

(19)



(11)

EP 1 844 231 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
24.10.2012 Bulletin 2012/43

(51) Int Cl.:
F02N 11/08 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **06709205.6**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2006/000210

(22) Date de dépôt: **31.01.2006**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2006/082306 (10.08.2006 Gazette 2006/32)

(54) **DISPOSITIF DE COMMANDE D'UN DEMARREUR DE MOTEUR THERMIQUE, NOTAMMENT DE VEHICULE AUTOMOBILE ET DEMARREUR COMPORTANT UN TEL DISPOSITIF**

VORRICHTUNG ZUR STEUERUNG EINES WÄRMEKRAFTMASCHINENANLASSERS, WIE ETWA DER EINES KRAFTFAHRZEUGES, UND ANLASSER MIT SOLCH EINER VORRICHTUNG

DEVICE FOR CONTROLLING A HEAT ENGINE STARTER, SUCH AS THAT OF A MOTOR VEHICLE, AND STARTER COMPRISING ONE SUCH DEVICE

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR

• **MORNIEUX, Christian**
F-69600 Oullins (FR)

(30) Priorité: **02.02.2005 FR 0501055**

(74) Mandataire: **Gamonal, Didier**
Valeo Equipements Electriques Moteur
2 Rue André Boule
94046 Créteil (FR)

(43) Date de publication de la demande:
17.10.2007 Bulletin 2007/42

(56) Documents cités:
EP-A- 1 225 685 DE-A1- 1 563 105
FR-A- 2 803 633 US-A1- 2004 123 587

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

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 499 (M-1042), 31 octobre 1990 (1990-10-31) & JP 02 204676 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 14 août 1990 (1990-08-14)**

(72) Inventeurs:
• **LABBE, Nicolas**
F-69007 Lyon (FR)

EP 1 844 231 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention est relative à un dispositif de commande d'un démarreur de moteur thermique, notamment de véhicule automobile, comprenant un moteur électrique doté d'un bobinage inducteur et d'un bobinage d'induit montés en série.

Etat de la technique

[0002] En référence à la figure 1, un démarreur conventionnel 10 comporte un support 16, destiné à être fixé sur une partie fixe du véhicule automobile et portant à fixation, d'une part, la culasse 15 d'un moteur électrique 11 et d'autre part, la cuve 33 d'un contacteur 32 électromagnétique s'étendant parallèlement et radialement au-dessus du moteur électrique 11 doté d'un arbre 24.

[0003] Le démarreur comporte en outre un lanceur 30, doté d'un dispositif de roue libre 52 intervenant entre un pignon 50 et un entraîneur 51, un arbre de sortie 43, dont l'axe est confondu avec l'axe 14 de l'arbre 24, et un levier de commande pivotant 41 intervenant entre un noyau mobile 40 que comporte le contacteur 32 et l'entraîneur 51 du lanceur 30.

[0004] A la figure 1 le dispositif 52 est un dispositif conventionnel de roue libre à galets cylindriques soumis à l'action de ressorts.

[0005] Le contacteur 32 comporte également, un noyau fixe 35, un contact mobile 129, une tige de commande 130 et au moins une bobine B d'excitation dotée d'au moins un enroulement porté par la cuve 33 à la faveur d'un support.

[0006] La cuve 33 comporte un fond traversé par le noyau mobile 40 et est fermée à l'avant par un capot 34 fixé par sertissage sur l'extrémité libre de la cuve 33 dotée d'un épaulement pour le noyau fixe 35, lequel est calé axialement dans l'autre sens par le capot 34 portant des bornes 36, 37 d'alimentation électrique conformées pour former chacune un contact fixe 38 à l'intérieur du capot 34 en matière électriquement isolante.

[0007] Le noyau fixe 35 comporte un alésage central traversé par la tige 130 destinée à agir sur le contact mobile 129.

[0008] Le moteur électrique 11 est destiné à entraîner en rotation l'arbre de sortie 43 accouplé au lanceur 30 monté à coulissement axial sur l'arbre de sortie entre une position arrière de repos, et une position avant d'engrènement du pignon 50 du lanceur 30 avec une couronne dentée de démarrage 110 du volant du moteur à thermique appelé également moteur à combustion interne.

[0009] Comme visible à la figure 1, le support 16 présente une ouverture pour le passage de la couronne 110. L'arbre 43 porte une butée 53 pour limiter le déplacement du pignon 50.

[0010] Le moteur électrique 11 est doté d'un stator inducteur 12 et d'un rotor induit 13 montés de manière

coaxiale, le stator 12 entourant le rotor 13, lequel est solidaire de l'arbre 24 monté tournant à l'intérieur de la culasse 15 fermée à l'arrière par un palier arrière 28 présentant un logement pour le montage ici d'un roulement à aiguilles 29 servant au montage à rotation de l'extrémité arrière de l'arbre 24 du moteur 11. Le palier 28 arrière sert de centreur à l'extrémité arrière de la culasse 15 interposée entre le support 16 du démarreur et le palier 28. Ce palier 28 est relié par des tirants 31 au support 16.

[0011] Ici l'extrémité avant de l'arbre de sortie 43 est monté dans un palier 42 avant du support 16, constitué à titre d'exemple par un roulement à aiguille, tandis que l'extrémité arrière de l'arbre de sortie 43 présente, comme décrit dans le document FR-A-2787833, un évidement pour l'agencement d'un palier lisse 44 servant au montage à rotation de l'extrémité avant de l'arbre 24 du moteur électrique 11 configurée pour former un pignon solaire 49 appartenant à un train épicycloïdal constituant un réducteur de vitesses 45 à engrenages, lequel est interposé entre l'arbre de sortie 43 et l'arbre 24 du moteur électrique 11.

[0012] Le réducteur de vitesse 45 comporte une couronne 46 cylindrique immobilisée en rotation et ayant une jupe annulaire dentée intérieurement. Les dents 48 de la couronne 46 ont une orientation axiale, et engrènent avec des pignons satellites 47 montés à rotation autour d'axes portés par un plateau transversal solidaire de l'extrémité arrière de l'arbre 43 du lanceur 30. La couronne 46 est une pièce moulée, de préférence en matière thermoplastique rigide.

[0013] Le levier de commande 41 est accouplé par son extrémité supérieure au noyau mobile 40 via une tige et un ressort 131, dit ressort dents contre dents, logé dans le noyau mobile 40. Ce levier comporte dans sa partie médiane un axe de pivotement 54, pouvant être intégré dans une extension de la couronne 46 du réducteur 45. L'extension de la couronne 46 est constituée d'une ou de deux languettes 55 plates comprenant chacune un palier 56 semi-cylindrique destiné à recevoir l'axe de pivotement 54. L'espace restant entre l'arrière des languettes 55 et la face d'appui 57 du contacteur 32 est occupé par un plot d'étanchéité 58 en élastomère susceptible d'absorber les variations dimensionnelles.

[0014] Le levier 41 présente une extrémité inférieure en forme de fourche montée dans une gorge de l'entraîneur 51, doté intérieurement de cannelures hélicoïdales en prise de manière complémentaire avec des dentures hélicoïdales externes portées par l'arbre de sortie 43. Le lanceur 30 est ainsi animé d'un mouvement hélicoïdal lorsqu'il est déplacé par le levier 41 contre la butée 53 pour venir, par l'intermédiaire de son pignon 50, en prise avec la couronne de démarrage 110.

[0015] Le stator 12 est solidaire intérieurement de la culasse 15 et comporte ici un bobinage inducteur 17 comportant par exemple deux paires d'enroulements 18, qui sont enroulés chacun autour d'une masse polaire 19 solidaire de la culasse 15. Les masses polaires 19 sont fixées à l'aide de vis 20 à la culasse 15 comme décrit

dans le document FR-A- 2 611 096 (figure 1). Chaque enroulement 18 est composé d'un conducteur électrique continu enroulé autour de la masse polaire 19 dans le sens de son épaisseur de manière à former des spires jointives concentriques de diamètre croissant comme mieux visible dans les figures 2 à 5 du document EP A 749 194. L'axe de chaque enroulement 18 est radial par rapport à l'axe du rotor 13 confondu avec l'axe 14 de rotation de l'arbre 24.

[0016] En variante le stator 13 comporte un corps sous la forme d'un paquet de tôles dotées d'encoches ou rainures axiales réparties de manière régulière et destinées à recevoir des fils électriques conducteurs appartenant à une bobine du bobinage inducteur comme décrit par exemple dans le document FR A 2 726 699.

[0017] Le rotor 13 comporte un paquet de tôles dotées d'encoches ou rainures axiales pour le montage de conducteurs 21 électriques en forme de fils ou d'épingles. Ces conducteurs 21 sont reliés entre eux pour former un bobinage d'induit en liaison avec des lames 22 conductrices appartenant à un collecteur 23 solidaire de l'arbre 24.

[0018] Le bobinage d'induit 21 est monté en série avec le bobinage inducteur 17, de manière connue, via des balais 25.

[0019] Ces balais 25 frottent sur les lames 22 collectrices du collecteur 23 pour alimenter le bobinage rotorique d'induit. Les balais 25, d'orientation radiale, appartiennent à un porte balais 26 équipé de cages de guidage et de réception des balais, lesquels sont sollicités en direction des lames 22 collectrices par des ressorts 27. Le porte-balais 26 est solidaire du palier arrière 28.

[0020] Comme indiqué dans le document EP B 0 749 194, les extrémités du conducteur d'un enroulement 18 du stator permettent la connexion électrique de cet enroulement avec un autre enroulement, avec un balai 25 ou avec un câble 39 intervenant entre le contacteur 32 et le moteur électrique 11.

[0021] Il est prévu par exemple quatre balais 25 réparties circonférentiellement de manière régulière à savoir deux balais de polarité positive et deux balais de polarité négative.

[0022] Plus précisément l'une des bornes 36 du contacteur 32 est destinée à être reliée à la borne positive de la batterie du véhicule automobile, l'autre 37 est connectée par l'intermédiaire d'un câble 39 à l'entrée du bobinage inducteur 17 du stator et aux balais 25 de polarités positives. Lors de l'excitation de la bobine B, le noyau mobile 40 est attiré par attraction magnétique en direction du noyau fixe 35 pour provoquer simultanément le déplacement de la tige de commande 130, et l'actionnement du levier 41 de commande du lanceur 30 pour piloter le déplacement de celui-ci entre sa position arrière de repos (figure 1) et sa position avant d'engrènement avec une couronne dentée de démarrage 110 liée en rotation, éventuellement de manière élastique, avec le volant du moteur thermique du véhicule automobile, consistant par exemple en un véhicule de tourisme, de poids

lourd ou en un bateau à moteur thermique. En variante le moteur thermique est fixe.

[0023] Lors de son déplacement le noyau 40, après rattrapage d'un jeu axial, agit sur la tige de commande 130 guidée par le trou central du noyau fixe 35. Cette tige 130 porte le contact mobile 129 et forme avec celui-ci forme un équipage mobile avec intervention de ressorts non référencés à l'exception du ressort 131, pour notamment définir une position de repos du contact mobile 129 contre le noyau fixe 35 et rappeler le noyau mobile 40 en position de repos.

[0024] Ainsi qu'on le sait le ressort dents contre dents 131 permet une poursuite du déplacement du noyau mobile 40 et de la tige de commande lorsque les dents du pignon 50 buttent contre les dents de la denture de la couronne de démarrage 110 avant mise en route du moteur électrique 11.

[0025] Pour plus de précisions on se reportera par exemple au document FR A 2 697 370.

[0026] Lorsque le contact mobile 129 vient en contact avec les contacts fixes 38 du contacteur 32 (contacts 38 fermés) le moteur électrique 11 est alimenté électriquement via les bornes 36,37 en sorte que l'arbre 24 tourne et entraîne l'arbre de sortie 43.

[0027] Les contacts 38, 129 appartiennent donc à un dispositif de commande d'un démarreur de moteur thermique. Ces contacts appartiennent à un contact de puissance relié à la borne positive d'une batterie, dont la fermeture permet l'alimentation électrique du moteur électrique 11 à bobinage inducteur 17 et bobinage d'induit 21 montés en série.

[0028] Le courant électrique qui traverse la bobine d'excitation B du contacteur 32, lorsque celle-ci est commandée par un interrupteur de démarrage relié à la batterie, est d'environ 80 à 100 A, tandis que le courant électrique peut atteindre 1000 A dans le moteur électrique 11 à la fermeture des contacts 38 par le contact mobile 129, le schéma électrique du contacteur étant visible par exemple à la figure 1 du document FR A 2 679 717 auquel on se reportera, la bobine B pouvant comprendre un enroulement d'appel et de maintien ou un seul enroulement, comme respectivement à la figure 3 et à la figure 4 de ce document.

[0029] Ainsi il se produit une pointe de courant à la fermeture des contacts fixes 38 par le contact mobile 129 et une chute de tension de la batterie.

[0030] Cette pointe de courant entraîne une pointe de couple au niveau du pignon 50 et un risque de fraisage de la couronne dentée de démarrage 110 lorsque le pignon 50 est en contact avec celle-ci.

[0031] D'une manière générale cette pointe de courant et de couple entraîne un risque de dégradation du dispositif de transmission de mouvement intervenant entre le moteur électrique du démarreur et l'arbre de sortie, tel que le vilebrequin du moteur thermique.

[0032] Cette pointe de courant entraîne en outre une pointe de courant au niveau des balais 25 ce qui est de nature à diminuer la durée de vie de ceux-ci.

[0033] De plus il y a un risque de « collage » accidentel du contact mobile 129 avec les contacts fixes 38.

[0034] US20040123587 divulgue un dispositif de commande d'un démarreur pour moteur thermique, doté d'un moteur électrique à bobinage inducteur, doté de plusieurs enroulements, et à bobinage d'induit montés en série, comportant un contact de puissance doté des bornes, dont l'une est reliée à la borne positive d'une batterie et l'autre au bobinage inducteur à plusieurs enroulements, et il comporte un premier moyen pour activer une partie des enroulements et un second moyen pour activer un plus grand nombre d'enroulements du bobinage inducteur.

Objet de l'invention

[0035] L'objet de l'invention consiste à réaliser un dispositif de commande d'un démarreur de moteur thermique qui remédie aux inconvénients précités

[0036] Suivant l'invention un dispositif de commande du type sus indiqué est caractérisé en ce qu'il comporte des premiers moyens pour activer dans une première phase, à la fermeture du contact de puissance, une partie des enroulements du bobinage inducteur et des seconds moyens à action différée pour activer dans une seconde phase, lors de laquelle le contact de puissance est toujours fermé, au moins un plus grand nombre d'enroulements du bobinage inducteur.

[0037] Un démarreur de moteur thermique est caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif de commande selon l'invention.

[0038] Grâce à l'invention, lors de la fermeture du contact de puissance, on n'a pas de valeurs excessives du couple maximum, ni du courant de court-circuit, dans la phase critique du passage de la pointe initiale de courant.

[0039] Ainsi le moteur électrique tourne initialement à vitesse plus lente puisqu'une partie des enroulements du bobinage inducteur est activée.

[0040] On évite une dégradation du dispositif de transmission de mouvement intervenant entre le moteur électrique du démarreur et l'arbre de sortie, tel que le vilebrequin, du moteur thermique.

[0041] Le dispositif de transmission de mouvement comportant une couronne dentée de démarrage, on évite ainsi un fraisage de la couronne de démarrage par le pignon du lanceur.

[0042] On évite également une usure prématurée des balais, ainsi qu'un collage accidentel des contacts.

[0043] La chute de tension de la batterie est moindre en sorte que l'on évite une remise à zéro de calculateurs embarqués à bord du véhicule, notamment une remise à zéro du calculateur de contrôle du moteur thermique.

[0044] Les seconds moyens comportent dans un mode de réalisation un interrupteur à action différée, qui commute après un temps de temporisation.

[0045] Les enroulements sont dans un mode de réalisation montés en série avec une résistance. Les premiers moyens comportent dans ce cas un premier inter-

rupteur monté en parallèle par rapport à la résistance, tandis qu'un second interrupteur à action différée est associé aux seconds moyens et est monté en parallèle par rapport à une partie des enroulements.

[0046] Le premier interrupteur est couplé au second interrupteur en sorte qu'il se ferme dans la deuxième phase, tandis que le second interrupteur s'ouvre dans la deuxième phase.

[0047] Dans un autre mode de réalisation les enroulements sont montés dans des branches en parallèle, l'interrupteur des seconds moyens étant montés dans l'une des branches.

[0048] La durée de vie du démarreur est d'une manière générale augmentée ainsi que sa fiabilité.

[0049] Il devient possible d'utiliser le démarreur pour réaliser une fonction de marche arrêt (Stop-Start) du moteur thermique.

[0050] L'invention s'applique également à une solution dans laquelle le dispositif de transmission de mouvement intervenant entre le démarreur et l'arbre de sortie du moteur thermique comporte un dispositif à courroie et poulies ou un dispositif à chaîne et roues dentées.

[0051] Dans ce cas, dans un mode de réalisation, il est prévu par exemple un dispositif à roue libre au niveau de la poulie menante ou de la roue dentée menante en sorte que l'on ménage le dispositif de transmission de mouvement.

[0052] Grâce à l'invention on a une plus grande de latitude en ce qui concerne le choix de la batterie.

Description sommaire des dessins

[0053] D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'un mode de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple non limitatif, et représenté aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe axiale d'un démarreur connu selon l'art antérieur;
- la figure 2 est une vue d'un schéma électrique d'un dispositif de commande d'un démarreur de moteur thermique selon l'invention ;
- la figure 3 représente un schéma électrique d'un dispositif de commande d'un démarreur de moteur thermique pour un premier exemple de réalisation de l'invention;
- la figure 4 est un diagramme représentant la valeur du couple du moteur électrique en fonction du temps
- la figure 5 est une vue analogue à la figure 3 pour un deuxième exemple de réalisation de l'invention ;
- la figure 6 est une vue schématique du moteur électrique équipé des deux interrupteurs du mode de réalisation de la figure 5.

Description détaillée de plusieurs modes de réalisation.

[0054] Dans les figures 2 à 6 les éléments communs ou similaires avec ceux de la figure 1 seront affectés des mêmes signes de référence.

[0055] Le dispositif de commande d'un démarreur pour moteur thermique, notamment pour moteur thermique de véhicule automobile, doté d'un moteur électrique à bobinage inducteur et bobinage d'induit montés en série via des balais représentés de manière symbolique dans les figures 3 et 5, comporte comme à la figure 1 un contact de puissance et au moins un contact ou interrupteur supplémentaire à commande temporisée, c'est-à-dire à action différée.

[0056] Cet interrupteur joue le rôle d'interrupteur auxiliaire.

[0057] Le contact de puissance 400 est ici du type de celui de la figure 1 et fait donc appel (figure 2) à un contacteur électromagnétique 32 comportant une bobine d'excitation B à un ou deux enroulements, activée par un interrupteur de démarrage 200 relié à la borne positive (+ Bat) d'une batterie. La fermeture de l'interrupteur de démarrage 200, fermé par exemple par une clef de contact ou par une carte de démarrage du véhicule automobile, permet l'alimentation électrique de la bobine d'excitation B et le déplacement du noyau mobile actionnant l'équipage tige de commande - contact mobile et le levier de commande.

[0058] Lorsque le contact mobile 129 du contacteur est en contact avec les contacts fixes des bornes 36, 37, le contact de puissance 400 est fermé et le moteur électrique 11 est alimenté électriquement par ses bobinages en série 17, 21 via les balais 25 schématisés dans les figures 3 et 5.

[0059] Bien entendu le nombre de paires de balais dépend des applications. Par exemple 2, 4 ou 6 balais peuvent être prévus suivant la taille du démarreur.

[0060] L'invention est avantageuse dans le cadre d'un démarreur comportant un dispositif de démarrage destiné à arrêter le moteur thermique du véhicule lorsque celui-ci est arrêté par exemple au feux rouges, puis à le redémarrer, cette fonction étant appelée fonction marche arrêt (« Stop-Start » en anglais).

[0061] Dans ce cas, comme décrit par exemple dans le document FR A 2 795 884 auquel on se reportera, la bobine d'excitation B est alimentée à la figure 2 par l'intermédiaire d'un transistor T1 en mode impulsions de type à modulation de largeur d'impulsions appelée « PWM », le transistor T1 étant piloté par un micro-contrôleur 300 relié par une liaison électrique 301, par exemple du type filaire, à l'interrupteur de démarrage 200.

[0062] Le contact de puissance 400 est donc piloté par le micro-contrôleur 300, qui selon une caractéristique pilote au moins l'interrupteur supplémentaire précité.

[0063] Ceci est rendu possible du fait que le dispositif de commande selon l'invention, décrit ci-après, permet d'augmenter la durée de vie du démarreur.

[0064] Bien entendu la présence du micro-contrôleur n'est pas indispensable.

[0065] D'une manière générale le dispositif de commande selon l'invention permet de réduire fortement les inconvénients suivants :

- fraisage de la couronne de démarrage par le pignon du lanceur pour cause de pointe de couple trop élevée à la fermeture du contact de puissance 400 ;
- usure prématurée des balais par l'établissement de pointes de courant épêtées au démarrage du moteur électrique ; collage accidentel des contacts 38, 129 par coupure accidentelle de ces mêmes pointes de courant.

[0066] Grâce à l'invention on empêche également une remise à zéro (reset) du calculateur de contrôle du moteur du véhicule automobile, tel que le calculateur d'injection, d'ABS, ou de tout autre calculateur, par génération d'une tension batterie trop faible due au pic de courant initiale à la fermeture du contact de puissance 400, la tension de la batterie chutant alors fortement.

[0067] Grâce à l'invention la durée de vie du démarreur est augmentée ainsi que sa fiabilité et ce de manière simple et économique.

[0068] Plus précisément le dispositif de commande selon l'invention repéré en 450 à la figure 2, fait appel à deux modes ou phases de fonctionnement avec passage d'un mode à l'autre au terme d'une courte temporisation.

[0069] Dans un premier mode ou phase de fonctionnement, à la fermeture du contact de puissance 400, on fait intervenir une partie des enroulements du bobinage inducteur 17.

[0070] Dans le second mode ou phase de fonctionnement, lors de laquelle le contact de puissance est toujours fermé, après une courte temporisation, on fait intervenir un plus grand nombre ou tous les enroulements du bobinage inducteur 17.

[0071] Cette courte temporisation correspond à un temps de temporisation faible inférieur au temps correspondant à la fin de la séquence d'entraînement du moteur thermique par le moteur électrique du démarreur.

[0072] Dans le premier mode de réalisation (figure 3) le dispositif de commande 450 comprend deux interrupteurs 500, 600 de préférence du type électromagnétique. Ces interrupteurs sont couplés de manière que l'un se ferme, tandis que l'autre s'ouvre et ce avec une constante de temps.

[0073] Dans le mode de réalisation de la figure 3, le circuit électrique du dispositif de commande du moteur électrique 11, à bobinage inducteur et bobinage induit montés en série, comporte une résistance additionnelle 501 en plus des enroulements 502, 503 du bobinage inducteur.

[0074] Le premier interrupteur 500 est monté en parallèle par rapport à la résistance 501 entre les bornes 504, 505 de celle-ci.

[0075] Le deuxième interrupteur 600 est monté en pa-

rallèle par rapport à une seconde partie 503 des enroulements 502, 503 du bobinage inducteur entre les bornes 506, 507 de cette partie 503.

[0076] La première partie 502 des enroulements du bobinage inducteur est montée entre les bornes 505 et 506, les deux parties 502, 503 des enroulements du bobinage inducteur étant montées en série.

[0077] Ainsi lorsque le contact de puissance 400 se ferme le premier interrupteur 500 est ouvert et le deuxième interrupteur 600 fermé.

[0078] Dans une première phase de fonctionnement le courant électrique traverse donc la résistance 501 et la première partie 502 des enroulements du bobinage inducteur puisque la seconde partie 503 de ces enroulements est mise en court-circuit du fait que le deuxième interrupteur 600 est fermé.

[0079] Il y a donc augmentation de la résistance aux bornes du moteur électrique 11 et diminution du flux magnétique inducteur puisque la première partie 502 des enroulements est activé, c'est-à-dire en service en étant alimenté électriquement.

[0080] Ce mode de fonctionnement est donc un mode de fonctionnement défluxé et « sur-résistant ».

[0081] Le couple maximum du moteur 11 est ainsi réduit. Il en est de même du courant de court-circuit et de la puissance utile.

[0082] Le contact de puissance 400 étant toujours fermé, dans une deuxième phase de fonctionnement, au bout d'un temps de temporisation, le deuxième interrupteur 600 s'ouvre et le premier interrupteur 500 se ferme en sorte que la résistance 501 est mise en court-circuit tandis que la deuxième partie 503 des enroulements du bobinage inducteur est activée.

[0083] Il y a donc lors de ce deuxième mode de fonctionnement alimentation d'un plus grand nombre d'enroulements du bobinage inducteur ou de tous les enroulements du bobinage inducteur avec réduction de la résistance aux bornes du moteur électrique 11.

[0084] Le deuxième mode de fonctionnement est un mode de fonctionnement normal.

[0085] Durant ce deuxième mode ou deuxième phase il se produit une augmentation de la valeur du couple maximal du moteur électrique, ainsi qu'une augmentation du courant de court-circuit et de la puissance utile et ce entre la fin du temps de temporisation et la fin de la séquence d'entraînement du moteur thermique par le démarreur.

[0086] Bien entendu il ressort de ce qui précède que la valeur de la résistance 501 est de préférence supérieure à la valeur de la résistance de la deuxième partie 503 des enroulements.

[0087] La figure 4 illustre cela. Dans cette figure on a représenté en ordonnée la valeur du couple produit par le moteur électrique et en abscisse le temps.

[0088] La courbe 601 est la courbe de l'art antérieur avec en 603 une pointe de couple juste après la fermeture du contact de puissance 400 de la figure 2.

[0089] La courbe 602 est la courbe obtenue grâce à

l'invention avec en 604 une pointe de couple juste après la fermeture du contact de puissance 400 de la figure 2 nettement plus faible que la pointe de couple 603.

[0090] Le couple de la courbe 602 décroît jusqu'à une valeur 605, puis croît jusqu'à la deuxième valeur 606 juste après la fin du temps de temporisation 607, compris par exemple entre 5 et 200 ms (milli secondes).

[0091] On notera que la valeur de couple 606 est plus forte que la valeur de couple 604.

[0092] Bien entendu cela dépend notamment du temps de temporisation en sorte que la valeur de couple 606 peut être égale ou inférieure à la valeur de couple 604.

[0093] On appréciera que le pignon du lanceur tourne à plus faible vitesse par rapport à la couronne de démarrage (voir référence 110 de la figure 1) lorsque celui n'est pas en prise avec les dents de la denture de la couronne de démarrage.

[0094] Les risques de fraisage sont donc fortement diminués.

[0095] Au bout du temps de temporisation le pignon est en prise avec les dents de la couronne de démarrage dans tous les cas.

[0096] En variante les enroulements du bobinage inducteur sont montés en parallèle comme visible dans la figure 5.

[0097] Dans cette figure 5 le premier interrupteur est le contact de puissance 400 de la figure 2. La borne 36 de cet interrupteur est reliée à la borne positive de la batterie et la borne 37 à deux branches d'enroulements du bobinage inducteur montées en parallèle

[0098] Les branches sont montées en parallèles entre les bornes 37 et 370 respectivement du contact de puissance 400 et du moteur électrique 11, plus précisément des balais 25 de celui-ci.

[0099] Les deux branches sont donc montées en série entre la borne de sortie 37 du contact de puissance et la borne d'entrée 370 de l'induit du moteur électrique 11.

[0100] La deuxième branche comporte le deuxième interrupteur 700 à action différée, ici du type électromagnétique comme le contact 400, monté en série avec les enroulements 701, 702 du bobinage inducteur consistant en la première partie des enroulements.

[0101] La première branche comporte la deuxième partie des enroulements du bobinage inducteur à savoir les enroulements 703, 704.

[0102] Les enroulements 701, 702 et 703, 704 sont donc montés en parallèle.

[0103] Lorsque le contact 400 se ferme, l'interrupteur 700 est ouvert en sorte que seuls les enroulements 703 et 704 sont actifs.

[0104] Au bout du temps de temporisation l'interrupteur 700 se ferme en sorte que tous les enroulements sont actifs.

[0105] Selon une caractéristique le dispositif de commande est configuré pour que lorsque le contact de puissance 400 s'ouvre, l'interrupteur 700 s'ouvre.

[0106] Sur la figure 6 on a représenté les liaisons élec-

triques, ici du type filaire.

[0107] On voit en 302, 706, 707 et 708 des liaisons de forte puissance et en 301 et 705 des liaisons de plus faible puissance à savoir des liaisons de contrôle. Les liaisons 301 et 302 correspondent à celles de la figure 2. Les liaisons 707 et 706 relient respectivement la borne 37 du contact de puissance 400 aux enroulements 703, 704 et la borne de sortie 709 (figure 5) de l'interrupteur 700, constituant un interrupteur auxiliaire, aux enroulements 703, 704.

[0108] La liaison 708 relie la borne de sortie 37 du contact 400 à la borne d'entrée 710 de l'interrupteur 700. La liaison 708 est une liaison de contrôle entre la bobine excitatrice B du contact 400 et la bobine excitatrice 711 de l'interrupteur 700.

[0109] Ainsi qu'on l'aura compris le contact 400 et l'interrupteur 700 sont montés à l'extérieur du moteur électrique du démarreur, le câble 39 étant supprimé. En variante ils sont montés dans le moteur électrique et/ou dans le support du démarreur.

[0110] Le temps de temporisation est dans un mode de réalisation réalisé à l'aide d'un circuit de temporisation faisant appel à une résistance et un condensateur en plus de l'enroulement d'excitation de l'interrupteur 600, 700, du type électromagnétique.

[0111] Ainsi par exemple à la figure 5 on temporise la fermeture de l'interrupteur 700 par un circuit à résistance et condensateur que l'on charge jusqu'à la tension de conjonction de l'interrupteur 700.

[0112] En variante on peut faire appel à un circuit électronique plus complet, le condensateur se chargeant par l'intermédiaire d'une résistance et de la base d'un transistor.

[0113] En variante le circuit de temporisation appartient au micro-contrôleur 300 et c'est pour cette raison que l'on a représenté à la figure 2 la liaison 705 avec la bobine 711 de l'interrupteur 700.

[0114] Il en résulte que l'interrupteur 700 s'ouvre lorsque le contact de puissance s'ouvre 400 suite à l'ouverture de l'interrupteur de démarrage 200.

[0115] En variante la constante de temps est définie par un dispositif de commande extérieur.

[0116] En variante cette constante de temps est définie par l'interrupteur 700 lui-même, c'est-à-dire par les ressorts et la résistance du bobinage d'excitation de l'interrupteur électromécanique.

[0117] De même le micro contrôleur 300 peut piloter les interrupteurs 500, 600 et donc respectivement la fermeture et l'ouverture de ceux -ci après une temporisation.

[0118] Toutes les combinaisons sont possibles.

[0119] On notera que les résistances des enroulements sont faibles par exemple 4 m (milli) Ohms pour la partie 703, 704 ou 702, 701. La variation de résistance entre les deux phases de fonctionnement est donc de 2 m Ohms.

[0120] De préférence on choisit la variation de résistance entre 1 et 50 m Ohms.

[0121] Par exemple à la figure 3 on choisit comme valeur de la résistance additionnelle 10 m Ohms pour des valeurs de résistance d'enroulements 502, 503 de 2 à 4 m Ohms.

5 **[0122]** Ainsi qu'il ressort de la description et des dessins le mode de réalisation de la figure 5 est avantageux par rapport à celui de la figure 3 car on économise un interrupteur et une résistance additionnelle.

[0123] Bien entendu la présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation décrits.

10 **[0124]** Ainsi on peut, suivant le nombre d'enroulement, prévoir un interrupteur supplémentaire à action différée qui s'ouvre après le second interrupteur 600, 700.

15 **[0125]** Dans une première phase on fait intervenir une première partie des enroulements, puis dans une seconde phase une seconde partie des enroulements et enfin dans une troisième phase tous les enroulements.

[0126] Par exemple on peut à la figure 5 prévoir une branche supplémentaire avec un ou plusieurs enroulements et l'interrupteur supplémentaire.

20 **[0127]** On notera que dans les figures 3 et 5 on a représenté de manière symbolique les balais 25 du moteur électrique 11 qui frottent contre le collecteur de la figure 1 relié électriquement au bobinage d'induit. Ces balais relie en série les bobinages d'induit et inducteur.

25 **[0128]** Suivant l'invention le dispositif de commande d'un démarreur pour moteur thermique, notamment pour moteur électrique 11 à bobinage inducteur 17 et bobinage d'induit 21 montés en série, comportant un contact de puissance 400 dont l'une des bornes 36 est reliée à la borne positive (+Bat) d'une batterie et l'autre borne 37 au bobinage inducteur 17 à plusieurs enroulements 502, 503- 701 à 704, est caractérisé en ce qu'il comporte des premiers moyens 500, 501, 502-703, 704 pour dans une première phase, à la fermeture du contact de puissance 400, activer une partie des enroulements du bobinage inducteur 17 et des seconds moyens 600, 503-700, 701, 702 à action différée pour activer dans une seconde phase, lors de laquelle le contact de puissance est toujours fermé, au moins un plus grand nombre d'enroulements du bobinage inducteur 17.

35 **[0129]** Les enroulements du bobinage inducteur sont alimentés électriquement lorsqu'ils sont activés.

40 **[0130]** Bien entendu on peut faire appel en variante au dispositif de commande du document FR A 2 679 717 précité pour commander le contact de puissance.

[0131] Bien entendu le démarreur peut être de tout type.

50 **[0132]** Ainsi en variante le contacteur 32 s'étend à l'arrière ou à l'avant du moteur électrique 11 notamment lorsque l'on veut intégrer le dispositif de commande selon l'invention au moteur électrique et/ou au support du démarreur.

55 **[0133]** Dans le cas où le contacteur est à l'avant du moteur électrique, le lanceur joue le rôle du noyau mobile et comporte avantageusement une jupe à surface externe cylindrique définissant un entrefer avec le support de

la bobine B.

[0134] Le déplacement du lanceur est alors piloté par un moyen de commande du type électromagnétique, la matière de la jupe et de l'entraîneur étant choisis en conséquence.

[0135] En variante le déplacement du levier de commande 41 est commandé par un moteur électrique, le contacteur 32 étant alors simplifié puisqu'il ne comporte plus de noyau mobile.

[0136] L'arbre 24 est en variante confondu avec l'arbre de sortie en sorte que la présence du réducteur 45 n'est pas obligatoire.

[0137] Ce réducteur peut être configuré de sorte que les axes des arbres 24 et 43 soient décalés radialement.

[0138] Les balais 25 et le collecteur 23 sont en variante d'orientation axiale.

[0139] En variante le pignon 50 est un pignon sortant agencé à l'extérieur du support comme illustré dans le document FR-A-2745855.

[0140] En variante le dispositif à roue libre 52 est équipé d'un embrayage à friction décrit par exemple dans les documents FR-A-2772433 et FR-A-2826696.

[0141] En variante le pignon du lanceur est destiné à engrener avec une denture appartenant à une poulie menée d'un dispositif de transmission de mouvement à courroie et poulies menante et menée comme décrit par exemple dans le document FR 0350376 déposé le 28/07/2003, ce type de démarreur étant appelé démarreur à courroie.

[0142] Bien entendu le démarreur à courroie est en variante dépourvu de lanceur, son arbre de sortie étant destiné à entraîner la poulie menée, la roue libre étant alors intégrée à la poulie menante, comme décrit par exemple dans le document JP A 2001-153010.

[0143] En variante le démarreur à courroie peut être monté à côté de l'alternateur, son arbre de sortie étant relié par des engrenages à un arbre intermédiaire, lui-même relié à la poulie menée du dispositif de transmission de mouvement à poulies et courroie intervenant entre l'arbre intermédiaire et l'arbre de sortie, tel que le vilebrequin du moteur thermique. Dans ce cas l'arbre intermédiaire est l'arbre de l'alternateur relié de manière débrayable aux engrenages comme décrit par exemple dans les documents US A 6 378 479 et FR A 1 477 763.

[0144] Le démarreur à courroie dans tous les cas est adapté par l'intermédiaire de son arbre de sortie à entraîner, directement ou indirectement, un dispositif de transmission de mouvement à poulies et courroie intervenant dans la ligne de transmission de mouvement entre l'arbre de sortie du démarreur et l'arbre de sortie, tel que le vilebrequin, du moteur thermique.

[0145] En variante on remplace les poulies et la courroie par une chaîne et des roues dentées.

[0146] Tout cela est rendu possible car grâce à l'invention le dispositif de transmission de mouvement est ménagé.

Revendications

1. Dispositif de commande d'un démarreur pour moteur thermique, notamment pour moteur thermique de véhicule automobile, doté d'un moteur électrique (11) à bobinage inducteur (17), doté de plusieurs enroulements, et à bobinage d'induit (21) montés en série, comportant un contact de puissance (400) doté des bornes, dont l'une (36) est reliée à la borne positive (+Bat) d'une batterie et l'autre (37) au bobinage inducteur (17) à plusieurs enroulements (502, 503- 701 à 704), **caractérisé en ce qu'il** comporte des premiers moyens (500, 501, 502-703, 704) pour dans une première phase, à la fermeture du contact de puissance (400), activer une partie des enroulements du bobinage inducteur (17) et des seconds moyens (600, 503 -700, 701, 702) à action différée pour activer dans une seconde phase, lors de laquelle le contact de puissance (400) est toujours fermé, au moins un plus grand nombre d'enroulements du bobinage inducteur (17).
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les seconds moyens à action différée sont configurés pour activer dans une seconde phase tous les enroulements du bobinage inducteur (17).
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins un interrupteur (600, 700) supplémentaire à commande temporisée.
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les seconds moyens comportent un interrupteur à action différée (600, 700), qui commute après un temps de temporisation.
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les enroulements du bobinage inducteur (17) sont montés en série avec une résistance (501).
6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les premiers moyens comportent un premier interrupteur (500) monté en parallèle par rapport à la résistance (501), tandis qu'un l'interrupteur à action différée est associé aux seconds moyens et est monté en parallèle par rapport à une partie des enroulements (503).
7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le premier interrupteur (500) se ferme lors de la deuxième phase tandis que le deuxième interrupteur (600) s'ouvre lors de la deuxième phase
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les enroulements (701 à 704) du bobinage inducteur (17) sont montés dans

des branches en parallèle connectées au contact de puissance (400).

9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'un** second interrupteur (700) à action différée, appartenant aux seconds moyens, est monté dans l'une des branches en série avec au moins un enroulement du bobinage inducteur (17).

10. Dispositif selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** le second interrupteur (700) est ouvert lorsque le contact de puissance (400) est ouvert.

11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le contact de puissance (400) est piloté par un micro-contrôleur, qui pilote avec un temps de temporisation un interrupteur appartenant aux seconds moyens.

12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les seconds moyens à action différée interviennent après un temps de temporisation inférieur au temps correspondant à la fin de la séquence d'entraînement du moteur thermique par le moteur électrique (11).

13. Démarreur de moteur thermique, notamment de véhicule automobile, **caractérisé en ce qu'il** est équipé d'un dispositif de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes.

14. Démarreur selon la revendication 13 comportant un arbre de sortie (43), **caractérisé en ce qu'il** est adapté par l'intermédiaire de son arbre de sortie à entraîner un dispositif de transmission de mouvement à poulies et courroie ou à roues dentées et chaîne intervenant dans la ligne de transmission de mouvement entre l'arbre de sortie du démarreur et l'arbre de sortie, tel que le vilebrequin, du moteur thermique.

Claims

1. Device for controlling a starter for a heat engine, notably for a heat engine of a motor vehicle, furnished with an electric motor (11) with dynamo field coil (17), furnished with several windings, and with induced coil (21) mounted in series, comprising a power contact (400) furnished with terminals, of which one terminal (36) is connected to the positive terminal (+Bat) of a battery and the other terminal (37) to the dynamo field coil (17) with several windings (502, 503, 701 to 704), **characterized in that** it comprises first means (500, 501, 502-703, 704) for, in a first phase, at the closure of the power contact (400), activating a portion of the windings of the dynamo field coil (17) and second means (600, 503-700, 701, 702) with

deferred action for activating, in a second phase, during which the power contact (400) is still closed, at least a larger number of windings of the dynamo field coil (17).

2. Device according to Claim 1, **characterized in that** the second means with deferred action are configured to activate, in a second phase, all the windings of the dynamo field coil (17).

3. Device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** it comprises at least one additional time-delay switch (600, 700).

4. Device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the second means comprise a deferred-action switch (600, 700) which switches after a time delay.

5. Device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the windings of the dynamo field coil (17) are mounted in series with a resistor (501).

6. Device according to Claim 5, **characterized in that** the first means comprise a first switch (500) mounted in parallel with the resistor (501), while the deferred-action switch is associated with the second means and is mounted in parallel with a portion of the windings (503).

7. Device according to Claim 6, **characterized in that** the first switch (500) closes during the second phase while the second switch (600) opens during the second phase.

8. Device according to any one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the windings (701 to 704) of the dynamo field coil (17) are mounted in branches in parallel connected to the power contact (400).

9. Device according to Claim 8, **characterized in that** a second deferred-action switch (700), belonging to the second means, is mounted in one of the branches in series with at least one winding of the dynamo field coil (17).

10. Device according to Claim 8 or 9, **characterized in that** the second switch (700) is opened when the power contact (400) is opened.

11. Device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the power contact (400) is controlled by a microcontroller, which controls with a time delay a switch belonging to the second means.

12. Device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the second deferred-action

means intervene after a time delay shorter than the time corresponding to the end of the sequence of driving of the heat engine by the electric motor (11).

13. Heat engine starter, notably of a motor vehicle, **characterized in that** it is fitted with a control device according to any one of the preceding claims. 5
14. Starter according to Claim 13 comprising an output shaft (43), **characterized in that** it is adapted by means of its output shaft to drive a movement transmission device with pulleys and belt or with gearwheels and chain intervening in the transmission line of movement between the output shaft of the starter and the output shaft, such as the crankshaft, of the heat engine. 10 15

Patentansprüche

1. Steuervorrichtung eines Anlassers für einen Verbrennungsmotor, insbesondere für einen Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeugs, versehen mit einem Elektromotor (11) mit einer mit mehreren Wicklungen versehenen Feldspule (17) und mit einer Ankerspule (21), die in Reihe eingebaut sind, die einen Leistungskontakt (400) aufweist, der mit Anschlussklemmen versehen ist, von denen eine (36) mit dem positiven Pol (+Bat) einer Batterie und die andere (37) mit der mit mehreren Wicklungen (502, 503, 701 bis 704) versehenen Feldspule (17) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie erste Einrichtungen (500, 501, 502-703, 704), um in einer ersten Phase beim Schließen des Leistungskontakts (400) einen Teil der Wicklungen der Feldspule (17) zu aktivieren, und zweite Einrichtungen (600, 503-700, 701, 702) mit verzögerter Wirkung aufweist, um in einer zweiten Phase, in der der Leistungskontakt (400) immer geschlossen ist, mindestens eine größere Anzahl von Wicklungen der Feldspule (17) zu aktivieren. 20 25 30 35 40
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Einrichtungen mit verzögerter Aktion konfiguriert sind, um in einer zweiten Phase alle Wicklungen der Feldspule (17) zu aktivieren. 45
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mindestens einen zusätzlichen Schalter (600, 700) mit Zeitsteuerung aufweist. 50
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Einrichtungen einen Schalter mit verzögerter Wirkung (600, 700) aufweisen, der nach einer Verzögerungszeit umschaltet. 55
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wicklungen der Feldspule (17) mit einem Widerstand (501) in Reihe eingebaut sind. 5
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Einrichtungen einen ersten Schalter (500) aufweisen, der mit dem Widerstand (501) parallel eingebaut ist, während ein Schalter mit verzögerter Wirkung den zweiten Einrichtungen zugeordnet und mit einem Teil der Wicklungen (503) parallel eingebaut ist. 10
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Schalter (500) sich in der zweiten Phase schließt, während der zweite Schalter (600) sich in der zweiten Phase öffnet. 15
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wicklungen (701 bis 704) der Feldspule (17) in parallele Zweige eingebaut sind, die mit dem Leistungskontakt (400) verbunden sind. 20
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zweiter Schalter (700) mit verzögerter Wirkung, der zu den zweiten Einrichtungen gehört, in einen der Zweige in Reihe mit mindestens einer Wicklung der Feldspule (17) eingebaut ist. 25 30
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Schalter (700) offen ist, wenn der Leistungskontakt (400) offen ist. 35
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leistungskontakt (400) von einem Mikrosteuergerät gesteuert wird, das mit einer Verzögerungszeit einen Schalter steuert, der zu den zweiten Einrichtungen gehört. 40
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Einrichtungen mit verzögerter Wirkung nach einer Verzögerungszeit eingreifen, die kürzer ist als die Zeit, die dem Ende der Antriebssequenz des Verbrennungsmotors durch den Elektromotor (11) entspricht. 45
13. Anlasser eines Verbrennungsmotors, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, **dadurch gekennzeichnet, dass** er mit einer Steuervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgestattet ist. 50
14. Anlasser nach Anspruch 13, der eine Abtriebswelle (43) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** er mittels seiner Abtriebswelle geeignet ist, eine Vorrichtung zur Bewegungsübertragung mit Riemen-

scheiben und Riemen oder mit Zahnrädern und Kette anzutreiben, die in der Bewegungsübertragungslinie zwischen der Abtriebswelle des Anlassers und der Abtriebswelle, wie der Kurbelwelle, des Verbrennungsmotors, interveniert.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

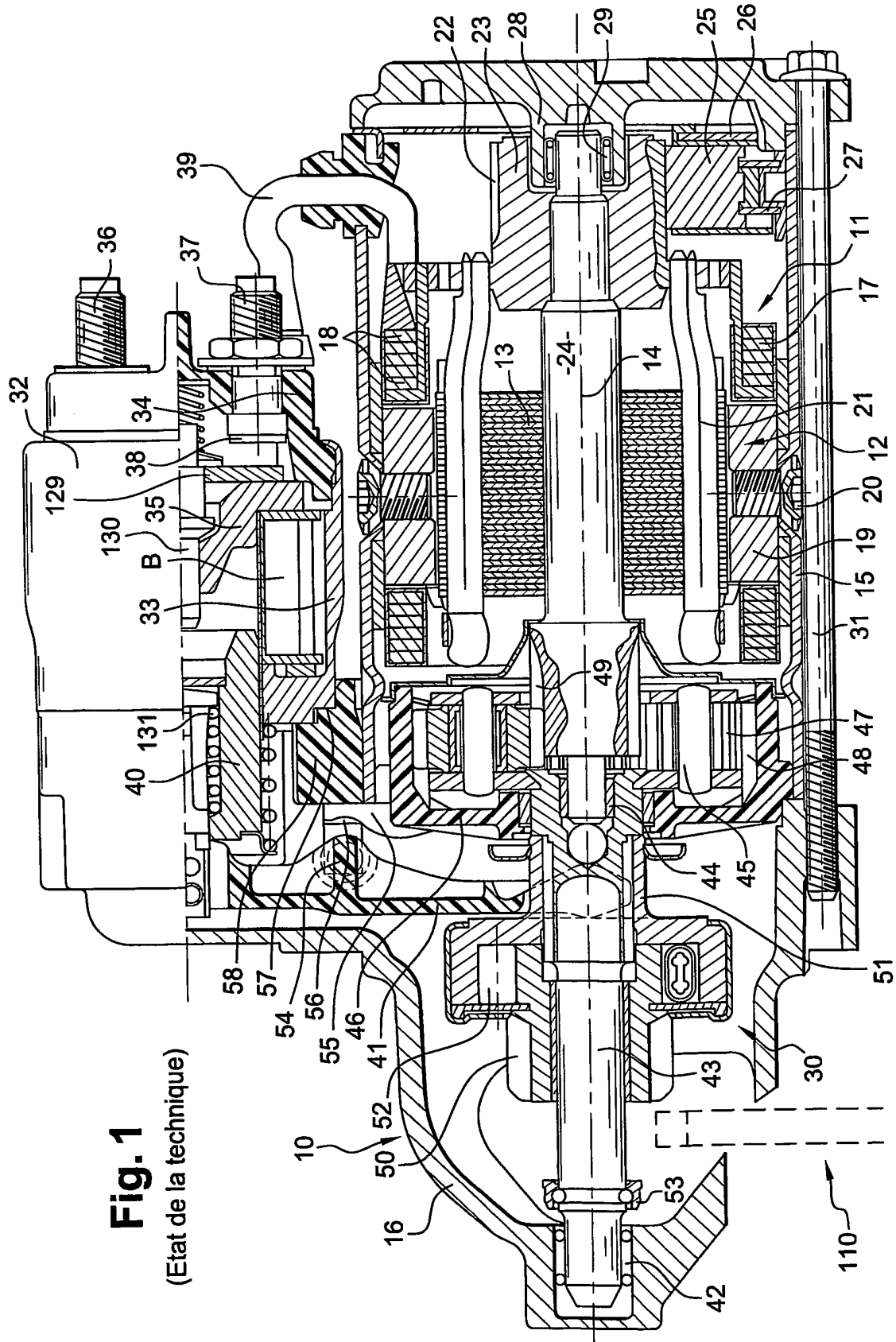


Fig. 1
(Etat de la technique)

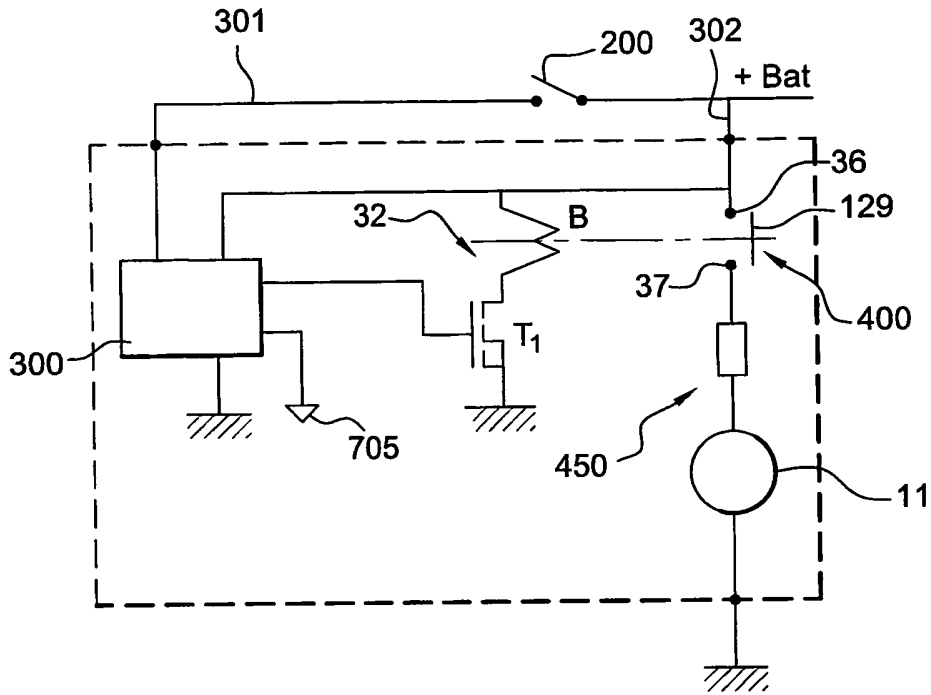


Fig. 2

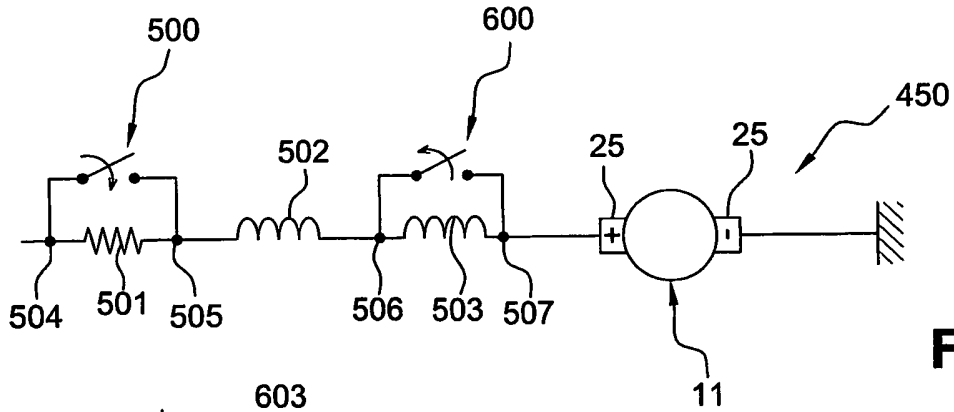


Fig. 3

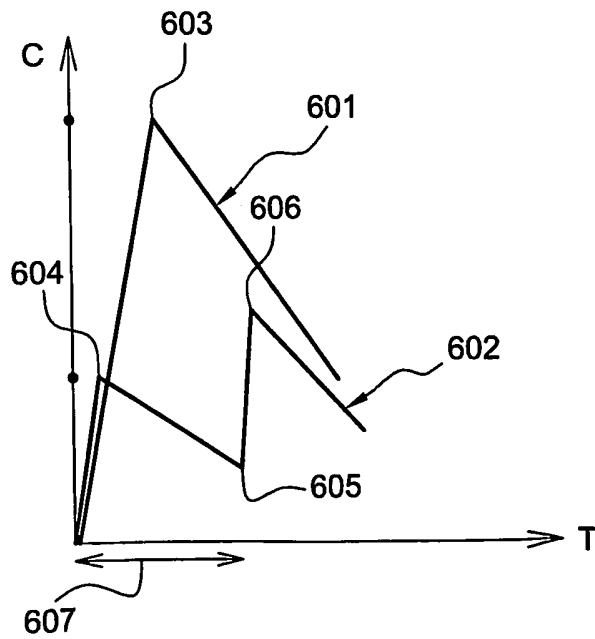


Fig. 4

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 2787833 A [0011]
- FR 2611096 A [0015]
- EP 749194 A [0015]
- FR 2726699 A [0016]
- EP 0749194 B [0020]
- FR 2697370 A [0025]
- FR 2679717 A [0028]
- US 20040123587 A [0034]
- FR 2795884 A [0061]
- FR 2745855 A [0139]
- FR 2772433 A [0140]
- FR 2826696 A [0140]
- FR 0350376 [0141]
- FR 28072003 [0141]
- JP 2001153010 A [0142]
- US 6378479 A [0143]
- FR 1477763 A [0143]