



(51) Classification internationale des brevets :
F02N 15/06 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2013/051694

(22) Date de dépôt international :
15 juillet 2013 (15.07.2013)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1256944 18 juillet 2012 (18.07.2012) FR

(71) Déposant : VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES
MOTEUR [FR/FR]; 2 rue André Boulle, F-94046 Creteil
Cedex (FR).

(72) Inventeurs : SEILLIER, Guillaume; 62 rue de la
Bourbre, F-38290 La Verpilliere (FR). CHALMET,
Alexis; 30 rue Gabriel Sarrazin, F-69008 Lyon (FR).

(74) Mandataire : VAUFLEURY, Guillaume; Valeo Equipe-
ments Electriques Moteur, 2, rue André-Boulle, F-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, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasien (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 :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée
dès réception de ce rapport (règle 48.2.g))

(54) Title : STARTER WITH DISC COUPLING SYSTEM PROVIDED WITH A STOP FACILITATING THE ACTIVATION OF THE COUPLING SYSTEM

(54) Titre : DEMARREUR A SYSTEME D'ACCOUPEMENT A DISQUES MUNI D'UNE BUTEE FACILITANT L'ACTIVATION DU SYSTEME D'ACCOUPEMENT

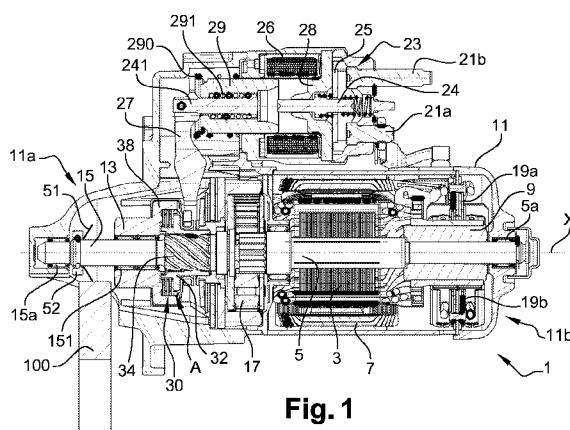


Fig. 1

(57) Abstract : The invention essentially relates to a starter (1) for a heat engine of a motor vehicle comprising a drive pinion (13) which is movable in translation on a drive shaft (15), and a contactor controlling the movement of the drive pinion via a control lever (27), the contactor comprising a spring (291) called a tooth-against-tooth spring. A coupling system (30) comprising a stack of friction disks is installed between the drive pinion (13) and the drive shaft (15). A stop (51), against which the drive pinion (13) bears, is positioned so that, when the drive pinion (13) comes into contact with the stop (51), the tooth-against-tooth spring (291) is compressed relative to the initial compression status thereof so that a force is exerted in the direction of the drive pinion (13) to facilitate an activation of the coupling system.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



L'invention concerne essentiellement un démarreur (1) pour moteur thermique de véhicule automobile comportant un pignon d'entraînement (13) mobile en translation sur un arbre d'entraînement (15), et un contacteur commandant le déplacement du pignon d'entraînement via un levier de commande (27), le contacteur comportant un ressort (291) dit ressort dent- contre-dent. Un système d'accouplement (30) comportant un empilement de disques de friction est installé entre le pignon d'entraînement (13) et l'arbre d'entraînement (15). Une butée (51), contre laquelle prend appui le pignon d'entraînement (13), est positionnée de sorte que, lorsque le pignon d'entraînement (13) entre en contact avec la butée (51), le ressort dent contre dent (291) est comprimé par rapport à son état de compression initial de manière à exercer un effort en direction du pignon d'entraînement (13) pour faciliter une activation du système d'accouplement.

DEMARREUR A SYSTEME D'ACCOUPLEMENT A DISQUES MUNI D'UNE BUTEE FACILITANT L'ACTIVATION DU SYSTEME D'ACCOUPLEMENT

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

- 5 L'invention concerne un démarreur à système d'accouplement à disques muni d'une butée facilitant l'activation du système d'accouplement.

L'invention trouve une application particulièrement avantageuse pour les véhicules équipés de la fonction d'arrêt et de démarrage du moteur (fonction dite « stop and start » en anglais) suivant laquelle le moteur thermique du
10 véhicule est arrêté en raison des conditions de circulation (notamment lors d'un arrêt au feu rouge) et redémarré ensuite.

ETAT DE LA TECHNIQUE

Afin de démarrer le moteur thermique d'un véhicule, il est connu d'utiliser un démarreur capable de transmettre une énergie mécanique pour tourner un
15 vilebrequin du moteur par l'intermédiaire de roues dentées. A cet effet, le démarreur comporte un pignon installé sur un arbre d'entraînement entraîné en rotation par un rotor d'un moteur électrique. Ce pignon est pourvu de dents aptes à s'engrener avec des dents d'une roue dentée accouplée au vilebrequin du moteur.

20 On connaît des démarreurs à lanceur dans lesquels le pignon qui est mobile en translation et susceptible de passer d'une position de repos, dans laquelle le pignon est dégagé de la roue dentée accouplée au moteur thermique, à une position active dans laquelle le pignon est engrené avec la roue dentée et inversement. A cette fin, le démarreur est muni d'un ensemble lanceur
25 relié à un contacteur mobile par l'intermédiaire d'un levier de commande en forme de fourchette installé entre un pousseur et un tireur de l'ensemble lanceur. Le levier de commande est susceptible de faire passer le pignon de la position de repos à la position active.

Plus précisément, le contacteur comporte un noyau mobile, un noyau fixe,
30 une bobine fixe, une tige de commande mobile et une tige mobile. Le

contacteur comprend une plaque de contact mobile pour relier électriquement des bornes afin d'alimenter le moteur électrique. Lorsque la bobine est alimentée, le noyau mobile est attiré vers le noyau fixe jusqu'à être en position aimantée. A cet effet, le contacteur comporte au moins une
5 bobine permettant de générer la force de déplacement du noyau mobile de la position de repos vers la position aimantée, ainsi que la force de maintien du noyau mobile dans la position aimantée.

Le déplacement du noyau mobile entraîne simultanément la tige mobile, la plaque de contact, et la tige de commande vers les bornes. La tige mobile
10 est soumise à un ressort dent contre dent qui se comprime lorsque la plaque de contact se déplace vers les bornes et lorsque la fourchette ne peut plus avancer le pignon. La fourchette ne peut plus avancer lorsque le pignon est bloqué en translation en direction de la roue dentée par une ou des dents de la roue dentée. Cet état bloqué, est appelé « position dent contre dent ». La
15 compression du ressort dent contre dent permet d'absorber les chocs tout en appliquant une force sur la fourchette transmise au pignon en direction de la position active.

Les démarreurs de type SIG/SID (Stop In Gear/Stop In Drive) comportent également un système d'accouplement comportant un empilement de
20 disques intercalés entre un flasque d'entraînement lié solidairement au pignon d'entraînement et un entraîneur monté sur l'arbre d'entraînement via une liaison hélicoïdale. Les disques de friction sont alternativement liés en rotation au flasque et à l'entraîneur tout étant mobile en translation. Lorsque l'entraîneur se déplace en translation par rapport à l'arbre d'entraînement
25 vers le pignon au moment du démarrage du moteur électrique, il se crée un couple résistant au niveau de la liaison entre l'entraîneur et l'arbre d'entraînement qui a pour effet de comprimer les disques de friction entre eux et donc d'activer le dispositif d'accouplement.

On s'est aperçu néanmoins que l'inertie de l'entraîneur n'est pas suffisante
30 pour permettre un embrayage efficace du dispositif d'accouplement.

OBJET DE L'INVENTION

L'invention a pour but d'améliorer les performances du dispositif d'accouplement lors de l'embrayage de ce dernier.

On distingue plusieurs modes de fonctionnement du démarreur : un fonctionnement dit à "jeu nul", un fonctionnement dit à "jeu négatif", et un
5 fonctionnement dit à "jeu positif". Dans un fonctionnement à jeu nul, la fourchette de commande se situe entre le pousseur et le tireur de l'ensemble lanceur, le noyau mobile étant en appui contre le noyau fixe tandis que le ressort dent contre dent n'est pas comprimé. Dans un fonctionnement à jeu négatif, la fourchette de commande est en appui contre le pousseur du
10 lanceur tandis que le ressort dent contre dent est comprimé. Dans un fonctionnement à jeu positif, la fourchette de commande est en appui sur le pousseur du lanceur tandis que le ressort dent contre dent n'est pas comprimé.

15 L'invention propose à cette fin d'introduire une butée contre laquelle prend appui le pignon d'entraînement, lorsque ledit pignon d'entraînement se déplace de la position de repos vers la position active. Cette butée est positionnée de sorte que le démarreur présente un fonctionnement en jeu négatif lorsque le pignon entre en contact avec la butée. Un ressort se
20 comprime exerçant alors un effort en direction de l'organe d'entraînement; tandis qu'un effort de contre-réaction est appliqué par la butée sur l'organe d'entraînement, ce qui facilite l'activation du système d'embrayage.

L'invention concerne donc un démarreur pour moteur thermique de véhicule automobile comportant:
25 - un arbre d'entraînement,
- un organe d'entraînement mobile au moins en translation par rapport à l'arbre d'entraînement. L'organe d'entraînement est apte à passer d'une position active dans laquelle l'organe d'entraînement assure l'entraînement
30 d'un élément mobile du moteur thermique à une position de repos dans laquelle l'organe d'entraînement est dégagé de l'élément mobile du moteur thermique,

- un levier de commande,
 - un actionneur commandant, en passant d'un état désactivé à un état actif, le déplacement de l'organe d'entraînement de la position repos à la position active, via le levier de commande,
 - 5 - -un ressort agencé pour se comprimer entre un état de compression initial lorsque le pignon d'entraînement est en position de repos et un état de compression finale lorsque l'organe d'entraînement est en position dent contre dent et que l'actionneur est à l'état actif,
 - un système d'accouplement à friction installé sur l'organe d'entraînement
 - 10 passant d'un état désaccouplé dans lequel l'arbre d'entraînement est désaccouplé de l'organe d'entraînement à un état accouplé dans lequel l'arbre d'entraînement est accouplé à l'arbre d'entraînement,
 - caractérisé en ce qu'il comporte en outre
 - une butée contre laquelle prend appui l'organe d'entraînement lorsque
 - 15 l'organe d'entraînement passe de la position de repos vers la position active, cette butée étant positionnée de sorte que, lorsque l'organe d'entraînement est en appui sur la butée, le ressort agit systématiquement sur le système d'accouplement sur le système d'accouplement pour provoquer le passage du système d'accouplement de l'état désaccouplé à l'état accouplé.
 - 20 Ainsi le ressort permet à la fois à l'actionneur d'aller jusqu'à sa position active tout en appliquant une force sur directement ou indirectement le système d'accouplement pour le passer ou aider à passer d'un état désaccouplé à l'état accouplé.
- Par «vers » dans le passage « butée contre laquelle prend appui l'organe
- 25 d'entraînement lorsque l'organe d'entraînement passe de la position de repos vers la position active, » on entend que l'organe d'entraînement peut être en appui contre l'organe d'entraînement en position active.
- L'organe d'entraînement est un pignon ou une couronne ou peut comprendre un pignon et un corps de pignon sur lequel est monté le pignon reliant en
- 30 rotation ce dernier au système d'accouplement.

Le ressort est de préférence un ressort dit dent dent ou dent contre dent.

Selon un mode de réalisation, l'organe d'entraînement comprend un pignon un corps de pignon et en ce que le ressort est monté sur le corps de pignon, en ce qu'il est monté en compression entre le pignon et une partie du corps de pignon et en ce que la butée est agencée pour être en contact avec le corps de pignon.

Selon un mode de réalisation, l'organe d'entraînement comprend un pignon un corps de pignon et en ce qu'un ressort de basculement est monté sur le corps de pignon, en ce qu'il est monté en compression entre le pignon et une partie du corps de pignon et en ce que la butée est agencée pour être en contact avec le corps de pignon.

Selon un des modes de réalisation précédent, le ressort est un ressort dent dent.

Selon le mode de réalisation comprenant un ressort de basculement, le ressort de basculement à une plus faible raideur que le ressort dent dent.

Selon un mode de réalisation, le système d'accouplement est un système d'accouplement à disque.

Selon une réalisation, le système d'accouplement comporte:

- un entraîneur monté sur l'arbre d'entraînement par l'intermédiaire d'une liaison hélicoïdale,
- un flasque d'entraînement solidaire du pignon d'entraînement,
- des disques de friction alternativement liés en rotation avec le flasque d'entraînement et avec l'entraîneur.

Selon un mode de réalisation, la butée a une rigidité plus importante que le ressort dent contre dent ou le ressort de basculement. Un tel type de ressort permet d'être simple est d'utiliser le jeu négatif en position active.

Selon une réalisation, la butée est une butée élastique permettant au ressort de se détendre de manière à limiter un effort de maintien généré par une bobine fixe du contacteur.

5 Ainsi, le démarreur comprend une butée qui agit sur l'organe d'entraînement alors même que l'actionneur n'est pas encore en position active.

Le fonctionnement en jeu négatif implique une surconsommation en courant due au fait que le ressort dent contre dent exerce un effort dans la direction opposée à celui généré par la bobine du contacteur appelé aussi actionneur. Ce mode de réalisation permet donc qu'en position active le ressort dent
10 contre dent ne soit plus comprimé et donc que la puissance électrique dépensée par le solénoïde est moins important.

Selon une réalisation, le démarreur comporte une butée de fin de course de l'organe d'entraînement, la butée élastique étant positionnée entre la butée
15 en fin de course et l'organe d'entraînement.

Selon une réalisation, la butée élastique présente une raideur
- inférieure à celle du ressort dent contre dent, et
- supérieure à celle correspondant à l'effort nécessaire pour permettre une
20 activation du système d'accouplement.

Ainsi, le fait de mettre une butée élastique permet de limiter cette surconsommation en courant. La butée élastique va permettre au ressort de se détendre de manière à limiter l'effort de maintien généré par la bobine (et donc le courant consommé).

25 Selon une réalisation, la butée élastique est une rondelle de type Belleville.

Selon une réalisation, la butée élastique comprend une rondelle et un ressort.

Selon une réalisation, la butée se déforme uniquement après l'effort nécessaire pour permettre une activation du système d'accouplement afin de permettre d'avancer l'organe d'entraînement et de décompresser le ressort.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

- 5 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 limitatif de l'invention.

Les Figures 1 et 2 représentent une vue en coupe longitudinale d'un démarreur selon l'invention respectivement en position de repos et en
10 position active;

La Figure 3 représente une vue en coupe longitudinale du système d'accouplement du démarreur selon l'invention ;

La Figure 4a et 4b représente une vue en coupe d'un autre mode de réalisation de la partie avant du démarreur.

- 15 La figure 4c représente une coupe de l'ensemble organe d'entraînement, système d'accouplement et lanceur.

La figure 5 représente une vue en perspective d'un démarreur selon l'invention.

- Les éléments identiques, similaires, ou analogues, conservent la même
20 référence d'une figure à l'autre.

DESCRIPTION D'EXEMPLES DE REALISATION DE L'INVENTION

- Les Figures 1 et 2 montrent un exemple d'un démarreur 1 selon l'invention respectivement dans une position de repos et une position active. Le démarreur 1 est de type « à lanceur ». Le démarreur 1 comprend un moteur
25 électrique comportant d'une part un rotor 3, encore appelé induit, monté sur un arbre de rotor 5 pouvant tourner autour de son axe longitudinal X et d'autre part un stator 7, encore appelé inducteur autour du rotor 3. L'arbre de rotor 5 a son extrémité arrière montée dans un roulement 5a d'un palier 11b

à l'arrière du démarreur 1 (appelé palier arrière). Les termes arrière et avant sont définis dans la suite de la description.

Derrière le rotor 3, est monté sur l'arbre du rotor 5, un collecteur 9 comprenant des pièces de contact connectées électriquement au rotor 5.

- 5 Le stator 7 est porté par une carcasse 11. Le stator 7 peut comporter une pluralité d'aimants permanents. En variante, ces aimants sont remplacés par des électroaimants en l'occurrence, un bobinage.

Le démarreur 1 comporte en outre un organe d'entraînement mobile au moins en translation par rapport à l'arbre d'entraînement 15, cet organe
10 d'entraînement étant apte à passer d'une position active dans laquelle l'organe d'entraînement assure l'entraînement d'un élément mobile 100 du moteur thermique à une position de repos dans laquelle l'organe d'entraînement est dégagé de l'élément mobile 100 du moteur thermique.

Dans ce mode de réalisation, l'organe d'entraînement est un pignon 13
15 monté sur un arbre d'entraînement 15. L'arbre d'entraînement 15 a une de ses extrémités montée sur un palier 11a (appelé palier avant) comprenant un ou plusieurs roulements à aiguilles 15a sur la partie avant du démarreur 1. Le pignon 13 est monté sur l'arbre d'entraînement 15 par l'intermédiaire d'un ou plusieurs roulements, en l'occurrence deux roulements à aiguilles
20 151. Le pignon 13 est monté de façon à translater suivant l'axe X par rapport à l'arbre d'entraînement 15 d'une position repos (cf. Figure 1) à une position active (cf Figure 2). En position active, le pignon 13 est destiné à entraîner en rotation une roue dentée 100 entraînant en rotation un vilebrequin d'un moteur thermique (non représenté). En l'occurrence, l'axe X de l'arbre
25 d'entraînement 15 est sensiblement le même que l'axe X de l'arbre du rotor 5 mais pourrait être différent comme dans les exemples décrits ci dessous.

Dans la suite de la description, les termes « avant » et « arrière » sont, suivant la direction longitudinale de l'axe X de l'arbre d'entraînement 15 ou
arbre de rotor 5, tels qu'une face avant d'un organe est la face regardant
30 vers le palier avant 11a et la face arrière est la face regardant vers le palier arrière 11.

Le démarreur 1 comprend en outre un système de déplacement du pignon 13 de sa position repos à sa position active et vice-versa. Le système de déplacement comprend un levier de commande 27 en forme de fourchette décrits ci-après. Ce système de déplacement comprend en outre un actionneur pour déplacer l'organe d'entraînement via la fourchette. .
5 L'actionneur est en l'occurrence un contacteur ayant en plus de la fonction de déplacement de l'organe d'entraînement de fermer un contact électrique commandant la puissance du moteur électrique du démarreur. Dans la suite de la description l'actionneur sera appelé contacteur mais pourrait être
10 uniquement un actionneur.

Le démarreur 1 comporte en outre un système réducteur 17 monté entre l'arbre de rotor 5 et l'arbre d'entraînement 15, dont une extrémité est reliée à l'arbre de rotor 5 et l'autre extrémité est reliée à l'arbre d'entraînement 15. Le système réducteur 17 est en l'occurrence un train épicycloïdal mais peut être
15 tout autre type réducteur. Par exemple, le système réducteur 17 pourrait comporter deux roues dentées, dont une est solidaire de l'arbre du rotor 5 et l'autre de l'arbre d'entraînement 15. Dans cet exemple, les deux axes de l'arbre du rotor 5 et de l'arbre d'entraînement 15 sont décalés parallèlement. Selon un autre exemple, le système réducteur 17 peut être à engrenage
20 gauche ou à engrenage concourant. Dans ces deux types de système réducteur 17, l'axe de l'arbre d'entraînement 15 et l'axe de l'arbre du rotor 5 sont respectivement concourant ou ni parallèle ni concourant.

Un groupe de balais 19a et 19b est prévu pour l'alimentation électrique du bobinage du rotor 3. Au moins un des balais 19b est relié électriquement à la
25 masse du démarreur 1, par exemple la carcasse 11, et au moins un autre des balais 19a est relié électriquement à une borne électrique 21a du contacteur 23, par exemple via un fil. Les balais 19a et 19b viennent frotter sur le collecteur 9 lorsque le rotor 3 est en rotation. Le démarreur 1 peut comporter une pluralité de balais.

30 Le contacteur 23 comprend, outre la borne 21a reliée au balai 19a, une borne 21b destinée à être reliée via un élément de liaison électrique à une alimentation électrique positive V+ du véhicule, notamment une batterie, non représentée. Un contact normalement ouvert (non représenté), situé entre

une borne V+ de l'alimentation électrique et la borne 21b, commande l'alimentation du contacteur 23 pour démarrer le moteur électrique.

Le contacteur 23 comprend une plaque de contact 25 mobile pour relier électriquement les bornes 21b et 21a afin d'alimenter le moteur électrique. Le contacteur 23 est aussi apte à actionner la fourchette 27 pour déplacer le pignon 13 suivant l'axe X de l'arbre d'entraînement 15 par rapport à l'arbre d'entraînement 15 de la position repos à la position active et vice versa. Le contacteur 23 comporte également un noyau mobile 29, un noyau fixe 28, une bobine fixe 26, une tige de commande 24 mobile et une tige mobile 241.

- La tige de commande 24 passe à travers le noyau fixe 28 qui lui sert de guidage. Cette tige de commande 24 a son extrémité avant en appui sur le noyau mobile 29 et la plaque de contact 25 est montée sur son extrémité arrière. La tige de commande 24 est soumise à l'action d'un ressort de contact compressé (non référencé) entre un épaulement de la tige de commande 24 et la plaque de contact 25 afin d'assurer le contact électrique de la plaque de contact avec les bornes 21a et 21b lorsque le noyau mobile 29 est dans une position dite aimantée.

- La tige mobile 241 est fixée à son extrémité avant à la fourchette 27. Lorsque la bobine 26 est alimentée, le noyau mobile 29 est attiré vers le noyau fixe 28 jusqu'à être en position aimantée. Son déplacement entraîne simultanément la tige mobile 241, la plaque de contact 25 et la tige de commande 24 vers l'arrière. La tige mobile 241 est en outre soumise à un ressort dent contre dent 291 logé à l'intérieur du noyau mobile 29 et entourant la tige mobile 241. Ce ressort dent contre dent 291 est en appui sur un épaulement avant de la tige mobile 241 et un épaulement arrière du noyau mobile 29. Au repos, le ressort dent contre dent 291 présente un état de compression initial suivant lequel le ressort 291 est très peu ou pas comprimé. Ce ressort 291 se comprime par rapport à son état de compression initial lorsque la plaque de contact 25 se déplace vers les bornes 21b, 21a et lorsque la fourchette 27 ne peut plus avancer le pignon 13. La fourchette 27 ne peut plus avancer lorsque le pignon 13 est bloqué en translation suivant l'axe X en direction de la roue dentée 100 par une ou des dents de la roue dentée 100. La compression du ressort dent contre dent 291 permet d'absorber les chocs

tout en appliquant une force sur la fourchette 27 transmise au pignon 13 vers la position active.

Le contacteur 23 comprend en outre un ressort de rappel 290, prenant appui sur la bobine fixe 26 et le noyau mobile 29 pour le solliciter vers l'avant jusqu'à sa position de repos et simultanément déplacer la fourchette 27 jusqu'à ce que le pignon 13 soit dans la position de repos.

Le démarreur 1 comprend en outre un système d'accouplement à friction 30 disposé entre le pignon 13 et le système réducteur 17. Ce système d'accouplement 30 peut passer d'un état désaccouplé à un état accouplé et vice versa. A l'état accouplé, l'arbre rotor 5 est solidaire au moins dans le sens de rotation de démarrage au pignon 13. A l'état désaccouplé, le pignon 13 est désolidarisé dans les deux sens de rotation de l'arbre rotor 5. En l'occurrence, ce système d'accouplement permet d'accoupler le pignon 13 à l'arbre d'entraînement 15. La Figure 3 représente une coupe de ce système d'accouplement 30 et du pignon 13 sans l'arbre d'entraînement 15.

Le système d'accouplement 30 comporte un entraîneur 32 et un flasque d'entraînement 38. Le flasque d'entraînement 38 est au moins solidaire en rotation dans le sens de rotation du démarrage avec le pignon 13. En l'occurrence, le flasque d'entraînement 38 est monobloc avec le pignon 13 et est donc solidaire en rotation et en translation. Dans les exemples, par solidaire en translation (respectivement rotation), on entend deux organes solidaires tels que si un est amené à translater (respectivement tourner) entre deux positions, le deuxième organe se déplace simultanément en translation (respectivement en rotation) avec le premier. En l'occurrence, le flasque d'entraînement 38 forme un épaulement par rapport au pignon 13. Ce flasque 38 entoure axialement une partie de l'entraîneur 32. Par entourer, on entend le fait que l'entraîneur 32 est en partie inséré dans un creux du flasque d'entraînement 38 délimité par une portion axiale dudit flasque 38.

L'entraîneur 32 comporte une ouverture traversante d'une face avant à une face arrière, par lequel l'arbre d'entraînement 15 est inséré. L'ouverture est cylindrique sauf sur une partie où l'entraîneur 32 comprend sur sa périphérie interne des cannelures formant un taraudage hélicoïdal 320.

Ce taraudage 320 est complémentaire avec un filetage hélicoïdal 34 formé par des cannelures situées sur une partie de l'arbre d'entraînement 15. Le taraudage et le filetage font partie du système d'accouplement 30. Ce taraudage 320 et ce filetage 34 permettent à l'entraîneur 32 d'être entraîné
5 en translation et en rotation suivant l'axe X par rapport à l'arbre d'entraînement 15. Ainsi l'entraîneur 32 est mobile d'une position dite initiale à une position dite finale par rapport à l'arbre d'entraînement 15.

Notamment, le filetage 34 et le taraudage 320 sont adaptés à déplacer l'entraîneur 32 vers le pignon 13 d'une position désaccouplée (voir Figure 1)
10 à une position accouplée (voir Figure 2) par rapport au pignon 13. Par exemple, l'entraîneur 32 peut se déplacer suivant l'axe X par rapport au pignon 13 vers celui-ci, lorsque celui-ci est en position désaccouplée, que le moteur entraîne le rotor 3 en rotation et que le pignon 13 est immobile en translation par rapport à l'arbre d'entraînement. Son déplacement vers le
15 pignon 13 permet d'activer un dispositif d'embrayage 36 pour accoupler en rotation l'arbre d'entraînement 15 au pignon 13.

L'entraîneur 32 comprend en outre un épaulement 322 sur sa périphérie extérieure. L'axe X de l'entraîneur 32 est confondu avec l'axe de l'arbre d'entraînement 15 lorsque ceux-ci sont assemblés l'un avec l'autre.

20 Cet épaulement 322 comprend au moins deux faces radiales, une face d'appui 323 pour translater l'entraîneur 32 vers l'avant suivant l'axe X lorsque la fourchette 27 passe de la position désactivée à la position activée par rapport à la carcasse 11 et une face de pression 324 faisant partie du dispositif d'embrayage 36.

25 Le système d'accouplement 30 comprend le dispositif d'embrayage 36 permettant de solidariser en rotation le flasque d'entraînement 38 et l'entraîneur 32 afin de rendre solidaire le pignon 13 au rotor 3. Le dispositif d'embrayage 36 est formé par un empilement de disques de friction 361, 382 alternativement liés en rotation au flasque d'entraînement 38 et à l'entraîneur
30 32.

A cet effet, le dispositif d'embrayage 36 comporte d'une part des disques internes 361 et d'autre part des disques externes 382 montés respectivement

sur la périphérie externe de l'entraîneur 32 et dans le creux du flasque d'entraînement 38.

Les surfaces de friction en contact des disques internes 361 et externes 382 comprennent des caractéristiques telles qu'elles permettent de transférer un couple prédéterminé pour une compression axiale prédéterminée. Le couple
5 prédéterminé est tel que le démarreur 1 puisse démarrer le moteur thermique et la compression prédéterminée correspond à la force de pression de l'entraîneur 32 sur le pignon 13 lorsque l'entraîneur 32 est en position accouplée. Les disques 361, 382 sont en une matière de friction, telle que le
10 bronze et l'acier, permettant de transmettre un couple par friction (le couple prédéterminé) entre le flasque d'entraînement 38 et l'entraîneur 32, lorsque ce dernier avance en position accouplée (compression prédéterminée), suffisant pour démarrer le moteur thermique lorsqu'ils coopèrent ensemble.

Les disques internes 361 comportent chacun une ouverture traversante entre
15 leurs deux plus grandes faces dont la périphérie interne correspond sensiblement à la périphérie externe de l'entraîneur 32 entouré par le flasque d'entraînement 38. Les disques internes 361 sont agencés pour être solidaires en rotation avec l'entraîneur 32 et pour translater sur la ou les surfaces formant la périphérie externe de l'entraîneur 32 entouré par le
20 flasque d'entraînement 38.

Les disques externes 382 comprennent chacun une périphérie externe correspondant sensiblement à la périphérie interne du creux du flasque d'entraînement 38. Les disques externes 382 sont agencés pour être
25 solidaire en rotation avec le flasque d'entraînement 38 et pour translater sur la ou les surfaces périphériques internes du flasque d'entraînement 38 entourant une partie de l'entraîneur 32.

A cet effet, le dispositif d'embrayage 36 comprend au moins une encoche 321 située dans la périphérie extérieure de l'entraîneur 32 entouré par le flasque d'entraînement 38. L'encoche 321 s'étend suivant l'axe X de
30 l'entraîneur 32. Cette encoche 321 a une profondeur qui s'étend radialement dans l'entraîneur 32. Cette encoche 321 débouche sur une face avant de l'entraîneur 32 afin d'insérer des languettes 361a des disques interne 361. La longueur suivant l'axe X de l'encoche 321 est telle que l'épaulement 322 est

situé à l'extrémité longitudinale de l'encoche 321 opposée à l'extrémité de l'encoche 321 débouchant sur la face avant.

En l'occurrence, l'entraîneur 32 comporte plusieurs encoches 321 de préférence régulièrement réparties autour de la périphérie extérieure de l'entraîneur 32 afin de répartir des contraintes mécaniques sur l'entraîneur 32. Chaque disque interne 361 comprend autant de languettes 361a internes que d'encoches 321. Ces languettes 361a sont complémentaires avec les encoches 321 de l'entraîneur 32. Les languettes 361a et les encoches 321 permettent aux disques internes 361 de translater suivant l'axe X de l'entraîneur 32 et d'être solidaires en rotation avec ce dernier.

Les languettes 361a d'un disque interne 361 sont situées sur la périphérie interne de l'ouverture du disque interne 361 de façon à coopérer avec les encoches 321 de l'entraîneur 32. Ces disques internes 361 coopèrent avec les disques externes 382 montés dans la périphérie interne du flasque d'entraînement 38. Les disques externes 382 sont montés dans le flasque d'entraînement 38 par le biais d'au moins une languette 382a et d'au moins une encoche 381 correspondante. En l'occurrence, le dispositif d'embrayage 36 comporte au moins une encoche 381 située dans la périphérie interne du flasque d'entraînement 38. Cette encoche 381 est par exemple une rainure, dont la profondeur s'étend radialement dans le flasque d'entraînement 38 et dont la longueur s'étend suivant l'axe X.

L'encoche 381 débouche sur une face arrière du flasque d'entraînement 38 afin de permettre d'insérer une languette 382a de chaque disque externe 382 dans l'encoche 381. La longueur de l'encoche 381 suivant l'axe X du flasque d'entraînement 38 est au moins égale à la longueur suivant l'axe X entre une butée de disque 383 et la face arrière du flasque d'entraînement 38. Cette butée de disque 383 est située dans le creux du flasque d'entraînement 38. En l'occurrence, la butée de disque 383 est située sur une face dans le creux du flasque d'entraînement 38 perpendiculaire à l'axe X du flasque d'entraînement 38.

Chaque disque externe 382 comprend donc au moins une languette 382a correspondant à l'encoche 381. Cette languette 382a est sur la périphérie du disque externe 382 et s'étend radialement par rapport à l'axe X. Il y a autant

de languettes 382a sur un disque externe 382 que d'encoches 381 sur le flasque d'entraînement 38. En l'occurrence, il y a six encoches 381 et six languettes 382a par disque externe 382.

5 Chaque disque externe 382 est monté dans le flasque d'entraînement 38 en ayant ses languettes 382a insérées dans les encoches 381 du flasque d'entraînement 38. Les disques internes 361 sont donc solidaires en rotation avec l'entraîneur 32 et les disques externes 382 sont solidaires en rotation avec le flasque d'entraînement 38. Les disques 361 et 382 peuvent coulisser suivant l'axe X par le biais des encoches 321, 381 et de leurs languettes
10 361a, 382a correspondantes.

Le système d'accouplement 30 comprend en outre une bague 39 fermant l'arrière du flasque d'entraînement 38. En l'occurrence, la bague 39 comprend deux plaques 391, 392 entourant l'entraîneur 32. En l'occurrence, les plaques sont en forme de disque. Les plaques 391, 392 forment entre
15 elles une gorge radiale externe. La première plaque 391 ferme l'arrière du flasque d'entraînement 38 et la seconde 392 est parallèle à la première. La première plaque 391 est appelée pousseeur 391 et la seconde plaque 392 est appelée tireur 392. La gorge est destinée à recevoir deux extrémités de la fourchette 27. La partie arrière de l'entraîneur 32 est insérée dans la bague
20 39. L'entraîneur 32 et la bague 39 sont montés avec jeu.

La bague 39 est de plus fixée sur la partie arrière du flasque d'entraînement 38. En l'occurrence, la bague 39 est fixée par pression contre la face arrière du flasque d'entraînement 38. Plus précisément, une extrémité de la première bague 39 est compressée entre la face arrière du flasque
25 d'entraînement 38 et une plaque déformée élastiquement d'un organe de maintien 41 qui épouse la forme de la périphérie externe du flasque d'entraînement 38. D'autres moyens peuvent être utilisés pour fixer la bague 39, tel que par soudure, par vissage ou encore par clipsage (déformation élastique). Le pousseeur 391 est donc solidaire au moins en translation avec
30 le pignon 13, en l'occurrence ils sont solidaires aussi en rotation.

Le pousseeur 391 est adapté à empêcher la fourchette 27 à être en contact directement avec l'entraîneur 32 lorsque celle-ci est activée. Ainsi, la fourchette 27 ne pousse pas directement l'entraîneur 32. De plus, le

pousseur 391 est apte à permettre à la fourchette 27 de translater le pignon 13 de la position de repos à la position active.

Ainsi, l'agencement du pignon 13, du pousseur 391, de l'entraîneur 32 et du système de déplacement sont disposés de sorte que le système de déplacement du pignon 13 n'active pas le dispositif d'embrayage 36 lorsque le système de déplacement déplace le pignon 13 de la position repos vers la position active. Le pousseur 391 est destiné à pousser le pignon 13 vers l'avant en translation suivant l'axe X lorsque la fourchette 27 passe de la position désactivée à la position activée. De plus, le pousseur 391 est aussi destiné à pousser l'entraîneur 32 vers l'avant en poussant l'épaule 322 sans embrayer le dispositif d'embrayage 36.

Le tireur 392 est destiné à tirer sur le pignon 13 vers l'arrière lorsque la fourchette 27 passe de la position activée à la position désactivée.

Cette bague 39 a pour avantage d'avoir une gorge de longueur constante pour la fourchette 27 entre le pousseur et le tireur 392 même si les disques 361, 382 sont usés. Ce jeu constant, permet de s'assurer que la fourchette 27 n'empêche pas l'entraîneur 32 d'avancer par rapport au pignon 13 et donc de s'accoupler avec ce dernier.

La distance axiale entre la butée de disque 383 et la face avant du pousseur 391 est supérieure à l'épaisseur de l'ensemble des disques 361, 382 et de l'épaule 322. Cette différence correspond à un jeu A montré sur les Figures 1 et 2 représentant la course entre l'entraîneur 32 par rapport au flasque d'entraînement 38 entre ses deux positions.

En position accouplée, les disques externes 382 et disques internes 361 sont accolés et pris en sandwich (coincés des deux côtés) par la butée de disque 383 et l'épaule 322. Le jeu A est donc situé entre le pousseur 391 et l'épaule 322. Dans cette position, les disques 361, 382 sont comprimés les uns avec les autres entre la butée de disque 383 et l'épaule 322. Cette compression accouple le pignon 13 à l'arbre d'entraînement 15. En particulier, la compression des disques 361, 382 augmente le coefficient d'adhérence entre ces disques 361, 382 pour rendre solidaire en rotation l'entraîneur 32 au flasque d'entraînement 38 jusqu'à un couple prédéterminé.

Au-delà de ce couple, les disques 361, 382 glissent. Ce couple prédéterminé correspond au minimum au couple nécessaire au démarrage du moteur thermique provenant du moteur électrique du démarreur 1.

5 En position désaccouplée, les disques externes 382 et disques internes 361 sont accolés sans être compressés et le jeu A est situé entre la butée de disque 383 et l'épaule 322. L'épaule 322 peut être accolé au poussoir 391. Le jeu A peut être situé entre le dernier disque 382 et l'épaule 322 mais aussi peut être divisé en plusieurs jeux répercutés entre la butée de disque 383, les disques 361, 382 et la face de pression 10 324.

L'ajustement du jeu A peut se faire, notamment pour l'agrandir, en usinant la butée de disque 383 du flasque d'entraînement 38 ou/et l'épaule 322 de l'entraîneur 32 ou encore en reculant le poussoir 391 et pour diminuer le jeu, en ajoutant une rondelle ou toute autre pièce entre l'épaule 322 et le 15 poussoir 391.

En outre, afin de faciliter l'embrayage du dispositif 36, le démarreur 1 comporte une butée 51 contre laquelle prend appui l'organe d'entraînement en l'occurrence le 13 lorsque le pignon se déplace de la position de repos vers la position active.

20 Cette butée est positionnée de sorte que, lorsque l'organe d'entraînement se déplace vers la position active, l'organe d'entraînement est en appui sur la butée 51, le ressort dent contre dent 291 agit systématiquement sur le système d'accouplement pour provoquer le passage du système d'accouplement de l'état désaccouplé à l'état accouplé.

25 Cette butée 51 est positionnée en l'occurrence de sorte que, lorsque le pignon 13 entre en contact avec la butée 51, le ressort dent contre dent 291 se comprime par rapport à son état de compression initial de manière à exercer un effort en direction du pignon 13.

De préférence, la butée 51 est une butée élastique permettant au ressort 30 dent contre dent 291 de se détendre au-delà d'un certain effort de manière à limiter un effort de maintien généré par la bobine 26. A cette fin, la butée

élastique 51 présente une raideur inférieure à celle du ressort 291 mais supérieure à celle correspondant à l'effort nécessaire pour permettre l'activation du dispositif d'embrayage 36.

5 Le démarreur 1 comporte également une butée 52 de fin de course du pignon 12, la butée élastique 51 étant positionnée entre la butée de fin de course 52 et le pignon d'entraînement 13. Cette butée 52 de fin de course permet de retenir et solidariser la butée élastique 51.

En l'occurrence, la butée a des propriétés élastiques telles que, la butée se déforme lorsque l'effort prédéterminé est atteint pour permettre au ressort
10 dent contre dent de se décompresser.

En l'occurrence, la butée élastique 51 est une rondelle de type Belleville. Cette rondelle 51 de forme tronconique présente son côté de petit diamètre en appui contre la butée 52 et son côté de grand diamètre tournée du côté du pignon 13. En variante, on remplace la rondelle de Belleville par toute
15 autre rondelle présentant une raideur adaptée à la déformation souhaitée.

On décrit ci-après le principe de fonctionnement de ce démarreur 1 agencé de façon à démarrer un moteur thermique d'un véhicule. Seule une partie d'une roue dentée 100 mécaniquement reliée au vilebrequin du moteur thermique est représentée sur les Figures 1 et 2.

20 Sur la Figure 1, le démarreur 1 est à l'état repos, autrement dit le contacteur 23 n'est pas activé (alimenté électriquement). Dans cet état, l'extrémité de la fourchette 27 reliée à la tige mobile 241 est forcée vers l'avant par le ressort de rappel 290. La fourchette 27 est dite en position désactivée. Dans cette position la fourchette 27 force le pignon 13 à être dans la position repos en le
25 bloquant par le biais du tireur 392.

Lorsque la bobine fixe 26 est excitée, c'est-à-dire lorsque le contacteur est alimenté en électricité par sa borne 21b, le noyau mobile 29 est attiré vers le noyau fixe 28 pour provoquer simultanément le déplacement, via la tige de commande 24, du contact mobile en direction des bornes 21b et 21a et le
30 balancement de la fourchette 27 d'une position désactivée à une position activée. Ce déplacement de la fourchette 27 déplace simultanément le

pignon 13 vers l'avant en poussant le pousseeur 391 comme indiquee praeedemment.

Dans un premier temps, lors de l'avancement du pignon 13, les disques externes 382 coulissent dans les encoches 381 du flasque d'entraeenement 38 jusqu'aa ce que l'entraeeneur 32 soit en bute avec le pousseeur 39. Dans cette configuration, le jeu A se raepercutae entre le disque avant 382 (appellee aussi premier disque) et la butee 393. Durant toute cette configuration du fait du jeu A situee ou dispersae entre l'eepeulement 322 et la butee de disque 383, les disques 361, 382 ne sont pas assez compresses les uns contres les autres pour transmettre un couple mais sont uniquement en contact pour glisser entre eux en cas de rotation du flasque d'entraeenement 38 par rapport aa l'entraeeneur 32. Le pignon 13 est donc desaccouplee en rotation de l'entraeeneur 32, autrement dit libre en rotation dans les deux sens par rapport aa ce dernier.

Dans un deuxieme temps, le pignon 13 et les disques externes 382 tradatent vers l'avant par rapport aa l'arbre d'entraeenement 15. Les disques internes 361 et l'entraeeneur 32 sont pousses vers l'avant par le pousseeur 391 en se deplaçant suivant un mouvement helicoidal sur l'arbre d'entraeenement 15. Le noyau mobile 29 et la tige de commande 24 se deplacent jusqu'aa ce que la plaque de contact 25 soit en contact avec les deux bornes 21b et 21a. Cette mise en contact provoque l'alimentation du moteur eleeetrique du demarreur 1 soit la mise en rotation simultanement du rotor 3, de l'arbre du rotor 5, du systeme reducteur 17, de l'arbre d'entraeenement 15 et de l'entraeeneur 32.

Du fait de l'inertie de l'entraeeneur 32, un couple resistant est creee entre le filetage 34 et le taraudage 320. Ce couple resistant provoque l'avancement de l'entraeeneur 32 par rapport aa l'arbre d'entraeenement 15. Dans ce cas, l'entraeeneur 32 avance par rapport au pignon 13. En se deplaçant, l'entraeeneur 32 pousse les disques 361, 382 vers l'avant par rapport au pignon 13. Lorsque le pignon 13 est en appui contre la rondelle 51, le ressort dent contre dent 291 se comprime par rapport aa son etae de compression initial, cela engendre une force de compression suffisante sur le systeme d'accouplement aa friction, en l'occurrence sur les disques 361, 382,

empêchant un glissement entre lesdits disques 361, 382. Cette compression résulte de l'effort exercé par le ressort 291 en direction du pignon 13 combiné à l'effort de contre-réaction exercé par la rondelle 51 en direction du pignon 13. L'énergie mécanique du moteur électrique est alors transmise au pignon 13. Dans cette phase, le jeu A est répercuté entre le pousseur 391 et l'épaule 322 de l'entraîneur 32.

La rondelle 51 ayant une raideur inférieure à celle du ressort 291 lorsque celle-ci est comprimée entre son état de compression initial et son état de compression final afin de limiter le courant consommé par la bobine fixe 26, la rondelle 51 se déforme sous la poussée du pignon 13 de sorte que le ressort 291 se décomprime. Le pignon 13 entre alors en appui avec la butée de fin de course 52.

Le décalage et la poussée vers l'avant de la fourchette 27 sur le pignon 13 par le biais du pousseur 391 engrenent le pignon 13 avec la roue dentée 100.

Lorsque le moteur thermique est démarré, le pignon 13, relié en rotation au vilebrequin, tourne plus vite que l'arbre d'entraînement 15 en rotation par le rotor 3. La vitesse de rotation du pignon 13 supérieure à la vitesse de l'arbre d'entraînement 15 provoque le débrayage du dispositif d'embrayage 36 en reculant l'entraîneur 32. L'entraîneur 32 recule jusqu'à ce que sa vitesse de rotation soit équivalente à celle de l'arbre d'entraînement 15. Cette différence de vitesse est notamment due à l'angle des cannelures du taraudage 320 et filetage 34.

En effet, en position engrenée, lors de phase de survitesse en rotation de la roue dentée 100 par rapport à l'arbre d'entraînement 15, le pignon 13 est entraîné par le moteur thermique et non plus par le moteur électrique. Ainsi, au départ de la phase de survitesse, le pignon 13 entraîne l'entraîneur 32 en rotation, lequel par effet de dévissage recule par rapport à l'arbre d'entraînement 15 et le pignon 13. L'arbre d'entraînement 15 est donc toujours entraîné en rotation par le moteur électrique. L'entraîneur 32 recule par rapport au pignon 13 jusqu'à être à la vitesse de rotation de l'arbre d'entraînement 15. L'embrayage par friction est alors à l'état débrayé, le jeu A étant alors réparti entre les différents disques de friction 361, 382.

L'entraîneur 32 est donc découplé par rapport au pignon 13. Ainsi, ce mode de réalisation permet d'empêcher que le rotor 3 soit entraîné en survitesse ou soit entraîné en rotation inverse.

On décrit ci-après la phase de recul du pignon 13, c'est-à-dire la phase de déplacement du pignon 13 de la position active à la position repos.

Lorsque le moteur électrique et le contacteur 23 du démarreur 1 ne sont plus alimentés, la bobine 26 du contacteur 23 n'est donc plus excitée et le rotor 3 n'est plus entraîné en rotation. Le noyau mobile 29 n'est alors plus attiré vers le noyau fixe 28, le ressort de rappel 290 pousse alors le noyau mobile 29 vers l'avant du démarreur 1 lequel déplace simultanément la fourchette 27 de sa position activée vers sa position désactivée en tirant simultanément la tige de commande 24 et la plaque de contact 25.

La fourchette 27 déplace donc simultanément le pignon 13 vers sa position repos par le biais du tireur 392. Au début de cette phase de recul, le pignon 13 s'éloigne des butées 51 et 52 et se dégage de la roue dentée 100. La butée 51 reprend alors sa forme initiale. Le pignon 13 se déplace jusqu'à sa position de repos. Durant cette phase de recul, le pignon 13 pousse l'entraîneur 32 vers l'arrière par le biais de sa butée de disque 383, des disques 382, 361 et de l'épaule 322.

La figure 4a et 4b représentent une coupe de la partie avant d'un démarreur selon un autre mode de réalisation de l'invention. Les caractéristiques identiques aux modes de réalisation précédents ont le même numéro de référence.

La figure 4a représente un démarreur 10 comprenant un arbre d'entraînement 15, un organe d'entraînement 131 mobile au moins en translation par rapport à l'arbre d'entraînement 15. L'organe d'entraînement 131 est apte à passer d'une position active dans laquelle l'organe d'entraînement 131 assure l'entraînement d'un élément mobile 100 du moteur thermique à une position de repos dans laquelle l'organe d'entraînement est dégagé de l'élément mobile 100 du moteur thermique.

Dans ce mode de réalisation, l'organe d'entraînement comprend un pignon 132, un corps de pignon 133 et un ressort dit ressort de basculement

134. Le pignon 132 est monté sur le corps de pignon 133 lequel est monté sur l'arbre d'entraînement 15. Le pignon 132 est monté à liaison en rotation avec le corps de pignon 133 de façon à ce que ce dernier entraîne en rotation le pignon 132 et peut translater suivant l'axe X par rapport au corps de pignon 132. Le ressort de basculement 134 est monté sur le corps de pignon 133, en compression entre le pignon 132 et une partie du corps de pignon 133. Le ressort 134 permet ainsi d'appliquer une force vers l'avant sur le pignon 133.

Le démarreur 10 comprend en outre comme dans le mode de réalisation précédent, un levier de commande 271 et un contacteur 23 comprenant le ressort dent dent 291 commandant en passant d'un état désactivé à un état actif, le déplacement de l'organe d'entraînement de la position repos à la position active, via le levier de commande 271. De plus le ressort dent contre dent permet au noyau mobile de continuer sa course vers le noyau fixe alors que la fourchette est bloquée en rotation.

Le démarrer comprend en outre un système d'accouplement 300 à friction installé sur l'arbre d'entraînement 15 passant d'un état désaccouplé dans lequel l'arbre d'entraînement 15 est désaccouplé de l'organe d'entraînement à un état accouplé dans lequel l'arbre d'entraînement 15 est accouplé à l'organe d'entraînement. La figure 4c représente une vue en coupe de l'organe d'entraînement, du système d'accouplement à friction sans la fourchette et sans l'arbre d'entraînement.

Le système d'accouplement 300 comporte un entraîneur 320 et un flasque d'entraînement 380 formant une partie du corps de pignon 133. Le flasque d'entraînement 380 est au moins solidaire en rotation dans le sens de rotation du démarrage avec le pignon 13. Le flasque d'entraînement 380 et l'entraîneur 320 sont identique au mode de réalisation précédent sauf en ce que l'entraîneur comporte deux épaulements 321 et 322 à l'avant et en ce que une plaque de fermeture 381 du flasque d'entraînement recouvre l'arrière du premier épaulement 321.

Le levier de commande 271 est associé à des moyens de fermeture de l'embrayage à friction.

Le levier de commande 271 est configuré pour permettre dans un premier temps de déplacer l'organe d'entraînement axialement selon l'axe de symétrie axial (X) vers la position avancée d'engrènement avec la couronne

de démarrage, en poussant la plaque de fermeture 381. De ce fait la plaque de fermeture 382 pousse l'entraîneur et le système d'accouplement par le biais du premier épaulement 321 vers la position finale.

La fourchette pivote jusqu'à un point de basculement fonction de
5 l'avancement de l'organe d'entraînement, plus précisément de la plaque de fermeture 381. Dès lors que la fourchette bascule ce point de basculement, elle prend appuie sur le second épaulement de l'entraîneur 322 permettant après le point de basculement que l'entraîneur commence l'activation du système d'accouplement. En l'occurrence le déplacement axiale de
10 l'entraîneur 320 en direction du plateau de réaction permet d'aider à l'activation de l'embrayage à friction appelé aussi système d'accouplement de friction.

Le fait que le pignon soit libre en translation suivant l'axe X par rapport au corps du pignon permet lorsqu'il y a dent dent entre le pignon 132 et la
15 couronne dentée reliée en rotation au vilebrequin, que le levier puisse continuer à basculer en avançant le corps de pignon vers l'avant et en comprimant le ressort de basculement 134 pour que le corps de pignon et la fourchette atteignent le point de basculement. En effet, dans le premier mode de réalisation, le pignon empêche le basculement du levier et donc le noyau
20 mobile continue sa course en comprimant le ressort dent dent sans pivoter la fourchette.

Lorsque le ressort de basculement a une force plus forte que le ressort dent dent ou que le pignon arrive en butée avec le flasque d'entraînement du corps de pignon, le ressort dent dent se comprime ensuite
25 pour que le noyau mobile puisse continuer à avancer vers sa position aimantée.

La butée 51 est agencée pour être en butée contre l'extrémité avant du corps de pignon 133. La figure 4b représente une coupe du démarreur selon ce mode de réalisation dans la position engrenée.

30 La butée est en butée avec le corps de pignon bloquant ce dernier pour permettre au ressort dent dent de se comprimer et de transmettre via la fourchette une force sur les disques pour les comprimer.

De la même façon que dans le premier mode de réalisation, avantageusement la butée 51 est une butée élastique permettant au ressort
35 dent contre dent 291 de se détendre au-delà d'un certain effort de manière à

limiter un effort de maintien généré par la bobine 26. A cette fin, la butée élastique 51 présente une raideur inférieure à celle du ressort 291 mais supérieure à celle correspondant à l'effort nécessaire pour permettre l'activation du dispositif d'embrayage 36.

5 Le démarreur 10 peut aussi comporter également une butée 52 de fin de course du pignon 12, la butée élastique 51 étant positionnée entre la butée de fin de course 52 et le pignon d'entraînement 13. Cette butée 52 de fin de course permet de retenir et solidariser la butée élastique 51.

10 Le levier de commande et l'entraîneur et le système d'accouplement appelé aussi embrayage à friction fonctionne de la même façon que celui décrit dans la demande de brevet ayant comme numéro de demande FR 1156805 (non publié au jour du dépôt).

15

On se rapportera au document FR1056174 pour plus de précisions sur le fonctionnement général du démarreur.

La présente description et les dessins qui l'accompagnent sont donnés qu'à titre illustratif mais nullement limitatif de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Démarreur (1) pour moteur thermique de véhicule automobile comportant:

- 5 - un arbre d'entraînement (15),
 - un organe d'entraînement (13) mobile au moins en translation par rapport à l'arbre d'entraînement (15), cet organe d'entraînement (13) étant apte à passer d'une position active dans laquelle l'organe d'entraînement (13) assure l'entraînement d'un élément mobile (100) du moteur thermique à
10 une position de repos dans laquelle l'organe d'entraînement est dégagé de l'élément mobile (100) du moteur thermique,
 - un levier de commande (27),
 - un actionneur (23) commandant en passant d'un état désactivé à un état actif, le déplacement de l'organe d'entraînement de la position repos à la
15 position active, via le levier de commande (27),
 - un ressort (291) agencé pour se comprimer entre un état de compression initial lorsque l'organe d'entraînement est en position de repos et un état de compression finale lorsque l'organe d'entraînement est en position dent contre dent et que l'actionneur est à l'état active,
20 - un système d'accouplement (30) à friction installé sur l'arbre d'entraînement passant d'un état désaccouplé dans lequel l'arbre d'entraînement (15) est désaccouplé de l'organe d'entraînement à un état accouplé dans lequel l'arbre d'entraînement (15) est accouplé à l'organe d'entraînement,
25 caractérisé en ce qu'il comporte en outre:
 - une butée (51) contre laquelle prend appui l'organe d'entraînement (13) lorsque l'organe d'entraînement (13) passe de la position de repos vers la position active, cette butée (51) étant positionnée de sorte que, lorsque l'organe d'entraînement se déplace vers la position active, l'organe
30 d'entraînement (13) est en appui sur la butée (51), le ressort dent contre dent (291) agit systématiquement sur le système d'accouplement pour provoquer le passage du système d'accouplement de l'état désaccouplé à l'état accouplé.

2. Démarreur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le système d'accouplement (30) comporte:

- un entraîneur (32) monté sur l'arbre d'entraînement (15) par l'intermédiaire d'une liaison hélicoïdale (34, 320),
- 5 - un flasque d'entraînement (38) solidaire du pignon d'entraînement,
- des disques de friction (361, 382) alternativement liés en rotation avec le flasque d'entraînement (38) et avec l'entraîneur (32).

10 3. Démarreur selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la butée (51) est une butée élastique permettant au ressort (291) de se détendre de manière à limiter un effort de maintien généré par une bobine fixe (26) du contacteur.

15 4. Démarreur selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte une butée (52) de fin de course de l'organe d'entraînement (13), la butée élastique (51) étant positionnée entre la butée (52) de fin de course et l'organe d'entraînement (13).

20 5. Démarreur selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que la butée élastique (51) présente une raideur

- inférieure à celle du ressort dent contre dent (291), et
- supérieure à celle correspondant à l'effort nécessaire pour permettre une activation du système d'accouplement (30).

25 6. Démarreur selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que la butée élastique (51) est une rondelle de type Belleville.

 7. Démarreur selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que la butée élastique comprend une rondelle et un ressort.

1/5

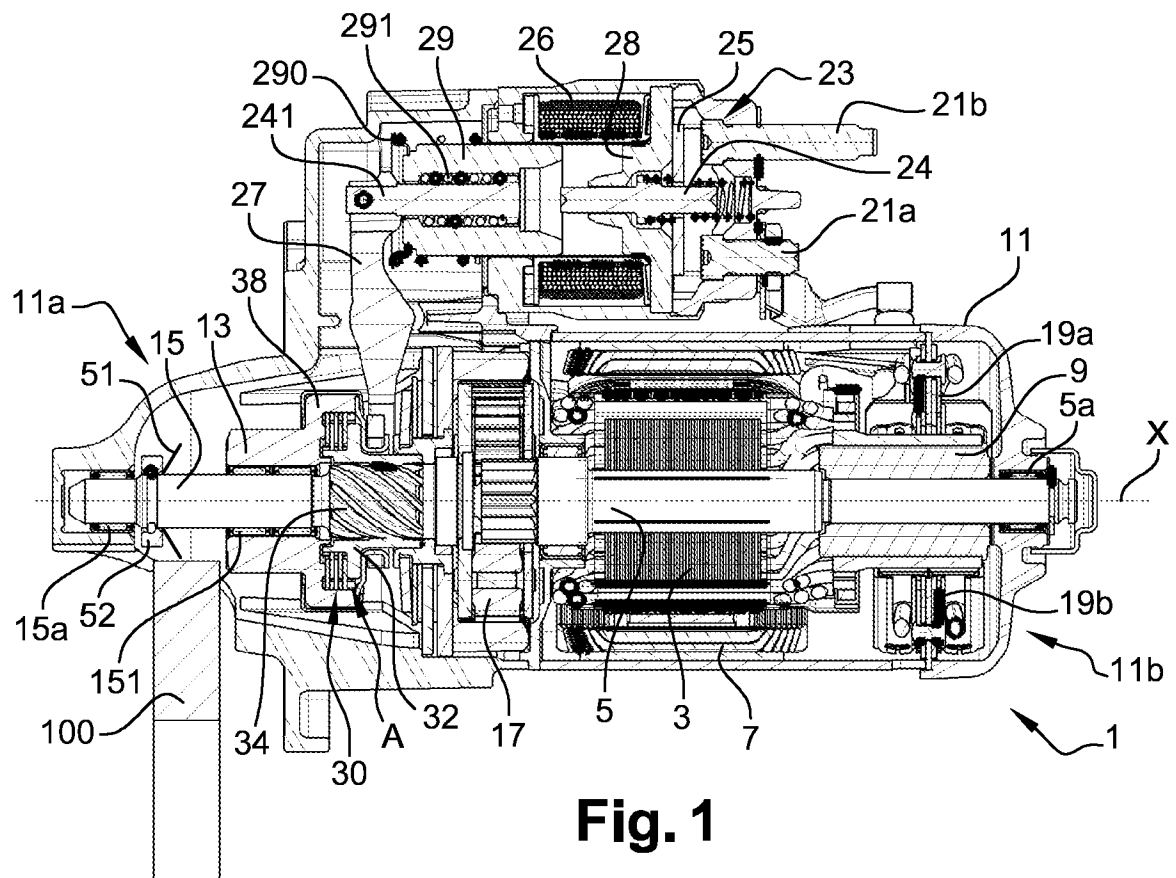


Fig. 1

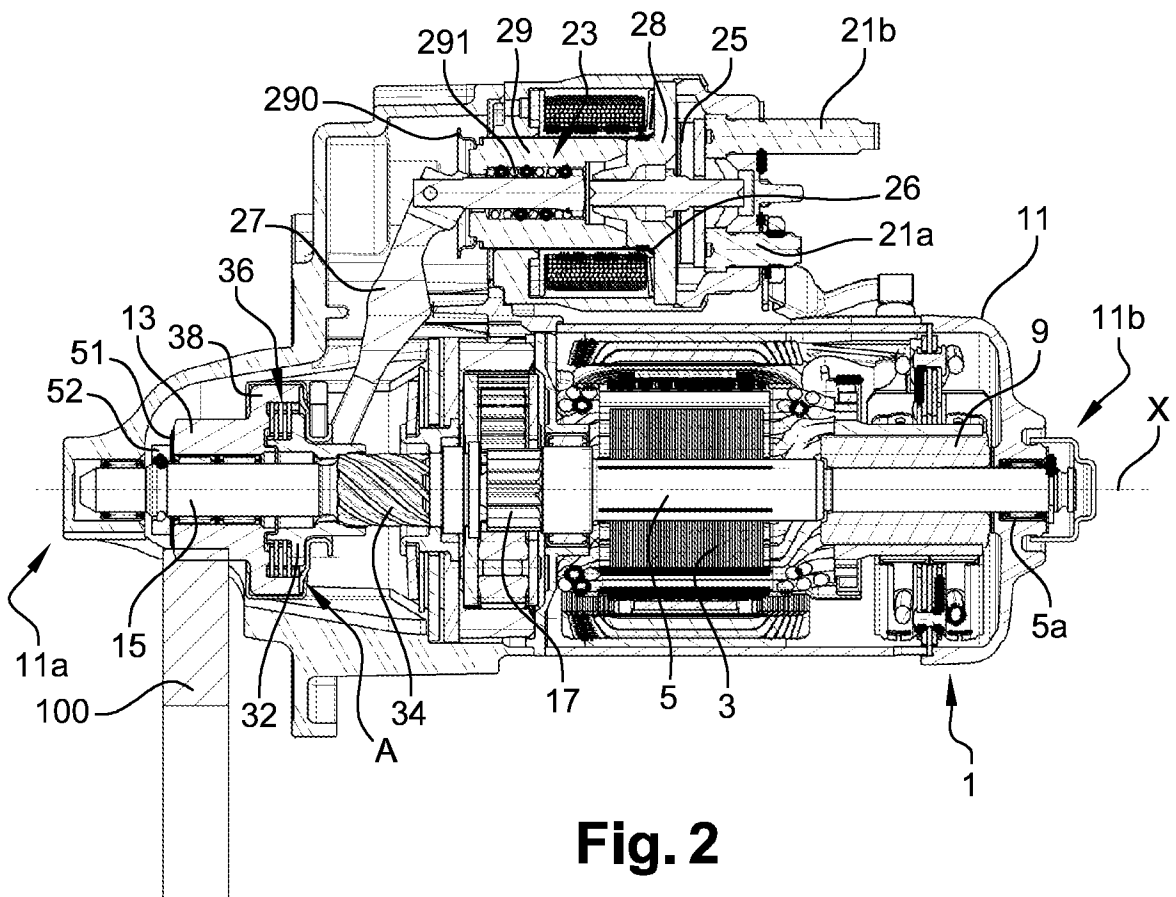
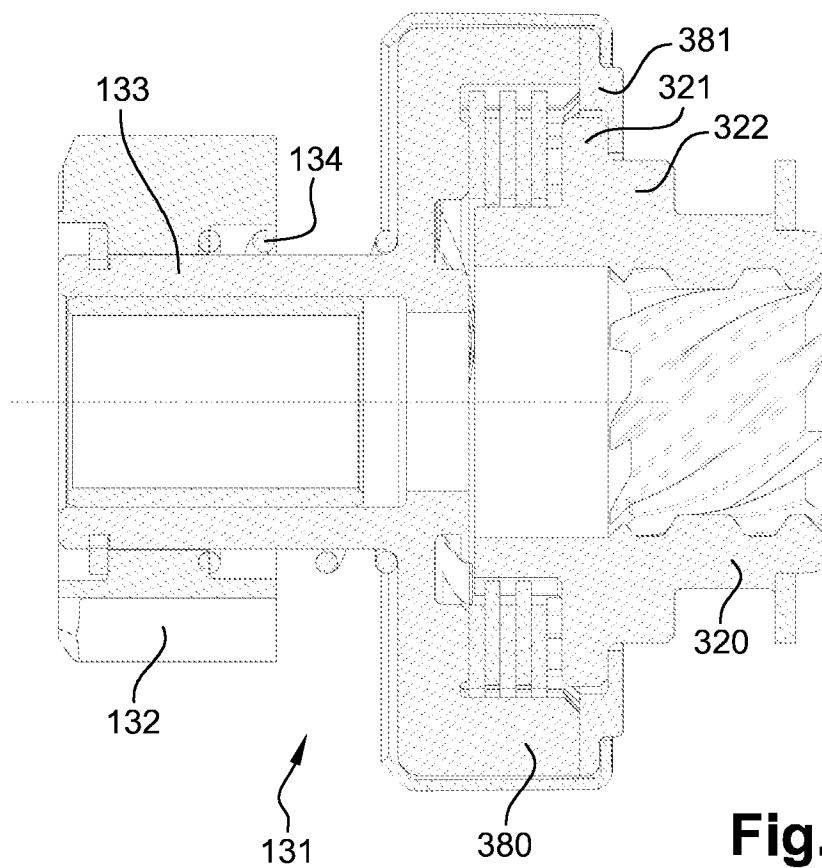
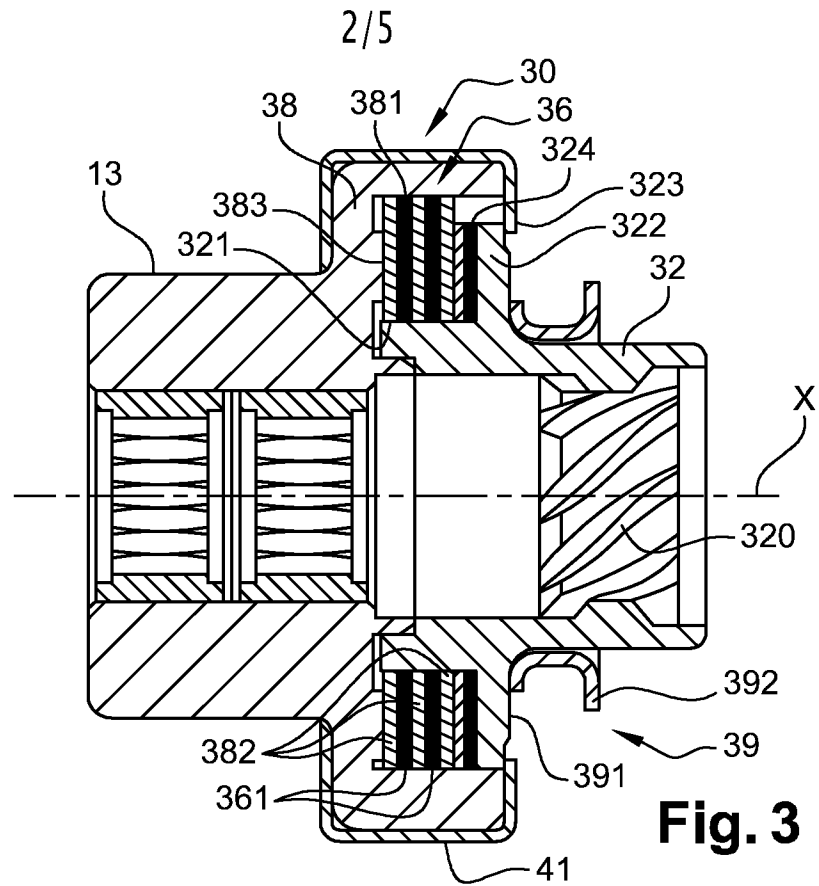


Fig. 2



3/5

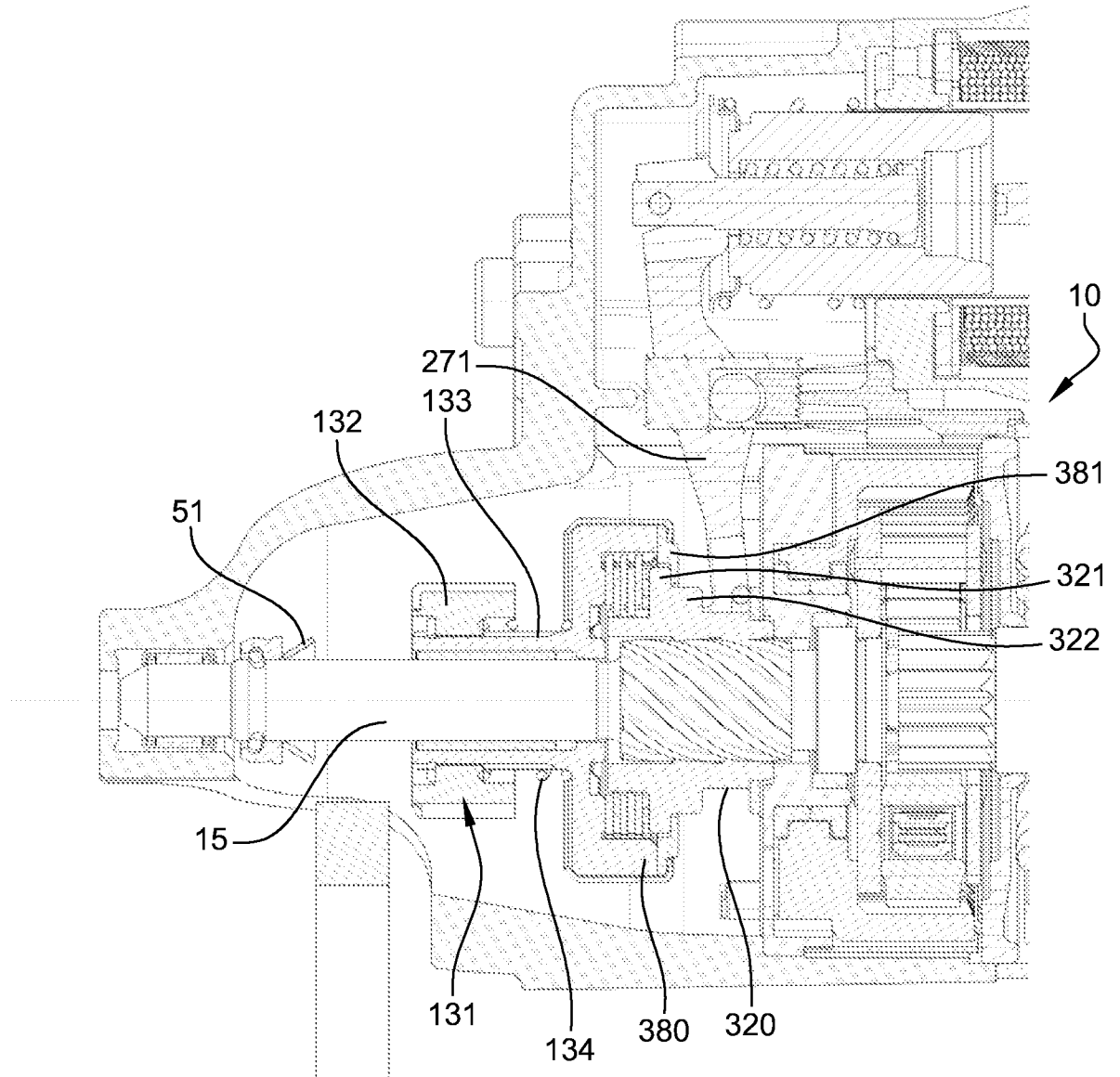


Fig. 4a

4/5

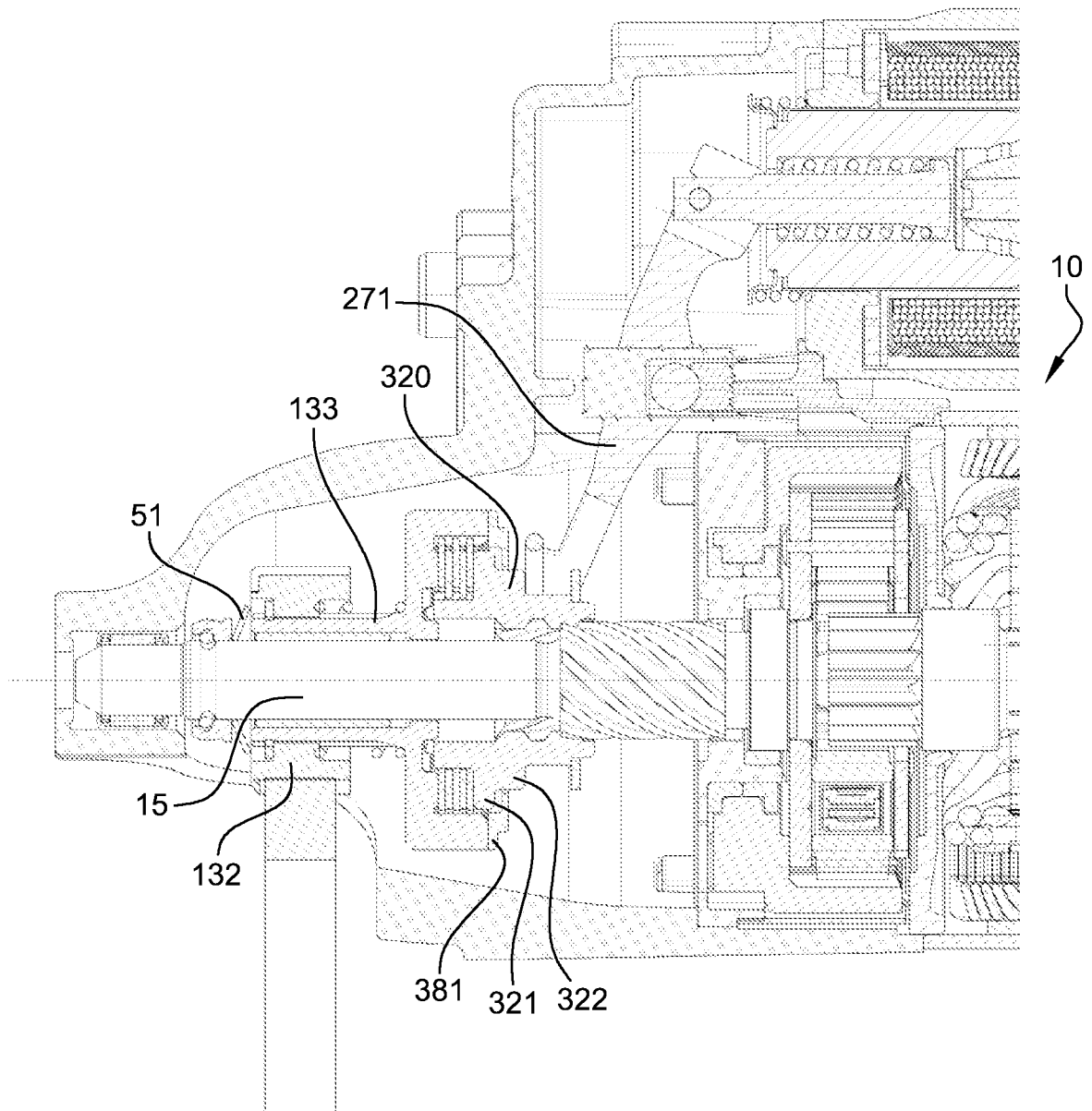


Fig. 4b

5/5

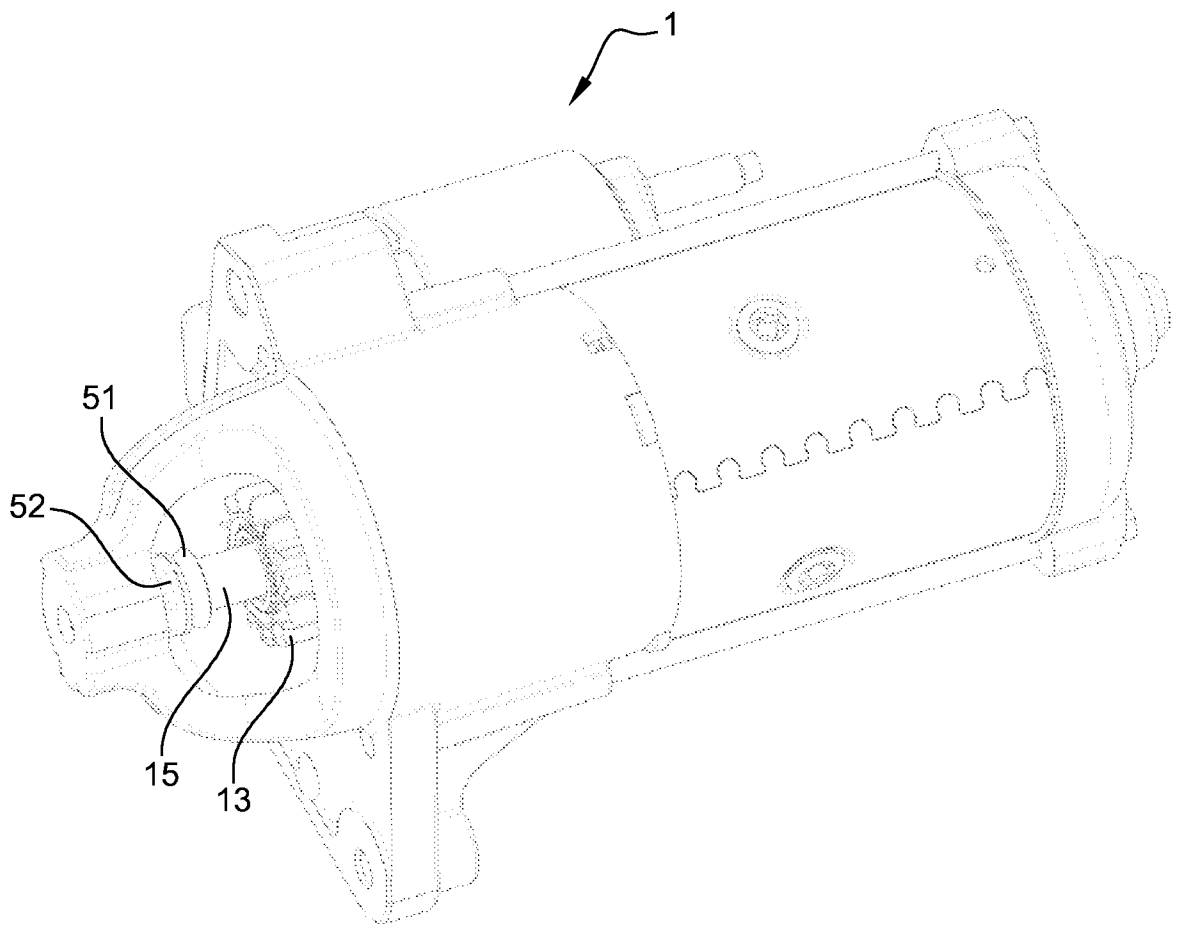


Fig. 5