



(51) Classification internationale des brevets :
F02N 11/00 (2006.01) *F16H 51/00* (2006.01)
F02N 15/06 (2006.01)

(74) Mandataire : VAUFLEURY, Guillaume; Valeo Equipements Electriques Moteur, 2 rue André Bouille, 94046 Creteil Cedex (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2016/051348

(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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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.

(22) Date de dépôt international :
6 juin 2016 (06.06.2016)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1555279 10 juin 2015 (10.06.2015) FR

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

(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), 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,

(72) Inventeur : MARSAC, Fabrice; 11, Boulevard du Crépuscule, 04100 Manosque (FR).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : STARTER FOR A MOTOR VEHICLE EQUIPPED WITH AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Titre : DÉMARREUR DE VÉHICULE AUTOMOBILE MUNI D'UN MOTEUR À COMBUSTION INTERNE

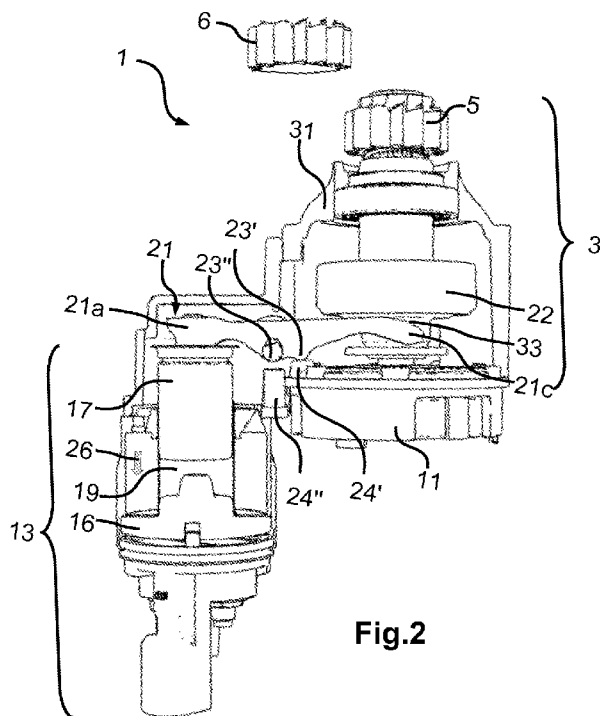


Fig.2

(57) Abstract : The present invention relates to a starter (1) for a motor vehicle comprising: a starter drive assembly (3) comprising a pinion (5), a casing (9) containing an electric motor (7) intended to drive the rotation of the pinion (5), a contactor (13) intended to move the starter drive assembly (3) via a fork (21) in order to engage the pinion (5) in an engine ring gear (6) at the time of a start, in which, in at least a position of engagement of the fork (21), said fork (21) presses against an element secured to the casing (9) via a flexible element (24', 24'').

(57) Abrégé : La présente invention concerne un démarreur (1) de véhicule automobile comprenant : un lanceur (3) comprenant un pignon (5), une culasse (9) renfermant un moteur électrique (7) destiné à entraîner le pignon (5) en rotation, un contacteur (13) destiné à déplacer le lanceur (3) via une fourchette (21) pour engrener le pignon (5) dans une couronne moteur (6) lors d'un démarrage, dans lequel, dans au moins une position d'engagement de la fourchette (21), ladite fourchette (21) est en appui contre un élément solidaire de la culasse (9) par le biais d'un élément souple (24', 24'').

WO 2016/198773 A1



SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, **Publiée :**
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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

DÉMARREUR DE VÉHICULE AUTOMOBILE MUNI D'UN MOTEUR À COMBUSTION INTERNE

La présente invention concerne le domaine des démarreurs et notamment les démarreurs pour véhicule automobile.

5 Les démarreurs comprennent un lanceur sur lequel est monté un pignon destiné à s'engager avec une couronne du moteur thermique à démarrer, un moteur électrique destiné à entraîner le pignon en rotation et un contacteur destiné à déplacer le lanceur via une fourchette pour permettre le déplacement du pignon vers la couronne. Le contacteur contrôle également l'alimentation du moteur électrique. Le contacteur comprend des bobines qui déplacent un
10 noyau magnétique relié à la fourchette lorsqu'elles sont alimentées.

Par ailleurs, pour assurer un bon engrenage du pignon sur la couronne, une grande course du lanceur ainsi qu'une grande force sont nécessaires. Cela implique un grand entrefer au niveau du contacteur et par conséquent des bobines de forte puissance pour assurer une force suffisante. Or, de telles bobines impliquent une forte consommation énergétique ce qui
15 augmente la consommation globale du véhicule automobile.

Il convient de trouver une solution permettant de réduire la consommation du contacteur tout en assurant un bon fonctionnement du démarreur et notamment un bon engrenage du pignon sur la couronne.

20

A cet effet, la présente invention concerne un démarreur, notamment de véhicule automobile, comprenant :

- un lanceur comprenant un pignon,
- une culasse renfermant un moteur électrique destiné à entraîner le pignon en rotation,
- 25 - un contacteur destiné à déplacer le lanceur via une fourchette basculante pour engrener le pignon dans une couronne moteur lors d'un démarrage, le contacteur comprenant un noyau mobile et un ressort dent-dent situé au niveau du noyau mobile , pour faciliter l'engrenage du pignon sur la couronne moteur , situé au niveau du noyau mobile,
- 30 dans lequel, dans au moins une position d'engagement de la fourchette, ladite

fourchette est en appui contre un élément solidaire de la culasse par le biais d'un élément souple, et
et dans lequel l'élément souple a un module d'élasticité inférieur au module d'élasticité du ressort dent-dent (29).

5

L'appui souple permet de modifier l'angle de la fourchette pour réduire la course du noyau mobile lors du contact dent-dent et ainsi réduire la consommation du contacteur et cela
10 permet que l'appui souple puisse se déformer avant le ressort dent dent.

Selon un autre aspect de la présente invention, l'élément solidaire de la culasse peut être une partie de la culasse ou une couronne réductrice du démarreur ou un élément
15 intermédiaire monté contre la culasse ou un élément de carcasse du démarreur liée à la culasse.

20 Selon un aspect additionnel de la présente invention, l'élément souple a un module d'élasticité en compression inférieur à 1000 Mpa.

Un tel élément souple permet de se déformer lors de l'avancement du noyau mobile d'un contacteur tel que pour une voiture,. Cependant dans le cas d'un noyau mobile avec ressort dent dent il faut en outre que le module élasticité de l'élément souple soit inférieur à celui du
25 ressort dent-dent.

Selon un mode de réalisation, le pignon est mobile en translation par rapport au lanceur et comporte un ressort dent-dent comprimé entre le pignon et un épaulement du lanceur, et en ce que l'élément souple a un module d'élasticité inférieur au module d'élasticité du ressort dent-
30 dent.

Selon un autre aspect de la présente invention, l'élément souple est réalisé en élastomère et/ou caoutchouc. Cela permet qu'une particule telle que un bout de pièce cassé ne vienne perturber le fonctionnement de l'élément élastique.

35 Selon une préférence, l'élément souple est en caoutchouc et peut être surmoulé sur l'élément solidaire de la culasse. Cela permet de ne pas avoir d'opération supplémentaire à réaliser sur la ligne de montage du démarreur.

Selon d'autres modes de réalisation, l'appui souple peut être réalisé par un ressort ou une rondelle belleville (rondelle élastique).

Selon un aspect supplémentaire de la présente invention, l'élément souple est rapporté sur la fourchette.

- 5 Cela permet qu'une telle fourchette puisse s'adapter sur différent type de démarreur.

Selon un aspect additionnel de la présente invention, l'élément souple est disposé sur l'élément solidaire de la culasse.

Cela permet d'intégrer une fourchette standard.

- 10 Selon un autre aspect de la présente invention, il y a plusieurs points d'appui entre la fourchette et l'élément solidaire de la culasse en fonction de l'inclinaison de la fourchette par rapport à la culasse.

- Cela permet de faire varier le rapport du levier de telle manière que l'effort varie pour que le levier applique une force au lanceur lors de la phase d'engagement (position initiale à une position d'engrenement, la position d'engrenement est entre la position dent dent et la position finale, par exemple au moins deux millimètres après la position dent dent) du pignon dans la couronne moteur supérieure à la force pour pousser le pignon dans une phase engrenée qui se déplace jusqu'à sa position finale. Le rapport est mesuré selon le ratio de la distance entre le point de pivot de la fourchette sur la culasse et le point de pivot de la fourchette sur le noyau mobile divisé par la distance entre le point de pivot de la fourchette sur la culasse et le point de contact avec le lanceur. (Le point de contact sur le lanceur peut éventuellement varier.)
- 15
- 20

Ainsi on utilise un rapport de levier plus important pour la phase d'engagement que la phase engrenée. Ainsi, on peut diminuer la course du noyau mobile lors de la phase engrenée. Cela permet de moins consommer de courant.

- 25 Ainsi, le premier exemple d'application est la réduction de la raideur du ressort dent-dent tout en garantissant que la pression appliquée par le pignon contre la couronne moteur lors de la phase d'engagement soit la même qu'avec une fourchette à un seul point d'appui.

- Un deuxième exemple d'application est la réduction de la taille de l'entrefer axial du contacteur lors du contact dent-dent avec la couronne moteur tout en obtenant le même déplacement du lanceur ainsi que le même effort de pression du pignon contre la couronne moteur.
- 30

Selon un aspect de ce mode de réalisation, il y a au moins un premier et un deuxième points

de pivots de la fourchette sur au moins respectivement un premier et deuxième élément solidaire de la culasse et en ce que au moins le premier points de pivot est en appuie par le biais de l'élément souple sur au moins un élément solidaire et en ce que les deux points de pivots sont agencés pour que le pignon arrive en position dent contre dent avec la couronne
5 moteur juste avant que le deuxième point de pivot arrive en contact avec le deuxième élément d'appui.

Cela permet de permet de en plus de réduire la taille de l'entrefer du contacteur tout en obtenant le même déplacement du lanceur, de dissiper de manière continue l'énergie cinétique accumulée par le noyau mobile dans l'appui souple et dans le ressort dent-dent puis lors du
10 passage à l'appui rigide, le noyau mobile a moins d'énergie à dissiper via le ressort dent-dent. De plus, davantage de course du noyau mobile est utilisée pour déplacer le lanceur et donc le pignon vers la couronne moteur. Cela permet d'améliorer la cinématique globale du pignon.

De plus, l'appui souple, à l'état comprimé, avec la fourchette qui fournit un effet de levier entre le point de pivot rigide et le point souple participe comme le ressort dent-dent à pousser
15 le pignon contre la couronne moteur. La raideur du ressort dent-dent peut alors être diminuée pour ainsi diminuer la consommation du contacteur

Selon un aspect supplémentaire de la présente invention, le point d'appui entre la
20 fourchette et la culasse se déplace de façon continue en fonction de l'inclinaison de la fourchette.

Cela permet d'avoir un plus gros effet de levier pour vaincre l'inertie du lanceur à sa position initiale.

25 Selon un aspect additionnel de la présente invention, la dureté de l'élément sur lequel est réalisé l'appui entre la fourchette et l'élément solidaire de la culasse varie en fonction de la position du point d'appui.

Selon un autre aspect de la présente invention, la partie de la fourchette destinée à être
30 en contact avec le lanceur comprend une came d'extrémité avec une pluralité de courbures différentes, ladite came d'extrémité étant configurée pour obtenir un rapport de levier constant voire croissant lors du basculement.

Cela permet un engrenage plus rapide du pignon sur la couronne moteur.

Cela permet de faire varier le rapport du levier de tel manière que l'effort que le levier applique au lanceur soit maximum lors de la phase d'engagement (de la position initiale à la position d'engrènement) du pignon dans la couronne moteur puis suffisant pour pousser le pignon jusqu'à sa position finale.

- 5 Ainsi, le premier exemple d'application est la réduction de la raideur du ressort dent-dent tout en garantissant que la pression appliqué par le pignon contre la couronne moteur lors de la phase d'engagement soit la même qu'avec une fourchette à un seul point d'appui. Un deuxième exemple d'application est la réduction de la taille de l'entrefer du contacteur lors du contact dent-dent avec la couronne moteur tout en obtenant le même déplacement du lanceur ainsi que le même effort de pression du pignon contre la couronne moteur.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront dans la description qui va maintenant en être faite, en référence aux dessins annexés qui en représentent, à titre indicatif mais non limitatif, un mode de réalisation possible.

15 Sur ces dessins:

- la figure 1 représente une vue en coupe longitudinale d'un démarreur,
- la figure 2 représente une vue en coupe d'une partie d'un démarreur comprenant une fourchette à double pivot,
- 20 - la figure 3 représente un schéma d'une fourchette comprenant un double pivot,
- la figure 4 représente une vue de côté d'une fourchette à simple pivot,
- les figures 5a à 5c représentent différentes positions d'un pivot d'une fourchette comprenant une came,
- la figure 6 représente un schéma du démarreur de la figure 2 lorsque la fourchette est en appui sur son premier point de pivot et le pignon à distance de la couronne moteur,
- 25 - la figure 7 représente un schéma du démarreur de la figure 2 lorsque le pignon est dent contre dent avec la couronne moteur
- la figure 8 représente un schéma du démarreur de la figure 2 lorsque le pignon est engrené.

30 Les réalisations suivantes sont des exemples. Bien que la description se réfère à un ou plusieurs modes de réalisation, ceci ne signifie pas nécessairement que chaque référence concerne le même mode de réalisation, ou que les caractéristiques s'appliquent seulement à un

seul mode de réalisation. De simples caractéristiques de différents modes de réalisation peuvent également être combinées pour fournir d'autres réalisations.

La figure 1 représente un schéma d'un démarreur 1. Le démarreur 1 comprend un lanceur 3 sur lequel est monté un pignon 5 destiné à engrener une couronne d'un moteur à démarrer, dite couronne moteur 6. Le pignon 5 est entraîné en rotation par un moteur électrique 7 disposé dans une culasse 9. L'entraînement du lanceur 3 est réalisé via une couronne réductrice 11 disposée à l'extrémité de la culasse 9. Le démarreur 1 comprend également un contacteur 13 comprenant au moins une bobine 15 permettant de déplacer la partie mobile d'un noyau magnétique ou noyau mobile 17 vers la partie fixe 16 du noyau magnétique à l'intérieur d'un entrefer 19 de manière à déplacer axialement le lanceur 3 par le biais d'une fourchette 21. En général, on utilise deux bobines, une bobine d'appel pour déplacer le noyau mobile 17 et une bobine de maintien pour maintenir le noyau mobile 17 proche de la partie fixe 16 du noyau magnétique. Dans la suite de la description on se limitera à désigner une bobine 15 (qui peut donc comprendre plusieurs bobines).

La fourchette 21 comprend une première extrémité 21a rattachée au noyau mobile 17 du contacteur 13. La liaison entre la fourchette 21 et le noyau mobile 17 peut se faire par tout moyen adéquat pour transmettre la force entre la fourchette 21 et le noyau mobile 17 comme par exemple un axe d'attelage. La deuxième extrémité 21c de la fourchette 21 vient en contact avec le lanceur 3 pour permettre le déplacement axial du lanceur 3. Le contact se fait par exemple au niveau d'une collerette 22 du lanceur 3 configurée pour recevoir l'extrémité 21c de la fourchette 21 sur tout le déplacement du lanceur 3, le point de contact entre l'extrémité 21c de la fourchette 21 et la collerette 22 variant lors du basculement de la fourchette 21 provoquant le déplacement axial du lanceur 3. La fourchette 21 comprend également une partie centrale 21b comprenant un point de pivot 23 destiné à venir contre un élément d'appui 24. L'élément d'appui 24 est par exemple fixé sur la culasse 9 du démarreur 1 ou sur la couronne réductrice 11. En l'absence d'alimentation du contacteur 13, un ressort de rappel 27 contraint le noyau mobile 17 dans une position de repos dans laquelle l'entrefer 19, c'est-à-dire la distance entre la partie fixe 16 du noyau magnétique et le noyau mobile 17, est maximal. Dans cette position de repos, la fourchette 21 n'est généralement pas en contact avec l'élément d'appui 24. La fourchette 21 est par exemple réalisée en plastique rigide comme par

exemple un thermoplastique (PA66 GF30). Une telle fourchette à un module d'élasticité supérieur à celui de l'élément souple et notamment lorsqu'il y a un ressort dent dent, à ce ressort dent dent. Ainsi, l'alimentation de la bobine 15 du contacteur 13 provoque le déplacement du noyau mobile 17 dans l'entrefer 19 comme indiqué par la flèche 26, ce qui

5 provoque, dans un premier temps, le déplacement de la fourchette 21 jusqu'au contact avec l'élément d'appui 24 qui correspond au début de l'engagement de la fourchette 21 avec l'élément d'appui 24. Durant ce premier temps, le lanceur 3 reste immobile. Cette première phase permet au noyau mobile 17 d'accélérer sans résistance. Dans un deuxième temps, le point de pivot 23 vient en contact avec l'élément d'appui 24 comme représenté sur la figure 1,

10 ce qui provoque le basculement de la fourchette 21 autour du point de pivot 23 et vient déplacer le lanceur 3 axialement selon l'axe X comme indiqué par le flèche 28 (voir fig.1). Ce déplacement axial du lanceur 3 provoque le déplacement du pignon 5 vers la couronne 6 du moteur à démarrer. Dans un troisième temps, le pignon 5 vient en contact dent contre dent avec la couronne moteur 6 ce qui provoque – la compression d'un ressort dent-dent 29 situé au

15 niveau du noyau mobile 17 jusqu'à la fermeture de l'entrefer 19 qui provoque le démarrage du moteur électrique 7 et donc la mise en rotation du pignon 5 qui peut alors engrener sur la couronne moteur 6, notamment grâce à l'action du ressort dent-dent 29.

Afin de limiter la puissance de la bobine 15, l'élément d'appui 24 est un élément souple, c'est-à-dire un élément dont le module d'élasticité est inférieur au module d'élasticité

20 du ressort dent-dent 29, par exemple un module d'élasticité en compression inférieur à 1000 Mpa. L'élément souple est par exemple réalisé en élastomère ou en caoutchouc voire dans un mélange d'élastomère et de caoutchouc. En effet, l'utilisation d'un élément d'appui souple qui va se comprimer avant la compression du ressort dent-dent 29 permet de modifier l'angle de la fourchette 21 et de réduire la course du noyau mobile 17 lors du contact dent contre dent entre

25 le pignon 5 et la couronne moteur 6.

Par ailleurs, il est à noter qu'au lieu d'utiliser un élément d'appui 24 qui soit souple, il est également possible de placer l'élément souple au niveau du point de pivot 23 de la fourchette 21 ou d'un élément intermédiaire disposé entre la fourchette 21 et l'élément d'appui 24. L'élément d'appui 24 est solidaire de la culasse 9 ou d'un élément fixé à la culasse 9

30 comme par exemple une carcasse 31 du démarreur 1 ou la couronne réductrice 11.

La figure 2 représente un deuxième mode de réalisation d'un démarreur 1 selon la présente invention dans lequel la fourchette 21 comprend un premier 23' et un deuxième 23'' points de pivot associés respectivement à un premier 24' et un deuxième 24'' éléments d'appui de sorte que lors du déplacement du noyau mobile 17, la fourchette 21 bascule dans un premier temps selon le premier point de pivot 23' et dans un deuxième temps selon le deuxième point de pivot 23''. L'appui entre le premier point de pivot 23' et le premier élément d'appui 24' étant réalisé par le biais d'un élément souple comme décrit dans le mode de réalisation précédent. Les deux éléments d'appui 24' et 24'' sont solidaires de la culasse 9 et sont fixés par exemple directement sur la culasse 9 ou sur la couronne de réduction 11 ou sur la carcasse 31 du démarreur 1. Comme pour le premier mode de réalisation, l'élément souple peut être le premier élément d'appui 24' ou un élément du premier point de pivot 23' de la fourchette 21 ou un élément intermédiaire disposé entre la fourchette 21 et le premier élément d'appui 24'.

Par ailleurs, il est à noter que le démarreur de la figure 2 est un démarreur à pignon sortant, à la différence du démarreur 1 de la figure 1, la présente invention étant applicable aux différents types de démarreurs.

La figure 3 représente un exemple de réalisation d'une fourchette 21 comprenant un premier 23' et un deuxième 23'' point de pivot, le premier point de pivot 23' étant réalisé par un élément souple, par exemple un élément élastomère ou un élément en caoutchouc. Cet élément souple est par exemple fixé par collage sur la fourchette ou surmoulé.

De manière préférentielle, les premier 23' et deuxième 23'' points de pivots ainsi que les premier 24' et deuxième 24'' éléments d'appui sont configurés de sorte que le pignon 5 arrive en position dent contre dent avec la couronne moteur 6 juste avant que le deuxième point de pivot 23'' arrive en contact avec le deuxième élément d'appui 24''. Une telle configuration permet de réduire la taille de l'entrefer 19 du contacteur 13 tout en obtenant le même déplacement du lanceur 3.

Par ailleurs, pour améliorer l'efficacité du démarreur 1, la partie de la deuxième extrémité 21c de la fourchette 21 destinée à pousser le lanceur 3 peut être munie d'une came d'extrémité 33 comprenant une pluralité de sections avec des rayons de courbure différents ou un ensemble de segments avec des orientations différentes de manière à obtenir un rapport de

levier constant voire croissant lors du basculement de la fourchette 21 alors que le rapport de levier est décroissant avec un rayon de courbure constant.

Comme représenté sur la figure 4, le rapport de levier $d2/d1$ est défini par le rapport de la distance $d2$ entre l'axe $X1$ passant par le point de pivot 23 et l'axe $X3$ passant par le point d'appui 35 de la fourchette 21 sur le lanceur 3 avec la distance $d1$ entre l'axe $X1$ passant par le point de pivot 23 et l'axe $X2$ passant par le point d'attache 37 de la fourchette 21 sur le noyau mobile 17. Ainsi, le rapport de levier obtenu avec la came d'extrémité 33 permet d'obtenir un effort maximal au niveau du point d'appui 35 sur le lanceur 3 en début de course du lanceur 3, ce qui permet de mieux vaincre l'inertie du lanceur 3 d'une part et d'augmenter l'effort de pression du pignon 5 contre la couronne 6 d'autre part.

Selon un mode de réalisation alternatif représenté sur les figures 5a à 5c, il est également possible d'avoir une multitude de points de pivot 23 et de points d'appui 24 en utilisant une came 39 au niveau du point de pivot 23. Le point d'appui entre la fourchette 21 et l'élément d'appui 24 se déplace alors de façon continue en fonction de l'inclinaison de la fourchette 21. Le point de pivot 23 est divisé en une première 23a et une deuxième 23b parties, la première partie 23a étant réalisée par un élément souple de sorte que l'appui entre la came 39 et le point d'appui 24 soit souple sur au moins une portion de la came 39 et la deuxième partie étant réalisée par un élément rigide, c'est à dire un élément dont le module d'élasticité est supérieur au module d'élasticité du ressort dent-dent, par exemple un module d'élasticité en compression supérieur à 3000 Mpa. Il est également possible de diviser la came 39 en un nombre de parties supérieur à deux, les différentes parties pouvant avoir des modules d'élasticité différents allant du plus souple au plus rigide. Les éléments souples peuvent également être disposés sur l'élément d'appui 24 ou sur un élément intermédiaire. La came 39 ne se limite pas à une forme en arc de cercle mais peut également présenter plusieurs rayons de courbure ou un ensemble de segments non parallèles.

Les figures 5a à 5c représentent trois positions de la came 39 correspondant à trois positions du noyau mobile 17. La première position (figure 5a) représente une position au début de course du noyau mobile 17 lorsque la bobine 15 vient d'être alimentée, le contact se fait donc au niveau de la première partie 23a du point de pivot 23, c'est à dire au niveau de la partie souple. Le point de pivot 23 va donc affaiblir du fait de la souplesse de la partie 23a. La deuxième position (figure 5b) représente une position en milieu de course du noyau mobile 17

sensiblement au moment où le pignon 5 se retrouve dent contre dent avec la couronne moteur 6. Cette position correspond à la transition entre la première 23a et la deuxième 23b partie du point de pivot 23 et donc le passage à un appui rigide. La troisième position (figure 5c) représente une position de fin de course du noyau mobile 17 lorsque l'entrefer 19 est réduit.

5 L'appui est alors réalisé au niveau de la deuxième partie 23b du point de pivot 23 c'est-à-dire au niveau de la partie rigide du point de pivot 23.

L'utilisation d'au moins deux points de pivot 23', 23'', 23a, 23b dont l'un est souple permet de dissiper de manière continue l'énergie cinétique accumulée par le noyau mobile 17 dans l'appui souple et dans le ressort dent-dent 29. Ainsi, lors du passage à l'appui rigide, le
10 noyau mobile 17 a moins d'énergie à dissiper via le ressort dent-dent 29. De plus, davantage de course du noyau mobile 17 est utilisée pour déplacer le lanceur 3 et donc le pignon 5 vers la couronne moteur 6. Cela permet d'améliorer la cinématique globale du pignon 5.

Afin de mieux comprendre la présente invention, les différentes phases du démarrage
15 d'un démarreur 1 comprenant un premier 23' et un deuxième 23'' points de pivot et un premier 24' et un deuxième 24'' éléments d'appui 24' et 24'' dont l'appui entre le premier point de pivot 23' et le premier élément d'appui 24' est un appui souple vont maintenant être décrites à partir des figures 2 et 6 à 8.

20 La première phase concerne l'alimentation de la bobine 15 du contacteur 13. Cette alimentation déclenche le déplacement du noyau mobile 17 vers la partie fixe 16 du noyau magnétique comme indiqué par la flèche 26 de la figure 2. Durant cette première phase, le lanceur 3 reste immobile et le noyau mobile 17 accélère sans résistance.

La deuxième phase concerne la mise en contact entre le premier point de pivot 23' et
25 le premier élément d'appui 24' comme représenté sur la figure 2. L'élément souple, par exemple le premier point de pivot 23' et/ou le premier élément d'appui 24' est alors comprimé par le déplacement du noyau mobile 17. De plus, le contact entre la fourchette 21 et le premier élément d'appui 24' déclenche le basculement de la fourchette 21 autour du premier point de pivot 23' ce qui déclenche le déplacement de la deuxième extrémité 21c de la fourchette 21
30 qui vient alors en contact avec la collerette 22 du lanceur 3.

Dans la troisième phase représentée sur la figure 6, le déplacement du noyau mobile 17 continue à faire basculer la fourchette 21 autour du premier point de pivot 23' ce qui déclenche le déplacement du lanceur 3 vers la couronne 6 comme indiqué par la flèche 28.

Dans la quatrième phase représentée sur la figure 7, le déplacement du noyau mobile 17 dans l'entrefer 19 pour se rapprocher de la partie fixe 16 du noyau magnétique continue de sorte que le pignon 5 vient dent contre dent avec la couronne moteur 6 ce qui déclenche la compression du ressort dent-dent 29 et la compression totale de l'appui souple. De plus, la fourchette 21 rentre en contact avec le deuxième élément d'appui 24". L'appui de la fourchette 21 étant rigide et le pignon 5 étant dent contre dent avec la couronne moteur 6, le déplacement du noyau mobile 17 entraîne la compression du ressort dent-dent 29.

La cinquième étape représentée sur la figure 8 correspond à la fermeture de l'entrefer 19. Le noyau mobile 17 est alors en contact avec la partie fixe 16 du noyau magnétique ce qui déclenche l'alimentation du moteur électrique 7 et entraîne le lanceur 3, et notamment le pignon 5, en rotation. Cette mise en rotation du pignon 5 combinée à l'action du ressort dent-dent 29 qui a été comprimé et de l'appui souple comprimé qui contraignent le pignon 5 contre la couronne moteur 6 pour retourner en position de repos provoque l'engrenage rapide du pignon 5 sur la couronne 6. Une fois le pignon 5 engrené sur la couronne moteur 6, le couple du moteur électrique 7 peut être transmis à la couronne moteur 6 pour démarrer le moteur auquel est rattaché la couronne moteur 6.

20

Ainsi, l'utilisation d'un élément souple au niveau du point de contact entre un point de pivot 23, 23', 23a de la fourchette 21 et un élément d'appui 24, 24' contre lequel vient basculer la fourchette 21 permet, en modifiant l'angle de la fourchette 21 de réduire l'énergie nécessaire pour déclencher le déplacement du lanceur 3 et ainsi de réduire la puissance nécessaire à la bobine 15 du contacteur 13 tout en assurant un engrenage efficace du pignon 5 sur la couronne moteur 6.

De plus, l'utilisation d'un élément souple est avantageusement combinée avec une fourchette 21 comprenant plusieurs points de pivot 23', 23" de manière à réduire encore plus l'énergie nécessaire au démarrage et donc réduire encore plus la puissance de la bobine 15.

30

Selon un mode de réalisation, l'élément souple est rapporté sur la fourchette. Cela permet qu'une telle fourchette puisse s'adapter sur différent type de démarreur.

Par exemple, le point de pivot 23 est dans une matière plus souple que la fourchette et que le point d'appui. En l'occurrence ce point de pivot est une pièce rapportée sur la fourchette et

5 comprend un module d'élasticité inférieur au module d'élasticité du ressort dent-dent 29.

Selon un autre exemple, le point de pivot 23' est formé par un élément souple. Dans ce cas, le premier élément d'appui n'est pas forcément dans une matière ayant un module d'élasticité plus faible que celui du ressort dent-dent. Le deuxième point pivot 23'' est un élément dont le

10 module d'élasticité est supérieur au module d'élasticité du ressort dent-dent, il peut tout de même se déformer tout de même sous l'effet de l'appui de la fourchette sur la culasse. Il s'en suit que dans la dureté de l'élément sur lequel est réalisé l'appui entre la fourchette 21 et l'élément solidaire de la culasse 9 varie en fonction de la position du point d'appui.

REVENDICATIONS

- 5 1. Démarreur (1) de véhicule automobile comprenant :
- un lanceur (3) comprenant un pignon (5),
 - une culasse (9) renfermant un moteur électrique (7) destiné à entraîner le pignon (5) en rotation,
 - un contacteur (13) destiné à déplacer le lanceur (3) via une fourchette (21) pour engrener le pignon (5) dans une couronne moteur (6) lors d'un démarrage, le contacteur comprenant un noyau mobile (17) et un ressort dent-dent (29) situé au niveau du noyau mobile (17), pour faciliter l'engrenage du pignon (5) sur la couronne moteur (6), situé au niveau du noyau mobile (17),
 - 10 caractérisé en ce que, dans au moins une position d'engagement de la fourchette (21), ladite fourchette (21) est en appui contre un élément solidaire de la culasse (9) par le biais d'un élément souple,
 - 15 et dans lequel l'élément souple a un module d'élasticité inférieur au module d'élasticité du ressort dent-dent (29).
- 20 2. Démarreur (1) selon la revendication 1 dans lequel l'élément solidaire de la culasse (9) peut être une partie de la culasse (9) ou une couronne réductrice (11) du démarreur ou un élément intermédiaire monté contre la culasse (9) ou un élément de carcasse (31) du démarreur liée à la culasse (9).
- 25 3. Démarreur (1) selon la revendication 1 ou 2 dans lequel l'élément souple a un module d'élasticité en compression inférieur à 1000 Mpa.
- 30 4. Démarreur (1) selon l'une des revendications précédentes dans lequel l'élément souple est réalisé en élastomère et/ou caoutchouc.
5. Démarreur (1) selon l'une des revendications précédentes dans lequel l'élément souple est rapporté sur la fourchette (21).
- 35 6. Démarreur (1) selon l'une des revendications 1 à 4 dans lequel l'élément souple est disposé sur l'élément solidaire de la culasse (9).

7. Démarreur (1) selon l'une des revendications précédentes dans lequel il y a plusieurs points d'appui entre la fourchette (21) et l'élément solidaire de la culasse (9) en fonction de l'inclinaison de la fourchette (21) par rapport à la culasse (9).

5

8. Démarreur (1) selon la revendication 7 dans lequel le point d'appui entre la fourchette (21) et la culasse (9) se déplace de façon continue en fonction de l'inclinaison de la fourchette (21).

9. Démarreur (1) selon l'une des revendication 7 ou 8 dans lequel la dureté de l'élément sur lequel est réalisé l'appui entre la fourchette (21) et l'élément solidaire de la culasse (9) varie en fonction de la position du point d'appui.

10. Démarreur (1) selon l'une des revendications précédentes dans lequel la partie de la fourchette (21) destinée à être en contact avec le lanceur (3) comprend une came d'extrémité (33) avec une pluralité de courbures différentes, ladite came d'extrémité (33) étant configurée pour permettre un engrenage rapide du pignon (5) sur la couronne moteur (6).

15

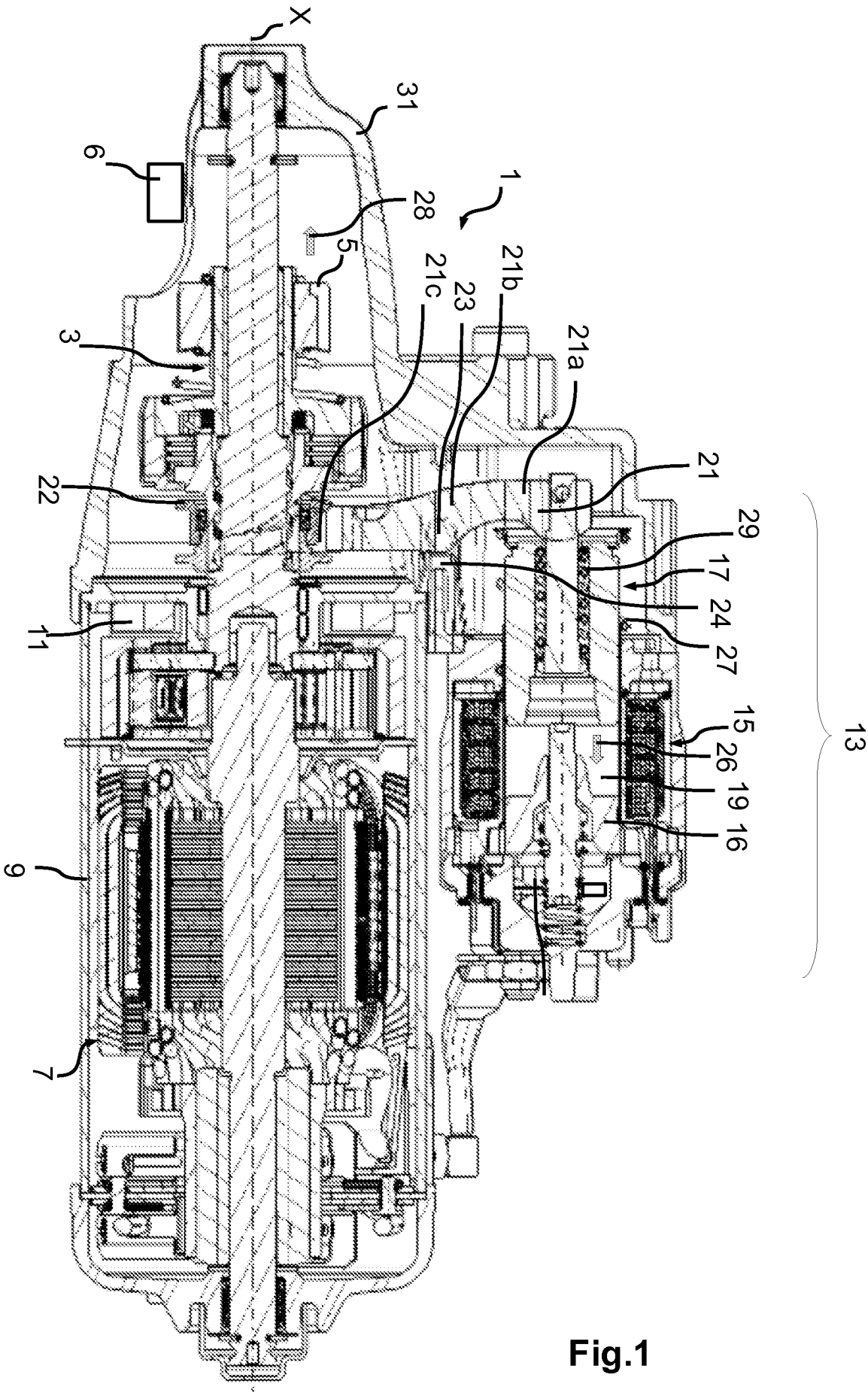


Fig.1

2/7

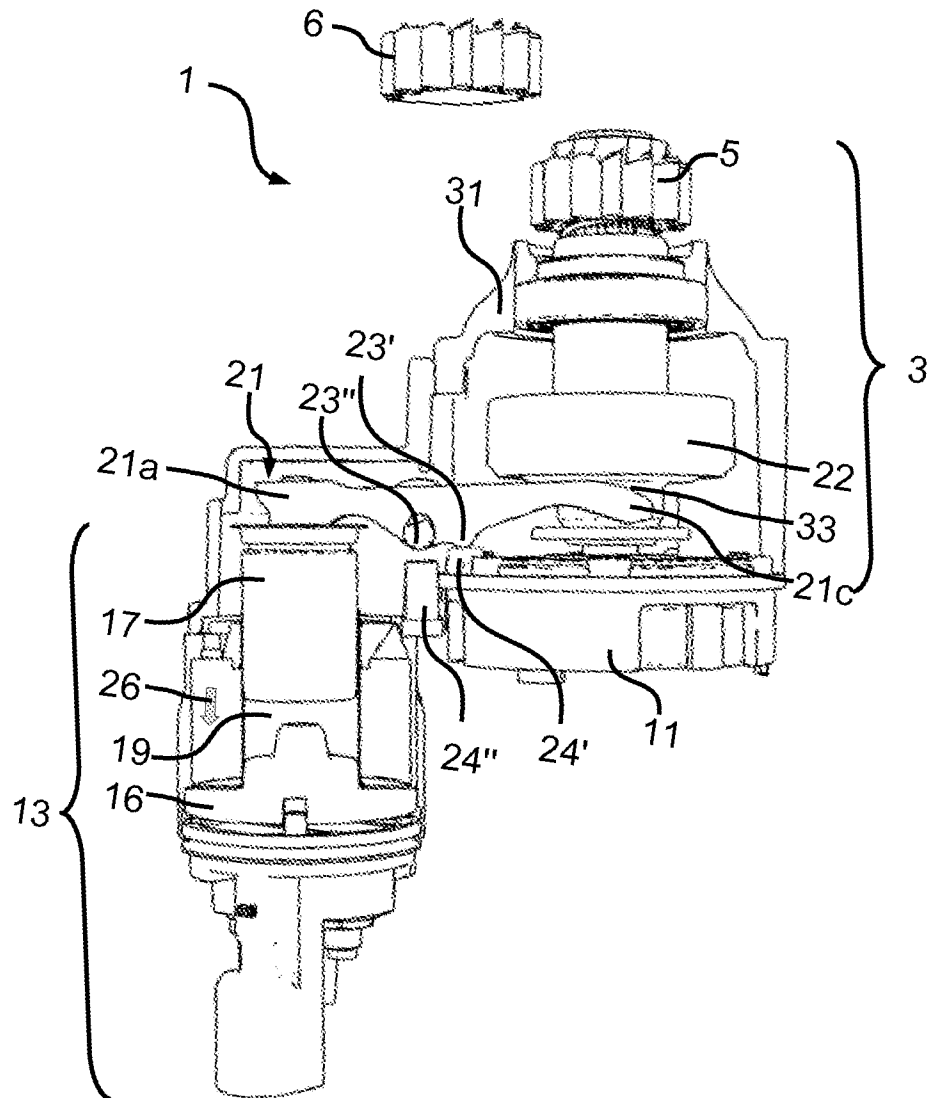


Fig.2

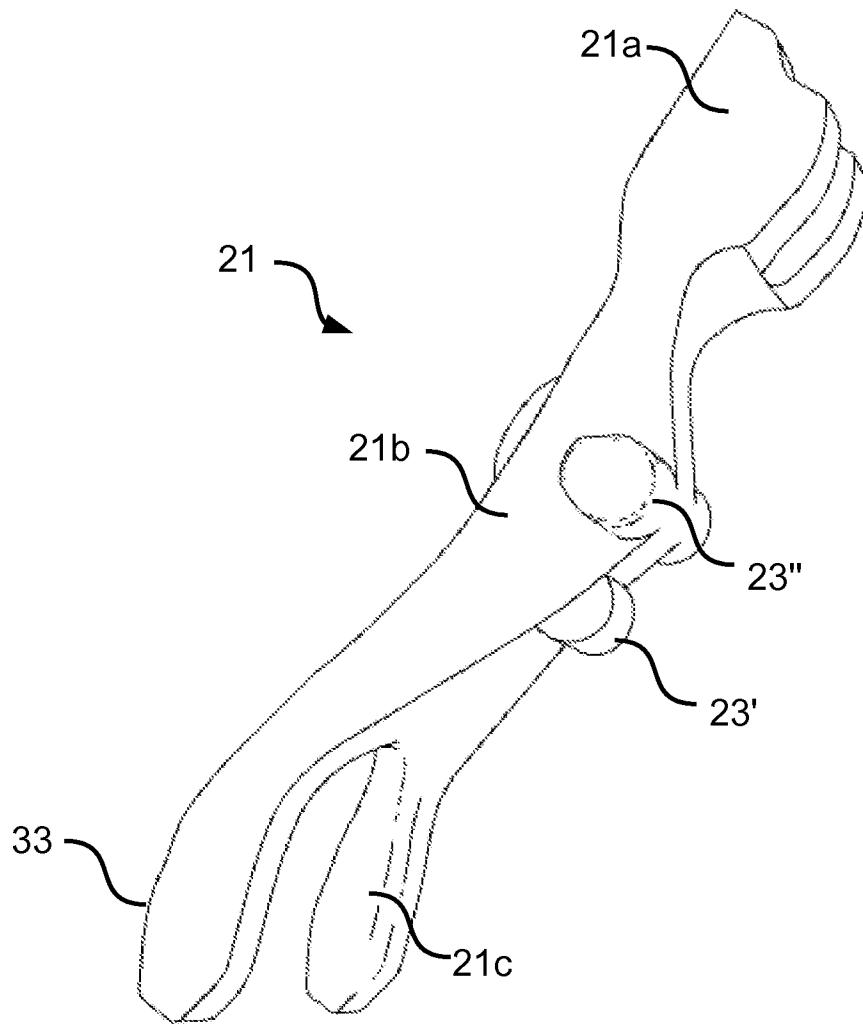
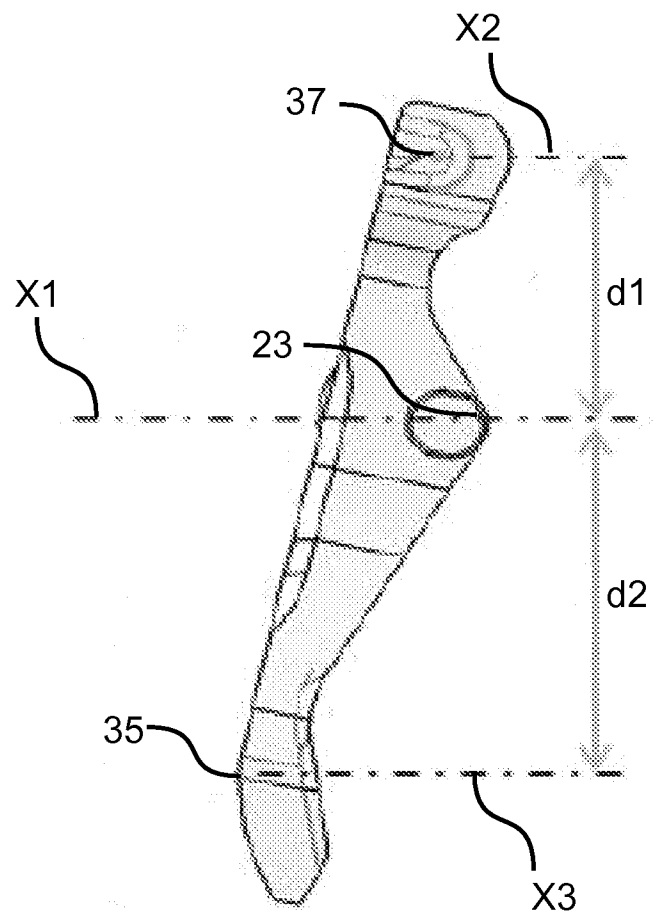


Fig.3

Fig.4



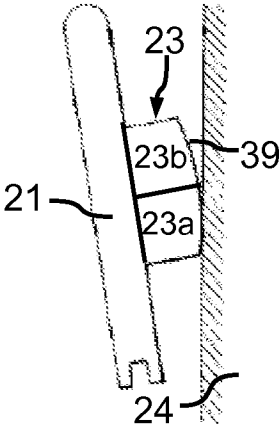


Fig.5a

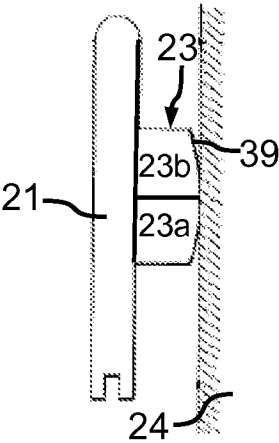


Fig.5b

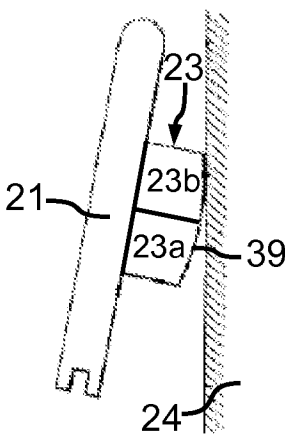


Fig.5c

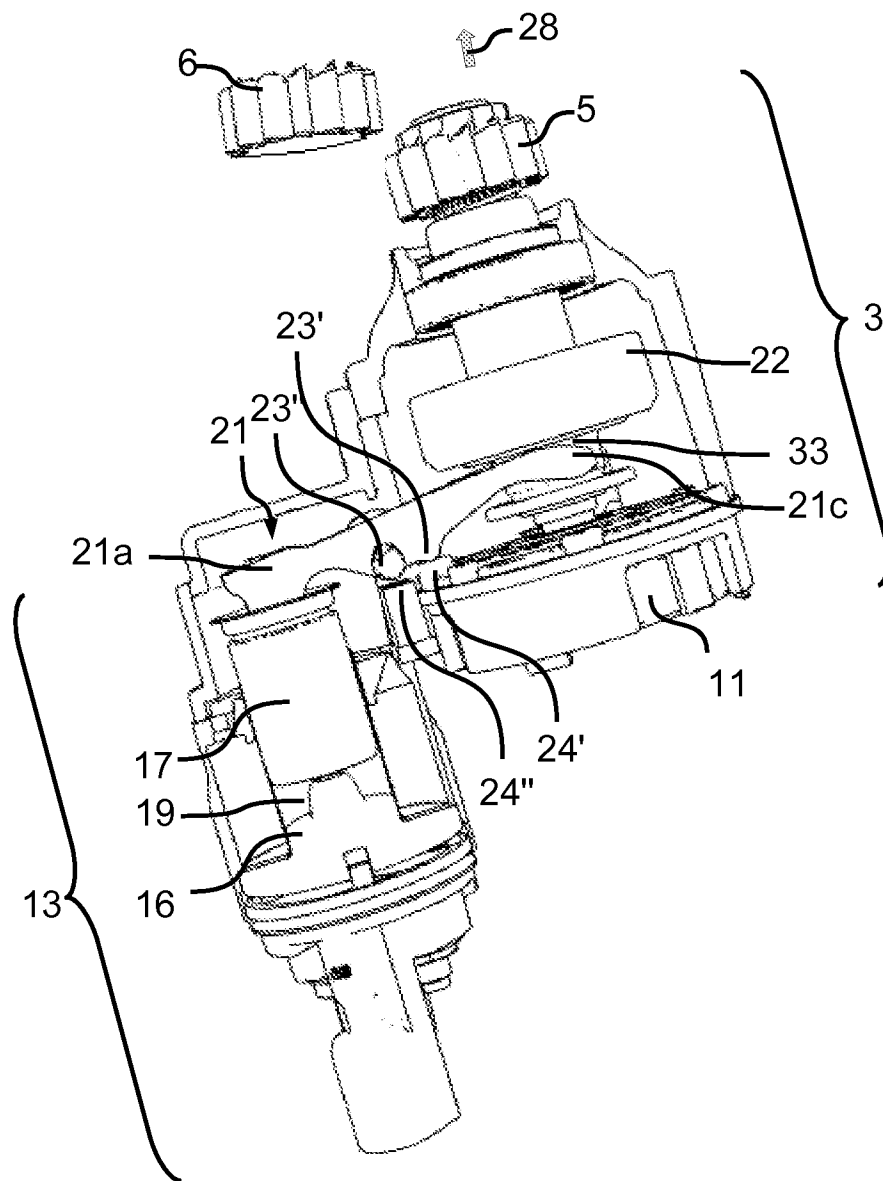


Fig.6

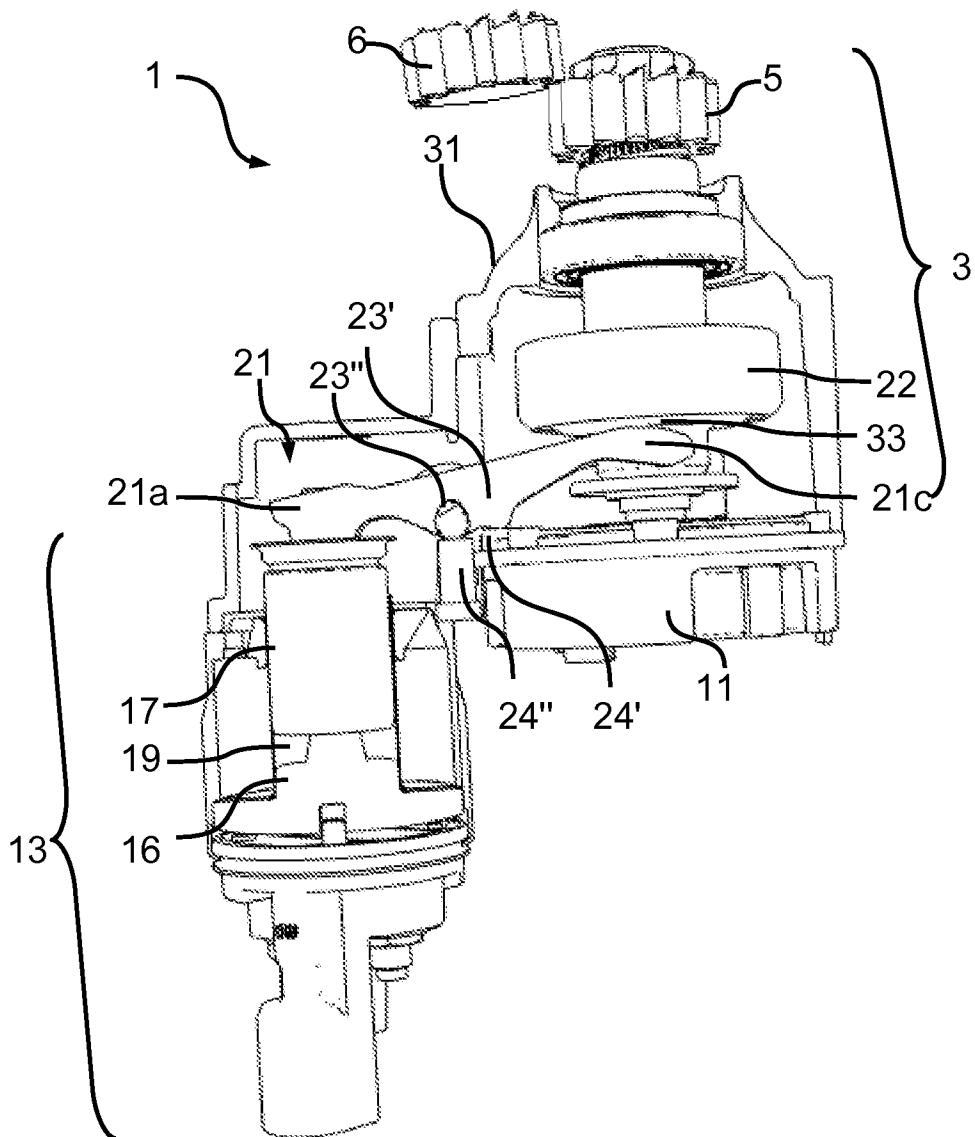


Fig.7

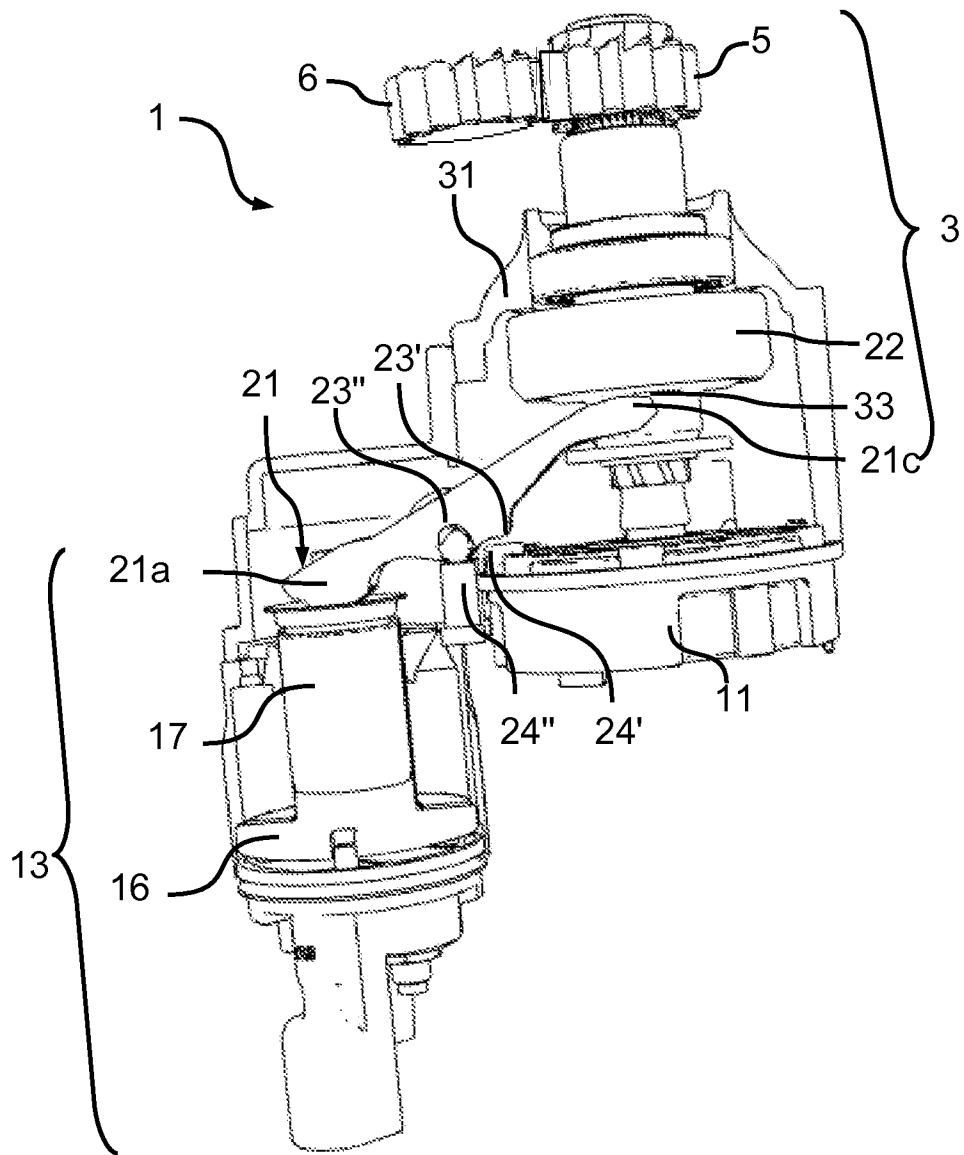


Fig.8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2016/051348

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F02N11/00 F02N15/06 F16H51/00
ADD.

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)

F02N F16H

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	DE 10 2010 041691 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 5 April 2012 (2012-04-05) abstract; figures 1-2 -----	1-4,6-8, 10 5,9
X A	FR 2 863 018 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 3 June 2005 (2005-06-03) abstract; figures 1-11 page 9, line 15 - page 11, line 27 -----	1-4,6-8, 10 5,9
X A	WO 2008/071896 A2 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]; BERNE NICOLAS [FR]) 19 June 2008 (2008-06-19) abstract; claims 1-11; figures 1-7 -----	1-4,6-8, 10 5,9
X A	FR 2 870 894 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 2 December 2005 (2005-12-02) abstract; figures 1,6,7 ----- -/-	1-8,10 9



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

10 August 2016

Date of mailing of the international search report

23/08/2016

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

Mineau, Christophe

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2016/051348

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 6 060 803 A (HISAMOTO MOTOI [JP] ET AL) 9 May 2000 (2000-05-09) abstract; figures 1-2 -----	1-4,6-8, 10 5,9
X A	FR 2 635 144 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 9 February 1990 (1990-02-09) abstract; figures 1-8 -----	1-4,6-8, 10 5,9
A	GB 907 099 A (DBA SA) 3 October 1962 (1962-10-03) abstract; figures 1-6 -----	1-10
A	FR 2 673 247 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 28 August 1992 (1992-08-28) abstract; figures 1-7 -----	10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2016/051348

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102010041691 A1	05-04-2012	CN 102536580 A DE 102010041691 A1	04-07-2012 05-04-2012
FR 2863018 A1	03-06-2005	NONE	
WO 2008071896 A2	19-06-2008	FR 2910074 A1 WO 2008071896 A2	20-06-2008 19-06-2008
FR 2870894 A1	02-12-2005	BR PI0509080 A CN 1957176 A FR 2870894 A1 JP 2008500485 A WO 2006000667 A1	21-08-2007 02-05-2007 02-12-2005 10-01-2008 05-01-2006
US 6060803 A	09-05-2000	JP 3369482 B2 JP 2000064934 A US 6060803 A	20-01-2003 03-03-2000 09-05-2000
FR 2635144 A1	09-02-1990	DE 3925906 A1 FR 2635144 A1 US 5012686 A	15-02-1990 09-02-1990 07-05-1991
GB 907099 A	03-10-1962	FR 1254422 A GB 907099 A	24-02-1961 03-10-1962
FR 2673247 A1	28-08-1992	DE 4204124 A1 FR 2673247 A1 IT 1258352 B	27-08-1992 28-08-1992 26-02-1996

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2016/051348

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F02N11/00 F02N15/06 F16H51/00 ADD.		
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) F02N F16H		
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, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X A	DE 10 2010 041691 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 5 avril 2012 (2012-04-05) abrégé; figures 1-2 -----	1-4,6-8, 10 5,9
X A	FR 2 863 018 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 3 juin 2005 (2005-06-03) abrégé; figures 1-11 page 9, ligne 15 - page 11, ligne 27 -----	1-4,6-8, 10 5,9
X A	WO 2008/071896 A2 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]; BERNE NICOLAS [FR]) 19 juin 2008 (2008-06-19) abrégé; revendications 1-11; figures 1-7 -----	1-4,6-8, 10 5,9
X A	FR 2 870 894 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 2 décembre 2005 (2005-12-02) abrégé; figures 1,6,7 ----- -/-	1-8,10 9
☒ 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 10 août 2016		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 23/08/2016
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 Mineau, Christophe

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X A	US 6 060 803 A (HISAMOTO MOTOI [JP] ET AL) 9 mai 2000 (2000-05-09) abrégé; figures 1-2 -----	1-4,6-8, 10 5,9
X A	FR 2 635 144 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 9 février 1990 (1990-02-09) abrégé; figures 1-8 -----	1-4,6-8, 10 5,9
A	GB 907 099 A (DBA SA) 3 octobre 1962 (1962-10-03) abrégé; figures 1-6 -----	1-10
A	FR 2 673 247 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 28 août 1992 (1992-08-28) abrégé; figures 1-7 -----	10

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2016/051348

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102010041691 A1	05-04-2012	CN 102536580 A DE 102010041691 A1	04-07-2012 05-04-2012
FR 2863018 A1	03-06-2005	AUCUN	
WO 2008071896 A2	19-06-2008	FR 2910074 A1 WO 2008071896 A2	20-06-2008 19-06-2008
FR 2870894 A1	02-12-2005	BR PI0509080 A CN 1957176 A FR 2870894 A1 JP 2008500485 A WO 2006000667 A1	21-08-2007 02-05-2007 02-12-2005 10-01-2008 05-01-2006
US 6060803 A	09-05-2000	JP 3369482 B2 JP 2000064934 A US 6060803 A	20-01-2003 03-03-2000 09-05-2000
FR 2635144 A1	09-02-1990	DE 3925906 A1 FR 2635144 A1 US 5012686 A	15-02-1990 09-02-1990 07-05-1991
GB 907099 A	03-10-1962	FR 1254422 A GB 907099 A	24-02-1961 03-10-1962
FR 2673247 A1	28-08-1992	DE 4204124 A1 FR 2673247 A1 IT 1258352 B	27-08-1992 28-08-1992 26-02-1996