

(19)



(11)

EP 2 890 889 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
25.04.2018 Bulletin 2018/17

(51) Int Cl.:
F02N 15/04 ^(2006.01) **F02N 15/06** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **13766592.3**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2013/051984

(22) Date de dépôt: **28.08.2013**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2014/033405 (06.03.2014 Gazette 2014/10)

(54) **DEMARREUR MUNI D'UNE COURONNE DENTEE RELIEE AXIALEMENT A UN ELEMENT ELASTIQUE D'ABSORPTION DE CHOCS**

ANLASSER MIT EINEM AXIAL MIT EINER ELASTISCHEN STOSSDÄMPFUNGSEINHEIT
VERBUNDENEN ZAHNKRANZ

STARTER PROVIDED WITH A RING GEAR AXIALLY CONNECTED TO AN ELASTIC
SHOCK-ABSORBING ELEMENT

(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**

(30) Priorité: **31.08.2012 FR 1258155**

(43) Date de publication de la demande:
08.07.2015 Bulletin 2015/28

(73) Titulaire: **Valeo Equipements Electriques Moteur
94046 Créteil Cedex (FR)**

(72) Inventeurs:
• **LARDANS, François**
F-69003 Lyon (FR)
• **MATEUS, José**
F-69410 Champagne Au Mont D'or (FR)
• **PALTRIE, Thierry**
F-42800 Genilac (FR)

(56) Documents cités:
EP-A1- 0 529 456 EP-A1- 1 347 171
EP-A1- 1 873 394 EP-A1- 2 375 056
EP-A2- 1 357 287

EP 2 890 889 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 démarreur muni d'une couronne dentée reliée axialement à un dispositif d'absorption des chocs. L'invention trouve une application particulièrement avantageuse, mais non exclusive, avec les véhicules équipés de la fonction d'arrêt et de re-démarrage du moteur thermique (fonction dite « stop and start » en anglais) suivant laquelle le moteur thermique du véhicule est arrêté en raison des conditions de circulation (notamment lors d'un arrêt au feu rouge) et redémarré ensuite afin de faire des économies de carburant.

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 capable de transmettre une énergie de rotation du démarreur à un vilebrequin du moteur thermique par l'intermédiaire d'une couronne d'entraînement.

[0003] Le démarreur comporte un moteur électrique, un contacteur, un réducteur de vitesse, un carter, un lanceur comportant un levier de commande, un arbre interne au moteur électrique et un arbre de sortie.

[0004] Le moteur électrique est composé d'un stator inducteur et d'un rotor induit montés de manière coaxiale, le stator entourant le rotor, lequel est monté tournant autour d'un axe à l'intérieur d'une culasse. Cette dernière est solidaire du carter métallique du démarreur destiné à être fixé sur une partie fixe du véhicule automobile. Le rotor est monté en rotation autour de l'arbre interne du moteur électrique. Un pignon solaire est fixé à une extrémité de l'arbre.

[0005] Selon un exemple de réalisation, le réducteur de vitesse est un train épicycloïdal comportant un porte satellite portant des satellites engrenant d'une part avec une couronne et l'arbre de sortie, et d'autre part avec le pignon solaire fixé à l'extrémité de l'arbre interne au moteur électrique. A une extrémité de l'arbre de sortie est fixé un pignon d'entraînement.

[0006] Le contacteur électromagnétique comporte une bobine d'excitation, un noyau mobile et un noyau fixe. Le noyau mobile est relié au levier de commande du lanceur.

[0007] La couronne, positionnée à l'intérieur du carter subit des chocs provoqués par les sur-couples produits lors des démarrages du moteur thermique. Afin de ne pas endommager la structure de la couronne lors de ces démarrages, la couronne est équipée de plots amortisseurs.

[0008] Ainsi, selon un exemple de réalisation de l'art antérieur, une telle couronne est constituée d'une matière plastique, des plots en élastomère, de type santoprène, et s'étendant radialement par rapport à ladite cou-

ronne étant surmoulés sur celle-ci.

[0009] Cette couronne est maintenue dans le carter du démarreur :

- 5 - radialement par ajustement et déformation du diamètre de la couronne plastique dans le diamètre intérieur du carter,
- 10 - axialement avec un jeu axial entre des butées appartenant au carter et un palier intermédiaire maintenu par serrage axial de tirants,
- 15 - tangentiellement avec un jeu tangential sur des nervures appartenant au carter du démarreur. Ce jeu tangential est renforcé par les plots venant se déformer sur lesdites nervures.

[0010] Les efforts appliqués à la couronne au cours des utilisations successives du démarreur réalisé selon cet exemple de l'art antérieur provoquent l'usure et la casse de la denture de la couronne. En effet, le matériau de la couronne et les graisses utilisés, ainsi que le positionnement de la couronne dans le démarreur ne permettent pas d'absorber convenablement les chocs subis par la couronne. En outre, le jeu axial implique un déplacement de la couronne et donc des contraintes non homogènes sur la denture.

[0011] L'utilisation de moyens élastiques est connue de l'état de la technique, comme par exemple dans les documents EP 0 529 456 A1, EP 1 357 287 A2 ou EP 1 347 171 A1.

OBJET DE L'INVENTION

[0012] L'invention a pour but de remédier à ces inconvénients.

[0013] A cet effet, l'invention concerne un démarreur électrique pour un moteur à combustion interne comportant un carter, un moteur électrique comportant un arbre interne mobile en rotation par rapport au carter selon un axe longitudinal, un arbre de sortie entraîné par l'arbre interne et un ensemble réducteur liant en rotation l'arbre interne et l'arbre de sortie, ledit ensemble réducteur comportant une couronne dentée, fixée au carter selon une liaison élastique. La liaison élastique entre la couronne et le carter comporte un élément élastique distant axialement de la couronne, et un élément de liaison en rotation monté axialement entre la couronne et l'élément élastique, la couronne étant portée par le carter par le biais de l'élément de liaison, ledit élément élastique étant apte à absorber un choc de couple transmis à la couronne.

[0014] L'invention permet ainsi de réaliser la couronne dentée dans un matériau comportant des propriétés de résistance différentes de l'élément élastique et liaison. Par exemple, la couronne dentée peut être réalisée en acier alors que l'élément élastique et l'élément de liaison appelé aussi élément intermédiaire sont réalisés en plas-

tique. Cette décomposition structurelle permet d'obtenir d'une part une couronne dentée avec des propriétés physiques permettant de résister aux chocs sans entraîner de casse de la denture et d'autre part un élément élastique avec des propriétés physique de déformation permettant l'absorption des chocs. L'élément de liaison permet de positionner l'élément élastique axialement par rapport à la couronne dentée ce qui limite le volume radial du démarreur.

[0015] L'invention peut être mise en oeuvre selon les modes de réalisation avantageux exposés ci-après, lesquels peuvent être considérés individuellement ou selon toute combinaison opérante.

[0016] Avantageusement l'élément de liaison est dans une matière rigide comportant des propriétés mécaniques nécessaires à lier en rotation la couronne et l'élément élastique, en particulier sans se déformer. Une telle pièce de liaison permet d'adapter la couronne à l'élément élastique. Avantageusement, la liaison élastique entre la couronne et le carter comporte un premier moyen de liaison en rotation monté axialement entre la couronne et l'élément de liaison, et un deuxième moyen de liaison en rotation monté axialement entre l'élément de liaison et l'élément élastique. Alors que différents démarreurs peuvent comporter des couronnes dentées de taille variable, cette réalisation permet de réaliser le deuxième moyen de liaison de sorte à utiliser un élément élastique standardisé quelque soit la taille de la couronne dentée du démarreur.

[0017] Avantageusement, la couronne comporte au moins un tenon, en saillie radiale par rapport à la couronne, apte à coopérer avec l'élément de liaison. La coopération du tenon avec l'élément de liaison permet de lier en rotation la couronne et l'élément de liaison.

[0018] Avantageusement, la couronne comportant au moins deux tenons, le premier moyen de liaison comprend un rebord venant de matière avec l'élément de liaison et s'étendant axialement en direction de la couronne, le rebord étant apte à s'insérer dans un espace entre deux tenons de la couronne. La coopération du rebord avec les tenons permet de lier en rotation la couronne et l'élément de liaison. De plus, le rebord peut être facilement obtenu par pliage d'un élément de liaison métallique.

[0019] Avantageusement, chaque tenon est de forme sensiblement parallélépipédique et présente une face chanfreinée apte à coopérer avec une autre face chanfreinée de l'élément de liaison. Les faces chanfreinées permettent de guider l'opération d'assemblage de la couronne avec l'élément de liaison.

[0020] Avantageusement, l'élément de liaison comporte une partie surmoulée sur le tenon de la couronne. Le surmoulage permet d'obtenir un jeu en rotation minimum entre l'élément de liaison et la couronne.

[0021] Avantageusement, le deuxième moyen de liaison comprend au moins une tige venant de matière avec l'élément de liaison et s'étendant axialement en direction de l'élément élastique, la tige étant apte à coo-

pérer avec l'élément élastique. La tige permet de lier en rotation l'élément de liaison avec l'élément élastique.

[0022] Avantageusement, l'élément élastique est formé par une pluralité de plots portés par la tige, les plots étant espacés circonférentiellement entre eux. Les plots permettent à l'élément élastique de se déformer pour absorber les chocs de couple de la couronne. Une pluralité de plot permet de faire varier sensiblement la résistance de déformation en remplaçant une partie des plots.

[0023] Avantageusement, le carter comporte une paroi interne munie de tenons aptes à s'insérer dans un espace entre deux plots consécutifs. Les tenons du carter permettent de fixer les plots à une structure fixe.

[0024] Avantageusement, l'élément élastique est de forme semi-circulaire et comporte sur sa périphérie externe des rainures aptes à coopérer avec des tenons du carter. Les tenons du carter permettent de fixer l'élément élastique à la structure fixe du carter.

[0025] Avantageusement, la couronne dentée est réalisée dans un matériau métallique. La couronne peut ainsi résister aux efforts appliqués au cours des utilisations successives du démarreur.

[0026] Avantageusement, l'élément de liaison est réalisé dans un matériau plastique, en particulier thermoplastique rigide. L'élément de liaison comporte les propriétés mécaniques nécessaires à lier en rotation la couronne et l'élément élastique. En variante, l'élément de liaison peut être réalisé dans un matériau métallique.

[0027] Avantageusement, l'élément élastique est réalisé dans un matériau plastique en particulier thermoplastique élastomère. L'élément plastique comporte ainsi des propriétés de déformation nécessaires à l'absorption des chocs de la couronne.

[0028] Avantageusement, l'élément élastique et l'élément de liaison sont fabriqués par surmoulage et en ce que l'élément de liaison est monté mécaniquement sur la couronne. Un tel mode de réalisation de fabrication de l'élément élastique et l'élément de liaison permet une meilleure tenue entre elle, une diminution du risque d'un problème de montage entre eux.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0029] L'invention est exposé ci-après selon ses modes de réalisation préférés, nullement limitatif en référence aux figures 1 à 9 dans lesquelles :

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

La Figure 2 est une vue en perspective d'une couronne dentée d'un démarreur selon un mode de réalisation de l'invention ;

La Figure 3 montre une vue en perspective d'un élément élastique selon un premier mode de réalisation de l'invention ;

La Figure 4 représente une vue en perspective d'un élément de liaison d'un démarreur selon le premier mode de réalisation de l'invention ;

La Figure 5 montre une vue en perspective d'un élément de liaison reliant une couronne dentée et un élément élastique d'un démarreur selon le premier mode de réalisation de l'invention ;

La Figure 6 est une vue en perspective éclatée selon une vue de dessous d'un élément de liaison reliant une couronne dentée et un élément élastique d'un démarreur selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;

La Figure 7 montre une vue en perspective éclatée selon une vue de dessus d'un élément de liaison reliant une couronne dentée et un élément élastique d'un démarreur selon le deuxième mode de réalisation de l'invention ;

La Figure 8 représente une vue en perspective éclatée selon une vue de dessous d'un élément de liaison reliant une couronne dentée et un élément élastique d'un démarreur selon un troisième mode de réalisation de l'invention ; et

La Figure 9 est une vue en perspective éclatée selon une vue de dessus d'un élément de liaison reliant une couronne dentée et un élément élastique d'un démarreur selon le troisième mode de réalisation de l'invention.

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

[0030] Dans la description les éléments identiques, similaires ou analogues conservent la même référence d'une figure à l'autre.

[0031] En référence à la Figure 1, le démarreur 10 de moteur thermique est 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 la présente demande se reportera pour plus de précisions, seront affectés des mêmes signes de référence. Le démarreur comporte 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. Ladite culasse est solidaire d'un carter 16 métallique du démarreur destiné à être fixé sur une partie fixe du véhicule automobile. Le carter 16 est ici en matière moulable, par exemple à base d'aluminium.

[0032] De manière connue le stator 12 comporte une pluralité d'aimants permanents inducteurs portés par la périphérie interne de la culasse 15. En variante, 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 conducteur 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 entraînant un arbre interne 24.

[0033] 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 interne 24 du moteur électrique 11. En variante, le bobinage est à fil continu.

[0034] 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 en rotation de l'extrémité arrière de l'arbre interne 24 du moteur électrique 11. L'axe de cet arbre interne 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 carter 16 du démarreur 10. Deux trous taraudés (non référencés) sont ménagés dans le carter 16 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 entre le carter 16 et le palier arrière métallique 28. Le carter 16 du démarreur comporte ainsi le palier 28, la culasse 15. Ce carter 16 est destiné à être relié à la masse du véhicule automobile via sa carrosserie.

[0035] 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 carter 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.

[0036] 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.

[0037] L'arbre de sortie 43 est monté rotatif dans un palier 42 à l'avant du carter 16. Ce palier 42 est constitué à titre d'exemple par un roulement à aiguille ou 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. L'extrémité arrière de l'arbre 43 est configurée pour être solidaire en rotation 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 en rotation de l'extrémité avant de l'arbre interne 24 du moteur électrique. Le réducteur 45 est du type de celui décrit dans le document FR 2 787 833 auquel ce présente document se reportera, celui-ci montrant le montage de l'extrémité avant de l'arbre interne 24 du moteur électrique 11 dans l'extrémité arrière de l'arbre de sortie 43 doté d'un trou borgne dans lequel est logé l'extrémité avant de l'arbre interne 24 avec interposition d'un palier lisse et d'une bille. Les satellites 47.1 sont donc montés en 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 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.

[0038] 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, en l'occurrence, 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 référencée) 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. 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 en 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.

[0039] 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 portées par l'arbre de sortie 43 au voisinage de son extrémité arrière 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, 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.

[0040] 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 carter 16 à l'avant de celui-ci. Plus précisément, le pignon 50 du lanceur 30, au lieu d'être implanté dans le carter 16 (cf. Figure 1), peut être implanté à l'extérieur du carter 16 comme visible par exemple dans le document FR A 2 745 855 auquel ce présent document se reportera.

[0041] 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-dessus. 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 ou dans le carter 16 doté de saillies à cet effet, l'axe de pivotement 54 étant distinct ou intégré au levier 41. Dans le mode de réalisation de la figure 1, 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 du contacteur et est solidaire d'une pièce en matière plas-

tique 155 configurée pour remplacer la ou les languettes 55 de la figure 1 du document WO 2005/054664 ; le logement du carter 16 étant conservé. En variante le plot 158 est supprimé et la pièce en matière plastique 155 est alors en contact avec la face d'appui du contacteur. Il est également possible de faire appel à la solution décrite dans le document WO 01/31195. Tout dépend des applications.

[0042] La couronne 46 du réducteur 45 de vitesse est de forme creuse et comporte une paroi 58 transversale trouée centralement et montée sur un moyeu 68 rapporté assurant son centrage. Le moyeu 68 présente en son centre une ouverture traversant autorisant le passage de l'arbre 43. Ainsi la paroi 58, de la couronne centrée dans le carter, permet de guider l'arbre 43 portant les satellites.

[0043] Par ailleurs, comme visible sur la Figure 2, la couronne 46 présente intérieurement une jupe 46.1 annulaire dentée ou denture 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 présente extérieurement des tenons 160 en saillie radiale par rapport à la couronne 46. Les tenons 160 sont de forme sensiblement parallélipédique et comportent une face avant 161 deux bords axiaux 163, 164, un bord arrière 166 et un bord avant 165. La couronne 46 est fermée à l'arrière par un capot 200 représenté sur la figure 1. L'intérieur de la couronne 46 peut être ainsi rempli de graisse de lubrification des satellites 47.1 et du pignon solaire 49.

[0044] Afin d'absorber les chocs que subit la couronne 46 au cours des utilisations successives du démarreur 10, au moins un élément élastique 90 est installé entre la couronne 46 et le carter 16. Cet élément élastique 90 est apte à absorber un choc de couple transmis à la couronne 46. Par « choc de couple », ce document décrit le fait que lorsque la couronne 46 tourne en raison de chocs subis au démarrage du moteur, un effort est exercé perpendiculairement au rayon de la couronne 46 sur l'élément élastique 90 qui l'absorbe en se déformant selon cette même direction. L'élément élastique 90 est maintenu distant axialement de la couronne 46 par un élément de liaison 80 en rotation. L'élément de liaison 80 peut être fixé par un élément connu de type vis, clou ou tige. L'élément de liaison 80 peut également posséder une forme spécifique, représentée sur les Figures 4 à 9, en fonction de l'élément élastique 90 et de la couronne 46.

[0045] Sur les Figures 4 à 9, l'élément élastique 90 comporte une âme centrale 120 de forme semi-circulaire ou en forme de « C » permettant de dégager un espace libre 91 nécessaire au passage du levier 41. L'élément élastique 90 comporte des moyens de coopération complémentaire avec le carter 16. Plus précisément, l'élément élastique 90 comporte sur sa périphérie externe des rainures 144 aptes à coopérer avec des tenons du carter 16 de sorte à lier en rotation l'élément élastique 90 et le carter 16. Chaque rainure 144 se présente sous la forme d'un évidement sensiblement parallélipédique s'étendant

radialement dans la matière de l'élément élastique 90. Les tenons du carter 16 sont également de forme parallélipédique et s'étendent radialement dans les rainures 144. L'élément élastique 90 comporte également des moyens de coopération complémentaire avec l'élément de liaison 80.

[0046] Selon un premier mode de réalisation montré sur les Figures 3 à 5, l'élément élastique 90 comporte sur sa périphérie externe un évidement en forme de « Ω » avec une rainure externe 144 reliée de part et d'autre à une rainure radiale gauche 147 et à une rainure radiale droite 148. Une extrémité de la rainure radiale gauche 147, opposée à l'extrémité reliée à la rainure externe 144, est reliée à une rainure tangentielle 149. De même, une extrémité de la rainure radiale droite 148, opposée à l'extrémité reliée à la rainure externe 144, est reliée à une rainure tangentielle 150.

[0047] Selon ce premier mode de réalisation, l'élément élastique 90 comporte un épaulement entre l'âme centrale 120 et sa périphérie externe de sorte que la hauteur de la périphérie externe soit supérieure à la hauteur de l'âme centrale 120.

[0048] L'élément de liaison 80, représenté sur la Figure 4, comporte un disque 81 formant un capot troué centralement pour assurer le passage du moyeu 68. L'élément de liaison 80 comporte un moyen de coopération complémentaire avec la couronne 46 par le biais d'un rebord 82 s'étendant axialement dans la direction de la couronne 46 depuis le bord du disque 81. Le rebord 82 comporte deux cotés 83, 84 destinés à être en contact avec les bords axiaux 163, 164 référencés sur la figure 2 des tenons 160 tel que représenté sur la Figure 5 de sorte à lier en rotation l'élément de liaison 80 et la couronne 46.

[0049] L'élément de liaison 80 comporte également un moyen de coopération complémentaire avec l'élément élastique 90 par une tige 170 dont la forme est adaptée à l'évidement en forme de « Ω » de l'élément élastique 90. La tige 170 engagée dans les rainures radiales 147, 148 et dans les rainures tangentielles 149, 150 permet de lier en rotation l'élément de liaison 80 et l'élément élastique 90.

[0050] En variante, l'élément élastique 90 comporte une pluralité de plots amortisseurs portés par les tiges 170, les plots 95 étant espacés circonférentiellement entre eux.

[0051] La couronne 46 est préférentiellement réalisée dans un matériau métallique apte à supporter les efforts de friction sur la denture. L'élément élastique 90 est réalisé dans un matériau plastique pour obtenir les propriétés de déformation nécessaires. La forme de l'élément de liaison 80 peut être obtenue par découpage et pliage d'une plaque métallique. Cela permet de réaliser cet élément de liaison facilement et en outre d'utiliser peu de matière allégeant le démarreur.

[0052] Dans le second mode de réalisation de l'invention, représenté sur les Figures 6 et 7, l'élément de liaison 80 est réalisé dans un matériau plastique. L'injection plastique permet d'obtenir une pièce dont la forme est

plus recherchée. Le rebord 82 de l'élément de liaison 80 s'étend sur toute la hauteur de la couronne 46 entre les tenons 160. Le rebord 82 comporte une extrémité chanfreinée 85 pour faciliter l'insertion de l'élément de liaison 80 entre les tenons 160. De plus, les tenons 160 comportent une face 161 chanfreinée apte à coopérer avec une face 131 chanfreinée de l'élément de liaison 80.

[0053] Le disque 81 comporte des alésages 88 qui permettent de faciliter la fixation entre l'élément de liaison 80 et l'élément élastique 90 par le biais du surmoulage de la couronne 80 en créant une liaison mécanique avec les plots amortisseurs 90 et les alésages.

[0054] Le rebord 82 comporte deux tenons qui permettent d'avoir une aide visuel lors de l'assemblage mais peuvent aussi permettent d'indexeur dans la culasse ou le carte du démarreur.

[0055] La tige 170 de l'élément de liaison 80 présente une forme de « A » avec deux montants 172, 173 s'étendant axialement par rapport à l'élément de liaison 80 dans la direction de l'élément élastique 90. Le montant gauche 172 et le montant droit 173 sont reliés par un renfort central 171 de même hauteur que les deux montants 172, 173. L'élément de liaison 80 comporte également une face plane 176 destinée à venir en regard de l'espace libre 91 de passe du levier 41.

[0056] L'élément élastique 90 comporte une âme centrale 120 dont la hauteur est égale à la haute de la périphérie externe de la pièce. Comme dans le premier mode de réalisation, l'élément élastique 90 est pourvu de rainures 144 aptes à coopérer avec le carter 16. A cet effet, l'élément élastique 90 comporte en outre des encoches 145 s'étendant radialement sur le bord de l'élément élastique 90, destinées à vernir en contact avec le carter 16. Le moyen de coopération complémentaire de l'élément élastique 90 avec l'élément de liaison 80 présente une forme de « T » avec un évidement central 180 de forme sensiblement rectangulaire dont un coté s'étend d'une part vers une rainure tangentielle gauche 181 et d'autre part une rainure tangentielle droite 182. Les deux montants 172, 173 de la tige 170 entre en buté avec les bords de l'évidement central 180 pour garantir la liaison en rotation de l'élément élastique 90 et de l'élément de liaison 80.

[0057] Les Figures 8 et 9 montrent un troisième mode de réalisation pour lequel l'élément élastique 90 est similaire au deuxième mode de réalisation. L'élément de liaison 80 comporte une partie 191 surmoulée autour de la couronne 46. Les tenons 160 de la couronne 46 assurent ainsi la liaison en rotation avec un minimum de jeu. La tige 170 de l'élément de liaison 80 comporte un bloc 186 central sensiblement rectangulaire s'étendant axialement par rapport à l'élément de liaison 80 dans la direction de l'élément élastique 90. Le bloc 186 central est muni d'un évidement 188 limitant le poids de l'élément de liaison 80. Un coté du bloc 186 central s'étend de part à d'autre avec deux bras 187. Lorsque l'élément élastique 90 coopère avec l'élément de liaison 80, les bras 187 entrent dans les rainures tangentielles 181, 182 et

le bloc 186 central est inséré dans l'évidement 180 avec un jeu minimum.

[0058] Le disque 81 comporte ici des butées 88 s'étendant axialement en direction de la couronne qui permettent de faciliter le surmoulage entre l'élément de liaison 80 et la couronne 46 en pénétrant lors du montage dans des alésages de la paroi 58. De plus les butées et les alésages permettent de renforcer la tenue mécanique contre les chocs circonférentielle de la même façon que par le biais des tenons 160.

[0059] Les différents modes de réalisation permettent de maintenir l'élément élastique 90 distant axialement de la couronne 46. L'élément de liaison 80 assure la liaison en rotation de l'élément élastique 90 et de la couronne 46 afin que l'élément élastique absorbe des chocs de couple subits par la couronne 46.

[0060] Selon un autre mode de réalisation, l'élément de liaison et l'élément élastique sont monté à l'arrière de la couronne et forment le capot 200.

Revendications

1. Démarreur (10) électrique pour un moteur à combustion interne comportant :

- un carter (16),
- un moteur électrique (11) comportant un arbre interne (24) mobile en rotation par rapport au carter (16) selon un axe longitudinal (14),
- un arbre de sortie (43) entraîné par l'arbre interne (24) et
- un ensemble réducteur (45) liant en rotation l'arbre interne (24) et l'arbre de sortie (43), ledit ensemble réducteur (45) comportant une couronne (46) dentée, fixée au carter (16) selon une liaison élastique,

caractérisé en ce que la liaison élastique entre la couronne (46) et le carter (16) comporte :

- un élément élastique (90) distant axialement de la couronne (46), et
- un élément de liaison (80) en rotation monté axialement entre la couronne (46) et l'élément élastique (90), la couronne (46) étant portée par le carter (16) par le biais de l'élément de liaison (80),
- ledit élément élastique (90) étant apte à absorber un choc de couple transmis à la couronne (46).

2. Démarreur (10) selon la revendication 1 dans lequel l'élément de liaison, l'élément élastique et la couronne sont dans un matériau comportant des propriétés de résistance différentes.

3. Démarreur (10) selon la revendication 2 ou 1, ca-

ractérisé en ce que la liaison élastique entre la couronne (46) et le carter (16) comporte :

- un premier moyen de liaison en rotation monté axialement entre la couronne (46) et l'élément de liaison (80), et
- un deuxième moyen de liaison en rotation monté axialement entre l'élément de liaison (80) et l'élément élastique (90).

4. Démarreur (10) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la couronne (46) comporte au moins un tenon (160), en saillie radiale par rapport à la couronne (46), apte à coopérer avec l'élément de liaison (80).
5. Démarreur (10) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que**, la couronne (46) comportant au moins deux tenons (160), le premier moyen de liaison comprend un rebord (82) venant de matière avec l'élément de liaison (80) et s'étendant axialement en direction de la couronne (46), le rebord (82) étant apte à s'insérer dans un espace entre deux tenons (160) de la couronne (46).
6. Démarreur (10) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** chaque tenon (160) est de forme sensiblement parallélépipédique et présente une face (161) chanfreinée apte à coopérer avec une autre face (131) chanfreinée de l'élément de liaison (80).
7. Démarreur (10) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'élément de liaison (80) comporte une partie (191) surmoulée sur le tenon (160) de la couronne (46).
8. Démarreur (10) selon l'une des revendications 3 à 6, **caractérisé en ce que** le deuxième moyen de liaison comprend au moins une tige (170) venant de matière avec l'élément de liaison (80) et s'étendant axialement en direction de l'élément élastique (90), la tige (170) étant apte à coopérer avec l'élément élastique (90).
9. Démarreur (10) selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'élément élastique (90) est formé par une pluralité de plots (95) portés par la tige (170), les plots (95) étant espacés circonférentiellement entre eux.
10. Démarreur (10) selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le carter (16) comporte une paroi interne munie de tenons aptes à s'insérer dans un espace entre deux plots (95) consécutifs.
11. Démarreur selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'élément élastique (90) est de forme semi-circulaire et comporte sur sa périphérie externe des

rainures (144) aptes à coopérer avec des tenons du carter (16).

12. Démarreur (10) selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** la couronne (46) dentée est réalisée dans un matériau métallique.
13. Démarreur (10) selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** l'élément de liaison (80) est réalisé dans un matériau plastique, en particulier thermo plastique rigide.
14. Démarreur (10) selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** l'élément élastique (90) est réalisé dans un matériau plastique, en particulier thermoplastique élastomère.
15. Démarreur (10) selon l'une des revendications 13 et 14 dans lequel l'élément élastique (90) et l'élément de liaison (80) sont fabriqués dans un même moule et en ce que l'élément de liaison (80) est monté mécaniquement sur la couronne (46).

25 Patentansprüche

1. Elektrischer Anlasser (10) für einen Verbrennungsmotor, umfassend:
 - ein Gehäuse (16),
 - einen Elektromotor (11) umfassend eine drehend zum Gehäuse (16) in einer Längsachse (14) bewegliche Innenwelle (24),
 - eine von der Innenwelle (24) angetriebene Abtriebswelle (43) und
 - ein drehend die Innenwelle (24) und die Abtriebswelle (43) verbindendes Untersetzungsgetriebe (45), wobei das Untersetzungsgetriebe (45) einen am Gehäuse (16) in einer elastischen Verbindung befestigten Zahnkranz (46) umfasst,

dadurch gekennzeichnet, dass die elastische Verbindung zwischen dem Kranz (46) und dem Gehäuse (16) umfasst:

 - ein axial vom Kranz (46) entferntes elastisches Element (90), und
 - ein axial zwischen dem Kranz (46) und dem elastischen Element (90) drehend montiertes Verbindungselement (80), wobei der Kranz (46) vom Gehäuse (16) durch das Verbindungselement (80) getragen wird,
 - wobei das elastische Element (90) zum Absorbieren eines auf den Kranz (46) übertragenen Kupplungsschlags ausgebildet ist.
2. Anlasser (10) nach Anspruch 1, wobei das Verbin-

dungselement, das elastische Element und der Kranz aus einem Material mit verschiedenen Widerstandseigenschaften bestehen.

3. Anlasser (10) nach Anspruch 2 oder 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elastische Verbindung zwischen dem Kranz (46) und dem Gehäuse (16) umfasst:
 - ein axial drehend zwischen dem Kranz (46) und dem Verbindungselement (80) montiertes erstes Verbindungsmittel, und
 - ein axial drehend zwischen dem Verbindungselement (80) und dem elastischen Element (90) montiertes zweites Verbindungsmittel.
4. Anlasser (10) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kranz (46) wenigstens einen zum Zusammenwirken mit dem Verbindungselement (80) ausgebildeten Zapfen (160) radial hervorstehend zum Kranz (46) umfasst.
5. Anlasser (10) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kranz (46) wenigstens zwei Zapfen (160) umfasst, wobei das erste Verbindungsmittel einen Rand (82) umfasst, der einteilig mit dem Verbindungselement (80) ist und sich axial in Richtung des Kranzes (46) erstreckt, wobei der Rand (82) zum Einführen in einem Raum zwischen zwei Zapfen (160) des Kranzes (46) ausgebildet ist.
6. Anlasser (10) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Zapfen (160) im Wesentlichen quaderförmig ist und eine zum Zusammenwirken mit einer anderen abgeschrägten Fläche (131) des Verbindungselements (80) ausgebildete abgeschrägte Fläche (161) aufweist.
7. Anlasser (10) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungselement (80) einen auf den Zapfen (160) des Kranzes (46) aufgeformten Teil (191) umfasst.
8. Anlasser (10) nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Verbindungsmittel wenigstens eine Stange (170) umfasst, die einteilig mit dem Verbindungselement (80) ist und sich axial in Richtung des elastischen Elements (90) erstreckt, wobei die Stange (170) zum Zusammenwirken mit dem elastischen Element (90) ausgebildet ist.
9. Anlasser (10) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elastische Element (90) aus einer Vielzahl von von der Stange (170) getragenen Stiften (95) gebildet wird, wobei die Stifte (95) im Umfang einen Abstand zueinander aufweisen.

10. Anlasser (10) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (16) eine mit zum Einführen in einen Raum zwischen zwei aufeinanderfolgenden Stiften (95) ausgebildeten Zapfen ausgestattete Innenwand umfasst.
11. Anlasser nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elastische Element (90) halbkreisförmig ist und am äußeren Umfang zum Zusammenwirken mit Zapfen des Gehäuses (16) ausgebildete Nuten (144) umfasst.
12. Anlasser (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zahnkranz (46) aus einem metallischen Material besteht.
13. Anlasser (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungselement (80) aus einem Kunststoff, insbesondere einem starren Thermoplast, besteht.
14. Anlasser (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elastische Element (90) aus einem Kunststoff, insbesondere einem thermoplastischen Elastomer, besteht.
15. Anlasser (10) nach Anspruch 13 oder 14, wobei das elastische Element (90) und das Verbindungselement (80) in einer gleichen Form hergestellt werden und das Verbindungselement (80) mechanisch im Kranz (46) montiert ist.

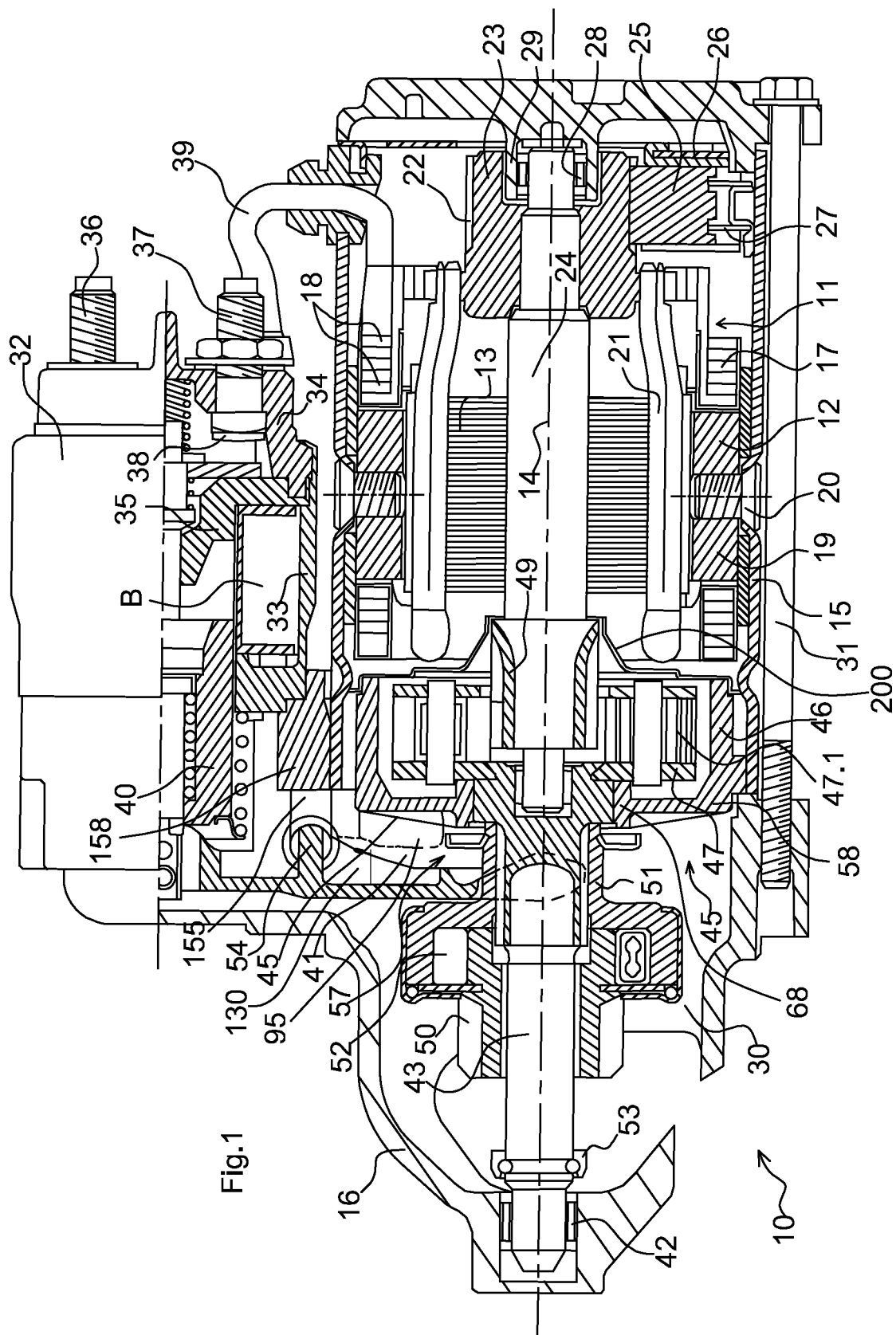
Claims

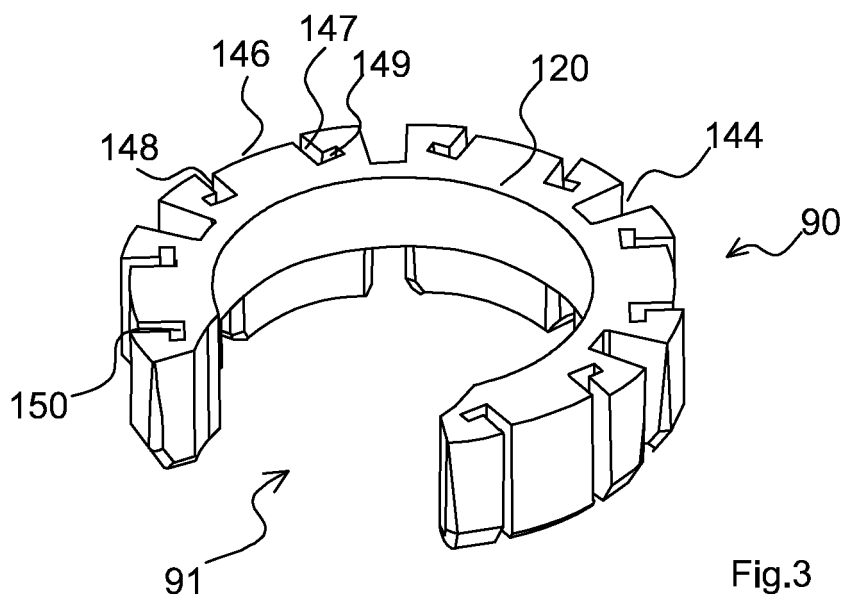
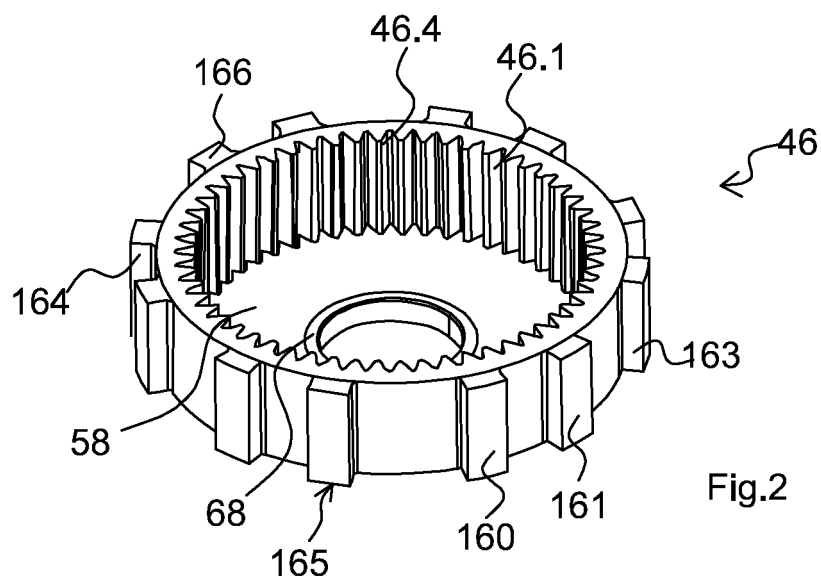
1. Electric starter (10) for an internal combustion engine, comprising:
 - a casing (16),
 - an electric motor (11) comprising an internal shaft (24) that is able to rotate with respect to the casing (16) about a longitudinal axis (14),
 - an output shaft (43) driven by the internal shaft (24) and
 - a reduction assembly (45) rotationally linking the internal shaft (24) and the output shaft (43), said reduction assembly (45) comprising a ring gear (46) secured to the casing (16) by an elastic connection,

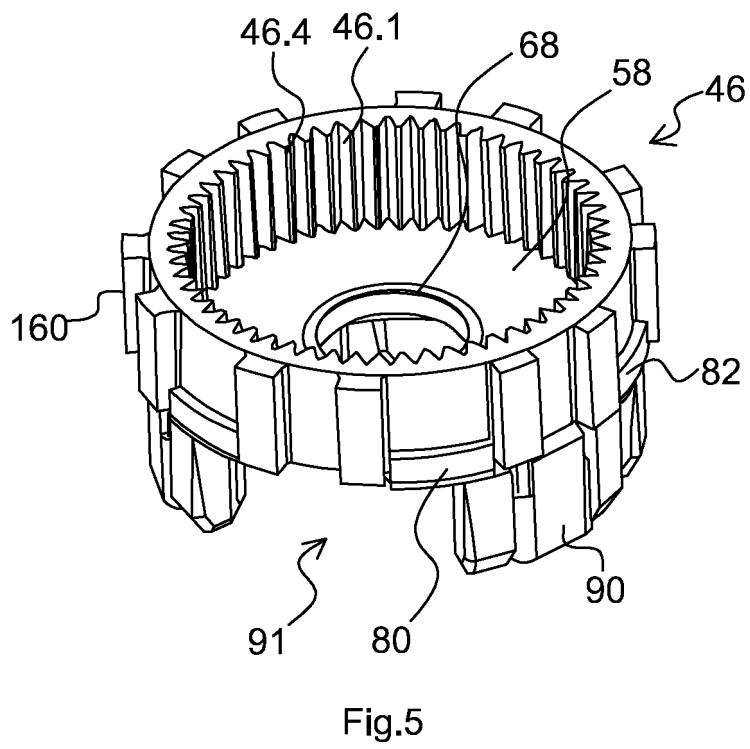
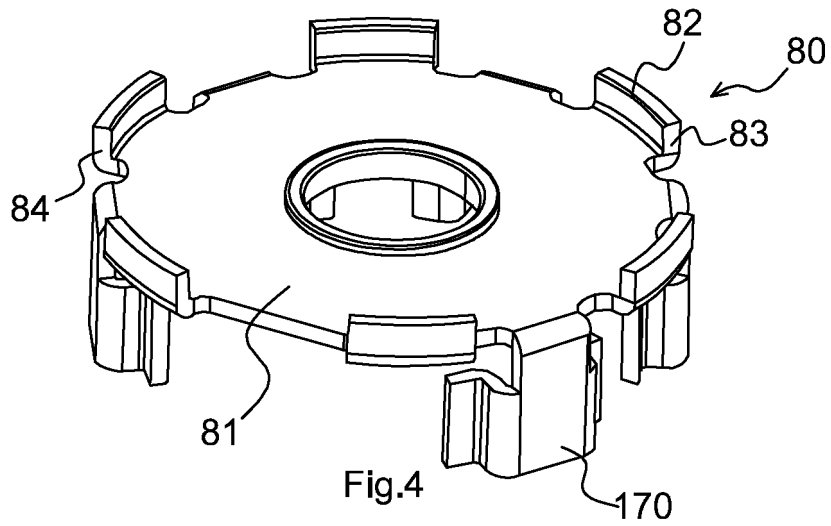
characterized in that the elastic connection between the ring gear (46) and the casing (16) comprises:

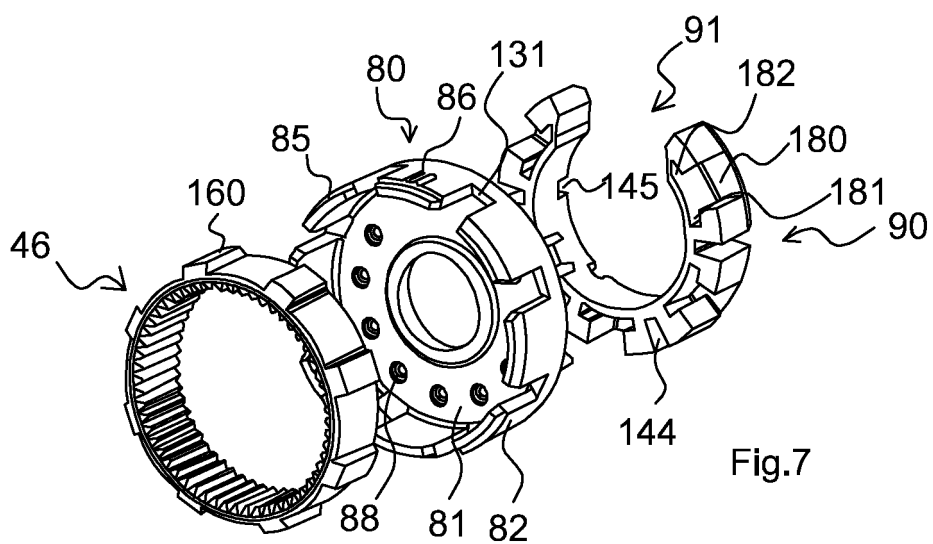
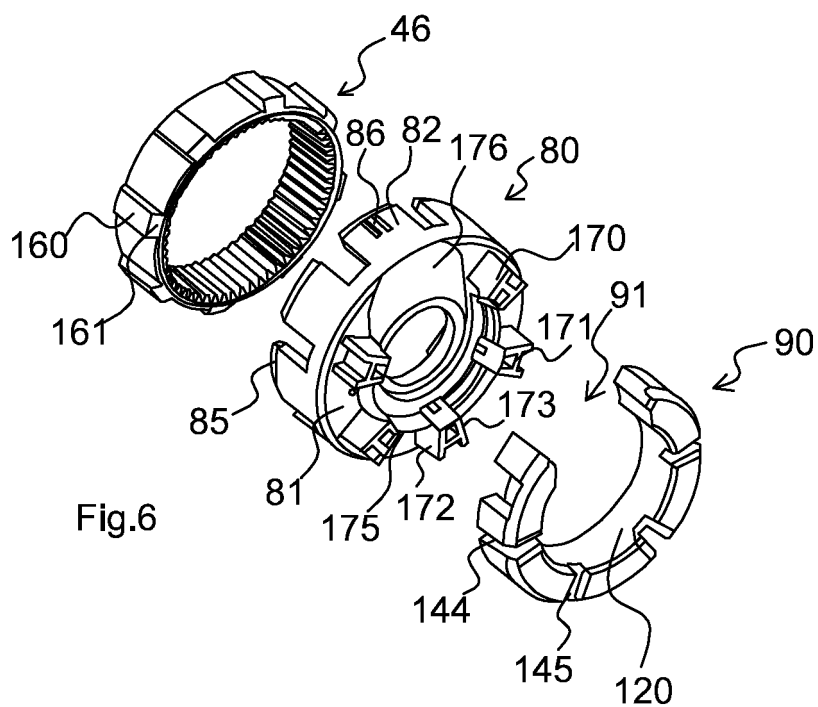
 - an elastic element (90) axially remote from the ring gear (46), and
 - a rotational linking element (80) mounted axially between the ring gear (46) and the elastic

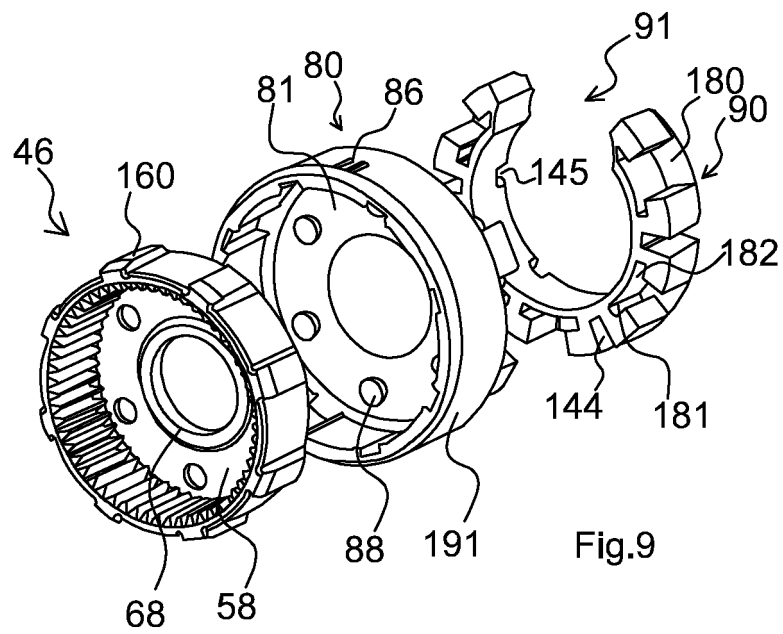
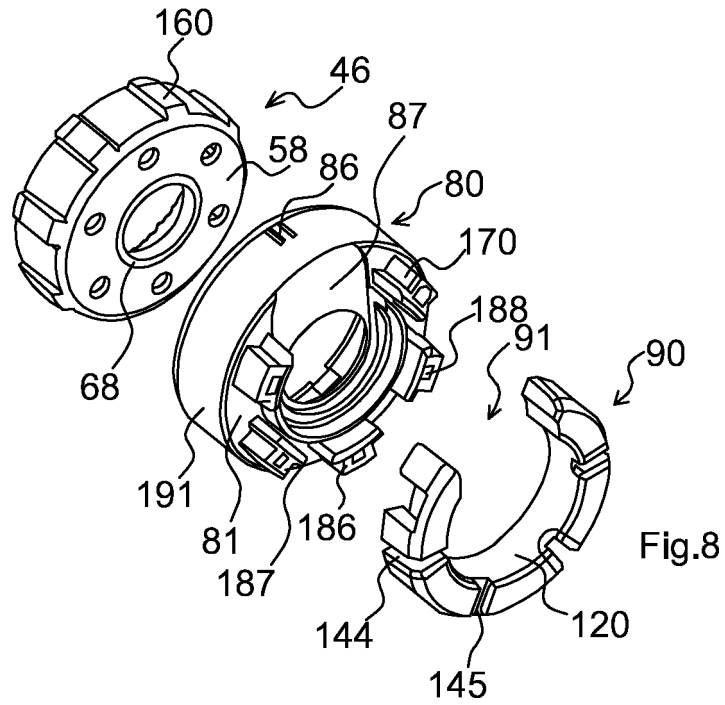
- element (90), the ring gear (46) being borne by the casing (16) by the intermediary of the linking element (80),
- said elastic element (90) being able to absorb a torque shock transmitted to the ring gear (46). 5
2. Starter (10) according to Claim 1, in which the linking element, the elastic element and the ring gear are made of a material having different strength properties. 10
3. Starter (10) according to Claim 2 or 1, **characterized in that** the elastic connection between the ring gear (46) and the casing (16) comprises:
- a first rotational linking means mounted axially between the ring gear (46) and the linking element (80), and
- a second rotational linking means mounted axially between the linking element (80) and the elastic element (90). 20
4. Starter (10) according to Claim 3, **characterized in that** the ring gear (46) comprises at least one lug (160) projecting radially with respect to the ring gear (46) and able to engage with the linking element (80). 25
5. Starter (10) according to Claim 4, **characterized in that**, the ring gear (46) comprising at least two lugs (160), the first linking means comprises a rim (82) integral with the linking element (80) and extending axially in the direction of the ring gear (46), the rim (82) being able to fit into a space between two lugs (160) of the ring gear (46). 30
6. Starter (10) according to Claim 5, **characterized in that** each lug (160) is essentially parallelepipedal in shape and has a chamfered face (161) that is able to engage with another chamfered face (131) of the linking element (80). 35
7. Starter (10) according to Claim 4, **characterized in that** the linking element (80) comprises a part (191) overmoulded onto the lug (160) of the ring gear (46). 40
8. Starter (10) according to one of Claims 3 to 6, **characterized in that** the second linking means comprises at least one stem (170) that is integral with the linking element (80) and extends axially in the direction of the elastic element (90), the stem (170) being able to engage with the elastic element (90). 45
9. Starter (10) according to Claim 8, **characterized in that** the elastic element (90) consists of a plurality of blocks (95) carried by the stem (170), the blocks (95) being spaced circumferentially apart from one another. 50
10. Starter (10) according to Claim 9, **characterized in that** the casing (16) comprises an internal wall provided with lugs that are able to fit into a space between two consecutive blocks (95). 55
11. Starter according to Claim 8, **characterized in that** the elastic element (90) is semi-circular in shape and comprises, on its outer periphery, grooves (144) that are able to engage with lugs of the casing (16).
12. Starter (10) according to one of Claims 1 to 11, **characterized in that** the ring gear (46) is made of a metallic material.
13. Starter (10) according to one of Claims 1 to 12, **characterized in that** the linking element (80) is made of a plastic material, in particular a rigid thermoplastic.
14. Starter (10) according to one of Claims 1 to 13, **characterized in that** the elastic element (90) is made of a plastic material, in particular a thermoplastic elastomer.
15. Starter (10) according to either of Claims 13 and 14, in which the elastic element (90) and the linking element (80) are made in one and the same mould, and in that the linking element (80) is fitted mechanically onto the ring gear (46).











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

- EP 0529456 A1 [0011]
- EP 1357287 A2 [0011]
- EP 1347171 A1 [0011]
- WO 2005054664 A [0031] [0041]
- FR 2611096 A [0032]
- EP 749194 A [0032]
- FR 2787833 [0037]
- DE 2822165 [0038]
- FR 2772433 A [0040]
- FR 2745855 A [0040]
- WO 0131195 A [0041]