

⑫ DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑭ Date de dépôt : 22.02.91.

⑮ Priorité :

⑯ Date de la mise à disposition du public de la demande : 28.08.92 Bulletin 92/35.

⑰ Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑱ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑴ Demendeur(s) : VALEO EQUIPEMENTS  
ELECTRIQUES MOTEUR : *Forme juridique: société anonyme — FR.*

⑵ Inventeur(s) : Froment Francis.

⑶ Titulaire(s) :

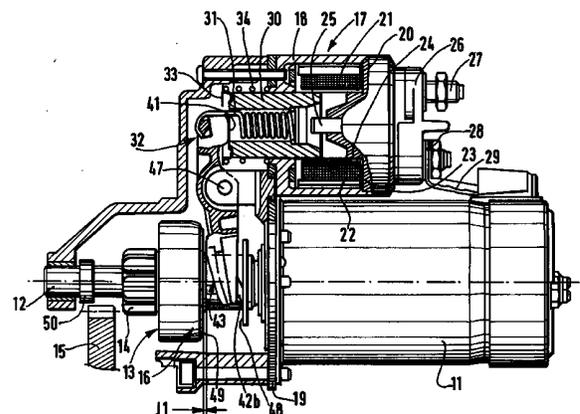
⑷ Mandataire : Valéo Service Propriété Industrielle A  
l'attention de M. Pillon.

⑸ Démarreur de moteur à combustion interne, plus particulièrement, démarreur de moteur de véhicule automobile.

⑹ La présente invention concerne un démarreur de moteur à combustion interne, comprenant un moteur (11), une bobine (20) à l'intérieur de laquelle se déplace un noyau mobile (30) relié par un ressort hélicoïdal (31) à un levier (32), commandant le déplacement axial d'un lanceur (13) accouplé au moteur (11).

Le levier (32) pivote autour d'un axe fixe (47) solidaire du chassis du démarreur, et comprend une came (43) constituant une pluralité de surfaces d'appui du levier (32) sur le lanceur (13), de manière que le rapport de transmission du levier (32) puisse varier avec la course du noyau mobile (30) lors de l'engagement du lanceur (13) dans une couronne dentée (15).

Application: démarreurs de véhicules automobiles.



FR 2 673 247 - A1



La présente invention concerne d'une manière générale un démarreur de moteur à combustion interne, plus particulièrement démarreur de moteur de véhicule automobile.

5 Un démarreur comporte essentiellement une bobine avec des enroulements électriques, un circuit magnétique fixe comprenant un noyau fixe situé dans l'axe de la bobine, une armature extérieure entourant la bobine, et un noyau mobile suivant l'axe de la bobine. Lorsque les  
10 enroulements électriques sont alimentés, le noyau mobile est déplacé de manière à commander, d'une part, la fermeture de contacts électriques qui alimentent le moteur électrique du démarreur entraînant en rotation le pignon lanceur de celui-ci, et d'autre part, par  
15 l'intermédiaire d'un levier oscillant le déplacement axial du pignon lanceur jusqu'à son entrée en prise avec la couronne dentée située sur le volant moteur.

Dans un démarreur de ce type le rapport des bras de levier reste en général constant lorsque le levier  
20 oscille autour d'un point d'appui ou d'un axe et il en résulte un déplacement du pignon lanceur proportionnel tout au long de sa course au déplacement du noyau plongeur.

Par ailleurs, les efforts passifs à vaincre par  
25 le noyau mobile croissent par paliers. En particulier, en début de course il faut vaincre l'entrée en action du ressort de rappel alors que le noyau mobile présente une force d'attraction faible du fait de l'existence d'un grand entrefer.

30 Au contraire, en bout de course, alors que la force d'attraction du noyau mobile est maximum, les efforts passifs à vaincre sont réduits.

Il s'ensuit que les efforts nécessaires à développer en début de course ne sont réalisés qu'avec un  
35 surdimensionnement en particulier de l'ensemble de l'actionneur électromagnétique, ce qui nuit au coût de

l'appareil.

Pour remédier à cet inconvénient on a proposé dans le brevet FR-A-1 254 422 d'adapter l'ensemble électromagnétique aux besoins en faisant varier le rapport de transmission avec la course du noyau mobile en provoquant un déplacement de l'axe instantané de pivotement du levier oscillant.

Si cette solution permet de mieux adapter l'ensemble électromagnétique, elle présente cependant plusieurs inconvénients. En effet, l'axe instantané de pivotement du levier oscillant devant se déplacer il en résulte qu'il est nécessaire de rendre solidaire ledit levier du noyau mobile par un axe situé à l'extrémité dudit noyau. Cette disposition rend le levier oscillant particulièrement sensible aux vibrations d'où un risque de détérioration rapide de l'ensemble. Par ailleurs, il est nécessaire de prévoir une butée réglable pour déterminer le jeu qui est nécessaire pour réaliser la coupure de l'alimentation du moteur électrique du démarreur lors d'un non démarrage du moteur thermique.

La présente invention résoud ces problèmes et propose à cet effet un démarreur de moteur à combustion interne, plus particulièrement un démarreur de moteur de véhicule automobile, comprenant un moteur, un contacteur comportant une bobine à l'intérieur de laquelle se déplace un noyau mobile relié par un ressort hélicoïdal à un levier, ledit levier commandant le déplacement axial d'un lanceur accouplé au moteur, caractérisé en ce que le levier pivote autour d'un axe fixe solidaire du châssis du démarreur et comprend, d'une part, un bossage constituant la face d'appui du levier sur le noyau mobile, et d'autre part, ménagée sur au moins l'une des faces des branches conformées en fourche, une came constituant une pluralité de surfaces d'appui du levier sur le lanceur, ladite came étant partagée en au moins deux zones distinctes, de manière telle que le rapport de

transmission du levier puisse varier avec la course du noyau mobile lors de l'engagement du lanceur dans une couronne dentée.

5 Ainsi, le levier pivotant autour d'un axe fixe solidaire du châssis du démarreur n'est plus sensible aux vibrations et permet grâce à sa came d'adapter de manière précise les efforts transmis en fonction de la course du noyau mobile et de la position du lanceur.

10 Suivant un autre aspect de l'invention, le levier comporte sur la face opposée de ses branches à la came des bossages constituant une surface d'appui du levier sur le lanceur lors du désengagement du lanceur de la couronne dentée.

15 La présente invention sera mieux comprise en regard de la description qui va suivre et des dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue de face de l'ensemble d'un démarreur suivant l'invention avec une coupe partielle, l'ensemble étant en position de repos,

20 - la figure 2 est une vue de face d'un levier d'actionnement suivant l'invention,

- les figures 3 et 4 sont des vues latérales du levier de la figure 2,

25 - les figures 5 à 8 sont des vues identiques à la figure 1 pour différentes positions de fonctionnement.

La figure 1 représente un démarreur de véhicule automobile comprenant un moteur ou moto-réducteur électrique intégré à un carter 11 comportant un arbre dont l'une des extrémités est accouplée par  
30 l'intermédiaire par exemple d'un réducteur de vitesse épicycloïdal à un autre arbre 12.

Moteur et réducteur ne faisant pas partie de la présente invention n'ont pas été représentés et ne seront donc pas décrits pour ne pas compliquer dessins et  
35 description.

Sur l'arbre 12 est monté un lanceur 13, lié en

rotation avec l'arbre 12 mais pouvant être déplacé axialement le long de cet arbre 12.

De manière connue en soi, un tel lanceur 13 est constitué d'un pignon 14, apte à venir en prise avec une couronne dentée 15 située sur le volant moteur, et d'un entraîneur à roue libre 16. Parallèlement à l'axe 12 est disposé un actionneur électromagnétique 17 dont l'armature extérieure 18 est fixée à la même bride-support 19 que le carter 11. A l'intérieur de l'armature 18 sont montés, autour d'une bobine 20, des enroulements électriques 21,22.

Une extrémité de la bobine 20 est emboîtée sur un flasque 23 portant en son centre un noyau fixe 24 lui-même traversé par une tige coulissante 25 portant à l'une de ses extrémités un contact électrique mobile (non représenté).

L'actionneur 16 comporte également côté flasque 23 un capot de fermeture 26 portant deux contacts électriques fixes 27 et 28 reliés électriquement au moteur 11 par un câble de liaison 29.

A l'intérieur de la bobine 20 se déplace un noyau mobile 30 lié, par l'intermédiaire d'un ressort hélicoïdal 31 à une extrémité d'un levier 32. Le noyau mobile 30 porte à l'une de ses extrémités une coupelle 33 formant une butée pour un ressort de rappel hélicoïdal 34.

On se réfère maintenant aux figures 2 à 4 pour décrire plus en détail le levier 32. Ce levier 32 se présente sous la forme générale d'un Y renversé et comporte à son extrémité inférieure deux branches 35,36 conformées en fourche.

Les branches 35,36 se prolongent par deux bras 37,38 reliés à leur partie supérieure et entre lesquels est ménagée une gorge 39 destinée à recevoir l'extrémité du ressort hélicoïdal 31.

Au milieu des bras 37,38 est ménagé un trou 40

destiné à recevoir l'axe de rotation du levier 32. La face arrière supérieure des bras 37,38 présente un bossage 41 qui, comme il sera explicité plus en détail, servira de zone d'appui du levier 32 sur le noyau mobile 30.

Sur la face arrière de l'extrémité de chacune des branches 35,36 sont ménagés des bossages 42a,42b identiques qui serviront de base d'appui du levier 32 vis-à-vis du lanceur 13.

Suivant un aspect de l'invention, le levier 32 comporte sur la face avant des branches 35,36 une came 43 partagée en trois zones distinctes 44,45,46 dont les rôles seront explicités ci-après.

En se référant à la figure 1 qui illustre le démarreur en position de repos, le levier 32 pivote autour d'un axe fixe 47 traversant le trou 40 ménagé dans les bras 37,38. Cet axe fixe 47 est solidaire du châssis du démarreur.

A la position de repos, le ressort de rappel 34 agissant sur le noyau mobile 30 étant en contact avec le bossage 41 du levier 32, le lanceur 13 est maintenu dans sa position initiale par l'appui des bossages 42a,42b du levier 32 sur la face 48 du lanceur 13.

On remarquera que cette construction permet dans la position repos de ménager un jeu J1 entre la came 43 du levier 32 et la face 49 du lanceur 13. Ce jeu J1, permettant d'assurer la libre rotation du lanceur, est assuré de construction et ne nécessite par conséquent aucun réglage particulier.

Lorsque les enroulements électriques 21,22 de la bobine 20 sont alimentés, le noyau mobile 30 se déplace vers la droite, le ressort hélicoïdal 31 maintenant en appui contre le noyau mobile 30 le levier 32 par son bossage 41. Le levier 32 pivote autour de son axe fixe 47 et la zone 44 de la came 43 vient en contact avec la face 49 du lanceur 13. C'est la phase de début de translation

du lanceur comme illustré figure 5. Il y a alors annulation du jeu J1 de la phase repos et apparition d'un jeu K2 entre les bossages 42a,42b du levier 32 et la face 48 du lanceur 13.

5           On constate sur la figure 5 que le rapport des distances entre l'axe fixe 47 du levier 32 et ses points d'appui respectivement sur le noyau mobile 30 et la face 49 du lanceur 13 a une valeur  $Z_2 / X_2 = 1$  ou voisin de 1. Dans ces conditions, l'effort transmissible du noyau mobile 30 au lanceur 13 est celui du ressort hélicoïdal 31 affecté du rapport  $Z_2 / X_2$ . Cet effort est maximal en début de translation et permet de compenser, d'une part l'effort passif dû au ressort de rappel 34, et 10 d'autre part, le manque de puissance du noyau mobile 30 puisque celui-ci est au début de sa course et présente un grand entrefer par rapport à la bobine 20. 15

Le noyau mobile 30 continue de se déplacer vers la droite et le levier 32 continue de pivoter autour de son axe fixe 47. C'est toujours la zone 44 de la came 43 20 qui est en contact avec la face 49 du lanceur 13. Le rapport  $Z_2 / X_2$  reste voisin de 1.

Comme représenté sur la figure 6, le noyau mobile 30 est alors proche du contact mobile 25 et le pignon 14 du lanceur 13 s'est déplacé vers la gauche de manière à 25 venir en contact avec la couronne dentée 15 située sur le volant moteur.

On appréciera que la pénétration du pignon 14 dans la couronne dentée 15 s'effectue à une vitesse du lanceur 13 réduite et une pression d'engagement maximal 30 grâce au rapport  $Z_3 / X_3$  qui reste voisin de 1.

On notera sur cette figure 6 l'augmentation importante du jeu K 3 entre les bossages 42a,42b du levier 32 et la face 48 du lanceur 13.

Dans cette position, le levier 32 continuant de 35 pivoter, c'est la zone 45 de la came 43 qui vient en contact avec la face 49 du lanceur 13. Il en résulte un

changement de rapport  $Z3 / X 3$  qui va prendre des valeurs  $Z'3 / X 3$  croissantes et passer ainsi de 1 à 1,5.

Cette configuration permet d'augmenter la vitesse de translation du lanceur 13 tout en ayant un effort  
5 suffisant puisque le noyau mobile 30 présente un entrefer réduit par rapport à la bobine 30.

L'ensemble du dispositif arrive ainsi comme il est représenté sur la figure 7 dans la position où le lanceur 13 peut entraîner par son pignon 14 la couronne  
10 dentée 15.

Le noyau mobile 30 continuant de se déplacer vers la droite, le levier 32 poursuit son pivotement autour de son axe 47 et le pignon 14 termine son engrènement avec la couronne dentée 15 jusqu'à ce qu'il ait atteint une  
15 butée de lanceur 50 ménagée sur l'arbre 12. Dans cette position c'est la zone 46 de la came 43 du levier 32 qui est en contact avec la face 49 du lanceur 13. Le rapport  $Z4 / X 4$  a atteint une valeur maximale proche de 1,6.

On notera que le jeu entre les bossages 42a, 42b  
20 du levier 32 et la face 48 du lanceur 13 a atteint sa valeur maximale K4.

Par ailleurs, le noyau mobile 30 ayant terminé son déplacement vers la droite, repousse le contact mobile 25 permettant ainsi l'alimentation du moteur  
25 électrique 11 du démarreur.

Il résulte de la description des différentes phases de fonctionnement que, suivant l'invention, le levier 32 pivote autour d'un axe fixe 47, solidaire du châssis du démarreur et est en appui constant contre le  
30 noyau mobile 30 par un bossage 41 ; il comprend en outre une came 43 ménagée sur ses branches 35,36 conformées en fourche qui constitue la surface d'appui du levier 32 sur le lanceur 13, ladite came 43 comprenant des zones distinctes 44,45,46 ménagées de manière telle que le  
35 rapport de transmission du levier 32 puisse varier avec la course du noyau mobile 30. Ainsi, lorsque la zone

d'appui correspond à la zone 44 de la came 43, un effort maximal est transmis alors que les zones 45,46 correspondent à une transmission d'un effort moindre mais avec un déplacement plus rapide du lanceur 13.

5           On appréciera la simplicité de l'ensemble du dispositif ainsi constitué ainsi que sa solidité puisque l'axe 47 est fixe et solidaire du châssis.

          On se réfère maintenant à la figure 8 qui illustre l'ensemble du démarreur en position de coupure de l'alimentation du moteur électrique en particulier  
10           lors d'un non démarrage du moteur thermique.

          Dans ces conditions, le pignon 14 du lanceur 13 se trouve maintenu contre sa butée 50 du fait du couple résistant de la couronne dentée 15 du volant moteur.  
15           L'ensemble bobine 20 n'étant plus alimenté, le noyau mobile 30 est ramené vers la gauche par le ressort de rappel 34.

          Grâce à la présence du jeu K4 (figure 4) existant entre le levier 32 et la face 48 du lanceur 13, le levier  
20           32 peut pivoter autour de l'axe fixe 47 jusqu'à ce que les bossages 42a,42b viennent en contact avec ladite face 48. Il en résulte un déplacement du noyau mobile vers la gauche d'une valeur W5 permettant au contact mobile 25 de reprendre sa position initiale et de provoquer ainsi la  
25           coupure d'alimentation du moteur électrique 11.

          L'annulation du couple moteur permet un désengrènement du pignon 14 et le lanceur 13 peut revenir à sa position initiale grâce à l'effort du ressort de rappel 34 transmis au lanceur 13 par le levier 32 dans un rapport  
30           X5 / X5.

          Il est bien entendu que le mode de réalisation décrit ci-dessus n'est aucunement limitatif et pourra donner lieu à toutes modifications sans sortir pour cela du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1) Démarreur de moteur à combustion interne, plus particulièrement démarreur de moteur de véhicule automobile, comprenant un moteur (11), un contacteur comportant une bobine (20) à l'intérieur de laquelle se déplace un noyau mobile (30) relié par un ressort hélicoïdal (31) à un levier (32), ledit levier (32) commandant le déplacement axial d'un lanceur (13) accouplé au moteur (11), caractérisé en ce que le levier (32) pivote autour d'un axe fixe (47) solidaire du châssis du démarreur et comprend, d'une part, un bossage (41) constituant la face d'appui du levier (32) sur le noyau mobile (30), et d'autre part, ménagée sur au moins l'une des faces des branches (35,36) conformées en fourche, une came (43) constituant une pluralité de surfaces d'appui du levier (32) sur le lanceur (13), ladite came (43) étant partagée en au moins deux zones distinctes (44,45,46), de manière telle que le rapport de transmission du levier (32) puisse varier avec la course du noyau mobile (30) lors de l'engagement du lanceur (13) dans une couronne dentée (15).

2) Démarreur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la came (43) est ménagée sur les deux faces des branches (35,36).

3) Démarreur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le levier (32) comporte sur la face opposée de ses branches (35,36) à la came (43) des bossages (42a,42b) constituant une surface d'appui du levier (32) sur le lanceur (13) lors du désengagement du lanceur (13) de la couronne dentée (15).

4) Démarreur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le rapport de transmission du levier (32), lors de l'engagement du lanceur (13), est différent du rapport de transmission du levier (32) lors du désengagement dudit lanceur (13).

5) Démarreur selon la revendication 1, caractérisé en ce que, entre la position de repos et la position de début d'engagement du lanceur (13) dans la couronne dentée (15), les zones (44,45) de la came (43) sont agencées de manière telle que le rapport de transmission du levier (32) a une valeur voisine de 1.

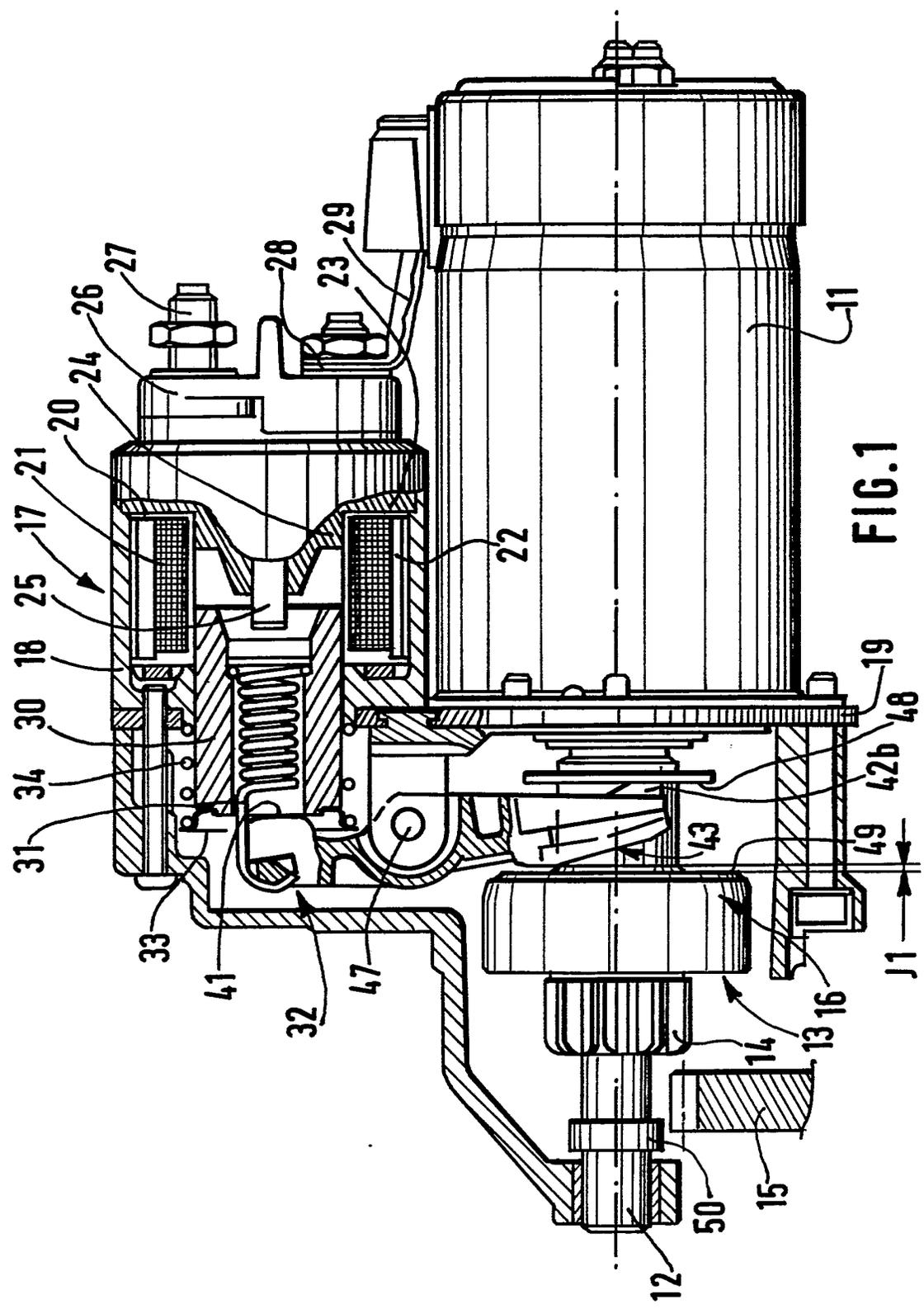
6) Démarreur selon la revendication 1, caractérisé en ce que, entre les positions de début et de fin d'engagement du lanceur (13) dans la couronne dentée (15), la zone (46) de la came (43) est agencée de manière telle que le rapport de transmission du levier (32) progresse de façon continue d'une valeur voisine de 1 au début de l'engagement à une valeur voisine de 1,6 à la fin de l'engagement.

7) Démarreur selon la revendication 4, caractérisé en ce que, lors du désengagement du lanceur (13) de la couronne dentée (15), le rapport de transmission du levier (32) a une valeur voisine de 0,6 inférieure aux valeurs du rapport de transmission du levier (32) lors de l'engagement.

8) Démarreur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que, en position de repos, la came (43) du levier (32) présente un jeu (J1) par rapport à une face (49) du lanceur (13).

9) Démarreur selon la revendication 3, caractérisé en ce que, en position de fin d'engagement du lanceur (13) sur la couronne dentée (15), les bossages (42a,42b) présentent un jeu (K4) par rapport à une face (48) du lanceur (13).

1/4



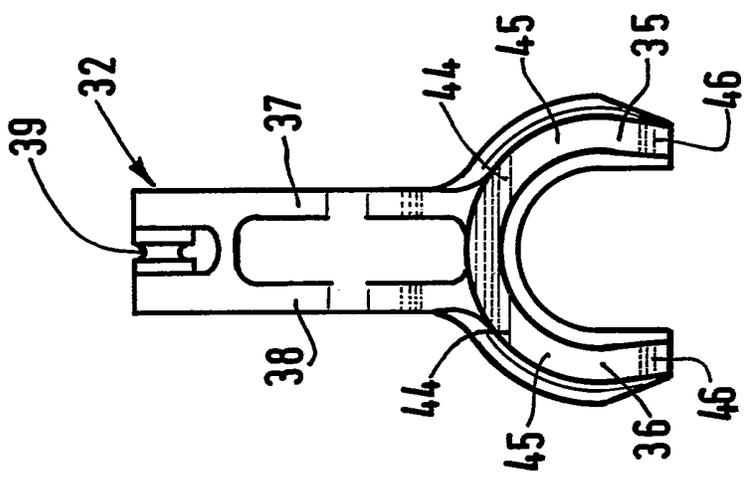


FIG. 3

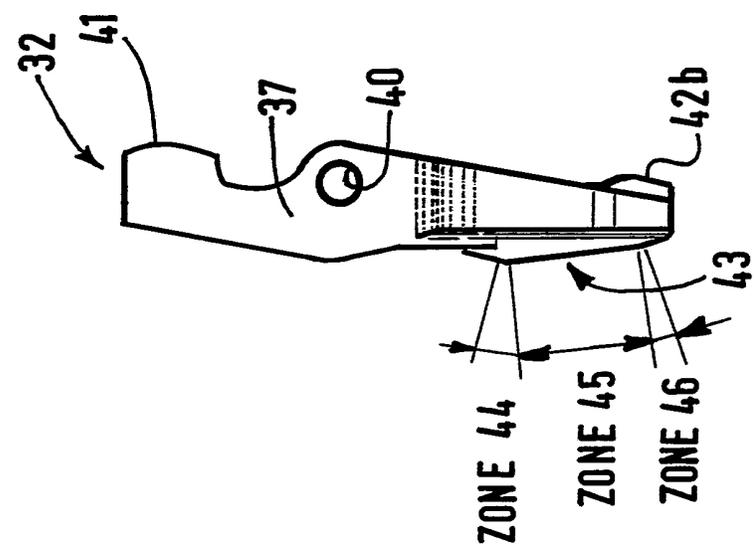


FIG. 2

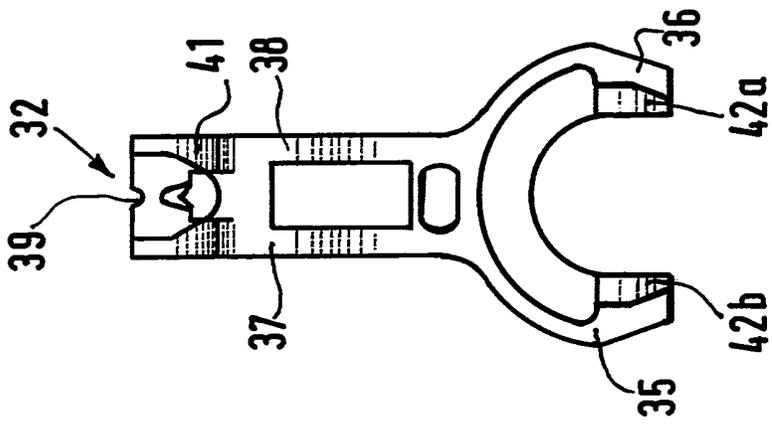


FIG. 4

3/4

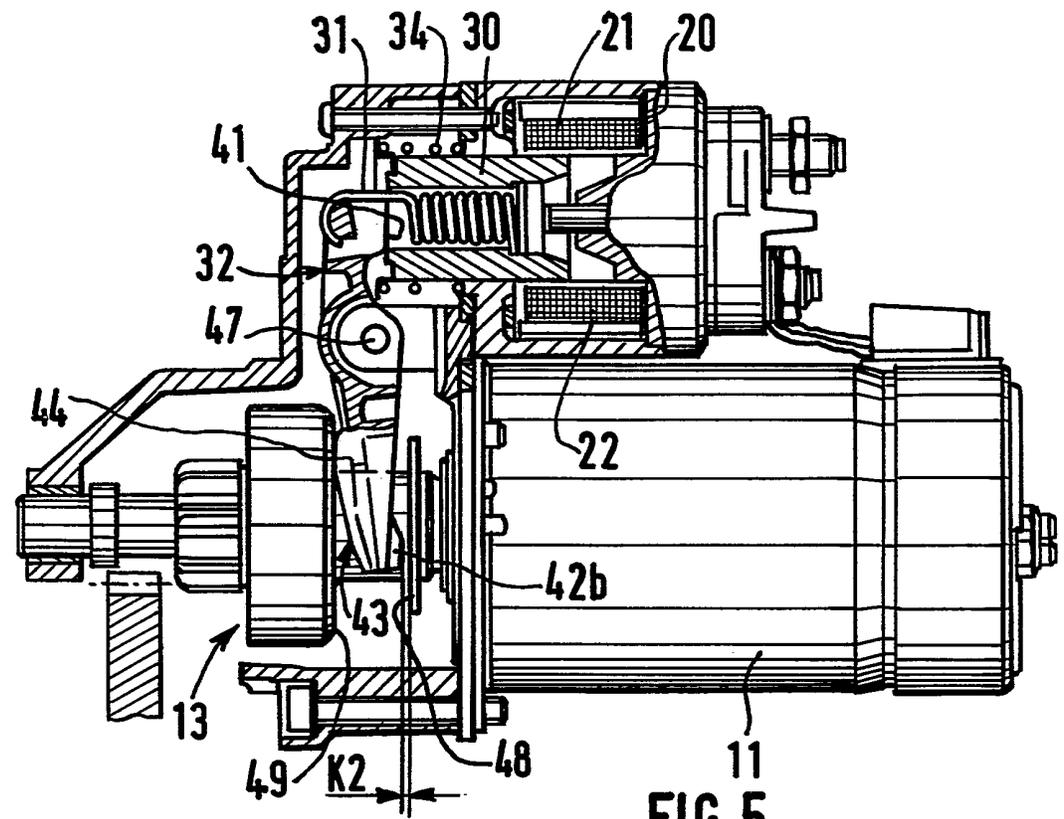


FIG. 5

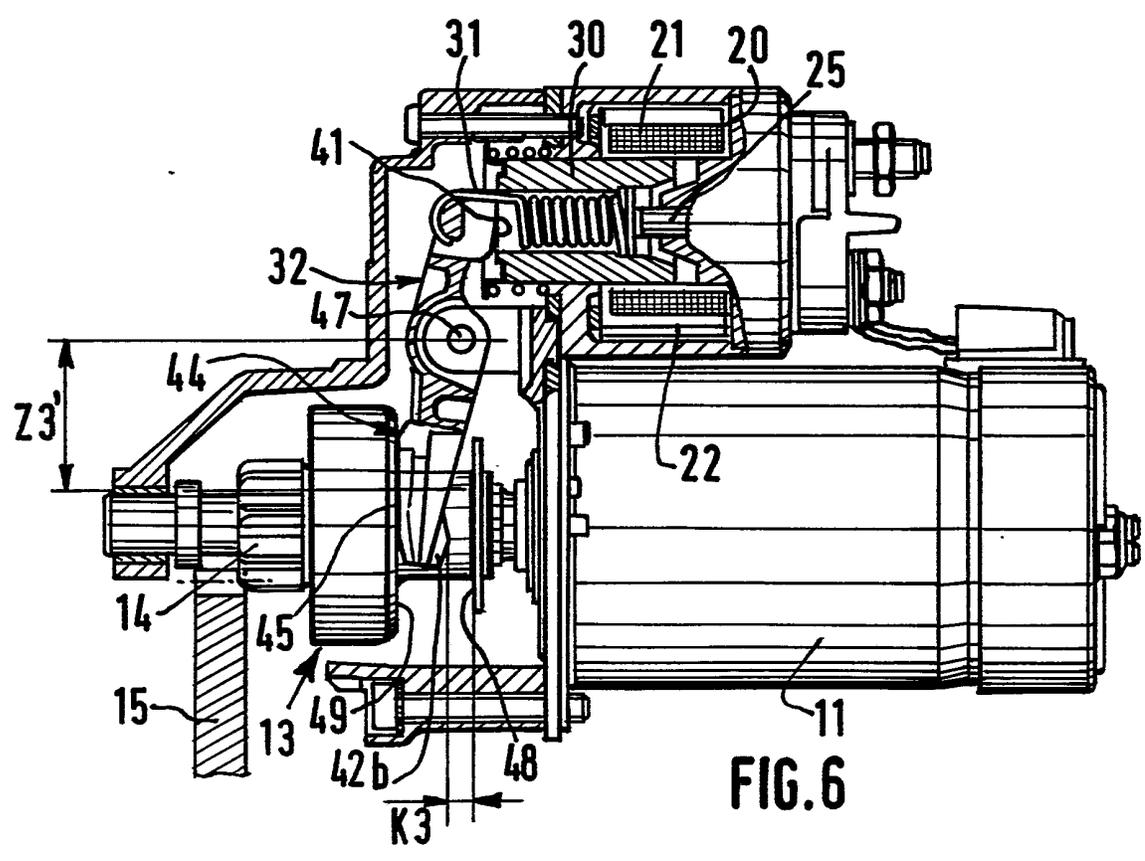


FIG. 6

4/4

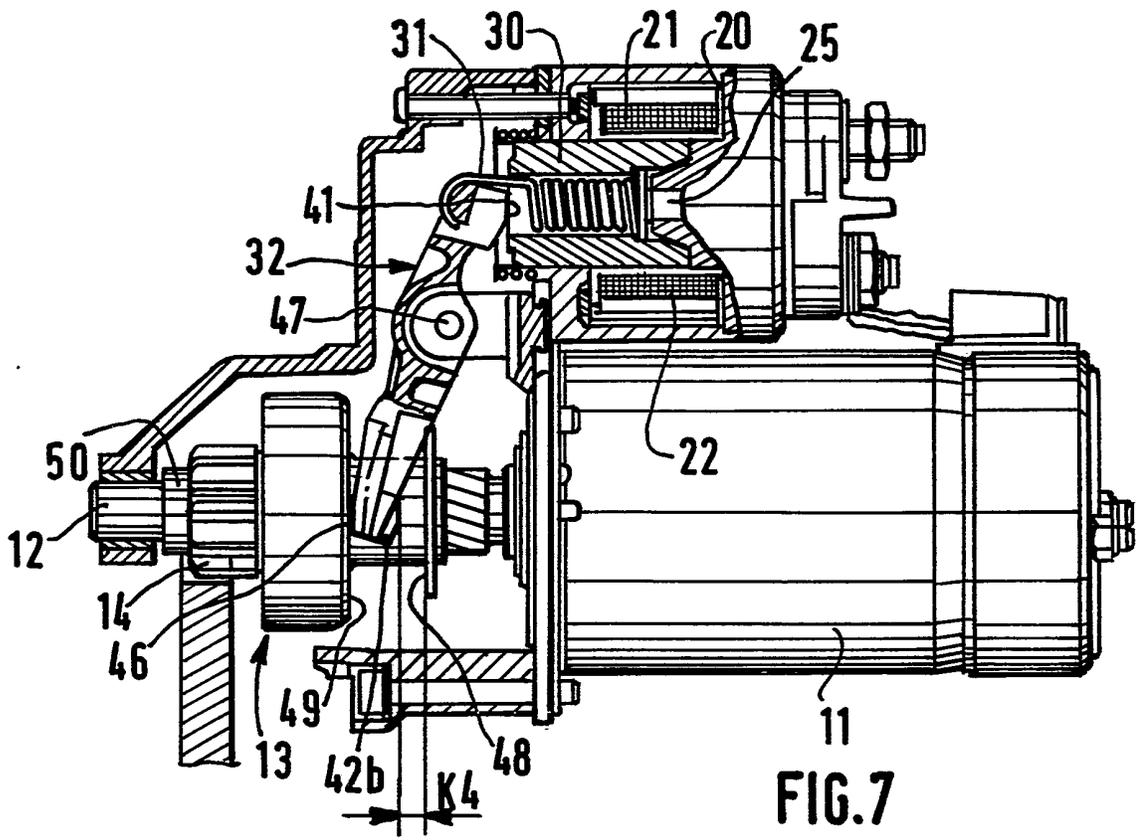


FIG. 7

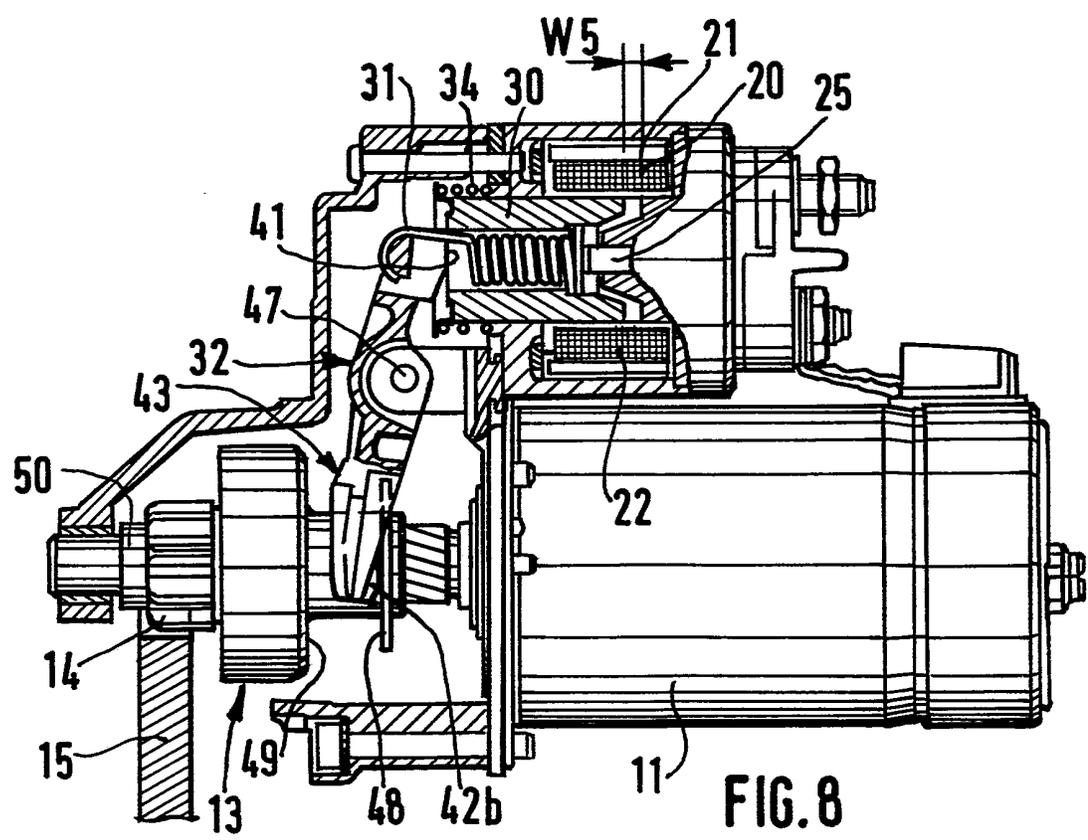


FIG. 8

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE**  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

FR 9102138  
FA 454041

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 152 (M-391)(1875) 27 Juin 1985 & JP-A-60 27 780 (NIPPON DENSO K.K. ) 12 Février 1985 * le document en entier *	1,2
A	FR-E-71 779 (LAFITTE) * page 1, colonne de droite, ligne 23 - ligne 34; figure 1 *	1,8
D,A	FR-A-1 254 422 (D.B.A.)	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		F02N
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
04 OCTOBRE 1991		BIJN E.A.
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul                      Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie                      A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général                      O : divulgation non-écrite                      P : document intercalaire</p> <p>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                      .....                      &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		