

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 02.08.05.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 09.02.07 Bulletin 07/06.

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) : SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS Société par actions simplifiée — FR.

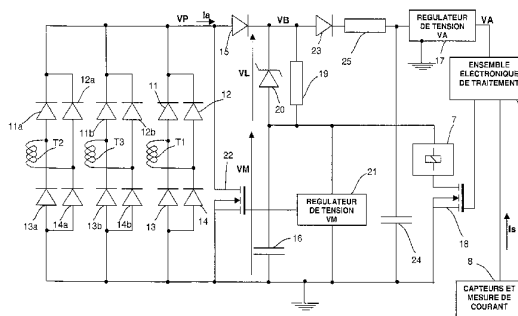
72) Inventeur(s) : HOUBRE PASCAL.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS.

54) DECLENCHEUR ELECTRONIQUE POURVU D'UN CIRCUIT D'ALIMENTATION COMPORTANT DES MOYENS REHAUSSEURS DE TENSION ET DISJONCTEUR COMPORTANT UN TEL DECLENCHEUR.

57) Le déclencheur électronique comprend au moins un capteur de courant (T1, T2, T3), un circuit de redressement (3) pour fournir un courant d'alimentation (Ia), un ensemble électronique de traitement (6) pour commander un actionneur destiné à actionner un mécanisme d'ouverture du conducteur principal (1), et un circuit d'alimentation électrique (4) doté d'un régulateur de tension (17) destiné à fournir une tension d'alimentation (VA) de l'ensemble électronique de traitement. Dans le déclencheur électronique, le circuit d'alimentation comporte des moyens rehausseurs de tension (19, 20) permettant de fournir une tension rehaussée (VB) à l'entrée du régulateur de tension (17) destiné à fournir la tension d'alimentation (VA) de l'ensemble électronique de traitement, ladite tension rehaussée (VB) étant supérieure à une tension (VM) aux bornes du condensateur de stockage. L'invention porte également sur un disjoncteur équipé du déclencheur électronique décrit ci-dessus.



DECLENCHEUR ELECTRONIQUE POURVU D'UN CIRCUIT D'ALIMENTATION COMPORTANT DES MOYENS REHAUSSEURS DE TENSION ET DISJONCTEUR COMPORTANT UN TEL DECLENCHEUR

5

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

[0001] L'invention relève du domaine des disjoncteurs, et plus particulièrement celui des déclencheurs électroniques équipant ces disjoncteurs.

[0002] L'invention concerne plus particulièrement un déclencheur électronique pour disjoncteur, ledit déclencheur comprenant :

- au moins un capteur de courant pour fournir un courant secondaire représentatif d'un courant primaire dans un conducteur principal dudit disjoncteur,
- un circuit de redressement pour redresser le courant secondaire et fournir un courant d'alimentation,
- 15 - un ensemble électronique de traitement pour commander un actionneur destiné à actionner un mécanisme d'ouverture du conducteur principal, et
- un circuit d'alimentation électrique doté d'un condensateur de stockage destiné à alimenter électriquement l'actionneur et d'un régulateur de tension destiné à fournir une tension d'alimentation de l'ensemble électronique de traitement, ledit condensateur
- 20 de stockage étant chargé à l'aide du courant d'alimentation.

[0003] L'invention concerne également un disjoncteur comprenant :

- au moins un conducteur principal,
- un mécanisme d'ouverture du conducteur principal,
- un actionneur destiné à actionner le mécanisme d'ouverture, et
- 25 - un déclencheur avec un ensemble électronique de traitement pour commander l'actionneur et un circuit d'alimentation électrique destiné à alimenter électriquement

l'actionneur doté d'un régulateur de tension destiné à fournir une tension d'alimentation de l'ensemble électronique de traitement.

ETAT DE LA TECHNIQUE

5 [0004] Dans les déclencheurs de l'art antérieur, le régulateur de tension destiné à fournir une tension d'alimentation VA à l'ensemble électronique de traitement est généralement alimenté par une tension VM aux bornes du condensateur de stockage. Dans ces déclencheurs, le condensateur de stockage est généralement chargé à l'aide du courant secondaire issu des capteurs de courant.

10 [0005] Un problème des déclencheurs de l'art antérieur est que le temps de charge du condensateur de stockage destiné à alimenter électriquement l'actionneur est généralement long. De ce fait, le temps de montée de la tension d'alimentation VA de l'ensemble électronique de traitement, qui dépend de la tension VM aux bornes du condensateur de stockage, est également long. Pour que l'ensemble électronique de traitement fonctionne normalement, la tension VM aux bornes du condensateur de stockage doit être supérieure à
15 la valeur nominale de la tension d'alimentation VA de l'ensemble électronique de traitement.

[0006] Ainsi, lors de la mise sous tension du disjoncteur, la charge du condensateur de stockage a tendance à retarder la mise sous tension de l'ensemble électronique de traitement du déclencheur.

20 EXPOSE DE L'INVENTION

[0007] L'invention a pour objet un déclencheur électronique et un disjoncteur doté d'un tel déclencheur, ledit déclencheur comportant, dans son circuit d'alimentation, des moyens permettant de réduire le retard de la mise sous tension de l'ensemble électronique de traitement.

25 [0008] L'invention concerne donc un déclencheur électronique comprenant :

- au moins un capteur de courant pour fournir un courant secondaire représentatif d'un courant primaire dans un conducteur principal dudit disjoncteur,

- un circuit de redressement pour redresser le courant secondaire et fournir un courant d'alimentation,
 - un ensemble électronique de traitement pour commander un actionneur destiné à actionner un mécanisme d'ouverture du conducteur principal, et
- 5 - un circuit d'alimentation électrique doté d'un condensateur de stockage destiné à alimenter électriquement l'actionneur et d'un régulateur de tension destiné à fournir une tension d'alimentation de l'ensemble électronique de traitement, ledit condensateur de stockage étant chargé à l'aide du courant d'alimentation,

dans lequel le circuit d'alimentation comporte des moyens rehausseurs de tension
10 permettant de fournir une tension rehaussée à l'entrée du régulateur de tension destiné à fournir la tension d'alimentation de l'ensemble électronique de traitement, ladite tension rehaussée étant supérieure à une tension aux bornes du condensateur de stockage.

[0009] Dans un mode particulier, les moyens rehausseurs de tension comportent une résistance connectée en série avec le condensateur de stockage de sorte que, lors de la
15 circulation du courant d'alimentation pour charger ledit condensateur, la tension rehaussée a une valeur supérieure ou égale à la somme de la tension aux bornes dudit condensateur et de la tension aux bornes de ladite résistance.

[0010] Dans un autre mode particulier, les moyens rehausseurs de tension comportent un limiteur de tension connecté en série avec le condensateur de stockage de sorte que, lors de
20 la circulation du courant d'alimentation pour charger ledit condensateur de stockage, la tension rehaussée atteint rapidement une valeur supérieure ou égale à la somme de la tension aux bornes dudit condensateur et d'une tension de limitation dudit limiteur de tension. De préférence, le limiteur de tension est une diode limitatrice de tension présentant une tension de limitation, ladite diode étant connectée en inverse.

25 **[0011]** Selon un mode de réalisation préférentiel, les moyens rehausseurs de tension comportent une résistance et un limiteur de tension connectés en parallèle.

[0012] De préférence, dans le cas où les moyens rehausseurs comportent un limiteur de tension, la tension de limitation est supérieure ou égale à une valeur nominale de la tension d'alimentation de l'ensemble électronique de traitement.

5 [0013] Avantageusement la tension d'alimentation aux bornes du condensateur de stockage est régulée par un régulateur de tension.

[0014] De préférence, le déclencheur électronique comporte des moyens de filtrage de la tension rehaussée connectés en amont du régulateur de tension destiné à fournir la tension d'alimentation de l'ensemble électronique de traitement.

[0015] L'invention concerne également un disjoncteur comprenant :

- 10 - au moins un conducteur principal,
- un mécanisme d'ouverture du conducteur principal,
- un actionneur destiné à actionner le mécanisme d'ouverture, et
- un déclencheur avec un ensemble électronique de traitement pour commander l'actionneur et un circuit d'alimentation électrique destiné à alimenter électriquement
- 15 l'actionneur doté d'un régulateur de tension destiné à fournir une tension d'alimentation de l'ensemble électronique de traitement,

dans lequel le déclencheur est un déclencheur tel que décrit précédemment, comportant des moyens rehausseurs de tension permettant de fournir une tension rehaussée à l'entrée du régulateur de tension destiné à fournir la tension d'alimentation de l'ensemble électronique

20 de traitement.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0016] D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui suit d'un mode particulier de réalisation de l'invention, donné à titre d'exemple non limitatif, et représenté dans les figures annexées.

25 [0017] La figure 1 représente un schéma bloc simplifié d'un disjoncteur dans lequel un déclencheur selon l'invention peut être mis en œuvre.

[0018] La figure 2 représente un schéma d'un déclencheur selon l'art antérieur.

[0019] La figure 3 représente un schéma d'un déclencheur selon un mode de réalisation de l'invention.

[0020] La figure 4 illustre sur des courbes 3.a à 3.c, divers signaux de tension dans un déclencheur selon la Figure 3, pendant une phase transitoire de mise sous tension du disjoncteur.

[0021] La figure 5 représente un schéma d'un déclencheur selon un mode de l'invention comportant un circuit intégré.

DESCRIPTION DETAILLEE D'UN MODE DE REALISATION

10 [0022] Le disjoncteur représenté à la Figure 1 agit sur trois conducteurs principaux 1 dudit disjoncteur. Notons que le dispositif de l'invention peut comporter un nombre quelconque de conducteurs principaux. Les conducteurs principaux sont connectés à des contacts 2 permettant d'établir ou d'interrompre le courant primaire circulant dans ces conducteurs.

15 [0023] Des capteurs de courant T1, T2, T3 associés aux différents conducteurs principaux transforment le courant primaire de forte valeur en un courant secondaire compatible avec le déclencheur électronique. Un circuit de redressement 3 fournit un courant d'alimentation Ia à un circuit d'alimentation 4 du déclencheur.

20 [0024] Le disjoncteur comporte un ensemble électronique de traitement 6 destiné à commander un actionneur 7 à partir d'un signal Is représentatif de l'intensité du courant primaire dans au moins un conducteur principal du disjoncteur. Dans le mode de réalisation représenté à la Figure 1, la fourniture du signal Is représentatif de l'intensité du courant primaire est réalisée par des moyens séparés 8 comportant un capteur de courant. Il aurait pu être envisagé d'utiliser les mêmes capteurs de courant pour fournir au circuit d'alimentation 4 un courant d'alimentation Ia, d'une part, et pour fournir à l'ensemble
25 électronique de traitement un signal Is représentatif de l'intensité du courant primaire, d'autre part. L'actionneur 7 permet d'ouvrir les conducteurs principaux 1 par l'intermédiaire d'un mécanisme 9 agissant sur l'ouverture des contacts 2.

[0025] Ainsi, le circuit d'alimentation 4 fournit à l'actionneur 9 une tension d'alimentation. Le circuit d'alimentation 4 est doté d'un régulateur de tension destiné à fournir une tension d'alimentation VA pour alimenter l'ensemble électronique de traitement 5.

[0026] Dans le déclencheur électronique selon l'art antérieur représenté à la figure 2, l'enroulement secondaire du capteur de courant T1 est connecté à un pont redresseur constitué par un groupe de quatre diodes 11 à 14. Une première extrémité de l'enroulement secondaire est connectée à l'anode d'une première diode 11 et à la cathode d'une seconde diode 13, tandis qu'une seconde extrémité de l'enroulement secondaire est connectée à l'anode d'une troisième diode 12 et à la cathode d'une quatrième diode 14. Les cathodes des première et troisième diodes, 11 et 12, sont connectées à une ligne d'alimentation positive VP. Les anodes des seconde et quatrième diodes, 13 et 14, sont connectées à une masse de référence électrique du déclencheur. Les autres capteurs T2 et T3 sont connectés de la même manière à deux ponts redresseurs, représentés respectivement par des diodes 11a, 12a, 13a, 14a et 11b, 12b, 13b et 14b. Les cathodes des diodes 11a, 11b, 12a et 12b sont reliées à la ligne VP. Les anodes des diodes 13a, 13b, 14a et 14b sont connectées à la masse de référence électrique du déclencheur.

[0027] Le courant d'alimentation la circule dans la ligne d'alimentation positive VP à travers une diode 15 afin de charger un condensateur de stockage 16. Ainsi la tension VM aux bornes du condensateur de stockage permet d'alimenter électriquement l'actionneur. Le courant d'alimentation la permet également d'alimenter un régulateur de tension 17 destiné à réguler une tension VA d'alimentation de l'ensemble de traitement.

[0028] D'autres moyens 8 de capture et de mesure de courant permettent de fournir un signal Is représentatif d'au moins un courant primaire à l'ensemble électronique de traitement 6. Quand le courant primaire dépasse un seuil de déclenchement du disjoncteur, l'ensemble électronique de traitement 6 transmet à un transistor de commande 18 un ordre de déclenchement de l'actionneur 7. L'énergie stockée dans le condensateur de stockage 16 est alors utilisée pour alimenter l'actionneur.

[0029] La tension VM aux bornes du condensateur de stockage, destinée à alimenter électriquement l'actionneur, est régulée à l'aide d'un régulateur de tension 21 en mesurant la tension VM et en fournissant un ordre de commande à la grille d'un transistor 22. La

diode 15 permet le passage du courant d'alimentation I_a pour charger le condensateur 16. Dès que la tension V_M a atteint une valeur de fonctionnement, le régulateur de tension 21 transmet un ordre de commande permettant de dévier le courant d'alimentation I_a . Quand la tension V_M est inférieure à la valeur de fonctionnement, le régulateur de tension
5 transmet un ordre de commande permettant de rétablir la circulation du courant d'alimentation I_a pour recharger le condensateur de stockage 16.

[0030] Le déclencheur électronique représenté à la figure 3, comporte les composants représentés à la figure 2 et décrits précédemment. Le déclencheur électronique de la figure 3 comporte, en outre, des moyens rehausseurs de tension destinés à fournir une tension
10 rehaussée V_B au régulateur de tension 17, lesdits moyens rehausseur étant connectés entre la cathode de la diode 15 et le condensateur de stockage 16. Dans le cas représenté à la Figure 3, les moyens rehausseurs comportent une résistance 19 et une diode limitatrice de tension 20 montée en inverse parallèlement à ladite résistance, de sorte que, lors de la charge du condensateur de stockage 16, la tension rehaussée V_B atteint rapidement une
15 valeur égale à la somme de la tension V_M aux bornes du condensateur et de la tension de limitation V_L de ladite diode 20. Dès le début de la charge du condensateur de stockage 16, au moins une partie du courant d'alimentation I_a circule à travers la résistance 19. Lorsque la tension aux bornes de la résistance 19 atteint la tension de limitation, la diode limitatrice de tension 20 maintient cette tension à une valeur égale à ladite tension de limitation V_L .
20 Ainsi, la tension rehaussée, au début de la charge du condensateur de stockage 16, atteint rapidement une valeur égale à la tension de limitation V_L .

[0031] La diode limitatrice de tension peut avantageusement présenter une tension de limitation V_L supérieure ou égale à la valeur nominale de la tension d'alimentation V_A de l'ensemble électronique de traitement, ce qui permet à l'ensemble électronique de
25 traitement de fonctionner dès le début de la charge du condensateur de stockage 16. Ainsi, lors de la mise sous tension du disjoncteur, l'ensemble électronique de traitement 6 est mis sous tension avec un moindre retard.

[0032] La tension V_M aux bornes du condensateur de stockage, destinée à alimenter électriquement l'actionneur, est régulée à l'aide du régulateur de tension 21. Ce régulateur

permet de réduire la puissance dissipée par le courant d'alimentation I_a dans la résistance 19 et la diode 20.

[0033] Une diode 23 permet, lors de la mise en route du disjoncteur, de faire circuler le courant secondaire pour charger un condensateur 24 destiné à alimenter le régulateur de la tension 17. Le condensateur 24 combiné à une résistance 25 permet également le filtrage de la tension rehaussée V_B à l'entrée du régulateur de tension 17.

[0034] Les évolutions des tensions V_M , V_B et V_A en fonction du temps sont respectivement représentées par les courbes 31, 32 et 33 de la figure 3, pendant une phase transitoire de mise sous tension d'un disjoncteur.

10 [0035] Jusqu'à l'instant t_1 , une partie du courant d'alimentation I_a circule, via la diode 15, à travers la résistance 20 afin de charger le condensateur de stockage 16. Une autre partie du courant I_a circule à travers la diode 23 et la résistance 25 afin de charger le condensateur 24. La tension rehaussée V_B atteint très rapidement une valeur égale à la tension de limitation V_L de la diode 20, qui est en l'espèce sensiblement égale à la valeur nominale de la tension V_A d'alimentation de l'ensemble électronique de traitement. Ainsi, à l'instant t_1 , la tension rehaussée V_B a une valeur sensiblement égale à la valeur nominale de la tension V_A . Le régulateur de tension 17 est donc suffisamment alimenté pour délivrer une tension égale à la valeur nominale de la tension V_A .

20 [0036] Notons qu'à l'instant t_1 , la valeur de la tension V_M aux bornes du condensateur de stockage 16 est significativement inférieure à la valeur nominale de la tension V_A . Par rapport à un déclencheur de l'art antérieur, dans lequel le régulateur de tension 17 est directement alimenté par la tension V_M aux bornes du condensateur de stockage, cette valeur de la tension V_M ne serait pas encore suffisante pour permettre au régulateur de tension 17 de délivrer une tension d'alimentation nominale de l'ensemble électronique de traitement.

25 [0037] Entre les instants t_1 et t_3 , le courant d'alimentation I_a est utilisé pour charger le condensateur de stockage 16. La tension rehaussée V_B est sensiblement égale à la somme de la tension V_M aux bornes du condensateur de stockage 16 et de la tension de limitation V_L de la diode 20.

[0038] Notons qu'à l'instant t_2 , la tension V_M aux bornes du condensateur de stockage est égale à la valeur nominale de la tension V_A . Par rapport à un déclencheur de l'art antérieur, dans lequel le régulateur de tension 17 est alimenté par la tension V_M aux bornes du condensateur de stockage, ce n'est qu'à cet instant t_2 que cette tension V_M est suffisante pour permettre au régulateur de tension 17 de délivrer une tension égale à la valeur nominale de la tension V_A . Ainsi, le déclencheur de l'invention permet, dans ce mode de réalisation, une mise sous tension avancée de l'ensemble électronique de traitement. Le gain de temps, par rapport à un déclencheur de l'art antérieur dans lequel le régulateur de tension 17 est alimenté par la tension V_M aux bornes du condensateur de stockage, est de $t_2 - t_1$.

[0039] A l'instant t_3 , la tension V_M atteint une valeur de fonctionnement V_{Mc} et le régulateur de tension 21 transmet au transistor 22 un ordre de commande permettant de dévier le courant secondaire. La tension rehaussée V_B atteint, quant à elle, une valeur maximum V_{B+} correspondant sensiblement à la somme de la valeur de fonctionnement V_{Mc} et de la tension de limitation V_L . Entre les instants t_3 et t_4 , les tensions V_M et V_B diminuent du fait de la décharge du condensateur de stockage 16. A l'instant t_4 , la tension V_M atteint une valeur inférieure à la valeur de fonctionnement V_{Mc} , et le régulateur de tension 21 transmet au transistor 22 un ordre de commande permettant de dévier le courant secondaire pour recharger le condensateur de stockage 16. A l'instant t_5 , la régulation de la tension V_M répète le cycle compris entre les instants t_3 et t_5 .

[0040] Le déclencheur électronique de la Figure 4 comporte un circuit intégré 51 rassemblant, entre autres, le régulateur de tension 17, l'ensemble électronique de traitement et le régulateur de tension 21. Le circuit intégré comporte une sortie du régulateur de tension 17 connectée à un condensateur 52 relié à une référence de masse électrique.

[0041] Dans le mode de réalisation présenté précédemment, les moyens rehausseur peuvent comporter une résistance (19) et/ou un limiteur de tension (20) en série avec le condensateur de stockage. Dans d'autres modes de réalisation, les moyens rehausseur peuvent comporter d'autres circuits électroniques permettant de rehausser la tension, tels que, par exemple, des circuits semi-conducteurs ou des circuits intégrés.

[0042] Un avantage du déclencheur selon l'invention est d'assurer une mise sous tension de l'ensemble électronique de traitement le plus tôt possible lors de la mise sous tension du disjoncteur.

REVENDICATIONS

1. Déclencheur électronique comprenant :
- au moins un capteur de courant (T1, T2, T3) pour fournir un courant secondaire représentatif d'un courant primaire dans un conducteur principal (1) dudit disjoncteur,
 - un circuit de redressement (3) pour redresser le courant secondaire et fournir un courant d'alimentation (Ia),
 - un ensemble électronique de traitement (6) pour commander un actionneur destiné à actionner un mécanisme d'ouverture (9) du conducteur principal (1), et
 - un circuit d'alimentation électrique (4) doté d'un condensateur de stockage (16) destiné à alimenter électriquement l'actionneur et d'un régulateur de tension (17) destiné à fournir une tension d'alimentation (VA) de l'ensemble électronique de traitement, ledit condensateur de stockage étant chargé à l'aide du courant d'alimentation (Ia),
- caractérisé en ce que le circuit d'alimentation comporte des moyens rehausseurs de tension (19, 20) permettant de fournir une tension rehaussée (VB) à l'entrée du régulateur de tension (17) destiné à fournir la tension d'alimentation (VA) de l'ensemble électronique de traitement, ladite tension rehaussée (VB) étant supérieure à une tension (VM) aux bornes du condensateur de stockage (16).
2. Déclencheur électronique selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens rehausseurs de tension comportent une résistance (19) connectée en série avec le condensateur de stockage (16) de sorte que, lors de la circulation du courant d'alimentation (Ia) pour charger ledit condensateur, la tension rehaussée (VB) a une valeur supérieure ou égale à la somme de la tension (VM) aux bornes dudit condensateur et de la tension aux bornes de ladite résistance.
3. Déclencheur électronique selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens rehausseurs de tension comportent un limiteur de tension (20) connecté en série avec le condensateur de stockage (16) de sorte que, lors de la circulation du courant d'alimentation (Ia) pour charger ledit condensateur de stockage (16), la tension

rehaussée (VB) atteint rapidement une valeur supérieure ou égale à la somme de la tension (VM) aux bornes dudit condensateur et d'une tension de limitation dudit limiteur de tension.

- 5 4. Déclencheur électronique selon la revendication 3, caractérisé en ce que le limiteur de tension est une diode limitatrice de tension (20) présentant une tension de limitation (VL), ladite diode étant connectée en inverse.
- 10 5. Déclencheur électronique selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que les moyens rehausseurs de tension comportent une résistance (19) et un limiteur de tension (20) connectés en parallèle.
- 15 6. Déclencheur électronique selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que la tension de limitation (VL) est supérieure ou égale à une valeur nominale de la tension d'alimentation (VA) de l'ensemble électronique de traitement.
- 20 7. Déclencheur électronique selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la tension (VM) aux bornes du condensateur de stockage est régulée par un régulateur de tension (21).
- 25 8. Déclencheur électronique selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de filtrage (23, 24, 25) de la tension rehaussée (VB) connectés en amont du régulateur de tension (17) destiné à fournir la tension d'alimentation (VA) de l'ensemble électronique de traitement.
- 30 9. Disjoncteur comprenant :
- au moins un conducteur principal (1),
 - un mécanisme d'ouverture (9) du conducteur principal,
 - un actionneur (7) destiné à actionner le mécanisme d'ouverture (9), et
 - un déclencheur avec un ensemble électronique de traitement (6) pour commander l'actionneur et un circuit d'alimentation électrique (4) destiné à alimenter

électriquement l'actionneur doté d'un régulateur de tension (17) destiné à fournir une tension d'alimentation (VA) de l'ensemble électronique de traitement, caractérisé en ce que le déclencheur est un déclencheur selon l'une des revendications 1 à 8 comportant des moyens rehausseurs de tension (19, 20) permettant de fournir une tension rehaussée (VB) à l'entrée du régulateur de tension (17) destiné à fournir la tension d'alimentation (VA) de l'ensemble électronique de traitement.

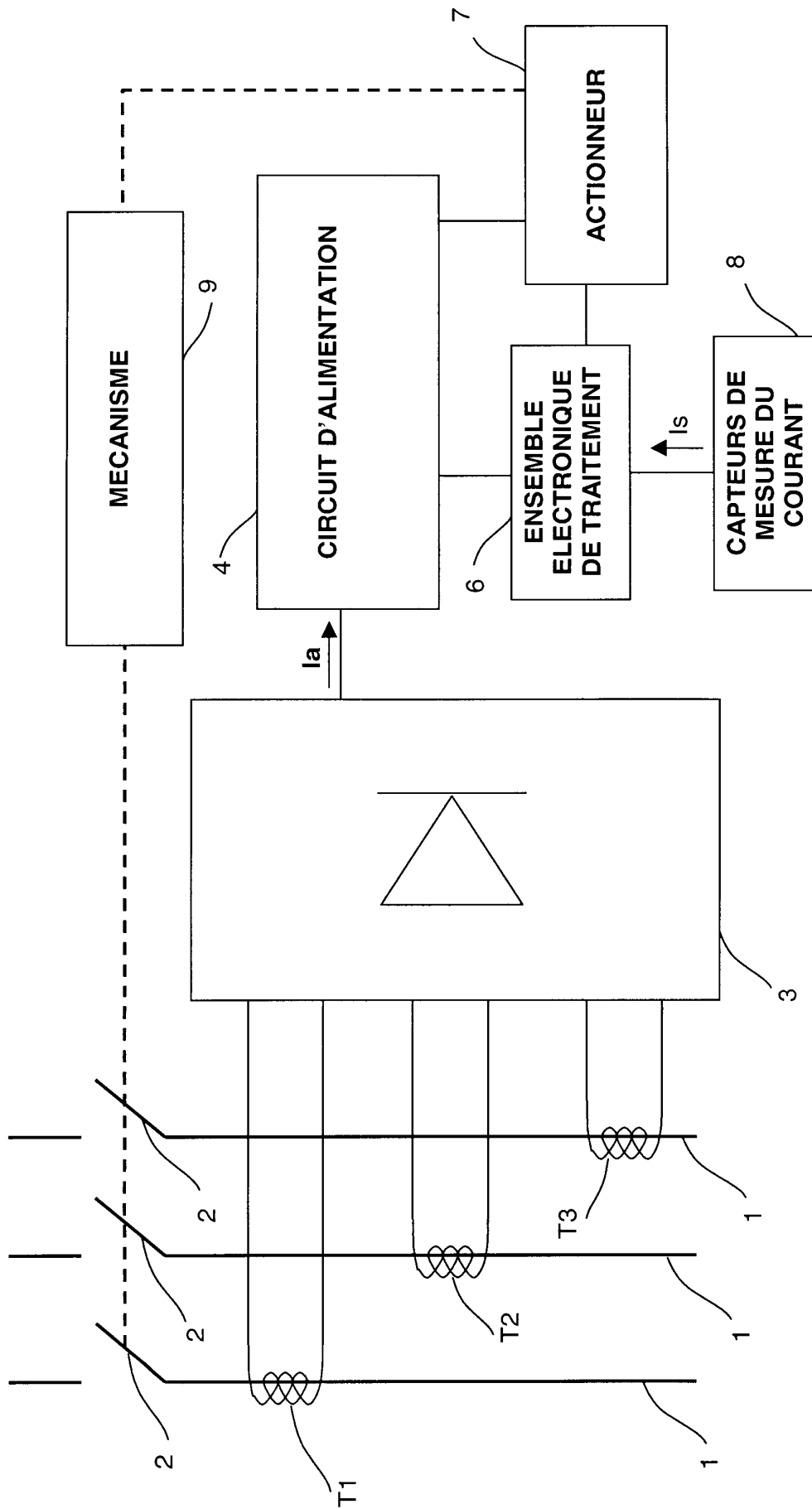


Figure 1

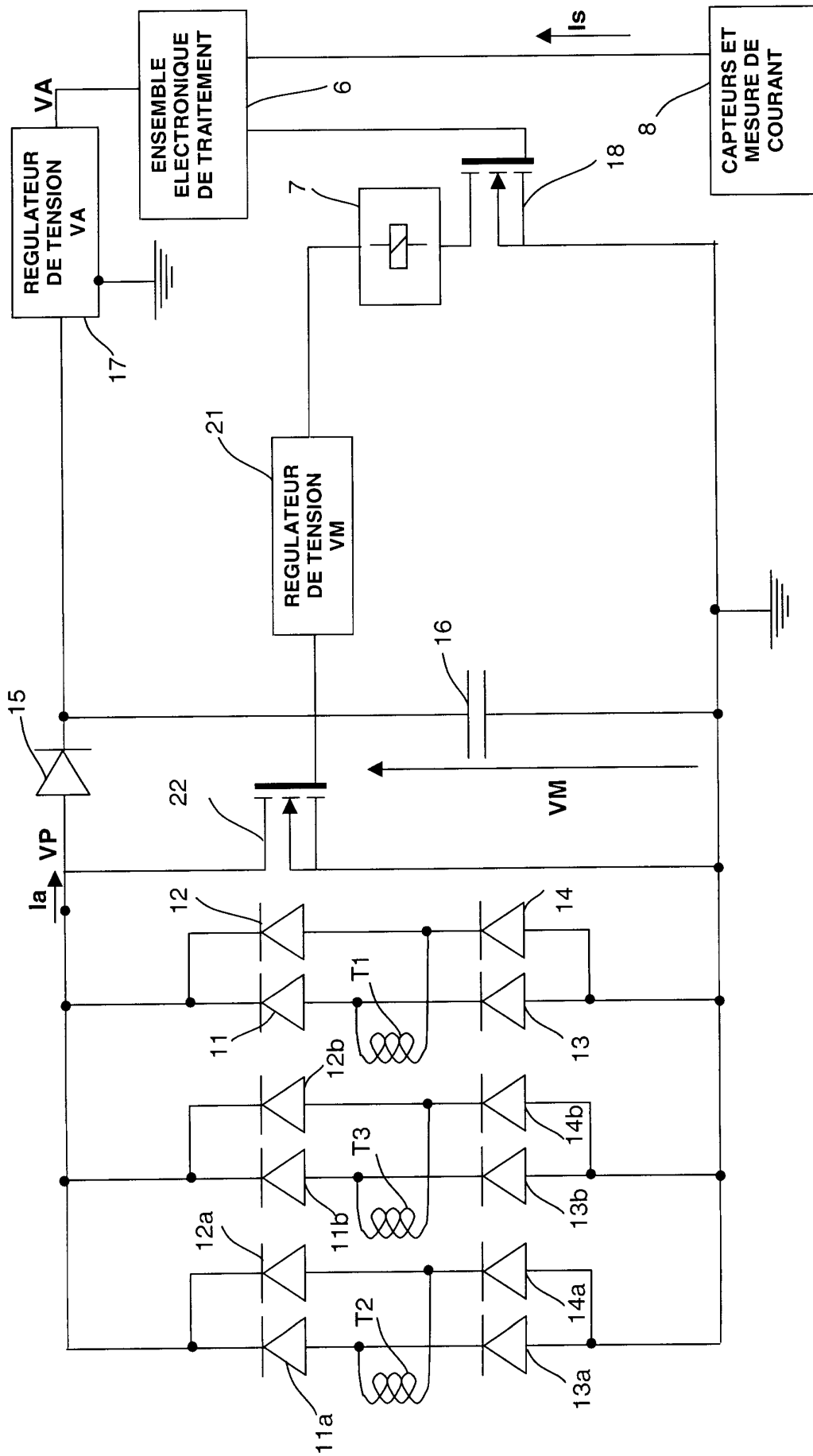


Figure 2 (art antérieur)

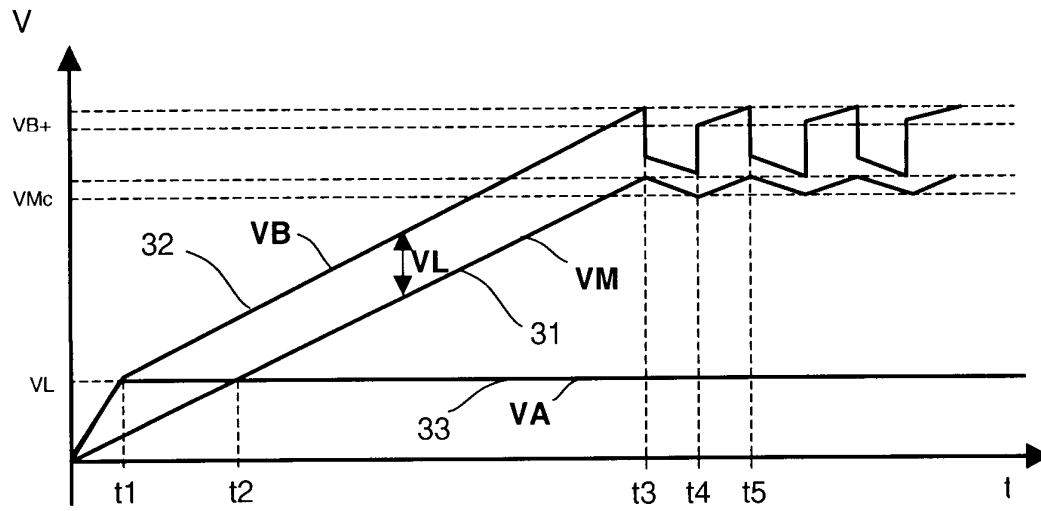


Figure 4

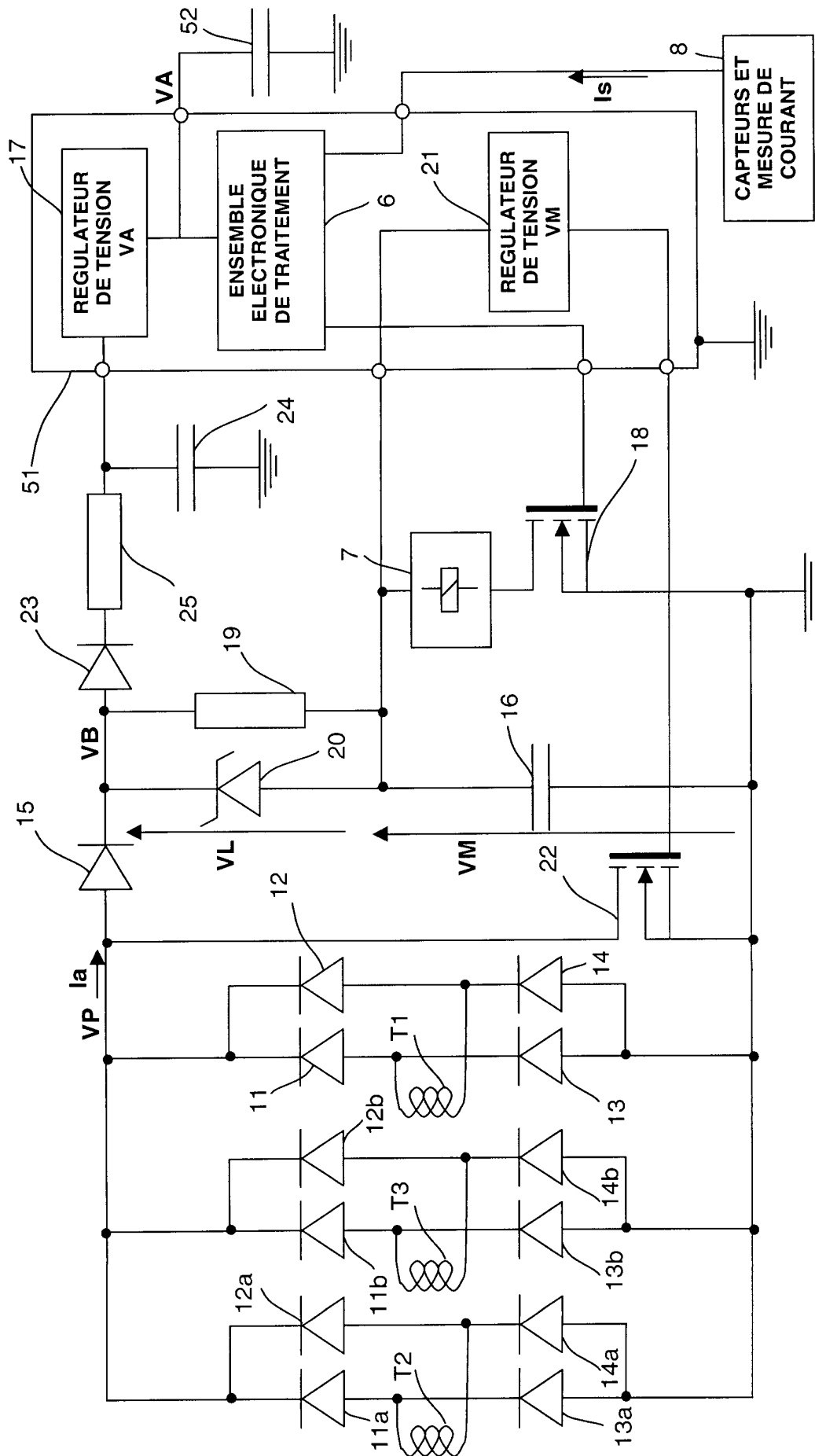


Figure 5



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 668352
FR 0508273

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		
Y	US 2002/191361 A1 (HOUBRE PASCAL) 19 décembre 2002 (2002-12-19) * alinéa [0017] - alinéa [0020]; figures 2,3 *	1-9	H02H1/06 H01H71/12 H01H71/74
Y	DE 100 10 924 A1 (ABB RESEARCH LTD., ZUERICH) 13 septembre 2001 (2001-09-13) * colonne 3, ligne 12 - colonne 4, ligne 13; figures 2,3 *	1-9	
A	DE 199 54 038 A1 (SIEMENS AG) 3 mai 2001 (2001-05-03) * colonne 2, ligne 46 - colonne 3, ligne 55; figure 1 *	1	
A	DE 197 38 699 A1 (SIEMENS AG, 80333 MUENCHEN, DE) 4 mars 1999 (1999-03-04) * le document en entier *	1	
A	US 5 541 499 A (VILLARD ET AL) 30 juillet 1996 (1996-07-30) * colonne 2, ligne 64 - colonne 4, ligne 31; figure 2 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) H02H H01H G05F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
21 avril 2006		Colombo, A	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p> <p>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</p>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0508273 FA 668352**

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 21-04-2006

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 2002191361 A1	19-12-2002	CN 1392576 A	22-01-2003
		DE 60200500 D1	24-06-2004
		DE 60200500 T2	04-08-2005
		EP 1271738 A1	02-01-2003
		ES 2219627 T3	01-12-2004
		FR 2826197 A1	20-12-2002
		SG 96689 A1	16-06-2003
-----	-----	-----	-----
DE 10010924 A1	13-09-2001	AUCUN	
-----	-----	-----	-----
DE 19954038 A1	03-05-2001	AUCUN	
-----	-----	-----	-----
DE 19738699 A1	04-03-1999	AUCUN	
-----	-----	-----	-----
US 5541499 A	30-07-1996	EP 0625814 A1	23-11-1994
		FR 2705506 A1	25-11-1994
		JP 7143656 A	02-06-1995
-----	-----	-----	-----