

DEMARREUR POUR MOTEUR THERMIQUE DE VEHICULE AUTOMOBILE MUNI D'UNE COURONNE DE REDUCTEUR CONFIGUREE POUR AMORTIR LES CHOCs

La présente invention porte sur un démarreur pour moteur thermique de véhicule automobile muni d'une couronne de réducteur configurée pour amortir les chocs.

- 5 Afin de démarrer un 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 de démarrage.

- 10 Ce lanceur est monté mobile en translation sur un arbre d'entraînement entre une position de repos dans laquelle les dents d'un pignon d'entraînement sont dégagées des dents de la couronne de démarrage solidaire du vilebrequin du moteur thermique, et une position d'activation dans laquelle les dents du pignon d'entraînement engrènent avec des dents de la couronne de démarrage. La liaison entre le lanceur et l'arbre d'entraînement est réalisée via des cannelures ménagées dans l'entraîneur coopérant avec des cannelures de forme
15 complémentaire ménagées dans l'arbre d'entraînement.

- Un réducteur de vitesse par exemple de type épicycloïdal est interposé entre l'arbre du rotor et l'arbre d'entraînement. Ce réducteur de vitesse comporte un porte-satellites ayant un plateau solidaire de l'arbre d'entraînement. Des satellites montés rotatifs sur le porte-satellites engrènent d'une part avec une couronne portée par une plaque de base et d'autre
20 part avec un pignon planétaire solidaire de l'arbre du moteur électrique.

Dans les systèmes connus permettant d'amortir les chocs au niveau du réducteur, des plots amortisseurs sont disposés en périphérie externe de la couronne. Toutefois, le montage d'une telle configuration est complexe et onéreux compte tenu du nombre important de pièces mises en oeuvre.

- 25 L'invention vise à remédier à cet inconvénient en proposant un démarreur pour moteur thermique d'un véhicule automobile comprenant:
- un moteur électrique comprenant un stator et un rotor monté sur un arbre,
 - un arbre d'entraînement sur lequel est monté un lanceur,
 - un réducteur de vitesse de type épicycloïdal monté entre l'arbre de rotor et ledit arbre
30 d'entraînement,

- ledit réducteur de vitesse comprenant une couronne dentée, un pignon planétaire solidaire en rotation dudit arbre de rotor et un porte-satellites solidaire en rotation dudit arbre d'entraînement, aux moins un satellite engrenant avec le pignon planétaire et avec la couronne,

- 5 - une plaque de base portant ladite couronne dentée,
caractérisé en ce que la couronne dentée comporte des portions de reprise de couple, chaque portion de reprise de couple étant montée entre deux butées périphériques de la plaque de base, et en ce que les portions de reprise de couple assurent une fonction d'amortisseur de choc de la couronne dentée.

- 10 L'invention permet ainsi d'amortir les chocs subis par la couronne tout en supprimant la présence des plots amortisseurs afin de faciliter son montage et réduire sensiblement le coût de revient du réducteur.

Selon une réalisation, les portions de reprise de couple sont en appui direct contre les butées périphériques de la plaque de base.

- 15 Selon une réalisation, une longueur circonférentielle d'une portion de reprise de couple est sensiblement égale à un écart circonférentiel entre deux butées périphériques adjacentes.

- Selon une réalisation, il existe un jeu radial entre une périphérie externe de la couronne dentée et une périphérie interne des butées périphériques de la plaque de base, ledit jeu radial étant tel qu'il autorise la couronne dentée à s'auto-centrer sous des efforts appliqués
20 par le au moins un satellite. Cela permet ainsi de raccourcir considérablement les chaînes de côtes du réducteur pour obtenir un meilleur positionnement des axes du système.

- Selon une réalisation, la couronne dentée comporte un fond assurant une fermeture d'un logement du réducteur de vitesse. Cela permet de protéger le réducteur de vitesse de l'introduction de poussière et autres salissures tout en permettant de retenir
25 la graisse dans le réducteur.

Selon une réalisation, le fond de la couronne dentée comporte une ouverture pour le passage du pignon planétaire du réducteur de vitesse.

Selon une réalisation, la couronne dentée est réalisée dans un matériau plastique.

- Selon une réalisation, la couronne dentée est renforcée par des fibres, notamment à un taux
30 de l'ordre de 30% de fibres de carbone et/ou de l'ordre de 50% de fibres de verre.

Selon une réalisation, des évidements sont ménagés dans les portions de reprise de couple.

L'invention sera mieux comprise 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
5 limitatif de l'invention.

La figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'un démarreur de moteur thermique de véhicule automobile selon la présente invention;

La figure 2 est une vue en coupe de la plaque de base utilisée dans le démarreur de la figure 1;

10 La figure 3a est une vue en perspective d'une couronne dentée selon l'invention dépourvue de fond de fermeture d'un logement du réducteur de vitesse;

La figure 3b est une vue en perspective d'une couronne dentée selon l'invention munie d'un fond de fermeture d'un logement du réducteur de vitesse;

15 Les figures 4a et 4b sont des vues en perspective illustrant le montage de la couronne du réducteur de vitesse avec la plaque de base selon la présente invention;

La figure 5 est une vue de dessus de l'ensemble selon l'invention formé par la couronne dentée et la plaque de base montrant le jeu de montage permettant un auto-centrage de la couronne.

20 Les éléments identiques, similaires ou analogues conservent les mêmes références d'une figure à l'autre. Dans la description qui va suivre, on utilisera une orientation axiale d'arrière en avant correspondant à l'orientation de droite à gauche de la figure 1. Autrement dit, un élément avant est situé du côté du pignon d'entraînement 15, tandis qu'un élément arrière est situé du côté opposé, c'est-à-dire du côté du flasque arrière 39.

25 En référence à la figure 1, le démarreur 10 selon l'invention comporte un arbre d'entraînement 11, un lanceur 12 monté sur l'arbre d'entraînement 11 et comportant un pignon d'entraînement 15. En outre, un moteur électrique 16 comporte un stator 17 inducteur et un rotor 18 induit montés de manière coaxiale. Le stator 17 entoure le rotor 18, lequel est monté sur un arbre 19 du moteur électrique 16. Le rotor 18 est apte à tourner

autour d'un axe X à l'intérieur d'une culasse 21. Cette dernière est solidaire d'un support 23 métallique du démarreur 10 destiné à être fixé sur une partie fixe du véhicule automobile.

Le stator 17 comporte une pluralité de pôles magnétiques 26 inducteurs portés par la périphérie interne de la culasse 21. En variante, le stator 17 comporte un bobinage inducteur
5 comportant deux paires d'enroulements qui sont enroulés chacun autour d'une masse polaire solidaire de la culasse 21.

Le rotor 18 comporte un paquet de tôles doté de rainures pour le montage de conducteurs électriques en forme d'épingles. Ces conducteurs sont reliés entre eux pour former un bobinage rotorique 27 en liaison avec des lames conductrices 30 appartenant à un
10 collecteur 31 à corps électriquement isolant solidaire de l'arbre 19 du moteur électrique 16.

Des balais 34 frottent sur les lames collectrices 30 du collecteur 31 pour alimenter le bobinage rotorique 27. Les balais 34 appartiennent à un porte-balais 35 équipé de cages de guidage et de réception des balais 34. Ces balais 34 sont sollicités en direction des lames collectrices 30 par des ressorts 36 par exemple de type à spirale. Le porte-balais 35 est
15 solidaire d'un flasque arrière 39 métallique présentant dans sa partie centrale un logement pour le montage d'un palier 40 de type roulement à aiguilles. Le flasque 39 sert au montage à rotation de l'extrémité arrière de l'arbre 19 du moteur électrique 16. L'extrémité avant de l'arbre 19 pénètre, via un tronçon de section réduite, à l'intérieur d'un alésage réalisé dans la partie arrière de l'arbre d'entraînement 11, un coussinet 43 étant intercalé
20 entre ces deux éléments 19, 11.

L'axe de l'arbre 19 est confondu avec l'axe X du rotor 18 et avec l'axe de l'arbre d'entraînement 11. Le flasque arrière 39 sert de centreur à l'extrémité arrière de la culasse 21 et est relié par des tirants au support 23 du démarreur 10. La culasse 21 métallique est intercalée à serrage entre le support 23 métallique et le flasque arrière 39 métallique.

Le démarreur 10 comporte également un contacteur électromagnétique 46 ayant une cuve métallique 47 portée par le support 23 et équipée d'une bobine d'excitation 48 dotée d'au
25 moins un enroulement. La cuve 47 est fermée à l'arrière par un capot 49 en matière électriquement isolante.

Des bornes 50, 51 sont conformées pour former chacune un contact fixe à l'intérieur du capot 49. L'une des bornes 50 est destinée à être reliée à la borne positive de la batterie,
30 l'autre borne 51 est connectée par l'intermédiaire d'un câble aux balais 34 de polarités

positives. De manière connue, lors de l'excitation de la bobine 48, un noyau mobile 54 est attiré par attraction magnétique en direction du noyau fixe 55 pour, d'une part, agir après rattrapage d'un jeu sur une tige 56 portant un contact mobile 57 pour provoquer la fermeture des contacts 50, 51 du contacteur 46 et alimenter le moteur électrique 16 et, d'autre part,

5 actionner un levier de commande 58 du lanceur 12.

L'arbre d'entraînement 11 est monté rotatif dans un palier avant 61 du support 23 permettant de guider en rotation l'arbre d'entraînement 11. Ce palier 61 est constitué à titre d'exemple par un roulement à aiguilles.

Le lanceur 12 est monté mobile sur l'arbre d'entraînement 11 et comporte un entraîneur 72 configuré pour être actionné par le levier de commande 58 pivotant, et une roue libre 73 à galets intercalée axialement entre l'entraîneur 72 et le pignon 15.

10

L'entraîneur 72 comporte en outre une rondelle 71 définissant avec une paroi transversale une gorge pour la réception des doigts de l'extrémité inférieure du levier 58 en forme de fourche. L'extrémité supérieure du levier 58 est montée de manière connue à articulation sur une tige 77 reliée élastiquement au noyau mobile 54 via un ressort 78, dit ressort dent contre dent, logé dans le noyau mobile 54.

15

L'entraîneur 72 est doté intérieurement de cannelures hélicoïdales en prise de manière complémentaire avec des dentures hélicoïdales externes portées par l'arbre d'entraînement 11 au voisinage de son extrémité arrière. Le lanceur 12 intégrant la roue libre 73 est ainsi animé d'un mouvement de translation lorsqu'il est déplacé par le levier 58 entre une position repos dans laquelle le pignon 15 est dégagé de la couronne de démarrage du moteur thermique et une position active dans laquelle le pignon 15 est en prise avec la couronne de démarrage du moteur thermique. Une butée 83 permet de contrôler le mouvement du pignon 15.

20

On appréciera que le pignon 15 est monté à l'intérieur du support 23. En variante, dans une configuration dite "à pignon sortant", le pignon est monté en dehors du support 23 du démarreur 10.

25

Par ailleurs, un réducteur de vitesse 85 prenant la forme d'un train épicycloïdal est monté entre l'arbre du rotor 18 et l'arbre d'entraînement 11. Plus précisément, l'extrémité arrière de l'arbre d'entraînement 11 est configurée pour être solidaire d'un plateau d'un porte-satellites 86 par exemple par sertissage. Des satellites 87 engrènent d'une part avec une portion

30

annulaire dentée d'une couronne 89 et d'autre part avec un pignon planétaire 90 solidaire de l'extrémité avant de l'arbre de rotor 19. Le pignon planétaire 90 pourra être constitué par un tronçon de l'arbre 19.

La couronne 89 est portée par une plaque de base 92 solidaire avec la culasse 21 du
5 moteur par serrage entre la culasse 21 et le support 23 du démarreur 10.

Comme on peut le voir sur la figure 2, la plaque de base 92 comporte une plaquette métallique 93, un coussinet 94 pour guider en rotation l'arbre d'entraînement 11, ainsi qu'une portion plastique surmoulée 95 sur la plaquette 93 et le coussinet 94 pour les rendre solidaires l'un de l'autre.

10 La couronne 89 est réalisée de préférence dans un matériau plastique qui pourra être renforcé par des fibres, notamment à un taux de l'ordre de 30% de fibres de carbone et/ou de l'ordre de 50% de fibres de verre. Par de "l'ordre de", on entend une variation possible de 10% autour de cette valeur.

Par ailleurs, comme cela est bien visible en figures 4a et 4b, la plaque de base 92 comprend
15 des butées périphériques 97 issues de la portion plastique 95. Ces butées périphériques 97 sont situées entre la portion annulaire de la couronne 89 et la culasse 21. Ces butées périphériques 97 prennent la forme de secteurs angulaires s'étendant circonférentiellement suivant une périphérie externe de la plaque de base 92. Les butées périphériques 97 sont espacées entre elles de façon régulière.

20 La couronne 89 montrée sur les figures 3a et 3b comporte également des portions de reprise de couple 98 s'étendant en saillie radiale par rapport à la portion annulaire de la couronne 89. Ces portions de reprise de couple 98 prennent la forme de secteurs angulaires s'étendant chacun sur une partie de la périphérie externe de la portion annulaire de la couronne 89. Ces portions de reprise de couple 98 sont espacées
25 entre elles de façon régulière.

Chaque portion de reprise de couple 98 est montée entre deux butées périphériques 97 de la plaque de base 92. Ces portions de reprise de couple 98 assurent une fonction d'amortisseur de choc de la couronne 89. Avantagusement, tel que cela est montré sur les figures 4a et 4b, les portions de reprise de couple 98 sont en appui direct contre les butées
30 périphériques 97 de la plaque de base 92, c'est à dire qu'aucune pièce intermédiaire n'est disposée entre les portions de reprise de couple 98 et les butées périphériques 97. Les

portions de reprise de couple 98 et les butées périphériques 97 sont imbriquées circonférentiellement les unes par rapport aux autres, de sorte qu'une portion de reprise de couple 98 est disposée dans l'espace séparant deux butées périphériques 97 adjacentes.

Il existe ainsi une alternance circonférentielle de butées périphériques 97 et de portions de reprise de couple 98. Une longueur circonférentielle L1 d'une portion de reprise de couple 98 est sensiblement égale à un écart circonférentiel L2 entre deux butées périphériques 97 adjacentes. Dans l'exemple représenté, on a réalisé trois butées périphériques 97 et trois portions de reprise de couple 98. Bien entendu, ce nombre peut être adapté en fonction de l'application et des efforts subis par la couronne 89. En outre, des évidements 99 peuvent être ménagés dans les portions de reprise de couple 98 pour augmenter leur flexibilité.

Dans l'exemple représenté sur les figures 1, 3b, 4a, et 4b, la couronne 89 comporte un fond 100 assurant une fermeture d'un logement délimité notamment par la plaque de base 92, les butées périphériques 97, et les portions de reprise de couple 98, dans lequel se situe le réducteur de vitesse 85. Cela permet de protéger le réducteur de vitesse 85 de l'introduction de poussière et autres salissures tout en permettant de retenir la graisse dans le réducteur. Une ouverture 101 est avantageusement prévue dans le fond 100 de la couronne 89 pour le passage du pignon planétaire 90. En variante, comme cela est montré sur la figure 3a, la couronne 89 est dépourvue de fond 100.

Des ergots 104 issus des butées périphériques 97 pourront s'insérer à l'intérieur d'ouvertures 105 ménagées dans le fond 100 de la couronne 89, comme on peut le voir sur les figures 4a et 4b. En variante, la structure pourra être inversée, c'est-à-dire que les ergots 104 sont ménagés dans le fond 100 tandis que les ouvertures 105 sont ménagées dans les butées périphériques 97.

En outre, comme cela est illustré sur la figure 5, la couronne 89 dentée est montée avec un jeu radial J entre la périphérie externe de sa portion annulaire, et une périphérie interne des butées périphériques 97. Ce jeu radial J est tel qu'il autorise ladite couronne 89 dentée à s'auto-centrer sous les efforts appliqués par les satellites 87. Cela permet de raccourcir considérablement les chaînes de côtes du réducteur pour obtenir un meilleur positionnement des axes du système. Le jeu radial J entre la périphérie externe de la couronne 89 et la périphérie interne des butées périphériques 97 est supérieur à 0.15mm. Le jeu radial J est de l'ordre de 0.25mm plus ou moins 10% autour de cette valeur. Afin de faciliter le phénomène d'auto-centrage de la couronne 89, il existe un faible jeu entre les flancs des

dents des satellites 87 et les flancs des dents de la couronne 89. Ce jeu pourra par exemple être inférieur à 0.1mm.

Bien entendu, la description qui précède a été donnée à titre d'exemple uniquement et ne limite pas le domaine de l'invention dont on ne sortirait pas en remplaçant les différents
5 éléments par tous autres équivalents.

En outre, les différentes caractéristiques, variantes, et/ou formes de réalisation de la présente invention peuvent être associées les unes avec les autres selon diverses combinaisons, dans la mesure où elles ne sont pas incompatibles ou exclusives les unes des autres.

REVENDICATIONS

1. Démarreur (10) pour moteur thermique d'un véhicule automobile comprenant:
 - un moteur électrique (16) comprenant un stator (17) et un rotor (18) monté sur un arbre (19),
 - 5 - un arbre d'entraînement (11) sur lequel est monté un lanceur (12),
 - un réducteur de vitesse (85) de type épicycloïdal monté entre l'arbre de rotor (19) et ledit arbre d'entraînement (11),
 - ledit réducteur de vitesse (85) comprenant une couronne dentée (89), un pignon planétaire (90) solidaire en rotation dudit arbre de rotor (19) et un porte-satellites (86)
 - 10 solidaire en rotation dudit arbre d'entraînement (11), aux moins un satellite (87) engrenant avec le pignon planétaire (90) et avec la couronne (89),
 - une plaque de base (92) portant ladite couronne dentée (89),
 - caractérisé en ce que la couronne dentée (89) comporte des portions de reprise de couple (98), chaque portion de reprise de couple (98) étant montée entre deux butées
 - 15 périphériques (97) de la plaque de base (92), et en ce que les portions de reprise de couple (98) assurent une fonction d'amortisseur de choc de la couronne dentée (89).
2. Démarreur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les portions de reprise de couple (98) sont en appui direct contre les butées périphériques (97) de la plaque de base (92).
- 20 3. Démarreur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'une longueur circonférentielle d'une portion de reprise de couple (98) est sensiblement égale à un écart circonférentiel entre deux butées périphériques (97) adjacentes.
4. Démarreur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisé en ce qu'il existe un jeu radial (J) entre une périphérie externe de la couronne dentée (89) et une
- 25 périphérie interne des butées périphériques (97) de la plaque de base (92), ledit jeu radial (J) étant tel qu'il autorise la couronne dentée (89) à s'auto-centrer sous des efforts appliqués par le au moins un satellite (87).
5. Démarreur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la couronne dentée (89) comporte un fond (100) assurant une fermeture d'un logement
- 30 du réducteur de vitesse (85).

6. Démarreur selon la revendication 5, caractérisé en ce que le fond (100) de la couronne dentée (89) comporte une ouverture (101) pour le passage du pignon planétaire (90) du réducteur de vitesse (85).

5 7. Démarreur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la couronne dentée (89) est réalisée dans un matériau plastique.

8. Démarreur selon la revendication 7, caractérisé en ce que la couronne dentée (89) est renforcée par des fibres, notamment à un taux de l'ordre de 30% de fibres de carbone et/ou de l'ordre de 50% de fibres de verre.

10 9. Démarreur selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que des évidements (99) sont ménagés dans les portions de reprise de couple (98).

1/4

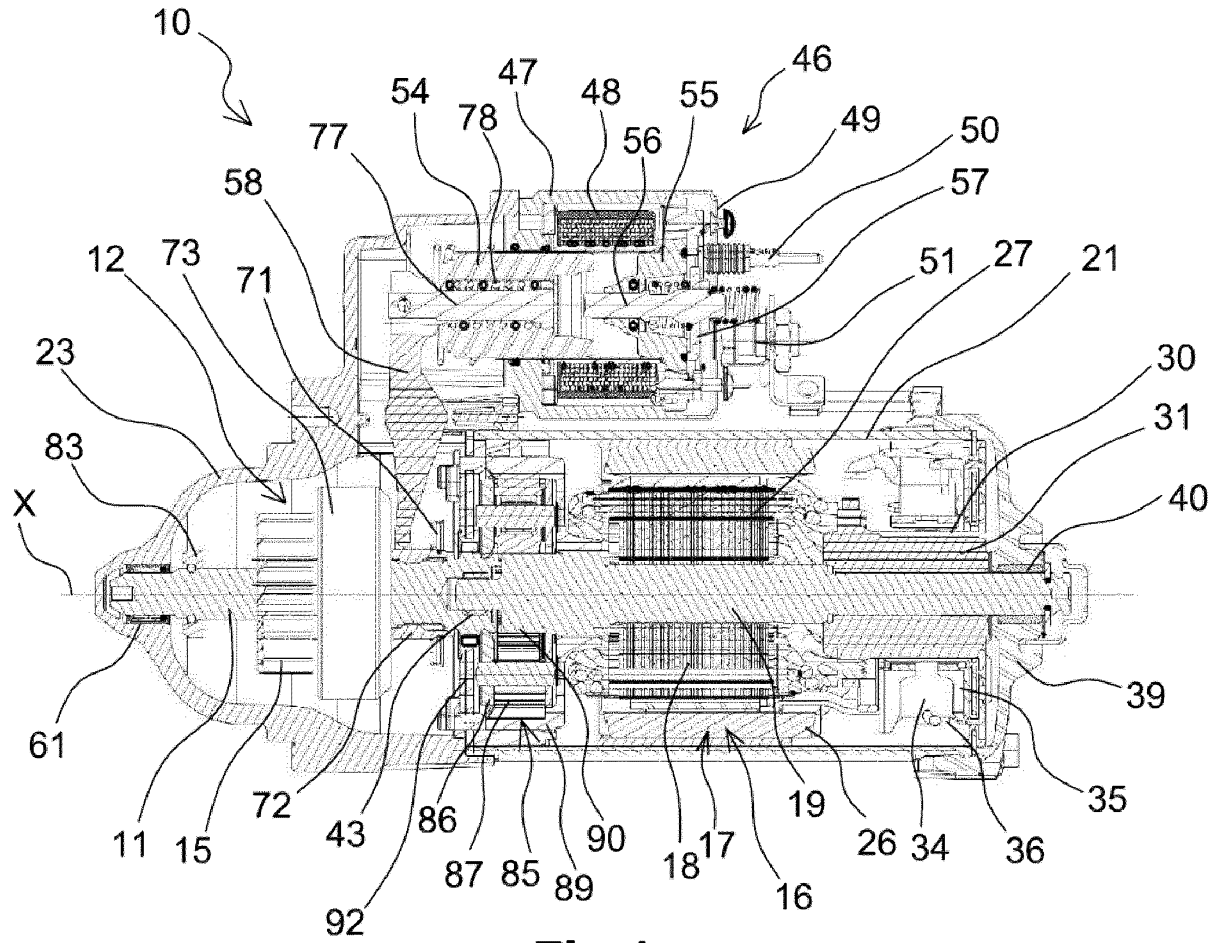


Fig.1

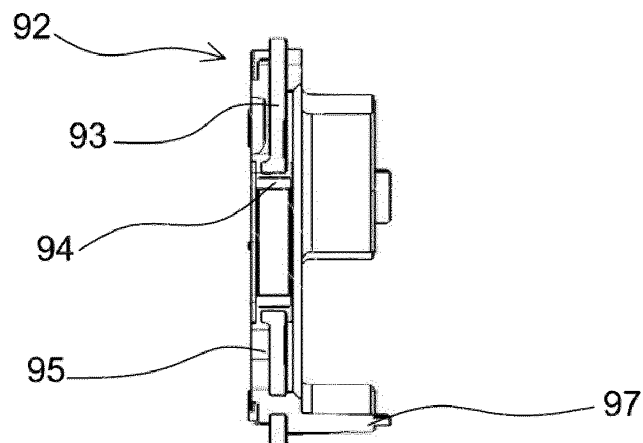


Fig.2

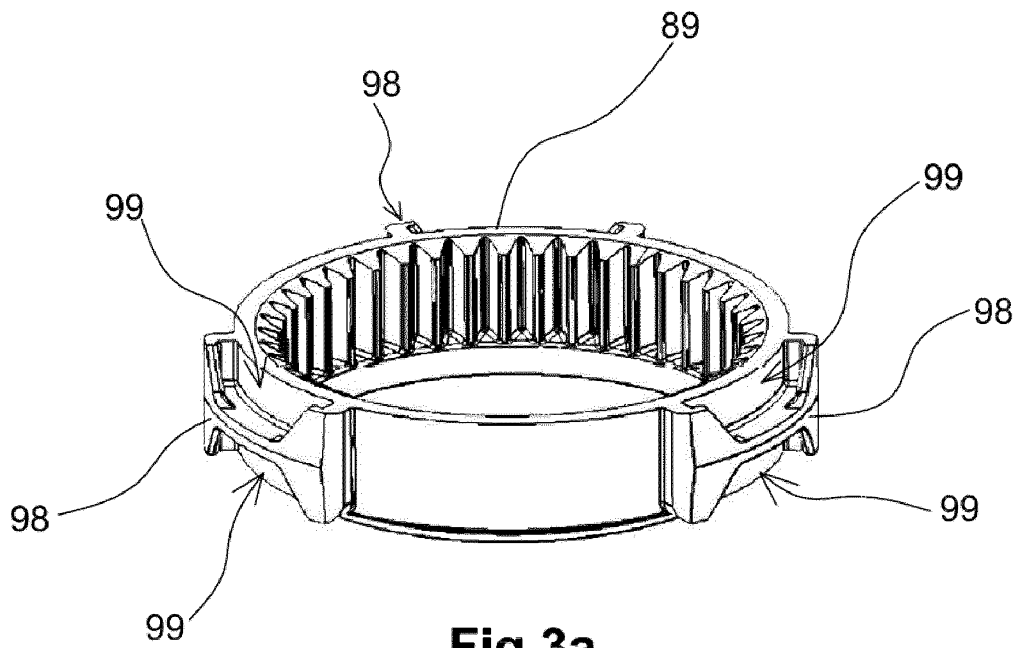


Fig.3a

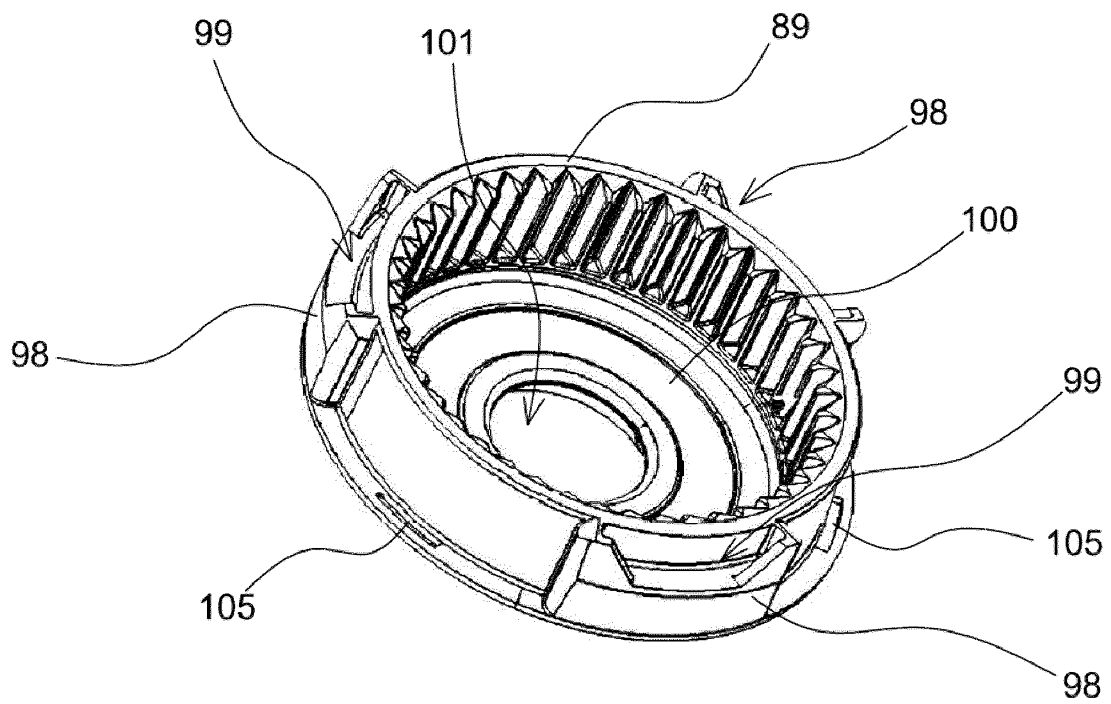


Fig.3b

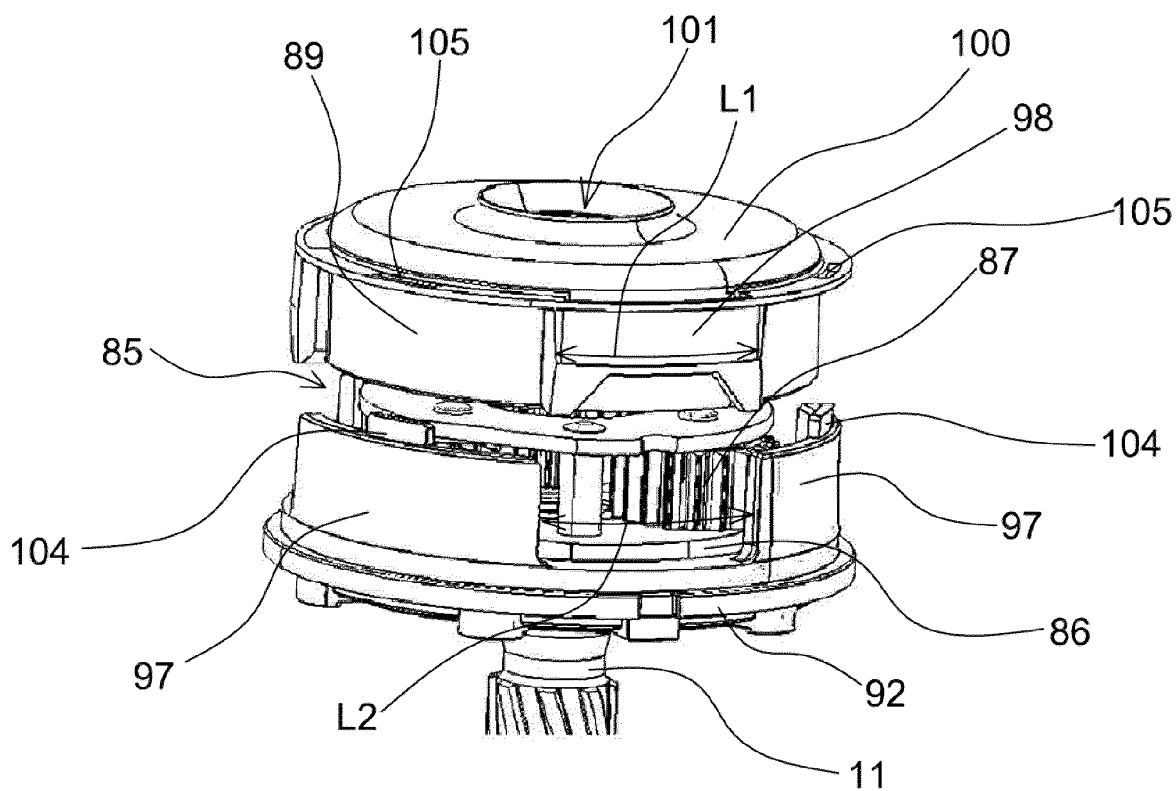


Fig.4a

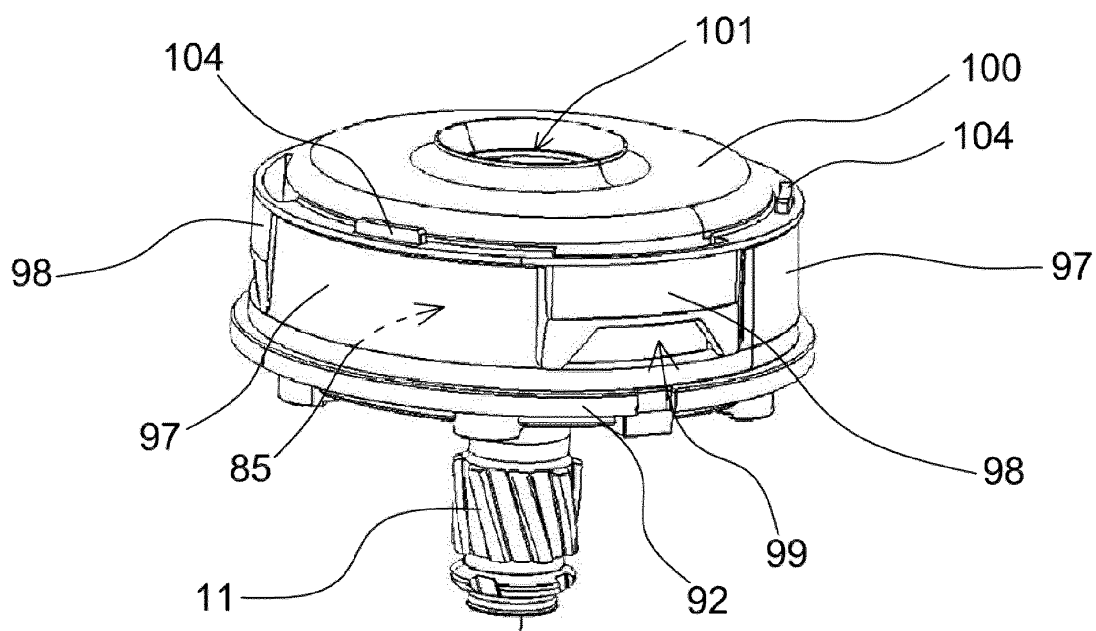


Fig.4b

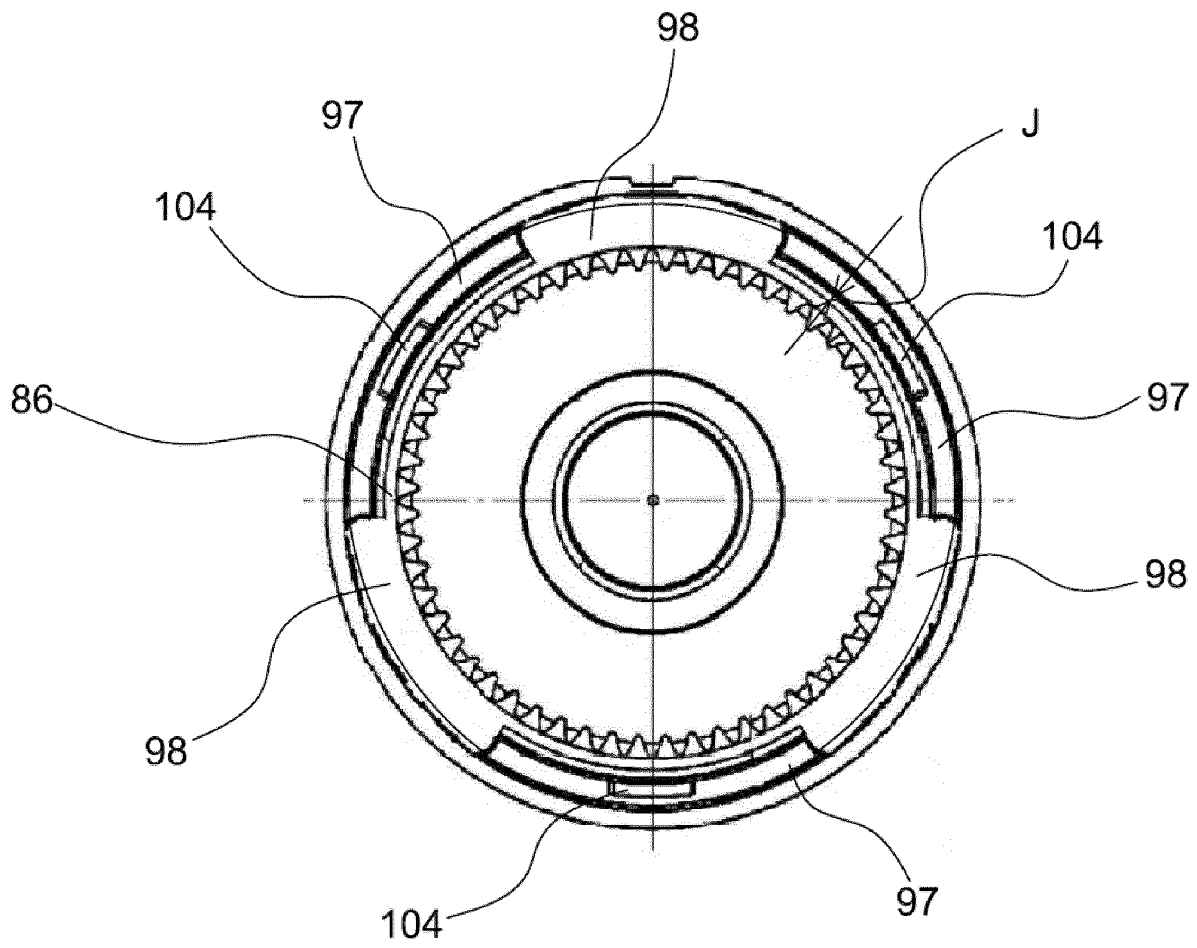


Fig.5



INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 850963
FR 1851884

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X A	US 2014/202283 A1 (DENG FANGMIN [CN] ET AL) 24 juillet 2014 (2014-07-24) * alinéa [0009] * * alinéa [0020] - alinéa [0021] * * alinéa [0033] - alinéa [0065] * * figures * -----	1-3,5-7, 9 4,8	F02N11/02 F02N15/06
X A	FR 2 982 336 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 10 mai 2013 (2013-05-10) * page 2, ligne 15 - page 7, ligne 12 * * page 13, ligne 1 - ligne 23 * * page 16, ligne 13 - ligne 21 * * figures * -----	1-3,5-7, 9 4,8	
X	EP 2 602 504 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 12 juin 2013 (2013-06-12) * alinéa [0024] - alinéa [0025]; figure 2 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F02N
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
21 novembre 2018		De Vita, Diego	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1851884 FA 850963**

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

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **21-11-2018**

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

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2014202283	A1	24-07-2014	CN 103939587 A	23-07-2014
			DE 102014200758 A1	24-07-2014
			US 2014202283 A1	24-07-2014

FR 2982336	A1	10-05-2013	CN 103930696 A	16-07-2014
			EP 2776740 A1	17-09-2014
			FR 2982336 A1	10-05-2013
			WO 2013068693 A1	16-05-2013

EP 2602504	A1	12-06-2013	CN 103161883 A	19-06-2013
			EP 2602504 A1	12-06-2013

EPO FORM P0465

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82