

(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  
14 juin 2007 (14.06.2007)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2007/066019 A2**

(51) Classification internationale des brevets : **Non classée**

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2006/002701

(22) Date de dépôt international :  
11 décembre 2006 (11.12.2006)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
0553819 9 décembre 2005 (09.12.2005) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **TELMA**  
[FR/FR]; 28, rue Painlevé, F-95310 Saint Ouen L'Aumone  
(FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :  
**NEWIADOMY, Serge** [FR/FR]; 42, chemin des Postes,  
F-93390 Clichy sous Bois (FR). **RAKOTOVAO, Mamy**  
[FR/FR]; 80Ter Avenue de Fontainebleau, F-94270 Le

Kremelin Bicetre (FR). **DESSIRIER, Bruno** [FR/FR];  
55, rue de Paris, F-78100 Saint Germain en Laye (FR).

(74) Mandataire : **THINAT, Michel**; Cabinet Weinstein, 56A,  
rue du Faubourg St Honoré, F-75008 Paris (FR).

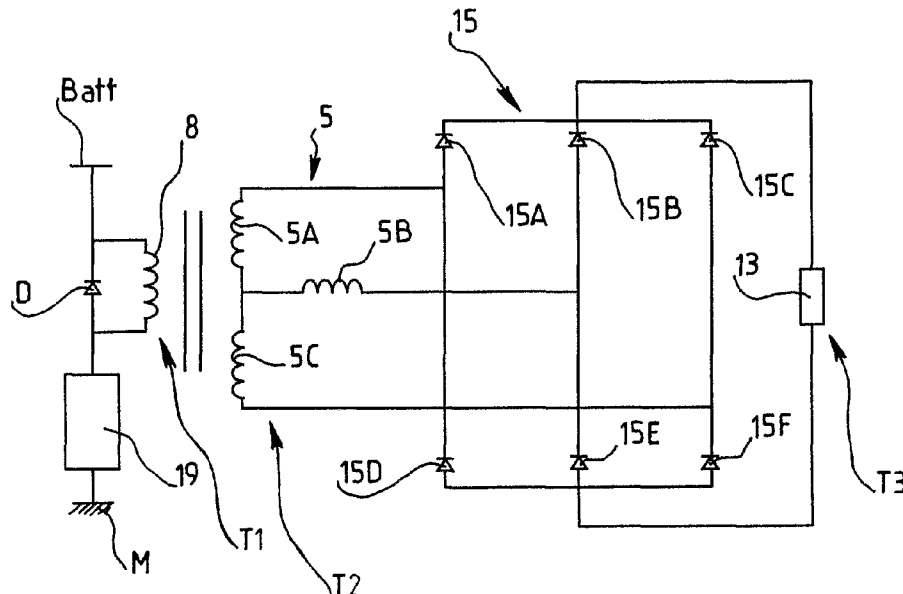
(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de  
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,  
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,  
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP,  
KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT,  
LU, LV, LY, MA, MD, 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,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD FOR USING AN ELECTROMAGNETIC RETARDER

(54) Titre : PROCEDE DE MISE EN SERVICE D'UN RALENTISSEUR ELECTROMAGNETIQUE



(57) Abstract: The invention relates to a method for using an electromagnetic retarder of the type that comprises a current generator. The invention relates to an electromagnetic retarder including a stator bearing the primary coils (8) of a current generator and a rotary shaft (7) bearing the secondary windings (5) of the generator and field coils (13) which are electrically powered by the secondary coils (5) via a current rectifier (15) borne by the rotary shaft (7). The inventive method consists in injecting a direct current into the primary coils (8), said direct current having an intensity that increases gradually up to a nominal value over a pre-determined minimum period. The invention is suitable for electromagnetic retarders which are intended for vehicles such as trucks.

[Suite sur la page suivante]

WO 2007/066019 A2



FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT,  
RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,  
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*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.*

**Publiée :**

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

---

**(57) Abrégé :** L'invention concerne un procédé pour mettre en service un ralentisseur électromagnétique du type comprenant une génératrice de courant. L'invention s'applique à un ralentisseur électromagnétique comprenant un stator portant des bobines primaires (8) d'une génératrice de courant, un arbre rotatif (7) portant des bobinages secondaires (5) de la génératrice et des bobines inductrices (13) alimentées électriquement par les bobines secondaires (5) via un dispositif (15) redresseur de courant porté par l'arbre rotatif (7). Le procédé de mise en service consiste à injecter dans les bobines primaires (8) un courant continu ayant une intensité qui augmente jusqu'à une valeur nominale de façon progressive pendant une durée minimale prédéterminée. L'invention s'applique aux ralentisseurs électromagnétiques destinés à équiper des véhicules tels que des camions.

**« Procédé de mise en service d'un ralentisseur électromagnétique ».**

**DOMAINE DE L'INVENTION**

5 L'invention concerne un procédé de pilotage d'un ralentisseur électromagnétique comprenant une génératrice de courant. L'invention concerne également un tel ralentisseur électromagnétique.

L'invention s'applique à un ralentisseur capable de  
10 générer un couple résistant de ralentissement sur un arbre de transmission principal ou secondaire d'un véhicule qu'il équipe, lorsque ce ralentisseur est actionné.

**ETAT DE LA TECHNIQUE**

15 Un tel ralentisseur électromagnétique comprend un arbre rotatif qui est accouplé à l'arbre de transmission principal ou secondaire du véhicule pour exercer sur celui-ci le couple résistant de ralentissement pour notamment assister le freinage du véhicule.

20 Le ralentissement est généré avec des bobines inductrices alimentées en courant continu pour produire un champ magnétique dans une pièce métallique en matériau ferromagnétique, afin de faire apparaître des courants de Foucault dans cette pièce métallique.

25 Les bobines inductrices peuvent être fixes pour coopérer avec au moins une pièce métallique en matériau ferromagnétique mobile ayant une allure générale de disque rigidement solidaire de l'arbre rotatif.

Dans ce cas, ces bobines inductrices sont  
30 généralement orientées parallèlement à l'axe de rotation et disposées autour de cet axe, en vis-à-vis du disque, en étant solidarisées à un flasque fixe. Deux bobines inductrices successives sont alimentées électriquement pour générer des champs magnétiques de directions  
35 opposées.

Lorsque ces bobines inductrices sont alimentées électriquement, les courants de Foucault qu'elles

gènèrent dans le disque s'opposent par leurs effets à la cause qui leur a donné naissance, ce qui produit un couple résistant sur le disque et donc sur l'arbre rotatif, pour ralentir le véhicule.

5 Dans ce mode de réalisation, les bobines inductrices sont alimentées électriquement par un courant provenant du réseau électrique du véhicule, c'est-à-dire par exemple à partir d'une batterie du véhicule. Mais pour augmenter les performances du ralentisseur, on  
10 recourt à une conception dans laquelle une génératrice de courant est intégrée au ralentisseur.

Ainsi, selon une autre conception connue des documents de brevet EP0331559 et FR1467310, l'alimentation électrique des bobines inductrices est  
15 assurée par une génératrice comprenant des bobines primaires statoriques alimentées par le réseau du véhicule, et des bobinages secondaires rotoriques solidaires de l'arbre rotatif. Les bobines inductrices sont solidaires de l'arbre rotatif en étant radialement  
20 saillantes, pour générer un champ magnétique dans une chemise cylindrique fixe qui les entoure.

Un redresseur tel qu'un redresseur à pont de diodes est interposé entre les bobinages secondaires rotoriques et les bobines inductrices, en étant également porté par  
25 l'arbre rotatif. Ce redresseur convertit le courant alternatif délivré par les bobinages secondaires de la génératrice en courant continu d'alimentation des bobines inductrices.

Deux bobines inductrices radiales consécutives  
30 autour de l'axe de rotation gènèrent des champs magnétiques de directions opposées, l'une générant un champ orienté de façon centrifuge, l'autre un champ orienté de façon centripète.

En fonctionnement, l'alimentation électrique des  
35 bobines primaires permet à la génératrice de produire le courant d'alimentation des bobines inductrices, ce qui donne naissance à des courants de Foucault dans la

chemise cylindrique fixe, pour générer un couple résistant sur l'arbre rotatif, qui ralentit le véhicule.

Afin de réduire le poids et d'augmenter encore les performances d'un tel ralentisseur, il est avantageux de  
5 l'accoupler à l'arbre de transmission du véhicule par l'intermédiaire d'un multiplicateur de vitesse, conformément à la solution adoptée dans le document de brevet EP1527509.

La vitesse de rotation de l'arbre du ralentisseur  
10 est alors surmultipliée par rapport à la vitesse de rotation de l'arbre de transmission auquel il est accouplé. Cet agencement permet d'augmenter significativement la puissance électrique délivrée par la génératrice, et donc la puissance du ralentisseur.

15 Un tel ralentisseur est par exemple piloté au moyen d'un levier ou autre pouvant être actionné directement par un occupant du véhicule. L'enclenchement du ralentisseur consiste ainsi à déplacer le levier en question vers une position d'activation.

20 Lorsque le levier est en position d'activation, un courant d'excitation continu est injecté dans les bobines primaires, ce qui a pour effet d'exercer un couple de freinage sur l'arbre rotatif tant que ce courant d'excitation est établi dans les bobines primaires.

25 Le but de l'invention est de proposer un procédé de mise en service d'un tel ralentisseur permettant d'en augmenter la fiabilité et la longévité.

#### OBJET DE L'INVENTION

A cet effet, l'invention a pour objet un procédé de  
30 mise en service d'un ralentisseur électromagnétique comprenant une génératrice de courant, consistant à établir un courant d'excitation dans des bobines primaires statoriques de cette génératrice, ce courant d'excitation étant injecté depuis un boîtier de commande  
35 relié à une source d'alimentation électrique, ce ralentisseur électromagnétique comprenant un arbre rotatif portant des bobinages secondaires de la

génératrice et des bobines inductrices ainsi qu'un redresseur de courant, les bobines inductrices étant alimentées par les bobines secondaires via le redresseur, et dans lequel les bobinages secondaires ont une constante de temps qui est inférieure à la constante de temps des bobines inductrices et/ou supérieure à la constante de temps des bobines primaires, ce procédé consistant à injecter dans les bobines primaires un courant d'excitation continu ayant une intensité qui augmente progressivement jusqu'à une valeur nominale pendant une durée minimale prédéterminée.

Lors de la mise en service, l'augmentation progressive du courant d'excitation des bobines primaires permet de limiter la surtension consécutive à l'effet transitoire dû à l'établissement des courants dans les éléments électriques situés en aval de ces bobines primaires.

La diminution de cette surtension grâce à la rampe de courant lors de la mise en service permet en particulier de préserver le redresseur qui comprend des composants sensibles aux tensions élevées consécutives à l'effet transitoire.

L'invention concerne également un procédé tel que défini ci-dessus, dans lequel la durée minimale prédéterminée est supérieure à la constante de temps des bobines primaires, à la constante de temps des bobinages secondaires, et à la constante de temps des bobines inductrices.

L'invention concerne également un procédé tel que défini ci-dessus, consistant à faire croître le courant d'excitation de façon linéaire pendant la durée minimale prédéterminée.

L'invention concerne également l'application d'un procédé tel que défini ci-dessus, à un redresseur dans lequel le dispositif redresseur est un pont de diodes.

L'invention concerne également un ralentisseur électromagnétique comprenant une génératrice de courant

et un boîtier de commande destiné à être relié à une source d'alimentation électrique pour alimenter électriquement des bobines primaires statoriques de cette génératrice, ce ralentisseur électromagnétique comprenant  
5 un arbre rotatif portant des bobinages secondaires de la génératrice et des bobines inductrices ainsi qu'un redresseur de courant, les bobines inductrices étant alimentées par les bobines secondaires via le redresseur, dans lequel les bobinages secondaires ont une constante  
10 de temps qui est inférieure à la constante de temps des bobines inductrices et/ou supérieure à la constante de temps des bobines primaires, et dans lequel le boîtier de commande comprend des moyens pour injecter dans les bobines primaires un courant d'excitation continu ayant  
15 une intensité qui augmente progressivement jusqu'à une valeur nominale pendant une durée minimale prédéterminée.

L'invention concerne également un ralentisseur électromagnétique tel que défini ci-dessus, dans lequel le redresseur est un pont de diodes.

20

#### BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

L'invention sera maintenant décrite plus en détail, et en référence aux dessins annexés qui en illustrent une forme de réalisation à titre d'exemple non limitatif.

25 La figure 1 est une vue d'ensemble avec arrachement local d'un ralentisseur électromagnétique auquel s'applique l'invention ;

La figure 2 est une représentation schématique des composants électriques du ralentisseur selon l'invention.

30

#### DESCRIPTION DE MODES DE REALISATION DE L'INVENTION

Dans la figure 1, le ralentisseur électromagnétique 1 comprend un carter principal 2 de forme généralement cylindrique ayant une première extrémité fermée par un  
35 couvercle 3, et une seconde extrémité fermée par une pièce d'accouplement 4 par laquelle ce ralentisseur 1 est fixé à un carter de boîte de vitesses soit directement

soit indirectement, ici via un multiplicateur de vitesse repéré par 6.

Ce carter 2, qui est fixe, renferme un arbre rotatif 7 qui est accouplé à un arbre de transmission non visible sur la figure, tel qu'un arbre principal de transmission aux roues du véhicule, ou secondaire tel qu'un arbre secondaire de sortie de boîte de vitesses via le multiplicateur de vitesse 6. Dans une région correspondant à l'intérieur du couvercle 3 est située une génératrice de courant qui comprend des bobines primaires 8 fixes ou statoriques qui entourent des bobinages secondaires rotoriques, solidaires de l'arbre rotatif 7.

Ces bobinages secondaires sont représentés symboliquement en figure 2 en étant repérés par la référence 5. Ces bobinages secondaires 5 comprennent ici trois bobinages distincts 5A, 5B et 5C pour délivrer un courant alternatif triphasé ayant une fréquence conditionnée par la vitesse de rotation de l'arbre rotatif 7.

Une chemise interne 9 de forme générale cylindrique est montée dans le carter principal 2 en étant légèrement espacée radialement de la paroi externe de ce carter principal 2 pour définir un espace intermédiaire 10, sensiblement cylindrique, dans lequel circule un liquide de refroidissement de cette chemise 9.

Ce carter principal, qui a également une forme générale cylindrique, est pourvu d'une canalisation d'admission 11 de liquide de refroidissement dans l'espace 10 et d'une canalisation de refoulement 12 du liquide de refroidissement hors de cet espace 10.

Cette chemise 9 entoure plusieurs bobines inductrices 13 qui sont portées par un rotor 14 rigidement solidaire de l'arbre rotatif 7. Chaque bobine inductrice 13 est orientée pour générer un champ magnétique radial, tout en ayant une forme générale oblongue s'étendant parallèlement à l'arbre 7.

De manière connue, la chemise 9 et le corps du rotor 14 sont en matériau ferromagnétique. Ici le carter est une pièce moulable à base d'aluminium et des joints d'étanchéité interviennent entre le carter et la chemise 9, le couvercle 3 et la pièce 4 sont ajourés.

Les bobines inductrices 13 sont alimentées électriquement par les bobinages secondaires rotoriques 5 de la génératrice via un pont redresseur porté par l'arbre rotatif 7. Ce pont redresseur peut être celui qui est repéré par 15 sur la figure 2, et qui comprend six diodes 15A-15F, pour redresser le courant alternatif triphasé issu des bobinages secondaires 5A-5C en courant continu. Ce pont redresseur peut aussi être d'un autre type, en étant par exemple formé à partir de transistors de type MOSFET.

Comme visible dans la figure 1, le rotor 14 portant les bobines inductrices 13 a une forme générale de cylindre creux relié à l'arbre rotatif 7 par des bras radiaux 16. Ce rotor 14 définit ainsi un espace interne annulaire situé autour de l'arbre 7, cet espace interne étant ventilé par un ventilateur axial 17 situé sensiblement au droit de la jonction du couvercle 3 avec le carter 2. Un ventilateur radial 18 est situé à l'extrémité opposée du carter 2 pour évacuer l'air introduit par le ventilateur 17.

La mise en service du ralentisseur consiste à injecter dans les bobines primaires 8 un courant d'excitation provenant du réseau électrique du véhicule et notamment de la batterie, pour que la génératrice délivre un courant sur ses bobinages secondaires 5. Ce courant alimente alors les bobines inductrices 13 pour produire un couple résistant de ralentissement du véhicule.

Le courant d'excitation est injecté dans les bobines primaires 8 au moyen d'un boîtier de commande 19, représenté en figure 2, qui est interposé entre une source d'alimentation électrique du véhicule, et les

bobines primaires 8. Dans l'exemple de la figure 2, le boîtier de commande 19 et les bobines primaires 8 sont montées en série entre une masse M du véhicule et une alimentation Batt de la batterie du véhicule. Comme  
5 visible dans cette figure, une diode D est montée aux bornes des bobines primaires 8 de façon à éviter la circulation d'un courant inverse dans les bobines primaires.

Ce boîtier de commande 19 comprend une entrée apte  
10 à recevoir un signal de pilotage représentatif d'un niveau de couple de ralentissement demandé au ralentisseur.

Cette entrée peut être reliée à un levier ou autre qui est actionné directement par un conducteur du  
15 véhicule. Ce levier peut être mobile graduellement entre deux positions extrêmes, à savoir une position maximale correspondant à une demande de couple résistant maximal, et une position minimale dans laquelle le ralentisseur n'est pas sollicité.

Lorsque le conducteur place ce levier dans une position intermédiaire, le ralentisseur est commandé par le boîtier 19 pour exercer sur l'arbre rotatif 7 un couple résistant proportionnel à la position du levier, par rapport au couple maximal de ralentissement  
20 disponible. En d'autres termes, l'entrée du boîtier de commande 19 reçoit un signal de pilotage qui correspond à une valeur comprise entre zéro et cent pourcent.

Cette entrée peut aussi être reliée à un boîtier de commande de freinage qui détermine de façon autonome un  
30 signal de pilotage du ralentisseur. Ce boîtier de commande de freinage est alors relié à un ou plusieurs actionneurs de freinage dont dispose le conducteur. Dans ce cas, le conducteur n'agit pas directement sur le ralentisseur, mais c'est le boîtier de commande de  
35 freinage qui pilote, à partir de différents paramètres, le ralentisseur et les freins traditionnels du véhicule.

Le boîtier de commande 19 est un boîtier électronique comprenant par exemple un circuit logique de type ASIC fonctionnant sous 5V, et/ou un circuit de commande de puissance capable de gérer des courants  
5 d'intensité élevée.

Sur réception d'un signal de pilotage correspondant à une valeur non nulle, le boîtier de commande 19 détermine une intensité nominale de courant d'excitation à injecter dans les bobines primaires 8, et il injecte  
10 dans les bobines primaires 8 un courant d'excitation dont l'intensité augmente progressivement jusqu'à atteindre la valeur nominale. Le boîtier 19 maintient ensuite cette intensité nominale tant que le signal de pilotage est inchangé, c'est-à-dire tant qu'un couple résistant est  
15 demandé au ralentisseur.

L'augmentation progressive, pendant une durée prédéterminée, de l'intensité du courant d'excitation est par exemple effectuée sous forme d'une rampe de courant, c'est-à-dire d'une augmentation linéaire de l'intensité  
20 jusqu'à atteindre la valeur nominale.

Cette augmentation progressive de l'intensité du courant d'excitation permet de limiter les surtensions apparaissant lors de la mise en service, au niveau de composants situés en aval des bobines primaires 8 qui ont  
25 des temps de réaction plus longs que les bobines primaires 8. Plus la durée d'établissement de l'intensité nominale est importante, plus les surtensions sont réduites.

En particulier lorsque les constantes de temps T1, T2, et T3, respectivement des bobines primaires 8, des bobinages secondaires 5, et des bobines inductrices 13, ne vérifient pas la condition  $T1 > T2 > T3$ , l'injection  
30 dans les bobines primaires 8 d'un courant d'excitation qui croît de façon progressive jusqu'à une valeur nominale permet de limiter les surtensions au niveau du redresseur 15 lors des mises en service du ralentisseur.

Pour un ralentisseur dans lequel  $T2 < T3$ , le temps d'établissement d'un courant dans les bobines inductrices 13 est supérieur au temps d'établissement d'un courant dans les bobinages secondaires 5. En cas d'injection d'un  
5 échelon de courant d'excitation dans les bobines primaires 8, les bobines inductrices 13 se comportent alors comme un goulot d'étranglement, ce qui se traduit par une surtension aux bornes du redresseur 15.

Selon l'invention, lors de la mise en service du  
10 ralentisseur, le boîtier de commande 19 pilote le courant d'excitation pour le faire augmenter de façon progressive jusqu'à une valeur nominale. Cette augmentation progressive de l'intensité permet de réduire les surtensions aux bornes des bobines inductrices, et donc  
15 aux bornes du redresseur 15 lors de chaque mise en service du ralentisseur.

Ces surtensions sont la conséquence du régime transitoire d'établissement du courant lors de la mise en service du ralentisseur. Ces surtensions sont la  
20 conséquence du régime transitoire d'établissement du courant, apparaissant notamment dans les bobinages secondaires lors de la mise en service du ralentisseur.

Avantageusement, le boîtier de commande 19 commande une augmentation progressive de l'intensité du courant  
25 d'excitation pendant une durée qui est supérieure à la constante de temps  $T2$  des bobinages secondaires 5 et à la constante de temps  $T3$  des bobines inductrices 13, de telle sorte qu'il n'apparaît pas de surtension aux bornes du redresseur 15.

Pour limiter également la surtension aux bornes de bobines primaires 8, la durée de l'augmentation progressive est également supérieure à la constante de temps  $T1$  des bobines primaires. Ainsi, la durée prédéterminée pendant laquelle le boîtier de commande  
35 fait croître le courant d'excitation est avantageusement une durée qui est supérieure à  $T1$ ,  $T2$  et à  $T3$  pour

assurer qu'il n'apparaît pas de surtension dans le ralentisseur lors de sa mise en service.

Cette durée prédéterminée ne doit pas être trop importante pour conserver une réactivité satisfaisante du  
5 ralentisseur lorsqu'il est sollicité. Avantageusement, la durée prédéterminée d'établissement du courant d'excitation est comprise entre une et dix fois la valeur de constante de temps la plus longue parmi T1, T2 et T3, ce qui permet à la fois de limiter les surtensions et  
10 d'assurer une réactivité correcte lorsque le ralentisseur est sollicité.

L'augmentation progressive du courant d'excitation durant la durée prédéterminée peut être commandée par le boîtier de commande 19 pour être linéaire, en  
15 correspondant à une rampe de courant.

Cette augmentation progressive de l'intensité peut également suivre une autre loi d'évolution du type continûment dérivable. Par exemple, le courant d'excitation peut augmenter de façon quadratique par  
20 rapport au temps, exponentielle ou bien trigonométrique.

La surtension est notamment conditionnée par la pente de variation du courant d'excitation lors de la mise en service. Cette augmentation progressive d'intensité

25 Le choix d'une loi d'évolution adaptée permet encore de réduire la surtension aux bornes du redresseur de façon à diminuer la durée d'établissement du courant pour la rapprocher le plus possible de la valeur de la plus longue constante de temps parmi T1, T2 et T3.

30 Avantageusement, l'intensité du courant d'excitation augmente de façon exponentielle durant la mise en service, ce qui permet de ramener la durée d'établissement du courant d'excitation à une valeur très proche de celle de la constante de temps la plus longue  
35 parmi T1, T2 et T3.

L'invention permet ainsi de limiter la surtension aux bornes du redresseur de courant, ce qui permet de

réduire le coût de fabrication du redresseur et d'en augmenter la longévité.

En particulier, dans le cas d'un redresseur de courant 15 à pont de diodes, comme dans l'exemple des figures, il est possible d'utiliser des diodes bon marché puisque ces diodes n'ont à supporter qu'une très faible surtension.

On que l'invention permet également d'éviter une détérioration des bobines inductrices et/ou des bobinages secondaires de la génératrice en réduisant les tensions 10 qui leur sont appliquées.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation décrits. Elle s'applique notamment à un ralentisseur comprenant un redresseur de 15 courant sous forme d'un pont de transistors de type MOSFET. Le nombre de phases de la génératrice, qui dépend des applications, peut être supérieur à trois en variante.

**REVENDICATIONS**

1. Procédé de mise en service d'un ralentisseur électromagnétique (1) comprenant une génératrice de courant, consistant à établir un courant d'excitation dans des bobines primaires statoriques (8) de cette génératrice, ce courant d'excitation étant injecté depuis un boîtier de commande (19) relié à une source d'alimentation électrique, ce ralentisseur électromagnétique (1) comprenant un arbre rotatif (7) portant des bobinages secondaires (5) de la génératrice et des bobines inductrices (13) ainsi qu'un redresseur de courant (15), les bobines inductrices (13) étant alimentées par les bobines secondaires (5) via le redresseur (15), et dans lequel les bobinages secondaires (5) ont une constante de temps (T2) qui est inférieure à la constante de temps (T3) des bobines inductrices (13) et/ou supérieure à la constante de temps (T1) des bobines primaires (8), ce procédé consistant à injecter dans les bobines primaires (8) un courant d'excitation continu ayant une intensité qui augmente progressivement jusqu'à une valeur nominale pendant une durée minimale prédéterminée.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la durée minimale prédéterminée est supérieure à la constante de temps (T1) des bobines primaires (8), à la constante de temps (T2) des bobinages secondaires (5), et à la constante de temps (T3) des bobines inductrices (13).

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, consistant à faire croître le courant d'excitation de façon linéaire pendant la durée minimale prédéterminée.

4. Application du procédé selon l'une des revendications 1 à 3 à un ralentisseur (1) dans lequel le dispositif redresseur (15) est un pont de diodes (15A-15F).

5. Ralentisseur électromagnétique (1) comprenant une génératrice de courant et un boîtier de commande (19) destiné à être relié à une source d'alimentation électrique pour alimenter électriquement des bobines primaires statoriques (8) de cette génératrice, ce
- 5 ralentisseur électromagnétique comprenant un arbre rotatif (7) portant des bobinages secondaires (5) de la génératrice et des bobines inductrices (13) ainsi qu'un redresseur de courant (15), les bobines inductrices (13)
- 10 étant alimentées par les bobines secondaires (5) via le redresseur (15), dans lequel les bobinages secondaires (5) ont une constante de temps (T2) qui est inférieure à la constante de temps (T3) des bobines inductrices (13) et/ou supérieure à la constante de temps (T1) des bobines
- 15 primaires (8), et dans lequel le boîtier de commande comprend des moyens pour injecter dans les bobines primaires (8) un courant d'excitation continu ayant une intensité qui augmente progressivement jusqu'à une valeur nominale pendant une durée minimale prédéterminée.
- 20 6. Ralentisseur selon la revendication 5, dans lequel le redresseur (15) est un pont de diodes (15A-15F).

1/2

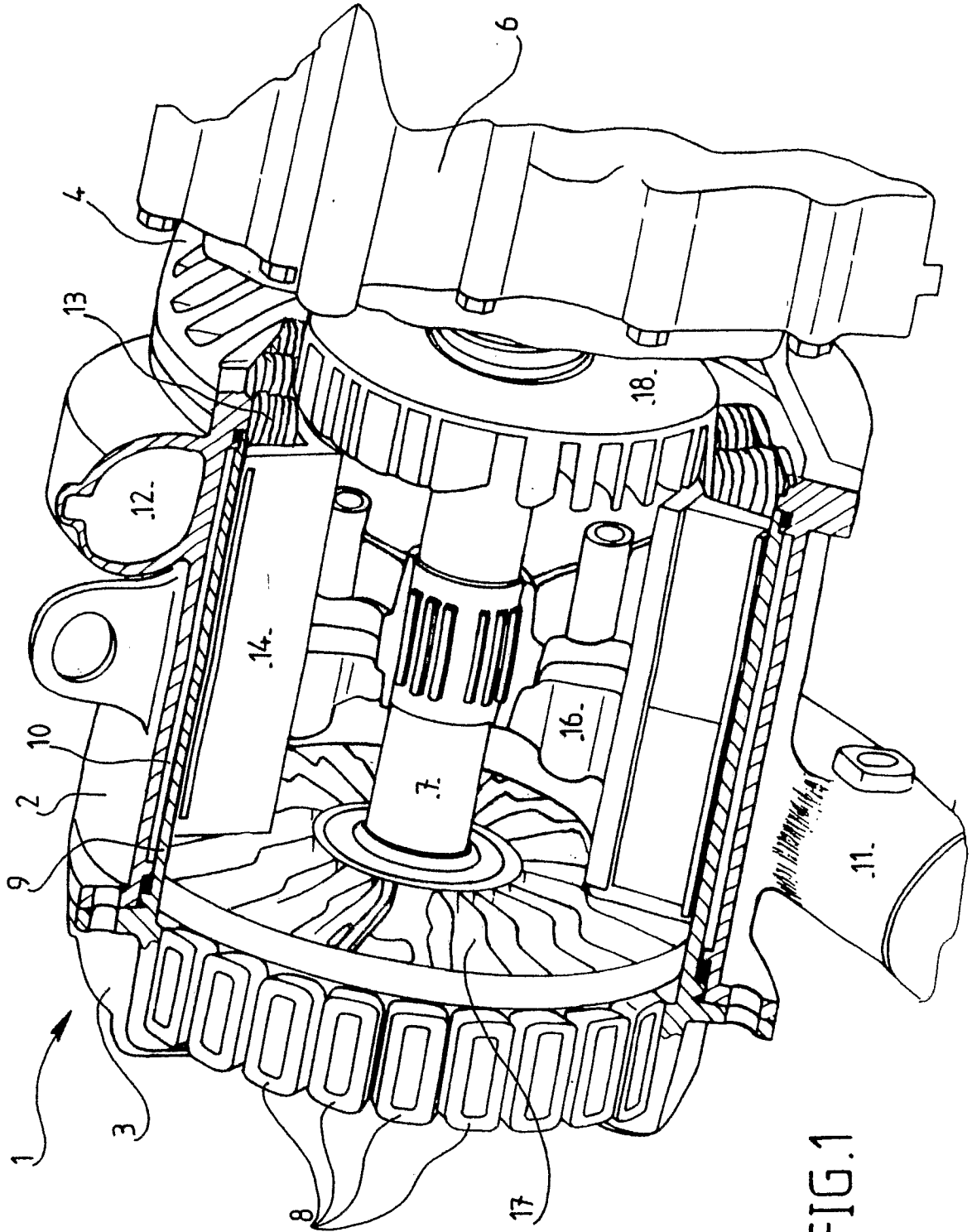


FIG. 1

2/  
2

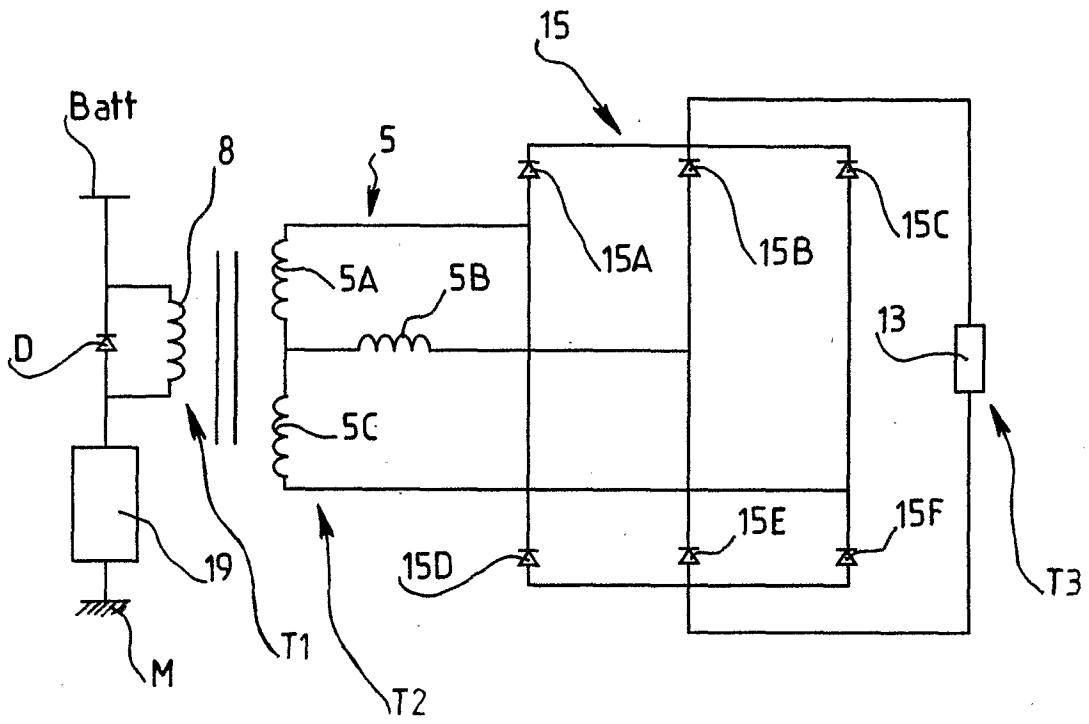


FIG.2