

(19)



(11)

EP 1 404 968 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
09.05.2007 Bulletin 2007/19

(51) Int Cl.:
F02N 15/06 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **02764970.6**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2002/002426

(22) Date de dépôt: **10.07.2002**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2003/006824 (23.01.2003 Gazette 2003/04)

(54) **DEMARREUR POUR VEHICULE AUTOMOBILE**

ANLASSER FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG

STARTER FOR A MOTOR VEHICLE

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**

(30) Priorité: **10.07.2001 FR 0109433
21.11.2001 FR 0115245**

(43) Date de publication de la demande:
07.04.2004 Bulletin 2004/15

(73) Titulaire: **VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES
MOTEUR
94017 Créteil Cedex (FR)**

(72) Inventeurs:
• **VILOU, Gérard
F-69160 Tassin la Demi Lune (FR)**

- **BOCQUET, Chantal
F-69006 Lyon (FR)**
- **CHANE-WAYE, Olivier
F-69003 Lyon (FR)**
- **JACQUIN, Pascal
F-38080 St Marcel Bel Accueil (FR)**

(74) Mandataire: **Gamonal, Didier
Valeo Equipements Electriques Moteur,
Propriété Industrielle,
2, rue André-Boulle,
BP 150
94017 Créteil Cedex (FR)**

(56) Documents cités:
**FR-A- 2 174 421 FR-A- 2 449 796
GB-A- 2 120 461 GB-A- 2 180 889
US-A- 5 367 913 US-B1- 6 237 432**

EP 1 404 968 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

Domaine de l'invention

[0001] La présente invention concerne les démarreurs pour véhicules automobiles.

Etat de la technique

[0002] Un tel démarreur est représenté à la figure 1 et comporte un moteur électrique M monté à l'intérieur d'une première culasse métallique, un contacteur électromagnétique 2 s'étendant parallèlement au moteur électrique M et comportant un bobinage 2a monté à l'intérieur d'une deuxième culasse métallique.

Les deux culasses se fixent, ici à l'aide de tirants, sur un support 4 avec interposition ici d'une plaque de support 28 d'un réducteur à train épicycloïdal. Le support 4 est une pièce moulée à base d'aluminium, qui est destinée à être fixée sur le carter du moteur à combustion interne du véhicule automobile dénommé ci-après moteur thermique. Le support 4 assure le retour à la masse et comporte une extrémité avant en forme d'ogive ouverte localement pour le passage de la couronne de démarrage C du moteur thermique du véhicule. Cette ogive se raccorde à une zone de fixation et de centrage respectivement du moteur électrique M, du contacteur 2 et du support 4 sur le carter du moteur thermique.

L'ogive présente à l'avant (partie gauche de la figure) un manchon de support d'un palier à l'intérieur duquel est montée à rotation l'extrémité avant d'un arbre de lanceur 100 comportant localement à sa périphérie externe des cannelures propres à venir en prise avec des cannelures complémentaires formées à la périphérie interne d'un entraîneur 12 appartenant à un lanceur 102 comportant également un pignon 1 relié par un dispositif d'attelage 14, ici à roue libre, à l'entraîneur.

L'arbre 100 est coaxial à l'arbre 101 du moteur électrique M appartenant à l'induit de ce moteur avec interposition ici d'un réducteur à engrenages à train épicycloïdal entre les deux arbres.

La plaque de support 28 précitée porte une partie en matière plastique en forme de couronne dentée intérieurement et appartenant au réducteur à engrenages précité, dont le pignon d'entrée est solidaire de l'extrémité avant de l'arbre du moteur électrique.

Le porte satellites du réducteur est solidaire de l'extrémité arrière de l'arbre 100.

[0003] L'extrémité arrière de l'arbre 101 est montée à rotation à l'intérieur d'un palier porté par une pièce, dite palier arrière, fermant la première culasse. Cette première culasse porte intérieurement un inducteur, ici à aimants, entourant, avec présence d'un entrefer, l'induit du moteur électrique comprenant un rotor sous la forme d'un paquet de tôles fixé sur l'arbre du moteur électrique moleté à cet effet.

Ce paquet de tôles est doté de rainures axiales pour le logement d'éléments électriquement conducteurs en for-

me de barres agencées en réseaux connectés aux lames électriquement conductrices d'un collecteur porté par l'extrémité arrière de l'arbre 101.

Des balais, montés à l'intérieur de cages portées par le palier arrière, sont destinés à coopérer avec les lames du collecteur, ici du type frontal.

Une série de ces balais est reliée à la masse via la première culasse et le support 4. Une deuxième série de ces balais est reliée à un connecteur de réception d'un câble reliant le connecteur à une première borne de contact du contacteur 2 solidaire d'un capot en matière électriquement isolante fermant l'extrémité arrière ouverte de la deuxième culasse présentant à son extrémité avant un fond troué pour le passage d'un noyau mobile 2b intérieurement creux. Le capot porte également une deuxième borne de contact et au moins une connexion pour l'alimentation électrique du bobinage 2a.

Un noyau fixe 2d est implanté à fixation à l'extrémité arrière de la deuxième culasse et pénètre en partie à l'intérieur d'un support 2c du bobinage 2a. Le support 2c a en section une forme de U et constitue donc un coussinet pour le guidage du noyau 2b. Une première tige épaulée traverse le noyau fixe 2d et porte une plaquette de contact destinée à venir en appui sur les deux bornes de contact précitées présentant des plots de contact à cet effet.

La deuxième borne est reliée à la borne positive de la batterie. Le bobinage 2a est relié à cette borne positive de la batterie via un interrupteur de démarrage manoeuvré par la clé de contact ou tout autre dispositif. Ce bobinage 2a est relié à la masse via la deuxième culasse et le support 4.

La première tige et la plaquette de contact appartiennent à un contact mobile 3, qui dans sa position de repos, est maintenu plaqué par un ressort de coupure 19 contre le noyau fixe. Le ressort de coupure agit entre la plaquette de contact et le capot doté d'un logement de réception du ressort de coupure.

Un autre ressort, dit ressort de contact 21, de raideur plus forte que celle du ressort de coupure, est implanté axialement entre l'autre face de la plaquette de contact et un épaulement de la tige, traversant le noyau fixe 2d pour présenter une extrémité.

[0004] Le noyau mobile 2b pénètre à l'intérieur de la deuxième culasse et dans le bobinage 2a. Ce noyau mobile 2b s'étend en saillie axiale par rapport à l'extrémité avant, et la deuxième culasse. Le noyau mobile 2b est soumis à l'action d'un ressort de rappel 18 agissant entre le fond de la deuxième culasse et un épaulement solidaire du noyau mobile doté centralement d'un trou borgne pour le montage à coulissement axial d'une deuxième tige épaulée à son extrémité arrière pour action d'un ressort, dit ressort dents contre dents 5, agissant entre ledit épaulement et le fond du noyau mobile. Le ressort dents contre dents a une raideur plus forte que celle du ressort de rappel 18 et plus faible que celle des ressorts associés au contact mobile 3.

L'extrémité avant de la deuxième tige porte un axe pour le montage à articulation de l'extrémité supérieure d'un

levier de manoeuvre 13 du lanceur à pignon 102. Ce levier 13 est monté, en un point intermédiaire 11 de pivotement porté par une protubérance solidaire de la plaque de support 28 dite plaque de base. Ce point intermédiaire 11 comporte un jeu axial appelé jeu de coupure JC qui permet de déconnecter électriquement le moteur électrique du démarreur dans le cas où le pignon 1 resterait engrené dans la couronne C de démarrage. Pour des modèles de démarreur ne comportant pas de plaque de base, ce point intermédiaire 11 pourra être porté par exemple par le support 4 du démarreur. L'extrémité inférieure du levier de manoeuvre comporte deux bras ou branches montés dans une gorge annulaire réalisée dans l'entraîneur 12 en sorte que le levier de manoeuvre est en forme de fourchette.

Plus précisément la gorge de l'entraîneur est délimitée par un fond annulaire d'orientation axiale et par deux flancs annulaires d'orientation transversale perpendiculaire à l'arbre 100.

L'écart axial entre les deux flancs dépend de l'épaisseur des bras, appelés usuellement doigts, de la fourchette afin que ceux-ci puissent pénétrer au moins à jeu de montage dans la gorge pour pouvoir déplacer axialement l'entraîneur lorsque le contacteur est alimenté électriquement.

[0005] Tel que représenté à la figure 1, le contacteur 2, le moteur électrique M et le lanceur sont dans leur position de repos. Dans cette position le bobinage 2a et le moteur électrique M ne sont pas alimentés électriquement ; l'interrupteur de démarrage précité étant ouvert. Le pignon 1 est à distance axiale de la couronne de démarrage C du moteur thermique, le contact mobile 3 est à distance des bornes de contact en forme de plots, tandis que le noyau 2b est à distance axiale de la tige du contact mobile..

Lorsque l'on ferme l'interrupteur à l'aide de la clé de contact, le bobinage 2a est alimenté électriquement et un champ magnétique est créé en sorte que le noyau mobile 2b se déplace axialement en direction du noyau fixe 2d et du contact mobile et déplace, par l'intermédiaire de la fourchette de manoeuvre le lanceur et le pignon 1 en direction de la couronne C. Le pignon 1 peut pénétrer entre les dents de la couronne C en sorte qu'il est en position d'engrènement avec la couronne C. Le mouvement du pignon 1 est limité par coopération du pignon 1 avec une butée de travail 6 solidaire de l'arbre 100. Le mouvement du noyau mobile se poursuivant, celui-ci vient en butée contre la tige du contact mobile grâce à une rondelle que porte à l'arrière le noyau mobile 2b à cet effet. Le ressort de coupure est alors comprimé jusqu'à fermeture du contact mobile par contact de sa plaque avec les bornes de contact.

Le circuit électrique du moteur électrique M est alors fermé en sorte que celui-ci entraîne à rotation l'arbre 100 et donc le pignon 1 via l'entraîneur et les cannelures hélicoïdales intervenant entre l'entraîneur et l'arbre 100. Le circuit magnétique se ferme complètement après le circuit électrique, le noyau mobile 2b venant en contact avec

le noyau fixe 2d après compression du ressort de contact. La roue libre est bloquée lorsque le moteur électrique tourne, le moteur thermique n'étant pas encore démarré. Il peut arriver que le pignon bute contre la couronne C sans engrener avec celle-ci. Dans ce cas, le ressort 5 dents contre dents est comprimé jusqu'à fermeture du contact mobile et alimentation du moteur électrique qui entraîne alors en rotation l'arbre 100 avec pénétration des dents du pignon 1 dans les dents de la couronne C. Lorsque le moteur thermique a démarré, la roue libre permet au pignon de tourner par rapport à l'arbre 100 et donc de ménager le moteur M.

Le noyau mobile 2b et le ressort dents contre dents 5 augmentent la taille radiale du contacteur, qui doit être puissant.

[0006] Ce mode de pénétration du pignon 1 du lanceur 102 présente les inconvénients suivants:

- la cinématique, qui est une caractéristique intrinsèque du démarreur, exprime l'avancée du lanceur en millimètres entre l'instant où la clé de contact est tournée jusqu'au moment où le moteur électrique est mis sous tension. Cette cinématique doit être supérieure à la distance qui existe au repos entre le lanceur et la couronne C sinon le moteur électrique pourrait être mis sous tension avant même que le pignon 1 du lanceur ait pénétré dans la couronne C du moteur thermique, provoquant ainsi le fraisage de cette même couronne par le lanceur. Cette cinématique dépend de la puissance du solénoïde, comportant le bobinage 2a, de la masse du lanceur 102, de la raideur des différents ressorts présents dans le système, de la viscosité des graisses, du frottement existant entre les différents éléments en mouvement et de la température. La cinématique est difficile à optimiser étant donné le grand nombre de paramètres qui l'influencent.
- la raideur du ressort dent contre dent 5 doit être suffisante pour pousser d'une longueur suffisante le pignon du lanceur 102 dans la couronne C lorsque le pignon 1 ne se trouve plus dans une position dent contre dent. En contrepartie, cette raideur ne doit pas être trop élevée car elle est une composante du dimensionnement de la puissance du solénoïde 2a. Plus le ressort dent contre dent 5 a une raideur importante, plus le solénoïde doit créer un champ électromagnétique important. La taille du solénoïde 2a est d'autant plus grande que le champ magnétique qu'il doit créer est grand. La puissance du solénoïde dépend ainsi de la masse du lanceur 102 et de la raideur du ressort dent contre dent 5. Plus le solénoïde est puissant, plus la cinématique est faible. En effet, un solénoïde puissant est capable de vaincre la force du ressort dent contre dent de manière à réaliser le contact de puissance alors que le lanceur ne se sera pratiquement pas déplacé à cause de son inertie. Le dimensionnement du solénoïde n'est

donc pas aisé et prend un temps de développement important. Il faut aussi adapter le solénoïde aux lanceurs qu'il doit mettre en mouvement ce qui a pour conséquence un manque de standardisation.

- la puissance nécessaire pour mettre en mouvement le plus petit des lanceurs est telle que le volume du solénoïde 2a est important. D'une manière générale, le diamètre des solénoïdes est voisin de 50mm pour une longueur calée au maximum sur celle du démarreur.
- en position dent contre dent, le moteur électrique est mis sous tension avant que le pignon 1 du lanceur ait pénétré dans la couronne C. Si les états de surface de la couronne C de démarrage du moteur thermique ou du pignon 1 sont dégradés, si la raideur du ressort dent contre dent est trop faible, si le moteur électrique a une trop forte accélération au départ, ce qui est souvent le cas pour les démarreurs sans réducteur, il y a un risque de ne pas voir le lanceur pénétrer suffisamment dans la couronne C et ainsi de mettre en rotation le pignon 1 devant la couronne C à grande vitesse c'est à dire provoquer un fraisage de cette couronne par le pignon 1 du lanceur provoquant ainsi une détérioration irréversible.
- lorsque le lanceur arrive en butée contre la couronne C en étant lancé par la fourchette 13 mise en déplacement par le noyau mobile 2b, celui-ci a une vitesse non négligeable et le choc est fort. Cela engendre du bruit et provoque une détérioration des surfaces en contact. Cette détérioration, au démarrage peut être une cause de fraisage.

[0007] Le document FR A 2,174,421 divulgue une solution à double contact afin de générer une pré-rotation du moteur électrique. Le système est doté d'un solénoïde et comporte une bobine reliée électriquement, d'une part, à l'interrupteur actionné par la clé de contact et à un contact fixe positionné sur le noyau fixe du solénoïde et, d'autre part, via la plaquette de contact du contact mobile à un second contact fixe, disposé diamétralement opposé au premier contact sur le noyau fixe et lui-même relié électriquement directement au moteur électrique. En position nominale de repos, la plaquette de contact repose sur les deux contacts précités si bien que lorsque l'interrupteur est fermé en actionnant la clé de contact, la mise sous tension du moteur électrique est effectuée par passage d'un courant au travers des contacts via la plaquette et une résistance électrique. Le moteur électrique commence une pré-rotation à faible vitesse tandis que le noyau mobile est mis en mouvement sous l'action du champ magnétique créé par la bobine. Après engagement du pignon dans la couronne C, le noyau mobile, lors de son déplacement, vient en contact avec un ressort, pièce indépendante et distante du noyau mobile

d'une longueur calculée pour qu'il y ait contact entre les deux pièces uniquement lorsque le pignon engrène avec la couronne. La plaquette de contact, solidaire soumise à l'action du ressort, se met en mouvement, et se déconnecte des deux premiers contacts, coupant l'alimentation du moteur électrique. En fin de translation du noyau mobile, la plaquette entre en contact avec deux autres contacts qui permettent la fermeture du circuit de puissance et alimenter sous pleine charge le moteur électrique. Les inconvénients de ce principe sont de deux types. Tout d'abord, la rupture de l'alimentation électrique du moteur électrique lorsque la plaquette de contact se déplace puis ensuite le niveau de l'intensité (environ 70A) qui passe au travers des deux premiers contacts, de la bobine et de l'interrupteur actionné par la clé de contact pour effectuer la pré-rotation du moteur électrique. Cette valeur d'intensité n'est pas acceptable au niveau de l'interrupteur, en effet, la valeur maximale autorisée est de l'ordre de 50A.

[0008] Le brevet US A 4,418,289 montre une solution de contacteur à double étage similaire à la solution du document FR A 2,174,421. Cette solution est à deux plaquettes de contact venant en contact avec deux séries de contact. Le schéma électrique est identique au point près que la bobine résistive est dans ce cas une pure résistance placée à l'extérieur du solénoïde. Les deux plaquettes ne sont pas ramenées simultanément lors de la désactivation par la clé de contact du solénoïde du contacteur.

[0009] Le brevet USA 5,814,896 présente une solution où le contacteur est coaxial avec le corps du démarreur et est placé à l'arrière de l'appareil. Le système de double contact est assuré par une plaquette monocontact placée sur un axe mobile solidaire du noyau mobile, lequel est actionné par un câble parcourant toute la longueur du moteur électrique et relié au lanceur. Le second contact est réalisé par un contact mobile relié à un ressort type « pince à linge » dont l'autre extrémité est reliée à l'axe mobile. Ce contact vient en contact avec la borne batterie au même titre que la plaquette de contact. L'inconvénient de cette solution consiste en la coupure séquentielle des deux circuits de puissance.

[0010] Le document US A 2,342,632 divulgue un démarreur dans lequel il est prévu un blocage en rotation du pignon du lanceur pour le faire avancer vers la couronne de démarrage du moteur thermique par vissage de l'entraîneur sur les dentures hélicoïdales portées par l'arbre qui porte le pignon du lanceur. Le blocage en rotation est réalisé par un pointeau manoeuvré par un solénoïde perpendiculaire à l'entraîneur. Ce mode de réalisation est encombrant radialement.

[0011] Ces solutions donnent satisfaction, néanmoins la demanderesse s'est demandé s'il n'était pas encore possible de diminuer encore la puissance électromagnétique du contacteur afin de réduire plus encore son diamètre externe.

Objet de l'invention

[0012] Afin de remédier à ces inconvénients, l'invention propose un démarreur pour véhicule automobile à moteur thermique et à couronne de démarrage du moteur thermique comportant un lanceur, doté d'un entraîneur et d'un pignon, propre à passer d'une position reculée de repos à une position avancée d'engrènement avec la couronne de démarrage du moteur thermique du véhicule automobile, un moteur électrique doté d'un arbre propre à entraîner un arbre de lanceur associé au lanceur, des cannelures hélicoïdales complémentaires intervenant localement entre la périphérie interne de l'entraîneur et la périphérie externe de l'arbre du lanceur, un contacteur électromagnétique s'étendant parallèlement au moteur électrique au-dessus de celui-ci et comportant un noyau mobile, une fourchette montée à articulation à son extrémité supérieure sur le noyau mobile et en un point intermédiaire sur un support du moteur électrique et du contacteur, dans lequel l'entraîneur comporte une gorge de réception de l'extrémité inférieure de la fourchette délimitée par deux flancs et dans lequel des moyens sont prévus pour faire tourner le moteur électrique à vitesse lente dans une première phase puis à pleine puissance, caractérisé en ce que le lanceur est bloqué en rotation par des moyens de coopération entre la fourchette et l'entraîneur pour son passage de sa position de repos à sa position d'engrènement avec la couronne de démarrage.

[0013] Ainsi grâce au blocage en rotation du lanceur et à ces moyens, on peut réduire encore la puissance du contacteur électromagnétique et sa taille radiale, grâce à un apport d'énergie du moteur électrique.

En outre on tire partie de la place existante entre les flancs de la gorge ce qui permet de ne pas augmenter l'encombrement axial outre mesure.

De plus la fourchette devient une fourchette principalement suiveuse.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- lesdits moyens sont des moyens de blocage en rotation à coopération de formes.
- lesdits moyens sont des moyens de blocage en rotation du type à frottement.
- lors de l'alimentation électrique du contacteur, la fourchette coopère avec le flanc, dit flanc avant de la gorge de réception de la fourchette ; ledit avant étant doté d'ondulations circonférentielles.
- la fourchette présente des branches avec des ondulations de forme complémentaire à celles du flanc avant.
- lesdits moyens sont du type à dents de loup.
- le flanc avant de la gorge de réception de la fourchette comporte des crans et des bosses, tandis que la fourchette présente des doigts saillants coopérant avec les crans pour le blocage en rotation du lanceur
- le flanc avant de la gorge de réception de la fourchette coopère avec une bague de la fourchette

montée coulissante axialement sur le fût de l'entraîneur.

- la bague est montée à articulation sur le corps de la fourchette et est actionnée par le corps de la fourchette.
- la fourchette comporte à son extrémité, qui coopère avec la gorge de l'entraîneur, au moins un patin, qui coopère avec un rebord situé à la périphérie de l'entraîneur lorsque le lanceur engrène avec la couronne de démarrage du moteur du véhicule automobile.
- lesdits moyens sont débrayables.
- le support comporte une partie avant en tôle globalement en forme d'ogive.
- la partie avant se raccorde à une bride de fixation et de centrage.
- le support en tôle est obtenu par déformation de matière, telle qu'un emboutissage, et la bride est d'un seul tenant avec la partie avant.
- le moteur électrique et le contacteur comportent chacun une culasse solidaire de l'autre culasse.
- les deux culasses appartiennent à une même pièce.
- la ou les deux culasses sont fermées du côté opposé au support par une pièce commune formant le palier arrière du moteur électrique.
- les moyens prévus pour faire tourner le moteur électrique en pré-rotation puis à pleine puissance, comportent deux plaquettes portées par le noyau mobile, la première plaquette, utilisée lors de la pré-rotation, est reliée à deux contacts, le premier contact est relié à la bobine résistive, le deuxième contact est relié à la borne positive de la batterie, puis lors de la pleine puissance, la deuxième plaquette est reliée à deux contacts, le troisième contact est relié à la bobine résistive et au moteur électrique, le quatrième contact est relié à la borne positive de la batterie.
- une plaquette de contact est admise à basculer autour du deuxième contact fixe pour coopérer avec un autre contact fixe décalé axialement et relié à la borne positive de la batterie pour alimenter le moteur électrique.
- l'axe mobile comporte une lamelle dotée d'une surépaisseur locale qui entraîne les plaquettes de contacts lors du retour de l'axe mobile après ouverture du circuit de commande.
- le contacteur électromagnétique comporte, au moins une plaquette apte à évoluer en rotation autour de l'axe mobile pour la mise en pré-rotation puis à pleine puissance du moteur électrique.
- la plaquette comporte deux plots reliés électriquement, un premier plot continuellement relié électriquement avec un contact relié à la tension de la batterie, un deuxième plot relié à un contact lors de la mise en pré-rotation du moteur, ce deuxième plot venant ensuite en contact avec un troisième contact, après rotation de ladite plaquette, pour fournir la pleine puissance au démarreur, les deuxième et troisième contacts étant reliés entre eux par la bobine résistive de pré-rotation, le contact étant relié au mo-

teur électrique.

- le pignon du lanceur est relié à l'entraîneur par un dispositif d'attelage à embrayage conique.
- la ou les culasses sont rapportées par sertissage sur le support.
- la pré-rotation est réalisée en fournissant suffisamment de courant électrique au moteur électrique par l'entremise de la bobine d'appel sans utiliser d'élément résistif tel qu'une bobine résistive de pré-rotation. Dans ce cas, la fourchette est utilisée pour le blocage en rotation du lanceur et avantageusement pour aider le lanceur à se diriger vers la couronne de démarrage du moteur thermique.

Description sommaire des dessins

[0014] La description qui va suivre illustre l'invention en regard des dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe axiale d'un démarreur de l'art antérieur ;
- la figure 2 est un schéma du circuit d'alimentation du moteur électrique du démarreur selon l'invention ;
- la figure 3 est une vue analogue à la figure 1 pour un premier exemple de réalisation selon l'invention ;
- la figure 4 est une vue analogue à la figure 3 pour un deuxième exemple de réalisation selon l'invention ;
- la figure 5 est une vue en perspective du support de démarreur des figures 3 et 4 ;
- la figure 6 est une vue en perspective d'une culasse unique équipant les démarreurs des figures 3 et 4 ;
- les figures 7a, 7b sont des vues en perspective, selon des angles différents, d'un démarreur équipé d'un support et d'une culasse unique de la figure 6 ;
- les figures 8 et 9 sont des vues partielles en coupe montrant l'assemblage du support ou du palier arrière avec la culasse unique pour deux modes de réalisation ;
- la figure 10 est une vue locale du palier arrière assemblé avec la culasse unique pour un troisième exemple d'assemblage du palier arrière avec la culasse unique d'assemblage de la figure 6 ;
- la figure 11 est une vue partielle en coupe axiale du mode de réalisation de la figure 10 ;
- la figure 12 est une vue en coupe selon la ligne 12-12 de la figure 10 ;
- la figure 13 est une vue analogue à la figure 10 pour un quatrième mode d'assemblage du palier arrière avec la culasse unique ;
- la figure 14 est une vue partielle en coupe axiale pour un cinquième mode d'assemblage du palier arrière avec la culasse unique ;
- les figures 15 et 16 sont des vues analogues à la figure 13 pour un sixième et septième mode d'assemblage de la culasse unique avec le palier arrière ;
- la figure 17 est une vue en coupe pour un huitième mode d'assemblage de la culasse unique avec le

palier arrière ;

- la figure 18 est une vue de dessus de la figure 17 ;
- la figure 19 est une vue en coupe axiale pour un neuvième mode d'assemblage du palier arrière avec la culasse unique ;
- les figures 20, 21, 23 sont des vues analogues à la figure 19 pour respectivement un dixième, onzième et un douzième mode d'assemblage de la culasse unique avec le palier arrière ;
- les figures 22 et 24 sont des vues selon les flèches 22 et 24 de la figure 23 ;
- la figure 25 est une vue schématique d'un mode de réalisation d'un lanceur de démarreur associé avec le contacteur selon l'invention ;
- les figures 26 et 27 sont deux vues en coupe axiale de deux variantes de réalisation de la figure 25 ;
- la figure 28 est une vue de face de la rondelle élastique équipant les lanceurs des figures 26 et 27.
- les figures 29 et 30 illustrent en perspective chacune un mode de réalisation de la fourchette selon l'invention.
- les figures 31 et 32 illustrent en perspective chacune un mode de réalisation de l'entraîneur comportant des moyens de blocage en rotation.
- La figure 33 est une vue d'un démarreur comportant un dispositif de blocage en rotation de son entraîneur associé à une bague.
- La figure 34 est une vue partielle en coupe d'un relais comportant une plaquette basculante.
- Les figures 35 et 36 sont deux vues, respectivement en coupe axiale et de face, présentant un relais comportant une plaquette tournante.
- La figure 37 est une vue en coupe complète d'un contacteur électromagnétique selon un mode de réalisation de l'invention.
- Les figures 38a à 38c représentent des exemples de réalisation des moyens de blocage en rotation.
- Les figures 39 et 40 illustrent, respectivement en coupe axiale et de manière schématique, d'autres modes de réalisation de la pré-rotation selon l'invention.

Description de modes de réalisation préférentiels

[0015] Dans les figures illustrées les éléments communs seront affectés des mêmes signes de référence et le sens avant arrière correspond au sens allant de la partie gauche à la partie droite des figures 1, 3 et 4.

[0016] Dans les figures 3 et 4, le démarreur comporte, comme à la figure 1, un support 4 qui comporte, des premiers moyens de fixation et de centrage du contacteur électromagnétique, des seconds moyens de fixation et de centrage du moteur électrique M s'étendant parallèlement au contacteur et en-dessous de celui-ci. Le support 4 comporte également des troisièmes moyens de fixation et de centrage du démarreur sur le carter du moteur thermique du véhicule automobile pour que le pignon 1 du lanceur engrène de manière fiable avec la couronne

de démarrage C du moteur thermique ; ladite couronne appartenant ici à un volant solidaire en rotation de manière rigide ou élastique du vilebrequin du moteur thermique ou moteur à combustion interne.

Le support 4 est métallique et assure le retour à la masse. Il est économique car il est ici obtenu par déformation de matière, par exemple par emboutissage.

Le moteur électrique M a une constitution analogue à celui de la figure 1 sauf en ce qui concerne le montage des balais et le collecteur à lames.

[0017] Ici les balais sont d'orientation radiale et sont portés intérieurement par la culasse 25 métallique du moteur électrique et le collecteur est d'orientation axiale. Quatre balais sont ici prévus. Deux balais, dits balais négatifs, sont reliés à la masse via la culasse 25 et le support 4. Deux balais, dits balais positifs, sont reliés à la borne positive de la batterie via le contacteur 2.

On a représenté dans ces figures de manière schématique en 27 un ensemble balais-cage.

Ici l'arbre 101 du moteur électrique constitue également l'arbre 100 du lanceur et porte donc la butée de travail 6. Le palier arrière 26 est en matière plastique et, selon une caractéristique, constitue également le palier arrière du contacteur. Les culasses du contacteur 2 et du moteur électrique M sont solidaires l'une de l'autre. Avantageusement les deux culasses appartiennent à une seule et même pièce continue 25 comme visible à la figure 6.

Le câble de liaison entre le contacteur et les balais positifs est supprimé de manière décrite ci-après. Le démarreur est ainsi moins coûteux car il comporte moins de composants.

La fourchette 13 est, comme à la figure 1, montée à articulation en un point intermédiaire 11 sur le support 4. La fourchette 13 est montée à articulation à son extrémité supérieure directement sur le noyau mobile 2b du contacteur 2 et pénètre à son extrémité inférieure, comme à la figure 1, dans une gorge de l'entraîneur 12 appartenant au lanceur à pignon 102.

[0018] Suivant une caractéristique de l'invention un démarreur du type sus-indiqué est caractérisé en ce que le l'entraîneur 12 est doté de moyens pour son blocage en rotation lors de son passage de sa position de repos à sa position d'engrènement avec la couronne de démarrage.

[0019] Selon un premier mode de réalisation, tel que représenté aux figures 3 et 4, le blocage en rotation est réalisé par une fourchette 13 réalisée en matière rigide de préférence. Un dispositif de blocage en rotation intervient donc entre le lanceur et la fourchette.

[0020] Ainsi selon l'invention le lanceur est bloqué en rotation par des moyens de coopération entre la fourchette 13 et l'entraîneur 12 pour son passage de sa position de repos (figures 3 et 4) à sa position d'engrènement, via son pignon, avec la couronne de démarrage.

[0021] Ces moyens de coopération, qui dans les figures 3 et 4 sont des moyens de blocage en rotation à coopération de formes, sont implantés au niveau des doigts situés à la base de la fourchette 13 et au niveau

de la face arrière de l'entraîneur 12. Plus précisément les branches ou bras de la fourchette sont reçus dans une gorge de l'entraîneur 12 délimitée par les flancs 121, 122, respectivement avant et arrière, transversaux par rapport à l'axe de l'arbre 101.

A l'état de repos les doigts de la fourchette 13 sont en appui sur le flanc arrière 122 lisse de la gorge de réception. Les branches de la fourchette sont ondulées pour formation de doigts comme visible en 22. Le flanc avant 121 présente, pour réception des doigts 22, des ondulations circonférentielles 21 comme représenté aux figures 3 et 38c. En variante, le flanc avant 121 peut présenter d'autres moyens à coopération de formes par exemple en forme de dents de scie (figure 38a), en dents de loup (figure 38b) ou ondulée (figure 38c) ; les branches de la fourchette présentant des moyens complémentaires à ceux du flanc 121. D'une manière générale la fourchette coopère avec le flanc 121 et présente des branches avec des ondulations de forme complémentaire à celle du flanc 121.

Dans une autre forme de réalisation, les moyens de blocage en rotation peuvent consister en des frictions planes disposées, d'une part, sur l'entraîneur et, d'autre part, sur la fourchette.

En variante, comme illustré aux figures 31 et 32, les ondulations circonférentielles 21 sont formées de crans 320 et de bosses 321. Les crans 320 sont de formes complémentaires à celles des doigts 22 des branches 293 de la fourchette 13 comme représenté à la figure 31. Les doigts 22 saillants pénètrent dans les crans 320.

[0022] La figure 33 illustre une variante du dispositif de blocage en rotation du lanceur. Dans ce mode de réalisation la périphérie interne de la fourchette comporte une bague et les doigts 22 de la fourchette 13 sont déportés sur la bague 15 montée coulissante axialement sur la portion tubulaire en forme de fût de l'entraîneur. Cette bague 15 est montée à articulation sur l'extrémité interne du corps en forme de tige 292 la fourchette par l'intermédiaire d'un moyen 291 de pivotement comportant par exemple un pivot porté par la tige 292 et reçu dans une chape de la bague 15. La bague 15 est actionnée par le corps 292 de la fourchette pour son déplacement axial sur le fût de l'entraîneur. En variante, le moyen de pivotement comporte un jeu JC (non représenté) réalisant la fonction de jeu de coupure précédemment décrite.

Dans ce mode de réalisation, la fourchette 13 ne comporte donc pas de bras mais une tige 292 comportant à son extrémité inférieure le moyen 291 de pivotement avec la bague 15.

Ce mode de réalisation de dispositif de blocage en rotation porté par une bague 15 présente l'avantage d'avoir une liaison parfaite entre la bague 15 et l'entraîneur tout au long de la translation du lanceur ce qui n'est pas le cas avec la fourchette qui pivote autour de son axe favorisant ainsi les dents de la fourchette à sortir des crans de l'entraîneur.

[0023] En variante, on peut envisager un dispositif à

cliquet et roue à rochet.

[0024] De manière générale, le blocage en rotation du lanceur est réalisé par friction, à l'aide d'aimants, par coopération de formes ou par tout autre moyen.

[0025] Bien évidemment, les formes qui coopèrent entre elles ne sont pas limitées aux exemples de réalisation décrits précédemment.

[0026] Ainsi, selon l'invention le blocage en rotation du lanceur consiste en des moyens qui coopèrent entre eux de manière rigide. En effet, le dispositif de blocage en rotation (dents de loup, friction, aimants ...), la fourchette et la tige de l'axe mobile sont des pièces issues de matériaux rigides qui ne peuvent présenter une déformation de matière sous l'effet de la force exercée par l'attraction du nouveau mobile.

[0027] Un avantage selon l'invention est de réaliser un blocage en rotation avec un nombre réduit de composants, ces composants étant principalement des composants connus dans le domaine des démarreurs, notamment la fourchette, l'axe mobile et la gorge de l'entraîneur dans laquelle vient se loger les doigts de la fourchette.

[0028] Ainsi, de manière simple et économique, on réalise un blocage en rotation qui permet d'obtenir un contacteur électromagnétique de taille réduite, notamment en ce qui concerne le noyau mobile, car la force qui permet de faire avancer le lanceur vers l'avant est fournie par le moteur électrique dans son régime de pré-rotation.

La force exercée par la fourchette sur le lanceur est très réduite. On appréciera que le noyau mobile est simplifié.

[0029] Afin de mettre le moteur électrique M en pré-rotation avant de lui appliquer la pleine puissance, le relais constitué par le contacteur électromagnétique doit comporter un dispositif qui permette, d'une part, de mettre en oeuvre la pré-rotation du moteur électrique sous faible puissance, puis, d'appliquer à ce même moteur la pleine puissance et, d'autre part, lors de l'ouverture de la clé ce contact, de désactiver simultanément la pleine puissance et la pré-rotation du moteur électrique. Il est important de pouvoir désactiver ces deux modes de fonctionnement simultanément, notamment dans le cas où le pignon reste bloqué dans la couronne de démarrage. Dans ce cas, le dispositif selon l'invention doit permettre par l'entremise du jeu de coupure de JC, de déconnecter la pleine puissance simultanément avec la pré-rotation pour désactiver complètement le moteur électrique M.

[0030] Dans un premier mode de réalisation, les moyens pour faire tourner à vitesse lente le moteur électrique puis à pleine puissance comportent deux plaquettes de contacts montées sur un axe mobile solidaire du noyau mobile et de deux paires de contacts

[0031] A la figure 2 on a représenté de manière schématique le circuit électrique du démarreur. Celui-ci comporte un bobinage de maintien 37, un bobinage d'appel 36, une bobine d'appel et de pré-rotation 39, deux plaquettes de contact P1 et P2 électriquement conductrices destinées à venir respectivement en contact avec une première série de contacts comportant deux contacts C1

et C2 et avec une deuxième série de contacts comportant deux contacts C3 et C4, le moteur électrique M et l'interrupteur de démarrage 35 relié électriquement à la borne positive de la batterie. Le moteur électrique M et le bobinage de maintien 37 sont reliés électriquement à la masse, tandis que les contacts C2 et C4 sont reliés électriquement, respectivement par des lignes 33, 34, à la borne positive de la batterie. Les bobines d'appel 36 et de maintien 37 entourent le noyau mobile 2b. Avantageusement, la bobine de pré-rotation 39 entoure également le noyau mobile 2b. Cette bobine de pré-rotation 39 est avantagement reliée électriquement au contact C1 de la première série de contacts et au moteur électrique M, tandis que le contact C3 est relié électriquement au moteur électrique.

Les plaquettes P1 et P2 sont portées par le noyau mobile 2b de la figure 3. Dans cette figure 3 le bobinage 2a comporte les bobinages 37 et 36 de la figure 2 montés en série avec la bobine 39 en forme de résistance électrique.

[0032] Grâce à cette disposition, l'interrupteur 35 étant fermé, le moteur tourne à vitesse lente dès la fermeture du premier interrupteur constitué par la première plaquette P1 et la première série de contacts C1, C2.

[0033] Le mouvement du noyau mobile se poursuivant, la deuxième plaquette de contact P2 vient en contact avec la deuxième série de contacts C3, C4 dont l'un est relié électriquement au moteur électrique et l'autre électriquement à la borne positive de la batterie en sorte que le moteur électrique tourne à pleine puissance.

[0034] Des jeux J1 et J2 sont calculés en sorte que le premier contact de la plaquette P1 avec les contacts C1, C2 s'effectue lors du rattrapage du jeu de coupure JC par le noyau mobile et le second contact de la plaquette P2 avec les contacts C3, C4 s'effectue lorsque le noyau mobile se trouve par rapport au pignon fixe 2d (figure 3) presque à entrefer nul, ce qui assure une bonne pénétration du pignon dans la couronne de démarrage.

[0035] Le retour des plaquettes lors de l'ouverture du circuit de commande du moteur M et du relais constitué par le contacteur électromagnétique doit se faire simultanément pour ne pas laisser l'induit sous tension, même avec une intensité faible. Pour cela, comme représenté à la figure 37, un clip est utilisé pour la première plaquette de contact. Ce clip est réalisé en réalisant dans l'axe mobile 40, par l'intermédiaire d'un enlèvement de matière dans cet axe, une lamelle 23 munie d'une surépaisseur locale. Lorsque l'axe mobile avance, la plaquette de contact P1 entre en contact avec les contacts C1 et C2. Elle se bloque tandis que l'axe mobile continue sa course axiale vers l'arrière. La surépaisseur de la lamelle 23 arrive au niveau de la plaquette P1. La lamelle 23 s'abaisse, laissant le passage à la plaquette P1 qui franchie alors la surépaisseur ici localisée au milieu de la languette, puis se relève après. Le clip est alors en position pour fonctionner.

Au retour, c'est à dire lorsque l'axe mobile se dirige vers l'avant, la surépaisseur vient buter contre la plaquette

P1. L'effort axial à fournir pour faire de nouveau plier la lamelle 23 étant supérieure à l'effort fourni par le ressort de contact 20 de la plaquette, ladite plaquette est contrainte à suivre le déplacement de l'axe mobile vers l'avant et se déconnecte donc électriquement des contacts C1 et C2. La plaquette vient ensuite buter contre le noyau fixe 2d du solénoïde et, l'effort exercé par le ressort de rappel 17,18 du noyau mobile étant supérieur à l'effort de désencliquetage, la lamelle s'abaisse et la surépaisseur repasse de l'autre côté de la plaquette dans sa position nominale de repos. Avantageusement ce clip permet de déconnecter électriquement le moteur électrique, notamment en vitesse lente de pré-rotation, dans le cas où le pignon resterait bloqué dans la couronne de démarrage C du moteur à combustion interne. Ceci est possible grâce au jeu de coupure JC qui permet un déplacement vers l'avant de l'axe mobile même si le pignon reste engrené dans la couronne de démarrage.

[0036] La figure 3 illustre un démarreur comportant un contacteur doté de deux plaquettes de contact P1 et P2 telles que décrites précédemment. Dans ce mode de réalisation, le noyau mobile 2b est étagé en diamètre et comporte une portion de plus grand diamètre faisant saillie en dehors du bobinage 2a. Ce noyau, comme celui de la figure 37, est simplifié par rapport à celui de la figure 1 et consiste en une simple tige étagée économique d'encombrement radial réduit guidée par le support 2c de la bobine 2a formant un solénoïde.

Un ressort de rappel 18 agit entre le support du bobinage et un épaulement de la partie avant du noyau 2b. Ce ressort remplace le ressort de rappel 18 de la figure 1. La première portion de plus grand diamètre pénètre à l'intérieur du bobinage 2a et se prolonge par une deuxième portion de plus petit diamètre autour de laquelle est monté un ressort 20 de contact de plaquette P1 prenant appui sur le changement de diamètre entre les première et deuxième portions du noyau mobile et sur la première plaquette de contact électriquement conductrice P1 calée axialement sur une butée rapportée 54, telle qu'un circlips, monté à l'extrémité arrière de la deuxième portion prolongée par une troisième portion, de plus petit diamètre que la deuxième portion, autour de laquelle est monté un ressort de contact 21 en appui sur la butée 54 et sur la deuxième plaquette P2 calée axialement sur une butée d'extrémité 38 rapportée à l'extrémité arrière du noyau mobile. Les plaquettes électriquement conductrices peuvent donc se déplacer relativement par rapport au noyau 2b. Notamment, la plaquette P1, calée axialement contre la butée 54, est poussée vers l'arrière sous l'action du ressort 20 qui est calé axialement vers l'avant contre un épaulement du noyau mobile. Ainsi, lorsque le noyau mobile se déplace vers l'arrière, la plaquette P1 se déplace vers l'arrière, sous l'effet du ressort de contact 20, jusqu'à arriver en butée contre les contacts C1 et C2. Un évidement 60 est prévu dans le noyau fixe 2d pour permettre le passage du ressort 20 de contact de la première plaquette P1.

[0037] Ainsi lorsque la plaquette P1 est en contact

avec les contacts C1, C2 le noyau 2b se déplace axialement en comprimant le ressort 20. Il en est de même pour la plaquette P2, le ressort de contact 21 étant comprimé sous l'action du déplacement vers l'arrière du noyau mobile étagé. Après ouverture de l'interrupteur 35 associé à la clé de contact, les ressorts 21, 20 et 18 exercent une action permanente.

La vis 131 est reliée à la borne positive de la batterie et est en liaison électrique avec une piste électrique présentant un retour perpendiculaire constituant le contact C2. De même le contact C1 appartient à une piste électrique reliée aux balais positifs du moteur électrique M. On note la présence (non visible) d'une vis située dans le même plan horizontal que la vis 131 reliée d'une part à l'interrupteur (clé de contact) et d'autre part au bobinage du contacteur.

Le contact C3 appartient également à une piste électrique reliée aux balais positifs, le contact C2 est relié électriquement, d'une part, à une résistance électrique pour faire tourner le moteur électrique à faible vitesse dans un premier temps et, d'autre part, au contact C4 relié à la borne positive de la batterie.

[0038] La figure 37 illustre avec plus de précision un relais complet intégrant un contacteur électromagnétique comportant deux plaquettes. Dans cet exemple de réalisation, deux plaquettes de contact P1 et P2 sont fixées sur un axe mobile en matière plastique 40 sur lequel elles peuvent se mouvoir en translation. Cet axe mobile 40 et par exemple fixé par clipsage ou collage ou soudage sur le noyau mobile 2b. Ce noyau mobile peut avoir une section cylindrique ou carrée. Dans le cas d'une section carrée, le noyau mobile est réalisé de manière économique à partir d'un empilage de tôles. Des ressorts 20 et 21 maintiennent les plaquettes contre des épaulements réalisés dans l'axe. Les plaquettes ont des ouvertures centrales cylindriques d'un diamètre équivalent à celui des épaulements pour rendre possible le montage. Ensuite elles sont fixées par déformation de l'ouverture qui réduit suivant un axe le diamètre rendant l'ouverture de forme oblongue. Des méplats pratiqués dans l'axe permettent cette déformation.

[0039] L'axe mobile est solidaire du noyau mobile et l'ensemble peut se déplacer en translation suivant l'axe longitudinal du contacteur formant un relais. Un ressort de rappel noyau 18 est positionné à l'avant entre un épaulement solidaire du noyau mobile 2b et une rondelle 2'd solidaire du support du bobinage 2a. Il permet de ramener le noyau mobile dans sa position de repos et de le maintenir dans cette position après coupure du circuit de commande du relais. La fourchette est positionnée entre deux flancs du noyau mobile. Elle est, au repos, en appui sur un des flancs et distante du second flanc d'une distance appelée jeu de coupure JC.

[0040] Positionné entre la fourchette et la rondelle 2'd, le ressort de levier 17 permet, d'une part de ramener la fourchette dans sa position de repos après coupure du circuit de commande, et d'autre part de maintenir le lanceur en position de repos. Les ressorts 17 et 18 sont

dissociés car le ressort 17 a une raideur plus importante du fait que le lanceur peut exercer une poussée forte sur la fourchette lors de brutales décélérations du véhicule. Il est impossible de mettre une raideur sur le ressort 18 équivalente à celle du ressort 17 car le bobinage n'est pas dimensionné, au départ, pour contrer la force axiale créée par le ressort 17 sur la fourchette. Les ressorts 17, 18 permettent de manière précitée un désencliquetage de la plaquette P1.

[0041] Comme visible la figure 29, la fourchette 13, ici en matière plastique rigide en variante métallique, en dessous de son axe de rotation 11, se sépare en deux branches 293 à l'image d'une fourche. Les deux extrémités de cette fourche possèdent des doigts 22 qui ont une forme particulière, ici cylindrique, et qui peuvent s'insérer dans la forme complémentaire 21 située sur la face externe de l'entraîneur. Ces formes, disposées sur l'entraîneur, sont assimilables à des crans dont le but est, lorsque la fourchette est emboîtée dans l'entraîneur, de bloquer le lanceur en rotation. D'un autre côté, si le lanceur a le couple nécessaire, l'entraîneur peut sauter les crans en faisant reculer la fourchette.

[0042] Dans la figure 37, de manière précitée, une lamelle 23 munie d'une surépaisseur est créée sur l'axe mobile afin de remplir une fonction de clip avec la plaquette P1 qui permettra de ramener en même temps, lors de l'ouverture du circuit de commande, les deux plaquettes P1 et P2.

[0043] Le double contact est réalisé, en premier lieu par contact de la plaquette P1 avec les contacts C1 et C2, et d'autre part par contact de la plaquette P2 avec les contacts C3 et C4. Les ressorts 20 et 21 servant respectivement de ressorts d'écrasement pour les plaquettes afin d'assurer un bon contact.

[0044] Le contact C4 est relié à la borne batterie et est relié au contact C2 par l'intermédiaire d'une liaison électrique 29 de type filaire. Le contact C1 est relié électriquement à la bobine résistive de pré-rotation par un moyen de liaison électrique 30. Le contact C1 est relié électriquement au contact C3 par un moyen de liaison électrique 32. Le contact C3 est relié par ailleurs au moteur électrique par un moyen de liaison 49.

[0045] Les contacts C1 et C2 sont reliés électriquement à une bobine résistive de pré-rotation d'une résistance proche des 150 mohms afin de limiter le passage du courant à une valeur comprise entre 50 et 80A permettant de garantir une pré-rotation suffisante du moteur électrique.

[0046] Cette bobine résistive de pré-rotation est placée par-dessus les deux autres bobines que l'on rencontre classiquement dans tous les contacteurs à savoir les bobines d'appel 36 et de maintien 37.

[0047] Dans un deuxième mode de réalisation visible à la figure 34, une seule plaquette P0 est utilisée ainsi qu'une seule paire de contacts C5 et C6 qui sont décalés axialement l'un par rapport à l'autre suivant l'axe du relais. Le contact C5 assure la pré-rotation du moteur électrique M et le contact C6 alimente ce même moteur en

pleine puissance. Le contact C6 est relié à la batterie. Dans un exemple de réalisation, la bobine résistive de pré-rotation 39 est reliée à C6 par l'intermédiaire d'une liaison électrique 48 par exemple de type filaire. Avantagusement, le contact C5 est relié directement au moteur électrique par un moyen de liaison électrique 49. Ce mode de réalisation présente l'avantage de ne pas utiliser de bornes de connexions externes et un fil de liaison externe. Cela permet d'éviter des problèmes d'étanchéité au niveau des bornes externes et contribue également à réduire l'encombrement du démarreur ainsi que son coût et son poids.

[0048] La plaquette de contact dans une première phase est perpendiculaire au noyau mobile et se déplace au contact d'un contact relié à la résistance jusqu'à venir au contact du contact relié à la borne positive de la batterie via l'interrupteur de démarrage.

[0049] La bobine résistive 39, servant ici aussi de bobine d'appel, est reliée électriquement à la plaquette de contact P0 par un moyen de liaison électrique 31 qui est par exemple soudé sur la plaquette P0. Ce moyen de liaison 31 peut consister en un fil issu directement du bobinage 39. En variante ce moyen de liaison 31 peut consister en un ressort plaqué sur la circonférence de la plaquette P0.

Lorsque le bobinage 39 du solénoïde est mis sous tension, le noyau mobile 2b est attiré et l'axe mobile 40 est mis en mouvement. La plaquette de contact P0 vient toucher le contact C5, fermant ainsi le circuit d'alimentation de l'induit sous faible intensité afin de réaliser une pré-rotation du moteur électrique.

Le noyau mobile 2b continue sa course et l'axe mobile 40, par l'intermédiaire du ressort de contact 16 de la plaquette, appuie sur la plaquette P0 qui pivote autour du contact C5. Lorsque le noyau mobile 2b est presque arrivé en bout de course, la plaquette P0 entre en contact avec le contact C6, fermant le circuit de puissance et court-circuitant le circuit de pré-rotation.

Le même système de clipsage que celui utilisé dans la solution précédente grâce à une lamelle (non représentée) permet d'ouvrir les deux circuits de puissance simultanément lors du retour du noyau mobile dans sa position de repos.

[0050] La figure 4 illustre un démarreur comportant un contacteur doté d'une plaquette de contact P0 pivotante telle que décrite précédemment. Dans ce mode de réalisation, la résistance de pré-rotation se présente ici sous la forme d'une bobine résistive 39 bobinée à côté du bobinage 2a d'attraction du noyau mobile 2b.

[0051] Dans ce mode de réalisation, la bobine résistive 39 entoure la première portion de grand diamètre du noyau mobile alors que la deuxième section de plus faible diamètre du noyau mobile est entourée par le bobinage 2a de maintien et d'appel. Dans un autre mode de réalisation on peut réaliser la configuration inverse.

[0052] La deuxième portion du noyau mobile 2b est plus longue en étant dépourvue de ressort, tandis que la première portion de ce noyau est plus courte et est en-

tourée par un ressort de rappel 18.

[0053] La troisième portion est entourée par un ressort 16 agissant sur la plaquette P0 qui est ici unique, un troisième ressort 24 (visible sur la figure 34) agit entre la périphérie externe de la plaquette et le noyau fixe 2d de la bobine 2a.

[0054] Dans un troisième mode de réalisation visible aux figures 35 et 36, une plaquette de contact P3 est montée sur un axe mobile 40 solidaire du noyau mobile et comportant à sa périphérie externe des cannelures hélicoïdales 50 coopérant avec des cannelures hélicoïdales complémentaires réalisées à la périphérie interne de la plaquette P3. L'axe 40 porte en saillie radiale une butée 53 pour la plaquette P3.

Au repos, la plaquette de contact P3 est maintenue plaquée contre un épaulement 51 du corps du solénoïde 2a par une rondelle élastique 52 solidaire de l'axe mobile 40. La plaquette P3 a une forme spéciale comme visible à la figure 36. Elle comporte deux secteurs circulaires dont l'un, de plus grande étendue circonférentielle, est destiné à coopérer avec le contact C7 et l'autre avec le contact C8 ou C9 axialement de même hauteur. Les contacts C7 et C9 sont diamétralement opposés

[0055] Lorsque le noyau mobile avance, la plaquette entraînée par l'axe mobile et maintenue par la butée 53, suit le mouvement de translation vers l'arrière. Elle vient buter sur le premier contact C7, qui est reliée à la batterie du véhicule, et sur le contact C8, lui-même relié électriquement à C9 par la bobine résistive de pré-rotation 39 fermant ainsi le premier contact de puissance puisque le contact C9 est relié directement au moteur électrique. Le noyau mobile continue d'avancer, et comme la plaquette P3 est bloquée - axialement, elle se met à tourner sur elle-même grâce aux cannelures précitées et vient mettre en contact C7 et C9 tout en restant en contact avec C8 via la bobine 39 de pré-rotation afin de ne pas créer de rupture de courant. Dans cette position, la bobine résistive 39 est court-circuitée ce qui permet d'alimenter directement le moteur électrique M du démarreur en pleine puissance.

L'effort d'écrasement de contact est produit par l'effort de poussée axiale du noyau mobile et répercuté par les cannelures.

Lors du retour du noyau mobile, l'axe mobile tire avec lui la plaquette qui se retire d'un coup des contacts C7 et C9, ouvrant ainsi le circuit de puissance sans refermer le premier circuit entre C7 et C8. Le moteur électrique M est ainsi coupé de toute alimentation électrique.

[0056] La plaquette arrive ensuite en butée contre l'épaulement 51 du corps du solénoïde. Etant bloqué en translation, la plaquette P3 se met en rotation sous la pression de la rondelle élastique 52 qui oblige la plaquette P3 à revenir à sa position initiale par vissage sur les dentures hélicoïdales 50.

[0057] Pour faciliter la rotation de la plaquette P3 et pour éviter un éventuel coincement de cette plaquette dans les cannelures de l'axe mobile vu l'épaisseur faible de la plaquette et donc de la dent, il est possible d'envi-

sager un manchon plastique venant se reprendre sur les cannelures de l'axe mobile et comportant lui-même des cannelures.

[0058] Aux figures 29 et 30 est représenté un mode préféré de réalisation de la fourchette 13 selon l'invention. Cette fourchette comporte un axe de rotation 11 porté par exemple par le support 4 du démarreur. Sous l'effet de l'action du contacteur électromagnétique, la fourchette 13 bascule en rotation autour de cet axe 11. Cette fourchette comporte un corps 292 en forme de tige réalisant une liaison rigide entre l'axe de rotation 11 et deux bras ou branche 293. Ces deux bras sont avantageusement de forme circulaire. Ces deux bras portent chacun une dent 22, en forme de doigt, orientée vers l'avant. La dent présente vers l'avant une forme 295 de préférence circulaire apte à coopérer avec les crans 320 représentés aux figures 31 et 32. Les dents ou doigts 22 se présentent sous la forme d'un plot cylindrique. La partie inférieure des bras 293 est dotée avantageusement de patins 290. Ces patins se présentent sous la forme d'une protubérance orientée vers l'avant comme pour les dents 22, c'est à dire orientée vers le lanceur. La partie terminale avant du patin la plus avancée 296 peut être plane comme représentée aux figures 29 à 31. Dans un autre mode de réalisation, cette partie terminale du patin peut être bombée. En variante, la fourchette peut ne comporter qu'un seul patin 290. A son extrémité supérieure, la fourchette 13 comporte deux oreilles 297, perpendiculaire à l'axe principal de la fourchette portées par les deux branches 298 utilisées pour le montage à articulation avec l'axe mobile 40 solidaire du noyau mobile du contacteur. Ces deux oreilles 297 servent d'appui au ressort de rappel 17 de la fourchette 13.

[0059] La figure 30 nous montre la fourchette 13 associée à l'axe mobile 40 solidaire du noyau mobile 2b, ici de section globalement rectangulaire. L'ensemble axe mobile 40-noyau mobile possède à son extrémité avant une forme en H perpendiculaire à l'axe de l'ensemble axe mobile 40-noyau mobile et délimitant un évidement 300 destiné à recevoir les deux branches 298 de la fourchette 13 pour son montage à articulation. Cet évidement 300 présente une longueur axiale supérieure à l'épaisseur des branches 298 de la fourchette de manière à laisser un jeu JC, qui joue le rôle de jeu de coupure en cas de blocage du pignon dans la couronne du démarreur. Les branches du H de l'extrémité avant de l'ensemble axe mobile 40-noyau mobile s'étendent en saillie pour définir notamment un épaulement arrière 301 à face arrière 301.

[0060] Selon un mode de réalisation, la face arrière 301 de l'épaulement arrière de l'évidement 300 constitue la butée avant du ressort de rappel 18 du noyau mobile et la face arrière 302 des oreilles 297 de la fourchette 13 constitue la butée avant du ressort de rappel 17 de la fourchette.

Dans les figures précédentes le lanceur comporte, comme à la figure 1, un entraîneur attelé par un dispositif d'attelage à roue libre au pignon 1.

Avantageusement, le poids du lanceur peut encore être diminué par l'utilisation d'un dispositif d'attelage à embrayage conique comme décrit par exemple dans le document FR 01 08607 déposé le 29 juin 2001. Ce dispositif d'attelage, plus économique et plus léger que celui du type à roue libre, sera décrit ci-après dans les figures 25 à 28.

Ce dispositif permet de réduire le poids du lanceur, ainsi que le nombre de ces composants et l'encombrement axial du lanceur.

Dans tous les cas la fourchette 13 devient une fourchette principalement suiveuse.

Du fait de la réduction de la taille radiale du lanceur, les deux culasses peuvent être solidaires l'une de l'autre en étant avantageusement en une seule pièce 25 (figure 5). Le support 4 peut être simplifié.

En variante (figures 25 à 28) grâce à l'invention il est possible d'utiliser de manière précitée un lanceur léger, moins encombrant et à nombre de composants réduits. Dans ces figures il est prévu un dispositif d'attelage à embrayage conique 7 (figure 25) pour atteler le pignon 1 à l'entraîneur 12. L'embrayage conique 7 comporte (figures 26 et 27) une première surface de frottement tronconique 8, dite première surface, solidaire du pignon 1 et une deuxième surface de frottement tronconique 8', dite deuxième surface, de forme complémentaire à la première surface 8 et solidaire de l'entraîneur 12. Le dispositif d'attelage comporte, d'une part, une pièce d'attelage de forme creuse présentant un fond prolongé par une jupe annulaire dirigée axialement vers l'un des éléments pignon 1 - entraîneur 12 et, d'autre part, des moyens élastiques 10 à action axiale prenant appui sur une première butée solidaire de la pièce d'attelage pour action sur une deuxième butée 4' solidaire de l'un des éléments pignon 1 - entraîneur 12. Les moyens élastiques 10 sont portés par la jupe 1 b (figure 26) ou 12b (figure 27) de la pièce d'attelage. Cette jupe, d'une part, porte intérieurement l'une des première et deuxième surfaces 8, 8' et, d'autre part est, via le fond de la pièce d'attelage, solidaire de l'un des éléments pignon 1 - lanceur 12, qui est associé à la surface 8, 8' portée intérieurement par la jupe, plus précisément par la périphérie interne de celle-ci.

Ici le diamètre de contact de la première surface 8 avec la deuxième surface 8' est supérieur au diamètre du cercle de tête des dents du pignon.

Dans ces figures la première ou la deuxième surface 8, 8' portée par la jupe 1 b, 12b est plus longue axialement que l'autre deuxième ou première surface 8', 8.

Les moyens élastiques 10 sont portés par l'extrémité libre de la jupe 1b, 12b et s'étendent en saillie axiale par rapport à ladite autre deuxième ou première surface 8', 8.

L'extrémité axiale de plus grand diamètre de ladite autre surface 8', 8 est délimitée par un épaulement transversal portant la deuxième butée 4' pour implantation à compression axiale de moyens élastiques à action axiale 10 entre cette deuxième butée 4' et une première butée portée par l'extrémité libre de la jupe de la pièce d'attelage.

L'épaulement transversal est prolongé à sa périphérie interne par une portée annulaire 4" globalement d'orientation axiale délimitant avec le dit épaulement un enlèvement de matière pour loger au moins en partie les moyens élastiques à action axiale 10.

Les moyens élastiques à action axiale ont ici une forme de circlips et sont reçus dans une gorge réalisée à la périphérie interne de l'extrémité libre de la jupe.

Ces moyens élastiques présentent en variante des griffes destinées à venir en prise élastiquement avec la périphérie interne de l'extrémité libre de la jupe de la pièce d'attelage comme décrit dans le document FR 01 08607 précité auquel on se reportera pour plus de précisions.

A la figure 28 les moyens élastiques à action axiale 10 comportent des languettes 10b déformables axialement et s'étendant circonférentiellement.

Les languettes 10b sont cambrées axialement et comportent une rondelle 10a. A la figure 28 les moyens élastiques à action axiale 10 comportent une rondelle 10a entourant les languettes élastiques 10b. Ces languettes élastiques se raccordent à la périphérie interne de la rondelle 10a à la faveur de zones d'enracinement 10d. Les languettes 10b consistent en des bras en forme de secteur annulaire s'étendant circonférentiellement en porte-à-faux de part et d'autre d'une zone d'enracinement 10d. La rondelle 10a présente une fente radiale 10g affectant symétriquement une des deux zones d'enracinement 10d; quatre bras 10b étant prévu à raison de deux bras par zone 10b.

En variante la première butée est formée à la faveur d'un circlips ou d'un jonc d'arrêt monté dans une gorge réalisée à la périphérie interne de l'extrémité libre de la jupe. Les moyens élastiques 10 peuvent consister alors en au moins une rondelle Belleville ou en au moins une rondelle ondulée voir en un ressort à boudin de forme tronconique prenant appui sur le circlips ou le jonc pour action sur l'entraîneur (figure 26) ou sur le pignon (figure 27) pour serrage contrôlé des surfaces 8, 8'.

Dans une autre forme de réalisation la première butée est rapportée à fixation sur l'extrémité libre de la jupe.

Dans tous les cas les moyens élastiques à action axiale comportent une rondelle élastique.

Dans ces figures l'extrémité libre de la jupe consiste en un prolongement tubulaire.

[0061] A la figure 26 la jupe de la pièce d'attelage est de forme tronconique.

Avantageusement pour évacuation des poussières et décollement des surfaces 8, 8' l'une des première et seconde surfaces de frottement 8, 8' présente pour contact avec l'autre surface des rainures et l'une au moins une première et seconde surface de frottement 8, 8' est en variante constituée par une garniture de frottement.

A la figure 26 le pignon 1 est monobloc avec la pièce d'attelage globalement en forme de cloche et cette pièce d'attelage est fixée sur le pignon.

[0062] A la figure 27 on a inversé les structures en sorte que la pièce d'attelage est solidaire du lanceur 12 qui présente donc une jupe externe 12 b de forme cylin-

drique à sa périphérie externe.

Il en résulte que l'entraîneur est dans une forme de réalisation obtenu par moulage en étant par exemple en matière plastique. Dans ce cas les ondulations 21 sont obtenues aisément par moulage à partir du flanc avant 121. A la figure 25 on voit la décomposition des forces lorsque le pignon 1 est en contact avec la butée de travail 6.

[0063] Plus précisément la pression initiale des moyens élastiques entre les butées produit un couple de frottement entre l'entraîneur et le pignon qui est toujours, par construction, supérieur au couple nécessaire au visage et à l'avancement du lanceur sur l'arbre 100.

Cette condition permet l'auto amorçage du mouvement du lanceur entre sa position de repos et sa position avancée contre la butée de travail, 6 au début de la phase d'entraînement du moteur du véhicule via la couronne de démarrage. Lorsque le pignon atteint la butée 6 il y a compression des surfaces 8, 8' l'une contre l'autre avec un blocage

Ce blocage de mouvement entre le pignon et l'entraîneur dépend notamment des angles et des diamètres des surfaces de frottement tronconiques.

Comme visible à la figure 25, pendant l'entraînement du moteur à combustion interne du véhicule automobile par le moteur électrique du démarreur le couple C_d - généré par le démarreur au niveau de l'arbre de sortie 100 portant l'entraîneur 12 et transformé par le dispositif à cannelures hélicoïdales 9 intervenant entre l'entraîneur 2 et l'arbre 100 - crée une force axiale F_a .

Cette force F_a est elle-même décomposée au niveau des surfaces de frottement tronconiques pour créer une force normale de contact F_c , qui génère une force tangentielle F_t aux surfaces tronconiques 8,8' fonction du coefficient de frottement entre ces surfaces. La valeur de cette force F_t multipliée par le rayon de contact moyen des surfaces de frottement tronconiques détermine le couple C_e transmis par l'embrayage conique 7.

Pour que le pignon soit entraîner normalement sans glissement il faut que la relation $C_e > C_d$ reste toujours vraie. Tout cela dépend des applications car le coefficient de proportionnalité entre C_d et F_a dépend de l'angle d'inclinaison des cannelures 9, du rayon moyen de ces cannelures et du coefficient de glissement entre l'arbre de sortie 100 et l'entraîneur.

Le coefficient de proportionnalité entre F_a et F_c dépend de l'angle du cône entre les deux surfaces de frottement tronconiques.

La valeur de F_t est liée à F_c et au coefficient de frottement f_c entre les deux matériaux des surfaces de frottement tronconiques de l'embrayage 7. Pour éviter tout coincement on s'assurera de la relation tangente $(\alpha) > f_c$, dans laquelle α est la valeur du demi-angle au sommet du cône de contact entre les surfaces de frottement tronconiques et f_c le coefficient d'adhérence.

Toutes ces valeurs sont calculées en fonction de formules de la mécanique connues en soi et dépendent des applications.

Ces formules font intervenir le coefficient de frottement entre les cannelures de l'arbre et de l'entraîneur, le rayon moyen des cannelures, l'angle du cône des surfaces 8,8' et le coefficient de frottement de celles-ci. Tout cela influe sur le choix des matériaux de l'entraîneur, de la jupe et du pignon.

Lorsque le moteur du véhicule a démarré, le pignon 1 tourne plus vite que l'arbre de sortie 100 ce qui permet le dévissage du lanceur sur l'arbre 100. L'effort axial précédemment transmis disparaît et il ne reste plus que le couple résiduel faible dû aux moyens élastiques 10 qui est transmis au moteur électrique du démarreur. Durant cette courte phase de survitesse l'embrayage se comporte comme un dispositif à roue libre avec un mouvement relatif entre les surfaces 8,8'. Le diamètre moyen de contact entre les deux surfaces 8,8' est donc également un diamètre de friction en cas de survitesse.

[0064] Les figures 31 et 32 illustrent un lanceur à embrayage conique comportant doté de moyens de blocage en rotation selon l'invention.

Dans tous les cas le lanceur présente un entraîneur doté d'une gorge de réception de la fourchette. Dans les figures l'entraîneur 12 comporte un flasque avant d'orientation transversale, avantageusement de forme annulaire, troué centralement pour passage de l'arbre de lanceur 100 associé au lanceur. Ce flasque est prolongé vers l'arrière par une portion tubulaire en forme de fût entourant l'arbre 100 et présentant localement à sa périphérie interne les cannelures hélicoïdales, mieux visibles à la figure 25, pour coopération avec les cannelures hélicoïdales complémentaires ménagées localement à la périphérie externe de l'arbre 100. La portion tubulaire porte, par exemple à solidarisation axiale, une rondelle, non référencée dans les figures 3 et 4, dont la face avant constitue le flanc 122 de la gorge de réception de l'extrémité inférieure de la fourchette 13. L'autre flanc 121 de cette gorge de forme annulaire est constitué par la face arrière du flasque avant de l'entraîneur. En variante le flanc 122 et sa rondelle associée sont venues de moulage avec l'entraîneur (figure 27). Le fond de la gorge est d'orientation axiale et est de forme annulaire. Ce fond appartient à la portion tubulaire sur laquelle sont montés à chevauchement les bras de la fourchette ou à coulissement la bague 15 de la fourchette.

Dans la figure 27 le flasque avant est prolongé vers l'avant à sa périphérie externe par la jupe 12b. Dans la figure 26 le flasque est massif et est prolongé vers l'avant par la portée 4". Dans les variantes à roue libre figures le flasque est prolongé à sa périphérie externe vers l'avant par une jupe cylindrique constituant intérieurement une piste pour les galets de la roue libre.

Le démarreur des figures 2, 3 et 37 comportant un contacteur doté de deux plaquettes de contact P1 et P2 fonctionne de la manière suivante.

- lorsque l'on actionne la clé de contact, constituant l'interrupteur 35 de la figure 2, le bobinage 2a, composé du bobinage d'appel 36 et du bobinage de

maintien 37 monté en série avec le moteur électrique M, est alimenté créant un champ magnétique faible suffisant pour vaincre l'effort exercé par le ressort de rappel 18. Il en résulte que le noyau mobile 2b se déplace en direction du noyau fixe 2d tout en comprimant, en premier lieu le ressort de rappel 18 du noyau et le ressort de rappel 17 de la fourchette 13.

- le noyau mobile rattrape le jeu de coupure JC en comprimant le ressort de rappel 18. Pendant la phase de rattrapage du jeu de coupure, la fourchette 13 demeure immobile car elle est maintenue en place par le ressort 17 de rappel de fourchette, la raideur de ce ressort 17 de rappel de fourchette étant supérieure à celle du ressort 18 de rappel du noyau. La fourchette 13, montée à articulation sur l'extrémité avant saillante du noyau 2b, se déplace et bascule autour de son point d'articulation 11 porté par exemple par le support 4.
- En se déplaçant vers l'arrière, le noyau mobile déplace la première plaquette de contact P1 contre la première série de contact C1, C2 ce qui a pour effet de mettre sous tension la bobine 39 d'appel et de pré-rotation du relais créant des efforts d'attraction du noyau mobile supplémentaires.

[0065] Cette bobine 39 d'appel et de pré-rotation présente une résistance électrique qui limite le courant passant dans le moteur électrique à une valeur comprise préférentiellement entre 40 et 80 ampères. Cette bobine supplémentaire de pré-rotation 39 est bobinée par exemple autour des deux autres bobines d'appel 36 et de maintien 37 dans le contacteur. Ainsi, des moyens sont prévus pour, suite à un ordre de démarrage par fermeture de l'interrupteur de démarrage, faire tourner le moteur électrique à vitesse lente avant de le faire tourner à pleine puissance.

- lors de la mise en rotation de l'induit pendant la pré-rotation, le noyau mobile vient tirer la fourchette 13 qui pivote autour de son axe pour venir en contact avec la face externe de l'entraîneur munie de crans.
- sous l'effet de la rotation de l'arbre d'induit 100, le lanceur 102, bloqué en rotation par les dents ou doigts 22 de la fourchette insérés dans les crans 320 de l'entraîneur, se met en mouvement de translation. Cette translation est opérée grâce aux cannelures hélicoïdales portées par l'arbre d'induit 102 qui agissent comme une vis sans fin. De préférence l'angle des cannelures hélicoïdales, référencées en 9 à la figure 25, est compris entre 18° et 25°. Bien entendu on peut augmenter cet angle pour avoir des inclinaisons de l'ordre de 45°.

[0066] Grâce au blocage en rotation du lanceur et à ces moyens, on peut réduire la puissance électromagnétique et la taille radiale du contacteur, grâce à un apport d'énergie du moteur électrique.

[0067] La taille et le poids du lanceur ont un impact plus faible sur le dimensionnement du contacteur, comparativement à un contacteur classique, en sorte que l'on peut choisir avec moins de contraintes le lanceur, qui peut être plus léger ou lourd.

- la fourchette, toujours attirée par le noyau mobile, suit la progression du lanceur et reste donc en contact avec l'entraîneur, le bloquant toujours en rotation. La fourchette est suiveuse et ne contribue pas au déplacement du lanceur vers l'avant.
- En variante, la fourchette en plus de son rôle de blocage en rotation du lanceur peut également participer au déplacement vers l'avant du lanceur par un apport d'une force au niveau des ses doigts résultant du déplacement du noyau mobile vers l'arrière.
- le pignon arrive alors au niveau de la couronne C du moteur thermique.
 - si le pignon via ses dents peut pénétrer directement dans la couronne C, plus précisément dans les dents de celle-ci, pour engrener avec la couronne C, alors le lanceur continue sa progression jusqu'à ce que le noyau mobile arrive en butée contre le noyau fixe.
 - le pignon peut également se trouver en position dent contre dent contre la couronne. Dans ce cas, le pignon est bloqué en translation et en rotation. Dans cette position, l'induit fournit un couple proportionnel au courant d'intensité faible car le démarreur est toujours dans la phase de prérotation. Ainsi, le moteur électrique exerce un couple de rotation sur le pignon et le lanceur par l'intermédiaire des cannelures portées par l'arbre d'induit 100. Etant bloqué en translation, l'entraîneur va tourner de manière à repousser la fourchette 13 vers l'arrière qui n'est plus apte à bloquer en rotation l'entraîneur. La fourchette peut être repoussée en arrière car le bobinage 2a du contacteur présente une force inférieure à la force exercée par les crans sur la fourchette. Lorsque le pignon en tournant, trouve une ouverture dans la couronne du moteur, il y pénètre poussé par l'effort axial de la fourchette généré par l'attraction du noyau mobile par le solénoïde 2a.
- La valeur de l'intensité à faire passer dans le premier circuit de puissance est dimensionnée pour que le pignon entre en rotation en phase dent/dent, c'est-à-dire que l'induit ait le couple nécessaire pour que le pignon fasse sauter les crans et repousser la fourchette en arrière. La valeur de cette intensité est fonction de l'angle des cannelures hélicoïdales, de la forme des crans et du dimensionnement du solénoïde 2a.
- Ainsi, si avant d'engrener avec la couronne C, le pignon bute contre la couronne C, le pignon se met à exercer un couple sur les crans tel que les dents 22 vont sauter des crans en faisant reculer la four-

chette 13. Le pignon peut alors tourner et pénétrer dans la couronne. Le mouvement se fait à faible vitesse du fait de la rotation à vitesse lente du moteur électrique. Les usures sont ainsi réduites du fait du faible choc que réalise le pignon lorsqu'il entre en contact avec la couronne grâce à sa faible vitesse axiale.

Les moyens de coopération entre le lanceur et la fourchette, qui forment dans les figures illustrées des moyens de blocage en rotation, sont donc du type débrayable ; le lanceur étant mobile en translation et fixe en rotation durant le mouvement précité, tandis que l'arbre de lanceur 100 est mobile en rotation et fixe en translation ce qui permet au lanceur d'avancer axialement via les cannelures hélicoïdales précitées.

Le contacteur 2 devient ainsi une pièce de dimension réduite et sa spécification devient indépendante du dimensionnement du lanceur.

- une fois que le pignon 1 a réussi à s'introduire dans la couronne C sous l'effet de la rotation d'induit, il poursuit sa course vers l'avant sous l'effet de la rotation de l'induit.
- au niveau du relais, le noyau mobile arrive en butée contre le noyau fixe ce qui a pour effet, d'une part de fermer le contact de puissance entre C3 et C4 par l'intermédiaire de la deuxième plaquette et d'autre part, de désengager la fourchette des crans du lanceur. Le pignon peut arriver en fin de course contre la butée de l'arbre tout en étant libéré de la fourchette. Le blocage en rotation est ainsi débrayable lorsque le pignon 1 vient en butée contre la couronne de démarrage.
- le contact de puissance C3 et C4 étant fermé par l'intermédiaire de la deuxième plaquette, l'induit du moteur électrique est alors alimenté sous pleine puissance. Il peut dès lors entraîner la couronne C pour assurer le démarrage du moteur thermique.
- lors d'une décompression du moteur thermique durant la phase de démarrage, la couronne C devient menante par rapport au pignon lanceur. Cette phase est appelée phase de roue libre durant laquelle le pignon a tendance à se revisser sur les dentures hélicoïdales ce qui a pour effet de le reculer.
- les deux patins 290 prévus à la base de la fourchette ont pour fonction d'éviter un recul trop important du lanceur lors de la phase de roue libre pendant laquelle le pignon a tendance à se revisser comme décrit précédemment. En l'absence de ces patins 290, ce recul aurait pour conséquence de mettre en contact les crans de l'entraîneur avec les doigts de la fourchette ce qui provoquerait une usure ainsi qu'un bruit. Ces patins viennent (figure 31) en appui

sur un rebord 310 situé à la périphérie de l'entraîneur. La forme des bras de la fourchette qui supporte ces doigts et ces patins est telle que les patins ne peuvent être en contact avec l'entraîneur que lorsque la fourchette se trouve être en position de pivotement ou de rotation maximale.

[0068] Après ouverture de l'interrupteur à l'aide de la clé de contact, le bobinage 2a est mis hors tension ce qui a pour effet d'annuler la force d'attraction sur le noyau mobile 2b. Le ressort 17 de rappel de fourchette aidé des ressorts 18, 20 et 21 appuyant respectivement sur la fourchette et le noyau mobile 2b oblige le noyau mobile à se dégager et reprendre sa position de repos. L'axe mobile 40, solidaire du noyau, tire avec lui la plaquette P2. La surépaisseur de la lamelle 23 vient en butée sur une face de la plaquette P1. L'angle de la pente de cette surépaisseur est dimensionné (environ 40°) pour que la force nécessaire pour que la lamelle s'affaisse soit supérieure à la force de résistance à l'ouverture de contact produit entre la plaquette P1 et les contacts C1 et C2. Ainsi, la plaquette P1 va suivre l'axe mobile et les deux circuits de puissance vont s'ouvrir simultanément. Lorsque la plaquette P1 arrive au niveau du noyau fixe, elle est stoppée tandis que l'axe mobile recule toujours. La lamelle s'affaisse alors, l'effort nécessaire pour cet affaissement est procuré par les ressorts 18 et 21. La surépaisseur passe de l'autre côté de la plaquette et la lamelle reprend sa position initiale par rapport à la plaquette P1.

[0069] Ainsi, le blocage en rotation du lanceur et la gestion de la position dent contre dent sont effectués par le système de crantage disposé d'une part, sur la face arrière de l'entraîneur et d'autre part, sur l'extrémité avant de la base de la fourchette. Le lanceur est ramené dans sa position de repos grâce à la fourchette et au revissage lors de la phase de roue libre sur les cannelures de l'arbre d'induit. Le maintien en position de repos est réalisé grâce au ressort de rappel 17 situé entre le relais et la fourchette, tout comme dans un dispositif traditionnel.

[0070] Le relais n'est plus dimensionné pour développer un effort de poussée. Il est peu dépendant de la masse du lanceur. Il est dimensionné pour vaincre, en position initiale, l'effort qu'exerce le ressort de rappel 17 sur le noyau mobile. Par la suite, le solénoïde 2a devra avoir la puissance nécessaire pour vaincre les ressorts de rappel 18 du lanceur, et d'écrasement 20, 21 des plaquettes de contact dans les variantes où ils sont présents. Le gain en masse de cuivre, en matières magnétiques, en encombrement, en coût et temps de développement sont les avantages directs de ce sous-dimensionnement.

[0071] Il est bon de noter également que le fait de faire tourner l'induit permet de rattraper tous les jeux fonctionnels et lorsque le pignon transmet pour la 1^{ère} fois son couple à la couronne - phase d'accostage -, il n'y a pas de choc comme sur un démarreur classique ce qui sollicite moins la mécanique du démarreur.

[0072] Ainsi, conformément à la présente invention, le relais constitué par le contacteur électromagnétique

comportant les bobines d'appel, de maintien et de pré-rotation n'est plus dimensionné pour développer un effort de poussée de l'entraîneur vers l'avant aux fins de l'engrènement du pignon dans la couronne C du moteur thermique. Son dimensionnement est peu dépendant de la masse du lanceur. Il est dimensionné uniquement pour pouvoir vaincre l'effort qu'exerce les ressorts de rappel sur le noyau mobile lors de la mise sous tension du solénoïde. Il doit être également dimensionné pour autoriser la rotation du lanceur lorsque le pignon est en position dent contre dent par un déplacement vers l'arrière de la fourchette qui peut se désengager des dents de loup grâce à un léger déplacement du noyau mobile vers l'avant.

[0073] Le gain en masse de cuivre, en matières magnétiques, en encombrement, en coût et temps de développement sont les avantages directs de ce contacteur sous-dimensionné selon la présente invention. Un autre avantage de cette invention consiste en ce que le démarreur ne comporte pas de pièces supplémentaires pour la mise en oeuvre d'un contacteur et d'un entraîneur selon l'invention.

Toutefois, la pénétration du lanceur par pré-rotation de l'induit peut nécessiter la mise en place dans le relais d'un système de commutation à deux contacts, dans le cas où l'intensité de pré-rotation dépasse la limite donnée par le système de commande (clé de contact), l'un pour laisser passer une faible puissance (courant limité à 80 ampères), l'autre pour laisser passer toute la puissance disponible.

[0074] Selon un autre mode de réalisation, un démarreur dépourvu de ressort dent contre dent et de dispositif de pré-rotation peut être envisagé. Ainsi, dès l'activation de la clé de contact, toute la puissance est allouée à l'induit. Un relais à contact unique serait suffisant. Dans cette variante de réalisation dépourvue de ressort dent contre dent, c'est la forte accélération de l'induit au démarrage qui ferait avancer le lanceur de lui-même par inertie en venant se visser sur les cannelures hélicoïdales de l'arbre d'induit sans blocage en rotation par une fourchette. Le problème du dent contre dent n'apparaîtrait plus grâce à la rotation permanente du pignon lors de sa course vers l'avant par vissage sur l'arbre d'induit. On retrouve dans cette variante le principe de démarrage des démarreurs à inertie.

[0075] Les figures 39 et 40 illustrent un autre mode de réalisation de la pré-rotation selon l'invention.

[0076] Dans ce mode de réalisation, comme représenté à la figure 40, lors de la fermeture de l'interrupteur 35, on fait passer un courant dans la bobine de maintien 37 et la bobine d'appel 36. Ce courant, notamment celui passant dans la bobine d'appel 36, doit être suffisant pour activer le moteur électrique M dans un mouvement de pré-rotation c'est à dire qu'il doit être suffisant pour permettre au moteur électrique M de vaincre les forces de frottement qui apparaissent lors de la mise en marche du démarreur. Ces forces de frottement apparaissent par exemple au niveau des cannelures coopérant avec le

lanceur, au niveau de la fourchette en appui contre la gorge de l'entraîneur et notamment dépend des formes des moyens de coopération entre les dents de la fourchette et la face interne de la gorge de l'entraîneur pour son blocage en rotation comme décrit précédemment.

Dès que la plaquette de contact P0 entre en contact avec les plots de puissance C1 et C2, le moteur électrique est activé en pleine puissance et la bobine de maintien reste active alors que la bobine d'appel 36 est court-circuitée.

[0077] La figure 39 illustre un contacteur autorisant une pré-rotation efficace et qui utilise uniquement une bobine d'appel 36 et de maintien 37 sans utiliser d'élément résistif supplémentaire tel qu'une bobine d'appel et de pré-rotation 39 telle que décrite précédemment. Un tel contacteur présente l'avantage de n'utiliser que deux ressort à savoir un ressort de rappel 18 du noyau et un ressort de contact 20 pour garantir un bon contact entre la plaquette de contact P0 et les plots de puissance C1 et C2.

[0078] Dans un tel contacteur, il n'est plus nécessaire d'avoir un ressort dent contre dent contre la couronne car cette configuration est maintenant gérée par la fourchette et la pré-rotation. Dans ce cas, comme décrit précédemment, le pignon est bloqué en translation et en rotation. Dans cette position, l'induit fournit un couple proportionnel au courant d'intensité faible car le démarreur est toujours dans la phase de pré-rotation. Ainsi, le moteur électrique exerce un couple de rotation sur le pignon et le lanceur par l'intermédiaire des cannelures portées par l'arbre d'induit 100. Etant bloqué en translation, l'entraîneur va tourner de manière à repousser la fourchette 13 vers l'arrière qui n'est plus apte à bloquer en rotation l'entraîneur. La fourchette peut être repoussée en arrière car le bobinage 2a du contacteur présente une force inférieure à la force exercée par les crans sur la fourchette 13. Lorsque le pignon en tournant, trouve une ouverture dans la couronne du moteur, il y pénètre poussé par l'effort axial de la fourchette généré par l'attraction du noyau mobile par le solénoïde 2a.

[0079] De même, dans un tel contacteur, il n'est plus nécessaire d'utiliser un ressort de coupure car le noyau mobile 2b comporte un axe mobile 40 qui lui est solidaire en translation (axe attelé) si bien que c'est le ressort de rappel 18 qui fait office de ressort de coupure.

[0080] La fourchette 13 est identique à celle décrite aux figures 3, 4, 29 et 30 et permet un blocage en rotation d'un lanceur similaire à celui décrit aux figures 3, 4, 31, 32, 33.

[0081] Avantagusement, lors de la pré-rotation, en plus de la fonction de blocage en rotation du lanceur, la fourchette aide aussi le lanceur à se déplacer vers l'avant grâce à la force exercée vers l'arrière par le noyau mobile 2b sous l'effet du champ magnétique créée par le courant passant dans le solénoïde 2a. On favorise ainsi le déplacement du lanceur en diminuant les risques de coincement au niveau des cannelures.

[0082] La borne de liaison du moteur électrique de la figure 1 est remplacée par une liaison interne.

Cela est rendu possible du fait que le palier arrière 26 est en matière plastique en sorte que les pistes électriques sont obtenues par la technique du surmoulage.

Le palier arrière présente un manchon de réception de l'extrémité arrière de l'arbre 101. Ce manchon porte intérieurement un palier dans lequel est montée à rotation l'extrémité arrière de l'arbre 101. La résistance 39, par exemple en aluminium, est bobinée et est reliée aux contacts C1 et C2.

A la figure 3 la résistance est bobinée autour des bobines 36 et 37.

[0083] Il en résulte que les deux culasses peuvent appartenir à une même pièce ou être solidaires l'une de l'autre. Le support 4 peut être obtenu par déformation de matière en étant par exemple en tôle emboutie. Il comporte alors une bride de fixation et de centrage au lieu de la zone de fixation plus profonde de la figure 1. Le palier arrière du moteur électrique constitue avantageusement la plaque de fermeture du contacteur. Le palier arrière est alors, dans une forme de réalisation, équipé d'une ou plusieurs pistes électriques, par exemple par surmoulage. Cette ou ces pistes relient au moins un contact fixe au moteur électrique en sorte que l'on peut supprimer le câble de la figure 1.

[0084] Le palier arrière 26 est rapporté par clipsage 29 sur la culasse 25 et ferme celle-ci du côté opposé au support 4. Par exemple la culasse 25 présente des trous et le palier 26 des languettes élastiquement déformables portant chacune un ergot avec une rampe.

Lorsque l'on enfle les languettes du palier 26 dans la culasse, celles-ci s'escamotent vers le bas grâce aux rampes des ergots saillants. Lorsque les ergots arrivent en face des trous, les languettes se déploient et les ergots rentrent dans les trous. Plusieurs ergots et trous sont prévus.

La culasse 25 a la forme représentée à la figure 6 et présente deux cavités de réception respectivement du moteur électrique M et du contacteur 2.

Ici la culasse 25 est formée à la faveur d'une bande de métal fermée, par exemple de forme globalement ovale, que l'on déforme à l'aide de mâchoires au contact de noyaux amovibles délimitant les cavités.

La bande peut être ouverte à l'origine et être refermée par boutonnage comme décrit dans le document US-A-4 309 815 ou par soudage. La culasse est en matériau magnétique, par exemple en tôle.

En variante les deux culasses sont fixées l'une sur l'autre par exemple par soudage.

Le support 4 est en tôle et est obtenu par déformation de matière sans opération de reprise, seul le traitement de surface anticorrosion étant éventuellement réalisé.

On peut utiliser par exemple des tôles pré-revêtues. Le support 4 (figure 5) est réalisé par emboutissage et comporte une partie avant 43 en forme d'ogive dotée d'un manchon 42 portant intérieurement un palier de support de l'extrémité avant du lanceur. L'ogive 43 présente une ouverture 44 pour le passage de la couronne de démarrage.

L'ogive se raccorde à l'arrière à une bride de fixation 45 d'orientation transversale, c'est-à-dire perpendiculaire à l'axe de rotation X-X de l'arbre 100-101.

La bride de forme simple remplace la zone de fixation plus complexe de la figure 1. Des nervures de rigidification 47 sont présentes entre la bride 45 et l'ogive 43.

Des plots 41 creux sont réalisés pour la fixation et le centrage du support sur le carter du moteur thermique du véhicule et constituent ainsi les troisièmes moyens de fixation et de centrage précités.

On voit en 46 une calotte sphérique pour création d'un dégagement par l'extrémité avant du noyau mobile 2b du contacteur 2 dont le nombre de ressorts est réduit par rapport à celui de la figure 1. Le noyau fixe 2d, 2d est également simplifié puisqu'il consiste en une simple plaque sans portion tronconique comme à la figure 1. Il en est de même pour le noyau mobile 2b.

Une rondelle d'appui est prévue pour l'appui du ressort de rappel 18.

Les premiers moyens de fixation et de centrage du support 4 servent à la fixation de la culasse 25.

En variante l'ogive 43 est en tôle emboutie et la bride 43 en aluminium.

La culasse 25 peut être emboutie pour formation de moyens d'emboîtement creux pour pénétration de pattes issues de la culasse et formation de moyens de centrage. Ici la culasse 25 est fixée par sertissage sur le support 4 comme visible par exemple dans les figures 8 à 24.

Ces modes de réalisation sont applicables également à la fixation de la culasse sur le palier arrière.

Ces solutions sont économiques car cela évite d'avoir recours comme à la figure 1 à une visseuse coûteuse point de vue investissement si l'on veut prendre en compte des paramètres de vissage précis.

En outre, ce type d'assemblage à vis ou tirants est encombrant et pose des contraintes supplémentaires dans l'automatisation des postes d'assemblage (distribution de pièces longues ou petites, peu de place pour le passage des têtes des visseuses). De plus le temps de cycle d'une opération de vissage est traditionnellement long.

[0085] Dans les figures 8 à 24 on ne retrouve pas ces inconvénients. Dans ces figures on déforme une partie de la culasse 25 pour immobiliser les autres composants en sorte que l'encombrement du démarreur est réduit. Ainsi le support 4 ou le palier 26 peuvent présenter des trous traversés axialement par des pattes de la culasse dont les extrémités libres sont rabattues au contact du support ou du palier.

La référence 28 de la figure 3 symbolise un tel assemblage.

[0086] En variante (figure 8) le support 4 ou le palier 26 présentent des cavités 70 par exemple en forme de creusures dans lesquelles sont rabattus des becs 71, 72 obtenus par découpe dans la culasse 25. Les becs sont en appui sur les bords latéraux des creusures réalisant ainsi une indexation angulaire ainsi qu'un arrêt en rotation.

[0087] A la figure 9 les deux becs se rejoignent pour

former une bande de matière 73 déformée dans la cavité 70.

[0088] Dans les figures 10 à 12 il est formé une telle bande de matière mais la creusure 170 s'étend parallèlement à l'axe X-X de l'arbre 101, au lieu d'être perpendiculaire à celui-ci. La bande 73 est formée à la faveur d'évidements 74,75 en vis-à-vis. On obtient ainsi une fixation axiale et radiale sans nécessité d'emboîtement.

[0089] A la figure 14, on déforme localement en 373 la paroi de la pièce 26 (ou en variante 4) en la repoussant à l'intérieur de la creusure 270 à l'aide d'un poinçon ici de forme prismatique en variante conique ou cylindrique on peut inverser les structures, la culasse 25 étant déformée localement pour pénétrer dans la creusure 70, 170, 270 formant une cavité en sorte que le palier 26 peut être en matière plastique.

[0090] A la figure 13, on a représenté une déformation locale de matière à l'aide d'un poinçon cylindrique faisant apparaître une déformation de matière 273 pénétrant par exemple dans la creusure 270.

[0091] En variante à la figure 15 un seul évidement 470 est prévu, la partie haute de la figure 10 c'est-à-dire l'évidement 74 étant supprimé. En variante figure 16, l'évidement 470 de la figure 15 est ouvert et deux languettes 471,472 sont formées, la référence 473 étant une partie pleine.

En variante dans les figures à la figure 17 au lieu de traverser un trou, les pattes axiales 77 traversent un évidement 76 en forme d'encoche et les bords latéraux précédés 77' des pattes, par exemple de la culasse 25, sont rabattus au contact des bords latéraux des encoches réalisées dans le support ou le palier.

En variante les bords latéraux 77' consistent en des protubérances reliées l'une à l'autre par un enlèvement de matière et les protubérances sont écrasées.

En variante figure 19 on réalise un emboîtement. Le palier 26 présente par exemple des protubérances 79 d'appui pour la face inférieure de la culasse 25.

La pièce 26 présente une collerette 78 rabattue radialement par sertissage ou pliage au contact de la face supérieure de la culasse 25.

[0092] En variante (figure 20), la collerette est déformée axialement en 178 au contact de la face supérieure de la culasse 25. En variante figure 21, il est formé à l'aide d'un poinçon une découpe dans la collerette avec une patte inclinée 278 rabattue au contact de la face supérieure de la culasse.

En variante une patte inclinée 378 (figures 22 à 24) est rabattue au contact de la face supérieure de la culasse 25.

Tout ce qui vient d'être décrit est applicable à la bride 45 du support 4.

Le dispositif d'attelage entre l'entraîneur 12 et le pignon comporte dans un exemple de réalisation une roue libre. Cette roue libre fait appel à un grand nombre de composants du fait notamment de la présence de galets soumis chacun à l'action d'un ressort. Le dispositif d'attelage à embrayage conique permet de manière précitée une

grande simplification.

[0093] Grâce à l'invention et au blocage en rotation de l'entraîneur on favorise le déplacement du lanceur en diminuant les risques de coincement au niveau des cannelures. En liaison avec les figures précédentes on arrive à la solution la plus compacte possible avec une réduction notable du nombre des composants et du poids. La solution est simple et économique.

Bien entendu la présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation décrits. En particulier le support en variante est du type de la figure 1 et les deux culasses peuvent être distinctes. Un réducteur à engrenage est en variante interposé entre les deux arbres et/ou un câble est prévu entre le moteur M et le contacteur comme à la figure 1.

L'inducteur du moteur électrique M en variante comporte un bobinage. Des tirants peuvent relier entre eux le support au palier arrière. Les balais en variante sont d'orientation axiale comme à la figure 1.

Bien évidemment, les modes de réalisations présentés ci-dessus sont également adaptés pour des démarreurs à inducteurs à aimants ou bobinés, à prise directe ou avec réducteur interne et à support à ogive ou de type pignon sortant.

Revendications

1. Démarreur pour véhicule automobile à moteur thermique et à couronne de démarrage du moteur thermique, comportant un lanceur, doté d'un entraîneur (12) et d'un pignon (1), propre à passer d'une position reculée de repos à une position avancée d'engrènement avec la couronne de démarrage (C) du moteur thermique du véhicule automobile, un moteur électrique (M) doté d'un arbre (101) propre à entraîner un arbre de lanceur (100) associé au lanceur (12), des cannelures hélicoïdales complémentaires (9) intervenant localement entre la périphérie interne de l'entraîneur (12) et la périphérie externe de l'arbre (100) du lanceur, un contacteur électromagnétique (2) s'étendant parallèlement au moteur électrique (M) au-dessus de celui-ci et comportant un noyau mobile (2d), une fourchette (13) montée à articulation à son extrémité supérieure sur le noyau mobile (2b) et en un point intermédiaire (11) sur un support (4) du moteur électrique (M) et du contacteur électromagnétique (2), dans lequel l'entraîneur (12) comporte une gorge de réception de l'extrémité inférieure de la fourchette (13) délimité par deux flancs (121,122) et dans lequel des moyens sont prévus pour faire tourner le moteur électrique à vitesse lente dans une première phase dite de pré-rotation, puis à pleine puissance, **caractérisé en ce que** le lanceur est bloqué en rotation par des moyens de coopération entre la fourchette (13) et l'entraîneur (12) pour son passage de sa position de repos à sa position d'engrènement avec la couronne de démarra-

- ge.
2. Démarreur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens de d coopération sont des moyens de blocage en rotation à coopération de formes. 5
 3. Démarreur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens de coopération sont type à frottement. 10
 4. Démarreur selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** lors de l'alimentation électrique du contacteur électromagnétique (2), la fourchette (13) coopère avec le flanc (121), dit flanc avant de la gorge de réception de la fourchette (13) et **en ce que** le flanc avant (121) est doté d'ondulations circonférentielles (21). 15
 5. Démarreur selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la fourchette (13) présente des branches (293) avec des ondulations de forme complémentaire à celles du flanc avant (121). 20
 6. Démarreur selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les moyens de blocage en rotation sont du type à dents de loup. 25
 7. Démarreur selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'**avec le flanc (121) avant de la gorge de réception de la fourchette (13) comporte des crans (320) et des bosses (321) et **en ce que** la fourchette (13) comporte des doigts (22) coopérant avec les crans (320) pour le blocage en rotation du lanceur 30
 8. Démarreur selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**avec le flanc (121) avant de la gorge de réception de la fourchette (13) coopère avec une bague (15) montée coulissante axialement sur le fût de l'entraîneur. 35
 9. Démarreur selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la bague (15) est montée à articulation sur le corps (292) de la fourchette (13). 40
 10. Démarreur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la fourchette (13) comporte à son extrémité qui coopère avec la gorge de l'entraîneur au moins un patin (290) qui coopère avec un rebord (310) situé à la périphérie de l'entraîneur lorsque le lanceur est engrené dans la couronne de démarrage du moteur du véhicule automobile. 45
 11. Démarreur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens de coopération sont débrayables. 50
 12. Démarreur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le support (4) comporte une partie avant (43) en tôle globalement en forme d'ogive.
 13. Démarreur selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** la partie avant se raccorde à une bride (45) de fixation et de centrage.
 14. Démarreur selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** le support(4) en tôle est obtenu par déformation de matière, telle qu'un emboutissage, et **en ce que** la bride (45) est d'un seul tenant avec la partie avant. (43).
 15. Démarreur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le moteur électrique (M) et le contacteur (2) comportent chacun une culasse solidaire de l'autre culasse.
 16. Démarreur selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** les deux culasses appartiennent à une même pièce (25).
 17. Démarreur selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** la ou les deux culasses sont fermées du côté opposé au support par une pièce commune (26) formant le palier arrière du moteur électrique (M).
 18. Démarreur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens prévus pour faire tourner le moteur électrique (M) en pré-rotation puis à pleine puissance, comportent deux plaquettes (P1, P2) portées par le noyau mobile (2b), la première plaquette (P1) utilisée lors de la pré-rotation est reliée à deux contacts (C1, C2), le premier contact (C1) est relié à la bobine résistive (39), le deuxième contact (C2) est relié à la borne positive de la batterie, puis lors de la pleine puissance, la deuxième plaquette (P2) est reliée à deux contacts (C3, C4), le troisième contact (C3) est relié à la bobine résistive (39) et au moteur électrique (M), le quatrième contact (C4) est relié à la borne positive de la batterie.
 19. Démarreur selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une plaquette de contact (P0) est admise à basculer autour du deuxième contact fixe (C5) pour coopérer avec un autre contact fixe (C6) décalé axialement et relié à la borne positive de la batterie pour alimenter le moteur électrique.
 20. Démarreur selon la revendication 18 ou 19, **caractérisé en ce que** l'axe mobile (23) comporte une lamelle (23) dotée d'une surépaisseur locale qui entraîne les plaquettes de contacts (P0, P1) lors du retour de l'axe mobile (40) après ouverture du circuit de commande du contacteur (2).
 21. Démarreur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le contacteur électromagnétique (2) compor-

te, au moins plaquette (P3) apte évoluer en rotation autour de l'axe mobile (40) pour la mise en pré-rotation puis à pleine puissance du moteur électrique (M).

22. Démarreur selon la revendication 21, **caractérisé en ce que** la plaquette (P3) comporte 2 plots reliés électriquement, un premier plot continuellement relié électriquement avec un contact (C7) relié à la tension de la batterie, un deuxième plot relié à un contact (C8) lors de la mise en pré-rotation du moteur, ce deuxième plot venant ensuite en contact avec un troisième contact (C9), après rotation de ladite plaquette (P3), pour fournir la pleine puissance au démarreur, les deuxième et troisième contacts (C8, C9) étant reliés entre eux par la bobine résistive de pré-rotation (39), le contact (C9) étant relié au moteur électrique (M).

23. Démarreur selon la revendication la revendication 1, **caractérisé en ce que** le pignon (1) du lanceur est relié à l'entraîneur par un dispositif d'attelage à embrayage conique.

Claims

1. Starter for a motor vehicle with a thermal engine and a starting ring of the thermal engine, comprising a starter head, provided with a driver (12) and a pinion (1), able to pass from a retracted idle position to an advanced position of meshing with the starting ring (C) of the motor vehicle thermal engine, an electric motor (M) provided with a shaft (101) able to drive a starter-head shaft (100) associated with the starter head (12), complementary helical flutes (9) acting locally between the internal periphery of the driver (12) and the external periphery of the starter-head shaft (100), an electromagnetic contactor (2) extending parallel to the electric motor (M) above it and comprising a movable core (2d), a fork (13) mounted for articulation at its top end on the movable core (2b) and at an intermediate point (11) on a support (4) of the electric motor (M) and electromagnetic contactor (2), in which the driver (12) comprises a groove for receiving the bottom end of the fork (13) delimited by two flanks (121, 122) and in which means are provided for making the electric motor turn at a slow speed in a first so-called pre-rotation phase and then at full power, **characterised in that** the starter head is rotationally locked by means of cooperation between the fork (13) and the driver (12) for its passage from its idle position to its position of meshing with the starting ring.
2. Starter according to Claim 1, **characterised in that** the cooperation means d are means of locking in rotation with cooperation of shapes.

3. Starter according to Claim 1, **characterised in that** the cooperation means are of the friction type.

4. Starter according to Claim 2, **characterised in that**, when the electromagnetic contactor (2) is supplied electrically, the fork (13) cooperates with the flank (121), referred to as the front flank of the fork reception groove (13), and **in that** the said front flank (121) is provided with circumferential corrugations (21).

5. Starter according to Claim 4, **characterised in that** the fork (13) has arms (293) with corrugations of complementary shape to those on the front flank (121).

6. Starter according to Claim 2, **characterised in that** the means of locking in rotation are of the ratchet tooth type.

7. Starter according to Claim 2, **characterised in that** the front flank (121) of the reception groove of the fork (13) comprises notches (320) and protrusions (321), whilst the fork (13) has projecting fingers (22) cooperating with the notches (320) for the rotational locking of the starter head.

8. Starter according to Claim 1, **characterised in that** the front flank (121) of the fork (13) reception groove cooperates with a ring (15) mounted so as to slide axially on the barrel of the driver.

9. Starter according to the preceding claim, **characterised in that** the ring (15) is mounted for articulation on the body (292) of the fork (13).

10. Starter according to Claim 1, **characterised in that** the fork (13) has at its end which cooperates with the groove of the driver at least one shoe (290) which cooperates with a rim (310) situated at the periphery of the driver when the starter head is meshed in the starting ring of the motor vehicle engine.

11. Starter according to Claim 1, **characterised in that** the cooperation means are disengageable.

12. Starter according to Claim 1, **characterised in that** the support (4) has a front part (43) made from sheet metal roughly in the shape of an ogive.

13. Starter according to Claim 12, **characterised in that** the front part is connected to a fixing and centring flange (45).

14. Starter according to Claim 13, **characterised in that** the sheet-metal support (4) is obtained by deformation of material, such as pressing, and **in that** the flange (45) is made in a single piece with the front part (43).

15. Starter according to Claim 1, **characterised in that** the electric motor (M) and contactor (2) each have a casing fixed to the other casing.
16. Starter according to Claim 15, **characterised in that** the two casings belong to one and the same piece (25).
17. Starter according to Claim 16, **characterised in that** the casing or two casings are closed on the opposite side to the support by a common piece (26) forming the rear bearing of the electric motor (M).
18. Starter according to Claim 1, **characterised in that** the means provided for making the electric motor (M) turn in pre-rotation and then at full power comprise two plates (P1, P2) carried by the movable core (2b), the first plate (P1), used during pre-rotation, is connected to two contacts (C1, C2), the first contact (C1) is connected to the resistive coil (39), the second contact (C2) is connected to the positive terminal of the battery, and then, during full power, the second plate (P2) is connected to two contacts (C3, C4), the third contact (C3) is connected to the resistive coil (39) and to the electric motor (M), and the fourth contact (C4) is connected to the positive terminal of the battery.
19. Starter according to Claim 1, **characterised in that** a contact plate (P0) is allowed to rock about the second fixed contact (C5) in order to cooperate with another fixed contact (C6) offset axially and connected to the positive terminal of the battery in order to supply the electric motor.
20. Starter according to Claim 18 or 19, **characterised in that** the movable shaft (23) comprises a blade (23) provided with a local protrusion which drives the contact plates (P0, P1) when the movable shaft (40) returns after opening of the control circuit of the contactor (2).
21. Starter according to Claim 1, **characterised in that** the electromagnetic contactor (2) comprises at least one plate (P3) able to rotate about the movable shaft (40) for putting the electric motor (M) in pre-rotation and then at full power.
22. Starter according to Claim 21, **characterised in that** the plate (P3) has two electrically connected studs, a first stud continuously electrically connected with a contact (C7) connected to the battery voltage, a second stud connected to a contact (C8) when the motor is pre-rotated, this second stud then coming into contact with a third contact (C9), after rotation of the said plate (P3), in order to provide full power to the starter, the second and third contacts (C8, C9) being connected together by the pre-rotation resis-

tive coil (39), the contact (C9) being connected to the electric motor (M).

23. Starter according to Claim 1, **characterised in that** the pinion (1) of the starter head is connected to the driver by a device for coupling to the conical clutch.

Patentansprüche

1. Anlasser für Kraftfahrzeuge mit Verbrennungsmotor und Anlasszahnkranz zum Anlassen des Verbrennungsmotors, umfassend eine Einspurvorrichtung mit einem Mitnehmer (12) und einem Ritzel (1), die von einer zurückversetzten Ruheposition in eine vorgeschobene Einspurposition zum Einspuren in den Anlasszahnkranz (C) des Verbrennungsmotors des Kraftfahrzeugs übergehen kann, einen Elektromotor (M) mit einer Welle (101), die eine mit der Einspurvorrichtung (12) verbundene Einspurwelle (100) antreiben kann, wobei zueinander passende Schraubennuten (9) örtlich zwischen dem inneren Umfang des Mitnehmers (12) und dem äußeren Umfang der Welle (100) der Einspurvorrichtung zum Einsatz kommen, ein elektromagnetisches Einrückrelais (2), das sich parallel zum Elektromotor (M) oberhalb dieses Motors erstreckt und einen beweglichen Kern (2d) umfasst, sowie eine Gabel (13), die an ihrem oberen Ende am beweglichen Kern (2b) und in einem Zwischenpunkt (11) an einem Träger (4) des Elektromotors (M) und des Einrückrelais (2) angelenkt ist, wobei der Mitnehmer (12) eine Auskehlung zur Aufnahme des unteren Endes der Gabel (13) enthält, die durch zwei Flanken (121, 122) begrenzt ist, und wobei Mittel vorgesehen sind, um den Elektromotor in einer als Vorrotationsphase bezeichneten ersten Phase mit langsamer Drehzahl und anschließend mit voller Leistung laufen zu lassen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einspurvorrichtung für ihren Übergang von ihrer Ruheposition zu ihrer Einspurposition zum Einspuren am Anlasszahnkranz durch Zusammenwirkungsmittel zwischen der Gabel (13) und dem Mitnehmer (12) gegen Drehung gesichert ist.
2. Anlasser nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zusammenwirkungsmittel Drehsicherungsmittel mit formschlüssigem Zusammenwirken sind.
3. Anlasser nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zusammenwirkungsmittel reibschlüssig ausgeführt sind.
4. Anlasser nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Bestromung des Einrückrelais (2) die Gabel (13) mit der als vordere Flanke bezeichneten Flanke (121) der Auskehlung zur Aufnahme der Gabel (13) zusammenwirkt und dass die vordere

- Flanke (121) mit Umfangswellungen (21) versehen ist.
5. Anlasser nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gabel (13) Schenkel (293) mit Wellungen mit einer zu den Wellungen der vorderen Flanke (121) passenden Form aufweist.
 6. Anlasser nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehsicherungsmittel mit Wolfszähnen ausgeführt sind.
 7. Anlasser nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vordere Flanke (121) der Auskehlung zur Aufnahme der Gabel (13) Rastkerben (320) und Vorsprünge (321) umfasst und dass die Gabel (13) vorstehende Finger (22) aufweist, die zur Drehsicherung der Einspurvorrichtung mit den Rastkerben (320) zusammenwirken.
 8. Anlasser nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vordere Flanke (121) der Auskehlung zur Aufnahme der Gabel (13) mit einem Ring (15) zusammenwirkt, der axial verschiebbar am Schaft des Mitnehmers gelagert ist.
 9. Anlasser nach dem vorangehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ring (15) am Körper (292) der Gabel (13) angelenkt ist.
 10. Anlasser nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gabel (13) an ihrem Ende, das mit der Auskehlung des Mitnehmers zusammenwirkt, wenigstens ein Auflagesegment (290) umfasst, das mit einer am Umfang des Mitnehmers befindlichen Randleiste (310) zusammenwirkt, wenn die Einspurvorrichtung in den Anlasszahnkranz des Verbrennungsmotors des Kraftfahrzeugs eingespurt ist.
 11. Anlasser nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zusammenwirkungsmittel ausrückbar sind.
 12. Anlasser nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (4) einen vorderen Teil (43) aus Blech umfasst, der insgesamt haubenförmig ausgeführt ist.
 13. Anlasser nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der vordere Teil an einen Befestigungs- und Zentrierflansch (45) anschließt.
 14. Anlasser nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (4) aus Blech durch Materialumformung hergestellt ist, etwa durch Tiefziehen, und dass der Flansch (45) einstückig mit dem vorderen Teil (43) ausgeführt ist.
 15. Anlasser nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
 16. Anlasser nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei Lagergehäuse zu ein und demselben Teil (25) gehören.
 17. Anlasser nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das bzw. die Lagergehäuse auf der dem Träger gegenüberliegenden Seite durch ein gemeinsames Teil (26) verschlossen sind, das den hinteren Lagerschild des Elektromotors (M) bildet.
 18. Anlasser nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel, die vorgesehen sind, um den Elektromotor (M) im Vorrotationsbetrieb und anschließend mit voller Leistung laufen zu lassen, zwei am beweglichen Kern (2b) angebrachte Platten (P1, P2) umfassen, wobei die bei der Vorrotation benutzte erste Platte (P1) mit zwei Kontakten (C1, C2) verbunden ist, wobei der erste Kontakt (C1) mit der Widerstandsspule (39) und der zweite Kontakt (C2) mit der Plusklemme der Batterie verbunden ist, während anschließend bei voller Leistung die zweite Platte (P2) mit zwei Kontakten (C3, C4) verbunden ist, wobei der dritte Kontakt (C3) mit der Widerstandsspule (39) und dem Elektromotor (M) und der vierte Kontakt (C4) mit der Plusklemme der Batterie verbunden ist.
 19. Anlasser nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Kontaktplatte (P0) um den ortsfesten zweiten Kontakt (C5) kippbar ist, um mit einem anderen ortsfesten Kontakt (C6) zusammenzuwirken, der axial versetzt und mit der Plusklemme der Batterie verbunden ist, um den Elektromotor zu bestromen.
 20. Anlasser nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die bewegliche Achse (23) eine Lamelle (23) umfasst, die mit einer örtlichen Erhebung versehen ist, welche die Kontaktplatten (P0, P1) bei der Rückkehr der beweglichen Achse (40) nach dem Öffnen des Steuerstromkreises des Einrückrelais (2) antreibt.
 21. Anlasser nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektromagnetische Einrückrelais (2) wenigstens eine Platte (P3) umfasst, die sich in einer Drehung um die bewegliche Achse (40) bewegen kann, um den Elektromotor (M) im Vorrotationsbetrieb und anschließend mit voller Leistung laufen zu lassen.
 22. Anlasser nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platte (P3) zwei elektrisch verbundene Kontaktsockel umfasst, einen ersten Kon-

taktsockel, der ständig mit einem an die Batteriespannung angeschlossenen Kontakt (C7) elektrisch verbunden ist, und einen zweiten Kontaktsockel, der beim Anlaufen des Motors im Vorrotationsbetrieb mit einem Kontakt (C8) verbunden ist, wobei dieser zweite Kontaktsockel anschließend nach der Drehung der besagten Platte (P3) mit einem dritten Kontakt (C9) in Berührung kommt, um die volle Leistung an den Anlasser zu liefern, wobei der zweite und dritte Kontakt (C8, C9) durch die Vorrotationswiderstandsspule (39) miteinander verbunden sind, wobei der Kontakt (C9) mit dem Elektromotor (M) verbunden ist.

23. Anlasser nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ritzel (1) der Einspurvorrichtung mit dem Mitnehmer durch eine Verbindungsvorrichtung mit Konuskupplung verbunden ist.

20

25

30

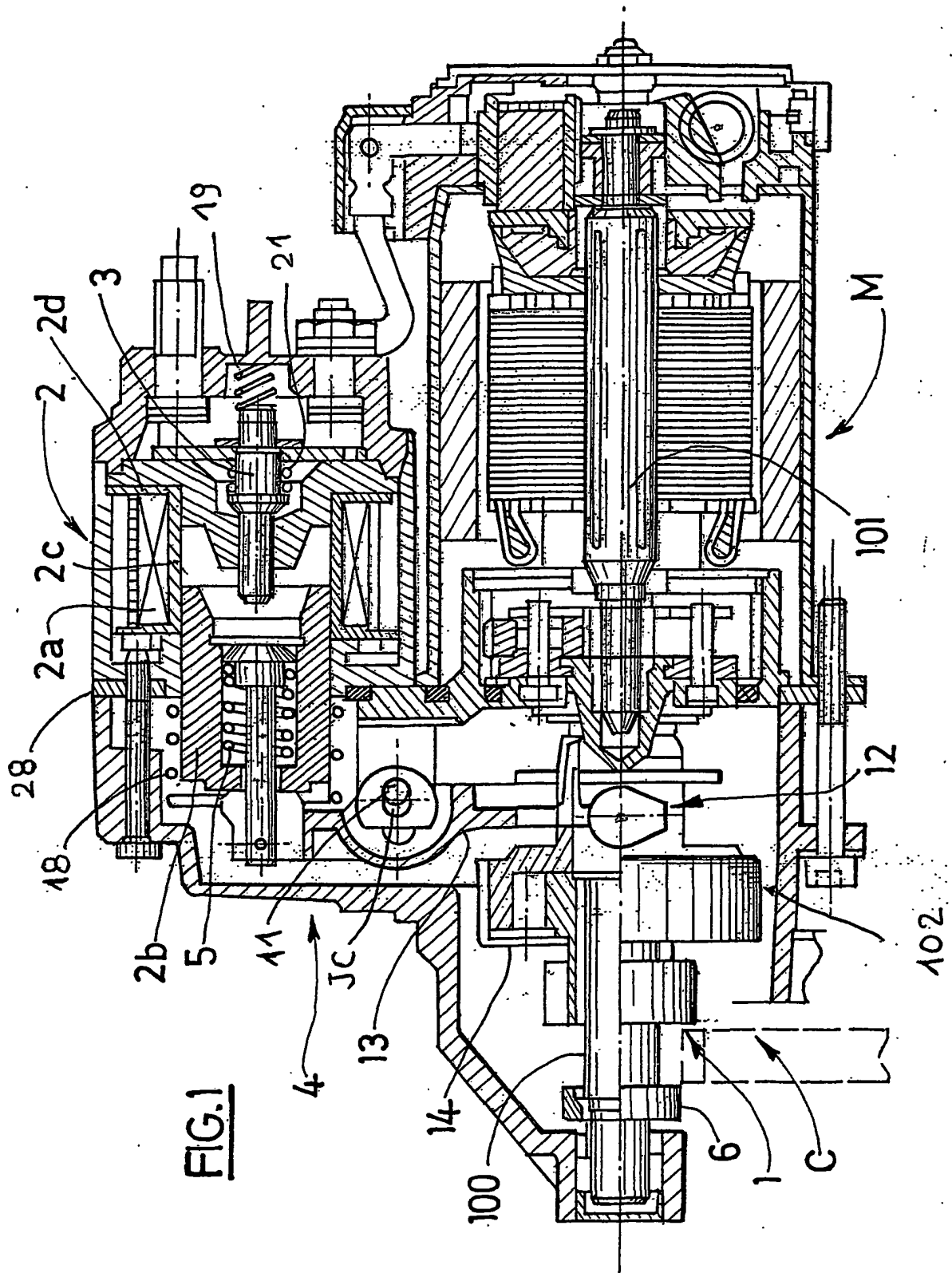
35

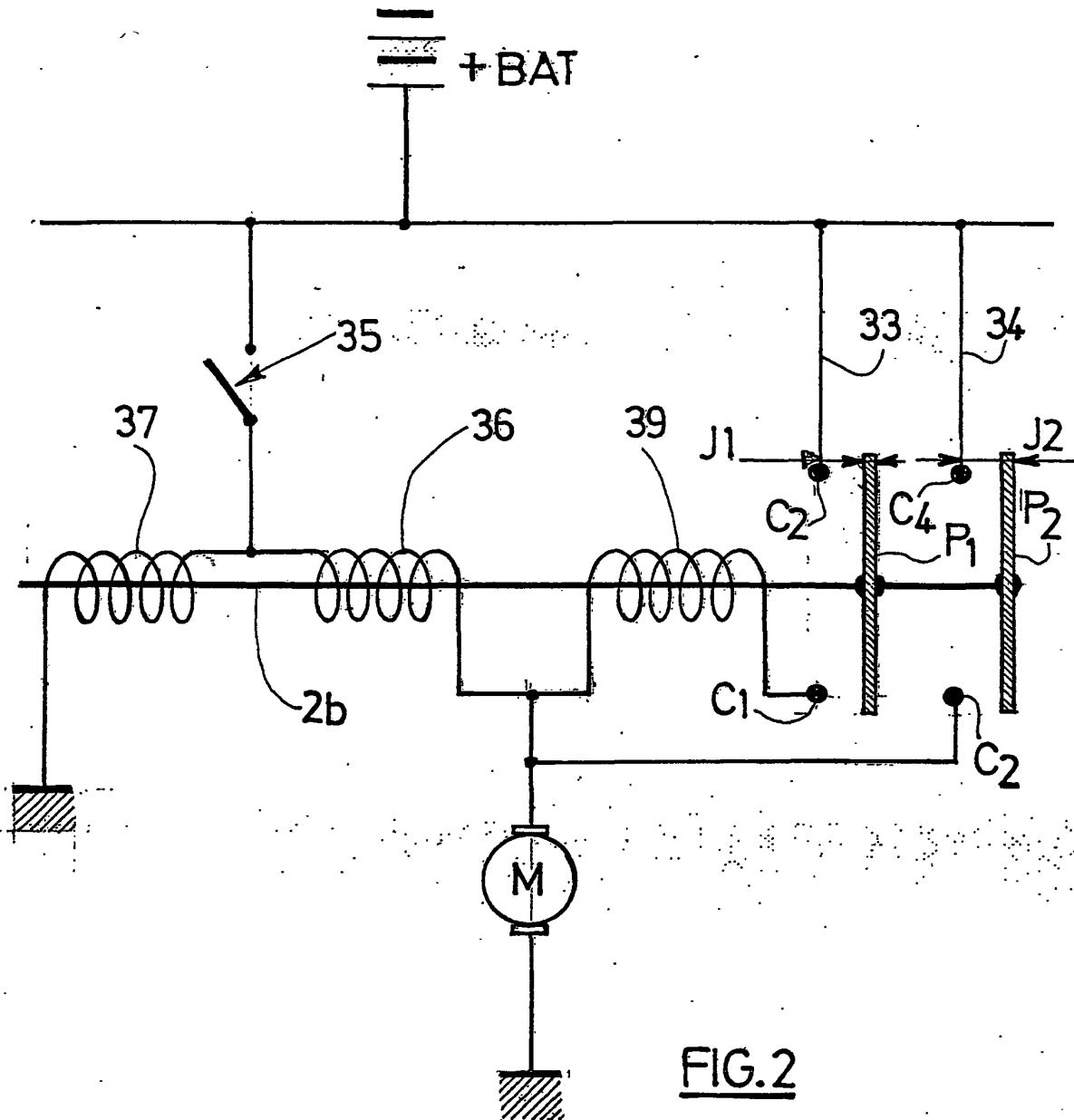
40

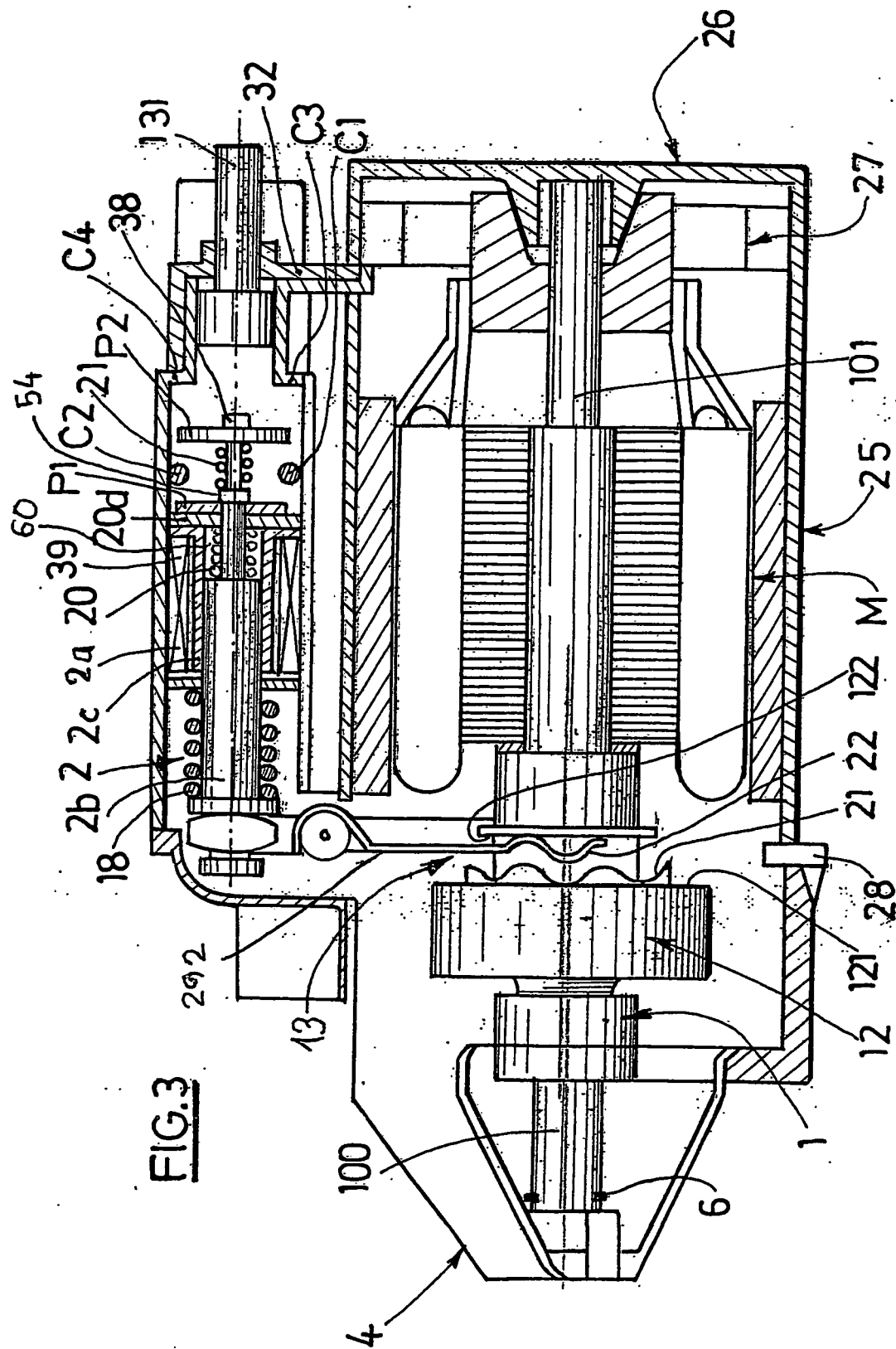
45

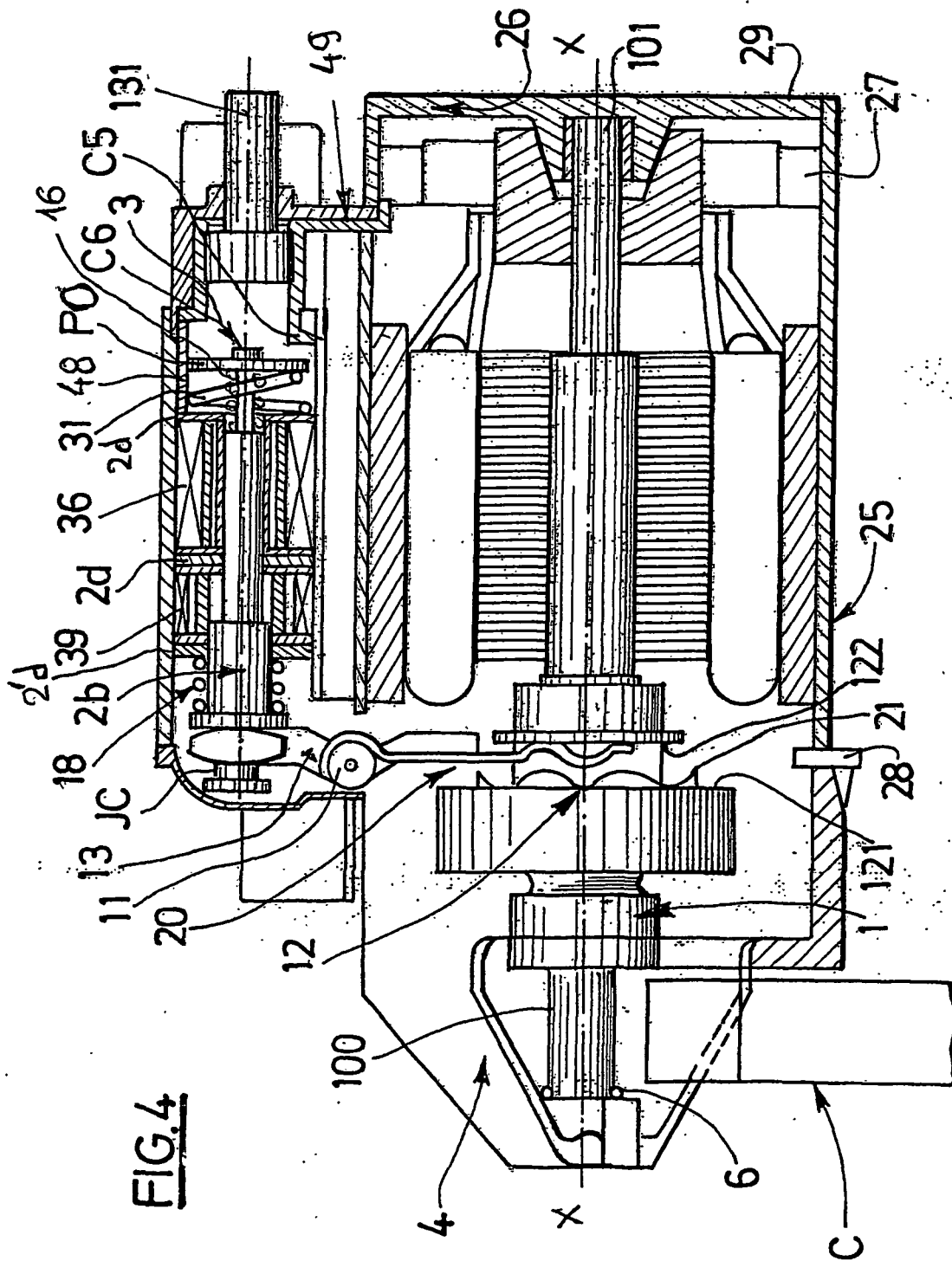
50

55









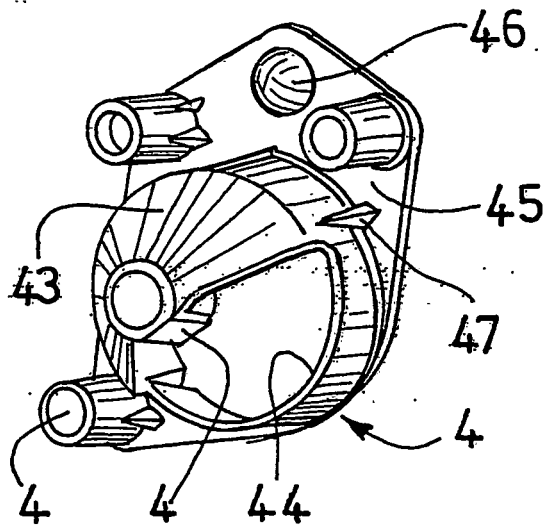


FIG. 5

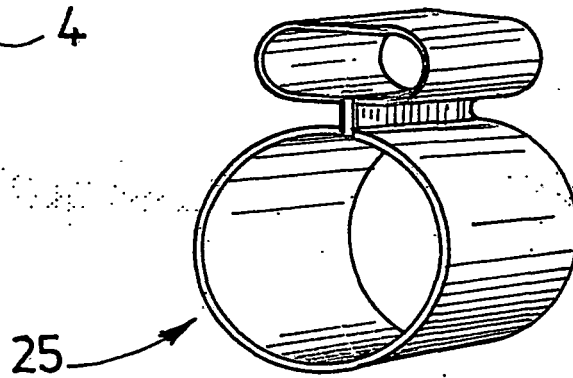


FIG. 6

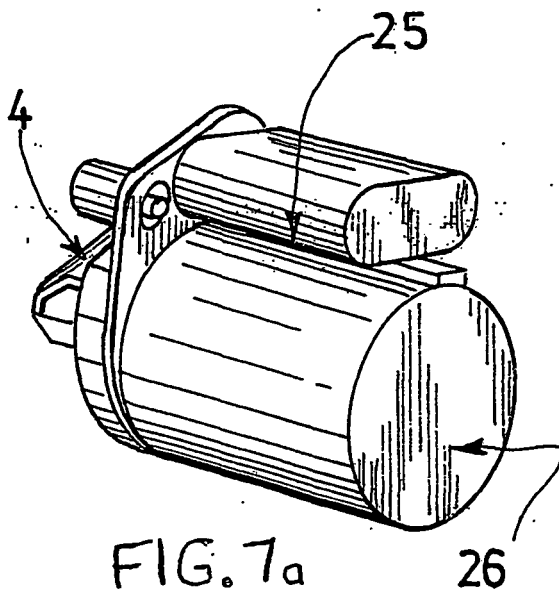


FIG. 7a

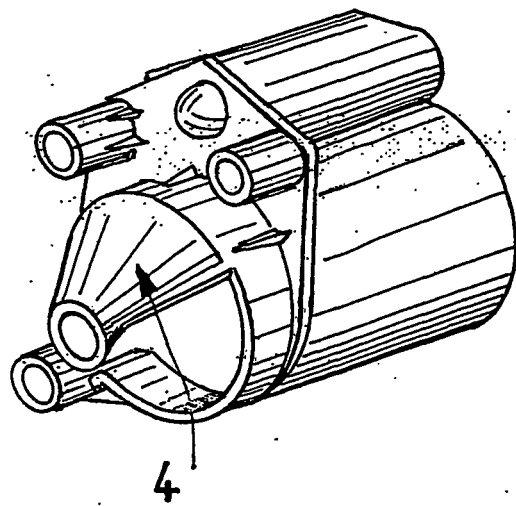


FIG. 7 b

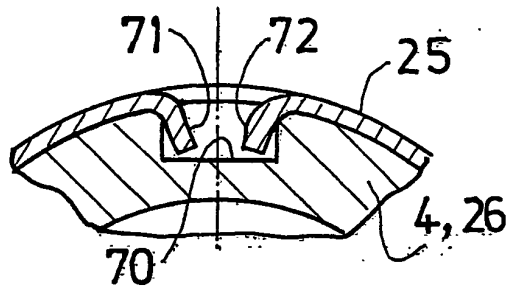


FIG. 8

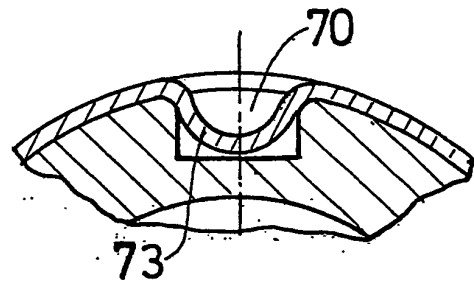


FIG. 9

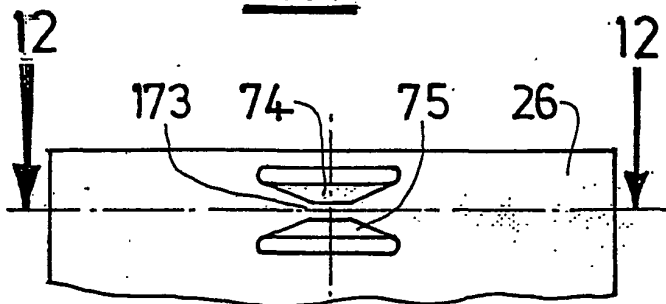


FIG. 10

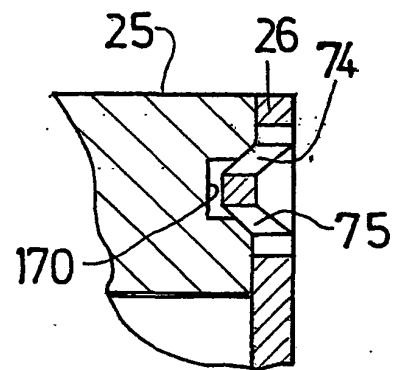


FIG. 11

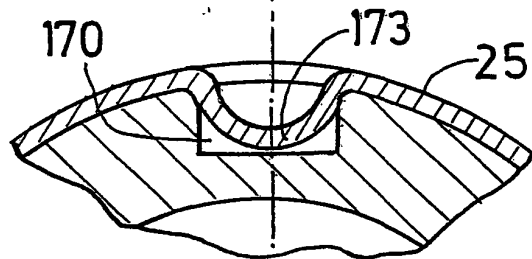


FIG. 12

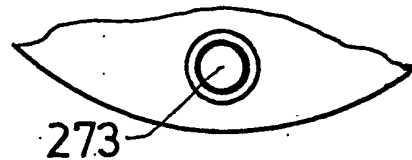


FIG. 13

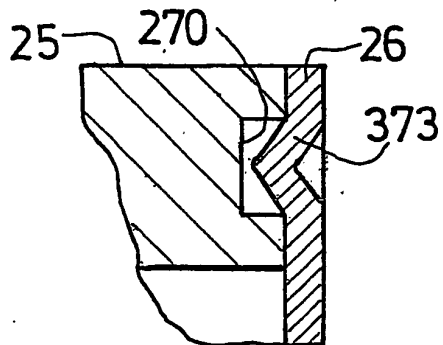


FIG. 14

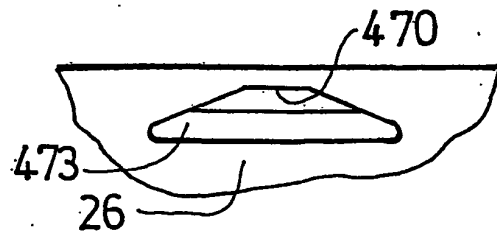


FIG. 15

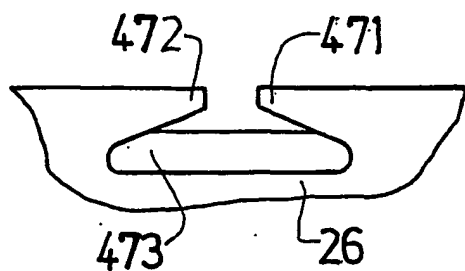


FIG. 16

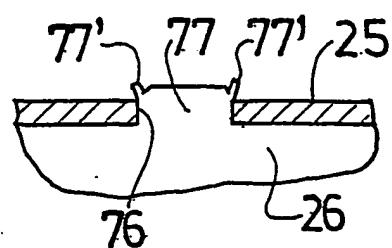


FIG. 17

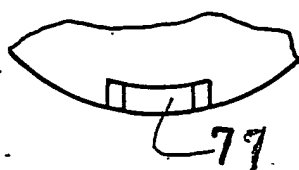


FIG. 18

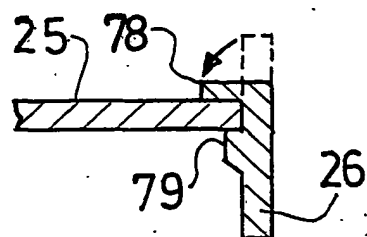


FIG. 19

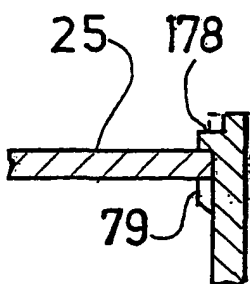


FIG. 20

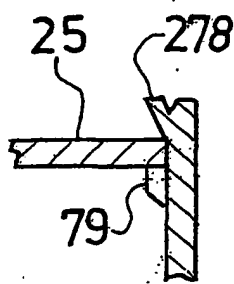


FIG. 21

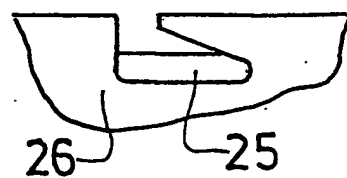


FIG. 22

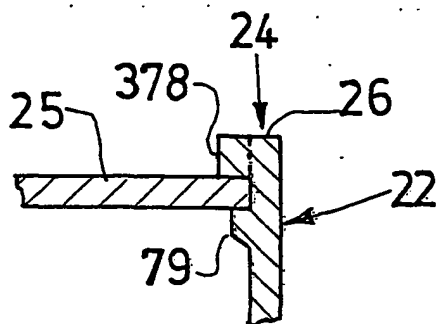


FIG. 23

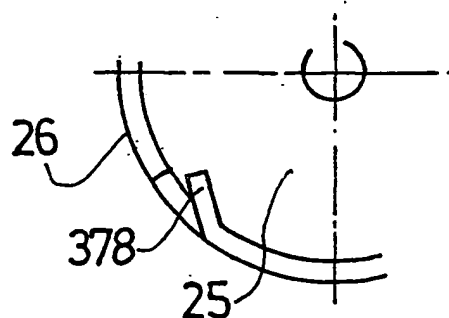


FIG. 24

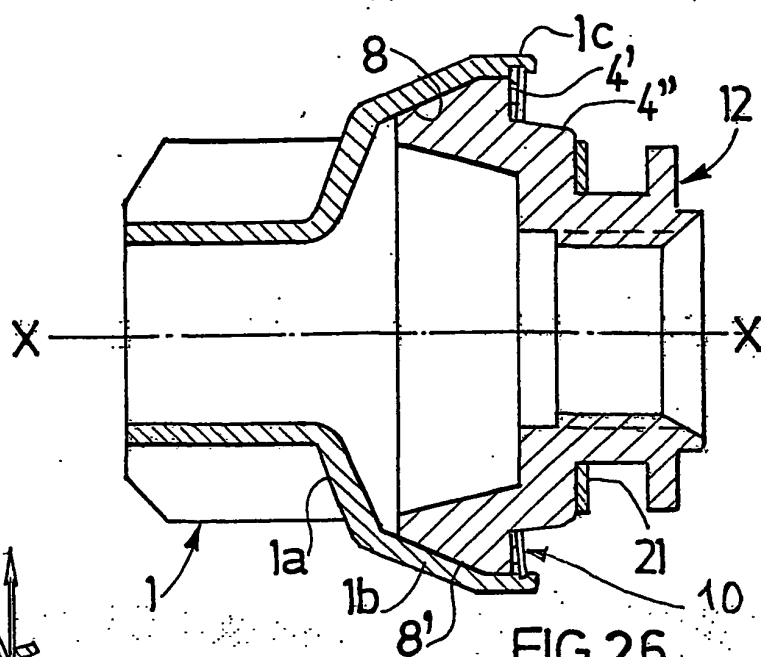


FIG. 26

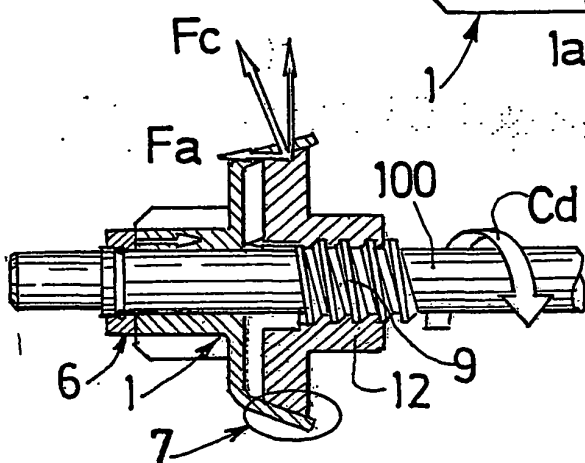


FIG. 25

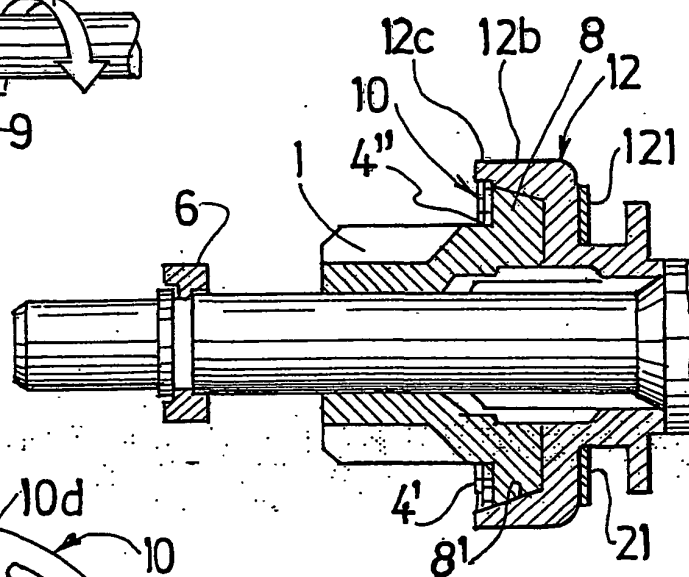


FIG. 27

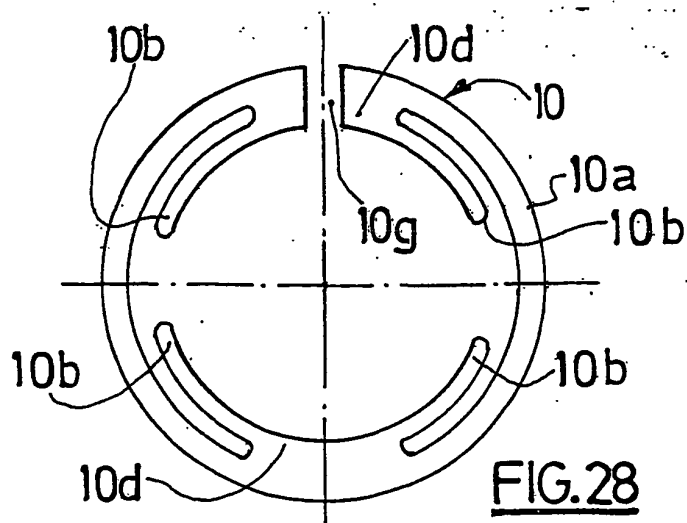


FIG. 28

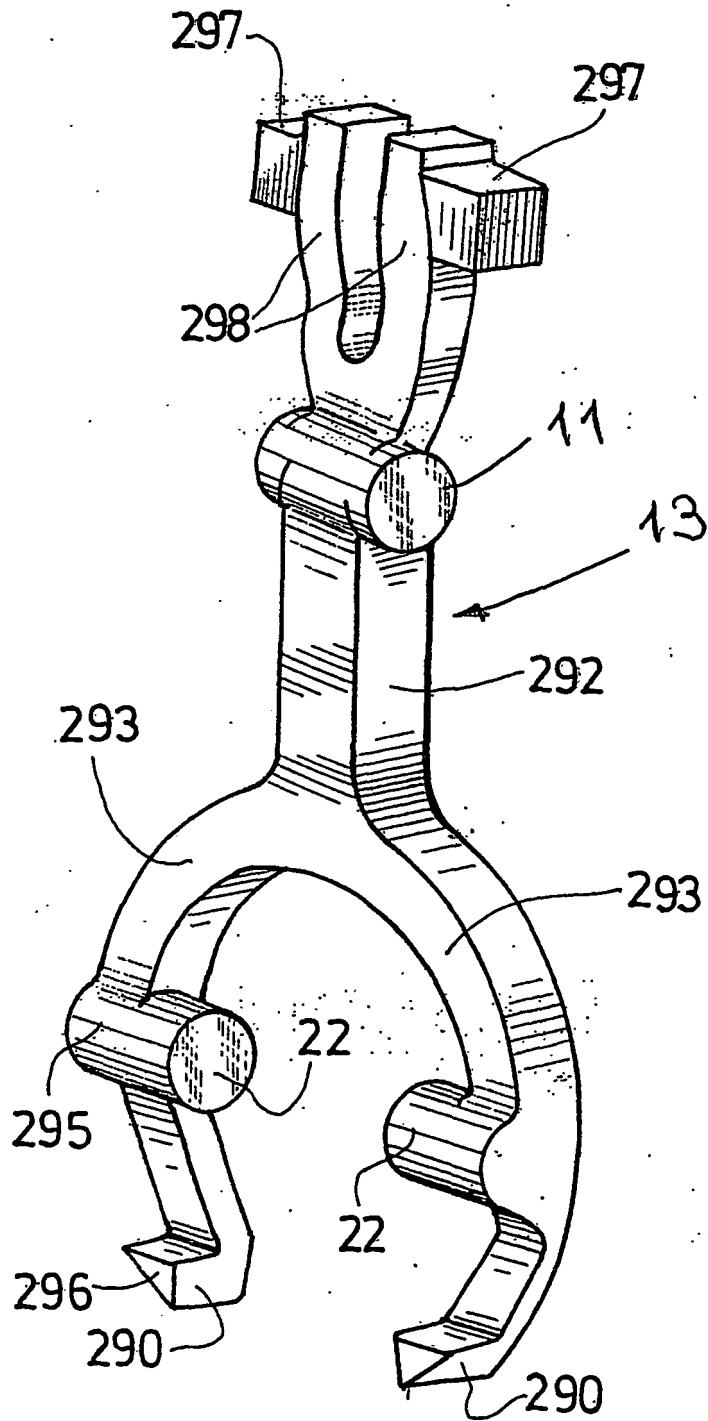


FIG. 29

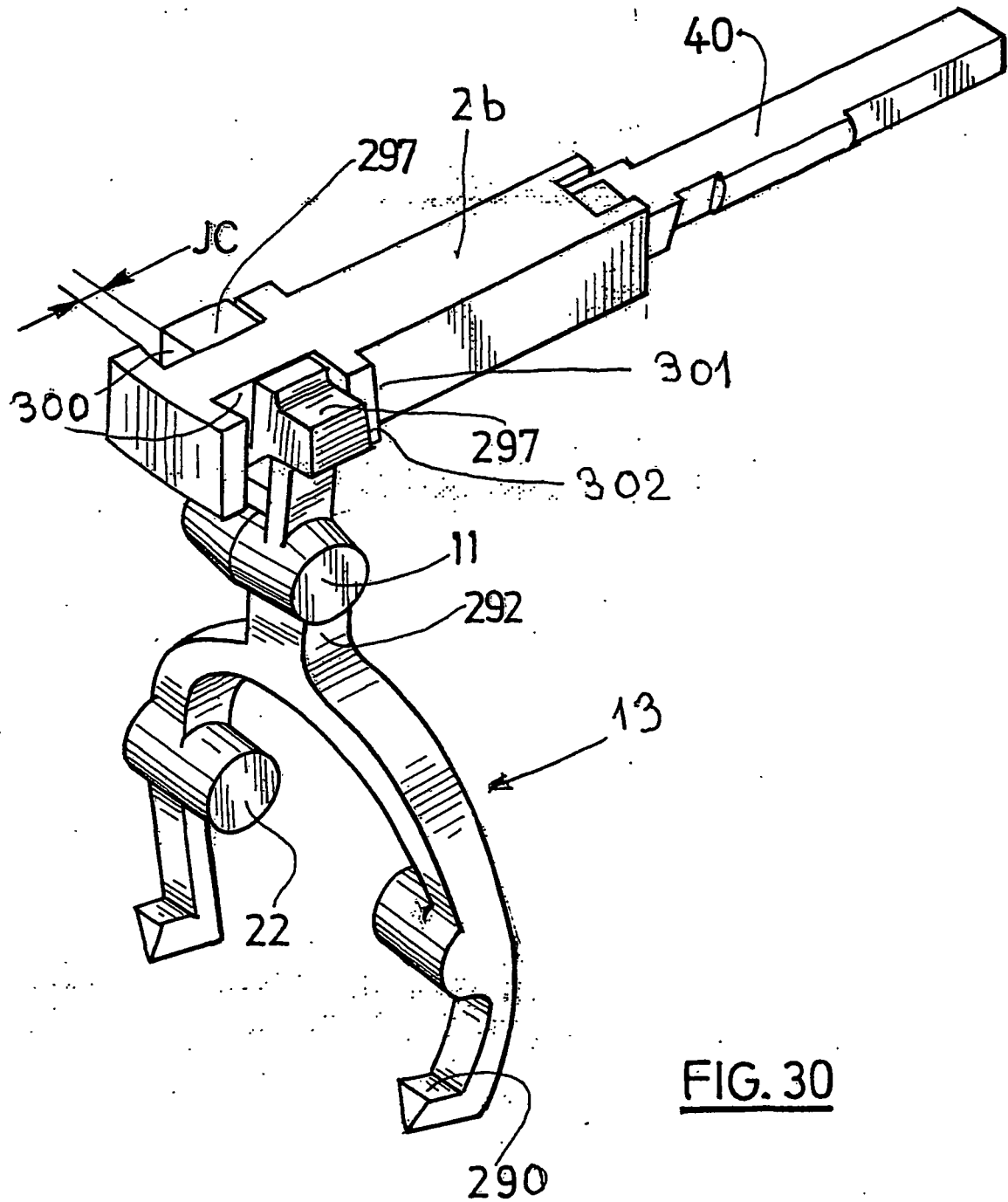


FIG. 30

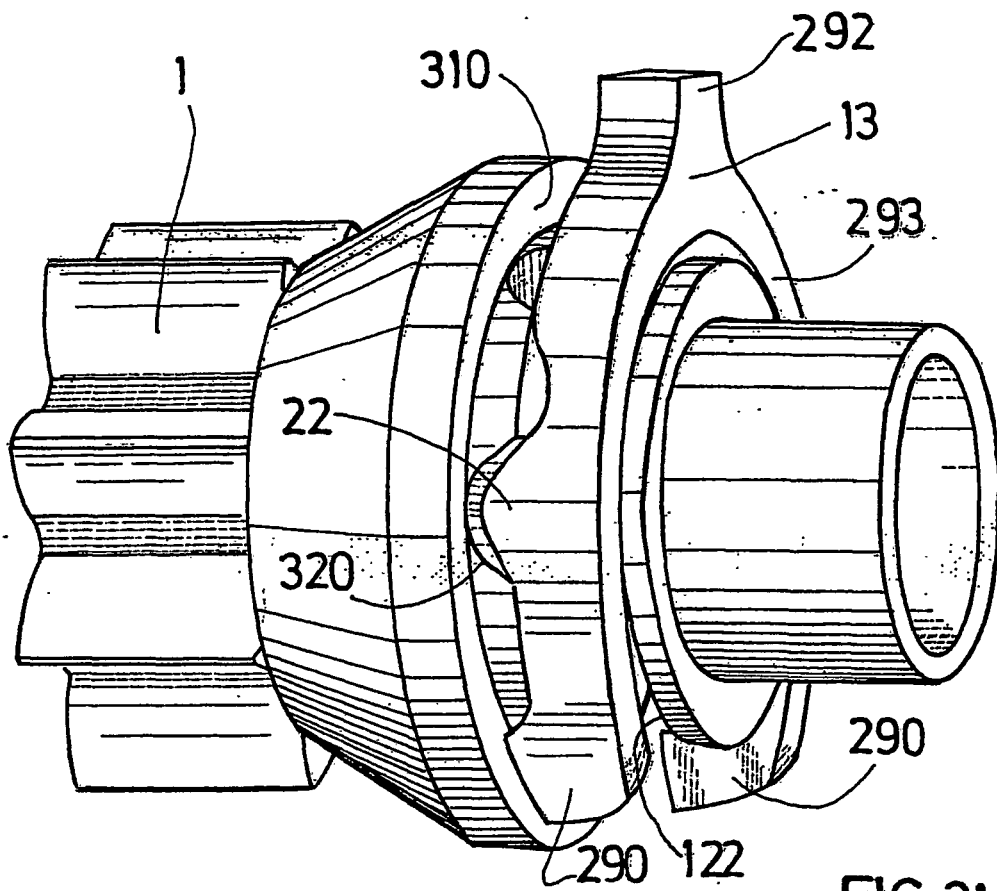


FIG. 31

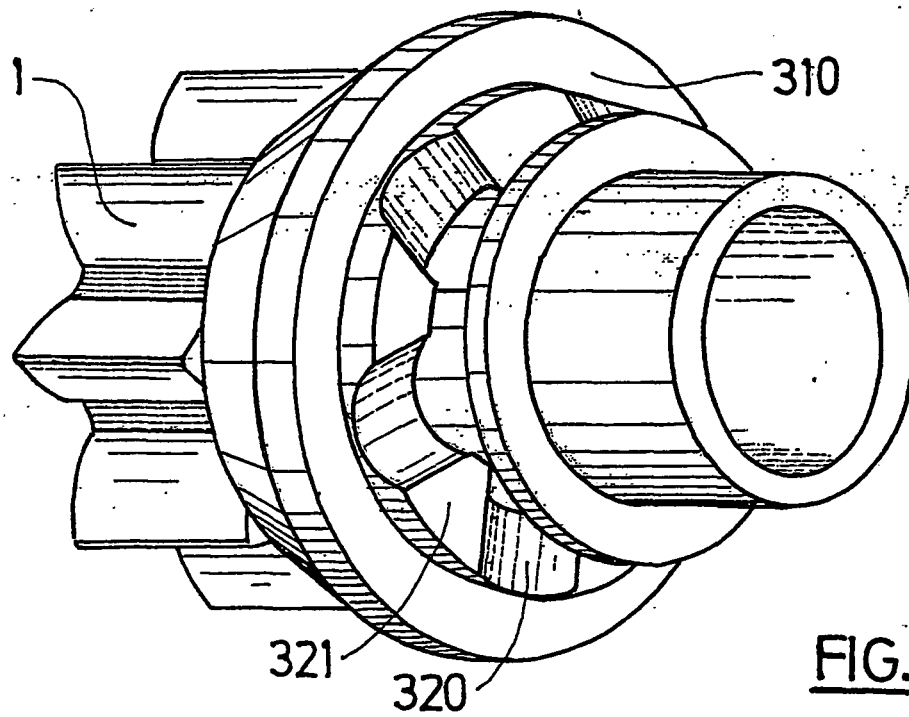


FIG. 32

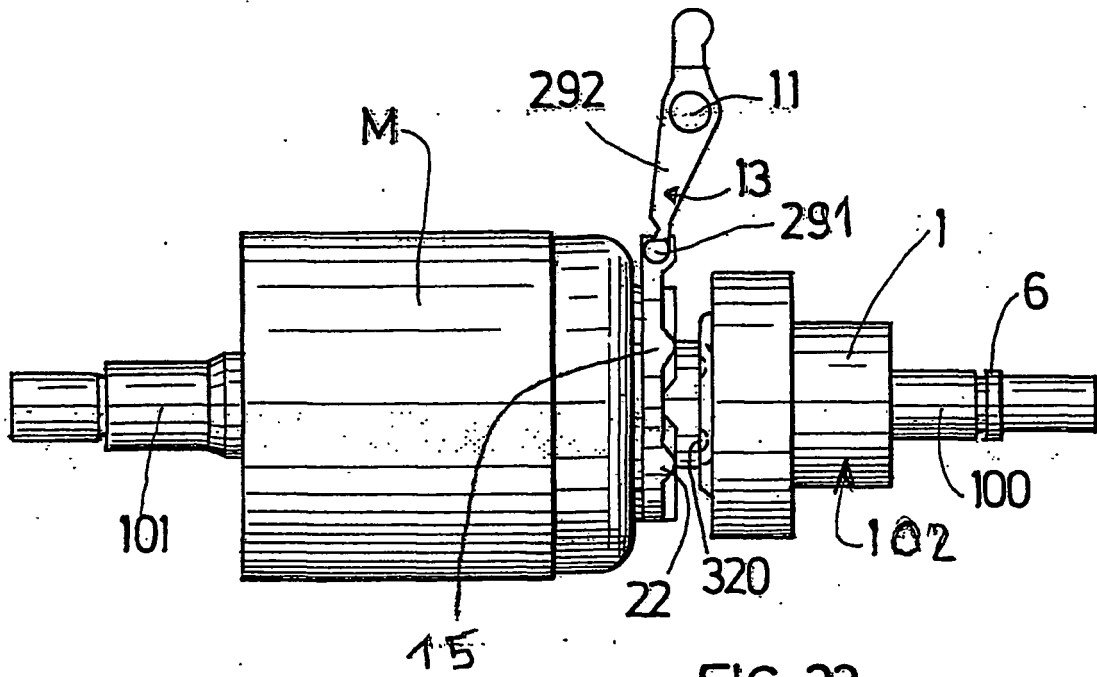


FIG. 33

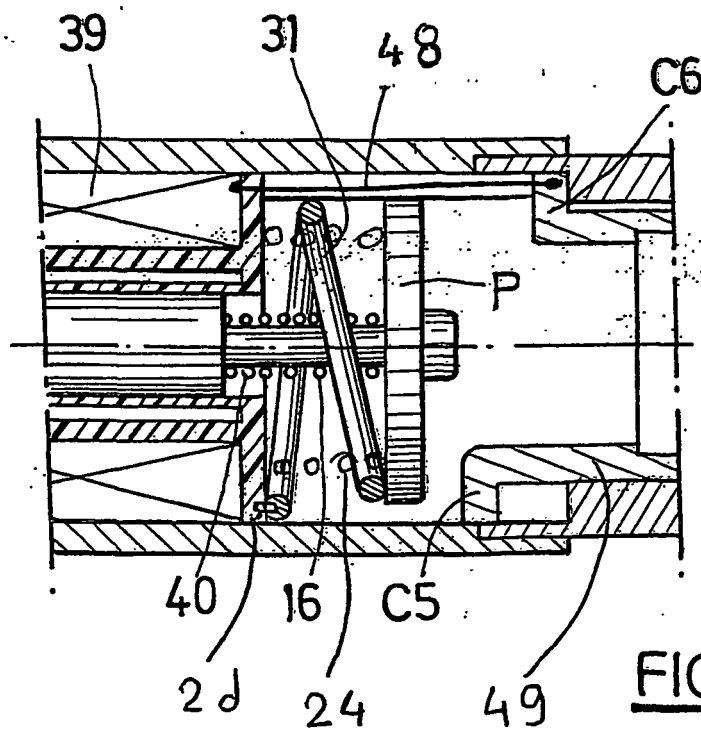


FIG. 34

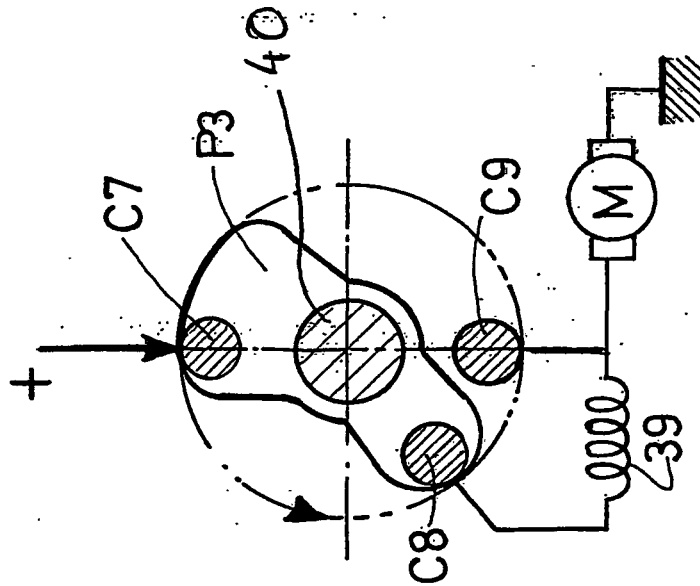


FIG. 35

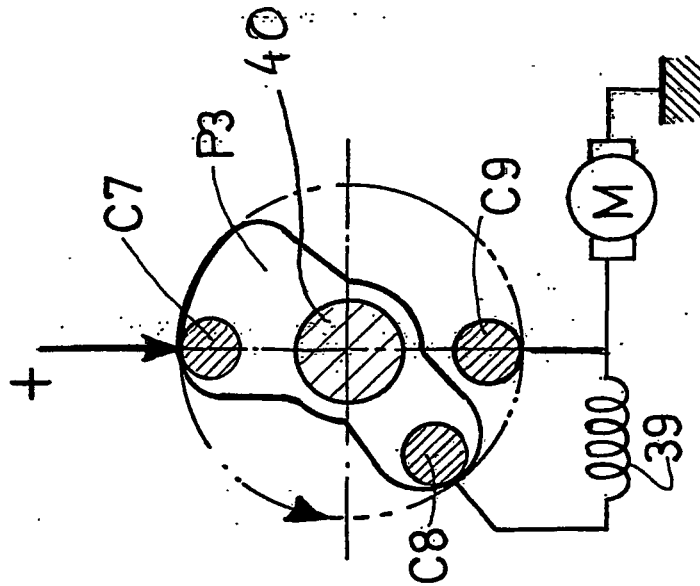


FIG. 36

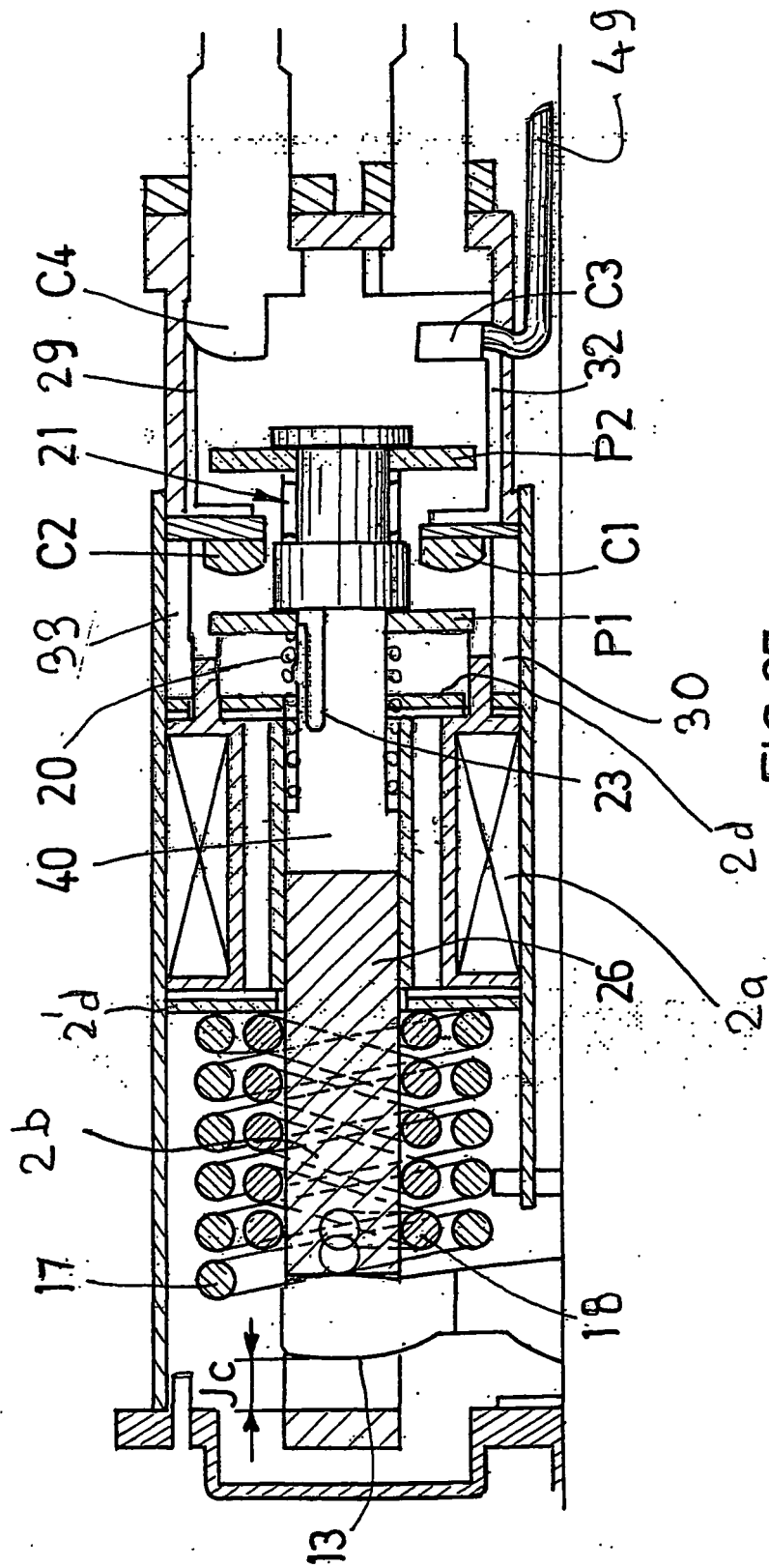


FIG.37

Fig. 38a



Fig 38 b



Fig 38c



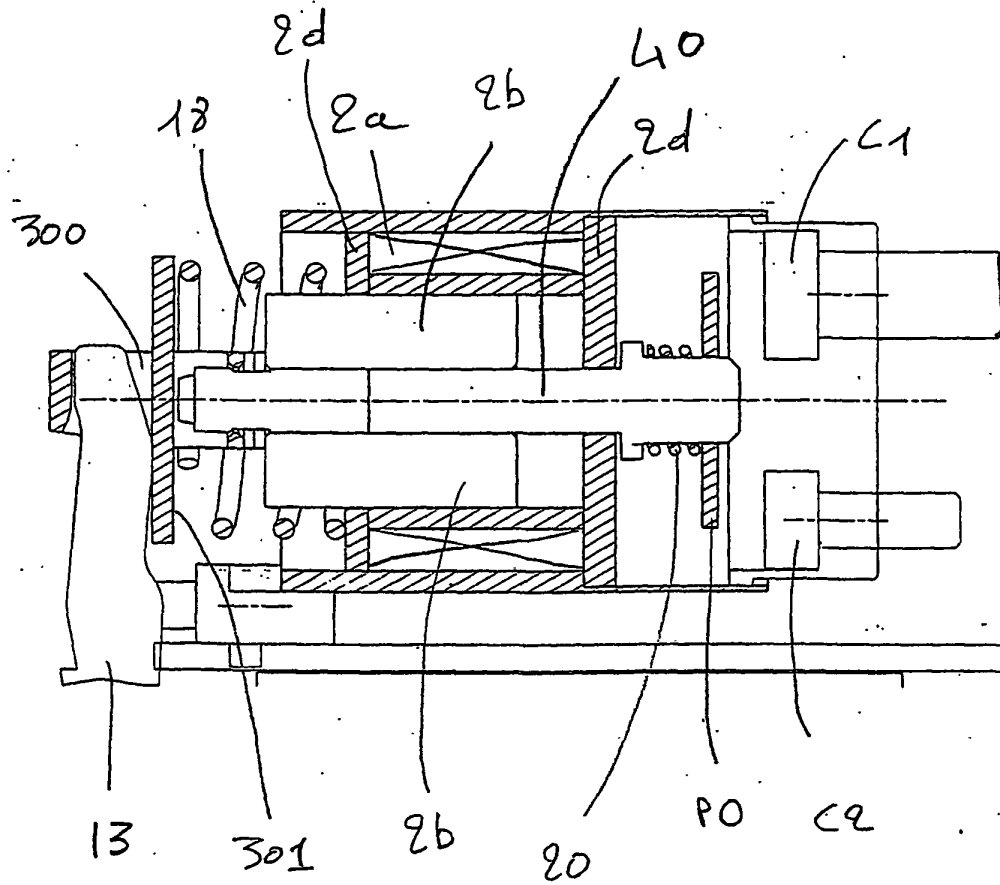


Fig 39

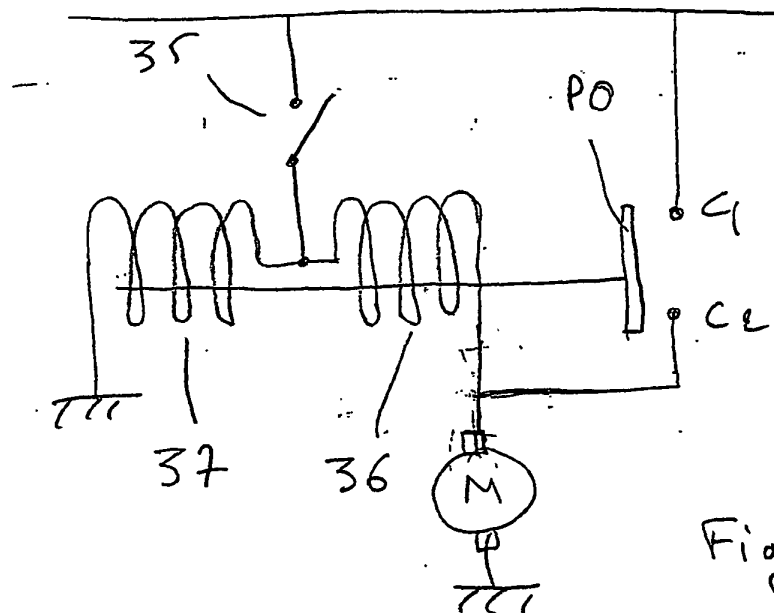


Fig 40