

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
24 janvier 2008 (24.01.2008)

PCT

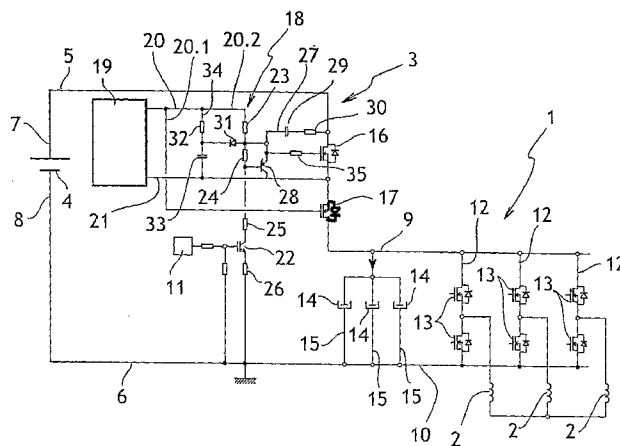
(10) Numéro de publication internationale
WO 2008/009827 A2

- (51) Classification internationale des brevets : **Non classée**
- (21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR2007/001247
- (22) Date de dépôt international : 20 juillet 2007 (20.07.2007)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité : 0606653 21 juillet 2006 (21.07.2006) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **VALEO SYSTEMES DE CONTROLE MOTEUR** [FR/FR]; 14 Avenue des Béguines, BP 68532, F-95892 Cergy Pontoise (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **PLAIDEAU, Michel** [FR/FR]; 18, rue de l'Isle Adam, F-95590 Presles (FR). **TIHY, Mickael** [FR/FR]; 31, rue de l'Aven, Apt A 108, F-95800 Cergy Saint Christophe (FR).
- (74) Mandataire : **ROLLAND, Jean-Christophe**; Valeo Systèmes de Contrôle Moteur, 14, Avenue des Béguines, BP 68532, F-95892 Cergy Pontoise (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: SUPPLY CIRCUIT FOR A MOTOR DISPOSING OF AN ELEMENT PROVIDING FOR POWER SWITCHING, A PROTECTION AGAINST POLARITY INVERSION AND AN ELEMENT FOR LIMITING THE INRUSH CURRENT OF A CAPACITIVE ELEMENT

(54) Titre : CIRCUIT D'ALIMENTATION D'UN MOTEUR POURVU D'UN ORGANE ASSURANT UNE COMMUTATION DE PUISSANCE, UNE PROTECTION CONTRE UNE INVERSION DE POLARITES ET UNE LIMITATION DU COURANT D'APPEL D'UN ÉLÉMENT CAPACITIF



(57) Abstract: Supply circuit (3) for an electric apparatus (1) having a positive supply line (5) and a negative supply line, to which lines a polarity inversion detection module (18), an inrush current module (18) and a capacitive filter element (14) are connected, wherein the capacitive filter element is mounted on a secondary line (15), the ends of which are connected to the positive and negative line, respectively; the circuit comprising a first MOSFET transistor (16) channel N and a second MOSFET transistor (17) channel N mounted in series on the positive line, wherein the first transistor has a gate which is connected to the inrush current detection module and the second transistor has a drain which is connected to the positive line prior to the point of connection between the positive line and the secondary line and a gate which is connected to the polarity inversion detection module.

[Suite sur la page suivante]

WO 2008/009827 A2



PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : Circuit d'alimentation (3) d'un équipement électrique (1), ayant une ligne positive (5) d'alimentation et une ligne négative d'alimentation auxquelles sont reliés un module de détection d'inversion de polarités (18), un module de détection d'appel de courant (18) et un élément capacitif de filtrage (14), l'élément capacitif de filtrage étant monté sur une ligne secondaire (15) ayant des extrémités reliées respectivement à la ligne positive et à la ligne négative, le circuit comprenant un premier transistor (16) MOSFET canal N et un deuxième transistor (17) MOSFET canal N montés en série sur la ligne positive, le premier transistor ayant une grille reliée au module de détection d'appel de courant, et le deuxième transistor ayant un drain relié à la ligne positive en amont de la liaison de la ligne positive à la ligne secondaire et une grille reliée au module de détection d'inversion de polarités.

Circuit d'alimentation d'un moteur pourvu d'un organe assurant une commutation de puissance, une protection contre une inversion de polarités et une limitation du courant d'appel d'un élément capacitif

5

La présente invention concerne un circuit d'alimentation d'un équipement électrique et un équipement électrique équipé d'un tel circuit. Un tel équipement est par exemple un moteur électrique destiné à entraîner un élément rotatif ou à assister le déplacement d'un tel élément.

ARRIERE PLAN DE L'INVENTION

Un circuit d'alimentation d'un équipement électrique comporte généralement une ligne positive d'alimentation et une ligne négative d'alimentation ayant chacune une extrémité reliée à un dispositif de fourniture d'énergie, comme une batterie, et une extrémité reliée à l'équipement. Un élément capacitif de filtrage est habituellement monté sur une ligne secondaire ayant des extrémités reliées respectivement à la ligne positive et à la ligne négative. Comme chaque connexion du circuit à la batterie peut générer un courant d'appel destructeur pour l'élément capacitif, le circuit comprend un module de limitation du courant d'appel pour protéger l'élément capacitif de filtrage. Le module de limitation commande un organe de commutation disposé sur la ligne secondaire entre l'élément capacitif de filtrage et la ligne négative, ce qui constitue une solution relativement efficace mais qui présente le défaut d'introduire une impédance en série avec l'élément capacitif de filtrage. Le circuit comprend en outre un module de protection contre une inversion de polarités pour couper le circuit lorsqu'une telle inversion de polarités peut avoir des conséquences préjudiciables au bon fonctionnement de l'équipement. Le mo-

aux normes de compatibilité électromagnétique. Ce positionnement permet en outre de limiter les pertes dans le module de limitation du courant d'appel. Ce circuit est particulièrement fiable et comporte un nombre relativement faible de composants.

Le premier transistor présente, par exemple, un drain relié à une borne de liaison de la ligne positive à un dispositif de fourniture d'énergie, une source reliée à une anode de la diode.

De préférence, la diode est une diode intrinsèque d'un deuxième transistor MOSFET canal N ayant un drain relié à la ligne positive en amont de la liaison de la ligne positive à la ligne secondaire, une source reliée à la source du premier transistor et une grille reliée à un module de commande.

Ainsi, le regroupement et le montage tête-bêche des transistors sur la ligne positive permettent d'avoir un circuit particulièrement compact. La diode intrinsèque du deuxième transistor protège le circuit contre une inversion de polarité. La mise en série des transistors permet en outre de déconnecter de la source d'alimentation l'élément capacitif et l'équipement. La mise en état passant du deuxième transistor par le module de commande permet de limiter les pertes en conduction de la diode intrinsèque et l'échauffement de celle-ci en résultant lorsque les polarités ne sont pas inversées. Ce circuit possède de la sorte un bon rendement.

L'invention a également pour objet un équipement pourvu d'un tel circuit.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description qui suit d'un mode de réalisation particulier non limitatif de l'invention.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

Il sera fait référence à la figure unique annexée, représentant schématiquement un équipement conforme à l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

5 En référence aux figures, l'équipement conforme à l'invention, généralement désigné en 1, est ici un moteur électrique comprenant des enroulements 2 reliés par un circuit d'alimentation, généralement désigné en 3, à un dispositif de fourniture d'énergie, ici une batterie 4.

10 Le circuit d'alimentation 3 comprend une ligne positive 5 d'alimentation et une ligne négative 6 d'alimentation ayant chacune une extrémité 7, 8 reliée à la batterie 4 et une extrémité 9, 10 reliée à des lignes secondaires 12 parallèles. De façon classique, deux transistors 13 MOSFET (pour "Metal Oxyde Semiconductor Field Effect Transistor", transistor à effet de champ à semi-conducteur en oxyde métallique) sont montés en série sur
15 chaque ligne secondaire 12 et le point milieu entre chaque paire de transistors 13 est relié à un des enroulements 2, les grilles des transistors 13 étant reliées à un circuit de commande non représenté pour alimenter les
20 enroulements 2 de manière correcte.

Des éléments capacitifs 14 de filtrage sont montés en parallèle et en amont des lignes secondaires 12
25 sur des lignes secondaires 15 ayant des extrémités reliées à l'extrémité 9 de la ligne positive 5 et à l'extrémité 10 de la ligne négative 6 de telle manière que l'anode et la cathode de chaque élément capacitif 14 soient reliées respectivement à la ligne positive 5 et à
30 la ligne négative 6.

Conformément à l'invention, le circuit d'alimentation 3 comprend un premier transistor 16 et un deuxième transistor 17 montés en série sur la ligne positive 5. Les transistors 16 et 17 sont des transistors MOSFET canal N.
35

Le transistor 16 a, par exemple, un drain relié à l'extrémité 7 assurant la liaison de la ligne positive 5 à la batterie 4, une source reliée à une source du transistor 17. Il présente par ailleurs une grille reliée à un circuit de commande généralement désigné en 18.

Le transistor 17 a un drain relié à l'extrémité 9 de la ligne positive 5 et une grille reliée au circuit de commande 18.

Le circuit de commande 18 comprend une source additionnelle d'énergie 19, telle qu'une batterie additionnelle ou un dispositif d'alimentation flottante par rapport à la batterie 4, à partir de laquelle s'étendent une ligne positive 20 d'alimentation ayant une branche 20.1 reliée à la grille du transistor 17 et une ligne de masse 21 reliée au point milieu entre les transistors 16, 17. La source additionnelle d'énergie délivre ici une tension de 12 volts référencée sur la source des transistors 16, 17. En cas d'inversion de polarités, la tension de cette source additionnelle est nulle. On comprend qu'ainsi une inversion de polarité aux extrémités 7, 8 du circuit d'alimentation 3 entraîne un blocage du transistor 17, le transistor 17 étant passant lorsque les polarités sont respectées.

La ligne positive 20 comporte également une branche 20.2 reliée à la ligne négative 6 par un transistor 22 (de type NPN) dont la base est reliée à un circuit de commande schématisé en 11. Le transistor 22 permet de commander l'arrêt du circuit de commande 18. La branche 20.2 comprend en outre, en amont du transistor 22, trois résistances 23, 24, 25 (la résistance 25 étant reliée au collecteur du transistor 22) et, en aval du transistor 22, une résistance 26 (reliée à l'émetteur du transistor 22 et à la ligne négative 6).

La ligne de masse 21 est reliée à la ligne positive 5 au niveau du drain du transistor 16 par une bran-

che 27 comprenant successivement en direction du drain du transistor 16 un transistor 28 (de type PNP), un condensateur 29 et une résistance 30. La base du transistor 28 est reliée au point milieu entre les résistances 24, 25 et le collecteur du transistor 28 est relié à la ligne de masse 21.

La grille du transistor 16 est reliée à l'émetteur du transistor 28 par une résistance 35.

Le point milieu entre les résistances 23 et 24 est relié, d'une part, à la branche 27 en aval du condensateur 29 et, d'autre part, via une diode 31, au point milieu d'une résistance 32 et d'un condensateur 33 d'une ligne secondaire 34 reliant la branche 20.2 à la ligne de masse 21.

La détermination des valeurs des condensateurs et des résistances est effectuée de façon connue en elle-même de manière à piloter le transistor 16 en mode linéaire de telle façon que le transistor 16 limite le courant circulant dans la ligne positive 5 à la valeur de charge acceptable par les éléments capacitifs de filtrage 14.

Le circuit de commande 18 constitue ainsi un module de limitation des courants d'appel, un module de protection contre une inversion de polarités survenant par exemple en cas d'erreur de branchement de la batterie 4 au circuit d'alimentation 3, et un module contacteur de puissance permettant la déconnexion de la batterie des éléments de puissance de l'équipement.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit mais englobe toute variante entrant dans le cadre de l'invention telle que définie par les revendications.

En variante, le circuit d'alimentation peut subir des modifications pour répondre à des besoins particuliers de l'utilisateur. Ainsi, le transistor 22 est fa-

cultatif et peut donc être supprimé lorsqu'un arrêt rapide du circuit d'alimentation n'est pas nécessaire. Il est possible d'adjoindre au circuit d'alimentation un circuit agencé pour détecter des courts-circuits dans les transistors 13 et pour commander l'ouverture du transistor 16 lorsqu'un court-circuit est détecté (et ainsi protéger l'équipement ou éviter de fondre le fusible de la batterie si celle-ci en est équipée). Le circuit d'alimentation peut également équiper des équipements insensibles à une inversion de polarités ou des équipements pourvus d'un relais dédié en court-circuitant le transistor 17 sans autre modification du circuit d'alimentation. Le circuit d'alimentation peut être relié à plusieurs équipements et/ou comprendre des composants numériques.

Le transistor 17 peut être remplacé par une diode ayant une anode reliée à la source du transistor 16 et une cathode reliée à la ligne positive en amont de la liaison de la ligne positive à la ligne secondaire.

REVENDICATIONS

1. Circuit d'alimentation (3) d'un équipement électrique (1), ayant une ligne positive (5) d'alimentation et une ligne négative (6) d'alimentation auxquelles sont reliés un module de limitation d'un courant d'appel (18) et un élément capacitif de filtrage (14), l'élément capacitif de filtrage étant monté sur une ligne secondaire (15) ayant des extrémités reliées respectivement à la ligne positive et à la ligne négative, caractérisé en ce que le circuit comprend un premier transistor (16) MOSFET canal N et une diode montés en série sur la ligne positive, et en ce que le premier transistor a une grille reliée au module de limitation du courant d'appel, la diode ayant une cathode reliée à la ligne positive en amont de la liaison de la ligne positive à la ligne secondaire.

2. Circuit selon la revendication 1, dans lequel le premier transistor (16) a un drain relié à une borne de liaison (7) de la ligne positive (5) à un dispositif de fourniture d'énergie (4) et une source reliée à une anode de la diode.

3. Circuit selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la diode est une diode intrinsèque d'un deuxième transistor (17) MOSFET canal N ayant un drain relié à la ligne positive (5) en amont de la liaison de la ligne positive à la ligne secondaire (15).

4. Circuit selon la revendication 3 dans lequel ledit second transistor (17) a une source reliée à la source du premier transistor (16) et une grille reliée à un module de commande (18).

5. Circuit selon la revendication 4, comprenant une source supplémentaire d'énergie (19) ayant une ligne positive ayant une première branche (20.1) reliée à la grille du deuxième transistor (17) et une ligne de masse

(21) reliée aux sources du premier transistor (16) et du deuxième transistor.

5 6. Circuit selon la revendication 5, dans lequel la ligne positive (20) issue de la source additionnelle d'énergie (19) comprend une deuxième branche (20.2) re-
liée à la ligne négative (6), et dans lequel une branche (27), à laquelle la grille du premier transistor (16) est reliée, s'étend entre le drain du premier transistor et la ligne de masse (21) et incorpore un transistor (28)
10 ayant une base reliée à la seconde branche (20.2) et un collecteur relié à la ligne de masse.

7. Equipement électrique incorporant un circuit d'alimentation (3) conforme à l'une quelconque des revendications précédentes.

