



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
13.10.2010 Bulletin 2010/41

(51) Int Cl.:
F02N 15/06 (2006.01) H01H 51/06 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **10159084.2**

(22) Date de dépôt: **06.04.2010**

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

(72) Inventeur: **Metral, Jean-Sébastien**
38290, La Verpilliere (FR)

(30) Priorité: **07.04.2009 FR 0952275**

(74) Mandataire: **de Lambilly Delorme, Marie Pierre**
Valéo Equipements Electriques Moteur
Propriété Industrielle
2, rue André-Boulle
94046 Créteil Cedex (FR)

(71) Demandeur: **Valeo Equipements Electriques Moteur**
94046 Créteil Cedex (FR)

(54) **Dispositif de démarrage pour moteur à combustion interne, notamment de véhicule automobile**

(57) L'invention concerne un dispositif de démarrage pour moteur à combustion, notamment de véhicule automobile, comportant :

- un lanceur agencé pour démarrer le moteur à combustion, notamment par l'intermédiaire d'une couronne,
- un moteur électrique agencé pour entraîner en rotation le lanceur, et
- un contacteur (17) présentant un axe longitudinal (X) et comportant un élément de contact électrique (58)

agencé pour commander l'alimentation électrique du moteur électrique permettant à celui-ci de fonctionner successivement dans une première phase de pré-rotation dans laquelle l'élément de contact électrique (58) ferme un premier contact électrique, et une deuxième phase de plein régime dans laquelle l'élément de contact électrique (58) ferme un second contact électrique, l'élément de contact (58) et le premier contact électrique pouvant se déplacer ensemble suivant l'axe longitudinal (X) entre les deux phases.

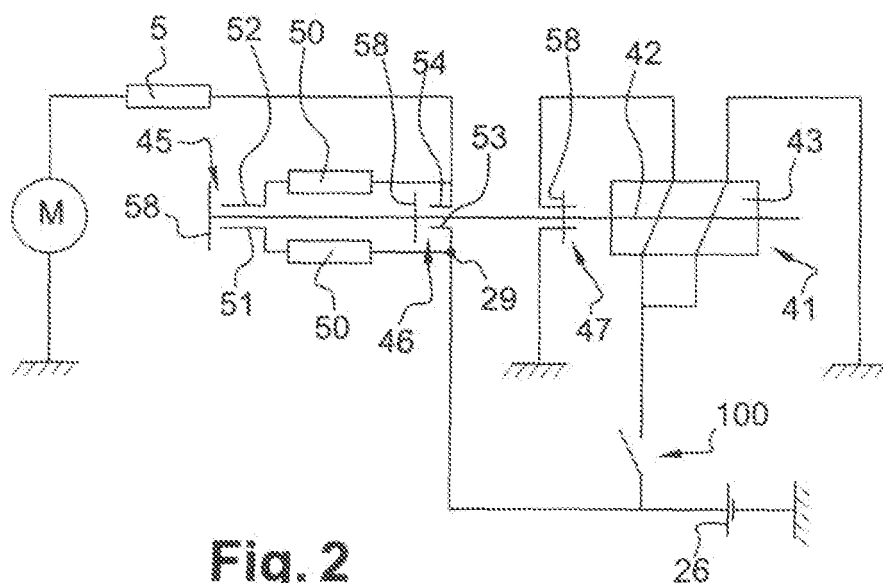


Fig. 2

Description

[0001] L'invention concerne notamment un dispositif de démarrage pour moteur à combustion interne, notamment de véhicule automobile.

[0002] On connaît par le brevet FR 2 174 421 un contacteur électromagnétique pour démarreur électrique de véhicule automobile. Ce contacteur comprend un équipement mobile composé d'un noyau plongeur sur lequel est fixé une tige portant à l'une de ses extrémités une plaquette de contact montée coulissante. Cette plaquette est initialement en appui, notamment par l'action de ressorts, sur des contacts d'un circuit électrique comprenant une résistance de bobinage de sorte que, dans une première phase de démarrage, le démarreur tourne à faible vitesse. Dans une deuxième phase de démarrage, cette même plaquette de contact ferme un circuit électrique permettant au démarreur de délivrer son couple maximum.

[0003] Le brevet FR 2 827 341 décrit un contacteur électromagnétique avec une résistance de puissance pour permettre une pré-rotation du lanceur.

[0004] La demande de brevet FR 2 881 479 décrit un dispositif de commande d'un démarreur doté d'un moteur électrique. Celui-ci comprend un bobinage inducteur à quatre enroulements formant deux groupes en parallèle chacun de deux enroulements en série. Un interrupteur électromagnétique à action différée est prévu pour permettre, dans une première phase, l'activation seulement de l'un des groupes d'enroulements et, dans une deuxième phase, l'activation des deux groupes d'enroulements.

[0005] Par ailleurs des développements récents de moteur à combustion nécessitent des démarreurs pouvant produire un pic de couple élevé pour démarrer ce type de moteur. Cependant plus le pic de couple est élevé, plus le risque de fraisage entre un lanceur du démarreur et la couronne d'entraînement du moteur à combustion est élevé.

[0006] De plus, d'autres développements récents nécessitent des démarreurs capables de limiter une chute de tension sur un réseau de bord du véhicule lors du démarrage, ou du redémarrage, du moteur à combustion interne.

[0007] L'invention vise notamment à résoudre l'inconvénient précité de manière simple.

L'invention a ainsi pour objet un dispositif de démarrage pour moteur à combustion, notamment de véhicule automobile, comportant :

- un lanceur agencé pour démarrer le moteur à combustion, notamment par l'intermédiaire d'une couronne,
- un moteur électrique agencé pour entraîner en rotation le lanceur,
- un contacteur présentant un axe longitudinal et comportant un élément de contact électrique agencé pour commander l'alimentation électrique du moteur électrique permettant à celui-ci de fonctionner suc-

cessivement dans une première phase de pré-rotation dans laquelle l'élément de contact électrique ferme un premier contact électrique, et une deuxième phase de plein régime dans laquelle l'élément de contact électrique ferme un second contact électrique, l'élément de contact et le premier contact électrique pouvant se déplacer ensemble suivant l'axe longitudinal entre les deux phases.

[0008] Grâce à l'invention, le contacteur présente un seul élément de contact électrique apte à fermer dans un premier temps le premier contact électrique puis dans un deuxième temps le deuxième contact électrique, ces contacts pouvant être aisément disposés, si on le souhaite, dans un capot du contacteur.

[0009] En outre, la présence d'un seul élément de contact électrique qui pousse le premier contact électrique pour aller fermer le deuxième contact électrique permet d'augmenter la compacité du dispositif de démarrage.

[0010] Selon un exemple de mise en oeuvre de l'invention, le contacteur est agencé de manière à ce que, dans la première phase de pré-rotation, l'élément de contact électrique ferme le premier contact alors que le deuxième contact est ouvert, et par le fait que, dans la deuxième phase de plein régime, l'élément de contact électrique ferme le deuxième contact en plus du premier contact.

[0011] Dans la première phase de pré-rotation, le couple développé par le moteur électrique est plus faible que celui développée dans la deuxième phase de plein régime.

[0012] Eventuellement, à partir de l'enclenchement de la clé de contact du véhicule et avant la première phase de pré-rotation, le moteur électrique peut déjà être au moins en partie alimenté avec un courant électrique destiné à un enroulement d'appel du contacteur. Ceci peut, le cas échéant, résulter en une faible rotation du moteur électrique.

[0013] De préférence, le contacteur peut comporter un ensemble mobile agencé pour déplacer le lanceur par l'intermédiaire d'une fourchette pivotante, l'ensemble mobile comprenant avantageusement un noyau mobile et un élément d'actionnement monté déplaçable par rapport à ce noyau mobile à l'encontre de l'effort exercé par un élément de rappel élastique, notamment un ressort.

[0014] Selon un exemple de mise en oeuvre de l'invention, l'élément de contact électrique peut être solidaire d'une tige de commande et le noyau mobile peut être agencé pour s'appliquer contre la tige de commande de manière à pouvoir pousser celle-ci pour provoquer la phase de pré-rotation et le passage de la phase de pré-rotation à la phase de pleine puissance.

[0015] Eventuellement, le contacteur peut comporter un ensemble mobile agencé pour déplacer le lanceur par l'intermédiaire d'une fourchette pivotante, l'ensemble mobile comprenant un élément d'actionnement agencé pour provoquer le passage de la phase de pré-rotation à la phase de pleine puissance.

[0016] Le cas échéant, l'élément de contact électrique peut être solidaire d'une tige de commande et l'élément d'actionnement de l'ensemble mobile est agencé pour s'appliquer contre la tige de commande de manière à pouvoir pousser celle-ci pour provoquer le passage de la phase de pré-rotation à la phase de pleine puissance.

[0017] De préférence, l'élément de contact électrique comporte une plaquette électriquement conductrice, notamment métallique.

[0018] Cette plaquette peut avoir une forme circulaire.

[0019] Dans un exemple de mise en oeuvre de l'invention, le deuxième contact peut comporter au moins une borne de contact électrique, notamment fixe.

[0020] De préférence, le deuxième contact est formé par deux bornes, notamment orientées à 180° l'une de l'autre.

[0021] Ces bornes fixes peuvent être configurées au moins partiellement dans un capot du contacteur.

[0022] Dans un autre exemple de mise en oeuvre de l'invention, le premier contact peut comporter au moins une borne de contact électrique montée sur un support mobile, et le support mobile peut être agencé pour permettre à la borne de contact mobile d'être déplacée suivant l'axe longitudinal par l'élément de contact électrique entre les deux phases.

[0023] Le support mobile peut avantageusement comporter des moyens de rappel de la borne de contact mobile, notamment un ressort.

[0024] De préférence, le premier contact est formé par deux bornes, notamment orientées à 180° l'une de l'autre.

[0025] Ces bornes fixes peuvent être configurées au moins partiellement dans un capot du contacteur.

[0026] Selon un exemple de mise en oeuvre de l'invention, le dispositif peut comporter une première borne électrique reliée à une source de stockage d'énergie, notamment une batterie, une deuxième borne de puissance intermédiaire, une troisième borne électrique reliée à la source de stockage d'énergie, notamment la batterie, et une quatrième borne électrique de pleine puissance.

[0027] Dans ce cas, dans la première phase de pré-rotation, l'élément de contact électrique peut venir en contact avec la première borne électrique et la deuxième borne de puissance intermédiaire, et, dans la deuxième phase de plein régime, l'élément de contact électrique peut en plus venir en contact avec la troisième borne électrique et avec la quatrième borne de pleine puissance.

[0028] Si on le souhaite, les quatre bornes peuvent être disposées sensiblement à 90° l'une de l'autre, notamment au moins partiellement dans un capot du contacteur.

[0029] Selon un exemple de mise en oeuvre de l'invention, le dispositif peut comporter un stator, ou inducteur, comportant un bobinage inducteur, ainsi qu'au moins une résistance de puissance agencée de manière à ce que, dans la première phase de pré-rotation, le bobinage inducteur puisse être alimenté électriquement à

travers la résistance de puissance notamment de manière à limiter le pic de courant dans le moteur électrique, et, dans la deuxième phase de plein régime, le bobinage inducteur puisse être alimenté électriquement en court-circuitant la résistance de puissance.

[0030] La limitation du pic de courant dans le moteur électrique permet de limiter une chute de tension sur un réseau de bord du véhicule automobile.

[0031] Ceci est particulièrement avantageux dans le cas d'un système arrêt/relance d'un moteur à combustion interne où le redémarrage de ce moteur peut être provoqué plusieurs fois sur une courte période.

[0032] La résistance de puissance peut être montée, notamment par sertissage, au moins partiellement dans un capot, notamment en plastique, du contacteur.

[0033] De préférence, la résistance de puissance peut comporter un support métallique relié au moins au premier contact électrique.

[0034] Ce support métallique peut être configurée dans un capot du contacteur, notamment sur un bord circulaire périphérique de ce capot.

[0035] Ce capot peut être en plastique, et le cas échéant, le support métallique peut être serti à chaud dans ce capot.

[0036] En variante, la résistance peut être formée par une portion du bobinage inducteur.

[0037] Avantageusement, les première et troisième bornes de contact électrique peuvent être reliées à une première résistance de puissance, et les deuxième et quatrième bornes de contact électrique peuvent être reliées à une deuxième résistance de puissance.

[0038] Les bornes de contact électrique peuvent comporter des cosses et des portions de connexion agencées pour définir des éléments de liaison avec les résistances.

[0039] Selon un exemple de mise en oeuvre de l'invention, le contacteur peut être agencé de manière à ce que le deuxième contact électrique soit dans un état ouvert tant que le pignon du lanceur est en position dent contre dent sur la couronne d'entraînement du moteur à combustion. Les deux contacts sont ouverts tant que le pignon n'est pas dans la couronne hors du cas dent contre dent. Dans le cas dent contre dent, l'enchaînement est le suivant:

- pas de contact électrique le pignon avance,
- dent contre dent, pas de contact électrique, le noyau mobile avance en écrasant le ressort 64,
- le premier contact électrique se fait, le pignon tournant,
- le noyau mobile continue d'avancer jusqu'au deuxième contact électrique, le pignon pouvant être dent contre dent ou non.

Le premier contact ne se fait qu'après une avancée du pignon correspondant à la position de la couronne.

[0040] L'invention permet notamment de réduire le pic de couple tant que le lanceur est en position dent contre

dent sur la couronne dentée, et ainsi de supprimer le risque de fraisage.

[0041] L'invention peut également permettre de supprimer des ré-ouvertures par retour du noyau mobile qui peuvent apparaître dans le cas d'une position dent contre dent au moment de la conjonction (cas dans lequel une chute de tension due au pic de courant du moteur électrique et une mise en court-circuit d'un enroulement d'appel de ce contacteur peuvent induire une insuffisance de force pour permettre le noyau mobile de venir au collage magnétique).

[0042] Dans la première phase, le pic de courant est limité dans le moteur électrique, ce qui permet de réduire l'usure électrique de balais présents dans le moteur électrique. La limitation du pic de couple permet de réduire l'usure mécanique du pignon contre la couronne dentée.

[0043] Pour cela, le contacteur peut comporter des moyens pour ralentir le déplacement suivant l'axe longitudinal de l'élément de contact électrique entre les deux phases. Les moyens ralentisseurs ont pour but d'augmenter le temps entre deux pics de courant jusqu'à la fermeture du contact principal.

[0044] De préférence, les moyens ralentisseurs peuvent être agencés au moins partiellement dans un capot du contacteur, notamment dans une partie centrale du capot.

[0045] Les moyens ralentisseurs peuvent si on le souhaite être formés grâce à au moins un vérin, notamment hydraulique ou pneumatique, ou, en variante ou en combinaison grâce à un système agissant pas frottement.

[0046] Les moyens ralentisseurs peuvent avantageusement être agencés de manière à ce que la tige de commande comportant l'élément de contact électrique puisse venir sensiblement en appui contre ces moyens ralentisseurs afin de freiner le déplacement de cette tige de commande et de l'élément de contact électrique.

[0047] Ainsi, le passage de la phase de pré-rotation à la phase de pleine puissance n'est pas trop rapide, et il n'y a pas de risque que la phase de pleine puissance débute avant que le pignon ne soit complètement engagé avec la couronne du moteur à combustion.

[0048] Grâce aux moyens ralentisseurs, il est possible de configurer les premier et deuxième contacts électriques à proximité l'un de l'autre, ce qui permet de réduire la compacité du dispositif.

[0049] Dans un exemple de mise en oeuvre de l'invention, le contacteur peut comporter un circuit électrique d'appel comprenant un bobinage électrique d'appel et un circuit électrique de maintien comprenant un bobinage électrique de maintien, le bobinage électrique d'appel pouvant être court-circuité, notamment lors du déplacement conjoint de l'élément de contact électrique et du premier contact électrique entre les deux phases.

[0050] Si on le souhaite, le circuit électrique d'appel peut comporter des moyens d'ouverture et de fermeture de ce circuit, notamment configurés dans un capot du contacteur.

[0051] De préférence, les moyens d'ouverture et de

fermeture du circuit peuvent être configurés dans le prolongement axial d'une borne de contact électrique formant le premier contact électrique.

[0052] Le cas échéant, le déplacement axial de cette borne de contact électrique peut provoquer l'ouverture du circuit électrique d'appel.

[0053] Pour cela, le support mobile de la borne de contact électrique peut être agencé pour ouvrir un contact électrique du circuit électrique d'appel.

[0054] Les moyens d'ouverture du circuit électrique d'appel peuvent être activés avant la fermeture du deuxième contact électrique, ou avantageusement en même temps, ou de manière encore plus avantageuse après la fermeture du deuxième contact électrique.

[0055] Plus particulièrement, les moyens d'ouverture du circuit électrique d'appel peuvent être activés en fin de course des moyens ralentisseurs.

[0056] L'invention a également pour objet une machine électrique tournante, notamment un démarreur ou un alternateur réversible de véhicule automobile, pouvant comporter un dispositif tel que décrit précédemment.

[0057] L'invention a encore pour objet un procédé pour démarrer un moteur à combustion, notamment de véhicule automobile, à l'aide d'un dispositif de démarrage pourvu d'un moteur électrique dont une alimentation électrique est commandée par un élément de contact électrique apte à fermer un premier contact électrique mobile puis un deuxième contact électrique fixe, le dispositif de démarrage comprenant en outre un lanceur apte à s'engager sur une couronne dentée solidaire du moteur à combustion, le procédé comportant les étapes suivantes:

- dans une première phase de pré-rotation, commander le fonctionnement du moteur électrique avec une puissance électrique limitée,
- puis dans une deuxième phase de plein régime débutant seulement lorsque le lanceur est engagé dans la couronne dentée au-delà de la position dent contre dent, commander le fonctionnement du moteur électrique en plein régime.

Dans un exemple de mise en oeuvre du procédé selon l'invention, le dispositif peut comprendre un circuit électrique d'appel comprenant un bobinage électrique d'appel et un circuit électrique de maintien comprenant un bobinage électrique de maintien, et le procédé peut comporter l'étape intermédiaire suivante:

- lors du passage de la première phase à la deuxième phase, ouvrir le circuit électrique d'appel.

[0058] L'invention a aussi pour objet un contacteur électromagnétique pour dispositif de démarrage d'un moteur à combustion, notamment pour véhicule automobile, comprenant:

- un ensemble mobile apte à déplacer suivant un axe

longitudinal une tige de commande sur laquelle est configuré un élément de contact électrique,

- au moins une borne auxiliaire de contact électrique apte à former un premier contact électrique lorsque l'élément de contact électrique est sensiblement en appui contre cette borne auxiliaire,
- au moins une borne principale de contact électrique apte à former un deuxième contact électrique lorsque l'élément de contact électrique est sensiblement en appui contre cette borne principale,

la borne auxiliaire étant capable d'être déplacée par l'élément de contact électrique suivant l'axe longitudinal entre une position dans laquelle l'élément de contact électrique est sensiblement en appui contre ladite borne auxiliaire, et une position dans laquelle l'élément de contact électrique est en outre sensiblement en appui contre la borne principale.

[0059] L'invention pourra être mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui va suivre, d'exemples de mise en oeuvre non limitatifs de l'invention, et à l'examen du dessin annexé, sur lequel :

- la figure 1 représente, schématiquement et partiellement, un dispositif de démarrage conforme à un exemple de mise en oeuvre de l'invention,
- la figure 2 représente, schématiquement et partiellement, l'alimentation d'un moteur électrique du dispositif de démarrage de la figure 1,
- la figure 3 représente, schématiquement et partiellement, en coupe axiale, un contacteur du dispositif de démarrage conforme à un exemple de mise en oeuvre de l'invention,
- la figure 4 illustre, schématiquement et partiellement, en coupe axiale, le contacteur de la figure 2 tourné angulairement de 90° autour de l'axe X, et
- les figures 5 à 7 représentent, schématiquement et partiellement, en perspective, des détails du contacteur de la figure 2 dans trois états partiellement assemblés,
- la figure 8 représente la courbe de tension du démarreur.

[0060] On a représenté sur la figure 1 un dispositif de démarrage 1 pour moteur à combustion interne de véhicule automobile.

[0061] Ce dispositif 1 comprend, d'une part, un rotor 2, encore appelé induit, pouvant tourner autour d'un axe X, et d'autre part, un stator 3, encore appelé inducteur, autour du rotor 2.

[0062] Ce stator 3 comporte une culasse sur laquelle sont fixées une ou plusieurs pièces polaires 4 pour la mise en place d'un bobinage inducteur 5.

[0063] Le rotor 2 comporte un corps de rotor 7, et un bobinage d'induit 8 enroulé dans des encoches du corps de rotor 7.

[0064] Ce bobinage d'induit 8 forme, de part et d'autre du corps de rotor 7, un chignon avant 9 et un chignon

arrière 10.

[0065] Le rotor 2 est pourvu, à l'arrière, d'un collecteur 12 comprenant une pluralité de pièces de contact connectées électriquement aux éléments conducteurs, formés dans l'exemple considéré par des fils, du bobinage d'induit 8.

[0066] Un groupe de balais 13 et 14 est prévu pour l'alimentation électrique du bobinage d'induit 8, l'un des balais 13 étant relié à la masse du dispositif 1 et un autre des balais 14 étant relié via un élément de liaison électrique à une borne 28 d'un contacteur 17. Les balais sont par exemple au nombre de quatre.

[0067] Les balais 13 et 14 viennent frotter sur le collecteur 12 lorsque le rotor 2 est en rotation.

[0068] Le dispositif de démarrage 1 comporte en outre un lanceur 19 monté de manière coulissante sur un arbre d'entraînement 18 et pouvant être entraîné en rotation autour de l'axe X par le rotor 2.

[0069] Un ensemble réducteur de vitesses 20 peut être interposé entre le rotor 2 et l'arbre d'entraînement 18, de manière connue en soi.

[0070] Le lanceur 19 comporte un élément d'entraînement formé par un pignon 21 et destiné à s'engager sur un organe d'entraînement 33 du moteur à combustion. Cet organe d'entraînement est par exemple une couronne dentée.

[0071] Le lanceur 19 comprend en outre une roue libre 22 et une rondelle poulie 23 définissant entre elles une gorge 24 pour recevoir l'extrémité 25 d'une fourchette 27.

[0072] Cette fourchette 27 est réalisée par exemple par moulage d'une matière plastique.

[0073] La fourchette 27 est actionnée par le contacteur 17 pour déplacer le lanceur 19 par rapport à l'arbre d'entraînement 18, suivant l'axe X, entre une première position dans laquelle le lanceur 19 est désengagé de la couronne dentée 33, et une deuxième position dans laquelle le lanceur 19 entraîne le moteur à combustion par l'intermédiaire du pignon 21.

[0074] Le contacteur 17 comprend une borne 29 reliée via un élément de liaison électrique, notamment un fil 30, à une alimentation électrique du véhicule, notamment une batterie 26.

[0075] On va maintenant décrire plus en détail le contacteur 17 en référence aux figures 2 à 7.

[0076] Comme visible à la figure 2, le contacteur 17 comporte deux interrupteurs 45 et 46 formant des premier et deuxième contacts électriques.

[0077] Le premier interrupteur 45 est monté en série avec deux résistances 50 entre la batterie 26 et le bobinage inducteur 5 du moteur électrique.

[0078] Le bobinage inducteur 5 peut donc être mis en série avec deux résistances de puissance 50.

[0079] L'interrupteur 45 est placé entre la borne positive 29 du contacteur 17 reliée à la batterie 26 et une borne de puissance intermédiaire 52 reliée, dans le cas présent, aux résistances de puissance 50.

[0080] L'interrupteur 46 est placé, en parallèle avec l'interrupteur 45, entre la borne 29 reliée à la batterie 26

et une borne électrique de plein régime 54 pour pouvoir, dans le cas présent, court-circuiter les résistances de puissance 50.

[0081] Les résistances de puissance 50 sont disposées entre les bornes de puissance intermédiaire 52 et de plein régime 54.

[0082] Le contacteur 17 est agencé de manière à ce que, dans une phase de pré-rotation, l'interrupteur 45 soit fermé et celui 46 soit ouvert afin de permettre l'alimentation électrique par la batterie 26 du bobinage inducteur 5, à travers les résistances de puissance 50 de manière à réduire le pic de couple.

[0083] L'invention permet de réduire le pic de couple tant que le lanceur 19 est en position dent contre dent sur la couronne dentée 33, et ainsi de supprimer le risque de fraisage.

[0084] En particulier, par rapport à un démarreur fonctionnant avec un seul contact de puissance, le pic de courant peut être divisé par un facteur compris entre 1 et 3, notamment par un facteur 2 environ.

[0085] Lorsque le lanceur 19 est engagé dans la couronne dentée 33 dans une deuxième phase de plein régime, encore phase de pleine puissance, au-delà de la position dent contre dent, le contacteur 17 commande l'alimentation électrique du bobinage inducteur 5 pour provoquer le démarrage du moteur à combustion.

[0086] Dans cette deuxième phase de plein régime, les deux interrupteurs 45 et 46 sont fermés et les résistances de puissance 50 sont court-circuitées, ce qui permet d'alimenter le bobinage inducteur 5 en pleine puissance.

[0087] Comme visible aux figures 2 et 3, le contacteur 17 comprend un élément de contact 58 et des bornes de contact électrique 51 à 54 destinés à définir respectivement les premier et deuxième interrupteurs 45 et 46.

[0088] Comme visible également à la figure 3, le contacteur 17 comporte en outre un ensemble mobile 60 agencé pour déplacer le lanceur 19 par l'intermédiaire de la fourchette pivotante 27, l'ensemble mobile 60 comprenant un élément d'actionnement 61.

[0089] L'élément d'actionnement 61 est pourvu d'une tige 62 fixée à une extrémité à la fourchette 27 et présentant à son extrémité opposée une tête 63.

[0090] L'ensemble mobile 60 du contacteur 17 comporte un noyau mobile 65, l'élément d'actionnement 61 étant monté dedans, déplaçable par rapport à ce noyau mobile 65 à l'encontre de l'effort exercé par un ressort 64 à spires.

[0091] Ce ressort 64 est monté autour de la tige 62 de l'élément d'actionnement 61 et s'applique à une extrémité contre la tête 63 de celui-ci.

[0092] Le noyau mobile 65 est déplaçable dans le contacteur 17 par l'action d'un champ magnétique généré par une bobine 41 du contacteur 17.

[0093] Cette bobine 41 comporte deux bobinages d'excitation, aussi appelés bobinage d'appel et de maintien, formés respectivement par un enroulement d'appel 42 et un enroulement de maintien 43, comme illustré

schématiquement à la figure 2.

[0094] En variante, la bobine peut comporter un seul enroulement.

[0095] Les enroulements d'appel et de maintien 42 et 43 permettent de générer, lorsqu'il sont chacun parcourus par un courant, une force magnétique faisant déplacer le noyau mobile 65 dans une direction axiale X, tandis que l'enroulement de maintien 43, lorsqu'il est seul parcouru par un courant, permet de générer une force magnétique maintenant le noyau mobile 65 en position après le déplacement précité.

[0096] L'élément de contact électrique 58 est porté solidairement par une tige de commande 68, par exemple en matière plastique, et le noyau mobile 65 est agencé pour s'appliquer contre la tige de commande 68 de manière à pouvoir pousser celle-ci pour provoquer la fermeture du premier interrupteur 45 et pour provoquer en plus la fermeture du deuxième interrupteur 46 lorsqu'un utilisateur du véhicule automobile enclenche et tourne la clé de contact 100, comme visible aux figures 2 et 3.

[0097] Comme illustré également à la figure 3, le contacteur 17 comporte en outre un noyau fixe 72 interposé entre le l'élément de contact 58 et le noyau mobile 65, un ressort à spires 73, encore dit ressort de rappel, permettant, au moins lorsque le contacteur est au repos, d'appliquer l'élément de contact électrique 58 contre le noyau fixe 72 du contacteur 17.

[0098] Le ressort 73 est disposé dans un capot en plastique 80 du contacteur 17.

[0099] Ce ressort 73 est en outre porté par un moyen ralentisseur 90 agencé pour freiner le déplacement de l'élément de contact électrique 58 grâce au ralentissement du déplacement de la tige de commande 68.

[0100] Le moyen ralentisseur 90 peut par exemple utiliser un système de vérin, par exemple hydraulique ou pneumatique, et être inséré partiellement dans une cavité 81 réalisée dans une partie centrale du capot 80.

[0101] Ce moyen ralentisseur 90 présente une forme étagée permettant de recevoir le ressort 73.

[0102] Le moyen ralentisseur 90 s'étend longitudinalement suivant l'axe X de part et d'autre d'un fond 82 du capot 80, c'est-à-dire à la fois à l'extérieur du capot 80 et dans un espace intérieur 83 de ce capot 80.

[0103] La tige de commande 68 portant l'élément de contact 58 est capable, lors de son déplacement entre les deux phases, de venir en appui contre une extrémité du moyen ralentisseur 90 se trouvant dans l'espace intérieur 83 du capot 80.

[0104] Dans l'exemple considéré, la tige de commande 68 présente une extrémité en contact sensiblement permanent avec l'extrémité précitée du moyen ralentisseur 90.

[0105] Dans un état fermé du premier interrupteur 45, l'élément de contact 58 s'applique contre des bornes 51 et 52 visibles à la figure 3.

[0106] Dans un état fermé du deuxième interrupteur, l'élément de contact 58 s'applique contre des bornes 53 et 54 visibles à la figure 4, en plus des bornes 51 et 52

visibles à la figure 3.

[0107] Le contacteur 17 est agencé de manière à ce que le deuxième interrupteur 46 soit dans l'état ouvert tant que le lanceur 19 est en position dent contre dent sur la couronne d'entraînement 33 du moteur à combustion.

[0108] Les bornes de contact 51 à 54 sont disposés dans le capot en plastique 80 du contacteur 17, comme illustré sur les figures 3 et 4.

[0109] Dans l'exemple illustré à la figure 3, chaque borne 51 et 52 est montée sur un support mobile 92 inséré dans une cavité 84 du capot 80.

[0110] Le support mobile 92 est agencé pour permettre à chaque borne 51 et 52 d'être mobile suivant l'axe X, c'est-à-dire qu'il est déplaçable par rapport au capot 80 à l'encontre de l'effort exercé par un ressort 93 à spires.

[0111] Ce ressort 93 est monté autour d'un axe 94 disposé à l'intérieur du support mobile 92 s'applique à une extrémité contre celui-ci.

[0112] Ainsi, dès la première phase de pré-rotation, l'élément de contact 68 vient en contact avec les bornes 51 et 52 en étant freiné par le moyen ralentisseur 90, puis, entre les deux phases, continue sa course en poussant les bornes 51 et 52 en étant toujours freiné par le moyen ralentisseur 90, jusqu'à ce que cet élément de contact 58 vienne également en contact lors de la deuxième phase avec les bornes 53 et 54, qui sont fixes dans le capot 80.

[0113] Comme visible aux figures 5 à 7, chacune des bornes 51 et 52 présente une cosse plate 56 qui se prolonge grâce à une portion de connexion 57 raccordée à une extrémité d'une des deux résistances 50.

[0114] Chaque résistance 50 est formée d'un support cylindrique métallique disposé contre un rebord périphérique 85 de forme cylindrique du capot 80.

[0115] Ce support métallique cylindrique peut être serti à chaud avec le capot en plastique 80.

[0116] La borne 51 est connectée à une première résistance 50, elle-même connectée à la borne 53, et la borne 52 est connectée à une deuxième résistance 50, elle-même connectée à la borne 54.

[0117] Dans l'exemple considéré, l'élément de contact électrique 58 comporte une plaquette circulaire électriquement conductrice, ce qui permet à cette plaquette circulaire de s'appuyer simultanément sur les bornes 51 et 53 pour fermer le premier interrupteur 45, et simultanément sur les bornes 52 et 54 pour fermer le premier interrupteur 46.

[0118] En outre, les bornes 51 à 54 sont respectivement disposées à 90° l'une de l'autre sur le fond capot 80, ce qui permet d'assurer le contact entre la plaquette circulaire 58 et les quatre bornes 51 à 54 lors de la fermeture du deuxième interrupteur 46.

[0119] Comme visible à la figure 2, l'enroulement d'appel 42 de la bobine 41 du contacteur 17 n'est court-circuité qu'une fois les premier et deuxième interrupteurs 45 et 46 fermés notamment afin d'assurer l'absence de réouverture par recul du noyau mobile 65.

[0120] Pour cela, le contacteur 17 comporte des moyens 95 permettant l'ouverture d'un troisième interrupteur 47, ces moyens 95 étant disposés dans une cavité 86 du capot 80 réalisée dans le prolongement axial de la borne de contact 51, comme visible à la figure 2.

[0121] Le déplacement suivant l'axe X de la borne 51 lorsqu'elle est poussée par la plaquette 68 provoque l'ouverture de l'interrupteur 47, et ainsi le court-circuit de l'enroulement d'appel 42.

[0122] L'ouverture de l'interrupteur 47 est réalisée au moment où la plaquette 58 entre en contact avec les bornes 53 et 54 provoquant la phase de plein régime.

[0123] En variante, l'ouverture du troisième interrupteur peut être réalisée lorsque le moyen ralentisseur arrive en fin de course.

[0124] On va maintenant décrire plus en détail le fonctionnement du contacteur 17.

Phase de repos

[0125] La plaquette 58 est sensiblement contre le noyau fixe 72, correspondant à l'état ouvert des interrupteurs 45 et 46.

Phase de rattrapage des jeux

[0126] L'ensemble mobile 60 recule légèrement vers le noyau fixe 72 sous l'effet du champ magnétique exercé par les bobines du contacteur 17.

[0127] La fourchette 27 vient s'appliquer contre la roue libre 22.

Position Dent contre dent

[0128] Le pignon 21 du lanceur 19 vient en appui dent contre dent sur la couronne dentée 33.

Phase de fermeture du premier interrupteur 45

[0129] Le pignon 21 du lanceur 19 reste en position dent contre dent sur la couronne dentée 33.

[0130] Le noyau mobile 65 recule contre la tige de commande 68 portant la plaquette 58, laquelle tige 68 est déplacée en arrière en étant freinée par le moyen ralentisseur 90. Ce déplacement en arrière provoque la fermeture du premier interrupteur 45 grâce à la plaquette 58 qui vient en appui sur les bornes 51 et 52.

[0131] Le deuxième interrupteur 46 est toujours ouvert.

Position de collage magnétique

[0132] Le pignon 21 du lanceur 19 reste en position dent contre dent avec la couronne dentée 33.

[0133] Le noyau mobile continue à reculer et à pousser la tige de commande 68, toujours freinée par le moyen ralentisseur 90.

[0134] En reculant, la tige de commande 68 pousse la

plaquette 58 ainsi que les bornes 51 et 52.

Phase de fermeture du deuxième interrupteur

[0135] Le pignon 21 du lanceur 19 s'engage dans la couronne dentée 33 et l'élément d'actionnement 61 recule par rapport au noyau mobile 65.

[0136] Le noyau mobile continue à reculer et à pousser la tige de commande 68, toujours freinée par le moyen ralentisseur 90.

[0137] En reculant, la tige de commande 68 pousse la plaquette 58 ainsi que les bornes 51 et 52 jusqu'à ce que la plaquette 58 vienne en appui sur les bornes 53 et 54.

[0138] Le deuxième interrupteur 46 est alors fermé.

Position de fin de course

[0139] L'élément d'actionnement 61 et la tige de commande 68 reculent jusqu'à une position de fin de course, correspondant à la fin de course du moyen ralentisseur 90.

[0140] Le ressort 73 est davantage comprimé.

[0141] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples de mise en oeuvre qui viennent d'être décrits.

[0142] Par exemple, le dispositif peut ne pas comporter de moyens d'ouverture et de fermeture du circuit d'appel.

[0143] La figure 8 montre la chute de tension d'un contacteur classique C1 et la chute de tension d'un contacteur selon l'invention C2, le cahier des charge du client est maintenant d'avoir une tension supérieure à L. Sur un démarreur classique il y a une chute de tension d0 importante au démarrage. Dans l'invention on choisit une résistance 51, 52 telle que la chute de tension d1 reste supérieure à L. L'amortisseur 90 est choisi pour que le deuxième contact ou contact principal 53, 54 se ferme avec un retard Δt par rapport au premier contact 51, 52. Ce retard Δt est défini pour que les deux premières chute de tension d1 et d2 successives soit de même niveau.

Revendications

1. Dispositif de démarrage (1) pour moteur à combustion, notamment de véhicule automobile, comportant:

- un lanceur (19) agencé pour démarrer le moteur à combustion, notamment par l'intermédiaire d'une couronne (33),
- un moteur électrique agencé pour entraîner en rotation le lanceur (19),
- un contacteur (17) présentant un axe longitudinal (X) et comportant un élément de contact électrique (58) agencé pour commander l'alimentation électrique du moteur électrique permettant à celui-ci de fonctionner successivement dans une première phase de pré-rotation

dans laquelle l'élément de contact électrique (58) ferme un premier contact électrique (45), et une deuxième phase de plein régime dans laquelle l'élément de contact électrique (58) ferme un second contact électrique (46), l'élément de contact (58) et le premier contact électrique (45) pouvant se déplacer ensemble suivant l'axe longitudinal (X) entre les deux phases,

caractérisé par le fait qu'il comporte une première borne électrique (51) reliée à une source de stockage d'énergie (26), notamment une batterie, une deuxième borne de puissance intermédiaire (52), une troisième borne électrique (53) reliée à la source de stockage d'énergie (26), notamment la batterie, et une quatrième borne électrique de pleine puissance (54), et **par le fait que**, dans la première phase de pré-rotation, l'élément de contact électrique (58) vient en contact avec une première borne électrique (51) et une deuxième borne de puissance intermédiaire (52), et **par le fait que**, dans la deuxième phase de plein régime, l'élément de contact électrique (58) vient en plus en contact avec une troisième borne électrique (53) et avec une quatrième borne de pleine puissance (54) et que les quatre bornes (51, 52, 53, 54) sont disposées sensiblement à 90° l'une de l'autre, notamment au moins partiellement dans un capot (80) du contacteur (17).

2. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** l'élément de contact électrique (58) comporte une plaquette, notamment circulaire.

3. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le deuxième contact (46) comporte au moins une borne de contact électrique (53, 54), notamment fixe.

4. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le premier contact (45) comporte au moins une borne de contact électrique (51, 52) montée sur un support mobile (92), et **par le fait que** le support (92) est agencé pour permettre à la borne de contact mobile (51, 52) d'être déplacée suivant l'axe longitudinal (X) par l'élément de contact électrique (58) entre les deux phases.

5. Dispositif selon la revendication précédente, **caractérisé par le fait que** le support mobile (92) comporte des moyens de rappel (93) de la borne de contact mobile, notamment un ressort.

6. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant un stator (3), ou inducteur, comportant un bobinage inducteur (5), **caractérisé par le fait que** le dispositif (1) comporte

au moins une résistance de puissance (50) agencée de manière à ce que, dans la première phase de pré-rotation, le bobinage inducteur (5) est alimenté électriquement à travers la résistance de puissance (50) notamment de manière à limiter le pic de courant dans le moteur électrique, et **par le fait que**, dans la deuxième phase de plein régime, le bobinage inducteur (5) est alimenté électriquement en court-circuitant la résistance de puissance (50).

7. Dispositif (1) selon la revendication précédente, **caractérisé par le fait que** la résistance de puissance (50) est montée, notamment par sertissage, au moins partiellement dans un capot (80), notamment en plastique, du contacteur (17). 5
8. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le contacteur (17) est agencé de manière à ce que le deuxième contact électrique (46) est dans un état ouvert tant que le pignon (21) du lanceur (17) est en position dent contre dent sur la couronne d'entraînement (33) du moteur à combustion. 10
9. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait qu'il** comporte des moyens (90) pour ralentir le déplacement suivant l'axe longitudinal (X) de l'élément de contact électrique (58) entre les deux phases. 15
10. Dispositif (1) selon la revendication précédente, **caractérisé par le fait que** les moyens ralentisseurs (90) sont agencés au moins partiellement dans un capot (80) du contacteur (17). 20
11. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le contacteur (17) comporte un circuit électrique d'appel comprenant un bobinage électrique d'appel et un circuit électrique de maintien comprenant un bobinage électrique de maintien, le bobinage électrique d'appel pouvant être court-circuité, notamment lors du déplacement conjoint de l'élément de contact électrique (58) et du premier contact électrique (45) entre les deux phases. 25
12. Dispositif (1) selon la revendication précédente, **caractérisé par le fait que** le circuit électrique d'appel comporte des moyens d'ouverture et de fermeture (95) de ce circuit, notamment configurés dans un capot (80) du contacteur (17). 30
13. Machine électrique tournante, notamment un démarreur ou un alternateur réversible de véhicule automobile, comportant un dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes. 35
14. Procédé pour démarrer un moteur à combustion, no-

tamment de véhicule automobile, à l'aide d'un dispositif de démarrage (1) pourvu d'un moteur électrique dont une alimentation électrique est commandée par un élément de contact électrique (58) apte à fermer un premier contact électrique mobile (45) puis un deuxième contact électrique fixe (46), le dispositif de démarrage (1) comprenant en outre un lanceur (19) apte à s'engager sur une couronne dentée (33) solidaire du moteur à combustion, le procédé comportant les étapes suivantes:

- dans une première phase de pré-rotation, commander le fonctionnement du moteur électrique avec une puissance électrique limitée,
- puis dans une deuxième phase de plein régime débutant seulement lorsque le lanceur (19) est engagé dans la couronne dentée (33) au-delà de la position dent contre dent, commander le fonctionnement du moteur électrique en plein régime.

15. Procédé selon la revendication précédente, le dispositif (1) comprenant un circuit électrique d'appel comprenant un bobinage électrique d'appel et un circuit électrique de maintien comprenant un bobinage électrique de maintien, **caractérisé par le fait que** le procédé comporte l'étape intermédiaire suivante:

- lors du passage de la première phase à la deuxième phase, ouvrir le circuit électrique d'appel.

16. Contacteur électromagnétique (17) pour dispositif de démarrage d'un moteur à combustion, notamment pour véhicule automobile, comprenant:

- un ensemble mobile (60) apte à déplacer suivant un axe longitudinal (X) une tige de commande (68) sur laquelle est configuré un élément de contact électrique (58),
- au moins une borne auxiliaire de contact électrique (51, 52) apte à former un premier contact électrique (45) lorsque l'élément de contact électrique (58) est sensiblement en appui contre cette borne auxiliaire (51, 52), et
- au moins une borne principale de contact électrique (53, 54) apte à former un deuxième contact électrique (46) lorsque l'élément de contact électrique (58) est sensiblement en appui contre cette borne principale (53, 54),

caractérisé par le fait que la borne auxiliaire (51, 52) est capable d'être déplacée par l'élément de contact électrique (58) suivant l'axe longitudinal (X) entre une position dans laquelle l'élément de contact électrique (58) est sensiblement en appui contre ladite borne auxiliaire (51, 52), et une position dans laquelle l'élément de contact électrique (58) est en

autre sensiblement en appui contre la borne principale (53, 54).

5

10

15

20

25

30

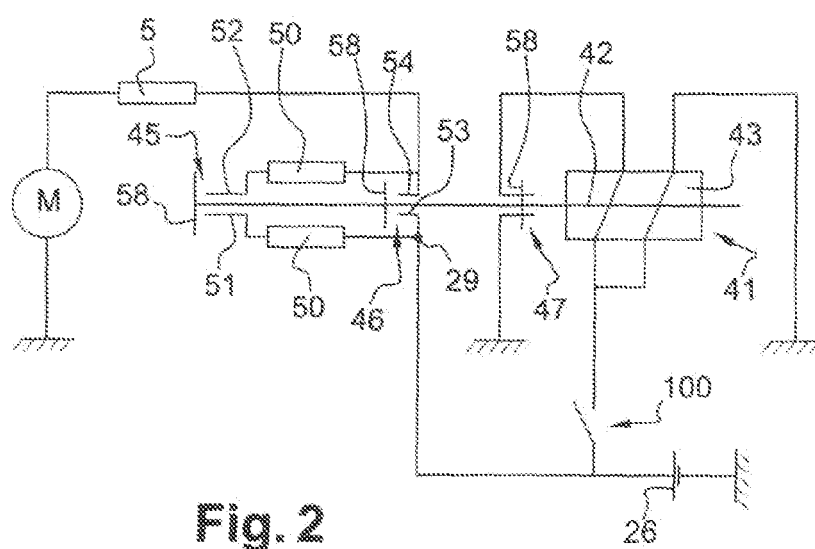
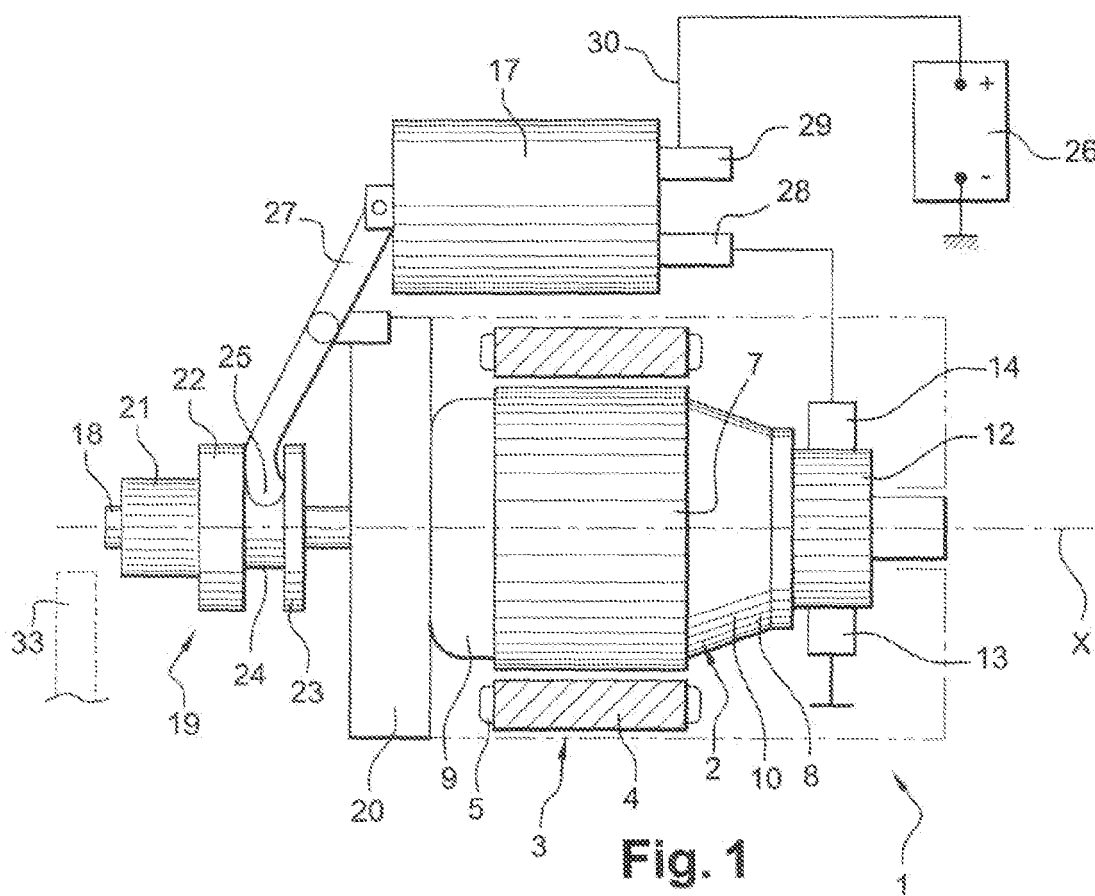
35

40

45

50

55



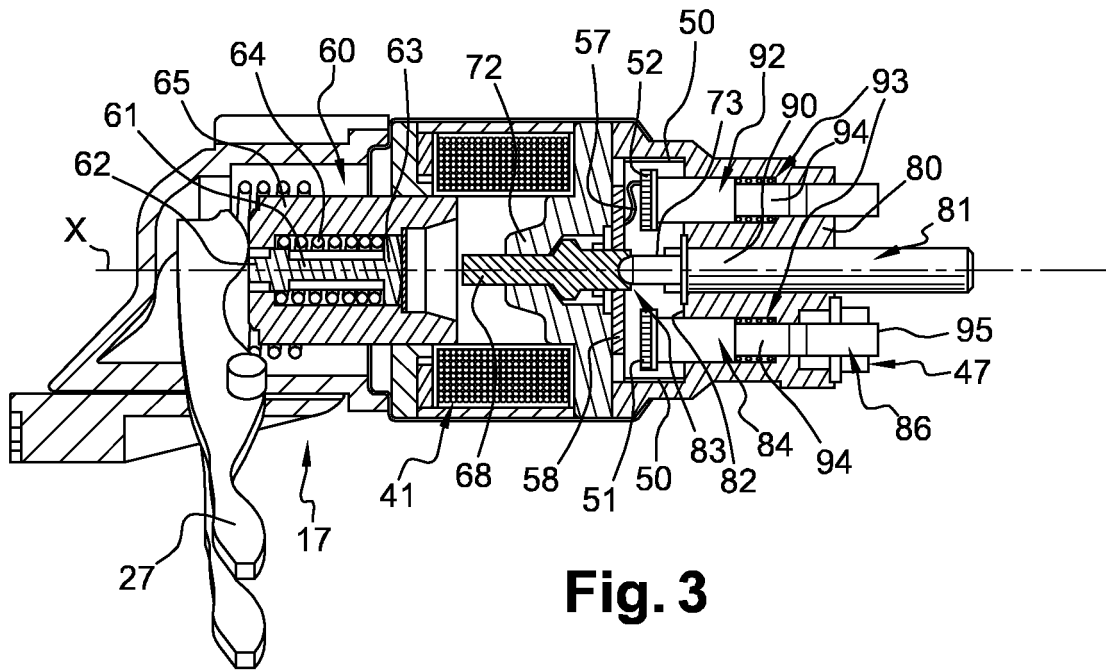


Fig. 3

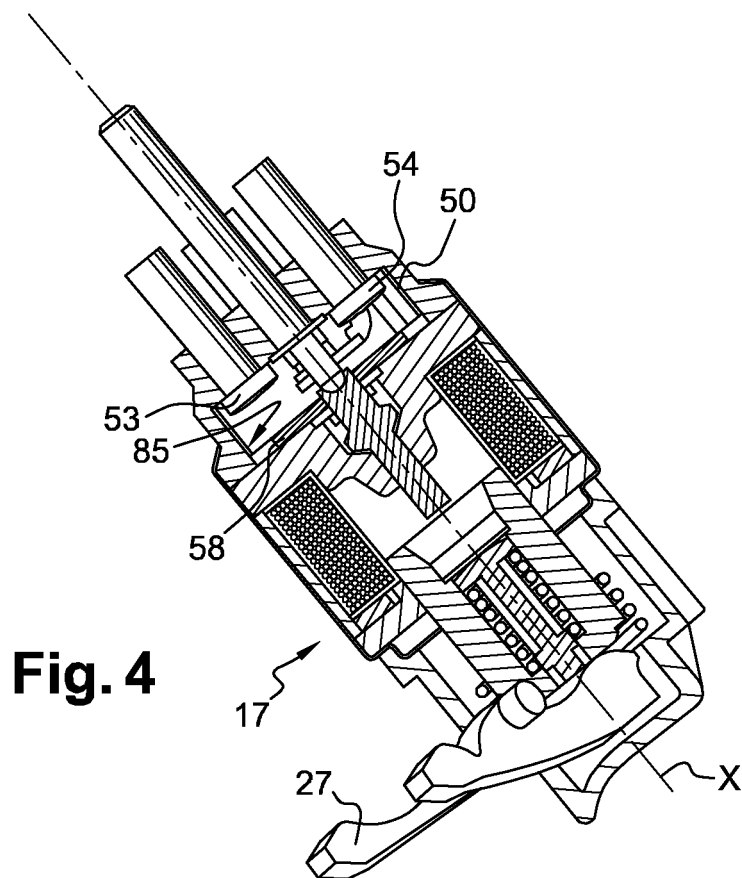


Fig. 4

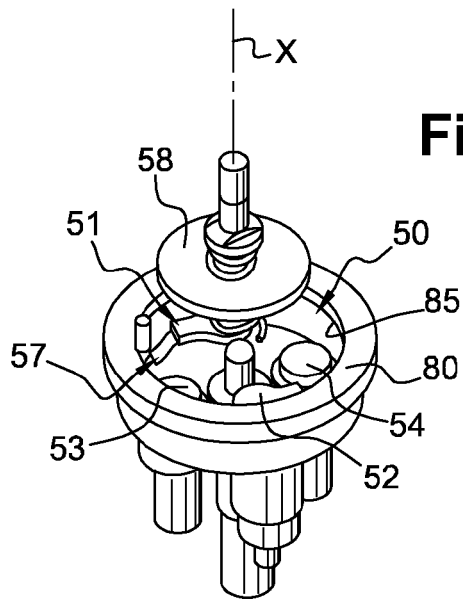


Fig. 5

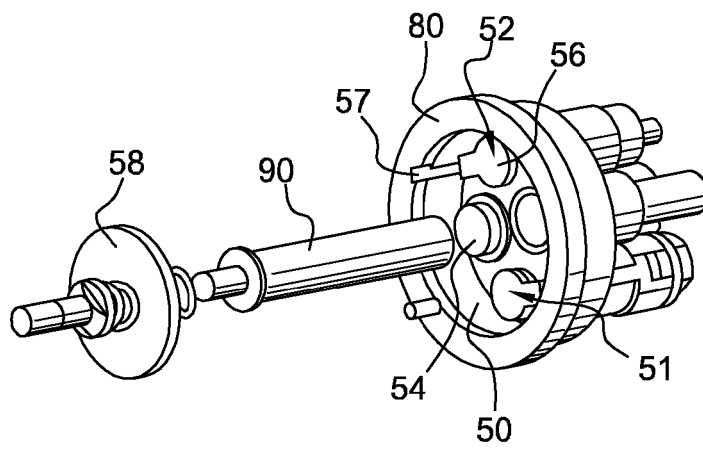


Fig. 6

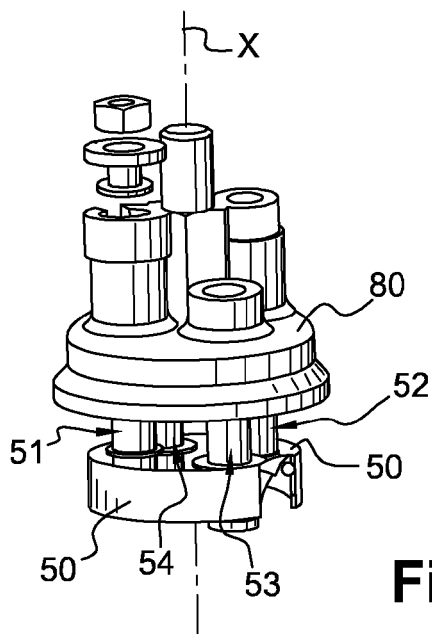
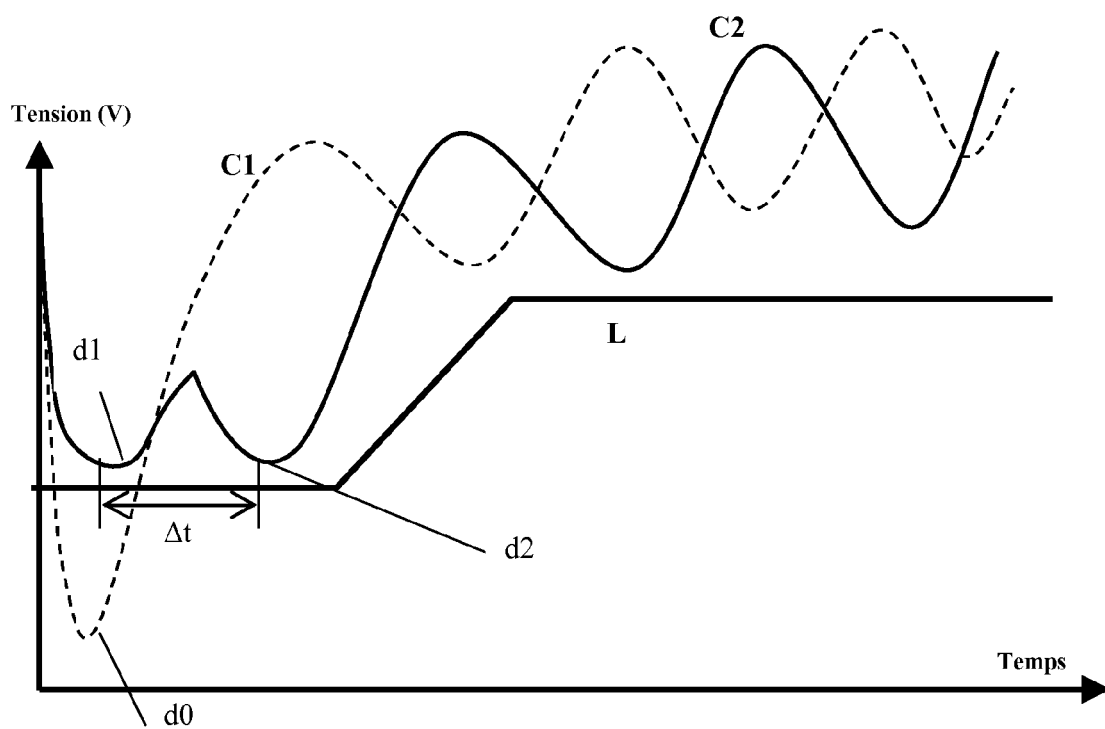


Fig. 7

Fig. 8





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 10 15 9084

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	EP 1 128 410 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 29 août 2001 (2001-08-29)	14-16	INV. F02N15/06 H01H51/06
Y	* alinéas [0002] - [0009], [0012], [0013], [0023], [0024]; figures 1,2,4 * * abrégé *	1-13	
Y	FR 2 848 259 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 11 juin 2004 (2004-06-11) * figures 1,3,4 *	1-13	
Y	US 2008/053390 A1 (RIZOULIS DIMITRIOS [US] ET AL) 6 mars 2008 (2008-03-06) * abrégé * * alinéas [0005] - [0010], [0022], [0028] - [0037]; figures *	9,10	
A	FR 2 795 883 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 5 janvier 2001 (2001-01-05) * page 2, ligne 6-33 * * page 3, ligne 19 - page 6, ligne 15 * * figure 1 *	9,10	
A	FR 2 827 341 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 17 janvier 2003 (2003-01-17) * figures 2-4 *	1-16	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) F02N H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 30 juin 2010	Examineur Libeaut, Laurent
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 10 15 9084

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

30-06-2010

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1128410	A2	29-08-2001	DE 10008256 A1	06-09-2001
FR 2848259	A1	11-06-2004	CN 1506572 A	23-06-2004
			KR 20040050823 A	17-06-2004
			US 2004107931 A1	10-06-2004
US 2008053390	A1	06-03-2008	CN 101173645 A	07-05-2008
			DE 102007040335 A1	24-04-2008
FR 2795883	A1	05-01-2001	BR 0006834 A	07-08-2001
			DE 60010416 D1	09-06-2004
			DE 60010416 T2	19-05-2005
			EP 1108139 A1	20-06-2001
			WO 0102722 A1	11-01-2001
			JP 2003503638 T	28-01-2003
			US 6516767 B1	11-02-2003
FR 2827341	A1	17-01-2003	AUCUN	

EPO FORM P0480

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- FR 2174421 [0002]
- FR 2827341 [0003]
- FR 2881479 [0004]