(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 864 585**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **03 51215**

(51) Int Cl[7] : **F 02 N 15/06,** F 02 N 15/00, 11/00

# (12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 29.12.03.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 01.07.05 Bulletin 05/26.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR Société par actions simplifiée* — FR.

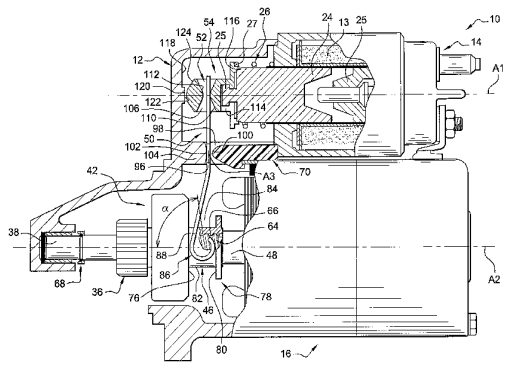
(72) **Inventeur(s) :** VILOU GERARD.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :** CABINET PHILIPPE KOHN.

## (54) DEMARREUR PERFECTIONNE A LEVIER ELASTIQUE.

(57) L'invention propose un démarreur (10) comportant un moteur électrique (16), un pignon (36) de lanceur, un corps (46) de lanceur (42) qui est lié en translation axiale avec le pignon de lanceur (36) auquel il est lié en rotation et qui est entraîné en rotation par l'intermédiaire de cannelures hélicoïdales complémentaires (66, 64), et un levier (50) déformable élastiquement dont l'extrémité supérieure (52) est liée en translation axiale avec le noyau mobile (24), qui est monté basculant autour d'un axe intermédiaire (A3) orthogonal aux axes (A1) du noyau mobile et (A2) du corps de lanceur, et dont l'extrémité inférieure en forme de fourche est reçue dans une gorge du corps (46) de lanceur, caractérisé en ce que l'angle aigu ($\alpha$) d'inclinaison des cannelures (66) du corps de lanceur par rapport à l'axe (A2) est compris entre 30 et 65 degrés.



FR 2 864 585 - A1

**"Démarreur perfectionné à levier élastique"**

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

La présente invention concerne un démarreur de véhicule automobile.

L'invention concerne plus particulièrement un démarreur du type dit à levier élastique.

Un tel démarreur est du type comportant un boîtier dans lequel sont agencés :

- un moteur électrique inférieur arrière ;
- un pignon avant de lanceur monté coulissant axialement sur un arbre de lanceur coaxial à l'arbre d'induit du moteur électrique de manière à venir engrener avec une couronne dentée de moteur thermique du véhicule automobile ;
- un corps de lanceur qui est lié en translation axiale avec le pignon de lanceur auquel il est lié en rotation et qui est entraîné en rotation par l'intermédiaire de cannelures hélicoïdales complémentaires appartenant respectivement à l'arbre d'induit du moteur électrique et au corps de lanceur ;
- un contacteur électromagnétique supérieur comportant un noyau mobile en translation selon un axe parallèle à l'axe de translation du corps de lanceur ;
- et un levier déformable élastiquement dont l'extrémité supérieure est liée en translation axiale avec le noyau mobile, qui est monté basculant autour d'un axe intermédiaire orthogonal aux axes de translation du noyau magnétique mobile et du corps de lanceur, et dont l'extrémité inférieure est en forme d'une fourche à deux branches dont les extrémités libres inférieures sont reçues dans une gorge radiale du corps de lanceur.

ETAT DE LA TECHNIQUE

Un exemple d'un tel démarreur est illustré de manière simplifiée à la figure 1 annexée.

Un tel état de la technique est aussi illustré et décrit par exemple dans le document GB-A-2.180.889.

Le démarreur 10 selon l'état de la technique illustré à la figure 1 comporte un corps de démarreur dont l'élément principal du boîtier est un carter avant creux 12, appelé nez de démarreur qui est situé à l'avant, à gauche en considérant la figure 1 et qui est réalisé sous la forme d'une pièce moulée.

Un actionneur électromagnétique supérieur 14 et un moteur électrique inférieur 16 sont montés et fixés à l'arrière du nez 12, par des moyens connus tels que des vis, goujons et/ou tirants.

L'actionneur électromagnétique 14 comporte un carter 17 de forme générale cylindrique d'axe horizontal A1 qui est délimité par une face radiale avant 18 et par une face latérale cylindrique 20.

La face transversale avant 18 est en appui contre une partie en vis-à-vis supérieure du nez 12.

De manière connue, l'actionneur 14 - aussi appelé contacteur électromagnétique - comporte un noyau mobile 24 qui fait saillie axialement vers l'avant à l'intérieur de la partie supérieure du nez 12.

L'actionneur 14 comporte un ressort 26 (voir figure 2) qui est un ressort hélicoïdal de compression qui rappelle axialement le noyau mobile 24 vers sa position avant de repos dans laquelle le noyau mobile 24 est illustré à la figure 1.

Le moteur électrique 16 comporte un rotor 28 et un stator 30 d'axe commun horizontal A2, parallèle à l'axe A1 de l'actionneur 14.

Le carter cylindrique 32 du moteur électrique 16 est en appui axialement vers l'avant contre une partie inférieure en vis-à-vis 34 du nez 12.

De manière connue, le rotor 28 du moteur 16 entraîne en rotation un pignon avant 36 de sortie de mouvement, appelé pignon de lanceur, d'axe A2, qui est monté à rotation sur un arbre de lanceur 38 dont l'extrémité axiale avant 40 est portée par le nez 12.

Le pignon 36 appartient à un ensemble mobile axialement 42 appelé lanceur qui comporte, de manière connue, un mécanisme du type à roue libre 44 (non représenté en détails à la figure 1) qui lie en rotation de manière unidirectionnelle le pignon de lanceur 36 à un corps arrière de lanceur coaxial 46 (voir figure 2) qui est entraîné en permanence en rotation par l'arbre de sortie 48 (voir figure 2) du moteur électrique 16.

Le démarreur 10 comporte aussi un levier 50 d'actionnement du lanceur 42 qui est globalement monté basculant autour d'un axe horizontal intermédiaire A3 qui est orthogonal aux axes A1 et A2.

Le tronçon d'extrémité supérieure 52 du levier 50 est lié en translation axiale à une pièce avant 54 d'attelage liée au noyau mobile 24, tandis que son tronçon d'extrémité inférieure 56 est conformée en une fourche pour coopérer avec le lanceur 42 pour commander les déplacement axiaux de ce dernier vers l'avant, à partir de la position de repos illustré à la figure 1.

Dès sa position de repos, le lanceur 42 est, par l'intermédiaire du corps du lanceur 46, en appui axial vers l'arrière contre la face transversale avant d'une butée axiale 56.

Sous l'action du levier 50, le lanceur 42 avec le pignon 36 se déplace axialement vers l'avant de manière que les dents 37 du pignon 36 viennent s'engager axialement dans les dents 60 de la couronne dentée 62 appartenant au volant d'un moteur thermique équipé du démarreur 10.

De manière connue, quand le pignon 36 est suffisamment engagé axialement dans la couronne 62, le contacteur électromagnétique 14 provoque l'alimentation du moteur électrique 16 dont la rotation de l'arbre de sortie 48 est transmise au corps de lanceur 46 par l'intermédiaire de cannelures hélicoïdales 64 de l'arbre 48 qui coopèrent avec des cannelures hélicoïdales complémentaires 66 du corps de lanceur 46.

L'orientation des cannelures 64 et 66 est telle qu'elle contribue, par effet de vissage, à propulser axialement le lanceur

42 et donc le pignon 36 vers l'avant jusqu'à ce que ce dernier vienne en appui axial contre un anneau de butée 68 porté par l'arbre 38.

Lorsque le pignon 36 est en appui contre la butée de travail 68, le lanceur 42 ne peut plus avancer et le mouvement de rotation est alors transmis au pignon 36 qui entraîne la couronne 62, et donc le moteur thermique jusqu'au démarrage de ce dernier.

Toutefois, l'engagement des dents 37 dans les dents 60 n'est pas toujours immédiat car la face frontale 70 des dents du pignon 36, chanfreinées ou non, peut venir buter axialement contre la faxe frontale arrière 61 des dents 60 de la couronne 62.

Cette situation, appelée contact dents contre dents, risquerait de provoquer l'arrêt de la course axiale du lanceur 42, et donc du noyau 24 en empêchant ainsi la fermeture des contacts de puissance du contacteur en empêchant ainsi l'alimentation du moteur électrique 16.

Pour remédier à cette situation, de manière connue, des moyens élastiques sont interposés entre le levier 50 et le noyau mobile 24, ou bien entre le levier 50 et le lanceur 42.

Selon un premier mode de réalisation, ces moyens élastiques sont par exemple constitués par un ressort de compression, appelé ressort de dents conte dents, qui permet au noyau mobile de continuer sa course jusqu'à la fermeture du contact de puissance en entraînant la mise en rotation du moteur électrique 16.

Le pignon de lanceur 36 est ainsi alors entraîné en rotation à vitesse lente car c'est le début de la montée en régime du moteur électrique 16.

Dès que les dents 37 du pignon 36 sont en concordance angulaire avec les dents 60 de la couronne 62, le pignon 36 est propulsé axialement vers l'avant dans la couronne 62 sous l'action du ressort de dents contre dents qui a été précédemment comprimé durant la course du noyau mobile 24.

Le pignon 36 poursuit sa course avant dans la couronne sous l'action conjuguée du ressort de dents contre dents et du phénomène de vissage induit par les cannelures 64, 66.

En vue de réduire le coût et l'encombrement axial du démarreur 10, il a été proposé, comme illustré à la figure 1 et par exemple dans le document GB-A-2.180.889, d'intégrer les moyens élastiques assurant la fonction de dents contre dents, dans le levier 50 en réalisant celui-ci sous la forme d'un levier déformable élastiquement dont les caractéristiques élastiques sont suffisantes pour remplacer le ressort de dents contre dents.

Le levier 50 est par exemple une pièce plane en tôle découpée dans un acier à ressort, qui s'étend globalement dans un plan vertical orthogonal, et qui est monté basculant ou pivotant autour de l'axe A3 au moyen d'une pièce 70 appelée chape.

L'attelage axial de l'extrémité supérieure 52 du levier 50 avec la pièce 54 rapportée sur le noyau mobile 24 autorise le basculement nécessaire du levier pour passer de sa position de repos à sa position de travail.

Les deux branches de l'extrémité inférieure 56 du levier 50 assurent l'attelage du levier au lanceur 42, ici par l'intermédiaire de deux demi-coquilles avant 72 et arrière 74 qui sont par exemple réalisées en plastique et qui sont immobilisées en rotation par le levier 50, 56 en laissant ainsi au levier 50 sa liberté de basculement nécessaire au passage de la position de repos à la position avant de travail du lanceur 42.

Les demi-coquilles 72 et 74 sont libres en rotation par rapport au lanceur et elles sont immobilisées axialement entre la face transversale arrière 76 du lanceur 42 et un anneau arrière de butée 78 qui est par exemple un anneau élastique ou "circlips" porté par le corps de lanceur.

Les demi-coquilles 72 et 74 en matière plastique constituent une interface nécessaire entre le levier en acier 50, 56 et la partie arrière du lanceur qui est traditionnellement en acier.

Sans des coquilles 72 et 74, le frottement direct de deux pièces en acier l'une sur l'autre aboutirait à une usure rapide du levier et du lanceur, ainsi qu'à un fonctionnement bruyant de l'ensemble.

De manière connue, un levier dit élastique 50 n'assure pas de précharge.

Le levier élastique commence à se déformer dès qu'on lui applique un effort aussi faible soit-il.

Il en résulte un inconvénient dans le fonctionnement du démarreur 10 dans la mesure où il se produit un déphasage entre le déplacement axial du noyau mobile 24 et le mouvement axial correspondant du lanceur 42, en raison de l'inertie de ce dernier due à sa masse.

Le moteur électrique 16 se met alors en rotation avant même que le pignon 36 du lanceur 42 n'ait atteint la couronne 62.

Quand le pignon 36 arrive au contact de la couronne 62, le pignon 36 tourne déjà à une vitesse élevée.

Il faudrait alors une force axiale très importante pour propulser le pignon 36 suffisamment loin dans la couronne 62 au cours du bref instant dans lequel les dents 37 du pignon 36 sont en concordance avec les dents 60 de la couronne 62.

L'effort donné par le levier 50 est insuffisant à cet effet.

La réaction et l'effet de vissage procurés par les cannelures hélicoïdales 64, 66 sont aussi insuffisants du fait de l'angle très faible d'inclinaison $\alpha$ (voir figure 2) des cannelures qui est conventionnellement compris entre 18 et 25 °.

En l'absence de forces de propulsion axiale suffisantes du pignon 36, ce dernier n'engage que par l'extrémité axiale avant de ses dents 37 qui s'abîment très rapidement.

Il s'en suit alors un rejet axial du pignon vers l'arrière qui agit alors comme un outil d'usinage de la couronne qui enlève des particules du matériau de la couronne à chaque passage de dents en effectuant un fraisage de la couronne dont il détruit très

rapidement la denture et met hors d'usage le système de démarrage.

Ce manque de fiabilité a abouti à l'abandon en grande série des démarreurs à levier élastique.

D'autres tentatives illustrées dans les documents US-A-4.116.077 ou US-A-4.958.097 pour augmenter les capacités élastiques du levier n'ont pas non plus été satisfaisantes, notamment du fait de la grande complexité de conception proposée pour le levier et de l'augmentation du poids de ce dernier.

## RESUME DE L'INVENTION

Afin de remédier aux inconvénients qui viennent d'être mentionnés, l'invention propose un démarreur à levier élastique du type mentionné précédemment, caractérisé en ce que l'angle aigu $\alpha$ d'inclinaison des cannelures du corps du lanceur par rapport à l'axe est compris entre 30 et 65 °.

Grâce à cette caractéristique, on pallie l'absence de précharge exercée par le levier élastique car, lorsque le pignon arrive en tournant à vitesse élevée contre la couronne du volant du moteur thermique, les cannelures d'entraînement en rotation du lanceur à fort angle d'inclinaison procurent une force axiale très importante au pignon de lanceur qui est alors soumis à une accélération axiale qui le propulse suffisamment loin dans les dents de la couronne, durant le bref temps de passage en concordances des dents.

L'angle d'inclinaison $\alpha$ élevé est choisi en particulier en fonction de la masse du lanceur et de la distance angulaire entre les dents de manière à avoir une profondeur de pénétration axiale évitant tout rejet axial du pignon vers l'arrière hors de la couronne.

L'angle a est ainsi égal au minimum à 30 ° et est de préférence inférieur à 65° de façon à éviter des pressions axiales trop importantes sur la couronne 62 ou sur la butée 68.

Selon une autre caractéristique de l'invention, et de façon à obtenir avantageusement des cannelures femelles dans le corps de lanceur, au moins un tronçon axial arrière du corps de lanceur comportant les cannelures hélicoïdales et la gorge radiale qui reçoit l'extrémité inférieure en forme de fourche du levier élastique, est réalisée par moulage en matière plastique.

Il devient ainsi possible de s'affranchir de la présence de demi-coquilles en matière plastique selon l'état de la technique.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- au moins un tronçon arrière du corps de lanceur comportant les cannelures hélicoïdales et la gorge radiale est réalisé en matière plastique ;

- les cannelures hélicoïdales sont formées à l'intérieur d'un alésage interne du tronçon arrière du corps de lanceur ;

- la gorge est délimitée axialement vers l'avant par une face radiale d'entraînement du lanceur par le levier et vers l'arrière par une face radiale de butée et, en section par un plan parallèle à l'axe de translation du lanceur, l'extrémité libre inférieure de chaque branche de la fourche inférieure du levier est délimitée par un profil convexe avant et par un profil convexe arrière sensiblement circulaires qui coopèrent avec les surfaces radiales d'entraînement et de butée respectivement ;

- en section par un plan parallèle à l'axe de translation du lanceur, l'extrémité libre inférieure de chaque branche est de contour circulaire ;

- le levier est réalisé en métal en une seule pièce ;

- l'extrémité libre inférieure de chaque branche de la fourche inférieure du levier est réalisée en une seule pièce avec le levier ;

- l'extrémité libre inférieure de chaque branche de la fourche inférieure du levier est réalisée sous la forme d'un élément rapporté sur le levier ;

- le levier est réalisé par découpe, pliage et/ou cambrage d'une tôle qui s'étend globalement dans un plan parallèle à l'axe de basculement du levier ;

- le levier en tôle découpée comporte un tronçon intermédiaire d'articulation qui comporte deux pattes orthogonales opposées dont chacune est reçue dans un logement d'un support fixe pour suspendre verticalement le levier basculant ;

- le levier en tôle découpée comporte un tronçon intermédiaire d'articulation qui comporte une découpe qui délimite un logement qui est traversé par un pivot du support fixe pour suspendre verticalement le levier basculant ;

- le levier est réalisé par pliage et/ou cambrage d'un fil métallique ;

- le levier en fil métallique comporte au moins une boucle circulaire intermédiaire d'articulation, d'axe orthogonal, qui coopère avec une partie complémentaire d'un support fixe ;

- la boucle circulaire intermédiaire d'articulation est traversée axialement par un pivot du support fixe pour suspendre verticalement le levier basculant ;

- l'extrémité supérieure du levier est reçue librement dans un logement formé dans un tronçon d'extrémité libre avant du noyau magnétique mobile ;

- l'extrémité supérieure du levier est conformée en un crochet qui est accroché sur un tronçon d'extrémité libre avant du noyau magnétique mobile de manière à suspendre verticalement le levier ;

- le tronçon d'extrémité libre avant du noyau mobile est réalisé sous la forme d'une pièce rapportée d'attelage, notamment en matière plastique ;

- le tronçon d'extrémité libre avant est délimité axialement vers l'avant par une surface transversale d'extrémité qui s'étend en regard d'une surface fixe de butée, avec un jeu axial compris entre 0, 5 et 5 mm.

DESCRIPTION DES FIGURES

Différents exemples de réalisation de l'invention seront maintenant décrits et représentés en détail dans la description qui va suivre pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue d'ensemble en section axiale partielle d'un démarreur à levier élastique selon l'état de la technique ;

- la figure 2 est une vue analogue à celle de la figure 1 qui illustre un premier mode de réalisation d'un démarreur selon l'invention comportant un levier élastique en tôle ;

- la figure 3 est une vue de détail à plus grande échelle d'un exemple de réalisation d'un levier élastique en tôle dont les extrémités inférieures comportent des pièces rapportées ;

- la figure 4 est une vue, selon la flèche F4, du levier de la figure 3 ;

- la figure 5 est une vue de détail d'une des branches de l'extrémité inférieure en forme de fourche de levier qui illustre une variante de réalisation du levier des figures 3 et 4 ;

- la figure 6 est une vue de détail selon la flèche F6 de la figure 5 ;

- la figure 7 est une vue en section selon la ligne 7-7 de la figure 5 ;

- les figures 8 et 9 sont des vues analogues à celles des figures 3 et 4 qui illustrent une autre variante de réalisation du levier élastique et de ses moyens d'articulation et de suspension ;

- la figure 10 est une vue de détail en perspective de la chape de suspension et d'articulation du levier des figures 8 et 9 ;

- les figures 11 et 12 sont des vues schématiques simplifiées analogues aux figures 8 et 9 avec des composants complémentaires du démarreur et qui illustrent encore une autre variante de réalisation d'un levier élastique en tôle suspendu par son extrémité supérieure ;

- la figure 13 est une vue analogue à celle de la figure 2 qui illustre un démarreur selon l'invention équipé d'un levier élastique réalisé en fil métallique ;

- les figures 14 et 15 sont des vues latérales des deux faces du levier en fil du démarreur de la figure 13 ;

- la figure 16 est une vue à plus grande échelle illustrant une variante de réalisation de l'extrémité supérieure d'accrochage et de suspension du levier élastique des figues 11 et 12.

## DESCRIPTION DETAILLEE DES DIVERS MODES DE REALISATION

Dans la description qui va suivre, des composants identiques, similaires ou analogues et remplissant les mêmes fonctions seront désignés par les mêmes chiffres de référence.

Comme on peut le voir à la figure 2, le corps du lanceur 46 est une pièce moulée en matière plastique qui comporte, à son extrémité arrière, une collerette radiale extérieure 78 délimitée axialement vers l'avant par une face frontale transversale avant 80.

Le corps du lanceur moulé 46 comporte des cannelures hélicoïdales femelles internes 66 dont l'angle aigu $\alpha$ d'inclinaison par rapport à l'axe A2 est, conformément aux enseignements de l'invention, compris entre 30 et 65 °.

Les cannelures 64 de l'arbre 48 de sortie du moteur électrique 16 sont bien entendu des cannelures mâles complémentaires ayant le même angle d'inclinaison $\alpha$.

Le levier 50 est ici une pièce découpée, pliée et cambrée en tôle d'acier à ressort.

Les faces transversales d'orientation radiale 76 et 80 et la face cylindrique convexe extérieure 82 du corps du lanceur 46 qui s'étend axialement entre les faces 76 et 80 délimitent entre elles une gorge radiale 84 dans laquelle sont reçues, de manière diamétralement opposée, l'extrémité libre inférieure 86 de chaque

branche 88 de l'extrémité inférieure 56 en forme de fourche à deux dents du levier 50.

Chaque extrémité inférieure 86 est "enroulée" en un tube d'axe orthogonal de manière à présenter, en vue latérale et comme illustré notamment aux figures 2 et 3, une forme de boucle circulaire comportant un profil arrondi circulaire convexe avant 90 qui coopère avec la face 76 du lanceur 42 et un profil circulaire convexe arrière 92 qui coopère avec la face transversale avant 80 de la collerette 78.

Ainsi, l'extrémité 86 de la branche de la fourche ne comporte pas d'arrêtes vives ou d'irrégularités de surface susceptibles de nuire au bon glissement de l'extrémité inférieure du levier 50 contre les faces 76 et 80.

Pour l'articulation en basculement du levier 50 autour de son axe A3, la partie intermédiaire 94 du levier élastique 50 située au niveau de l'axe A3 comporte ici deux prolongements latéraux opposés 96 alignés selon l'axe A3 qui sont engagés dans des rainures ou logements complémentaires 98 du nez 12 et/ou de la chape 70.

Ainsi, les prolongements ou pattes 96 assurent, d'une part, l'articulation autour de l'axe A3 et, d'autre part, la suspension, c'est-à-dire le positionnement vertical du levier 50 dans le démarreur 10.

Pour permettre le pivotement ou basculement du levier 50, un jeu suffisant est prévu entre la face transversale avant arrondie et convexe 100 de la chape 70 et la face transversale arrière arrondie et convexe en vis-à-vis 102 de la portion 104 du nez 12 qui sait saillie axialement vers l'arrière à l'intérieur du nez 12.

L'extrémité supérieure 52 du levier élastique 50 est ici de conformation simple sous la forme d'une patte ou branche libre verticale qui est reçue dans un logement 106 formé dans la pièce d'attelage 54 rapportée à l'extrémité libre avant 25 du noyau mobile 24.

De manière connue, le logement ou évidement 106 est délimité axialement vers l'arrière et vers l'avant par des profils convexes 110 et 112 en V qui permettent de localiser l'appui sur le levier 50, 52 tout au long du basculement de ce dernier lors des déplacements axiaux dans les deux sens du noyau mobile 24, selon l'axe A1.

La pièce d'attelage 54 est par exemple une pièce moulée en matière plastique qui est fixée par emboîtement élastique sur l'extrémité libre avant 25 du noyau mobile 24 qui est conformée en un téton cylindrique épaulé reçu dans une gorge ou rainure complémentaire 114 de la partie arrière de la pièce d'attelage 54.

Cette partie arrière comporte aussi une collerette radiale extérieure 116 qui constitue une pièce d'appui axial et de centrage de la spire d'extrémité axiale avant 27 du ressort 26.

Le ressort 26 assure ainsi le rappel axial vers l'avant, vers la gauche en considérant la figure 2, du noyau mobile 24 lorsque la bobine 13 du contacteur électromagnétique 14 n'est plus alimentée.

Ce retour axial vers la position de repos est "rapide" du fait des actions conjuguées du ressort de rappel 26 et de la force axiale induite par les cannelures fortement inclinées 64 et 66 sous l'effet du couple résiduel de la roue libre du lanceur 42.

En raison de l'inertie du noyau mobile 24 et de l'absence de précontrainte de l'élément élastique constitué par le levier élastique 50, le noyau mobile 24 pourrait osciller axialement autour de sa position finale de repos, ces oscillations étant nuisibles car, lors des retours axiaux du noyau mobile 24 vers le noyau fixe 25, le basculement du levier 50 déplace le lanceur 42 à nouveau en direction de la couronne 62 qui tourne alors à une vitesse élevée qui est égale au moins à la vitesse de ralenti du moteur thermique qui vient d'être démarré.

Il en résulterait, par un phénomène de fraisage tel qu'évoqué en préambule, une détérioration du pignon 36 et de la couronne 62.

Afin de remédier à cet inconvénient, la face interne 118 de la partie supérieure du nez 12 comporte un bossage 120 dont la face arrière 122 s'étend en regard de la portion en vis-à-vis de la face transversale d'extrémité avant 124, ici de profil bombé convexe, de la pièce d'attelage 54 avec un jeu axial entre ces deux faces 122 et 124 compris entre 0,5 et 5 mm.

Ainsi, lors du rappel axial vers l'avant du noyau mobile 24, la pièce 54 bute contre le nez 12, ce qui empêche la mise en oscillation du noyau 24, du levier 50, et donc du lanceur 42.

Dans la variante de réalisation illustrée aux figures 3 et 4, l'extrémité inférieure en forme de boucle 86 de chaque branche 88 de la fourche 56 est réalisée sous la forme d'une pièce métallique découpée, pliée et cambrée qui est rapportée sur le tronçon d'extrémité libre inférieure 89 de la branche 88, par exemple par soudage.

A cet effet, les extrémités libres 126 de chaque boucle rapportée 86 enserrent le tronçon 89 et sont soudées sur les faces externes de ce dernier.

Dans la variante de réalisation illustrée aux figures 5 et 6, chaque extrémité libre 86 à profils convexes 90 et 92 est un pion cylindrique massif qui comporte une fente 130 qui reçoit le tronçon d'extrémité libre inférieure plat 89 de la branche 88, la fixation du pion 86 étant assurée par sertissage.

Les figures 8 à 10 illustrent une variante de réalisation dans laquelle le levier élastique 50 est suspendu et monté basculant autour de l'axe A3 par sa partie intermédiaire 94, le levier étant ici réalisé, à titre d'exemple, à nouveau en tôle découpée, pliée et cambrée.

La chape 70 assure la suspension et l'articulation du levier 50 ainsi que son montage du type à baïonnette.

A son extrémité axiale avant, le corps 132 de la chape 70 se prolonge par une tige cylindrique horizontale 134, d'axe parallèle aux axes A1 et A2 et qui comporte, à son extrémité axiale avant, deux ergots transversaux orthogonaux opposés 136.

La partie intermédiaire 94 du levier 50 comporte, comme on peut le voir à la figure 9, une découpe comportant un trou principal central 138 destiné à recevoir la tige cylindrique 134 et deux crans verticaux 140 permettant le passage des ergots 136 pour le montage du type à baïonnette.

L'assemblage s'effectue en introduisant la tige 134 et les ergots 136 dans les crans 140 et le trou central 138 puis en effectuant une rotation d'un quart de tour d'une pièce par rapport à l'autre, autour de l'axe de la tige 134.

A l'issue de cet assemblage, la partie centrale 94 du levier 50 est suspendue sur la tige 134 et est retenue axialement dans le logement 98 délimité par la face transversale avant 100 et par les faces arrondies arrière des ergots 136.

Dans l'exemple de réalisation illustré aux figures 11 et 13, la partie centrale 94 du levier élastique 50 est simplifiée dans la mesure où elle n'assure que la fonction de basculement en coopération avec la chape 70 et le nez 12, 104 tandis que la fonction de suspension verticale du levier 50 est assurée par son tronçon d'extrémité supérieure 52 qui est conformée en un crochet ouvert 140 qui est accroché sur un pion orthogonal cylindrique 142, d'axe parallèle à l'axe de basculement A3, appartenant à la pièce d'attelage 54.

Le crochet 140 est ouvert, ici axialement vers l'avant lorsque l'on considère le crochet en position montée sur le pion 142, de manière à permettre son engagement, puis à emprisonner le crochet 140 entre le pion 142 et une face transversale avant en vis-à-vis 144 de la pièce d'attelage 54 dont l'extrémité avant est en forme de chape entourant le pion 142.

Le levier élastique 50 est ainsi suspendu par son crochet supérieur 140, tout en permettant une rotation relative de l'extrémité supérieure 52, 140 autour du pion 142.

Une variante de réalisation de l'extrémité supérieure d'accrochage 52, 140 du levier élastique 50 des figures 11 et 12 est représentée à la figure 16.

Le crochet 140 est ici ouvert axialement vers le bas et la dimension "R" de l'ouverture du crochet délimitée par le bec ou brin d'extrémité 146 est inférieure au diamètre du pion 142.

Une fois montée par emboîtement élastique sur le pion 142 de la chape avant de la pièce d'attelage 54, le crochet 140 comporte un rayon intérieur légèrement supérieur au diamètre extérieur du pion 142 de façon que l'extrémité supérieure 52, 140 puisse pivoter librement autour du pion 142.

Dans le mode de réalisation illustré aux figures 13 à 15, le levier élastique 50 est réalisé en une seule pièce en fil d'acier à ressort, du type "corde à piano" et il est suspendu par son tronçon d'extrémité supérieure 52.

Ainsi, le levier 50 présente une symétrie de réalisation par rapport à son plan vertical médian passant par les axes A1 et A2.

Les deux extrémités inférieures 86 sont chacune réalisée directement par enroulement du fil en forme d'une boucle ouverte.

Le tronçon intermédiaire 94 est un enroulement en boucle sur au moins un tour, cette boucle intermédiaire à contour externe arrondis convexe étant reçue avec un léger jeu axiale entre les faces transversales avant 100 de la chape intermédiaire 70 et arrière 122 du nez 12, 120.

Au-delà des boucles intermédiaires 94, le levier 50 se prolonge par deux brins ou branches verticales supérieures 53 reliées entre elles par un brin horizontal d'accrochage 140 qui est reçu dans le fond d'une rainure 142 de la chape d'attelage 54.

La rainure 142 a un profil en chicane de manière à éviter tout dégagement accidentel du brin supérieur d'accrochage 140.

La boucle constituée par les brins 53 et le brin d'accrochage 140 peut, selon une variante non représentée, être resserrée transversalement en dessous de pièce d'attelage 54 de façon à assurer un maintien par emboîtement élastique du brin 140 dans le fond vertical inférieur de la rainure 142.

Le fait de prévoir une ou plusieurs spires aux tronçons intermédiaires 94, permet de modifier la caractéristique élastique globale du levier déformable élastiquement 50.

Selon une variante non représentée d'un levier élastique, notamment en fil, ce celui-ci peut être monté basculant et suspendu par l'intermédiaire des boucles à une ou plusieurs spires 94 qui sont alors traversées par un pivot d'axe A3 appartenant par exemple à la chape 70, l'extrémité supérieure 52, 140 étant alors reçue librement dans un logement complémentaire de la pièce d'attelage 54.

REVENDICATIONS

1. Démarreur (10) de véhicule automobile du type comportant un boîtier (12) dans lequel sont agencés :

- un moteur électrique inférieur arrière (16) :

- un pignon avant (36) de lanceur (42) monté coulissant axialement sur un arbre de lanceur (40) coaxial à l'arbre d'induit (48) du moteur électrique (16) de manière à venir engrener avec une couronne dentée (60, 62) de moteur thermique du véhicule automobile ;

- un corps (46) de lanceur (42) qui est lié en translation axiale avec le pignon de lanceur (36) auquel il est lié en rotation et qui est entraîné en rotation par l'intermédiaire de cannelures hélicoïdales complémentaires (66, 64) appartenant respectivement à l'arbre d'induit (48) du moteur électrique et au corps (46) de lanceur ;

- un contacteur électromagnétique supérieur (14) comportant un noyau mobile (24) en translation selon un axe (A1) parallèle à l'axe de translation du corps (46) de lanceur ;

- et un levier (50) déformable élastiquement dont l'extrémité supérieure (52) est liée en translation axiale avec le noyau mobile (24), qui est monté basculant autour d'un axe intermédiaire (A3) orthogonal aux axes de translation du noyau magnétique mobile (A1) et du corps de lanceur (A2), et dont l'extrémité inférieure (56) est en forme d'une fourche à deux branches (88) dont les extrémités libres inférieures sont reçues dans une gorge radiale (84) du corps (46) de lanceur ;

caractérisé en ce que l'angle aigu (α) d'inclinaison des cannelures (66) du corps de lanceur par rapport à l'axe (A2) est compris entre 30 et 65 degrés.

2. Démarreur selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'au moins un tronçon arrière du corps (46) de lanceur comportant les cannelures hélicoïdales (66) et ladite gorge radiale (84), est réalisé en matière plastique.

3. Démarreur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les cannelures hélicoïdales (66) sont formées à l'intérieur d'un alésage interne du tronçon arrière du corps de lanceur.

4. Démarreur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la gorge (84) est délimitée axialement vers l'avant par une face radiale (76) d'entraînement du lanceur (42) par le levier (50) et vers l'arrière par une face radiale de butée (80), et en ce que, en section par un plan parallèle à l'axe de translation du lanceur, l'extrémité libre inférieure de chaque branche (88) de la fourche inférieure (56) du levier (50) est délimitée par un profil convexe avant (90) et par un profil convexe arrière (92) sensiblement circulaires qui coopèrent avec les surfaces radiales d'entraînement (76) et de butée (80) respectivement.

5. Démarreur selon la revendication précédente, caractérisé en ce que, en section par un plan parallèle à l'axe de translation du lanceur, l'extrémité libre inférieure (86) de chaque branche est de contour circulaire.

6. Démarreur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le levier (50) est réalisé en métal en une seule pièce.

7. Démarreur selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'extrémité libre inférieure (86) de chaque branche (88) de la fourche inférieure (56) du levier (50) est réalisée en une seule pièce avec le levier (50).

8. Démarreur selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'extrémité libre inférieure (86) de chaque branche (88) de la fourche inférieure (56) du levier (50) est réalisée sous la forme d'un élément rapporté sur le levier (50).

9. Démarreur selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que le levier (50) est réalisé par découpe, pliage et/ou cambrage d'une tôle qui s'étend globalement

verticalement dans un plan parallèle à l'axe (A3) de basculement du levier.

10. Démarreur selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le levier (50) en tôle découpée comporte un tronçon intermédiaire (94) d'articulation qui comporte deux pattes orthogonales opposées (96) dont chacune est reçue dans un logement (98) d'un support fixe pour suspendre verticalement le levier basculant (50).

11. Démarreur selon la revendication 9, caractérisé en ce que le levier (50) en tôle découpée comporte un tronçon intermédiaire (94) d'articulation qui comporte une découpe qui délimite un logement (138) qui est traversé par un pivot (134) du support fixe pour suspendre verticalement le levier basculant.

12. Démarreur selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que le levier (50) est réalisé par pliage et/ou cambrage d'un fil métallique.

13. Démarreur selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le levier en fil métallique comporte au moins une boucle circulaire intermédiaire (94) d'articulation d'axe orthogonal (A3) qui coopère avec une partie complémentaire d'un support fixe (100, 122).

14. Démarreur selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la boucle circulaire intermédiaire d'articulation est traversée axialement par un pivot du support fixe pour suspendre verticalement le levier basculant.

15. Démarreur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'extrémité supérieure (52) du levier est reçue librement dans un logement formé (52) dans un tronçon d'extrémité libre avant (54) du noyau magnétique mobile (24).

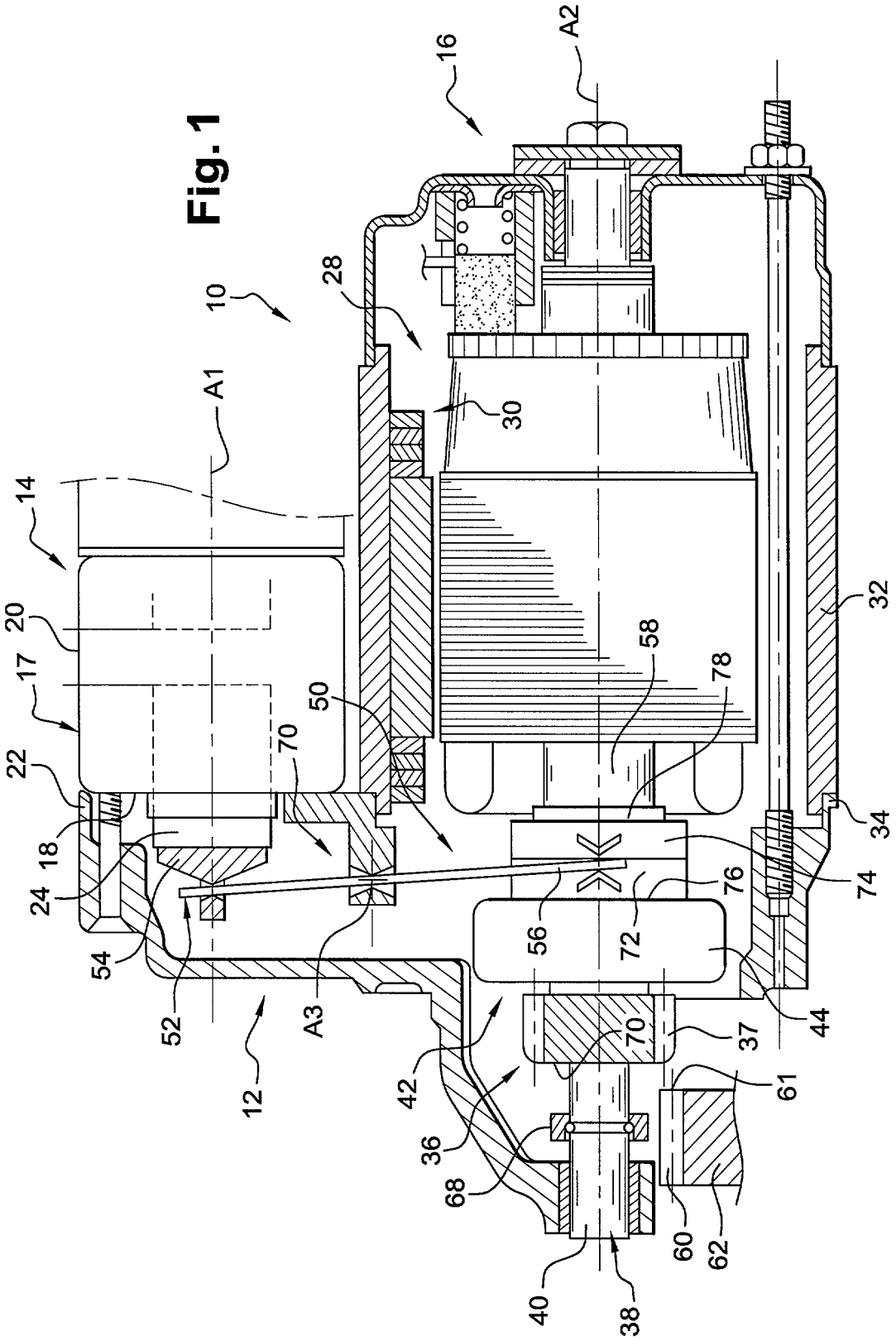
16. Démarreur selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que l'extrémité supérieure du levier est conformée en un crochet (140) qui est accroché sur un tronçon

d'extrémité libre avant (142) du noyau magnétique mobile (24) de manière à suspendre verticalement le levier.

17. Démarreur selon l'une des revendications 15 ou 16, caractérisé en ce que le tronçon d'extrémité libre avant du noyau mobile est réalisé sous la forme d'une pièce rapportée d'attelage (54), notamment en matière plastique.

18. Démarreur selon l'une quelconque des revendications 15 à 17, caractérisé en ce que le tronçon d'extrémité libre avant est délimité axialement vers l'avant par une surface transversale d'extrémité (124) qui s'étend en regard d'une surface fixe de butée (122), avec un jeu axial compris entre 0,5 et 5 mm.

Fig. 1


A2
16
10
28
A1
30
14
20
17
22
18
24
54
52
12
A3
50
70
58
78
32
34
74
76
56
72
44
37
42
36
68
40
38
60
62
61

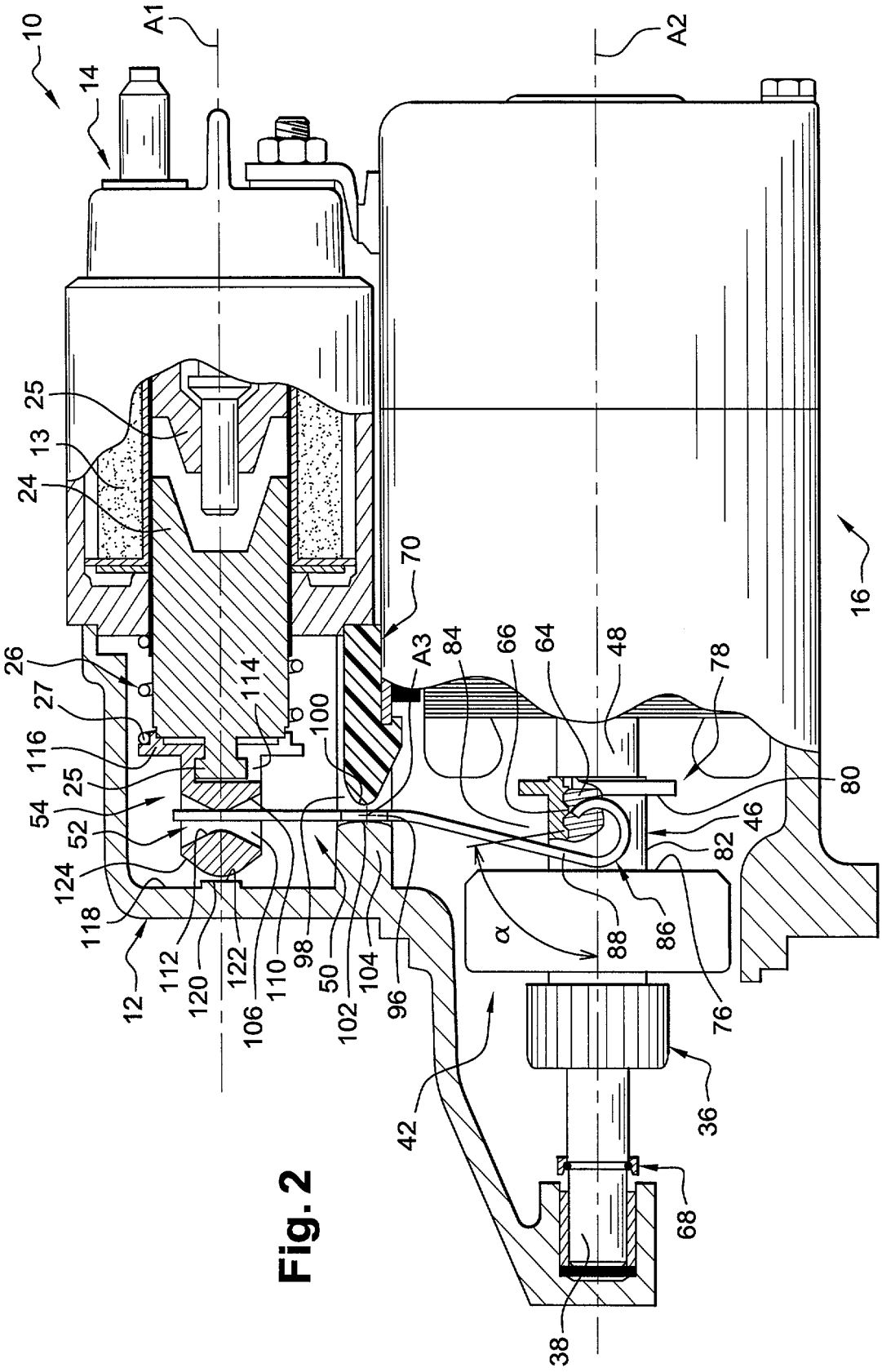

10
14
A1
A2
25
13
24
70
16
26
27
A3
84
66
64
48
78
114
100
116
25
80
54
52
46
124
82
118
88
86
α
12
112
120
122
110
98
50
104
96
102
106
76
42
36
68
38

Fig. 2

Fig. 3

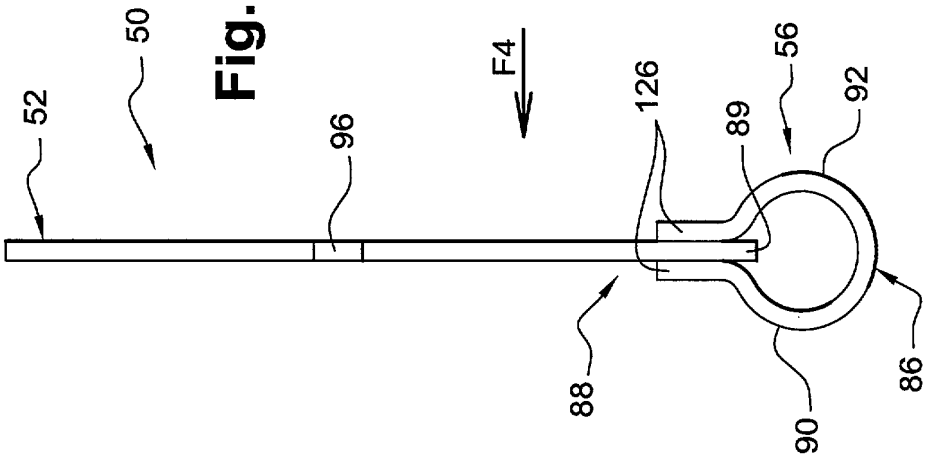

52
50
96
F4
126
89
56
92
88
90
86

Fig. 4

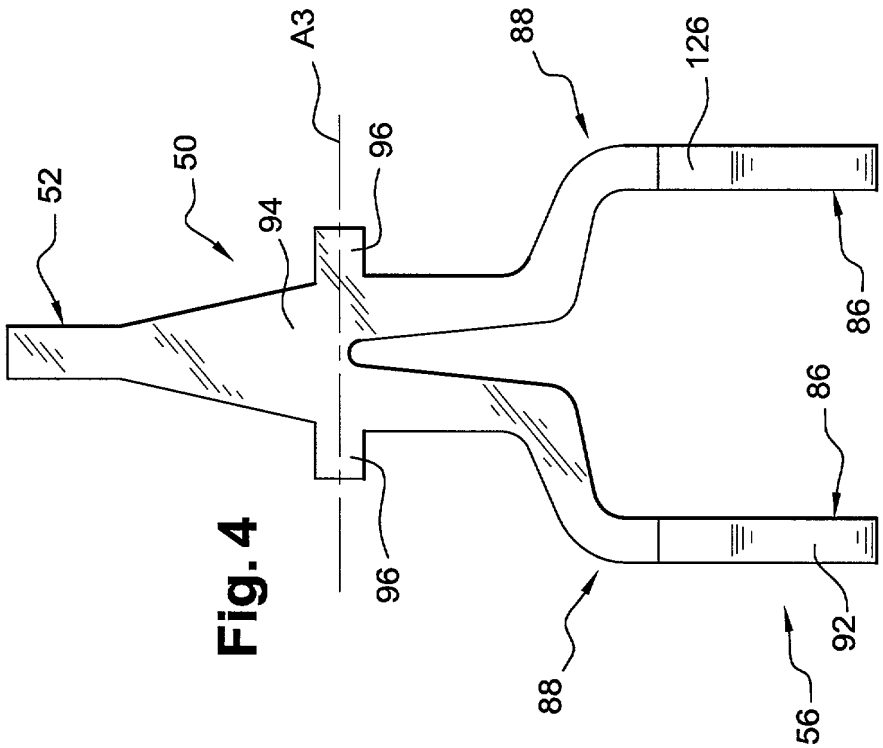

A3
88
126
52
50
94
96
86
96
86
88
92
56

Fig. 6

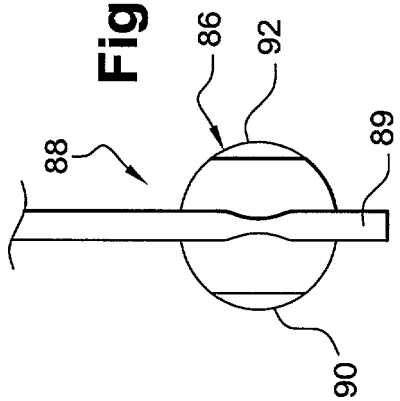



Fig. 5

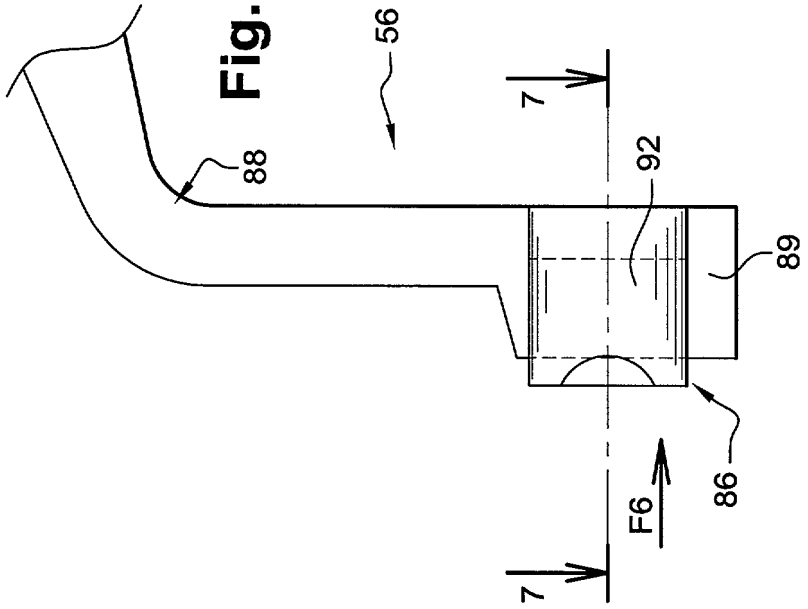
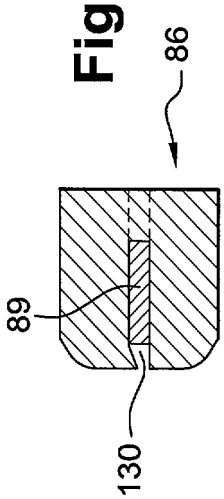



Fig. 7



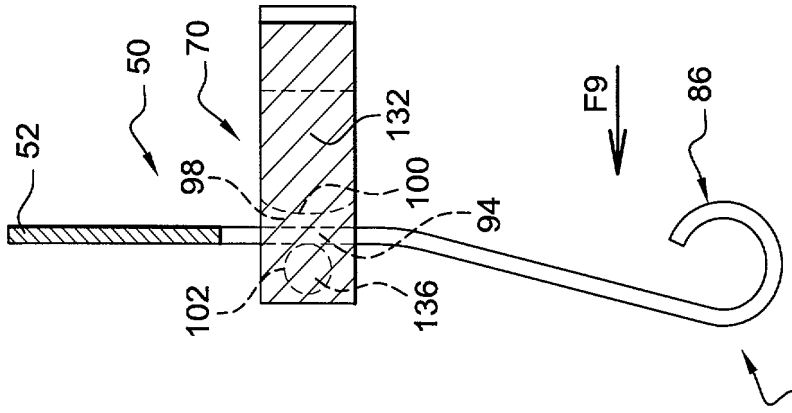



Fig. 8

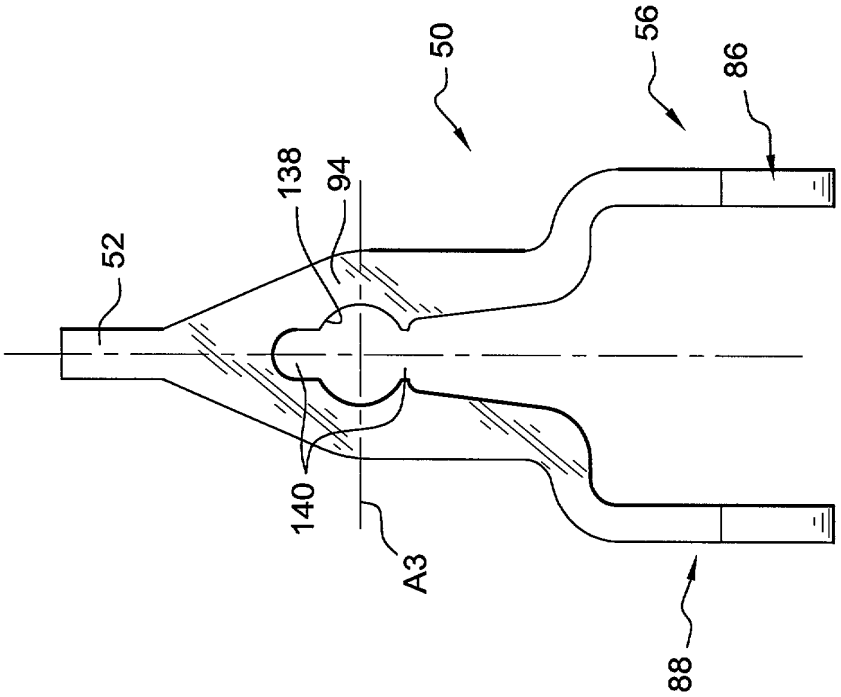



Fig. 9

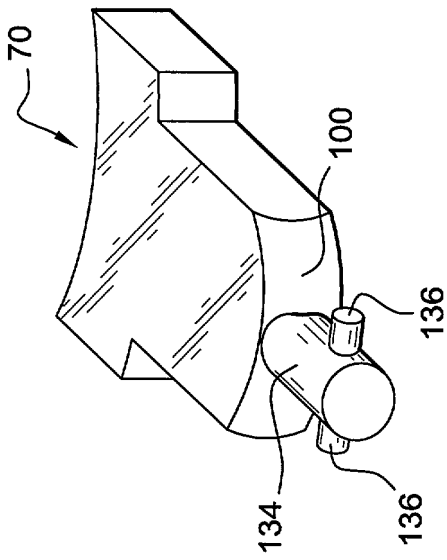



Fig. 10

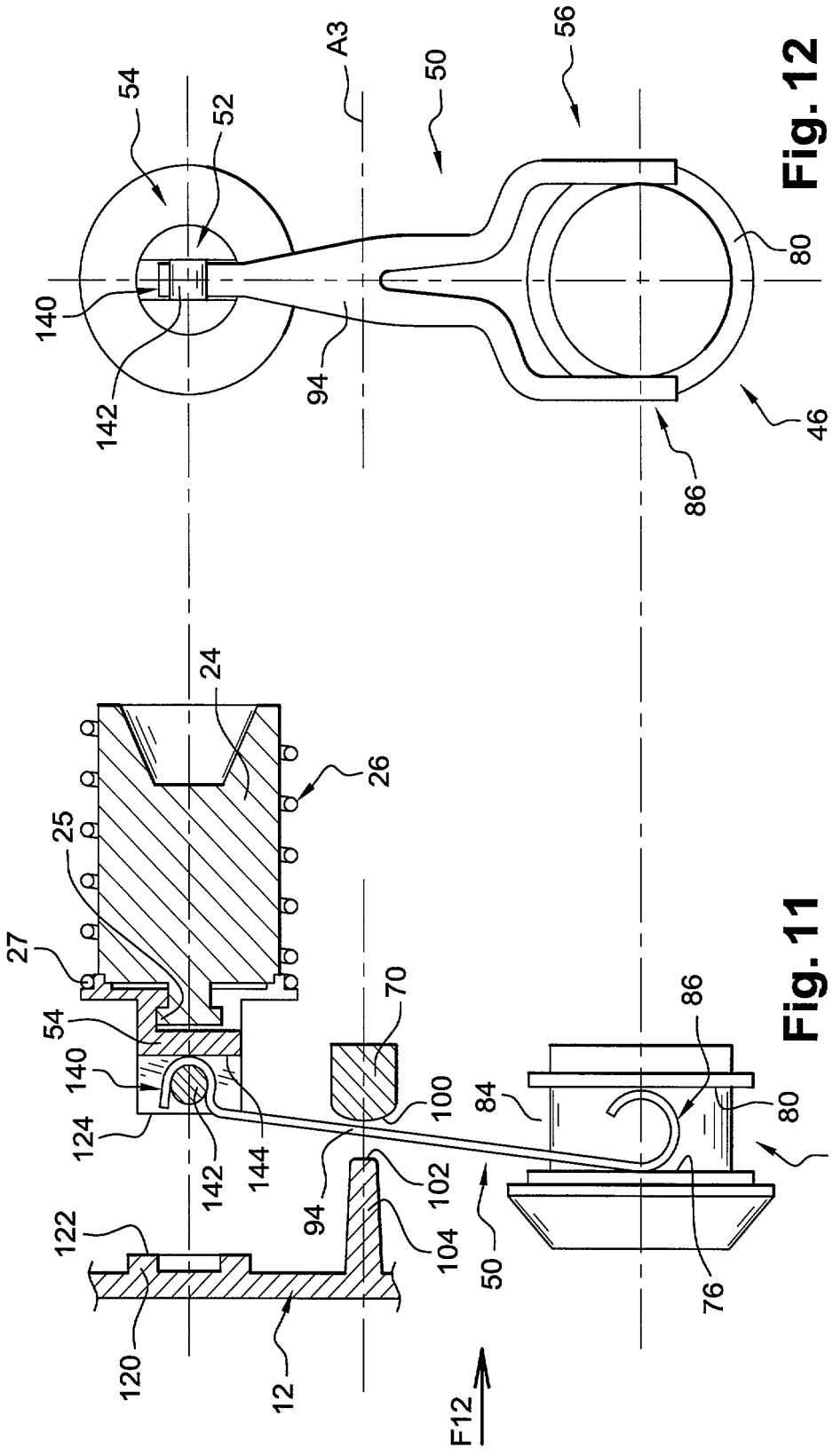

54
52
A3
50
56
140
142
94
80
46
86
24
26
25
27
54
140
124
142
144
70
100
84
86
80
46
94
102
104
50
76
122
120
12
F12

Fig. 12

Fig. 11

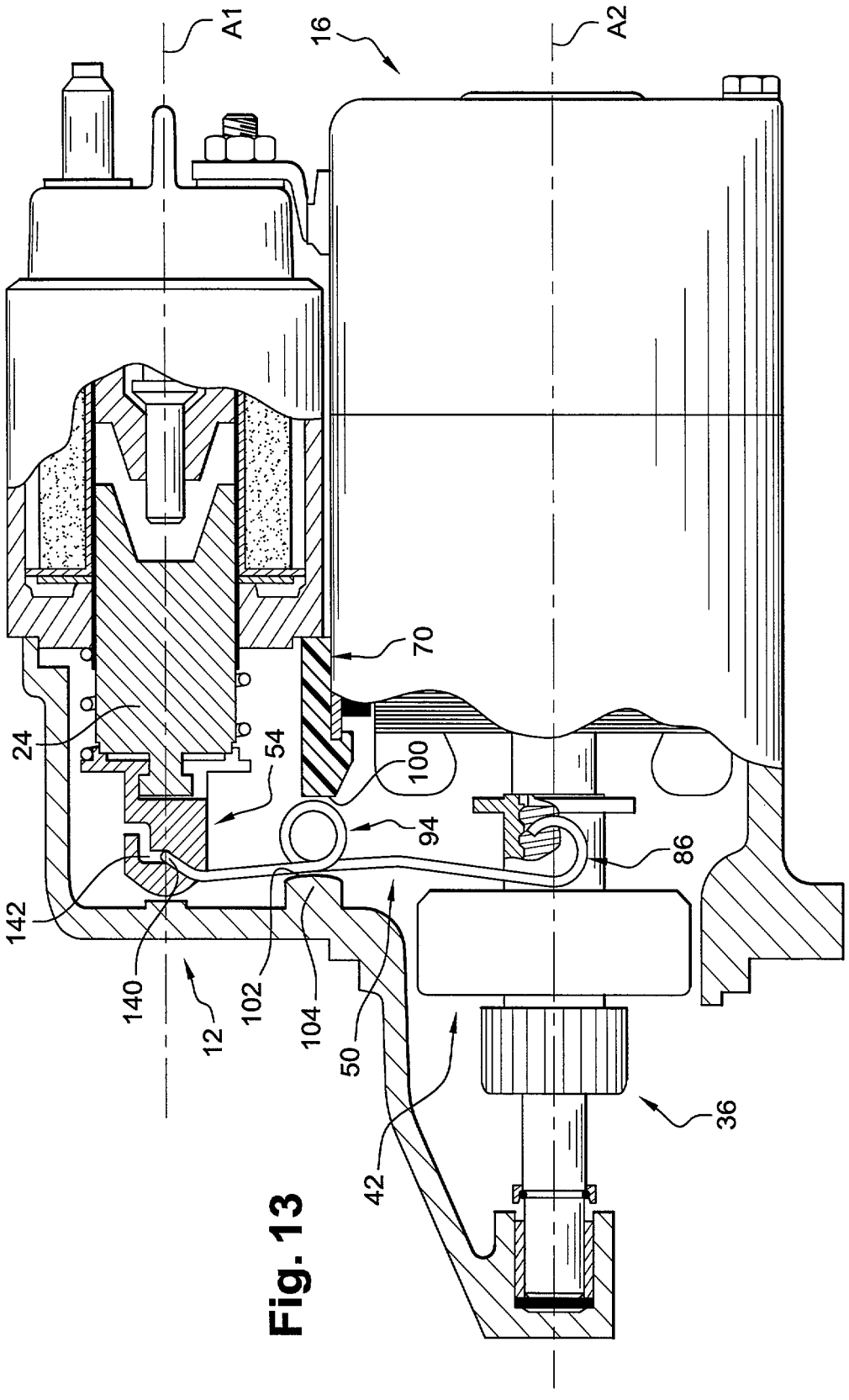



Fig. 13

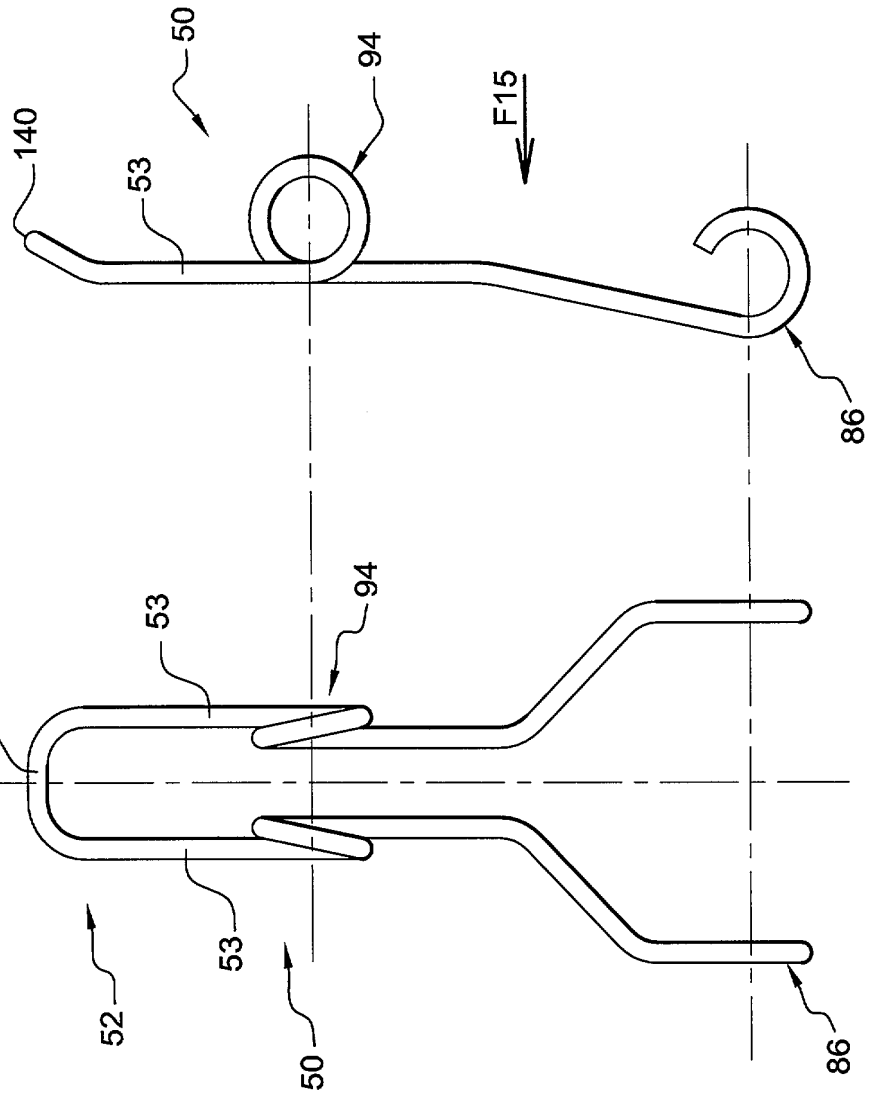



Fig. 14




Fig. 15

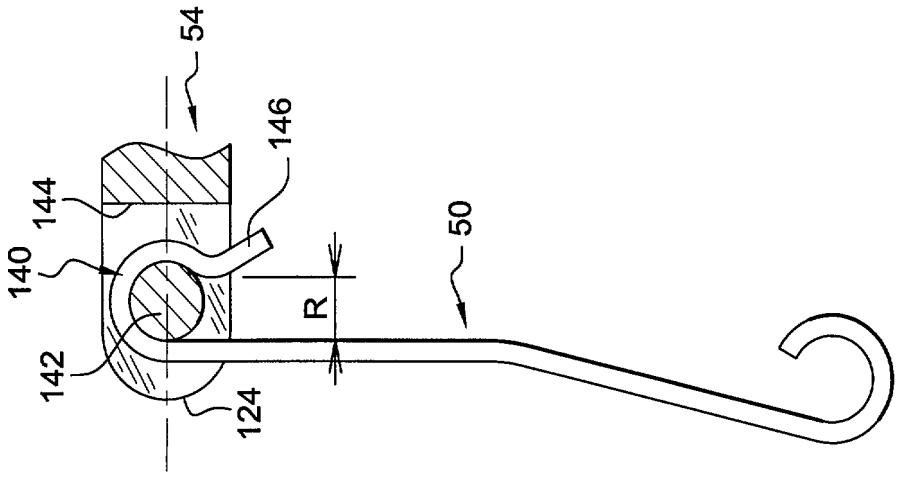



Fig. 16

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

2864585

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE

# RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement national

FA 643036
FR 0351215

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS | | Revendication(s) concernée(s) | Classement attribué à l'invention par l'INPI |
|---|---|---|---|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | | |
| Y | DE 12 46 319 B (ROBERT BOSCH) 3 août 1967 (1967-08-03) * colonne 3, ligne 8 - colonne 4, ligne 47; figures * | 1,3,6,7, 9,10,15 | F02N15/06 F02N15/00 F02N11/00 |
| Y | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 07, 31 juillet 1996 (1996-07-31) -& JP 08 061196 A (NIPPONDENSO CO LTD), 5 mars 1996 (1996-03-05) * abrégé * | 1,3,6,7, 9,10,15 | |
| A | FR 2 745 854 A (VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR) 12 septembre 1997 (1997-09-12) * page 6, ligne 23 - ligne 36; figures * | 1,2 | |
| A | DE 27 39 592 A (ROBERT BOSCH) 15 mars 1979 (1979-03-15) * page 6, alinéa 2; figures * | 1,2 | |
| A | US 4 116 077 A (MAZZORANA) 26 septembre 1978 (1978-09-26) * colonne 5, ligne 4 - ligne 41; figures * | 1,3,6,8, 12-14, 16,17 | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7) F02N |
| A | EP 0 349 281 A (MAGNETI MARELLI ELECTRICAL) 3 janvier 1990 (1990-01-03) * colonne 4, ligne 35 - ligne 57; figures * | 1,4,5,7, 9,10,16 | |
| A | DE 30 08 623 A (ROBERT BOSCH) 10 septembre 1981 (1981-09-10) * page 4, alinéa 4 - page 5, alinéa 2; figures * | 1-5 | |

| Date d'achèvement de la recherche | Examinateur |
|---|---|
| 12 août 2004 | Kooijman, F |

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant



EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

## ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0351215 FA 643036

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 12-08-2004
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

| Document brevet cité au rapport de recherche | | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | | Date de publication |
|---|---|---|---|---|---|
| DE 1246319 | B | 03-08-1967 | AUCUN | | |
| JP 08061196 | A | 05-03-1996 | JP | 3055400 B2 | 26-06-2000 |
| FR 2745854 | A | 12-09-1997 | FR | 2745854 A1 | 12-09-1997 |
| | | | BR | 9701218 A | 10-11-1998 |
| | | | DE | 19706615 A1 | 11-09-1997 |
| DE 2739592 | A | 15-03-1979 | DE | 2739592 A1 | 15-03-1979 |
| US 4116077 | A | 26-09-1978 | FR | 2331186 A1 | 03-06-1977 |
| | | | DE | 2650311 A1 | 18-05-1977 |
| | | | DE | 2650956 A1 | 12-05-1977 |
| | | | ES | 452953 A1 | 01-11-1977 |
| | | | ES | 452954 A1 | 01-11-1977 |
| | | | GB | 1559011 A | 09-01-1980 |
| | | | GB | 1558630 A | 09-01-1980 |
| | | | IT | 1063543 B | 11-02-1985 |
| | | | IT | 1063542 B | 11-02-1985 |
| | | | US | 4080541 A | 21-03-1978 |
| EP 0349281 | A | 03-01-1990 | AU | 3710389 A | 04-01-1990 |
| | | | BR | 8903145 A | 06-02-1990 |
| | | | CN | 1040250 A ,B | 07-03-1990 |
| | | | EP | 0349281 A1 | 03-01-1990 |
| | | | JP | 2099761 A | 11-04-1990 |
| | | | US | 4958097 A | 18-09-1990 |
| | | | ZA | 8904905 A | 30-05-1990 |
| DE 3008623 | A | 10-09-1981 | DE | 3008623 A1 | 10-09-1981 |
| | | | FR | 2477641 A1 | 11-09-1981 |
| | | | GB | 2071214 A ,B | 16-09-1981 |
| | | | JP | 1456342 C | 09-09-1988 |
| | | | JP | 56138459 A | 29-10-1981 |
| | | | JP | 63004021 B | 27-01-1988 |
| | | | US | 4356735 A | 02-11-1982 |

EPO FORM P0465