



(11) **EP 3 325 798 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
24.04.2024 Bulletin 2024/17

(21) Numéro de dépôt: **16750980.1**

(22) Date de dépôt: **20.07.2016**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
F02N 15/06^(2006.01) F02N 11/00^(2006.01)

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
**F02N 15/063; F02N 15/065; F02N 11/00;
F02N 15/067**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2016/051867

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2017/017348 (02.02.2017 Gazette 2017/05)

(54) **LANCEUR DE DÉMARREUR DE VÉHICULE AUTOMOBILE**

ANLASSERANTRIEB EINES KRAFTFAHRZEUGS

STARTER DRIVE OF A VEHICLE

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **24.07.2015 FR 1557043**

(43) Date de publication de la demande:
30.05.2018 Bulletin 2018/22

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

(72) Inventeurs:
• **GUESNEY, Tristan
38070 St Quentin Fallavier (FR)**

- **AUBOURG, Benoit
38070 St Quentin Fallavier (FR)**
- **PRIoux, Enguerrand
38070 St Quentin Fallavier (FR)**
- **MATEUS, José
38070 St Quentin Fallavier (FR)**

(74) Mandataire: **Valeo Powertrain Systems
Service Propriété Intellectuelle
Immeuble le Delta
14, avenue des Béguines
95892 Cergy Pontoise (FR)**

(56) Documents cités:
**EP-A2- 2 019 200 DE-A1-102006 007 281
DE-A1-102011 085 279 DE-A1-102012 210 684
US-A1- 2010 257 975**

EP 3 325 798 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne le domaine des démarreurs et notamment les démarreurs pour véhicule automobile.

[0002] Un démarreur comprend un lanceur sur lequel est monté un pignon destiné à s'engrener avec une couronne d'un moteur thermique, un moteur électrique destiné à entraîner le pignon en rotation et un contacteur destiné à déplacer en translation axiale le lanceur via une fourchette pour permettre le déplacement du pignon vers la couronne.

[0003] L'un des problèmes majeurs des démarreurs est d'assurer un bon engrenage du pignon avec la couronne. Effectivement, en fonction de l'état du moteur thermique, le mouvement de la couronne diffère, ce qui augmente le risque d'un engrenage plus long ou incomplet. En effet, dans le cas d'un démarrage à froid, la couronne est immobile lors de l'engrenage mais dans le cas d'un démarrage à chaud (cas courant avec les mécanismes « stop and start » qui permettent d'arrêter le moteur thermique lorsque le véhicule est à l'arrêt, notamment en raison des conditions de circulation (embouteillages, feux de circulation...)), la couronne peut encore être en rotation lors de l'engrenage. De plus, dans le cas des démarrages à chaud, la couronne peut tourner dans le sens de rotation du pignon mais peut également tourner en sens inverse lors de la phase de balancement précédant l'arrêt de la couronne ce qui rend encore plus difficile l'engrenage du pignon avec la couronne. Si le couple est transmis au pignon par le moteur électrique avant l'engrenage du pignon avec la couronne, cela peut entraîner une usure prématurée du pignon et/ou de la couronne ainsi qu'un bruit plus important, en particulier lors des phases de démarrage à chaud.

[0004] Les demandes de brevet DE 10 2012 210684 A1, DE 10 2006 007281 A1, DE 10 2011 085279 A1 et US 2010/257975 A1 sont des représentants très intéressants de l'art antérieur.

[0005] Il convient donc de trouver une solution permettant de réduire l'usure du pignon et/ou de la couronne lors des phases d'engrenage du pignon avec la couronne, notamment lors des démarrages à chaud.

[0006] A cet effet, la présente invention concerne un lanceur pour démarreur de véhicule automobile comprenant :

- une douille comportant un épaulement et un élément d'arrêt,
- un pignon monté coulissant sur la douille entre l'élément d'arrêt et l'épaulement,
- au moins un organe élastique monté entre le pignon et l'épaulement et étant adapté pour présenter une position de repos dans laquelle le pignon est en appui sur l'élément d'arrêt et une position comprimée dans laquelle le pignon est éloigné dudit élément

d'arrêt,

dans lequel l'organe élastique est monté, dans sa position de repos, de façon à ce que le pignon soit précontraint avec une charge comprise entre 40 N et 80 N.

[0007] En effet, à l'aide de simulations numériques, il a été observé qu'une telle précontrainte permettait d'appliquer une contrainte sur le pignon, lorsque celui-ci commence à s'engrener avec la couronne du moteur thermique, permettant d'améliorer l'entrée du pignon dans la couronne et donc d'optimiser l'engrenage du pignon avec la couronne. Cela permet donc de diminuer le temps et le bruit d'engrenage et également diminuer l'usure de la couronne et du pignon.

[0008] Selon un autre aspect de la présente invention, l'organe élastique est monté, dans sa position de repos, de façon à ce que le pignon soit précontraint avec une charge comprise entre 55 N et 65 N.

[0009] Selon un aspect supplémentaire de la présente invention, le pignon présente une masse comprise entre 40 g et 110 g, notamment de l'ordre de 60 g, et dans lequel le lanceur présente une masse comprise entre 250 g et 420 g, notamment de l'ordre de 320 g.

[0010] Selon un aspect additionnel de la présente invention, le pignon présente une course entre l'élément d'arrêt et l'épaulement comprise entre 2 mm et 6 mm, notamment égale à 4 mm. En effet, une course inférieure à 2 mm ne permet pas une utilisation optimale de l'organe élastique qui ne fournirait pas une accélération suffisante au pignon. De plus, une course supérieure à 6 mm augmenterait l'encombrement axial de la machine sans pour autant améliorer l'utilité de l'organe élastique. Ainsi, le fait que le pignon présente une course dans cette plage combiné avec le fait que ce dernier présente également un certain niveau de précontrainte permet de fournir au pignon une accélération lui permettant alors d'améliorer l'engrenage du pignon avec la couronne.

[0011] Selon un autre aspect de la présente invention, l'organe élastique présente une raideur comprise entre 2000 N/m et 10000 N/m.

[0012] Selon un aspect supplémentaire de la présente invention, l'organe élastique est un ressort, notamment un ressort hélicoïdal.

[0013] Selon un aspect additionnel de la présente invention, le ressort présente un nombre de spires compris entre deux et quatre.

[0014] Selon un autre aspect de la présente invention, le pignon est monté mobile entre une position avant dans laquelle le pignon est en appui avec un élément d'arrêt et une position arrière dans laquelle le pignon est en appui contre une butée et comprime l'organe élastique contre l'épaulement.

[0015] La présente invention concerne également un démarreur de véhicule automobile comprenant un lanceur tel que décrit précédemment.

[0016] Selon un autre aspect de la présente invention, l'organe élastique est agencé pour que, lorsque l'organe élastique est en position comprimée, le pignon soit à une

distance d'au moins 2 mm de l'élément d'arrêt et soit éloigné de l'épaulement.

[0017] Selon un aspect supplémentaire de la présente invention, le démarreur comprend au moins un ressort dent-dent disposé au niveau d'un contacteur et adapté pour exercer une force axiale sur le pignon via une fourchette et dans lequel la force exercée par l'organe élastique sur le pignon, dans sa position de repos, est supérieure à la force exercée par ledit ressort dent-dent sur ledit pignon.

[0018] 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.

[0019] Sur ces dessins:

- la figure 1 représente, schématiquement et partiellement, une vue en coupe longitudinale d'un démarreur selon un mode de réalisation de la présente invention ;
- la figure 2 représente, schématiquement et partiellement, une vue en coupe longitudinale d'un lanceur d'un démarreur selon un mode de réalisation de la présente invention ;
- la figure 3 représente, schématiquement et partiellement, le démarreur de la figure 1 dans une première position ;
- la figure 4 représente, schématiquement et partiellement, le démarreur de la figure 1 dans une deuxième position ;
- la figure 5 représente, schématiquement et partiellement, le démarreur de la figure 1 dans une troisième position ;
- la figure 6 représente, schématiquement et partiellement, le démarreur de la figure 1 dans une quatrième position ;
- la figure 7 représente, schématiquement et partiellement, le démarreur de la figure 1 dans une cinquième position ; et
- la figure 8 représente un graphique de l'efficacité de l'engrenage entre le pignon et la couronne en fonction du niveau de précontrainte du pignon pour différente raideur de l'organe élastique.

[0020] Sur ces dessins, les mêmes numéros de référence représentent les mêmes éléments ou des éléments ayant une fonction identique.

[0021] 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.

[0022] Dans la suite de la description, la « partie avant » du lanceur ou du démarreur correspond à la par-

tie située du côté de la couronne moteur et la « partie arrière » correspond à la partie opposée à la couronne moteur. Ainsi, une direction « vers l'avant » correspond à une direction vers la « partie avant » du lanceur ou du démarreur.

[0023] La figure 1 représente un schéma d'un démarreur 1. Le démarreur 1 comprend un lanceur 3, un moteur électrique 7 destiné à entraîner le lanceur 3 en rotation, un contacteur 13 destiné à entraîner le lanceur 3 en translation par le biais d'une fourchette 21. Le moteur électrique 7 comporte une culasse 9, un rotor et un stator.

[0024] Le contacteur 13 comprend au moins une bobine 15 permettant, lorsqu'elle est alimentée, de déplacer une partie mobile d'un noyau magnétique ou noyau mobile 17 en translation vers une partie fixe 16 du noyau magnétique à l'intérieur d'un entrefer 19. En général, on utilise deux bobines, une bobine d'appel et une bobine de maintien, la bobine d'appel étant utilisée en complément de la bobine de maintien pour déplacer le noyau mobile 17, puis lorsque l'entrefer 19 est fermé, la bobine de maintien est utilisée seule 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).

[0025] Le contacteur 13 comprend également une tige 18 mobile en translation par rapport au noyau mobile 17 du contacteur 13. Un ressort dit ressort dent-dent 20 est positionné à l'interface entre le noyau mobile 17 et la tige 18. La tige 18 est donc mobile par rapport au noyau mobile entre une première position dans laquelle le ressort dent-dent 20 est détendu et une deuxième position dans laquelle le ressort dent-dent 20 est comprimé. Le ressort dent-dent 20 a par exemple une raideur d'environ 11 N/mm et une longueur au repos de l'ordre de 22 mm et est monté avec une précharge d'environ 45 N. Le contacteur 13 peut également comprendre d'autres ressorts configurés pour ramener le noyau mobile 17 en position initiale, c'est-à-dire à distance de la partie fixe 16 lorsque la bobine 15 n'est plus alimentée.

[0026] La tige 18 est rattachée à une première extrémité de la fourchette 21. La liaison entre la tige 18 et la fourchette 21 peut se faire par tout moyen adéquat pour transmettre la force ou le couple entre la fourchette 21 et la tige 18 comme par exemple une liaison pivot réalisée par un ensemble vis-écrou.

[0027] La fourchette 21 est configurée pour basculer autour d'un axe de rotation situé au niveau de sa partie centrale. La fourchette 21 comprend également une deuxième extrémité, opposée à sa première extrémité par rapport à la partie centrale, destinée à venir en contact avec le lanceur 3 pour permettre un déplacement axial du lanceur 3 lorsque la bobine 15 du contacteur est alimentée.

[0028] Le bras de levier de la fourchette 21 a par exemple un rapport d'une distance entre la première extrémité et l'axe de rotation sur la distance entre la deuxième extrémité et l'axe de rotation égal à 1,5. La course du lan-

ceur 3 est donc égale à environ 1,5 fois la course de la tige 18 du contacteur 13.

[0029] Le lanceur 3 est entraîné en rotation par le moteur électrique 7 située à l'arrière du lanceur 3. L'entraînement en rotation du lanceur 3 est, ici, réalisé via une couronne réductrice 11 disposée à l'extrémité avant de la culasse 9.

[0030] Le lanceur 3 est donc mobile en rotation et en translation. L'entraînement en rotation est réalisé par le moteur électrique 7 et l'entraînement en translation est réalisé par le contacteur 13 via la fourchette 21.

[0031] Le lanceur 3 est représenté plus en détail sur la figure 2. Le lanceur 3 comprend une douille 23 montée mobile en rotation et en translation axiale sur un arbre 25 via des roulements 27, par exemple des roulements à aiguilles. L'arbre 25 s'étend selon un axe X. Le lanceur 3 comprend également un pignon 5 monté coulissant sur la partie avant de la douille 23. Le pignon 5 est destiné à engrener une couronne 6 d'un moteur thermique, dite couronne moteur 6. La partie avant de la douille 23 est donc la partie située du côté de la couronne moteur 6 et la partie arrière de la douille 23 est la partie de la douille 23 située du côté du moteur électrique 7.

[0032] La douille 23 comprend un élément d'arrêt 33 disposé en avant du pignon 5 et un épaulement 29 disposé en arrière du pignon 5. L'élément d'arrêt 33 est par exemple un circlip disposé dans une rainure de la douille 23.

[0033] Un organe élastique 31, par exemple un ressort hélicoïdal ou un élastomère, est disposé autour de l'axe de la douille 23 et vient en appui d'une part contre l'épaulement 29 de la douille 23 et d'autre part contre le pignon 5.

[0034] Ainsi, dans une position de repos de l'organe élastique 31 où le pignon 5 est en appui sur l'élément d'arrêt 33, le pignon 5 est contraint par l'organe élastique 31 contre ledit élément d'arrêt 33. L'organe élastique 31 permet, en se compressant, un déplacement en translation de la douille 23 lorsque le pignon 5 est en position dent contre dent avec la couronne moteur 6, c'est-à-dire lorsque les dents du pignon 5 sont en contact avec les dents de la couronne moteur 6 sans qu'il y ait engrenage entre les deux.

[0035] Par ailleurs, l'épaulement 29 comprend, par exemple, une excroissance axiale telle qu'une butée 37 contre laquelle le pignon 5 vient en appui. Lors de la compression de l'organe élastique 31, la butée 37 permet d'éviter une compression trop importante de l'organe élastique 31 pouvant le dégrader. Par exemple, dans le cas où l'organe élastique 31 est un ressort hélicoïdal, la butée 37 permet d'éviter le phénomène de spires jointives où les spires viennent en contact les unes avec les autres. Cette butée 37 est par exemple réalisée par un ou plusieurs plots ou par un élément circulaire. La butée 37 s'étend axialement à partir d'une face avant de l'épaulement 29. En outre, la butée 37 s'étend, par exemple, entre l'organe élastique 31 et la douille 23. Ainsi, le pignon 5 est mobile entre une position avant dans laquelle

il repose contre l'élément d'arrêt 33 et une position arrière dans laquelle il vient en contact avec la butée 37. La distance entre la position avant et la position arrière du pignon 5 définit la course du pignon 5 par rapport à la douille 23. Les simulations numériques ont permis de définir que la course optimale du pignon 5 est comprise entre 2mm et 6mm, notamment 4mm. En outre, la douille est elle-même mobile en translation axiale par rapport à l'arbre 25 entre une position désengrenée avec la couronne moteur 6 et une position engrenée avec ladite couronne. Dans la position engrenée, la douille 23 est en appui sur une butée 38 disposée sur une partie avant de l'arbre 25.

[0036] Les simulations numériques permettent d'identifier et de déterminer la valeur des paramètres d'influence permettant d'optimiser l'engrenage du pignon 5 avec la couronne moteur 6 et ainsi de déterminer les caractéristiques optimales de l'organe élastique 31. Pour cela, des critères d'optimisation de l'engrenage du pignon 5 sur la couronne moteur 6 sont définis. Ces critères comprennent par exemple le temps d'engagement du pignon 5 sur la couronne moteur 6. De plus, le résultat des simulations numériques dépend des caractéristiques du lanceur 3, notamment le poids du lanceur 3 ou la taille du pignon 5. Cependant, pour réduire les coûts de production, un même organe élastique 31 peut être utilisé pour plusieurs types de lanceur 3 de sorte qu'une moyenne peut être effectuée sur les caractéristiques de différents lanceurs 3 pour obtenir les caractéristiques de l'organe élastique 31 permettant un engrenage quasi-optimal pour différents lanceurs.

[0037] Ainsi, ces simulations numériques ont montré, contrairement à ce qu'aurait pu attendre l'homme du métier, que la valeur de la précontrainte appliquée au pignon 5 par l'organe élastique 31 a une forte influence sur le début de l'engrenage du pignon 5 avec la couronne moteur 6, c'est-à-dire sur l'entrée du pignon 5 dans la couronne moteur 6. Au contraire, la valeur de raideur de l'organe élastique 31 n'a elle que peu d'influence. Par peu d'influence de la raideur de l'organe élastique 31, on entend que la valeur de la raideur peut être choisie dans une large plage de valeurs, par exemple entre 2000 N/m et 10000 N/m sans que cela n'influence grandement les paramètres d'optimisation de l'engrenage du pignon 5 avec la couronne moteur 6.

[0038] Ainsi, l'organe élastique 31 est configuré pour que la précontrainte exercée sur le pignon 5 dans la position de repos contre l'élément d'arrêt 33 soit comprise entre 40 N et 80 N et de préférence entre 55 N et 65 N.

[0039] De plus, le pignon 5 a, ici, une masse comprise entre 40 g et 110 g, notamment de l'ordre de 60 g, et le lanceur 3 (comprenant le pignon 5) a une masse comprise entre 250 g et 420 g, notamment de l'ordre de 320 g. Les valeurs de raideur et de précontrainte de l'organe élastique 31 peuvent donc être adaptées en fonction de la masse du lanceur 3.

[0040] Dans le cas d'un ressort hélicoïdal, le nombre de spires de l'organe élastique 31 est par exemple com-

pris entre 2 et 4.

[0041] Par ailleurs, il est à noter que l'organe élastique 31 peut être formé par plusieurs éléments élastiques comme par exemple plusieurs ressorts hélicoïdaux ou plusieurs élastomères voire une combinaison de ressorts et d'élastomères, les différents ressorts ou élastomères pouvant avoir des raideurs et/ou des longueurs et/ou courses différentes et être assemblés en série ou en parallèle.

[0042] Le fonctionnement du démarreur 1 lors d'un démarrage et l'engrenage du pignon 5 avec la couronne moteur 6 vont maintenant être décrits à partir des figures 3 à 7.

[0043] La figure 3 représente la position de départ du démarreur 1 à l'arrêt. Lorsqu'un utilisateur envoie une commande de démarrage, la bobine 15 du contacteur 13 est alimentée ce qui provoque le déplacement de la partie mobile ou noyau mobile 17 vers la partie fixe 16 du noyau magnétique. Le déplacement du noyau mobile 17 provoque le basculement de la fourchette 21 et le déplacement du lanceur 3 vers l'avant et donc du pignon 5 vers la couronne moteur 6 comme représenté sur la figure 4. Lorsque le pignon 5 arrive en contact avec la couronne moteur 6, deux cas peuvent se présenter.

[0044] Dans un premier cas, le pignon 5 arrive directement dans un intervalle d'engrenage de la couronne moteur 6 et peut donc s'engrener directement avec la couronne moteur 6. Cependant, ce premier cas est relativement rare notamment dans le cas d'un démarrage à chaud puisque la couronne moteur 6 est en rotation.

[0045] Dans un deuxième cas, qui est donc le cas le plus fréquent, le pignon 5 vient en contact dent contre dent avec la couronne moteur 6 comme représenté sur la figure 4.

[0046] L'inertie du lanceur 3 provoque alors la compression de l'organe élastique 31 qui absorbe cette énergie. Lorsque l'organe élastique 31 est comprimé (le pignon 5 n'atteint pas nécessairement la butée 37), comme le noyau mobile 17 continue de se déplacer vers la partie fixe 16, le ressort dent-dent 20 est alors comprimé comme représenté sur la figure 5. En pratique, les compressions de l'organe élastique 31 et du ressort dent-dent 20 peuvent se faire simultanément. Cependant, la compression de l'organe élastique 31 est plus rapide que celle du ressort dent-dent 20. Le noyau mobile 17 continu alors de se déplacer, de manière indépendante du pignon 5 du fait de l'écrasement du pignon dent-dent 20, jusqu'à venir en appui sur le noyau fixe 16.

[0047] Le noyau fixe 16 pousse un contact mobile qui vient en contact avec des bornes électriques de manière à créer la conjonction du contacteur 13 afin d'alimenter le moteur électrique 7. Le moteur électrique 7 provoque alors la rotation du lanceur 3 autour de l'axe X.

[0048] Ainsi, une fois comprimés, l'organe élastique 31 et le ressort dent-dent 20 appliquent une forte contrainte sur le pignon 5 vers l'avant, en direction de la couronne moteur 6, de sorte que, lorsqu'un intervalle d'engrenage apparaît entre le pignon 5 et la couronne

moteur 6 (grâce à la rotation du pignon 5), le pignon 5 est projeté dans cet intervalle par l'action de l'organe élastique 31. En effet, l'organe élastique 31 ayant une grande raideur, une précontrainte importante et une faible course (entre 2 et 6 mm), son action devient prépondérante par rapport à celle du ressort dent-dent 20 lorsqu'un intervalle d'engrenage se présente. Par intervalle d'engrenage on entend une position du pignon 5 où ses dents sont en face d'un espace entre deux dents successives de la couronne moteur 6. En effet, avant que le moteur électrique 7 atteigne sa pleine vitesse de rotation, le pignon 5 tourne à faible vitesse ce qui lui permet de se positionner dans cet intervalle d'engrenage.

[0049] L'entrée du pignon 5 dans la couronne moteur se fait donc rapidement par la détente de l'organe élastique 31 comme représenté sur la figure 6 puis l'action du ressort dent-dent 20 vient compléter l'action de l'organe élastique 31 et permet de continuer à exercer une contrainte sur le pignon 5 lorsque l'organe élastique 31 arrive en position de repos de manière à engrener complètement le pignon 5 avec la couronne moteur 6 comme représenté sur la figure 7. Une fois le pignon 5 engrené complètement sur la couronne moteur 6, ledit pignon transmet un couple important à ladite couronne pour démarrer le moteur thermique.

[0050] Ainsi, l'utilisation d'un organe élastique 31 configuré pour appliquer une précontrainte comprise entre 40 N et 80 N au pignon 5 permet d'améliorer l'engrenage du pignon 5 avec la couronne moteur 6. L'organe élastique 31 permet donc d'enclencher l'engrenage en mettant en prise les dents du pignon 5 avec les dents de la couronne moteur 6 et le ressort dent-dent 20 permet, lui, de compléter cet engrenage. La précontrainte de l'organe élastique 31 permet d'obtenir une force suffisante pour permettre au pignon 5 d'entrée rapidement en engrenage avec la couronne moteur 6 lorsqu'un intervalle d'engrenage se présente et ce quelque soit le mouvement de la couronne moteur (à l'arrêt, rotation dans un sens ou dans un sens inverse).

[0051] La présente invention permet donc par une configuration de l'organe élastique 31 et du pignon 5, qui ne nécessite pas de coûts supplémentaires, d'obtenir un engrenage plus rapide et plus fluide du pignon 5 sur la couronne moteur 6, en évitant des rebonds du pignon, et ainsi de réduire l'usure du pignon 5 et de la couronne moteur 6 ainsi que le bruit émis par le démarreur 1 au moment du démarrage. L'organe élastique 31 agit donc en complément du ressort dent-dent 20 pour permettre un engrenage efficace de du pignon 5 avec la couronne moteur 6.

[0052] La figure 8 illustre le niveau d'efficacité de l'engrenage sur un échantillon d'un pignon et d'une couronne en fonction du niveau de précontrainte du pignon pour différentes valeurs de raideur de l'organe élastique. On remarque ainsi que lorsque le pignon présente une précontrainte avec une charge comprise entre 40 N et 80 N, alors l'engrenage du pignon avec la couronne présente une bonne efficacité (supérieure à 0,8). En outre, cette

efficacité est encore améliorée (supérieure à 0,9), lorsque le pignon présente une précontrainte avec une charge comprise entre 55 N et 65 N. L'efficacité d'engrenage dépend donc peu de la raideur de l'organe élastique qui est dans cet exemple comprise entre 2000 N/m et 10000 N/m. Par efficacité, on entend un engrenage, d'un pignon dans une couronne, rapide et présentant un bruit atténué. En outre, un pignon des démarreurs de l'art antérieur présente en général une précontrainte avec une charge de l'ordre de 30 N. On remarque donc bien que ce niveau de précontrainte du pignon a une efficacité de l'ordre de 0.5 qui est nettement inférieure à la solution proposée dans un démarreur tel que précédemment décrit en référence à la présente invention.

[0053] En variante, on ne sortira pas du cadre de l'invention si le démarreur, tel que précédemment décrit, est utilisé dans un démarreur à pignon sortant.

[0054] L'invention trouve des applications en particulier dans le domaine des démarreurs pour moteur thermique et notamment pour des moteurs thermiques de véhicule automobile mais elle pourrait également s'appliquer à tout type de démarreur.

[0055] Bien entendu, la description qui précède a été donnée à titre d'exemple uniquement et ne limite pas le domaine de l'invention dont on ne sortirait pas en remplaçant les différents éléments par tous autres équivalents.

Revendications

1. Lanceur pour démarreur (1) de véhicule automobile comprenant :

- une douille (23) comportant un épaulement (29) et un élément d'arrêt (33),
- un pignon (5) monté coulissant sur la douille (23) entre l'élément d'arrêt (33) et l'épaulement (29),
- au moins un organe élastique (31) monté entre le pignon (5) et l'épaulement (29) et étant adapté pour présenter une position de repos dans laquelle le pignon (5) est en appui sur l'élément d'arrêt (33) et une position comprimée dans laquelle le pignon (5) est éloigné dudit élément d'arrêt (33),

caractérisé en ce que l'organe élastique (31) est monté, dans sa position de repos, de façon à ce que le pignon (5) soit précontraint avec une charge comprise entre 40 N et 80 N.

2. Lanceur selon la revendication 1 dans lequel l'organe élastique (31) est monté, dans sa position de repos, de façon à ce que le pignon (5) soit précontraint avec une charge comprise entre 55 N et 65 N.

3. Lanceur selon la revendication 1 ou 2 dans lequel le

pignon (5) présente une masse comprise entre 40 g et 110 g, notamment de l'ordre de 60 g, et dans lequel le lanceur (3) présente une masse comprise entre 250 g et 420 g, notamment de l'ordre de 320 g.

4. Lanceur selon l'une des revendications précédentes dans lequel le pignon (5) présente une course entre l'élément d'arrêt (33) et l'épaulement (29) comprise entre 2 mm et 6 mm, notamment égale à 4 mm.

5. Lanceur selon l'une des revendications précédentes dans lequel l'organe élastique (31) présente une raideur comprise entre 2000 N/m et 10000 N/m.

6. Lanceur selon l'une des revendications précédentes dans lequel l'organe élastique (31) est un ressort.

7. Lanceur selon la revendication 6 dans lequel le ressort présente un nombre de spires compris entre deux et quatre.

8. Lanceur selon l'une des revendications précédentes dans lequel le pignon (5) est monté mobile entre une position avant dans laquelle le pignon (5) est en appui avec un élément d'arrêt (33) et une position arrière dans laquelle le pignon 5 est en appui contre une butée (37) et comprime l'organe élastique (31) contre l'épaulement (29).

9. Démarreur de véhicule automobile comprenant un lanceur selon l'une des revendications précédentes.

10. Démarreur selon la revendication 9 dans lequel l'organe élastique (31) est agencé pour que, lorsque l'organe élastique (31) est en position comprimée, le pignon (5) soit à une distance d'au moins 2 mm de l'élément d'arrêt (33) et soit éloigné de l'épaulement (29).

11. Démarreur selon la revendication 9 ou 10 comprenant au moins un ressort dent-dent (20) disposé au niveau d'un contacteur (13) et adapté pour exercer une force axiale sur le pignon (5) via une fourchette (21) et dans lequel la force exercée par l'organe élastique (31) sur le pignon (5), dans sa position de repos, est supérieure à la force exercée par ledit ressort dent-dent (20) sur ledit pignon (5).

Patentansprüche

1. Antrieb für einen Starter (1) eines Kraftfahrzeugs, umfassend:

- eine Hülse (23), die eine Schulter (29) und ein Stoppelement (33) beinhaltet,
- ein Ritzel (5), das auf der Hülse (23) zwischen dem Stoppelement (33) und der Schulter (29)

verschieblich montiert ist,

- mindestens ein elastisches Organ (31), das zwischen dem Ritzel (5) und der Schulter (29) montiert ist und angepasst ist, um eine Ruheposition aufzuweisen, in der das Ritzel (5) an dem Stoppelement (33) in Anlage ist, und eine zusammengedrückte Position, in der das Ritzel (5) von dem Stoppelement (33) entfernt ist,

dadurch gekennzeichnet, dass das elastische Organ (31) in seiner Ruheposition so montiert ist, dass das Ritzel (5) mit einer Last zwischen 40 N und 80 N vorgespannt ist.

2. Antrieb nach Anspruch 1, bei dem das elastische Organ (31) in seiner Ruheposition so montiert ist, dass das Ritzel (5) mit einer Last zwischen 55 N und 65 N vorgespannt ist.
3. Antrieb nach Anspruch 1 oder 2, bei dem das Ritzel (5) eine Masse zwischen 40 g und 110 g, insbesondere in der Größenordnung von 60 g, aufweist und bei dem der Antrieb (3) eine Masse zwischen 250 g und 420 g, insbesondere in der Größenordnung von 320 g, aufweist.
4. Antrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Ritzel (5) einen Hub zwischen dem Stoppelement (33) und der Schulter (29) zwischen 2 mm und 6 mm, insbesondere von 4 mm, aufweist.
5. Antrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das elastische Organ (31) eine Steifigkeit zwischen 2000 N/m und 10000 N/m aufweist.
6. Antrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das elastische Organ (31) eine Feder ist.
7. Antrieb nach Anspruch 6, bei dem die Feder eine Anzahl von Windungen zwischen zwei und vier aufweist.
8. Antrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Ritzel (5) zwischen einer vorderen Position, in der das Ritzel (5) mit einem Stoppelement (33) in Anlage ist, und einer hinteren Position, in der das Ritzel (5) gegen einen Anschlag (37) in Anlage ist und das elastische Organ (31) gegen die Schulter (29) zusammengedrückt, beweglich montiert ist.
9. Starter eines Kraftfahrzeugs, der einen Antrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche umfasst.
10. Starter nach Anspruch 9, bei dem das elastische Organ (31) so gestaltet ist, dass, wenn das elastische Organ (31) in der zusammengedrückten Position ist, das Ritzel (5) in einem Abstand von mindestens 2 mm von dem Stoppelement (33) ist und von der

Schulter (29) entfernt ist.

11. Starter nach Anspruch 9 oder 10, der mindestens eine Zahn-Zahn-Feder (20) umfasst, die an einem Kontaktschalter (13) angeordnet ist und angepasst ist, um eine axiale Kraft auf das Ritzel (5) über eine Gabel (21) auszuüben, und bei dem die Kraft, die von dem elastischen Organ (31) auf das Ritzel (5), in seiner Ruheposition, ausgeübt wird, größer ist als die Kraft, die von der Zahn-Zahn-Feder (20) auf das Ritzel (5) ausgeübt wird.

Claims

1. Starter drive assembly for a motor vehicle starter (1), comprising:
 - a bushing (23) having a shoulder (29) and a stop element (33),
 - a pinion (5) mounted so as to slide on the bushing (23) between the stop element (33) and the shoulder (29),
 - at least one elastic member (31) mounted between the pinion (5) and the shoulder (29) and being designed to have a rest position in which the pinion (5) bears on the stop element (33) and a compressed position in which the pinion (5) is remote from said stop element (33),

characterized in that the elastic member (31) is mounted, in its rest position, in such a way that the pinion (5) is preloaded with a load of between 40 N and 80 N.
2. Starter drive assembly according to Claim 1, wherein the elastic member (31) is mounted, in its rest position, in such a way that the pinion (5) is preloaded with a load of between 55 N and 65 N.
3. Starter drive assembly according to Claim 1 or 2, wherein the pinion (5) has a mass of between 40 g and 110 g, in particular of the order of 60 g, and wherein the starter drive assembly (3) has a mass of between 250 g and 420 g, in particular of the order 320 g.
4. Starter drive assembly according to one of the preceding claims, wherein the pinion (5) has a travel between the stop element (33) and the shoulder (29) of between 2 mm and 6 mm, in particular equal to 4 mm.
5. Starter drive assembly according to one of the preceding claims, wherein the elastic member (31) has a stiffness of between 2000 N/m and 10000 N/m.
6. Starter drive assembly according to one of the pre-

ceding claims, wherein the elastic member (31) is a spring.

7. Starter drive assembly according to Claim 6, wherein the spring has a number of turns of between two and four. 5
8. Starter drive assembly according to one of the preceding claims, wherein the pinion (5) is mounted so as to be able to move between a front position in which the pinion (5) bears on a stop element (33) and a rear position in which the pinion (5) bears against an abutment (37) and compresses the elastic member (31) against the shoulder (29). 10
15
9. Motor vehicle starter comprising a starter drive assembly according to one of the preceding claims.
10. Starter according to Claim 9, wherein the elastic member (31) is arranged so that, when the elastic member (31) is in the compressed position, the pinion (5) is at a distance of at least 2 mm from the stop element (33) and is remote from the shoulder (29). 20
11. Starter according to Claim 9 or 10, comprising at least one tooth-against-tooth spring (20) disposed at a contactor (13) and designed to exert an axial force on the pinion (5) via a fork (21) and wherein the force exerted by the elastic member (31) on the pinion (5), in its rest position, is greater than the force exerted by said tooth-against-tooth spring (20) on said pinion (5). 25
30

35

40

45

50

55

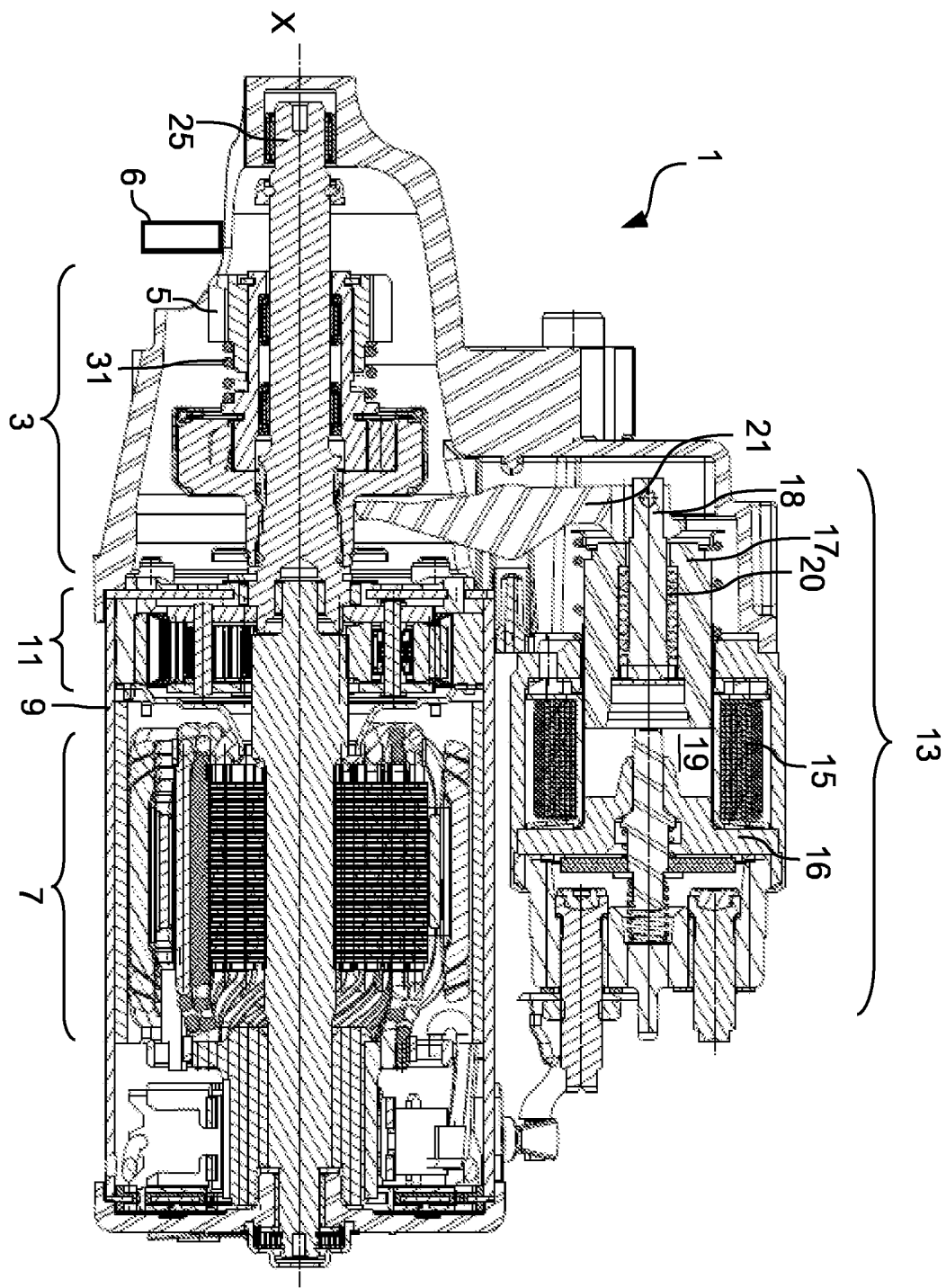
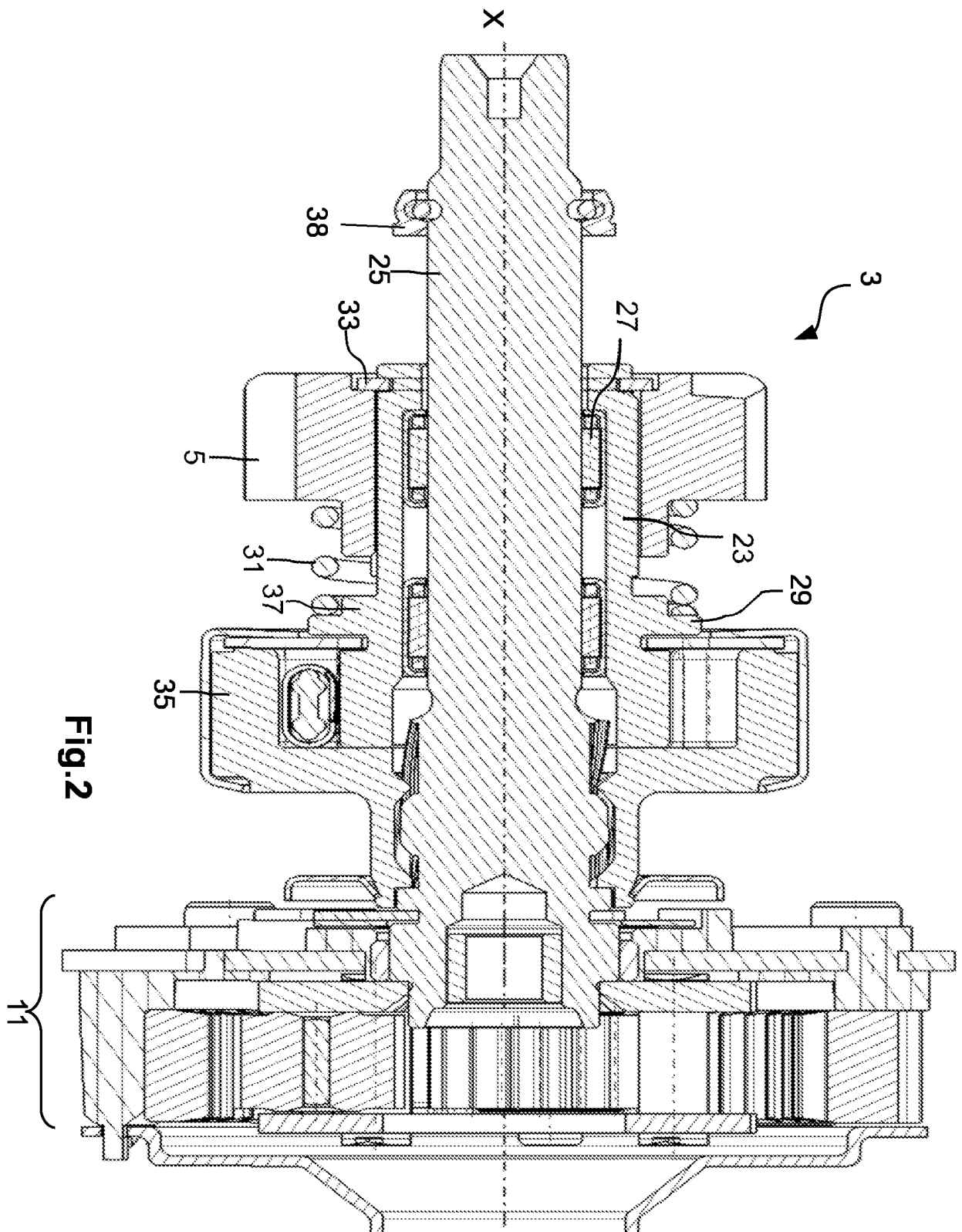


Fig. 1



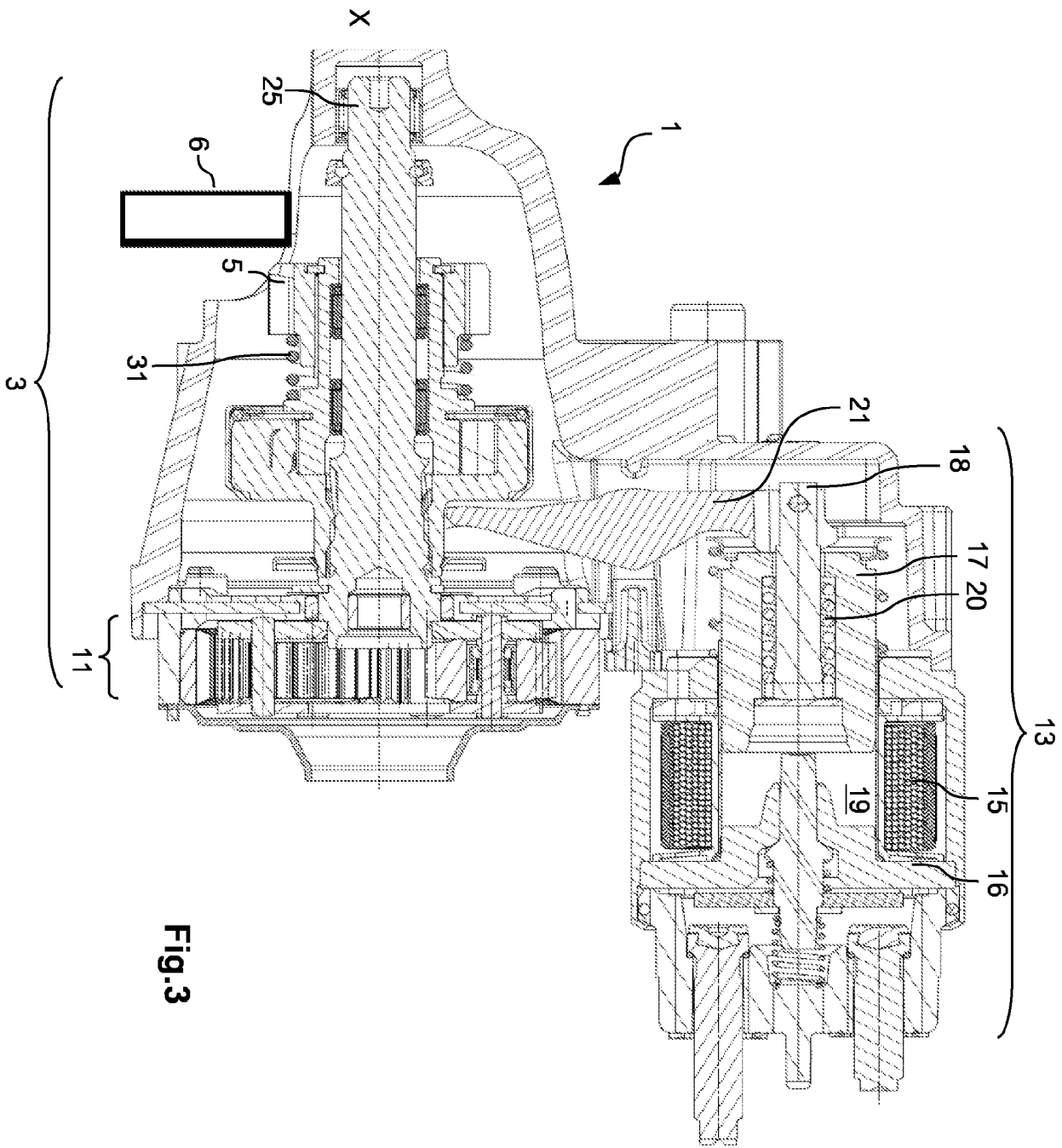


Fig.3

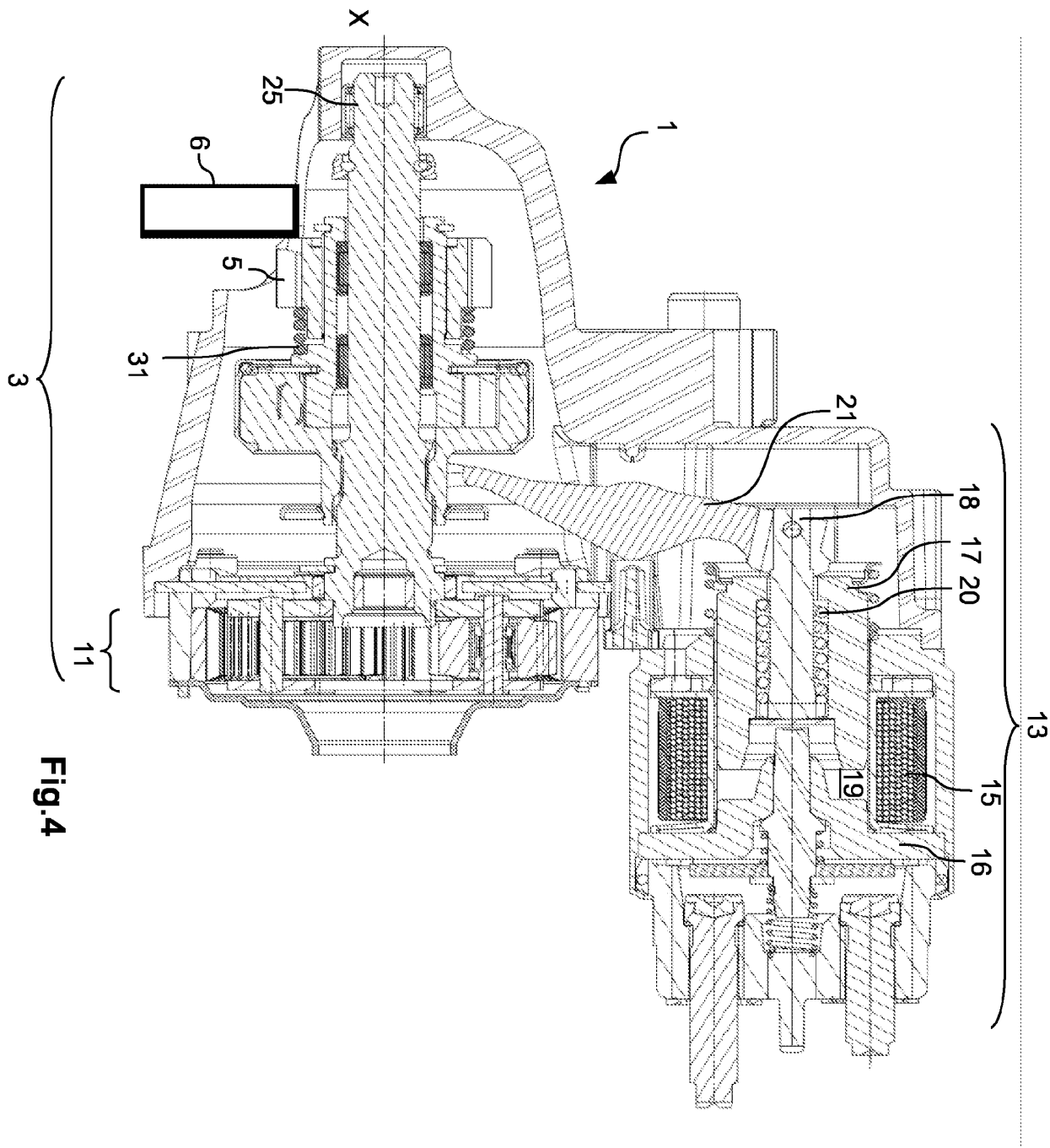


Fig.4

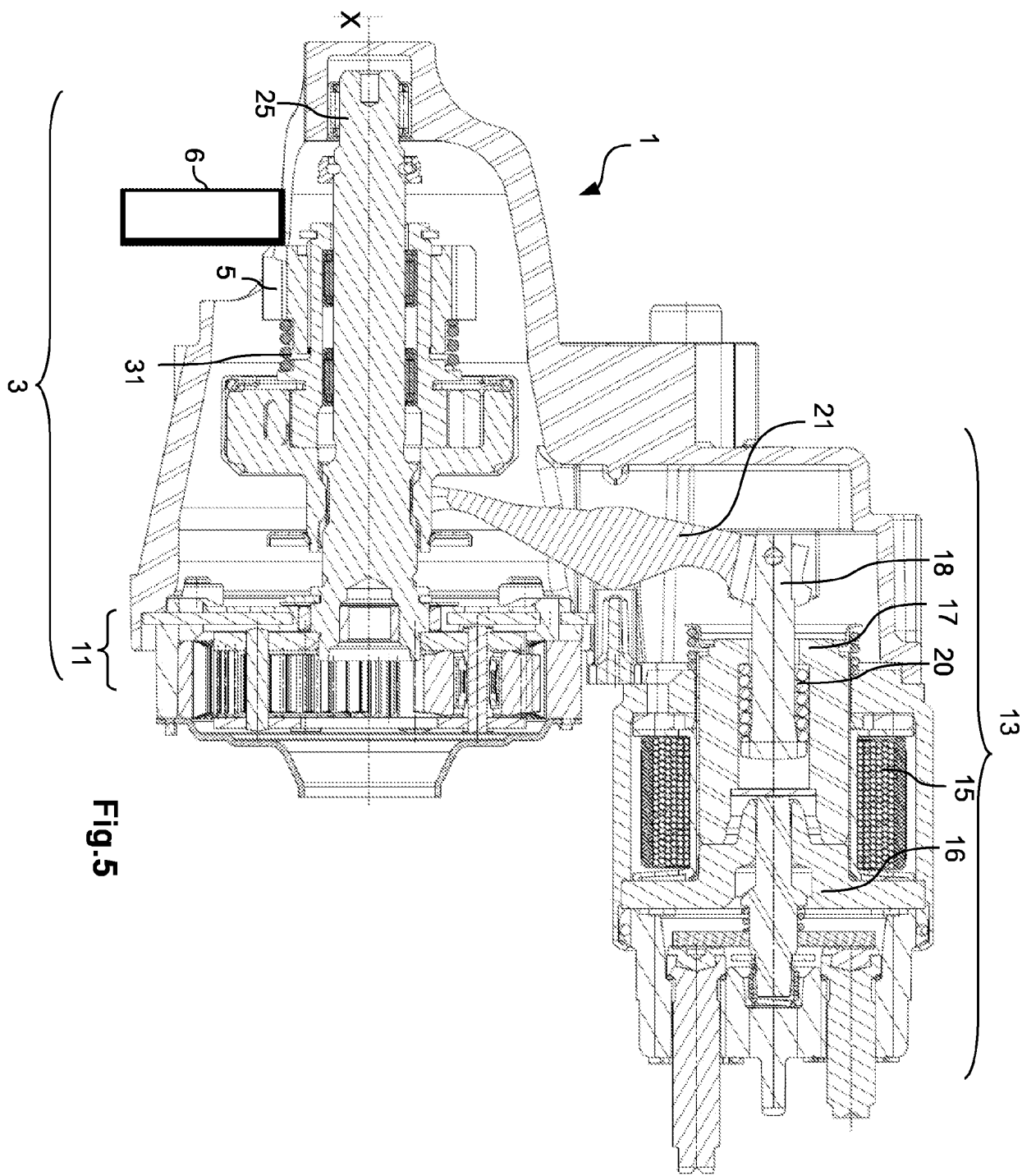


Fig. 5

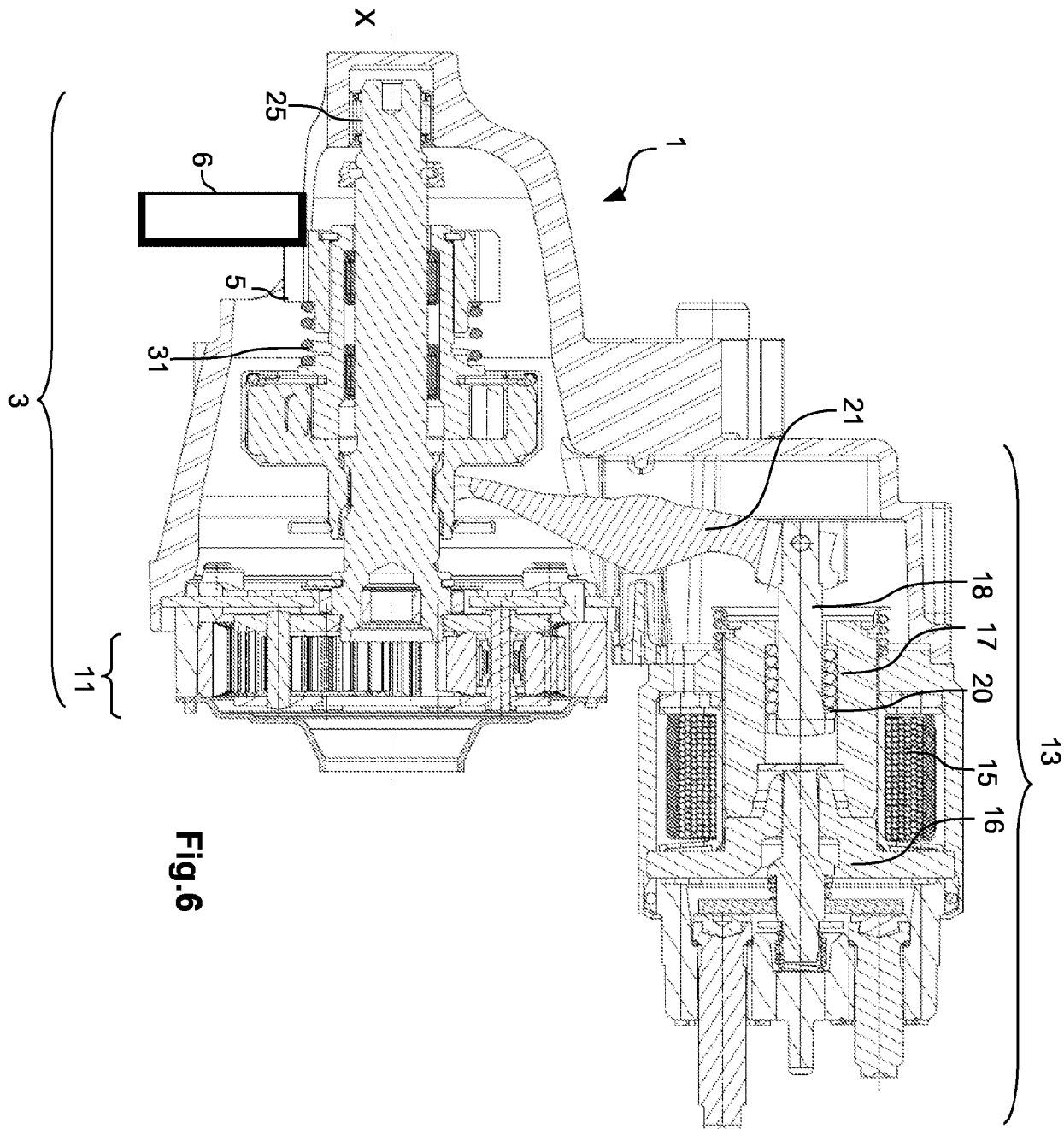


Fig.6

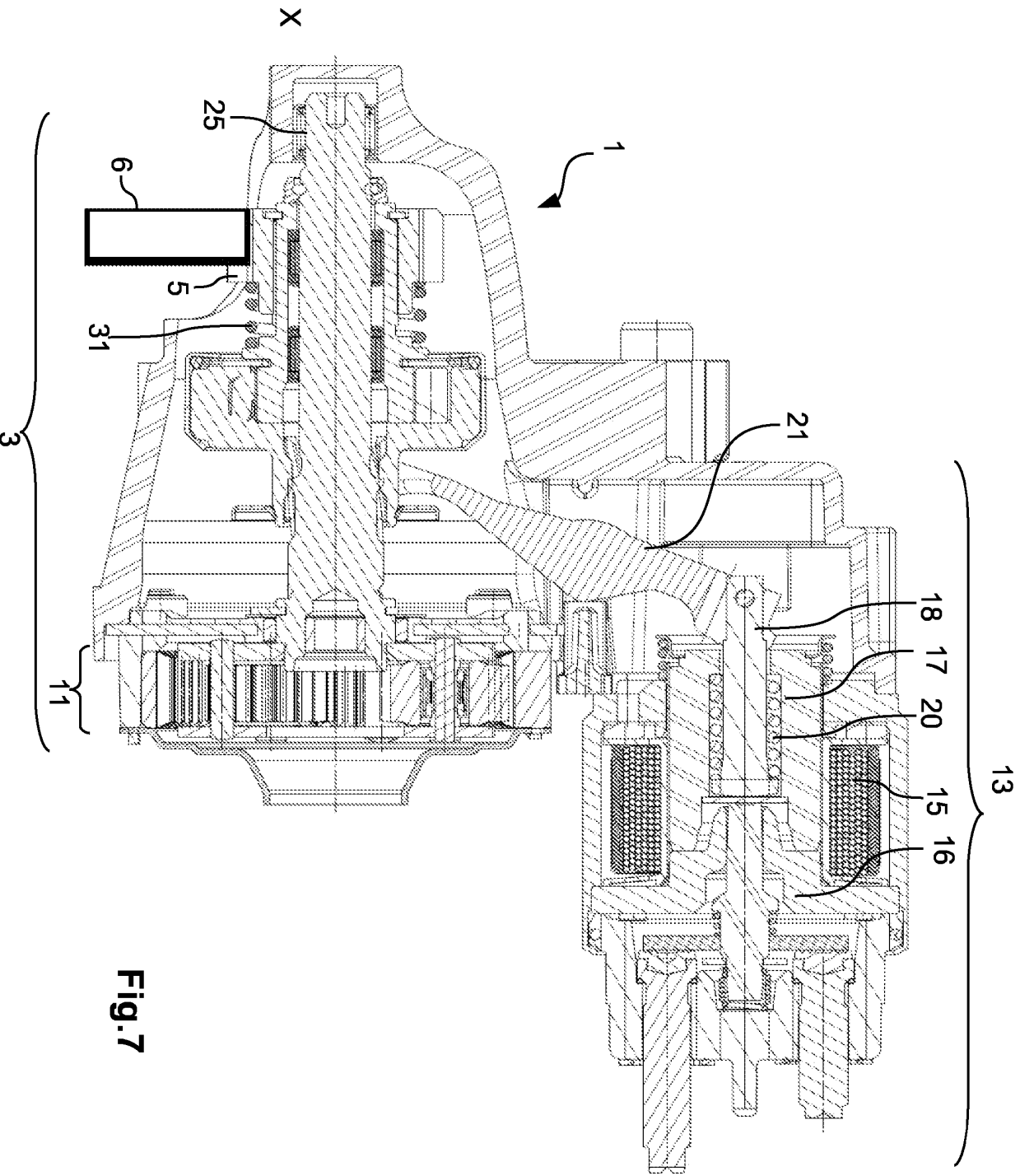


Fig. 7

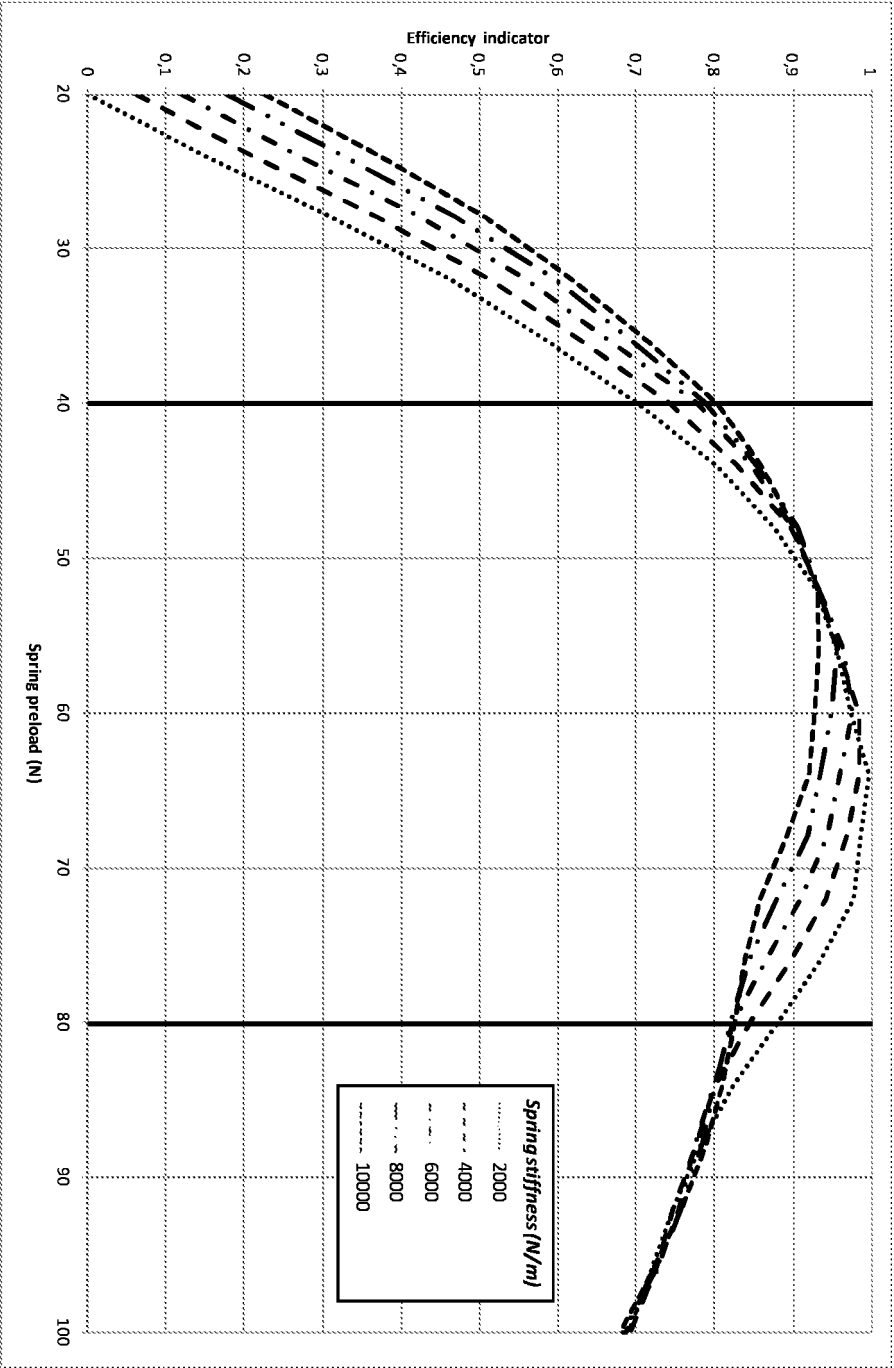


Fig. 8

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- DE 102012210684 A1 **[0004]**
- DE 102006007281 A1 **[0004]**
- DE 102011085279 A1 **[0004]**
- US 2010257975 A1 **[0004]**