

①2 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 07.12.92.

③0 Priorité : 06.12.91 IT 91000946.

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 11.06.93 Bulletin 93/23.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Le rapport de recherche n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : INDUSTRIE MAGNETI MARELLI S.P.A. — IT.

⑦2 Inventeur(s) : De Filippis Pietro et Fasola Giancarlo Fasola.

⑦3 Titulaire(s) :

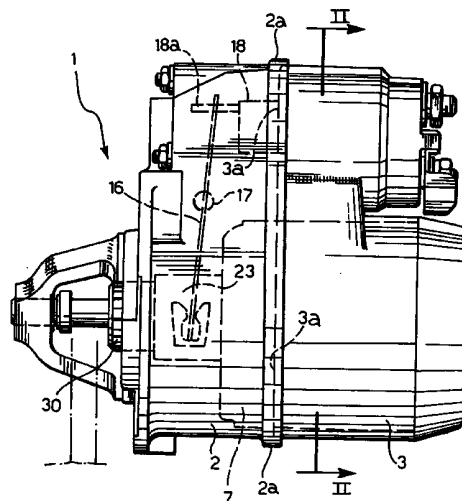
⑦4 Mandataire : Société de Protection des Inventions.

⑤4 Dispositif de démarrage pour un moteur à combustion interne de véhicule.

⑤7 Le dispositif est léger et peu encombrant et est résistant vis-à-vis d'agents agressifs.

Il comprend un moteur électrique (7) pourvu d'un stator présentant au moins huit pôles et un rotor, dont l'arbre est couplé en torsion directement au pignon (30) pour entraîner en rotation le moteur thermique. Le dispositif (1) entier est contenu dans un carter protecteur (2, 3) réalisé en matériau non-magnétique.

Application au démarrage de moteurs à combustion interne de véhicules automobiles.



1

Dispositif de démarrage pour un moteur à combustion interne
de véhicule

La présente invention concerne des dispositifs de démarrage pour des moteurs à combustion interne de véhicule automobile.

Plus spécifiquement, l'invention concerne un dispositif
5 de démarrage comprenant:

une structure de support,

un pignon susceptible de se déplacer par rapport à cette structure et destiné à venir en prise avec une roue dentée du moteur à combustion interne,

10 un électroaimant de commande comprenant un noyau susceptible de se déplacer entre une position de repos et une position d'actionnement,

une transmission située entre le noyau de l'électroaimant et le pignon et

15 un moteur électrique à courant continu qui peut être alimenté suite à une activation de l'électroaimant, pour entraîner en rotation le pignon.

Des dispositifs de démarrage de ce type ont été et sont encore aujourd'hui fabriqués en grande quantité. Dans ces
20 dispositifs, l'arbre de rotor du moteur électrique est couplé en torsion au pignon susceptible de se déplacer, via un engrenage de réduction, par exemple du type planétaire et à un embrayage de dépassement, typiquement du type à roue libre.

25 Dans ces dispositifs, lorsque l'électroaimant est activé, son noyau est attiré vers la position d'actionnement et au moyen de ladite transmission (qui dans certains cas est simplement un levier oscillant en forme de fourche) entraîne la translation du pignon, qui vient ensuite en
30 prise avec les dents d'une roue dentée (roue volante), ce qui peut entraîner en rotation le vilebrequin de moteur thermique.

L'électroaimant est typiquement associé à un commutateur présentant un contact mobile, qui est déplacé
35 par la translation du noyau et ferme un chemin d'amenée de

courant vers le moteur électrique, à la fin de la course du pignon.

Lorsque le moteur thermique démarre et que sa vitesse de rotation dépasse une valeur prédéterminée, l'embrayage de
5 dépassement découple l'arbre de moteur électrique du pignon, ce qui évite l'endommagement du moteur.

Le pignon s'écarte de la roue dentée du moteur, dès que l'électroaimant est désactivé.

De nombreux problèmes sont rencontrés dans la
10 production des dispositifs de démarrage décrits ci-dessus.

En effet, il est nécessaire que ces dispositifs soient robustes et fiables, tout en étant en même temps petits et silencieux.

Les fabricants de véhicule automobile réclament
15 également des dispositifs de démarrage qui soient capable de passer des tests de résistance à des environnements hostiles, sur d'assez longues périodes de temps (tests réalisés dans du sel et du brouillard par exemple pendant 100 heures ou plus). Pour satisfaire à cette dernière
20 demande, certains ont adopté la solution d'un traitement galvanique, par exemple au moyen de zinc, de la surface extérieure du carter de l'électroaimant et du moteur électrique, qui sont typiquement réalisées en matériaux magnétiques présentant seulement une résistance médiocre
25 auxdits agents agressifs.

Cependant, l'adoption de traitements galvaniques, tout en surmontant au moins en partie lesdits problèmes, n'implique pas d'inconvénients considérables du point de vue des coûts, de la pollution de l'environnement, de la
30 flexibilité et de la capacité d'adaptation des procédés à des variations des vitesses de production souhaitées.

Le but de la présente invention est de fournir un dispositif de démarrage du type spécifié ci-dessus, qui soit de préférence moins encombrant et beaucoup plus léger que
35 les dispositifs antérieurs et qui soit en même temps capable de résister à un plus grand nombre de tests sérieux de sa résistance par rapport à des agents agressifs.

Ce but est atteint selon l'invention grâce à un dispositif de démarrage du type spécifié ci-dessus, dont les principales caractéristiques reposent sur le fait que:

5 ledit moteur électrique présente un stator comprenant au moins huit pôles et un rotor pourvu d'un arbre, directement couplé en torsion au pignon et que:

 le dispositif entier est contenu dans un carter protecteur réalisé en matériau non-magnétique.

10 L'adoption d'un stator présentant au moins huit pôles permet de réduire considérablement les dimensions du moteur électrique du dispositif de démarrage, en particulier dans un sens axial.

15 La transmission directe de la rotation du rotor du moteur électrique au pignon, qui ne comporte pas d'ensemble de réduction intermédiaire, permet également d'obtenir une réduction de taille, de poids et de coût. L'absence d'un ensemble de réduction réduit de manière appréciable le bruit produit par le dispositif de démarrage en fonctionnement.

20 Le couplage en torsion direct (c'est-à-dire avec une rapport de transmission égal à 1), entre le rotor du moteur électrique et le pignon, peut être obtenu à l'aide d'un embrayage de dépassement de type classique ou bien, et de préférence, sans avoir recours à cet embrayage. Bien sûr, dans ce second cas, afin d'éviter l'endommagement du moteur
25 du démarreur électrique, après que le moteur thermique ait été démarré, des agencements de commande de démarrage électronique de type connu peuvent être adoptés. Ces systèmes comprennent par exemple un détecteur qui produit un signal indiquant la vitesse de rotation de l'arbre de
30 vilebrequin de moteur thermique et un ensemble de commande électronique, qui désactive le dispositif de démarrage, lorsque le signal produit par le détecteur indique que la vitesse a atteint une valeur autonome minimale prédéterminée.

35 La réduction de taille et de poids qui peuvent être obtenues par les agencements ci-dessus permettent de rendre au moins tolérable, sinon absolument négligeable, le poids

qu'un carter protecteur en matériau non-magnétique peut impliquer pour le dispositif entier.

Le jeu d'agencements à laquelle fait référence la revendication principale annexés permet par conséquent
5 d'atteindre par synergie les buts définis ci-dessus, qui constituent la base de la présente invention.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention vont devenir évidents à la lecture de la description détaillée faite en référence aux dessins annexés, fournis à
10 pur titre d'exemple non-limitatif, dans lesquels :

la figure 1 est une vue de côté d'un dispositif de démarrage selon l'invention et

la figure 2 est une vue en coupe suivant la ligne II-II de la figure 1.

15 Sur la figure 1, un dispositif de démarrage pour un moteur à combustion interne de véhicule automobile est généralement désigné par le numéro de référence 1. Il comprend un carter de support qui, dans le mode de réalisation illustré à titre d'exemple, est formé par une
20 enveloppe à deux moitiés 2 et 3 montées ensemble et serrées au moyen d'un jeu de vis (de manière connue). Ces demi-enveloppes sont réalisées en un matériau non-magnétique léger, tel qu'un matériau synthétique thermodurcissable, un film en matières synthétiques thermorétrécissables ou bien,
25 de préférence, en aluminium ou l'un de ses alliages. Dans le mode de réalisation illustré à titre d'exemple, la demi-enveloppe 2 présente un bord 2a dans lequel est installé un bord 3a correspondant à la demi-enveloppe 3.

Comme on va mieux le voir à partir d'une observation
30 commune des figures 1 et 2, les demi-enveloppes 2 et 3 forment ensemble un carter, qui présente une section transversale sensiblement en forme de huit et définit une zone supérieure 4 et une zone inférieure 5 reliées entre elles par une zone intermédiaire 6.

35 Un moteur électrique à courant continu 7 est logé dans la zone inférieure du carter désignée par le numéro 5 sur la figure 2. Ce moteur comprend un stator 8 constitué par une pile de couches, présentant huit (au moins) agrandissements

polaires ou pôles 9 sur sa surface intérieure, pourvue d'enroulements de stator 10 correspondants.

Les pôles de stator peuvent être aimants permanents plutôt que des enroulements.

5 Un rotor 11, présentant une pluralité de cavités 12 sur sa périphérie qui logent des conducteurs électriques 13, est monté dans le stator 8 du moteur électrique 7.

Le rotor 11 présente par exemple vingt-et-une cavités, chacune d'entre elles logeant quatre conducteurs.

10 Le stator 8 peut être réalisé extrêmement compact, de manière à présenter en particulier une dimension axiale très petite.

Un manchon 15 est susceptible de coulisser axialement de manière connue sur l'arbre du moteur électrique 7, à
15 l'intérieur de la demi-enveloppe 2.

Le numéro de référence 16 désigne un levier oscillant monté dans la demi-enveloppe 2, de manière à pouvoir pivoter autour d'un point d'appui 17 et à servir d'organe de transmission entre le manchon 15 et un prolongement 18a du
20 noyau 18 d'un électroaimant qui, sur la figure 2, est généralement désigné par le numéro de référence 19. Cet électroaimant présente un carter tubulaire 20 (figure 2) en matériau magnétique, à l'intérieur duquel est disposé un solénoïde d'activation 21 porté par une bobine 22, dans
25 laquelle le noyau 18 peut se déplacer axialement.

Le levier oscillant 16 peut de façon appropriée être réalisé de la manière illustrée dans la demande de brevet italien 53828-A/85 de l'art antérieur et présente par conséquent une forme de fourche pourvue de deux dents qui s'engagent dans
30 des sièges 23 correspondants, agencés sur les côtés du manchon 15, l'une d'entre elles étant pouvant être vue sur la figure 1.

Le numéro de référence 30 sur la figure 1 désigne un pignon qui, de manière connue, est susceptible de se
35 déplacer par rapport à l'arbre du moteur électrique 7, suite à un mouvement de translation correspondant du manchon 15 lors de l'activation de l'électroaimant 19.

Le pignon 30 est couplé à l'arbre du moteur électrique 7, de manière à y être fixé à rotation avec un rapport de transmission de 1:1, sans interposer aucun ensemble de réduction. Ceci peut être obtenu par exemple au moyen d'un
5 couplage cannelé.

Lorsque l'électroaimant 19 est activé, le déplacement du noyau 18 via le levier 16 entraîne une translation du manchon 15 et du pignon 30. Ce dernier est poussé pour venir en prise avec les dents d'une roue dentée 40 (figure 1),
10 couplée à rotation avec l'arbre de vilebrequin du moteur à combustion interne destiné à être démarré. La roue dentée 40 peut par exemple être la roue volante du moteur.

Comme dans les dispositifs de démarrage classiques, après que le pignon 30 soit venu en prise avec la roue dentée 40, un commutateur (non représenté, mais de type
15 entièrement classique) associé à l'électroaimant 19 permet de fournir du courant au moteur électrique 20, dont l'arbre entraîne ledit pignon en rotation.

Comme mentionné ci-dessus, le dispositif de démarrage
20 de l'invention ne comporte de préférence pas d'embrayage de dépassement. Dans ce cas, le dispositif de démarrage doit être associé à un système de commande électronique qui désactive le moteur électrique 7, dès que le moteur thermique a atteint ou dépassé la vitesse autonome minimale.

Cependant, en variante, le dispositif de démarrage de
25 l'invention peut comprendre un embrayage de dépassement susceptible d'être actionné pour découpler en torsion le pignon de l'arbre de moteur électrique, lorsque le moteur à combustion interne dépasse la vitesse autonome.

L'adoption d'un stator pourvu d'un grand nombre de pôles et l'élimination de l'ensemble de réduction et en option, de l'embrayage de dépassement, permettent de construire le dispositif de démarrage avec des dimensions et un poids extrêmement faibles. En particulier, il est
30 possible de réaliser un dispositif de démarrage qui soit capable de développer une puissance d'à peu près 1 kW et
35 pourvu d'un poids significativement inférieur à 3 kg.

Cette réduction importante du poids et des dimensions rend l'augmentation de poids et des dimensions résultant de l'adoption d'un carter non-magnétique, résistant aux agents agressifs, certainement tolérables et plutôt négligeables.

5 Ceci permet d'atteindre complètement les buts mentionnés dans l'introduction de la spécification présente.

Dans une variante de mode de réalisation, le dispositif de démarrage peut ne pas être pourvu d'un carter intégral en aluminium ou un alliage de ce dernier, mais peut être
10 réalisé avec une structure de support de type classique décrit, par exemple, dans la demande de brevet italien 54228-B/82 de l'art antérieur, en particulier, les carters de l'électroaimant et du stator du moteur électrique n'étant pas contenus dans un carter en métal non-magnétique. Dans ce
15 cas, au lieu de ce placage métallique, on peut envisager de manière appropriée un placage en matériau synthétique thermorétractable.

Bien sûr, le principe de l'invention restant le même, les modes de réalisation et les détails de construction
20 peuvent subir de nombreuses variations, par rapport à ce qui a été décrit et illustré à pur titre d'exemple non-limitatif, sans sortir de ce fait du champ de la présente invention.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de démarrage d'un moteur à combustion
5 interne pour un véhicule automobile, comprenant:
- une structure de support (2, 3),
 - un pignon (30) susceptible de se déplacer par rapport à ladite structure (2, 3) et destiné à venir en prise avec une roue dentée (40) du moteur à combustion
10 interne,
 - un électroaimant de commande (19) comprenant un noyau (18) susceptible de se déplacer entre une position de repos et une position d'actionnement,
 - une transmission (16, 17) située entre le noyau
15 (18) de l'électroaimant (19) et le pignon (30) et
 - un moteur électrique à courant continu (7) qui peut être alimenté suite à une activation de l'électroaimant (19), pour entraîner en rotation ledit pignon (30),
- le dispositif étant caractérisé en ce que:
- 20 - le moteur électrique (7) présente un stator (8) comprenant au moins huit pôles (8) et un rotor (11) pourvu d'un arbre (14), directement couplé en torsion au pignon (30) et en ce que:
 - le dispositif (1) entier est contenu dans un
25 carter protecteur (2, 3) réalisé en matériau non-magnétique.
2. Dispositif de démarrage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le carter (2, 3) est réalisé en aluminium ou en un alliage de ce dernier.
3. Dispositif de démarrage selon la revendication 1,
30 caractérisé en ce que le carter est réalisé en matières synthétiques thermdurcissables.
4. Dispositif de démarrage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le carter est constitué d'un film en matières synthétiques thermorétrécissables.
- 35 5. Dispositif de démarrage selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que le carter (2, 3) présente une section transversale en forme de huit et définit une zone

supérieure (4) logeant ledit électroaimant (19) et une zone inférieure (5) logeant le moteur électrique (7).

FIG. 1

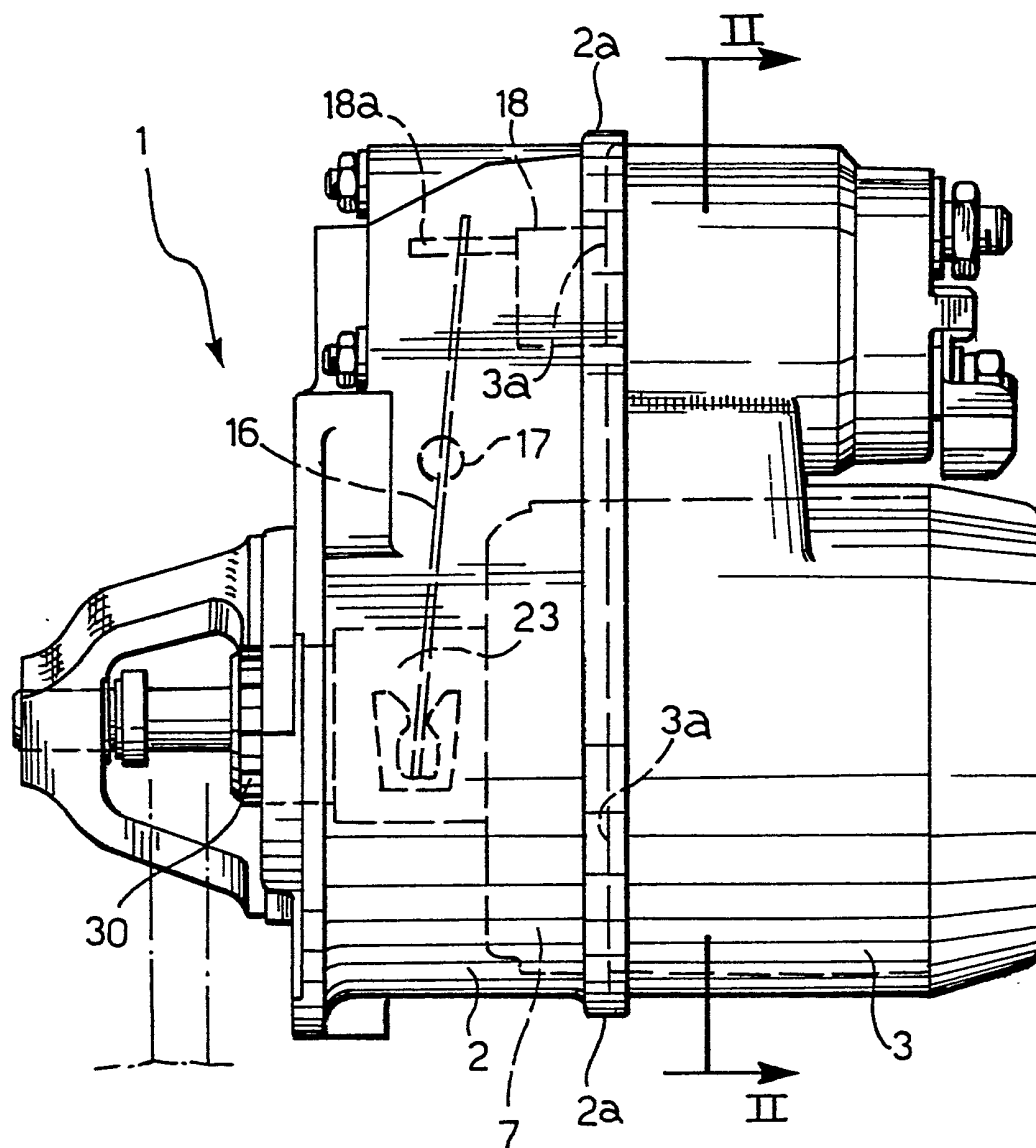


FIG. 2

