

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 952 765

21 N° d'enregistrement national : 09 58024

51 Int Cl⁸ : H 02 H 3/04 (2006.01), H 02 H 9/02

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 13.11.09.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 20.05.11 Bulletin 11/20.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : *LEGRAND FRANCE Société ano-
nyme — FR et LEGRAND SNC Société en nom collectif
— FR.*

72 Inventeur(s) : KAMENI DJINOY YVAN et DELA-
PORTE ALAIN.

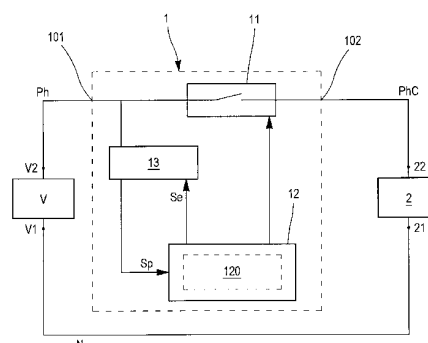
73 Titulaire(s) : LEGRAND FRANCE Société anonyme,
LEGRAND SNC Société en nom collectif.

74 Mandataire(s) : NOVAGRAAF TECHNOLOGIES.

54 INTERRUPTEUR VARIATEUR ELECTRONIQUE PERFECTIONNE.

57 L'invention concerne un interrupteur variateur électronique (1) utilisable dans une installation électrique comprenant une source de tension alternative (V) et une charge (2) reliée à la source notamment par l'intermédiaire de cet interrupteur variateur, lequel comprend un premier commutateur électronique commandé (11), un circuit électronique de commande (12), et un module de synchronisation (13).

Selon l'invention, le circuit électronique de commande (12) est conçu pour fournir un signal d'état (Se) représentatif de l'état conducteur ou non conducteur du premier commutateur électronique (11), le module de synchronisation (13) comprend un deuxième commutateur électronique dont une borne de sortie délivre le signal de synchronisation (Sp), et le deuxième commutateur électronique est relié au circuit électronique de commande (12) et commandé par le signal d'état (Se) dans un sens propre à adopter le même état conducteur ou non conducteur que le premier commutateur électronique (11).



FR 2 952 765 - A1



INTERRUPTEUR VARIATEUR ÉLECTRONIQUE PERFECTIONNÉ.

5 L'invention concerne, de façon générale, la commutation de charges électriques, en particulier dans les installations d'éclairage.

Plus précisément, l'invention concerne un interrupteur
10 variateur électronique à deux bornes, utilisable dans une installation électrique comprenant une source de tension alternative dont une première borne est reliée par un conducteur de neutre à une première borne d'une charge, et dont une deuxième borne est reliée à la deuxième borne
15 de la charge par l'intermédiaire d'un conducteur de phase, de cet interrupteur variateur, et d'un conducteur de phase coupée, cet interrupteur variateur comprenant un premier commutateur électronique commandé, branché en fonctionnement entre le conducteur de phase et le
20 conducteur de phase coupée, un circuit électronique de commande conçu pour placer sélectivement le premier commutateur électronique dans un état conducteur ou non conducteur, et un module de synchronisation relié au conducteur de phase et conçu pour fournir au circuit
25 électronique de commande un signal de synchronisation représentatif de la polarité instantanée de la tension alternative.

L'invention s'inscrit dans le cadre de la disparition des
30 lampes à incandescence au profit de sources lumineuses à ballasts électroniques, qui fait apparaître des problèmes nouveaux.

En effet, pour commander de telles charges, le circuit électronique de commande d'un interrupteur variateur a besoin d'une référence de temps synchrone à la période de la tension alternative, en pratique constituée par la tension du secteur.

Dans un schéma classique de synchronisation, des résistances de fortes valeurs prélèvent un faible courant sur le secteur et reportent l'information liée à ce courant au circuit électronique de commande de l'interrupteur variateur.

Or, ce faible courant de fuite est problématique, notamment dans le cas où la charge électrique comprend une lampe fluorescente compacte (connue sous l'acronyme "CFL"), ou encore une diode électroluminescente (ou "LED").

Dans le cas d'une lampe fluorescente compacte, le courant de fuite de l'interrupteur variateur s'accumule dans la capacité de stockage du ballast électronique, et la tension aux bornes de cette capacité augmente jusqu'à exciter la lampe.

Ce phénomène, connu de l'homme du métier sous l'appellation "effet ghost", se traduit par un papillotement lumineux nuisible au confort de l'utilisateur.

Dans le cas d'une lampe du type LED fonctionnant à 230V, le moindre courant de fuite a pour effet d'allumer au moins partiellement les diodes LED.

Actuellement, ce problème n'est pas résolu mais simplement contourné en utilisant des interrupteurs dotés d'une borne de neutre, ce qui est le plus souvent très contraignant en rénovation.

5

Plus généralement, aucune des solutions connues pour tenter de résoudre ou de contourner ce problème n'est complètement satisfaisante.

10 Dans ce contexte, la présente invention a pour but de proposer des moyens permettant d'éviter les phénomènes parasites résultant d'une fuite de courant électrique dans les installations à deux fils utilisant un interrupteur variateur.

15

A cette fin, l'interrupteur variateur de l'invention, par ailleurs conforme à la définition générique qu'en donne le préambule ci-dessus, est essentiellement caractérisé en ce que le circuit électronique de commande est conçu
20 pour fournir un signal d'état représentatif de l'état conducteur ou non conducteur du premier commutateur électronique, en ce que le module de synchronisation comprend un deuxième commutateur électronique dont une borne de sortie délivre le signal de synchronisation, et
25 en ce que le deuxième commutateur électronique est relié au circuit électronique de commande et commandé par le signal d'état dans un sens propre à adopter le même état conducteur ou non conducteur que le premier commutateur électronique.

30

Dans le mode de réalisation préféré de l'invention, le deuxième commutateur électronique comprend essentiellement un transistor MOSFET à appauvrissement.

Dans ce cas, il est judicieux de prévoir que le module de synchronisation comprenne un circuit de redressement disposé entre le conducteur de phase et le deuxième
5 commutateur électronique.

En outre, le module de synchronisation comprend avantageusement un limiteur de courant disposé entre le conducteur de phase et le deuxième commutateur
10 électronique.

Dans un mode de réalisation facile à mettre en œuvre, le circuit électronique de commande comprend un microcontrôleur conçu pour fournir ledit signal d'état.
15

Le module de synchronisation peut aussi comprendre une interface d'adaptation polarisée montée entre le microcontrôleur et la grille du transistor MOSFET à appauvrissement.
20

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront clairement de la description qui en est faite ci-après, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

25 - la figure 1 est un schéma général d'une installation utilisant un interrupteur variateur conforme à l'invention;

30 - la figure 2 est un schéma fonctionnel interne d'un module de synchronisation utilisable dans un interrupteur variateur conforme à l'invention;

- la figure 3 est un schéma structurel d'un module de synchronisation utilisable dans un interrupteur variateur conforme à l'invention;
- 5 - la figure 4A est un chronogramme représentant la tension délivrée par la source de tension alternative;
- la figure 4B est un chronogramme représentant, avec la même échelle de temps que la figure 4A, le signal de synchronisation délivré par le module de synchronisation;
- 10 et
- la figure 5 est un chronogramme représentant un exemple de très faible courant de fuite résiduel dans un
- 15 interrupteur variateur conforme à l'invention.

Comme annoncé précédemment, l'invention concerne un interrupteur variateur électronique 1 doté de deux bornes, 101 et 102, et utilisable dans une installation

20 électrique telle qu'illustrée à la figure 1.

Une telle installation comprend, outre cet interrupteur variateur 1, une source V de tension alternative, un conducteur de neutre N, un conducteur de phase Ph, un

25 conducteur de phase coupée PhC, et une charge 2.

La source V, qui est en pratique constituée par le réseau de distribution d'électricité, présente une première borne V1 reliée à la première borne 21 de la charge 2 par

30 le conducteur de neutre N, et une deuxième borne V2 reliée à la deuxième borne 22 de la charge 2 par l'intermédiaire du conducteur de phase Ph, de

l'interrupteur variateur 1, et du conducteur de phase coupée PhC.

La source V délivre une tension alternative visible sur
5 la figure 4A.

L'interrupteur variateur 1, qui a pour fonction de permettre le contrôle de l'alimentation de la charge 2 à partir de la tension délivrée par la source V, comprend
10 un premier commutateur électronique commandé 11, un circuit électronique de commande 12, et un module de synchronisation 13.

Le premier commutateur électronique commandé 11 est
15 branché en fonctionnement entre le conducteur de phase Ph et le conducteur de phase coupée PhC.

Le circuit électronique de commande 12, qui comprend typiquement un microcontrôleur 120, est conçu pour placer
20 sélectivement le premier commutateur électronique 11 dans un état conducteur ou non conducteur.

Et le module de synchronisation 13, qui est relié au conducteur de phase Ph, est conçu pour fournir au circuit
25 électronique de commande 12 un signal de synchronisation Sp illustré à la figure 4B et représentatif de la polarité instantanée de la tension alternative délivrée par la source V.

30 Selon l'invention, le circuit électronique de commande 12 est conçu pour fournir un signal d'état Se représentatif de l'état conducteur ou non conducteur du premier

commutateur électronique 11, ce signal d'état Se étant par exemple élaboré par le microcontrôleur 120.

Par ailleurs, le module de synchronisation 13 comprend un
5 deuxième commutateur électronique 131 relié au circuit électronique de commande 12 et commandé par le signal d'état Se.

Plus précisément, ce deuxième commutateur électronique
10 131, qui est constitué par un transistor MOSFET à appauvrissement dans le mode de réalisation préféré de l'invention et dont une borne de sortie 130 délivre le signal de synchronisation Sp, est commandé par le signal d'état Se dans un sens propre à adopter le même état
15 conducteur ou non conducteur que le premier commutateur électronique 11.

De préférence, le module de synchronisation 13 comprend aussi un limiteur de courant 132 disposé entre le
20 conducteur de phase Ph et le deuxième commutateur électronique 131.

En outre, le module de synchronisation 13 comprend avantageusement une interface d'adaptation polarisée 133,
25 recevant le signal d'état Se et montée entre le microcontrôleur 120 et la grille du transistor MOSFET à appauvrissement 131.

L'interface 133, dont la réalisation peut prendre de
30 multiples formes, a pour fonction d'adapter le signal logique Se provenant du microcontrôleur 120 au niveau nécessaire pour commander la grille du transistor 131.

Il est également judicieux, notamment dans ce cas, de doter le module de synchronisation 13 d'un circuit de redressement 134, disposé entre le conducteur de phase Ph et ce deuxième commutateur électronique 131, et par
5 exemple constitué par une diode.

Ce circuit 134 a pour fonction de supprimer la partie négative de l'alternance de la tension secteur, et d'éviter l'apparition d'un courant de fuite à travers la
10 diode D1, le transistor 131 et le limiteur de courant 132.

Le principe de fonctionnement de l'interrupteur variateur 1 est le suivant.

15

Dans l'état fermé du commutateur électronique 11, le signal Se, qui joue le rôle de commande de blocage, est inactif, de sorte que le commutateur électronique 131 est fermé. Après une mise en forme de la tension secteur
20 délivrée par la source V par le circuit de redressement 134 et le limiteur de courant 132, le module de synchronisation délivre, en tant que signal de synchronisation Sp, un signal carré image de la tension secteur et illustré à la figure 4B.

25

Dans l'état ouvert du commutateur électronique 11, le signal Se est actif, de sorte que le commutateur électronique 131 est bloqué. Alors qu'un bloc de synchronisation classique continuerait à être traversé
30 par un courant de fuite non nul occasionnant de l'effet "ghost", le courant prélevé sur le secteur dans le cas de l'invention atteint une valeur inférieure à 1 μ A crête, et peut donc être considéré en pratique comme nul.

Le fonctionnement de l'interrupteur variateur de l'invention comprend ainsi deux phases.

- 5 (1) Le signal Se est inactif (0 volt sur la grille du transistor T1 MOSFET à appauvrissement) et ce transistor T1 est donc bloqué, ainsi que la diode D1.

Le circuit de redressement 134 est passant lors des
10 alternances positives de la tension secteur. Le transistor 131 est passant tant que la tension secteur est inférieure à la différence entre la tension de coude de la diode Zener D2 et la tension de seuil de ce transistor MOSFET à appauvrissement. Dès que la tension
15 secteur dépasse cette valeur, le transistor 131 fonctionne en régime linéaire et stabilise la tension de sortie à cette même valeur, qui prend donc la forme d'un signal carré image de la tension secteur.

- 20 (2) Le signal Se est actif (5 volts sur la grille du transistor T1) et ce transistor T1 est donc passant, ainsi que la diode D1.

La tension à la source du transistor 131 est de l'ordre
25 de 4,4V, c'est-à-dire 5V diminués de la tension de seuil de la diode D1. La tension de grille est nulle. La tension grille - source est de l'ordre de -4,4V, de sorte que le transistor 131 est bloqué et que le courant prélevé sur le conducteur de phase Ph est nul.

REVENDICATIONS.

1. Interrupteur variateur électronique (1) à deux
5 bornes (101, 102), utilisable dans une installation
électrique comprenant une source de tension alternative
(V) dont une première borne (V1) est reliée par un
conducteur de neutre (N) à une première borne (21) d'une
charge (2), et dont une deuxième borne (V2) est reliée à
10 la deuxième borne (22) de la charge (2) par
l'intermédiaire d'un conducteur de phase (Ph), de cet
interrupteur variateur (1), et d'un conducteur de phase
coupée (PhC), cet interrupteur variateur (1) comprenant
un premier commutateur électronique commandé (11),
15 branché en fonctionnement entre le conducteur de phase
(Ph) et le conducteur de phase coupée (PhC), un circuit
électronique de commande (12) conçu pour placer
sélectivement le premier commutateur électronique (11)
dans un état conducteur ou non conducteur, et un module
20 de synchronisation (13) relié au conducteur de phase (Ph)
et conçu pour fournir au circuit électronique de commande
(12) un signal de synchronisation (Sp) représentatif de
la polarité instantanée de la tension alternative,
caractérisé en ce que le circuit électronique de commande
25 (12) est conçu pour fournir un signal d'état (Se)
représentatif de l'état conducteur ou non conducteur du
premier commutateur électronique (11), en ce que le
module de synchronisation (13) comprend un deuxième
commutateur électronique (131) dont une borne de sortie
30 (130) délivre le signal de synchronisation (Sp), et en ce
que le deuxième commutateur électronique (131) est relié
au circuit électronique de commande (12) et commandé par
le signal d'état (Se) dans un sens propre à adopter le

même état conducteur ou non conducteur que le premier commutateur électronique (11).

2. Interrupteur variateur suivant la revendication 1,
5 caractérisé en ce que le deuxième commutateur électronique (131) comprend essentiellement un transistor MOSFET à appauvrissement.

3. Interrupteur variateur suivant l'une quelconque des
10 revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le module de synchronisation (13) comprend en outre un limiteur de courant (132) disposé entre le conducteur de phase (Ph) et le deuxième commutateur électronique (131).

15 4. Interrupteur variateur suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le circuit électronique de commande (12) comprend un microcontrôleur (120) conçu pour fournir ledit signal d'état (Se).

20

5. Interrupteur variateur suivant l'une quelconque des revendications précédentes combinée aux revendications 2 et 4, caractérisé en ce que le module de synchronisation (13) comprend en outre une interface d'adaptation
25 polarisée (133) montée entre le microcontrôleur (120) et la grille du transistor MOSFET à appauvrissement (131).

6. Interrupteur variateur suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le
30 module de synchronisation (13) comprend en outre un circuit de redressement (134) disposé entre le conducteur de phase (Ph) et le deuxième commutateur électronique (131).

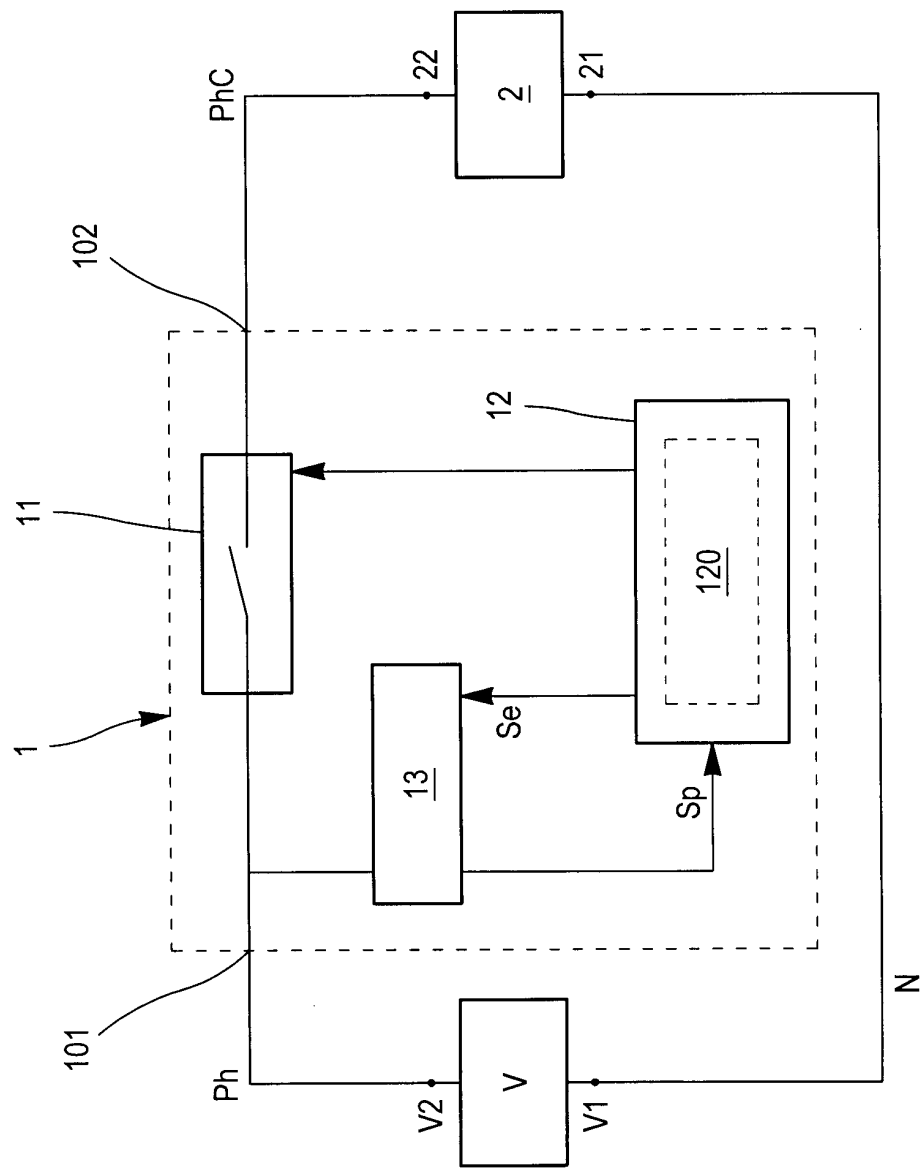


FIG. 1

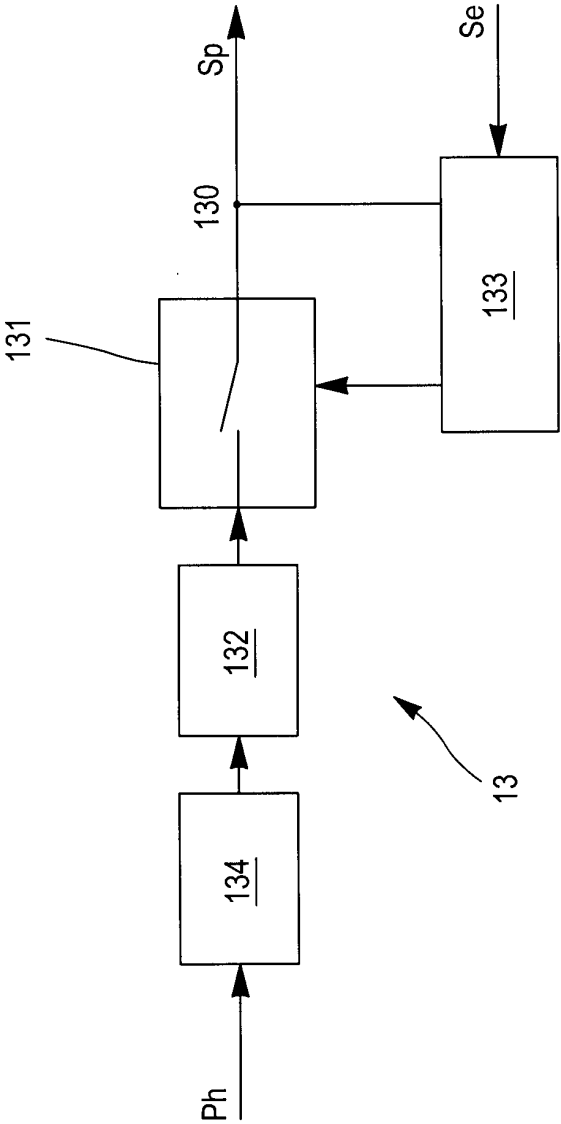


FIG. 2

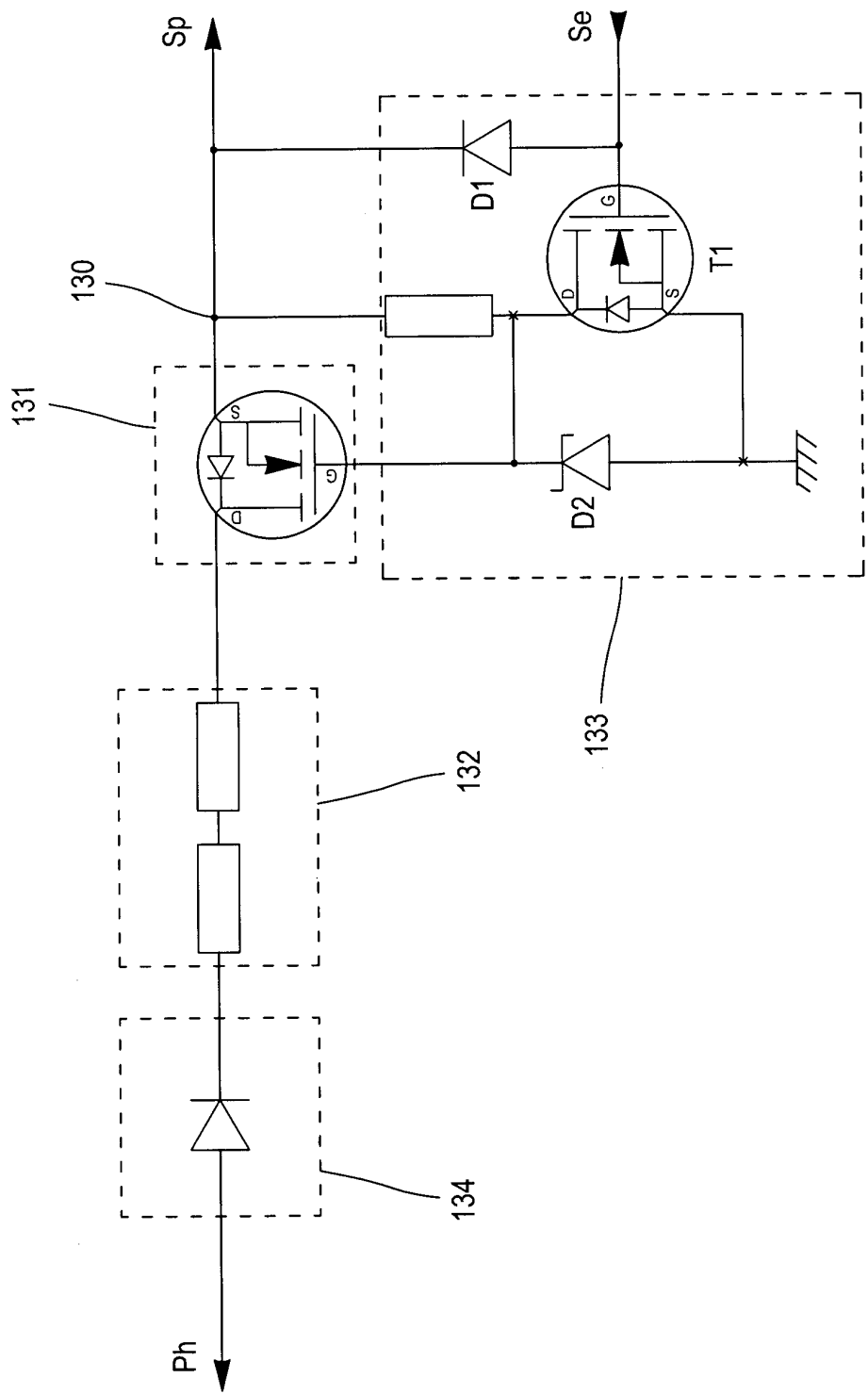


FIG. 3

FIG. 4A

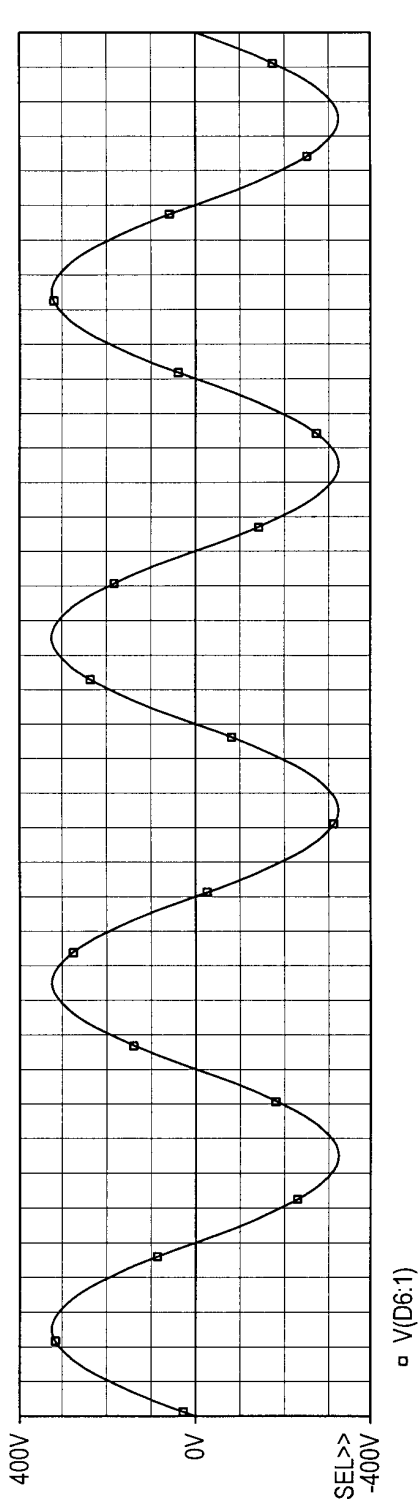
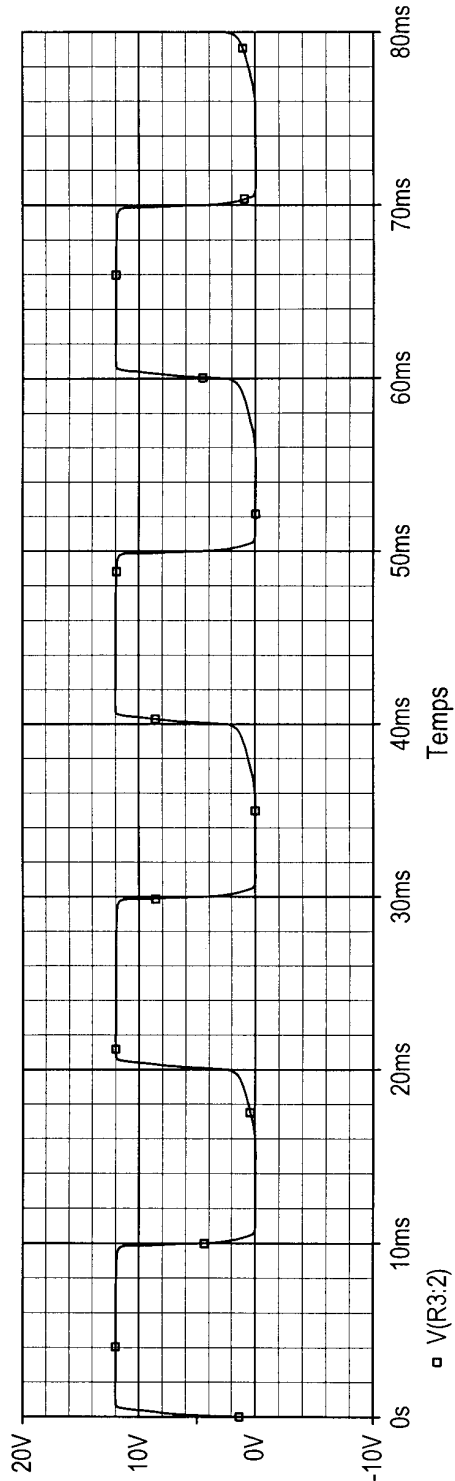


FIG. 4B



5/5

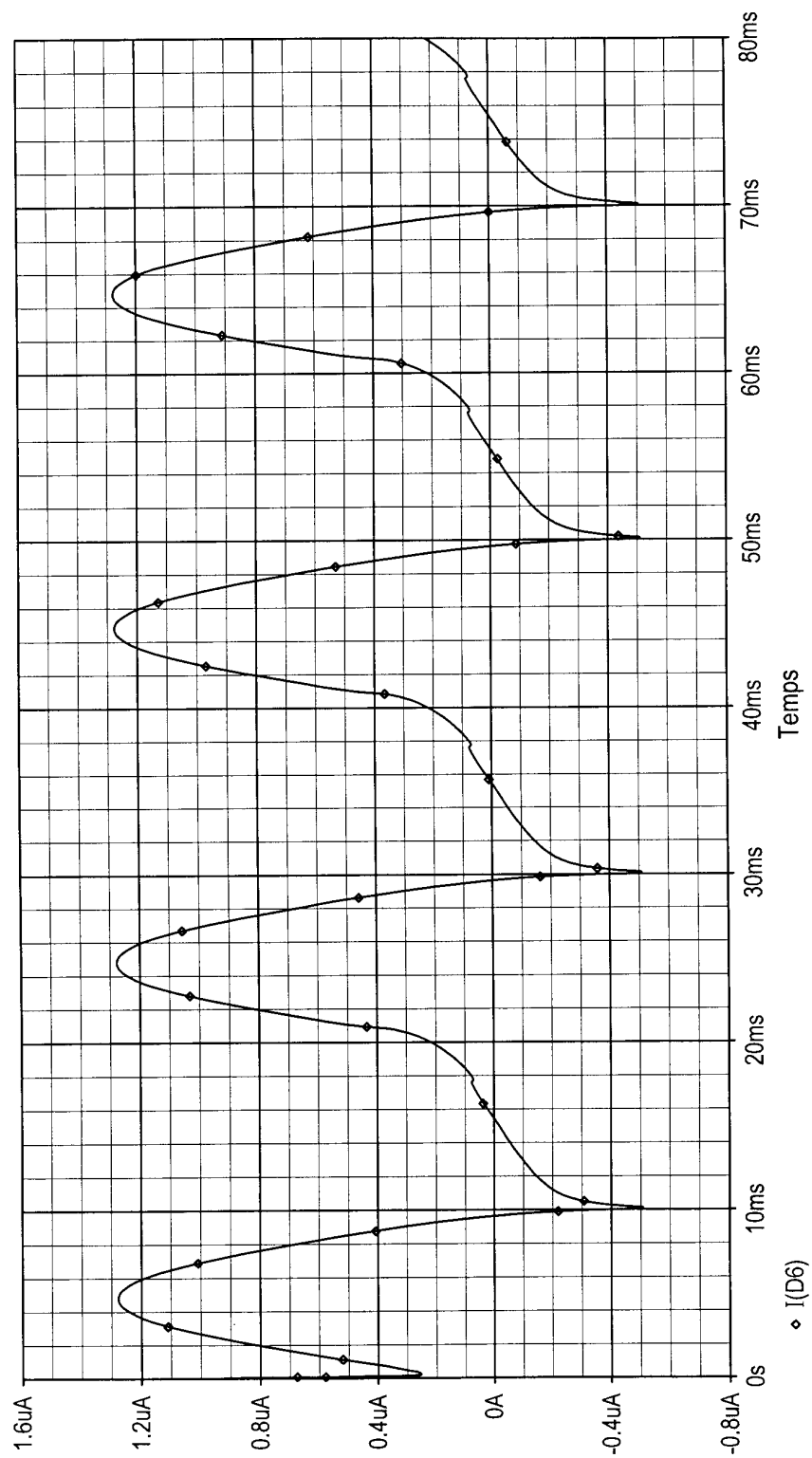


FIG. 5



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 727952
FR 0958024

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2006/119186 A1 (BLACK RICHARD L [US]) 8 juin 2006 (2006-06-08) * alinéas [0063], [0070] - [0077]; figure 3 *	1-6	H02H3/04 H02H9/02
A	US 2007/057641 A1 (RUSSELL JAMES K [US] ET AL) 15 mars 2007 (2007-03-15) * alinéas [0020], [0021]; figures 1-4 *	1-6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) H05B H02M
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
11 juin 2010		Speiser, Pierre	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0958024 FA 727952

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **11-06-2010**
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2006119186 A1	08-06-2006	US 2006119187 A1	08-06-2006
		US 2006119292 A1	08-06-2006

US 2007057641 A1	15-03-2007	AUCUN	
