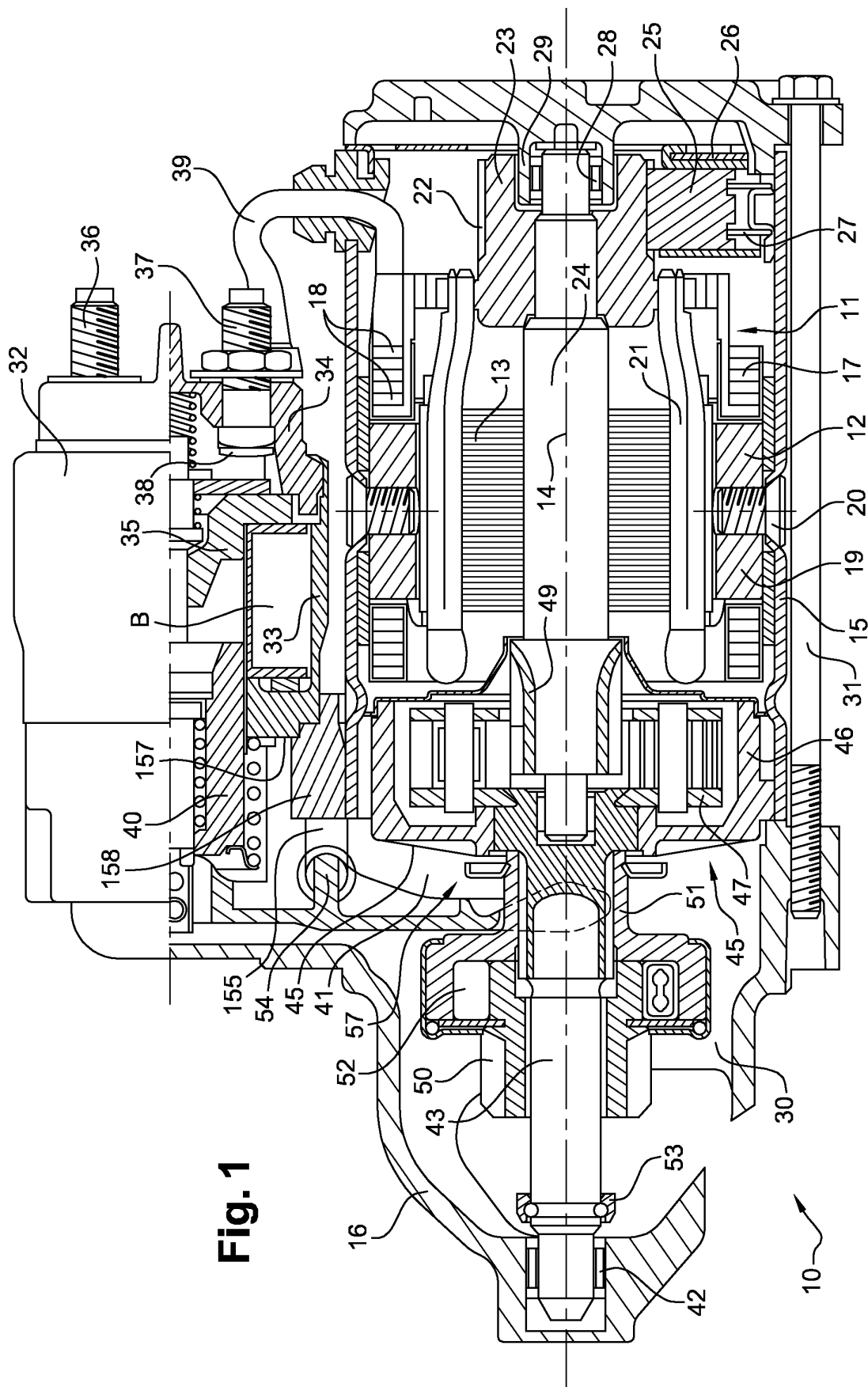
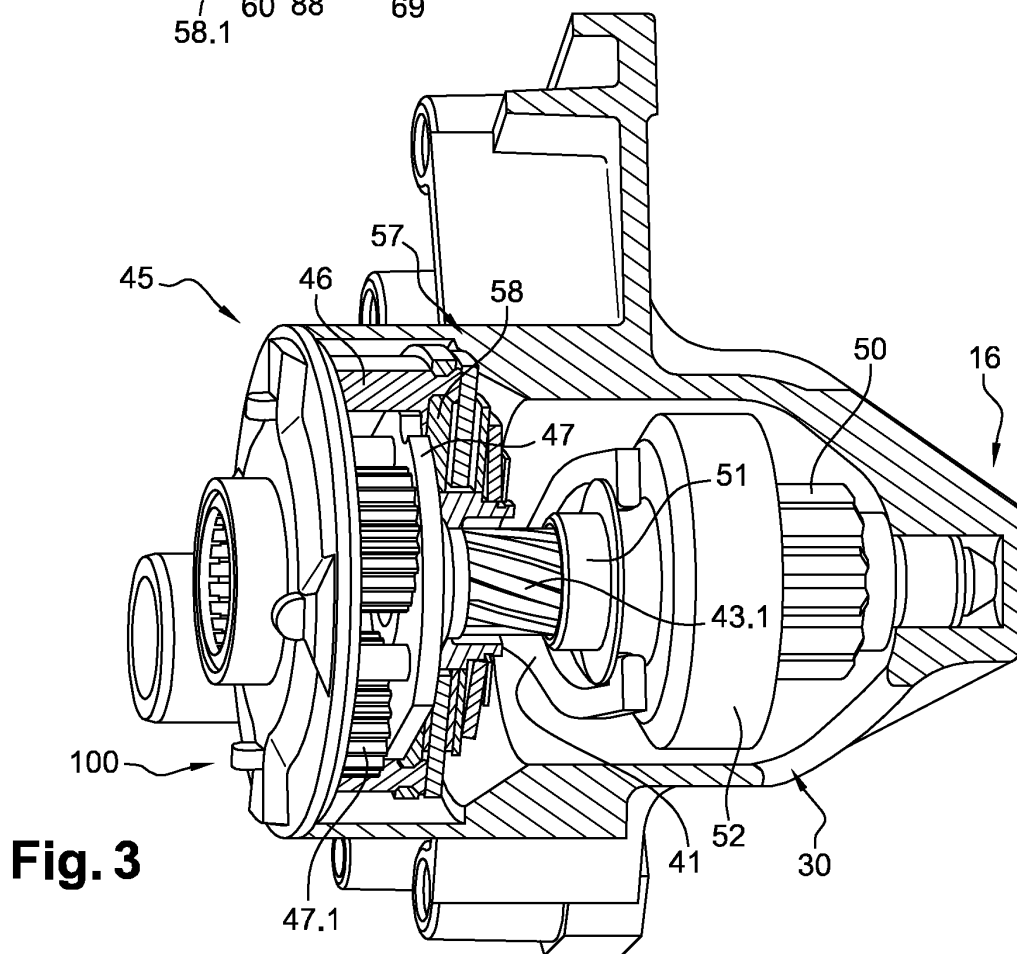
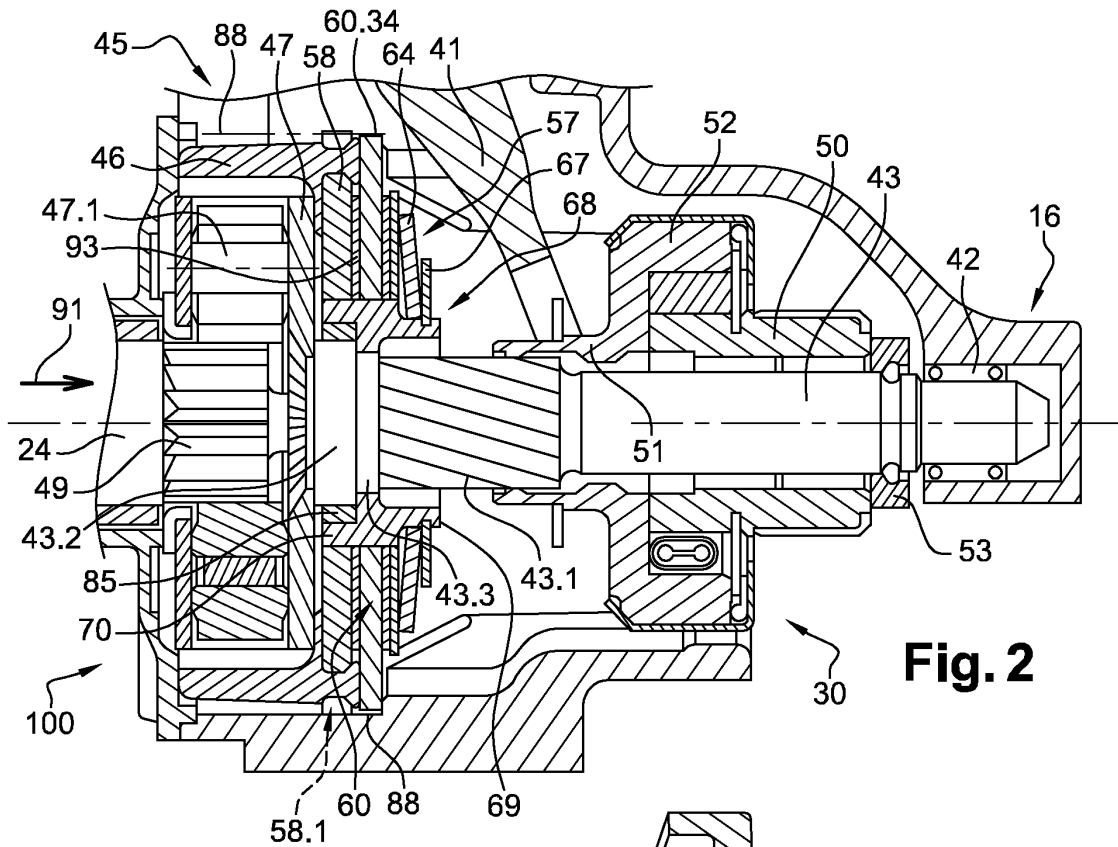


Fig. 1



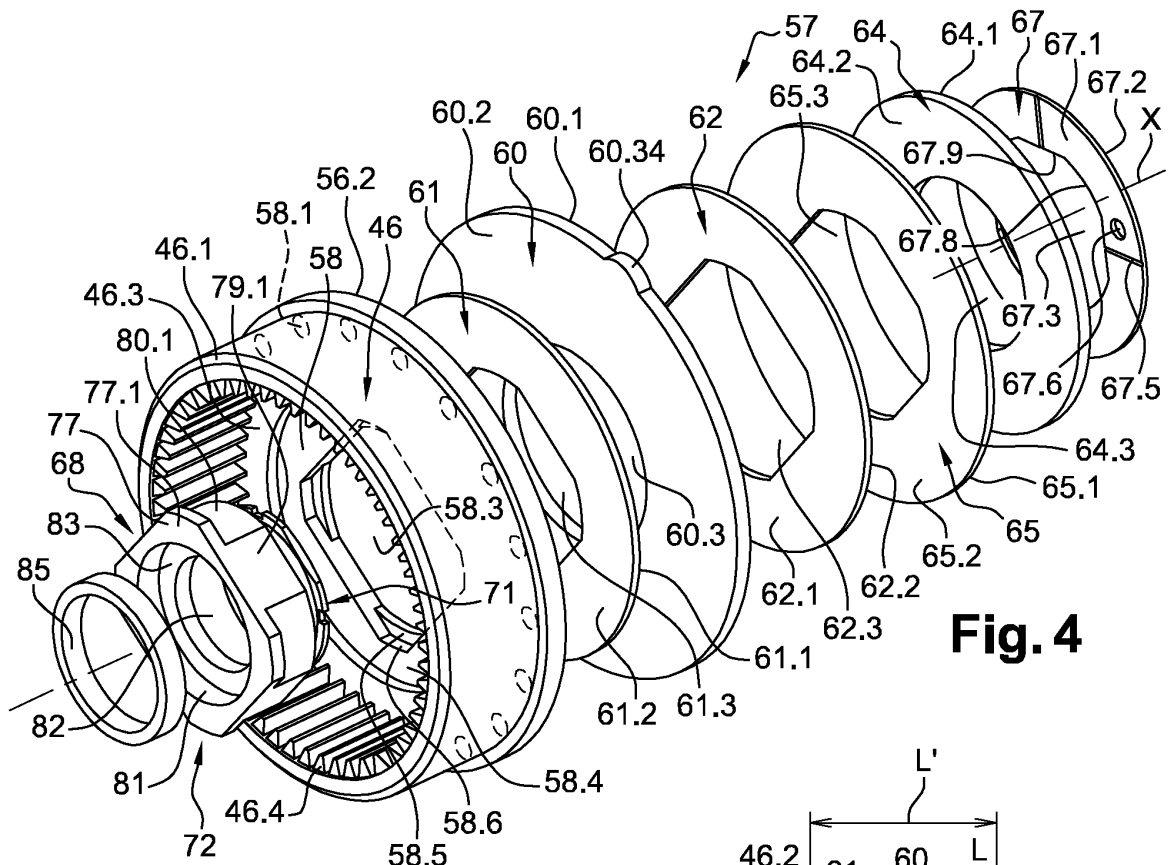


Fig. 4

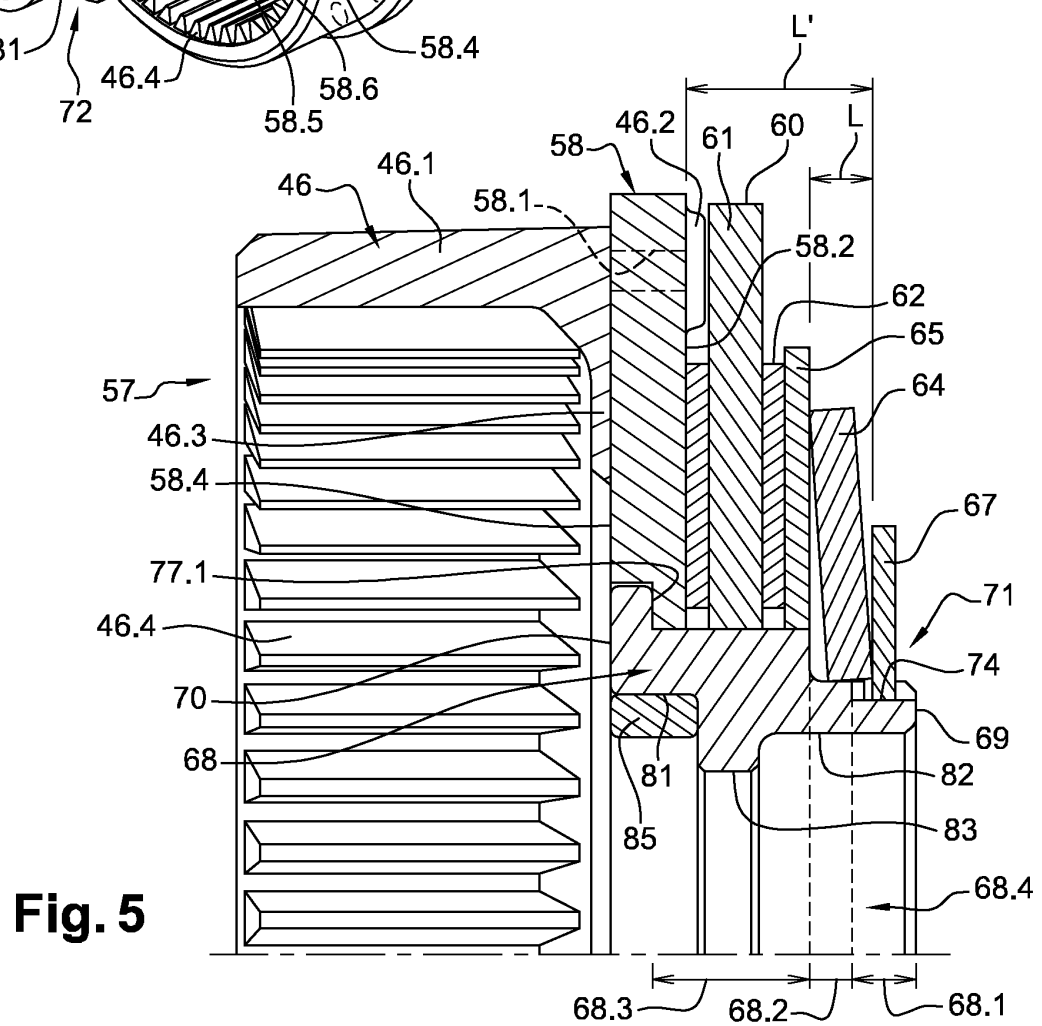
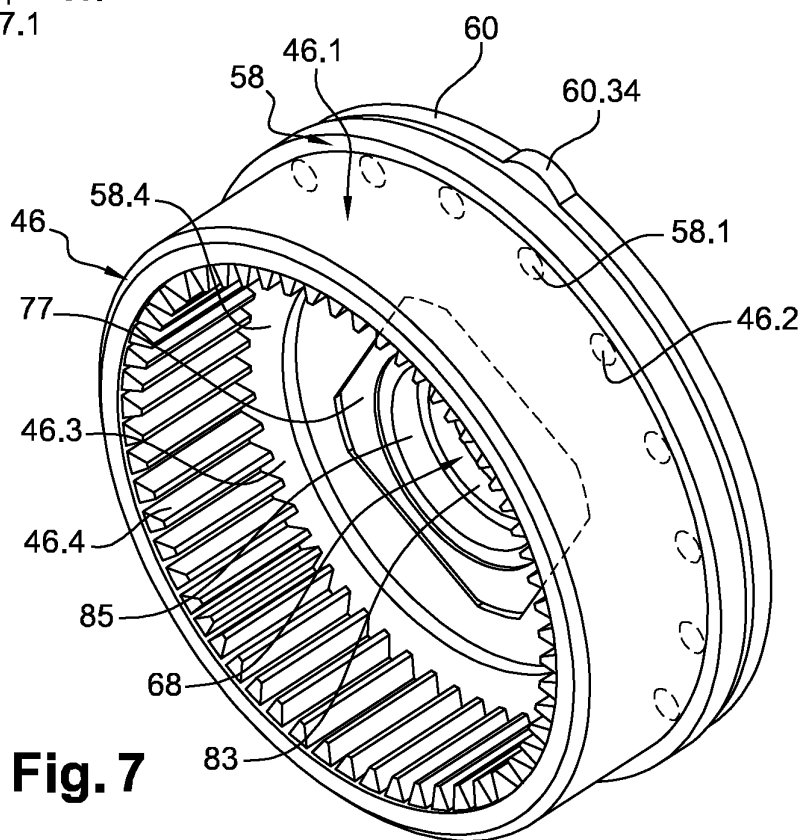
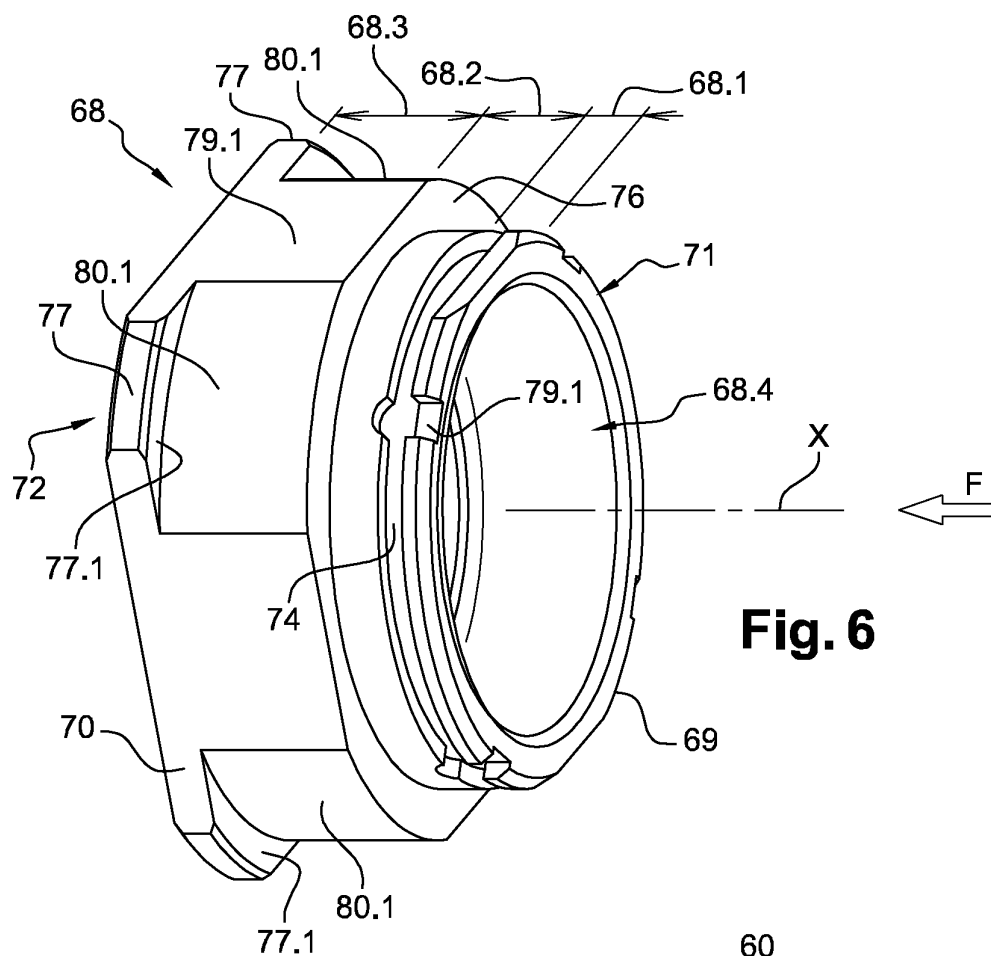


Fig. 5



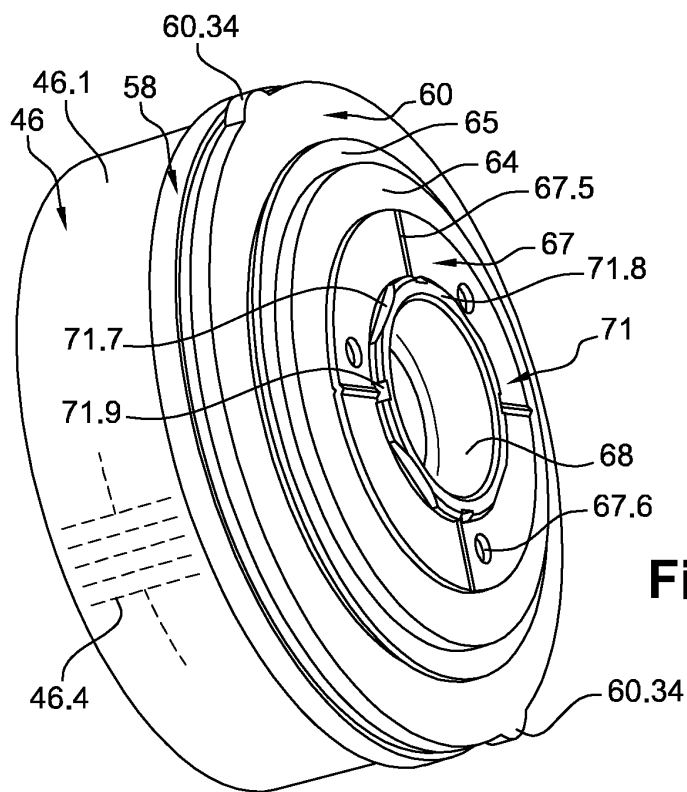


Fig. 8

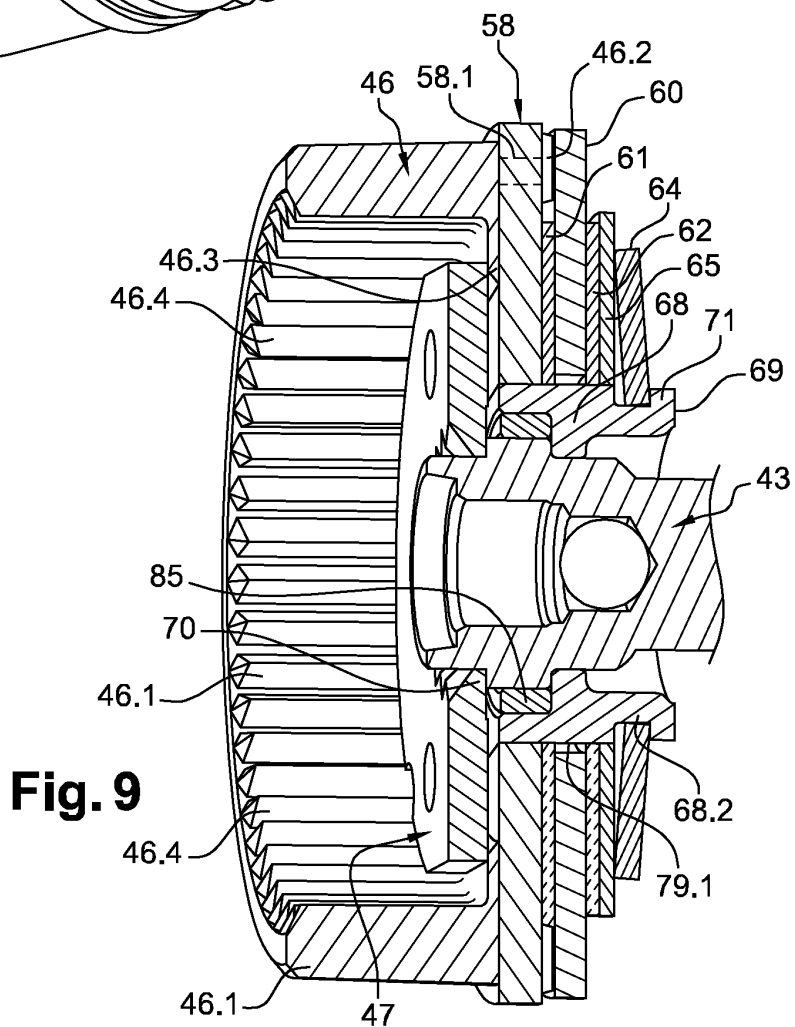


Fig. 9

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2631094 [0003] [0007] [0060] [0071]
- WO 2005054664 A [0004] [0038] [0048] [0054]
- EP 1094246 A [0009] [0014]
- FR 2924872 [0010] [0050]
- FR 2611096 A [0039]
- EP 749194 A [0039]
- FR 2787833 [0044] [0048]
- DE 2822165 [0045] [0048]
- FR 2772433 A [0047]
- FR 2745855 A [0047]
- WO 0131195 A [0048]