

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 378 661 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
07.01.2004 Bulletin 2004/02

(51) Int Cl. 7: **F02N 11/08**

(21) Numéro de dépôt: **03291638.9**

(22) Date de dépôt: **03.07.2003**

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

(30) Priorité: **03.07.2002 FR 0208306**

(71) Demandeur: **VALEO EQUIPEMENTS
ELECTRIQUES MOTEUR
94017 Creteil Cedex (FR)**

(72) Inventeur: **Vilou, Gérard
69160 Tassin la Demi Lune (FR)**

(74) Mandataire: **Gamonal, Didier
Valeo Equipements Electriques Moteur,
Propriété Industrielle,
2, rue André-Boulle,
BP 150
94017 Créteil Cedex (FR)**

(54) système de démarrage à organe de contrôle séparé du démarreur

(57) Le système de démarrage comporte une batterie (3) destinée à alimenter un démarreur (10), comportant un pignon mobile destiné à coulisser axialement sur un arbre de sortie rotatif entraîné en rotation par un moteur électrique (1) et à coopérer avec une couronne dentée, et un électroaimant (13) de commande du pignon. Le moteur électrique (1) est connecté à un câble de puissance (11) connectant le démarreur à la batterie par l'intermédiaire d'un interrupteur de puissance (18). L'électroaimant (13) est connecté à un câble d'alimen-

tation (14) connectant le démarreur à la batterie par l'intermédiaire d'un élément de commutation (17), de faible puissance, par exemple à semi-conducteur. Un organe de contrôle (20, 21) commande séquentiellement l'élément de commutation (17) et l'interrupteur de puissance (18), de manière à connecter temporairement la batterie (3) aux câbles d'alimentation (14) et de puissance (11) pendant une période de démarrage. Les câbles et le démarreur sont donc hors tension en dehors des périodes de démarrage.

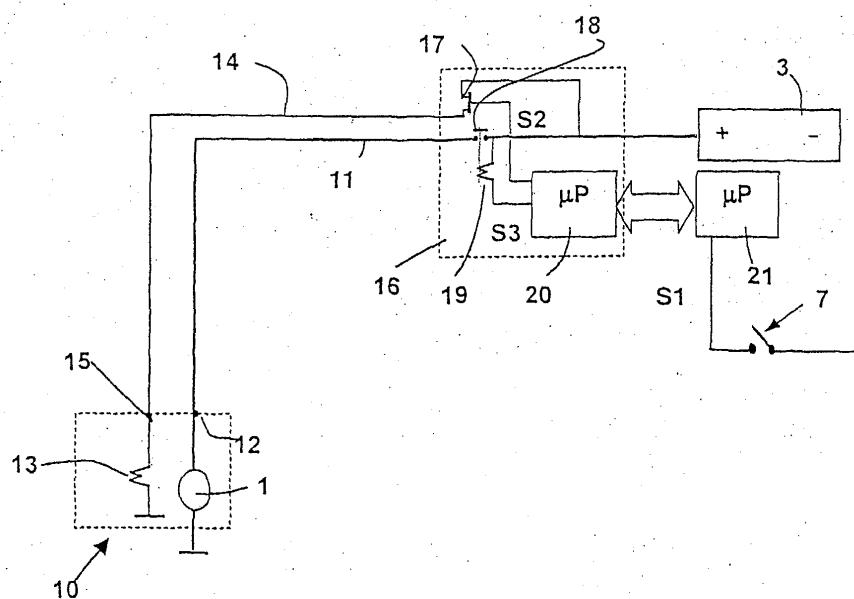


Figure 2

Description

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention concerne un système de démarrage comportant une batterie destinée à alimenter un démarreur, comportant un pignon mobile destiné à coulisser axialement sur un arbre de sortie rotatif entraîné en rotation par un moteur électrique et à coopérer avec une couronne dentée de démarrage, liée en rotation au vilebrequin du moteur thermique à démarrer tel que le moteur thermique d'un véhicule automobile, et des moyens électromagnétiques de commande du pignon.

Etat de la technique

[0002] Comme représenté à la figure 1, un démarreur électrique selon l'art antérieur comporte un moteur électrique 1 mis en route par l'intermédiaire d'un contacteur 2. Une batterie 3 fournit l'énergie électrique nécessaire au démarrage. Elle est connectée au moteur 1 par un câble de puissance 4, par l'intermédiaire d'un contact 5 d'un relais de puissance, classiquement intégré dans le contacteur 2. La batterie 3 est également connectée au contacteur 2 par un câble de commande 6, par l'intermédiaire d'une clé de contact 7. Ainsi le démarreur est classiquement alimenté par deux câbles :

- le câble de puissance 4, connecté à une borne d'alimentation 8 du démarreur et fournissant le courant principal au moteur électrique 1 du démarreur. Ce câble est un câble de grosse section permettant de transmettre, sous une tension de 12 volts, 100 à 500 ampères en moyenne suivant la puissance du démarreur. Des pics d'intensité peuvent aller de 500 à plus de 1000 ampères selon les démarreurs.
- le câble de commande 6 du contacteur 2, connecté à une borne de commande 9 du démarreur. Ce câble est dimensionné pour un courant de 30 à 60 A.

[0003] Ainsi, la fermeture de la clé de contact 7 alimente le contacteur 2, provoquant la fermeture du contact 5 du relais de puissance et le démarrage du moteur électrique 1.

[0004] Le démarreur est classiquement équipé d'un lanceur muni d'un pignon mobile destiné à coopérer avec une couronne dentée de démarrage liée en rotation, éventuellement par l'intermédiaire d'un amortisseur de torsion à moyens élastiques à action circonférentielle, au vilebrequin d'un moteur thermique pour assurer le démarrage du moteur thermique tel que le moteur thermique d'un véhicule automobile. Le pignon est généralement monté à coulissemement sur l'arbre de sortie, entre une position de repos, dans laquelle il est désengagé de la couronne dentée, et une position active de travail, dans laquelle il engrène avec la couronne dentée.

L'arbre de sortie est dans un mode de réalisation con-

fondu avec l'arbre de sortie du moteur électrique. En variante, comme décrit dans le document FR A 2 787 833, un train à réducteur épicycloïdal intervient entre les deux arbres de sortie.

- 5 Le contacteur est dimensionné pour pouvoir accomplir quasi simultanément deux fonctions :
- Assurer le déplacement et la pénétration du pignon du démarreur dans la couronne de démarrage.
 - 10 - Assurer le déplacement des pièces mobiles du contact de puissance 5.

Les efforts résistants à vaincre par l'électroaimant du contacteur pour fermer le contact de puissance 5 représentent environ 40 % de la totalité des efforts résistants. La masse et le volume du contacteur doivent être adaptés pour obtenir une telle performance et sont relativement élevés.

[0005] En outre, le courant absorbé, circulant dans le câble de commande 6, est important, typiquement de l'ordre de 30 à 60A. Il est donc nécessaire que les organes de commande, comme la clé de contact 7, soient adaptés et dimensionnés pour ces fortes intensités.

[0006] Par ailleurs, la commande du démarreur est généralement verrouillée par des capteurs de position. Par exemple, dans le cas d'un véhicule avec une boîte de vitesse automatique, un interrupteur, disposé en série avec la clé de contact 7 sur le câble de commande 6, interdit le démarrage pour une position du sélecteur de vitesse autre que « parking » ou « neutre ». Or, les capteurs de position ne peuvent accepter le passage d'un courant aussi important que celui du contacteur 2 du démarreur. Il est alors nécessaire de prévoir un relais auxiliaire en série avec la clé de contact. Ceci conduit à un surcoût et à un besoin de place supplémentaire pour intégrer un relais de plus dans les circuits électriques du véhicule.

[0007] De plus en plus souvent, sur les nouveaux véhicules, le démarreur n'est plus piloté directement par le conducteur par l'intermédiaire de la clé de contact 7. Un calculateur de servitude prend alors en charge, sur ordre du conducteur, par exemple par l'intermédiaire d'un badge, la mise en marche et l'arrêt du démarreur. Cette automatisation évite les fausses manœuvres ou les sollicitations excessives du démarreur. En raison des fortes intensités absorbées par le circuit de commande du démarreur, il est alors indispensable d'interposer un relais auxiliaire entre le démarreur et le calculateur.

[0008] Dans les démarreurs connus, le câble de puissance 4 connectant la batterie 3 à la borne d'alimentation 8 du démarreur, reste en permanence sous tension, que le véhicule soit en marche ou au repos. Il y a donc un risque de court-circuit, soit par écrasement du câble de puissance, lors d'un accident de la route, soit par usure de l'isolant du câble de puissance sous l'effet des vibrations. Comme il s'agit d'un câble de forte section, le courant de court-circuit éventuel est très important et

peut constituer un départ de feu dans le véhicule.

[0009] Pour limiter ce risque, certains véhicules possèdent un fusible entre le câble de puissance 4 et la batterie 3. Cependant, son efficacité est limitée car une telle protection ne fonctionne que lorsqu'il y a un court-circuit franc. Le fusible doit, de plus, être dimensionné de manière à ne pas fondre consécutivement au fonctionnement normal du démarreur, sachant que celui-ci peut absorber, dans certaines configurations de démarrage, jusqu'à 75% du courant de court-circuit.

[0010] De plus, dans des cas de consommation importante, par exemple en cas de démarrage à froid, la chute de tension dans le fusible provoque, à forte intensité, une baisse des performances du démarreur.

Objet de l'invention

[0011] L'invention a pour but un démarreur ne présentant pas ces inconvénients et, en particulier, permettant de limiter les risques d'incendie liés au démarreur.

[0012] Une solution pourrait consister à remplacer le fusible situé entre le câble de puissance 4 et la batterie 3 par le contact de travail d'un relais de puissance, capable de supporter une intensité moyenne de 100 à 500A absorbée par le moteur électrique. Le bobinage du relais de puissance serait alors connecté en parallèle sur la batterie par l'intermédiaire de la clé de contact 7. Ainsi, la fermeture de la clé de contact 7 alimenterait simultanément le contacteur 2 du démarreur et le bobinage du relais de puissance, mettant ainsi sous tension le câble de puissance 4 par l'intermédiaire du contact de travail du relais de puissance. Le contact de travail du relais de puissance ne serait fermé que pendant les quelques secondes nécessaires au démarrage. Le câble de puissance 4 ne serait donc sous tension que pendant une courte période de quelques secondes, nécessaire au démarrage.

[0013] Selon l'invention, le moteur électrique est connecté à un câble de puissance connectant le démarreur à la batterie par l'intermédiaire de moyens d'interruption de puissance, un électroaimant, constituant les moyens électromagnétiques de commande du pignon, étant connecté à un câble d'alimentation connectant le démarreur à la batterie par l'intermédiaire de moyens de commutation, de faible puissance, le système comportant des moyens de contrôle pour commander séquentiellement les moyens de commutation et les moyens d'interruption de puissance, de manière à connecter temporairement la batterie aux câbles d'alimentation et de puissance pendant une période de démarrage.

[0014] Grâce à l'invention on remplace le contacteur classique par un électroaimant en sorte que le lanceur, auquel appartient le pignon, peut jouer le rôle de noyau plongeur et que le démarreur peut être plus compact radialement et simplifié.

Description sommaire des dessins

[0015] D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre de modes particuliers de réalisation de l'invention donnés à titre d'exemples non limitatifs et représentés aux dessins annexés, dans lesquels :

10 La figure 1 illustre un système de démarrage selon l'art antérieur.

La figure 2 représente un mode particulier de réalisation d'un système de démarrage selon l'invention.

15 Les figures 3a à 3c représentent, en fonction du temps, les formes d'onde de signaux S1 à S3, respectivement représentatifs de la position de la clé de contact, du transistor et de l'interrupteur du système selon la figure 2.

20 La figure 4 illustre un autre mode de réalisation d'un système de démarrage selon l'invention.

La figure 5 illustre une variante de réalisation des signaux de la figure 3c.

25 La figure 6 représente un mode particulier de réalisation d'un démarreur pouvant être utilisé dans un système selon l'invention.

Description de modes particuliers de réalisation.

[0016] Sur la figure 2, le moteur électrique 1 du démarreur 10 est alimenté par un câble de puissance 11 fixé sur une borne de connexion 12 du démarreur. L'interrupteur 5 interne au démarreur de la figure 1 est supprimé. Le contacteur 2 du démarreur selon la figure 1 est remplacé par un électroaimant 13, à un seul bobinage, alimenté par un câble d'alimentation 14 fixé sur une borne de connexion 15 du démarreur. L'électroaimant 13 a uniquement pour fonction de faire avancer le pignon mobile 32 (voir figure 6) dans la couronne dentée de démarrage 33 (figure 6) au moment du démarrage du moteur thermique, ici le moteur thermique d'un véhicule automobile. Le moteur électrique 1 est donc connecté en permanence au câble de puissance 11 et l'électroaimant au câble d'alimentation 14. Les câbles de puissance 11 et d'alimentation 14 sont, de préférence, solidaires du démarreur 10.

[0017] Les câbles de puissance 11 et d'alimentation 14 sont reliés à la batterie 3 par l'intermédiaire d'un boîtier 16, qui comprend un élément de commutation 17, de faible puissance, et un interrupteur 18, de forte puissance. Les câbles de puissance 11 et d'alimentation 14 peuvent être solidaires du boîtier 16. L'élément de commutation 17, de faible puissance, établit ou interrompt, suivant son état de conduction ou de blocage, la liaison entre la batterie 3 et le câble d'alimentation 14. Cet élément de commutation peut être réalisé par un ou plusieurs semi-conducteurs, par exemple par des transistors, notamment de type FET (dit aussi MOSFET) comme représenté sur la figure 2. L'interrupteur 18, de forte

puissance, est destiné à établir ou à couper l'alimentation du câble de puissance 11 et du moteur électrique 1 du démarreur. L'interrupteur 18 peut être constitué par un contact d'un relais électromagnétique, comportant un bobinage 19, ou par des semi-conducteurs de puissance.

Le boîtier 16 est ici situé à proximité de la batterie et comporte donc des moyens d'interruption de puissance 18 et des moyens de commutation 17.

[0018] L'interrupteur 18 et l'élément de commutation 17 sont pilotés par des signaux de commande fournis par des moyens de contrôle comportant un circuit de commande 20. Le circuit de commande 20, qui est de préférence alimenté par la batterie 3, peut être réalisé par tout circuit électronique approprié, analogique ou numérique, par exemple à microprocesseur. Il reçoit des ordres d'activation ou de désactivation du démarreur soit directement par la clé de démarrage 7, soit, comme représenté sur la figure 2, par l'intermédiaire d'une unité électronique 21, qui peut faire partie du calculateur de gestion du moteur thermique du véhicule ou de tout autre calculateur gérant diverses fonctions dans le véhicule. La liaison entre le circuit de commande 20 et l'unité électronique 21, disposée ici dans un boîtier distinct du boîtier 16, peut être réalisée par l'intermédiaire de signaux électriques, radioélectriques ou optiques, éventuellement codés.

[0019] Un ordre de démarrage est donné par le conducteur qui actionne la clé de contact 7, connectée à une entrée de commande du circuit de commande 20 ou de l'unité électronique 21 (figure 2). La clé de contact peut être remplacée par tout élément équivalent permettant de fournir un ordre de démarrage au circuit de commande 20 ou à l'unité électronique 21, en particulier par tout système électromécanique actionné manuellement par le conducteur du véhicule.

[0020] Les figures 3a à 3c illustrent la commande de l'élément de commutation 17 (S2, figure 3b) et de l'interrupteur 18 (S3, figure 3c) par le circuit de commande 20, appartenant à des moyens de contrôle, en fonction de la position de la clé de contact 7 (S1, figure 3a).

[0021] Lorsqu'un ordre de démarrage est donné à un instant T0, par exemple par actionnement de la clé de contact 7, un signal de commande de démarrage S1, appliqué à l'entrée de commande de l'unité électronique 21 ou du circuit de commande 20, passe d'une première valeur (0 sur la figure 3a) à une seconde valeur (1 sur la figure 3a). Les signaux de commande S2, appliqués par le circuit de commande 20 à une électrode de commande de l'élément de commutation 17, passent alors d'une première valeur (0 sur la figure 3b) à une seconde valeur (1 sur la figure 3b), provoquant la conduction de l'élément de commutation 17. La batterie 3 est alors connectée au câble d'alimentation 14 et, en conséquence, aux bornes de l'électroaimant 13 du démarreur. Dans un premier mode de réalisation, la tension appliquée sur le câble d'alimentation est immédiatement la tension maximale fournie par la batterie. Ceci permet

d'avoir une force d'attraction maximale de l'électroaimant et, sous l'effet de cette force, de déplacer le pignon 32 (figure 6) vers la couronne dentée 33. Si les dents du pignon arrivent en face des entre-dents de la couronne, le pignon pénètre directement dans cette dernière.

[0022] Par contre, si les dents du pignon arrivent en face des dents de la couronne dentée de démarrage, le pignon s'arrête contre la couronne, tout en restant soumis à la force électromagnétique produite par l'électroaimant 13.

[0023] Ultérieurement, à un instant T1 prédéterminé, les signaux de commande S3, qui sont appliqués par le circuit de commande 20 au bobinage 19 du relais, passent d'une première valeur (0 sur la figure 3c) à une seconde valeur (1 sur la figure 3c), provoquant la fermeture du contact associé constituant l'interrupteur de puissance 18. La batterie 3 est alors connectée au câble de puissance 11 et, en conséquence, aux bornes du moteur électrique 1 du démarreur. La durée T0 - T1 doit être suffisante pour que, à l'instant T1, le pignon 32 soit arrivé en appui contre la couronne dentée 33 ou ait déjà pénétré dans la couronne, quelles que soient les conditions de température, de charge de la batterie, d'état d'usure du démarreur, etc... En pratique, on choisira une valeur de la durée T0-T1 comprise entre 10 et 200 millisecondes.

[0024] Si le pignon 32 est en appui contre la couronne dentée 33, le moteur 1 commence alors à tourner et, dès que les dents du pignon passent en face des entre-dents de la couronne, le pignon, propulsé par la force magnétique de l'électroaimant 13, pénètre dans la couronne. De manière classique, le pignon 32, associé à un entraîneur 37 (figure 6) et à un dispositif de transmission débrayable 31, une roue libre à la figure 6 ou en variante un embrayage conique comme décrit dans le document FR A 2 826 696, est lié par l'intermédiaire de l'entraîneur 37 à l'arbre de sortie par des cannelures hélicoïdales qui, par effet de vissage, finissent de propulser le pignon jusqu'à une butée de travail 140 (figure 6) portée par l'arbre de sortie 34. Le pignon et l'arbre étant alors devenus solidaires, le démarreur commence à entraîner le moteur thermique du véhicule en rotation.

[0025] La première phase de la période de démarrage se termine à un instant T2, à partir duquel le circuit de commande 20 contrôle l'élément de commutation 17 de manière à réduire la tension moyenne disponible aux bornes de l'électroaimant 13 à une valeur Ur. Dans le mode de réalisation particulier illustré à la figure 3b, la réduction de la tension moyenne est obtenue par une modulation de largeur d'impulsions (PWM) de l'élément de commutation 17. U étant la tension de sortie de la batterie, ton la durée de conduction de l'élément de commutation et tc la durée d'un cycle de conduction, la tension réduite Ur est donnée par $U = (ton/tc)U$. Le pignon étant engagé dans la couronne, la force d'attraction n'a plus qu'à être suffisante pour s'opposer à la force de rappel du pignon. C'est cette force qui dimensionne Ur.

Le courant réduit qui en résulte évite l'échauffement de la bobine de l'électroaimant 13 et réduit la consommation de courant absorbée par le démarreur. On choisira, de préférence, un instant T2 ultérieur à l'instant T1, de sorte que le courant et, en conséquence, la force magnétique, soit suffisante malgré la chute de tension de la batterie provoquée par le courant d'appel du moteur électrique à l'instant T1. On évite ainsi le risque de désengagement du pignon. En pratique, on choisit $T2=T1+50$ à 500 millisecondes. La valeur de la tension Ur peut également tenir compte de la température, de la tension de la batterie, etc... Cette valeur peut aussi être régulée.

Les moyens de contrôle selon l'invention comportent donc avantageusement des moyens de modulation pour appliquer au câble 14 une tension ou un courant ayant une première valeur pendant une première phase et une seconde valeur inférieure à la première, tout ceci pendant la période de démarrage.

Grâce à cette disposition le fonctionnement du démarreur est fiable du fait que l'on évite le risque de désengagement du pignon. Cela permet également de réduire les usures et de ménager les pièces du démarreur.

[0026] Le circuit de commande 20 bloque (S2=0) l'élément de commutation 17 dès réception d'un ordre de fin de démarrage, à un instant T3, mettant fin à la seconde phase de la période de démarrage. Il peut également ouvrir l'interrupteur 18 (S3=0) à l'instant T3. Dans un mode de réalisation préférentiel (figure 3c), l'alimentation du moteur est coupée avec un décalage dT par rapport à l'instant T3, de manière à limiter la vitesse différentielle du dispositif de transmission débrayable 31 du démarreur, une roue libre à la figure 6. le décalage dT étant suffisant pour que le pignon 32 se désengage. En pratique, dT est, de préférence, compris entre 5 et 50 millisecondes. Ces dispositions favorisent l'utilisation d'un dispositif de transmission à embrayage conique.

[0027] Dans une variante de réalisation, le circuit de commande 20 ou l'unité électronique 21 peut générer lui-même l'ordre de démarrage dans le cadre d'un démarrage et d'un arrêt automatisé du moteur thermique du véhicule, par exemple du type connu sous le nom «Stop & Go».

Les moyens de contrôle intègrent donc des fonctions de démarrage et d'arrêt automatisées.

[0028] Le circuit de commande 20 ou l'unité électronique 21 peut générer lui-même un ordre de fin de démarrage, suite à la reconnaissance de la montée en régime du moteur thermique du véhicule, arrêtant ainsi automatiquement le démarreur.

Le circuit de commande 20 ou l'unité électronique 21 peut générer lui-même un ordre de fin de démarrage ou de non-exécution d'un ordre de démarrage suite au déclenchement d'un système de protection, de type connu, associé au démarreur ou au véhicule. Ces systèmes de protection concernent, par exemple, une surcharge électrique, mécanique ou thermique du démarreur, de

fausses manœuvres comme une tentative de démarrage alors que le moteur thermique fonctionne déjà, une tentative de démarrage alors qu'une vitesse est enclenchée, etc...

5 Les moyens de contrôle intègrent donc des fonctions de protection.

[0029] Le passage, à l'instant T2, à la tension réduite Ur peut être réalisé au moyen d'une résistance ballast.

[0030] La figure 4 illustre une variante de réalisation, 10 dans laquelle la batterie 3 est connectée aux câbles d'alimentation 14 et de puissance 11 par un ensemble à relais 22 appartenant aux moyens de contrôle. L'ensemble à relais 22 comporte une entrée de commande connectée à la clé de contact 7. Le bobinage A d'un premier relais est connecté entre l'entrée de commande de l'ensemble 22 et la masse. Il contrôle deux contacts A1 et A2, normalement ouverts. Le bobinage B d'un second relais est connecté, en série avec le contact A2 et une résistance R, aux bornes de la batterie 3. Un condensateur C est connecté en parallèle sur le bobinage C, formant ainsi un circuit de temporisation avec la résistance R. Le bobinage B contrôle un contact B1 normalement fermé et un contact B2 normalement ouvert. Les contacts A1 et B1 sont connectés en série entre la borne positive de la batterie 3 et le câble d'alimentation 14.

15 Une résistance ballast Rb est connectée en parallèle sur le contact B1. Le contact B2 constitue l'interrupteur de puissance 18 connecté entre la borne positive de la batterie et le câble de puissance 11.

20 **[0031]** La fermeture de la clé de contact 7 (instant T0) alimente le bobinage A du premier relais, provoquant immédiatement la fermeture des contacts A1 et A2. La fermeture du contact A1 met sous tension le câble d'alimentation 14. La fermeture du second relais est 25 temporisée par le circuit de résistance R et de capacité C. La durée de la temporisation correspond à l'intervalle de temps T0-T1, typiquement compris entre 10 et 200 millisecondes. Ainsi, à l'instant T1, le contact B2 se ferme et alimente le moteur électrique 1 par le câble de puissance 11. Simultanément, le contact B1 s'ouvre et 30 le câble d'alimentation 14 n'est plus alimenté que par l'intermédiaire de la résistance ballast Rb, réduisant ainsi la tension appliquée aux bornes de l'électroaimant 13 du démarreur pendant la seconde phase de la période de démarrage.

35 **[0032]** Les forces magnétiques créées par l'électroaimant 13 sont directement liées au courant absorbé par celui-ci. Dans les modes de réalisation décrits ci-dessus, l'électroaimant est piloté en tension. Il faut alors prendre en compte les résistances du circuit (bobine de l'électroaimant, batterie, câblage) et de la tension de la batterie. Or, ces paramètres sont variables, notamment 40 en fonction de la température, du niveau de charge de la batterie 3 et de son vieillissement. Dans un mode de réalisation préféré, dans lequel le circuit de commande 20 est un circuit à microprocesseur ou à microcontrôleur, ces paramètres sont mesurés ou calculés et pris 45 en compte pour déterminer, par calcul ou à l'aide d'une

50 **[0033]** La tension Ur peut également être générée par un circuit à microprocesseur ou à microcontrôleur, dans lequel le circuit de commande 20 est un circuit à microprocesseur ou à microcontrôleur, ces paramètres sont mesurés ou calculés et pris 55 en compte pour déterminer, par calcul ou à l'aide d'une

table numérique, la tension nécessaire à l'obtention des forces magnétiques souhaitées. La précision du résultat dépend de la précision des mesures.

[0033] Dans une autre variante de réalisation, le circuit de commande 20 pilote l'électroaimant 13 en courant, avec une régulation en courant de type classique. Dans ce cas, une première valeur de courant est fournie à l'électroaimant pendant la première phase de démarrage, entre les instants T0 et T2. Un courant ayant une seconde valeur, inférieure à la première, est fourni à l'électroaimant pendant la seconde phase de la période de démarrage, après l'instant T2. L'utilisation d'une régulation en courant et non en tension pour le contrôle de l'électroaimant permet d'obtenir une meilleure précision des forces appliquées par l'électroaimant.

[0034] Comme représenté aux figures 3a à 3c, le circuit de commande 20 ou l'ensemble à relais 22 n'appliquent la pleine tension sur le moteur électrique 1 qu'à l'instant T1, afin de laisser le pignon pénétrer dans la couronne à vitesse réduite. On peut, en variante, alimenter le moteur électrique 1 avec une tension progressivement croissante, par exemple en utilisant une tension hachée, dont le rapport cyclique augmente progressivement à partir d'une valeur prédéterminée.

[0035] Dans un autre mode de réalisation particulier, illustré à la figure 5 et plus spécifiquement adapté à un interrupteur de puissance 18 à relais électromécanique, une brève réouverture de l'interrupteur 18 est prévue, à un instant T4, après sa première fermeture à l'instant T1. Typiquement, la durée T1-T4 de la première impulsion de tension appliquée au moteur électrique est comprise entre 1 et 10 millisecondes. Ceci permet de donner une première impulsion au moteur électrique, de façon à effectuer la rotation du pignon 32 nécessaire à sa pénétration dans la couronne dentée 33 si, à l'instant T1 le pignon est en appui sur la couronne, dent contre dent. En raison de l'inertie mécanique du moteur et de la courte durée T1-T4 de cette première impulsion, la vitesse atteinte par le moteur électrique est peu élevée. L'alimentation du moteur électrique 1 est ensuite rétablie à un instant T5, par une nouvelle fermeture de l'interrupteur 18. La durée T4-T5 de l'interruption suivant la première impulsion de tension est suffisamment longue pour que le pignon ait le temps de rentrer dans la couronne dentée et, typiquement, comprise entre 5 et 200 millisecondes. Les durées T1-T4 et T4-T5 peuvent être ajustées en fonction de la température, de la tension de la batterie, etc... À titre d'exemple, on peut augmenter la durée T1-T4 de l'impulsion à froid et la diminuer si la température est très élevée.

[0036] On peut, comme dans les démarreurs conventionnels, interposer un ressort entre le noyau plongeur de l'électroaimant et le pignon. Ce ressort, en se comprimant, laisse la possibilité au noyau plongeur de continuer sa course malgré le blocage du pignon contre la couronne. L'entrefer de l'électroaimant s'annulant, on dispose alors d'une force d'attraction plus élevée, ce qui permet de propulser plus efficacement le pignon dans

la couronne dentée à l'instant T1.

[0037] Le système de démarrage selon l'invention comporte ainsi un démarreur 10 simplifié alimenté par un circuit électrique comportant un organe de contrôle 5 séparé du démarreur. Le système décrit ci-dessus présente notamment les avantages suivants :

- Le démarreur 10 et les câbles d'alimentation 14 et de puissance 11 qui le connectent à la batterie sont hors tension en dehors des périodes de démarrage.
- L'automatisation du démarrage et la protection électrique du démarreur sont facilités par l'utilisation de moyens de contrôle comportant un circuit de commande 20 à microprocesseur ou à microcontrôleur et/ou utilisant des calculateurs (unité électronique 21 déjà existants dans le véhicule).
- Le circuit de commande 20 et l'unité électronique 21 opérant à faible courant, les relais auxiliaires nécessités par les courants de plusieurs ampères du contacteur conventionnel 2, sont supprimés.
- Le courant ou la tension d'alimentation de l'électroaimant 13 de bobine étant régulés et le déphasage entre le mouvement du pignon et l'alimentation du moteur électrique étant bien définis par une temporisation, la pénétration du pignon dans la couronne est facilitée. Il n'y a plus de risque d'avoir une alimentation du moteur électrique avant que le pignon n'ait eu le temps d'atteindre la couronne de démarrage et d'exercer une force d'appui suffisante.
- Il est possible d'utiliser un des microcontrôleurs du véhicule pour gérer la logique du système de démarrage, ce qui réduit le coût de l'installation.
- Le contacteur 2 des démarreurs selon l'art antérieur, avec sa double fonction de relais de puissance et d'actionneur, est remplacé par un simple électroaimant 13, de poids et de dimensions plus faibles, ce qui permet un allègement du démarreur et une amélioration de sa compacité.
- L'électroaimant 13, ayant moins de force à fournir, consomme moins de courant, ce qui autorise une section plus faible du câble d'alimentation 14.
- La suppression du relais de puissance 5 permet de simplifier le bornage. Les bornes de connexion 12 et 15 du démarreur peuvent ainsi être placées par exemple sur le palier avant 23, sur le palier arrière 24 ou sur la carcasse 137 du démarreur (figure 6)
- En l'absence du contact 5 du relais de puissance, l'électroaimant 13 se prête beaucoup plus facilement à une architecture coaxiale qu'un contacteur conventionnel.

[0038] À titre d'exemple, la figure 6 illustre un démarreur à architecture coaxiale pouvant être utilisé dans un système de démarrage selon l'invention. La moitié supérieure de la figure 6 représente la position de repos, tandis que la moitié inférieure de la figure 6 représente la position de travail du démarreur.

[0039] Dans cette figure, de manière précitée, le lanceur 29 comporte un pignon 32, un entraîneur 37 et un dispositif de transmission débrayable, sous la forme d'une roue libre 31, intervenant entre le pignon et le lanceur. L'entraîneur 37 comporte de manière connue un boîtier pour logement des galets de la roue libre intervenant entre le ce boîtier et un prolongement axial du pignon 32. En variante la roue libre est remplacée par un embrayage conique comme décrit dans le document FR A 2 826 696 précité ou dans le document FR A 2 826 695. Dans tous les cas l'entraîneur comporte un prolongement cannelé intérieurement pour coopérer avec une cannelure complémentaire ménagée à la périphérie externe de l'arbre de sortie 34.

Globalement le démarreur comporte une carcasse 137, de forme tubulaire portant l'inducteur du moteur électrique 1. Cette carcasse est fermée par le palier avant 23 et par le palier arrière 24.

Ces paliers sont conformés pour porter chacun des moyens de palier, tels que des roulements à aiguilles ou des paliers lisses pour supporter respectivement l'extrémité libre de l'arbre 34 et l'extrémité libre de l'arbre de sortie du moteur électrique portant l'induit du moteur électrique. Cet induit comporte, de manière connue un paquet de tôles rainurés pour le montage de conducteurs électriques, ici en forme d'épingles (non référencées) reliées à un collecteur sur lequel frotte des balais appartenant à un porte-balais porté par le palier arrière 24.

Le câble de puissance 11 alimente de manière précitée le moteur électrique.

Des tirants 138 assurent la fixation des paliers 23, 24 avec la culasse 137 prise en sandwich entre les paliers 23, 24 et épaulée à cet effet.

Le palier avant 23 est configuré pour former un support 28 destiné ici à être fixé sur une partie fixe du véhicule. Ce support porte donc le palier arrière 24 et la carcasse 137 ici par l'intermédiaire des tirants 138.

Le support 28 présente un dégagement pour le passage de la couronne denté 33.

[0040] La bobine 25, circulaire, de l'électroaimant 13 est logée dans un circuit magnétique 26 en une ou plusieurs parties et dont la forme globale est un tore. La section de ce tore n'est pas fermée et laisse apparaître un entrefer 27 axial. L'électroaimant 13 est logé dans le support 28 en entourant coaxialement le lanceur 29. Le support 28 est de préférence en matériau amagnétique. Le lanceur 29 comporte de manière précitée le pignon 32 destiné à engrener avec la couronne dentée 33 et le dispositif de transmission de mouvement débrayable à roue libre 21 logée dans le boîtier de l'entraîneur 37. L'arbre de sortie 34 est entraîné en rotation par un réducteur à train épicycloïdal 35 relié à l'arbre de sortie du moteur électrique comme décrit dans le document FR A 2 787 833 (US A 6 490 940)° auquel on se reportera pour plus de précisions.

Ainsi la couronne dentée intérieurement du réducteur est avantageusement munie à sa périphérie externe

d'une couche en matériau souple intervenant entre la couronne et la carcasse 137 comme dans ce document. La couronne dentée porte également des plots (non référencés) en élastomère interposés entre la couronne

5 et un rebord annulaire d'orientation transversal (non référencé) appartenant à la carcasse 137. Les plots permettent d'immobiliser la couronne dentée et jouent le rôle d'amortisseur de torsion entre la couronne et la carcasse 137. Le rebord de la culasse 137 permet d'immobiliser, en coopération avec un épaulement du support 28, le circuit magnétique 26 servant de support à la bobine 25.

Le réducteur comporte un pignon solidaire de l'arbre de sortie du moteur électrique. L'arbre de sortie du réducteur est solidaire de l'arbre de sortie 34.

15 Des satellites solidaires d'un porte-satellites interviennent entre le pignon du réducteur et la couronne dentée. Le lanceur 29 joue le rôle de noyau plongeur par l'intermédiaire du boîtier du lanceur 37 en acier servant de culasse pour la fermeture du flux magnétique, engendré par l'électroaimant 13, et également par un capot de fermeture 30, également en acier. Ce capot 30 est fixé par sertissage sur la périphérie externe du boîtier du lanceur 37, qui en variante est du type de celui par exemple de la figure 5 du document FR A 2 826 695.

[0041] La bobine 25 et le circuit magnétique 26 sont donc logés dans le support 28 et entourent partiellement le dispositif de transmission à roue libre 31, lequel participe au circuit magnétique de l'électroaimant 13. Le capot 30 est séparé du circuit magnétique 26 par un entrefer radial 38.

[0042] Une force de rappel maintient le lanceur 29 en position de repos en dehors de la période de démarrage. Cette force est créée par un dispositif, non représenté sur la figure 6, de type mécanique (par exemple : ressort de compression, levier de verrouillage, friction débrayable...) ou de type magnétique (aimant permanent, par exemple).

[0043] L'excitation de la bobine 25 de l'électroaimant 13 crée un flux magnétique passant dans le circuit magnétique 26 et le lanceur 29. Les forces magnétiques qui en résultent dans l'entrefer 27 sont supérieures aux forces de rappel et provoquent l'attraction magnétique du lanceur 29 en position de travail.

[0044] L'absence de contact de puissance et de connectique de puissance rend le démarreur peu encombrant et facile à monter. Il ne nécessite que peu de pièces.

En effet, en considérant Le document FR A 2 787 833 50 on voit que le démarreur est dépourvu de levier intervenant entre le lanceur et le contacteur monté au dessus du moteur électrique. Le démarreur est plus compact radialement, son support étant également plus compact radialement et simplifié.

55 Ce démarreur est aussi compact axialement. La présence du dispositif de transmission à l'intérieur du circuit magnétique permet de simplifier la commande du pignon et de bénéficier d'un encombrement mini-

mum.

[0045] On appréciera que les bornes de connexion peuvent être disposées aisément sur les paliers ou la carcasse dans le mode de réalisation de la figure 6 du fait que l'électroaimant 13 est implanté dans le support 28

On appréciera que l'invention fait appel à des moyens de contrôle.

Ces moyens de contrôle 20, 22 comportent avantageusement des moyens de modulation pour appliquer au câble d'alimentation 14 une tension ou un courant ayant une première valeur pendant une première phase (T0-T2) de la période de démarrage et une seconde valeur, inférieure à la première, pendant une seconde phase (T2-T3) de la période de démarrage.

Ces moyens de modulation dans un mode de réalisation comportent des moyens de modulation de largeur d'impulsions des moyens de commutation 17.

[0046] Les moyens de modulation comportent des moyens d'insertion d'une résistance additionnelle Rb entre la batterie 3 et le câble d'alimentation 14 pendant la seconde phase (T2-T3) de la période de démarrage. Ces moyens de contrôle comportent avantageusement des moyens de détermination des valeurs précitées en fonction de la température et de l'état de charge de la batterie.

Revendications

1. Système de démarrage comportant une batterie (3) destinée à alimenter un démarreur (10), comportant un pignon mobile (32) destiné à coulisser axialement sur un arbre de sortie rotatif entraîné en rotation par un moteur électrique et à coopérer avec une couronne dentée de démarrage d'un moteur thermique (33), et des moyens électromagnétiques de commande du pignon, système **caractérisé en ce que** le moteur électrique (1) est connecté à un câble de puissance (11) connectant le démarreur (10) à la batterie (3) par l'intermédiaire de moyens d'interruption de puissance (18), un électroaimant (13), constituant les moyens électromagnétiques de commande du pignon, étant connecté à un câble d'alimentation (14) connectant le démarreur (10) à la batterie (3) par l'intermédiaire de moyens de commutation (17), de faible puissance, le système comportant des moyens de contrôle (20, 21 ; 22) pour commander séquentiellement les moyens de commutation (17) et les moyens d'interruption de puissance (18), de manière à connecter temporairement la batterie (3) aux câbles d'alimentation (14) et de puissance (11) pendant une période de démarrage.
2. Système selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens de contrôle comportent des moyens (20) de blocage des moyens de commuta-

tion (17) dès réception (T3) d'un ordre de fin du démarrage.

3. Système selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** les moyens de contrôle (20, 22) comportent des moyens de modulation pour appliquer au câble d'alimentation (14) une tension ou un courant variable pendant la période de démarrage.
4. Système selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les moyens de contrôle (20, 22) comportent des moyens de modulation pour appliquer au câble d'alimentation (14) une tension ou un courant ayant une première valeur pendant une première phase (T0-T2) de la période de démarrage et une seconde valeur, inférieure à la première, pendant une seconde phase (T2-T3) de la période de démarrage.
5. Système selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les moyens de modulation comportent des moyens de modulation de largeur d'impulsions des moyens de commutation (17).
6. Système selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les moyens de modulation comportent des moyens d'insertion d'une résistance additionnelle (Rb) entre la batterie (3) et le câble d'alimentation (14) pendant la seconde phase (T2-T3) de la période de démarrage.
7. Système selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce que** les moyens de contrôle (20, 21) comportent des moyens de détermination des première et seconde valeurs en fonction de la température.
8. Système selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce que** les moyens de contrôle (20, 21) comportent des moyens de détermination des première et seconde valeurs en fonction de l'état de charge de la batterie.
9. Système selon l'une quelconque des revendications 4 à 8, **caractérisé en ce que** les moyens de contrôle (20) comportent des moyens pour alimenter le moteur (1) avant la fin de la première phase (T0-T2) de la période de démarrage.
10. Système selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les moyens de contrôle (20) comportent des moyens pour alimenter le moteur avec une tension progressivement croissante.
11. Système selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les moyens de contrôle (20) comportent des moyens pour alimenter le moteur sous pleine tension pendant une durée (T1-T4) de 1 à 10ms, puis

- interrompre l'alimentation du moteur pendant une durée (T4-T5) de 5 à 200ms et l'alimenter de nouveau sous pleine tension pendant le reste de la période de démarrage.
12. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** les moyens de contrôle comportent des moyens pour interrompre l'alimentation du moteur dès réception (T3) d'un ordre de fin de démarrage.
13. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** les moyens de contrôle comportent des moyens pour interrompre l'alimentation du moteur après une période pré-déterminée (dT) à partir de la réception (T3) d'un ordre de fin de démarrage.
14. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** les moyens d'interruption de puissance (18) et les moyens de commutation (17) sont disposés dans un boîtier (16) externe situé à proximité de la batterie (3).
15. Système selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** les câbles de puissance (11) et d'alimentation (14) sont solidaires du boîtier (16) contenant les moyens d'interruption de puissance (18) et les moyens de commutation (17).
16. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce que** les câbles de puissance (11) et d'alimentation (14) sont solidaires du démarreur (10).
17. Système selon l'une quelconque des revendications 14 à 16, **caractérisé en ce que** les moyens de contrôle (20, 22) sont disposés dans le boîtier (16) contenant les moyens d'interruption de puissance (18) et les moyens de commutation (17).
18. Système selon l'une quelconque des revendications 14 à 16, **caractérisé en ce que** les moyens de contrôle comportent au moins deux circuits électroniques (20, 21) disposés dans des boîtiers distincts.
19. Système selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** les circuits électroniques (20, 21) des moyens de contrôle communiquent par l'intermédiaire de signaux électriques.
20. Système selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** les circuits électroniques (20, 21) des moyens de contrôle communiquent par l'intermédiaire de signaux radioélectriques.
21. Système selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** les circuits électroniques (20, 21) des moyens de contrôle communiquent par l'intermédiaire de signaux optiques.
- 5 22. Système selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** les circuits électroniques (20, 21) des moyens de contrôle communiquent par l'intermédiaire de signaux codés.
- 10 23. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 20, **caractérisé en ce que** les moyens de contrôle (20, 21) intègrent des fonctions de protection.
- 15 24. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 23, **caractérisé en ce que** les moyens de contrôle (20, 21) intègrent des fonctions de démarrage et d'arrêt automatisés.
- 20 25. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 24, **caractérisé en ce que** le démarreur comporte une borne (15) de connexion au câble d'alimentation (14) et une borne (12) de connexion au câble de puissance (11).
- 25 26. Système selon la revendication 25, **caractérisé en ce que** les bornes de connexion (12, 15) sont disposées sur un palier avant (23) du démarreur.
- 30 27. Système selon la revendication 25, **caractérisé en ce que** les bornes de connexion (12, 15) sont disposées sur un palier arrière (24) du démarreur.
- 35 28. Système selon la revendication 25, **caractérisé en ce que** les bornes de connexion (12, 15) sont disposées sur une carcasse (137) du démarreur.
- 40 29. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 28, **caractérisé en ce que** l'électroaimant est coaxial à un dispositif de transmission débrayable (31) associé au pignon (32).
- 45 30. Système selon la revendication 29, **caractérisé en ce qu'il** comporte un ressort de rappel disposé entre l'électroaimant et le pignon (32).
- 50 31. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le pignon (32) appartient à un lanceur (29) doté également d'un entraîneur (37) avec intervention d'un dispositif de transmission débrayable (31) intervenant entre le pignon (32) et l'entraîneur (37) et **en ce que** l'électroaimant (13) est doté d'un circuit magnétique (26) disposé coaxialement autour du dispositif de transmission débrayable (31) lequel joue le rôle de noyau plongeur lors de l'excitation de l'électroaimant (13).
- 55

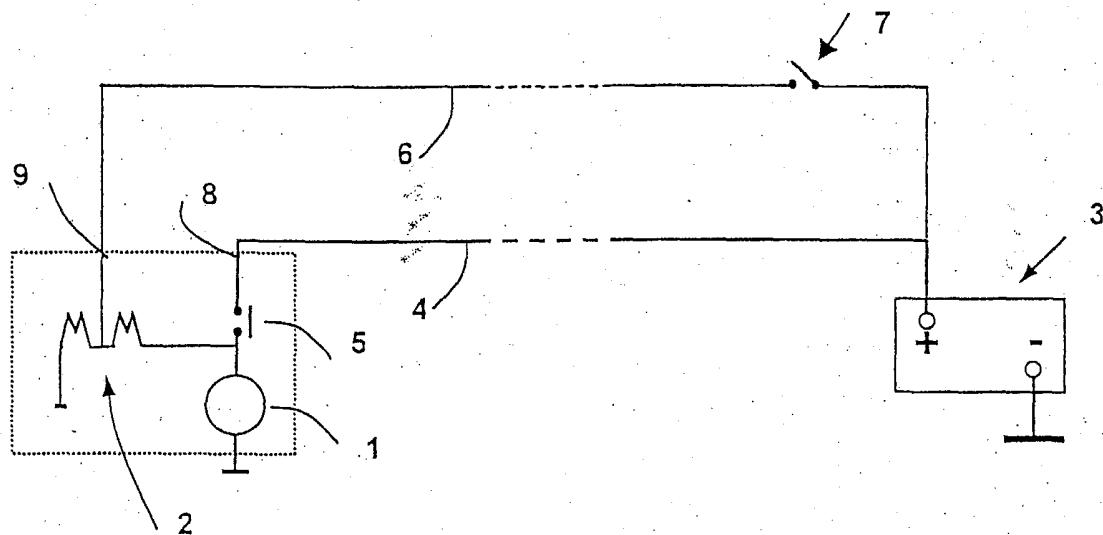


Figure 1 (Art antérieur)

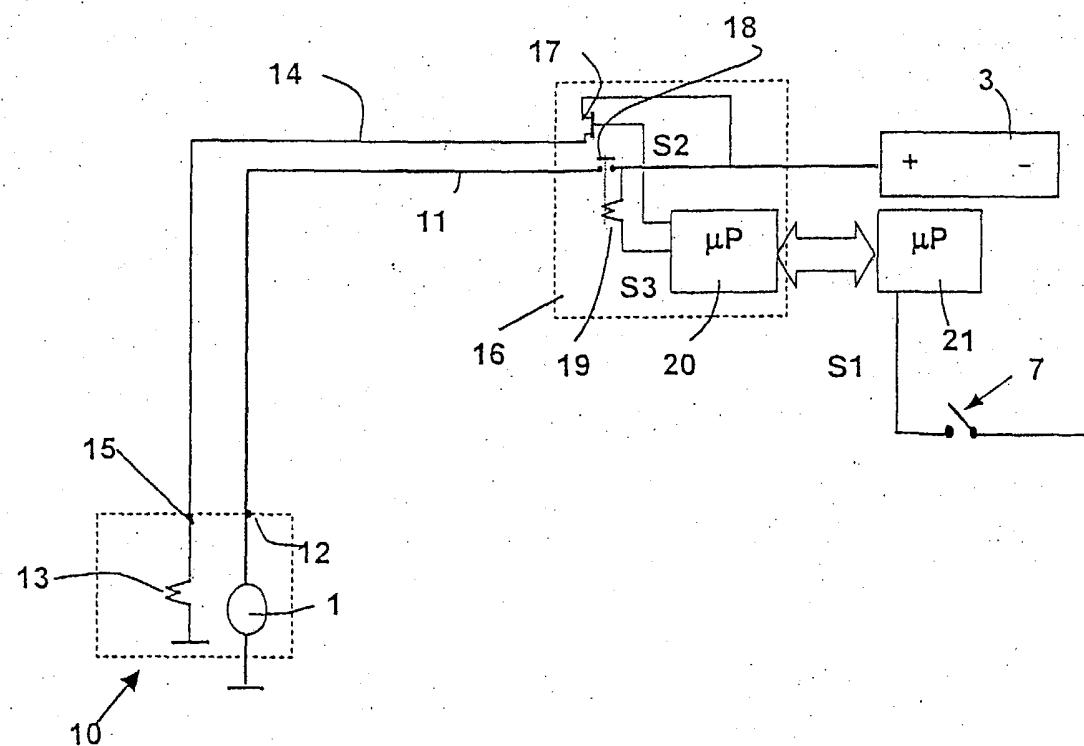


Figure 2

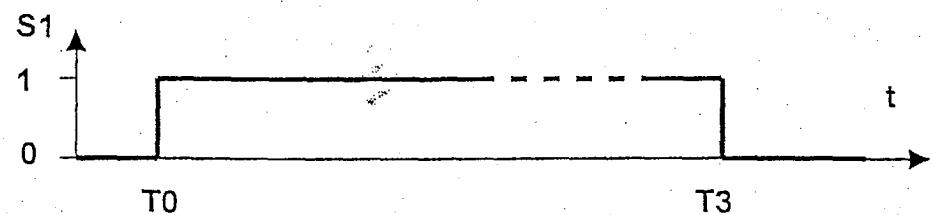


Figure 3a

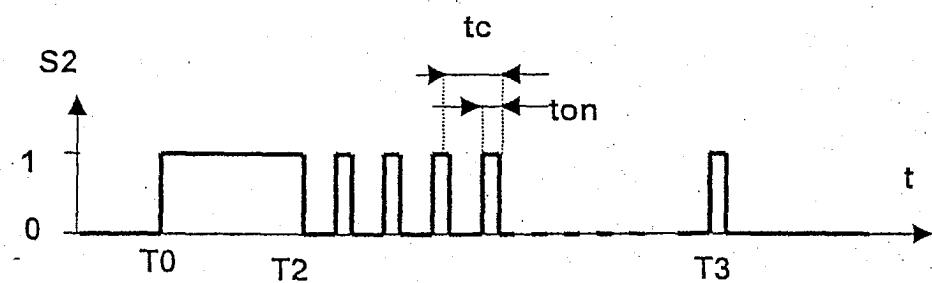


Figure 3b

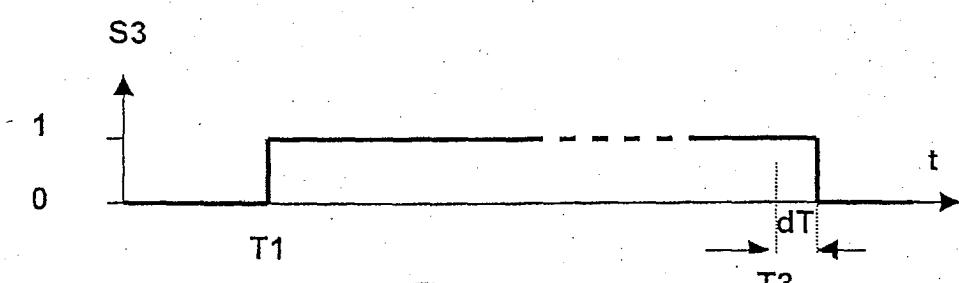


Figure 3c

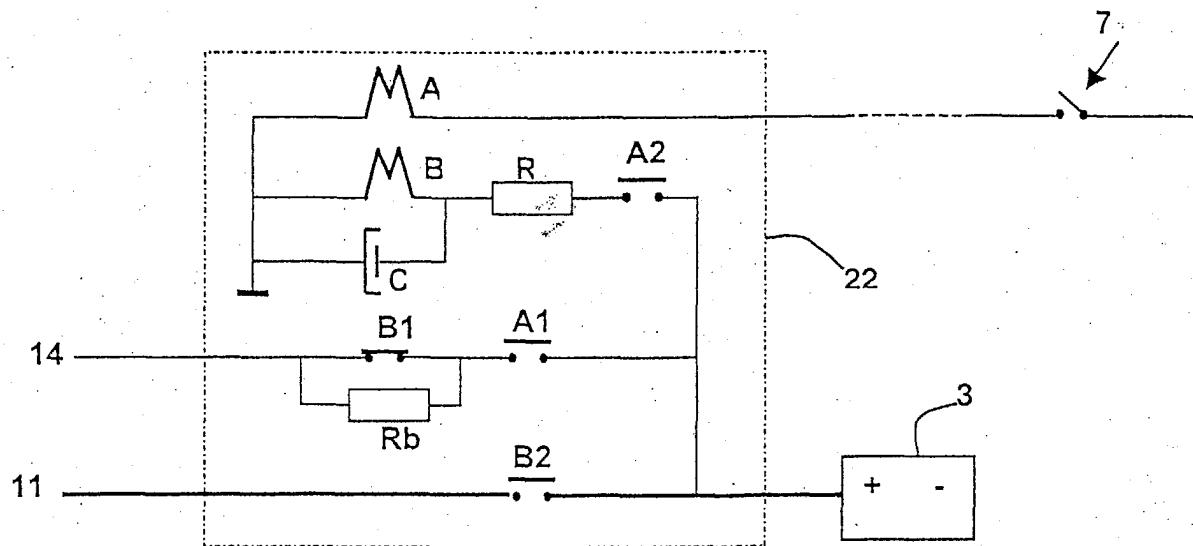


Figure 4

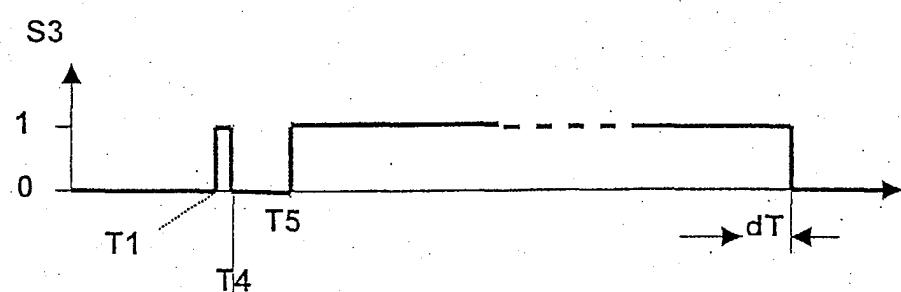


Figure 5

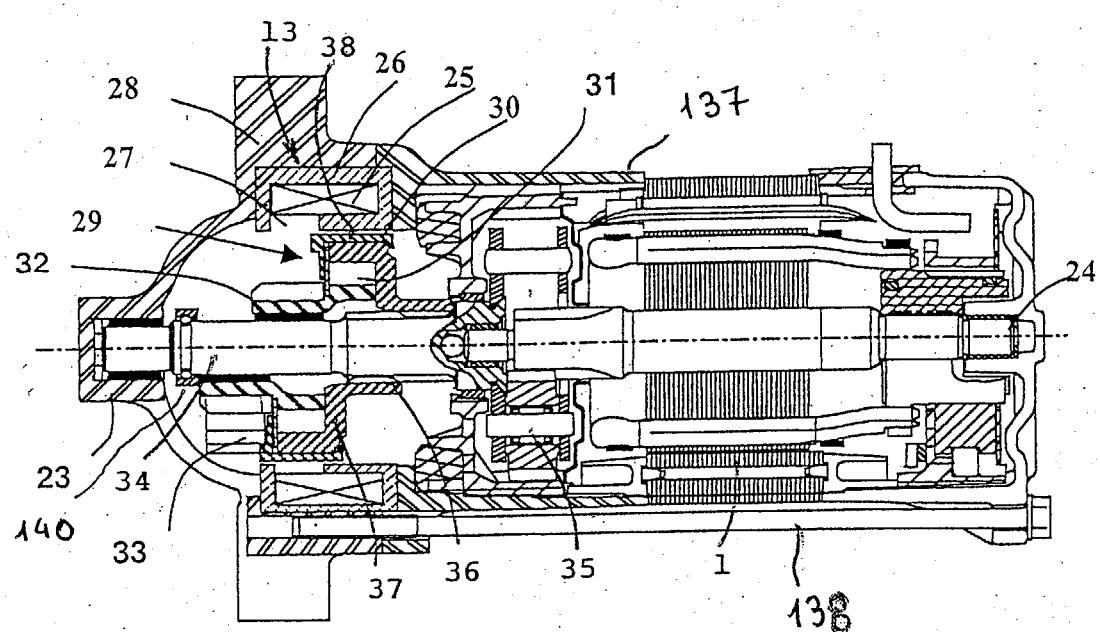


Figure 6



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 03 29 1638

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
X	DE 198 51 741 A (BOSCH) 25 mai 2000 (2000-05-25)	1-3,12, 14-17, 24,25	F02N11/08
Y	* le document en entier *	4-7,9, 10, 18-20, 22,23,28	
A	-----	10	
X	DE 100 05 005 A (BOSCH) 12 octobre 2000 (2000-10-12)	1,2	
Y	* colonne 4, ligne 25 - ligne 65; figure 8 *	18-20, 22,23	
X	DE 100 59 902 A (BOSCH) 6 juin 2002 (2002-06-06)	1-5, 9-11, 14-19, 22,25	
	* le document en entier *	-----	
X	US 5 622 148 A (XUE ET AL.) 22 avril 1997 (1997-04-22) * abrégé; figures *	1-5, 14-17	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
Y	US 6 323 562 B1 (RENNER ET AL.) 27 novembre 2001 (2001-11-27) * colonne 6, ligne 45 - colonne 8, ligne 19; figures * * colonne 10, ligne 50 - ligne 54 *	4-7,9, 10,28	F02N
A	EP 0 987 434 A (VALEO) 22 mars 2000 (2000-03-22) * abrégé; figure *	1-5,12	
A	EP 1 041 275 A (BOSCH) 4 octobre 2000 (2000-10-04) * abrégé; figures *	10,11	
	-----	-/-	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
La Haye	24 septembre 2003	Kooijman, F.	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul	T : théorie ou principe à la base de l'invention		
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie	E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date		
A : arrière-plan technologique	D : cité dans la demande		
O : divulgation non-écrite	L : cité pour d'autres raisons		
P : document intercalaire	& : membre de la même famille, document correspondant		



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 03 29 1638

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
A	US 6 268 670 B1 (KURAGAKI ET AL.) 31 juillet 2001 (2001-07-31) * colonne 3, ligne 33 - ligne 37; figures *	31	
A	& GB 1 375 184 A (LUCAS) 27 novembre 1974 (1974-11-27) * figures *	29,31	
A	"COAXIAL SOLENOID STARTING MOTOR DRIVES" 1 juin 1991 (1991-06-01), RESEARCH DISCLOSURE, KENNETH MASON PUBLICATIONS, HAMPSHIRE, GB, PAGE(S) 43901 , XP000206614 ISSN: 0374-4353 * page 1; figure 1 *	31	
A	EP 0 012 046 A (DUCELLIER) 11 juin 1980 (1980-06-11) * page 2, ligne 32 - page 3, ligne 21; figures *	31	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
La Haye	24 septembre 2003	Kooijman, F.	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

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

EP 03 29 1638

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.

24-09-2003

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
DE 19851741	A	25-05-2000	DE 19851741 A1 WO 9947808 A1 EP 1019630 A1 JP 2001525037 T US 6308674 B1		25-05-2000 23-09-1999 19-07-2000 04-12-2001 30-10-2001
DE 10005005	A	12-10-2000	DE 10005005 A1 BR 0006014 A WO 0060235 A1 EP 1088159 A1 JP 2002541376 T		12-10-2000 06-03-2001 12-10-2000 04-04-2001 03-12-2002
DE 10059902	A	06-06-2002	DE 10059902 A1		06-06-2002
US 5622148	A	22-04-1997	AUCUN		
US 6323562	B1	27-11-2001	DE 19702932 A1 BR 9714535 A WO 9832966 A1 DE 59706819 D1 EP 0960276 A1 JP 2001508850 T		30-07-1998 02-05-2000 30-07-1998 02-05-2002 01-12-1999 03-07-2001
EP 0987434	A	22-03-2000	FR 2783371 A1 BR 9904198 A EP 0987434 A1 JP 2000097137 A KR 2000023172 A US 6456034 B1		17-03-2000 01-08-2000 22-03-2000 04-04-2000 25-04-2000 24-09-2002
EP 1041275	A	04-10-2000	DE 19914904 A1 DE 50000203 D1 EP 1041275 A1 JP 2000314364 A		05-10-2000 18-07-2002 04-10-2000 14-11-2000
US 6268670	B1	31-07-2001	JP 2001107829 A FR 2799800 A1		17-04-2001 20-04-2001
GB 1375184	A	27-11-1974	FR 2138697 A1		05-01-1973
EP 0012046	A	11-06-1980	FR 2442973 A1 DE 2960318 D1 EP 0012046 A1		27-06-1980 06-08-1981 11-06-1980