

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2018/029418 A1

(43) Date de la publication internationale
15 février 2018 (15.02.2018)

(51) Classification internationale des brevets :

F16H 55/08 (2006.01) *F02N 15/02* (2006.01)
F02N 15/06 (2006.01) *F02N 15/04* (2006.01)
F02N 11/00 (2006.01) *F02N 11/08* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2017/052147

(22) Date de dépôt international :

31 juillet 2017 (31.07.2017)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

1657665 09 août 2016 (09.08.2016) FR

(71) Déposant : VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES
MOTEUR [FR/FR] ; 2 rue André Bouille, 94046 CRETEIL
CEDEX (FR).

(72) Inventeurs : OEUVRARD, Jean-François ; VALEO
EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR -, 10 Rue
du Revolay, 38070 ST QUENTIN-FALLAVIER (FR).
MORNIEUX, Christian ; VALEO EQUIPEMENTS
ELECTRIQUES MOTEUR -, 10 Rue du Revolay, 38070
ST QUENTIN FALLAVIER (FR).

(74) Mandataire : VAUFLEURY, Guillaume ; VALEO
EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR, 2, rue André
Bouille, 94046 CRETEIL CEDEX (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,

(54) Title: STARTER EQUIPPED WITH A PINION CARRIER AND A PINION

(54) Titre : DEMARREUR MUNI D'UN PORTE-PIGNON ET D'UN PIGNON

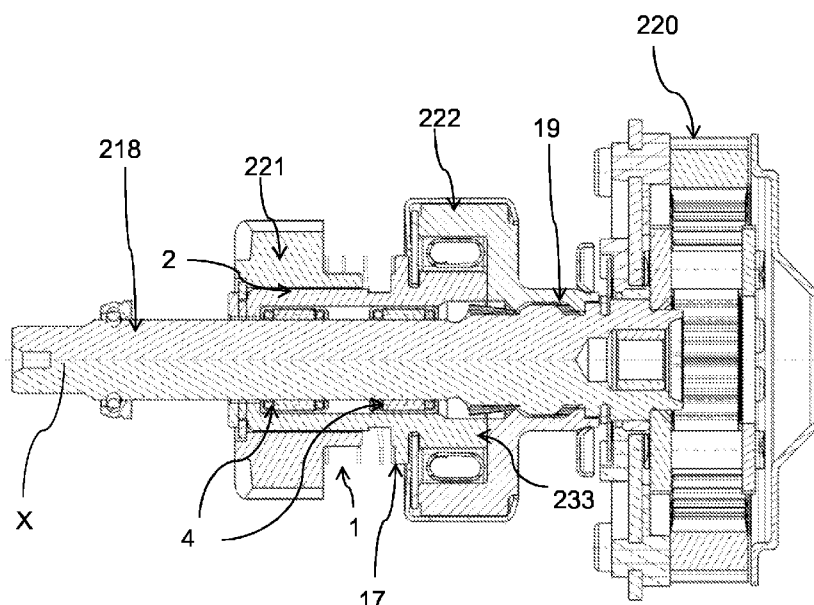


FIG. 2

(57) Abstract: A starter (201) comprising a pinion carrier (233), and a pinion (221) and a spring (1) mounted between a shoulder (17) and the pinion (221). The pinion (221) comprises a guide portion (8) extending axially from teeth (9) of the pinion towards the shoulder (17) of the pinion carrier (233), the spring (1) has a rectangular cross-section and at least one coil of the spring surrounds said guide portion (8).

(57) Abrégé : Démarreur (201) comprenant un porte-pignon (233), et un pignon (221) et un ressort (1) monté entre un épaulement (17) et le pignon (221). Il est prévu que le pignon (221) comprend une portion de guidage (8) s'étendant axialement à partir de dents (9) du pignon vers l'épaulement (17) du porte-pignon (233), le ressort (1) comprend une section rectangulaire et au moins une spire du ressort entourant ladite portion de guidage (8).

[Suite sur la page suivante]



WO 2018/029418 A1

EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

DEMARREUR MUNI D'UN PORTE-PIGNON ET D'UN PIGNON

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

La présente invention porte sur un démarreur pour véhicule automobile comprenant un porte-pignon et un pignon.

5 ARRIERE PLAN TECHNOLOGIQUE

Les véhicules automobiles comportant un moteur thermique comportent également un dispositif de démarrage de ce moteur thermique, appelé démarreur.

10 On a représenté sur la figure 1 un démarreur 201 pour un moteur à combustion interne de véhicule automobile selon l'état de la technique.

Ce démarreur 201 comprend un contacteur 217 et un moteur électrique 206 muni d'une part d'un rotor 202, encore appelé induit, comprenant un axe X et pouvant tourner autour de cet axe, et d'autre part, un stator 211, encore appelé inducteur, placé autour du rotor 202. Ce stator 211 est logé dans une
15 culasse 203 du démarreur et comprend plusieurs pièces polaires 204 pour la mise en place d'un bobinage inducteur 205.

Le rotor 202 comporte un corps de rotor 207, un bobinage d'induit 208 enroulé dans des encoches du corps de rotor 207 et un arbre d'induit.

20 Ce bobinage d'induit 208 forme, de part et d'autre du corps de rotor 207, un chignon avant 209 et un chignon arrière 210.

Le rotor 202 est pourvu, à l'arrière, d'un collecteur 212 supporté par l'arbre d'induit comprenant une pluralité de pièces de contact connectées électriquement aux éléments conducteurs, formés dans l'exemple considéré par des fils, du bobinage d'induit 208. Le collecteur 212 du moteur électrique
25 206 est entouré par la culasse 203.

Des balais 215.1 - 215.4 dont seulement deux à savoir 215.1 et 215.2 sont visibles sur la figure 1, sont prévus pour l'alimentation électrique du bobinage d'induit 208. Les balais sont portés par un porte balai 234 pris en sandwich

entre la culasse 203 et un capot 216. Au moins l'un des balais du groupe étant relié à la masse du démarreur 201 et au moins un des balais du groupe étant relié au contacteur 217. Il est prévu ici 4 balais 215.1 - 215.4. Toutefois, les balais peuvent également être par exemple au nombre de deux, six ou
5 huit.

Le contacteur 217 comprend une borne 229 reliée via un élément de liaison électrique, par exemple un fil 230, à une alimentation électrique du véhicule.

Le contacteur comprend une borne 231 reliée via un élément de liaison électrique, par exemple un fil 232 à au moins un des balais 215.1 - 215.4.

10 Les balais 215.1 - 215.4 viennent frotter sur le collecteur 212 lorsque le rotor 202 est en rotation.

Le démarreur 201 comporte en outre un lanceur 219 monté de manière coulissante sur un arbre d'entraînement 218 et pouvant être entraîné en rotation autour de l'axe X par le rotor 202.

15 Un ensemble réducteur de vitesses 220 peut être interposé entre le rotor 202 et l'arbre d'entraînement 218.

Le lanceur 219 comporte un élément d'entraînement formé un pignon 221 et destiné à s'engager sur un organe d'entraînement 274 du moteur à combustion. Cet organe d'entraînement est par exemple une couronne
20 dentée.

Le lanceur 219 comprend également un porte-pignon qui n'est pas visible sur la figure 1. Le pignon 221 est monté coulissant sur le porte-pignon 233.

Le lanceur 219 comprend en outre une roue libre 222 et une rondelle poulie 223 définissant entre elles une gorge 224 pour recevoir l'extrémité 225 d'une
25 fourchette 227.

Cette fourchette 227 est réalisée par exemple par moulage d'une matière plastique.

La fourchette 227 est actionnée par le contacteur 217 pour translater le lanceur 219 par rapport à l'arbre d'entraînement 218, suivant l'axe X, entre

une première position dans laquelle le lanceur 219 est désengagé de la couronne dentée 274 et une deuxième position dite d'engagement dans laquelle le lanceur 219 entraîne le moteur à combustion par l'intermédiaire du pignon 221.

- 5 Pour que le pignon 221 puisse entraîner la couronne dentée du moteur thermique 274, les dents du pignon doivent après translation du pignon et du lanceur suivant l'axe X atteindre la position d'engagement. Selon cette position d'engagement une dent du pignon est disposée entre deux dents de la couronne.
- 10 Le pignon 221 entraîne alors la couronne 274 dans un sens appelé sens positif ce qui a pour effet de provoquer lorsque le pignon 221 tourne à une certaine vitesse, le démarrage du moteur thermique.

Après le démarrage du moteur thermique, la couronne 274 poursuit sa rotation dans ledit sens positif. Elle entraîne alors le pignon mais pas le rotor
15 202 grâce à la roue libre 222.

En effet, la roue libre 222 est disposée entre le rotor 202 et le pignon 221 pour permettre une transmission du couple du rotor 202 vers le pignon 221 et la couronne 274 lorsque celle-ci est entraînée dans le sens positif par le pignon. Au contraire, lorsque la couronne 274 tourne dans le sens positif et
20 entraîne le pignon 221, le rotor 202 n'est pas entraîné.

Selon l'état de la technique, on définit plusieurs types de démarrage en fonction de l'état de fonctionnement du moteur thermique.

Plus précisément, lors de son arrêt, après le ralenti, le moteur thermique passe par une phase de diminution rapide de la vitesse de rotation, le
25 démarrage pendant cette phase est appelé "Fenêtre 1", "window 1" ou "W1" selon un terme anglo-saxon bien connu de l'homme du métier.

Par la suite, le moteur passe par une phase appelée parfois balancement selon laquelle sa couronne peut tourner dans un sens négatif opposé au sens de rotation positif mentionné ci-avant, le démarrage pendant cette
30 phase est appelé "Fenêtre 2", "window 2" ou "W2" selon un terme anglo-saxon bien connu de l'homme du métier.

Quand le moteur est arrêté, on parle de démarrage "Fenêtre 0", "window 0" ou "W0" selon un terme anglo-saxon bien connu de l'homme du métier.

Il est prévu avec les démarreurs de faire notamment des démarrages du moteur de type W1. Selon le type de démarrage W1, la vitesse de rotation de la couronne 274, en train de décroître, peut atteindre une vitesse de l'ordre de plusieurs centaines de tours par minute mais sans toutefois être supérieur à 800 tours par minute.

Il est également prévu avec les démarreurs de faire notamment des démarrages du moteur de type W2. Selon le type de démarrage W2, la vitesse de rotation de la couronne 274 peut prendre une valeur négative.

Selon le démarrage W1 ou W2, il faut que lors de la translation du pignon les dents du pignon puisse atteindre la position d'engagement mentionnée ci-dessus alors que la couronne du moteur thermique est encore rotation. Il arrive donc que cet engagement n'ait pas lieu mais qu'au contraire une dent du pignon tape contre une dent de la couronne. Cela provoque alors un rebond du pignon. On définit le terme de fenêtre de tir qui correspond à l'intervalle pendant lequel la translation du pignon 221 va permettre aux dents du pignon d'atteindre la position d'engagement. La fenêtre de tir dépend notamment de la vitesse de rotation de la couronne 274, de la vitesse de translation du pignon 221 et de la largeur circonférentielle de la dent du pignon par rapport à la distance entre deux dents de la couronne. Une vitesse de translation plus importante peut augmenter la fenêtre de tir.

Cette vitesse de translation du pignon est directement reliée au coefficient de raideur d'un ressort entre le pignon et le porte-pignon. Ce ressort doit notamment à la fois présenter un coefficient de raideur suffisant et une bonne durabilité.

De plus lors de la translation du pignon sur le porte-pignon à l'aide du ressort, il peut apparaître un frottement entre le pignon et le porte-pignon voire même si le pignon est trop incliné par rapport à l'axe de translation un arc-boutement du pignon qui reste alors bloqué.

Une autre des problématiques des démarreurs installés dans les véhicules automobile est leur encombrement et notamment axial.

- Il existe donc un besoin pour un démarreur comprenant un porte-pignon et un pignon qui présente une longueur axiale réduite et permet une limitation
- 5 des forces de frottement et des risques d'arc-boutement tout en présentant un ressort ayant un coefficient de raideur suffisant et une bonne durabilité.

OBJET DE L'INVENTION

L'invention a pour objet de répondre à ce besoin tout en remédiant à au moins un de ces inconvénients précités.

- 10 Suivant l'invention il est proposé un démarreur comprenant:

-un moteur électrique comprenant un rotor muni d'un axe,

-un porte-pignon monté sur un arbre accouplé mécaniquement au moins dans un sens de rotation avec le rotor, comprenant au moins un épaulement et une extrémité avant ainsi qu'une partie cannelée,

- 15 -un pignon comprenant des dents, apte à s'engrener avec une couronne d'un moteur thermique d'un véhicule automobile, monté coulissant sur la partie cannelée du porte-pignon entre une position avant et une position arrière, en position avant le pignon étant plus proche de l'extrémité avant du porte-pignon qu'en position arrière, le pignon étant accouplé en rotation avec le
- 20 porte-pignon,

-un ressort monté entre l'épaulement et le pignon,

- Selon une caractéristique générale, le pignon comprend une portion de guidage s'étendant axialement à partir des dents vers l'épaulement du porte-pignon et le ressort comprend une section rectangulaire, au moins une spire
- 25 du ressort entourant ladite portion de guidage.

La partie de portion de guidage entourée par la spire permet d'améliorer le guidage du pignon sur le porte-pignon afin de diminuer le risque d'arc-boutement du pignon sur le porte-pignon ainsi que diminuer les frottements du pignon sur le porte-pignon. En effet, avec cette portion de guidage, la

longueur du pignon qui translate sur le porte-pignon augmente et cela permet notamment de réduire les inclinaisons du pignon par rapport à l'axe X et au porte-pignon. On améliore ainsi la durabilité du pignon.

- 5 En entourant cette portion de guidage du ressort on assure également un bon positionnement du ressort ce qui réduit encore les inclinaisons du pignon par rapport au porte-pignon.

- 10 De plus comme une partie du ressort d'une longueur donnée entoure la portion de guidage, on évite pour une distance entre l'épaule et la face avant des dents du pignon fixée, de diminuer de la longueur donnée la taille axiale du ressort. Ainsi, on peut conserver la taille axiale du ressort et donc ses propriétés physiques et notamment sa raideur. Par exemple, on peut définir que le diamètre de la portion de guidage est inférieur au diamètre interne des spires du ressort.

- 15 D'autre part, l'utilisation d'un ressort à spires de section rectangulaire ayant une largeur selon l'axe X et une longueur selon un rayon perpendiculaire à l'axe X, permet de limiter pour un même nombre de spires, l'encombrement axial du ressort.

- 20 Ainsi, un ressort à section circulaire ayant une largeur selon l'axe X et une longueur selon un rayon perpendiculaire à l'axe X permet de gagner une longueur axiale du démarreur. En effet pour une surface de section, un tel ressort est moins long en position spire contre spire qu'un ressort ayant une autre section tel que circulaire à iso section. En outre, du fait que le ressort tourne à la vitesse du pignon pour démarrer la couronne, le fait que la longueur de sa section soit perpendiculaire à l'axe X permet de résister à la
25 force centrifuge plus qu'un ressort d'une autre section tel qu'à une section circulaire à iso surface de section.

Selon d'autres caractéristiques prises isolément ou en combinaison :

- 30 -l'épaule du corps de pignon comprend deux parties de différent diamètre externe, une première partie ayant un diamètre supérieur au diamètre externe de la spire du ressort la plus proche de l'épaule et une deuxième partie ayant un diamètre inférieur au diamètre interne de la spire

du ressort la plus proche de l'épaulement et supérieur au diamètre de la partie cannelée. La première et la deuxième parties forment ainsi une marche permettant d'une part une butée pour le ressort de part la première partie et un centrage du ressort de part la deuxième partie. La longueur

5 axiale de la deuxième partie de l'épaulement est directement liée à la largeur axiale d'une spire du ressort. Par exemple, on peut prévoir que la deuxième partie de l'épaulement ait une longueur axiale égale au moins à la largeur de la section d'une spire du ressort. Ainsi, dans le cas où l'épaulement comprend deux parties, les spires rectangulaires permettent de diminuer la

10 longueur axiale de la partie de centrage et donc de diminuer la longueur axiale du démarreur.

-la spire du ressort la plus proche des dents est fixée à la spire voisine.

-la spire du ressort la plus proche de l'épaulement est fixée à la spire voisine.

Cela permet d'augmenter la résistance à la centrifugation du ressort et donc

15 par exemple que la vitesse de rotation du puisse dépasser le seuil de 30000 tours / min. En effet, le ressort est entraîné en rotation avec le porte-pignon et le pignon et lorsque la vitesse de rotation est de l'ordre 30000 tours par minute alors, la force centrifuge appliquée sur les spires du ressort est telle que le ressort commence à se dérouler. Ce phénomène de déroulement qui

20 entraîne la destruction du ressort ou son éjection commence par la spire la plus proche de l'épaulement ou la spire la plus proche des dents. Ainsi, en fixant cette spire, le ressort peut supporter une vitesse de rotation plus importante et on décale l'apparition du déroulement du ressort.

-le ressort est un ressort à vagues. Pour une même raideur et en conservant

25 la course, on peut avec un tel ressort diminuer la longueur axiale du ressort entre l'épaulement et le pignon. Cela permet de diminuer la distance entre l'épaulement et la face avant des dents du pignon ou d'augmenter la longueur axiale des dents en conservant la distance entre l'épaulement et la face avant des dents du pignon.

30 -une partie au moins des spires du ressort comprend des ondulations suivant l'axe et lorsque le pignon est en position avant chaque spire comprend une partie jointive en contact avec la spire voisine.

-au moins une partie jointive de la spire la plus proche des dents est soudée à la partie jointive de la spire voisine.

-au moins une partie jointive de la spire la plus proche de l'épaule est soudée à la partie jointive de la spire voisine.

- 5 On peut ainsi fixer par soudure la spire du ressort la plus proche de l'épaule ou la spire du ressort la plus proche des dents à sa spire voisine. Il s'agit que ce soit pour la spire la plus proche des dents ou celle la plus proche de l'épaule, d'une soudure facile à réaliser dans le cas d'un ressort à vagues.
- 10 -pour chaque spire du ressort, une partie jointive de cette spire est fixée à une partie jointive de la spire voisine par exemple par collage. La forme du ressort à vagues comprenant des parties jointives, la fixation est simple à réaliser. Cette fixation par les parties jointives dans le cas d'un ressort à vagues présente également l'avantage de ne pas perturber le
- 15 fonctionnement du ressort à vagues qui conserve les mêmes propriétés mécaniques du point de vue de sa raideur notamment.

- pour chaque spire du ressort, une partie jointive de cette spire est soudée à une partie jointive de la spire voisine. En plus des avantages mentionnés ci avant, à savoir, le fait qu'avec la forme du ressort à vagues comprenant des
- 20 parties jointives, la fixation est simple à réaliser et qu'on ne perturbe pas le fonctionnement du ressort à vagues, la soudure est une fixation simple à réaliser, rapide et durable.

- le pignon comprend des rainures droites aptes à coopérer avec la partie cannelée du porte-pignon de sorte que le mouvement du pignon par rapport au porte-pignon soit exclusivement axial. C'est une solution standard pour
- 25 laquelle les coûts pourront être réduits. On entend par rainures droites des rainures s'étendant axialement et qui n'ont notamment pas de composante radiale.

L'invention a également pour objet un démarreur comprenant:

- 30 -un moteur électrique comprenant un rotor muni d'un axe,

-un porte-pignon monté sur un arbre accouplé mécaniquement au moins dans un sens de rotation avec le rotor, comprenant au moins un épaulement et une extrémité avant ainsi qu'une partie cannelée,

5 -un pignon comprenant des dents, apte à s'engrener avec une couronne d'un moteur thermique d'un véhicule automobile, monté coulissant sur la partie cannelée du porte-pignon entre une position avant et une position arrière, en position avant le pignon étant plus proche de l'extrémité avant du porte-pignon qu'en position arrière, le pignon étant accouplé en rotation avec le porte-pignon,

10 -un ressort monté entre l'épaulement et le pignon,

Selon une caractéristique générale, le pignon comprend une portion de guidage s'étendant axialement à partir des dents vers l'épaulement du porte-pignon et le ressort comprend au moins une spire entourant ladite portion de guidage et le pignon comprend des rainures droites aptes à coopérer avec la
15 partie cannelée du porte-pignon de sorte que le mouvement du pignon par rapport au porte-pignon soit exclusivement axial.

Ainsi, avec la partie de portion de guidage entourée par une partie du ressort on améliore le guidage du pignon sur le porte-pignon afin de diminuer le risque de l'arc-boutement du pignon sur le porte-pignon ainsi que diminuer
20 les frottements du pignon sur le porte-pignon et donc d'améliorer la durée de vie du pignon.

La portion de guidage est d'autant plus pertinente dans le cas d'un pignon muni de rainures droites de sorte que le mouvement du pignon par rapport au porte-pignon soit exclusivement axial. En effet, pour ce type de pignon le
25 risque d'arc-boutement est plus important.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée de modes de mise en œuvre et de réalisation, nullement limitatifs, et des dessins annexés sur lesquels :

-la figure 1, déjà décrite, représente un coupe d'un démarreur selon l'état de la technique ;

-les figures 2 et 3 représentent une vue du pignon et du porte-pignon du démarreur selon un premier mode de réalisation de l'invention;

- 5 -la figure 4 représente une vue du pignon et du porte-pignon du démarreur selon un deuxième mode de réalisation de l'invention; et

-la figure 5 représente plus en détail un ressort à vagues pour le pignon et le porte-pignon du deuxième mode de réalisation.

- 10 Les éléments identiques, similaires, ou analogues conservent la même référence d'une figure à l'autre. On définit le côté avant comme celui situé du côté de la couronne du moteur thermique et qui se situe à gauche dans les figures 1 à 4, le côté arrière étant opposé au côté avant.

DESCRIPTION D'EXEMPLES DE REALISATION DE L'INVENTION

La figure 2 illustre les éléments suivants:

- 15 - un arbre 218 muni d'un axe,
- un ensemble réducteur de vitesses 220,
- un porte-pignon 233 monté sur l'arbre 218 par l'intermédiaire de deux douilles à aiguilles 4 et comprenant une partie cannelée 2. Par ailleurs, le porte-pignon 233 comprend un épaulement 17,
- 20 -une roue libre 222 pour transmettre le couple d'un rotor du moteur vers le porte-pignon 233 dans un sens de rotation appelé sens positif. Ainsi le porte-pignon 233 est accouplé mécaniquement au moins dans un sens de rotation avec le rotor. La roue libre 222 est montée sur l'arbre 218 par l'intermédiaire de rainures hélicoïdales 19 par exemple;
- 25 -un pignon 221 apte à s'engrener avec la couronne 274 d'un moteur thermique d'un véhicule automobile. Ce pignon est monté coulissant sur la partie cannelée 2 du porte-pignon 233 entre une position avant et une position arrière. Le pignon 221 est ainsi accouplé en rotation avec le porte-

pignon 233. Par exemple, le pignon 221 comprend des rainures droites aptes à coopérer avec la partie cannelée 2 du porte-pignon 233 de sorte que le mouvement du pignon par rapport au porte-pignon soit exclusivement axial.

5 -un ressort 1 monté entre l'épaule 17 et le pignon 221. Ce ressort 1 comprend une section rectangulaire ayant une largeur selon l'axe de l'arbre 218 et une longueur selon un rayon perpendiculaire à l'axe de l'arbre 218.

Ces éléments peuvent être intégrés à un démarreur 201 comprenant notamment un moteur électrique 206 comprenant le rotor 202 muni d'un axe X illustré en figure 1 pour former un démarreur selon l'invention. Ainsi, l'axe
10 de l'arbre 218 est l'axe X du rotor 202.

La figure 3 représente plus en détail notamment le pignon 221 et le porte-pignon 233 du démarreur selon un premier mode de réalisation de l'invention.

15 Le pignon 221 comprend des dents 9 et une portion de guidage 8 s'étendant axialement à partir des dents 9 vers l'épaule 17 du porte-pignon 233. La portion de guidage permet ainsi une augmentation significative de la longueur du pignon 221 qui translate sur le porte-pignon ce qui permet notamment de réduire les inclinaisons du pignon 221 par rapport à l'axe X.

20 Les dents 9 comprennent une face avant 18 et une face arrière 19 et s'étendent sur une longueur axiale représentée par la flèche 5.

Le porte-pignon 233 comprend une extrémité avant 10 et le pignon 221 est mobile par rapport au porte-pignon 233 entre une position arrière et une position avant dans laquelle il est plus proche de l'extrémité avant 10 du porte-pignon qu'en position arrière. Ainsi, le pignon se déplace par rapport au
25 porte-pignon sur une course illustrée par la flèche 7.

Le porte-pignon 233 comprend en outre, une bague d'arrêt 3 qui permet de limiter la course du pignon par rapport au porte-pignon 233. L'épaule 17 du porte-pignon 233 comprend deux parties de différent diamètre externe, une première partie 11 ayant un diamètre supérieur au diamètre externe de
30 la spire du ressort la plus proche de l'épaule 17 et une deuxième partie 12

ayant un diamètre inférieur au diamètre interne de la spire du ressort la plus proche de l'épaulement et supérieur au diamètre de la partie cannelée 2.

Le ressort comprend une spire 14 qui est la plus proche des dents 9 et une spire 13 qui est la plus proche de l'épaulement 17. Le ressort 1 comprend au moins une spire entourant la portion de guidage 8. Par exemple, la spire 13 entoure la deuxième partie 12 de l'épaulement 17 et est en butée contre la première partie 11 de l'épaulement 17. Ainsi, le ressort s'étend plus précisément sur une longueur 6 entre la première partie 11 de l'épaulement 17 et la face arrière 19. En utilisant un ressort à spires rectangulaires, on peut limiter la longueur axiale de la deuxième partie 12 de l'épaulement 17 ce qui permet en conservant la même course 7 de pouvoir diminuer la longueur entre la face avant du pignon 18 et entre l'épaulement ou de diminuer une longueur axiale 20 de l'ensemble porte-pignon, pignon, roue libre.

Par ailleurs, on peut prévoir que la spire 14 qui est la plus proche des dents 9 est fixée à la spire voisine. De même, on peut prévoir que la spire 13 du ressort la plus proche de l'épaulement 17 est fixée à la spire voisine. On augmente ainsi la tenue à la centrifugation du ressort 1.

La figure 4 représente notamment le pignon 221 et le porte-pignon 233 du démarreur selon un deuxième mode de réalisation de l'invention. Ce mode de réalisation se distingue du premier mode de réalisation en ce que le ressort 1 disposé entre l'épaulement du porte-pignon 233 et le pignon 221 est un ressort à vagues ou ressort à ondulations.

Ainsi, pour une même raideur et en conservant la course 7, on peut avec un ressort à vagues, diminuer la longueur axiale 6 du ressort entre l'épaulement et le pignon. Cela permet soit de diminuer la distance entre l'épaulement et la face avant 18 des dents du pignon représentée par la somme des flèches 5 + 6 soit d'augmenter la longueur axiale des dents 5 en conservant la distance entre l'épaulement et la face avant des dents du pignon. Dans le cas d'une diminution de la longueur 5+6, il est alors possible de diminuer la longueur axiale 20 de l'ensemble porte-pignon, pignon, roue libre.

La figure 5 représente plus en détail un ressort à vagues 1 pour le pignon 221 et le porte-pignon 233 du démarreur selon un deuxième mode de réalisation. Ce ressort à vagues est représenté lorsque le pignon 221 est en position avant.

- 5 Le ressort à vagues 1 comprend la spire 14 qui est la plus proche des dents 9 et la spire 13 du ressort la plus proche de l'épaule 17. Comme on peut le voir une partie des spires du ressort comprend des ondulations 15 suivant l'axe X. Par ailleurs, chacune des spires du ressort comprend au moins une parties jointives 16 qui sont chacune en contact avec une partie jointive de la
- 10 spire voisine. Par exemple, la partie jointive d'une spire avec une spire voisine correspond au sommet d'une ondulation vers la spire voisine.

Par exemple, on peut prévoir qu'au moins une partie jointive 16 de la spire 14 la plus proche des dents 9 est soudée à la partie jointive 16 de la spire voisine.

- 15 De même, on peut prévoir qu'au moins une partie jointive 16 de la spire 13 la plus proche de l'épaule 17 est soudée à la partie jointive de la spire voisine.

- Dans le cas d'un ressort à vague, ces soudures sont faciles à réaliser et permettent ainsi de fixer la spire 13 du ressort la plus proche de l'épaule 17 ou la spire du ressort 14 la plus proche des dents 9, à sa spire voisine. Ces soudures permettent une meilleure tenue à la centrifugation du ressort sans perturber les propriétés physiques du ressort.
- 20

- On peut également prévoir que pour chaque spire du ressort 1, une partie jointive 16 de cette spire est fixée à une partie jointive 16 de la spire voisine.
- 25 On peut ainsi encore améliorer la tenue à la centrifugation toujours sans perturber les propriétés physiques du ressort puisqu'en fonctionnement normal, les parties jointives de deux spires voisines sont en contact. Bien entendu, on peut prévoir que cette fixation est faite par soudure.

REVENDICATIONS

1. Démarreur (201) comprenant:

-un moteur électrique (206) comprenant un rotor (202) muni d'un axe (X),

5 -un porte-pignon (233) monté sur un arbre (218) accouplé mécaniquement au moins dans un sens de rotation avec le rotor (202), comprenant au moins un épaulement (17) et une extrémité avant (10) ainsi qu'une partie cannelée (2),

10 -un pignon (221) comprenant des dents (9), apte à s'engrener avec une couronne (274) d'un moteur thermique d'un véhicule automobile, monté coulissant sur la partie cannelée (2) du porte-pignon (233) entre une position avant et une position arrière, en position avant le pignon (221) étant plus proche de l'extrémité avant (10) du porte-pignon qu'en position arrière, le pignon (221) étant accouplé en rotation avec le porte-pignon (233),

-un ressort (1) monté entre l'épaulement (17) et le pignon (221),

15 caractérisé en ce que le pignon (221) comprend une portion de guidage (8) s'étendant axialement à partir des dents (9) vers l'épaulement (17) du porte-pignon (233) et en ce que le ressort (1) comprend une section rectangulaire, au moins une spire du ressort entourant ladite portion de guidage (8).

20 2. Démarreur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'épaulement (17) du corps de pignon comprend deux parties de différent diamètre externe, une première partie (11) ayant un diamètre supérieur au diamètre externe de la spire du ressort la plus proche de l'épaulement et une deuxième partie (12) ayant un diamètre inférieur au diamètre interne de la spire du ressort la plus proche de l'épaulement et supérieur au diamètre de
25 la partie cannelée (2).

3. Démarreur selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la spire du ressort (14) la plus proche des dents (9) est fixée à la spire voisine.

4. Démarreur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la spire (13) du ressort la plus proche de l'épaule (17) est fixée à la spire voisine.
5. Démarreur selon l'une quelconques des revendications précédentes, caractérisé en ce que le ressort (1) est un ressort à vagues.
6. Démarreur selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'une partie au moins des spires du ressort (1) comprend des ondulations (15) suivant l'axe et en ce que lorsque le pignon est en position avant chaque spire comprend une partie jointive (16) en contact avec la spire voisine.
- 10 7. Démarreur selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'au moins une partie jointive (16) de la spire la plus proche des dents (9) est soudée à la partie jointive de la spire voisine.
8. Démarreur selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce qu'au moins une partie jointive de la spire (13) la plus proche de l'épaule (17) est soudée à la partie jointive de la spire voisine.
- 15 9. Démarreur selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que pour chaque spire du ressort (1), une partie jointive (16) de cette spire est fixée à une partie jointive de la spire voisine.
10. Démarreur selon l'une des revendications 6 à 9, caractérisé en ce que pour chaque spire du ressort (1), une partie jointive (16) de cette spire est soudée à une partie jointive de la spire voisine.
- 20 11. Démarreur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le pignon (221) comprend des rainures droites aptes à coopérer avec la partie cannelée (2) du porte-pignon (233) de sorte que le mouvement du pignon (221) par rapport au porte-pignon (233) soit exclusivement axial.
- 25

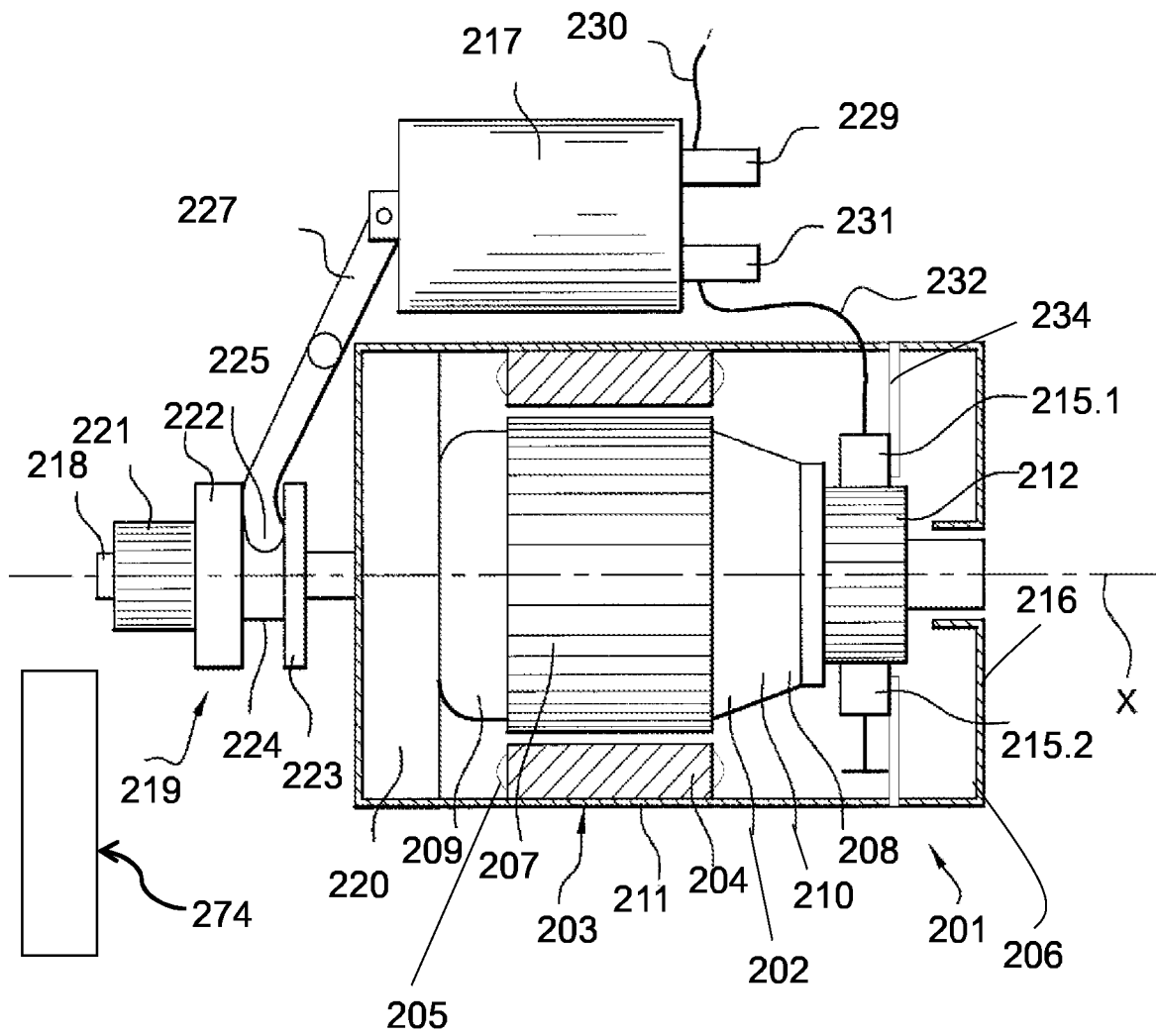


FIG. 1

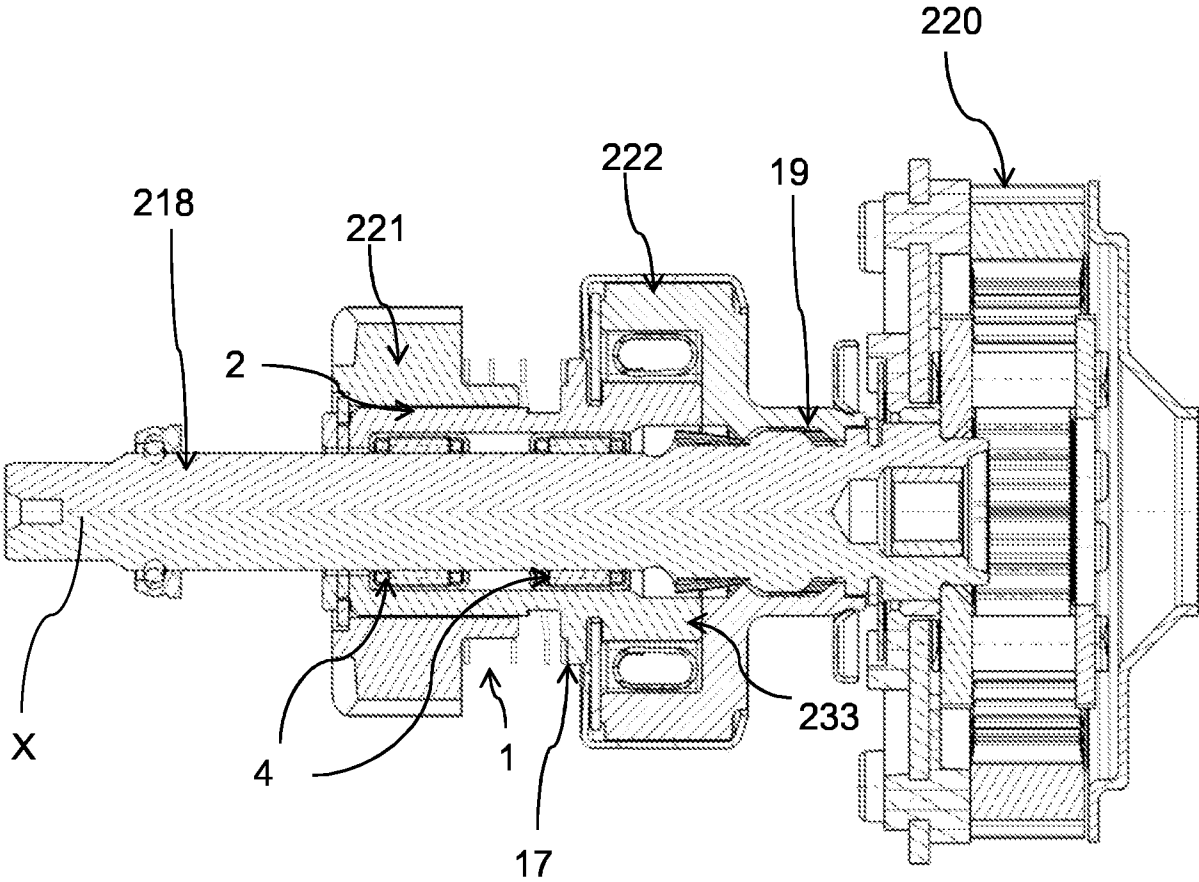


FIG. 2

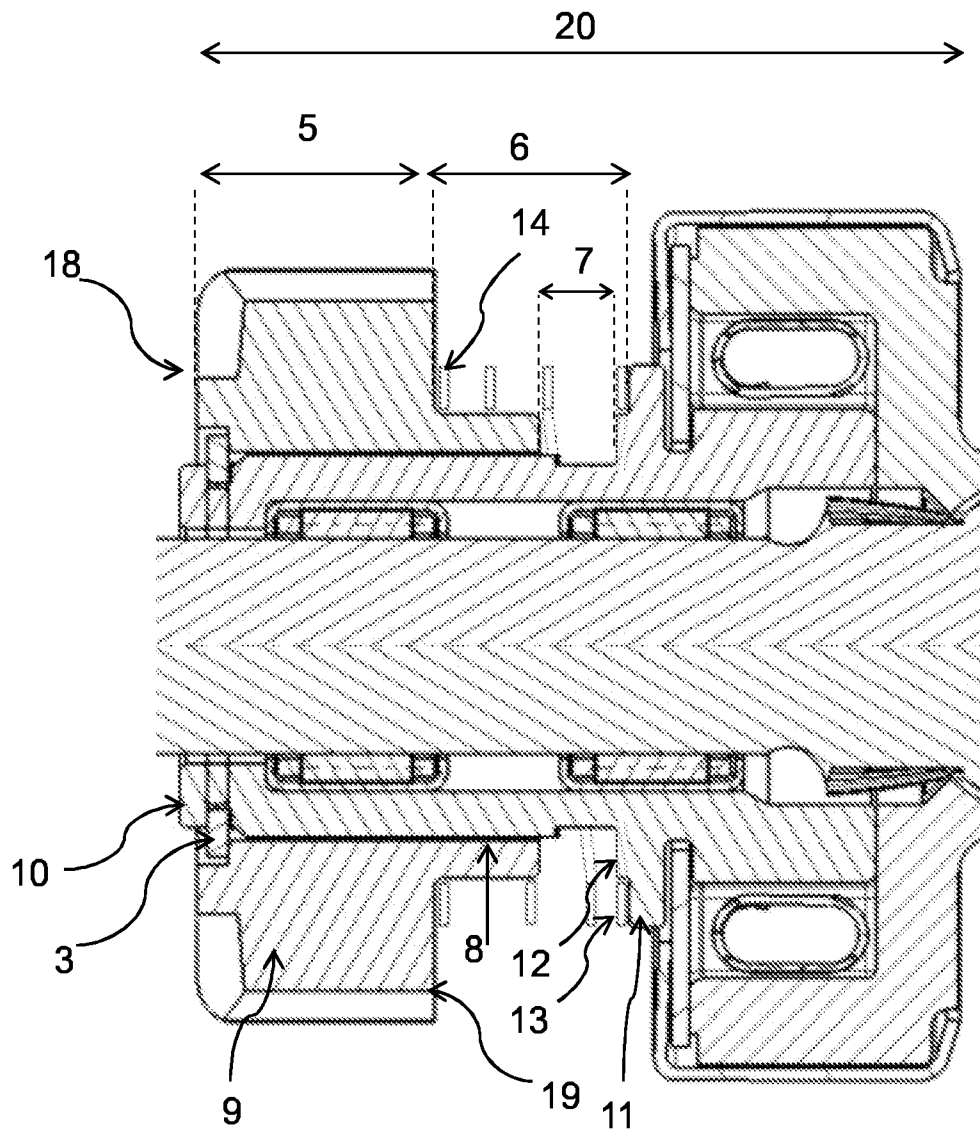


FIG. 3

4/5

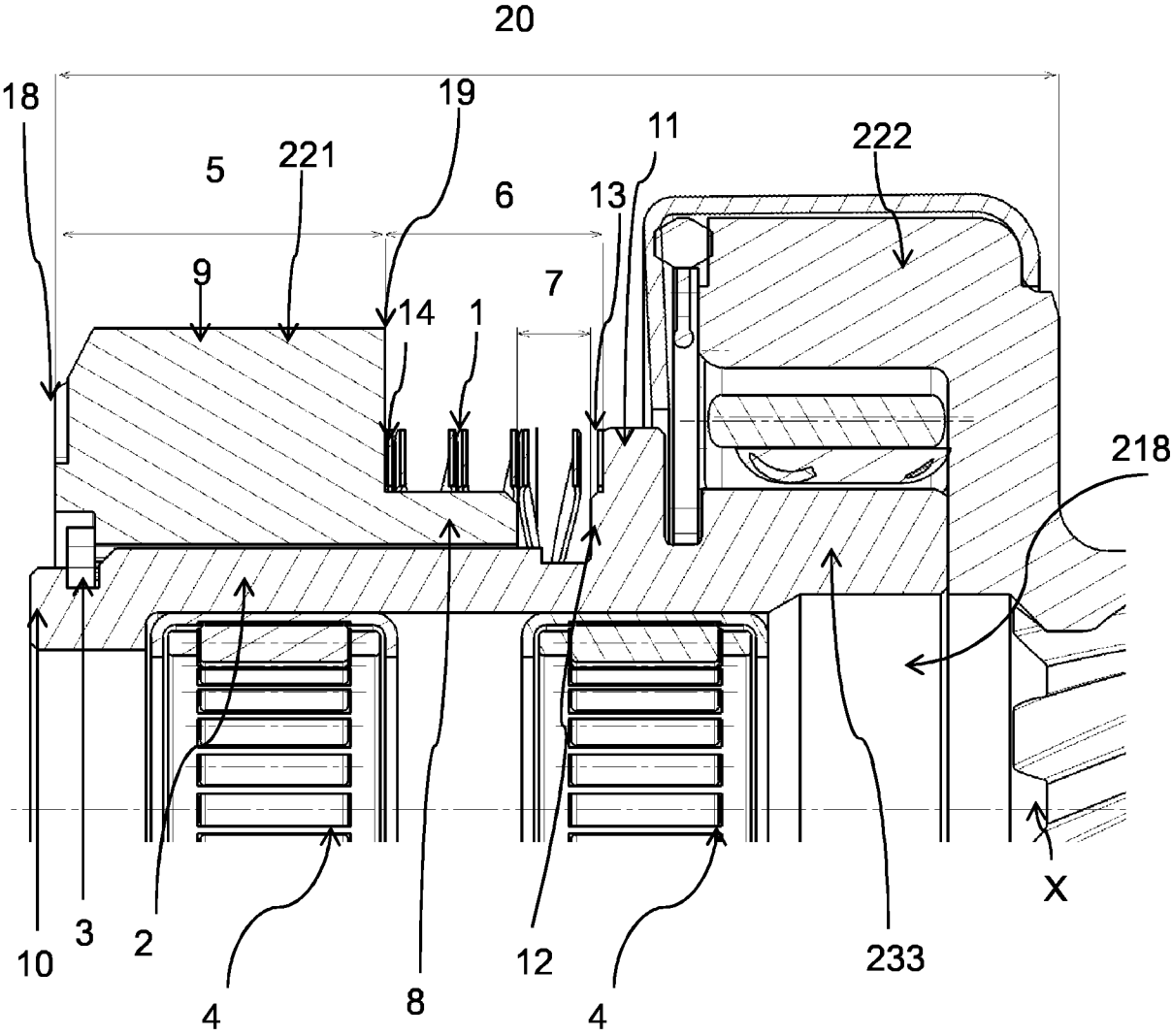


FIG. 4

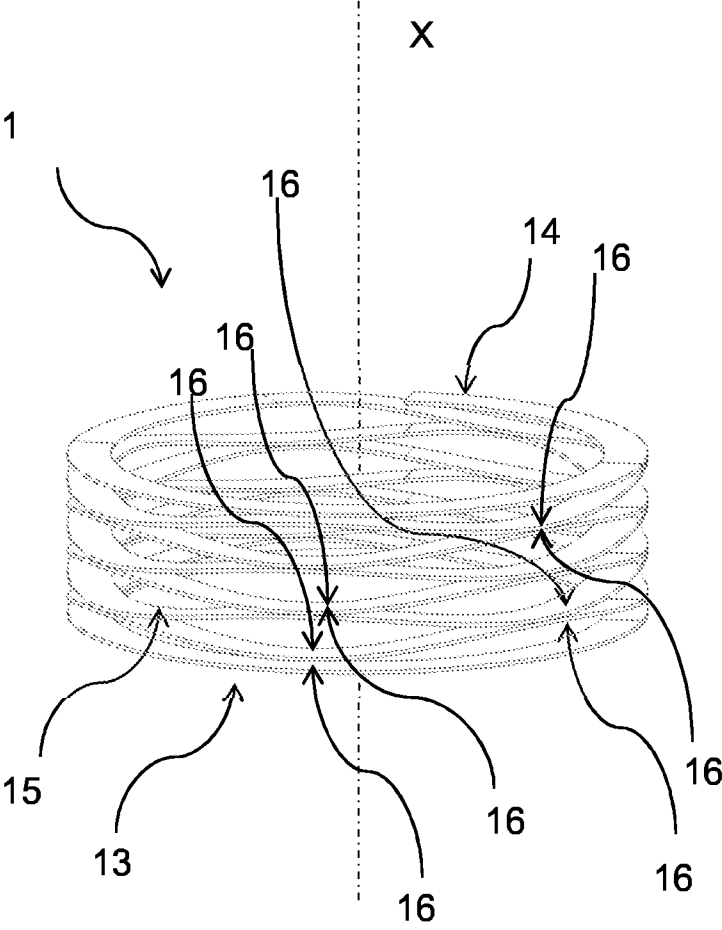


FIG. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2017/052147

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16H55/08 F02N15/06 F02N11/00 F02N15/02 F02N15/04
ADD. F02N11/08

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16H F02N

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

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

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2008 054979 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 24 June 2010 (2010-06-24)	1
A	paragraph [0023] - paragraph [0027] figures 1-5	2-11
X	----- WO 2015/145087 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 1 October 2015 (2015-10-01) page 6, line 15 - line 30 figure 2	1
A	----- DE 10 2009 057743 A1 (DAIMLER AG [DE]) 16 June 2011 (2011-06-16) paragraph [0009] - paragraph [0022] figures 1-2	1-11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 November 2017

Date of mailing of the international search report

24/11/2017

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

De Vita, Diego

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2017/052147

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102008054979 A1	24-06-2010	CN 102317615 A	11-01-2012
		DE 102008054979 A1	24-06-2010
		EP 2379874 A1	26-10-2011
		JP 5409805 B2	05-02-2014
		JP 2012512982 A	07-06-2012
		KR 20110105781 A	27-09-2011
		US 2011308490 A1	22-12-2011
		WO 2010069646 A1	24-06-2010

WO 2015145087 A1	01-10-2015	FR 3019234 A1	02-10-2015
		WO 2015145087 A1	01-10-2015

DE 102009057743 A1	16-06-2011	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2017/052147

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F16H55/08 F02N15/06 F02N11/00 F02N15/02 F02N15/04 ADD. F02N11/08		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) F16H F02N		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DE 10 2008 054979 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 24 juin 2010 (2010-06-24)	1
A	alinéa [0023] - alinéa [0027] figures 1-5	2-11
X	WO 2015/145087 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 1 octobre 2015 (2015-10-01) page 6, ligne 15 - ligne 30 figure 2	1
A	DE 10 2009 057743 A1 (DAIMLER AG [DE]) 16 juin 2011 (2011-06-16) alinéa [0009] - alinéa [0022] figures 1-2	1-11
☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 13 novembre 2017		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 24/11/2017
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé De Vita, Diego

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2017/052147

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102008054979 A1	24-06-2010	CN 102317615 A	11-01-2012
		DE 102008054979 A1	24-06-2010
		EP 2379874 A1	26-10-2011
		JP 5409805 B2	05-02-2014
		JP 2012512982 A	07-06-2012
		KR 20110105781 A	27-09-2011
		US 2011308490 A1	22-12-2011
		WO 2010069646 A1	24-06-2010

WO 2015145087 A1	01-10-2015	FR 3019234 A1	02-10-2015
		WO 2015145087 A1	01-10-2015

DE 102009057743 A1	16-06-2011	AUCUN	
