

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 25.10.13.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 01.05.15 Bulletin 15/18.

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 :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : STMICROELECTRONICS (TOURS)
SAS Société par actions simplifiée — FR.

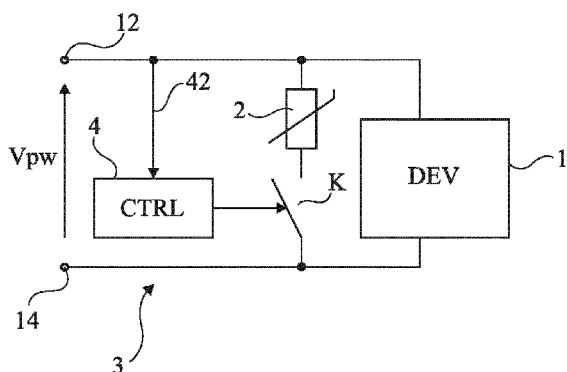
⑦2 Inventeur(s) : JEAN CHARLES GRECA et RIVET
BERTRAND.

⑦3 Titulaire(s) : STMICROELECTRONICS (TOURS)
SAS Société par actions simplifiée.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET BEAUMONT Société à res-
ponsabilité limitée.

⑤4 CIRCUIT DE PROTECTION CONTRE DES SURTENSIONS.

⑤7 L'invention concerne un dispositif (3) de protection
contre des surtensions comportant: en série entre deux
bornes (12, 14) destinées à être connectées à un élément
(1) à protéger, une varistance (2) et au moins un interrupteur
(K); et un circuit (4) de commande en ouverture et en ferme-
ture de l'interrupteur.



CIRCUIT DE PROTECTION CONTRE DES SURTENSIONS

Domaine

La présente invention concerne de façon générale des circuits électroniques et, plus particulièrement, la protection de circuits ou composants électroniques contre des surtensions
5 provenant, par exemple, de la foudre.

Exposé de l'art antérieur

On cherche généralement à protéger des circuits ou composants électroniques contre des surtensions brusques et importantes, typiquement provenant de la foudre, notamment
10 lorsque ces circuits ou composants sont directement connectés à des bornes d'application de la tension alternative d'alimentation fournie par le réseau électrique.

On utilise généralement des varistances constituées d'oxyde et de métal (MOV - "Metal Oxyde Varistor") dont la
15 résistivité chute fortement en présence d'une augmentation brusque de tension par rapport à une valeur nominale pour laquelle la varistance présente une résistance très élevée. La varistance est dimensionnée pour limiter (écrêter) la tension à ses bornes à une valeur donnée.

20 Un problème est que les tolérances de fabrication des varistances MOV engendrent de fortes dispersions dans les valeurs de déclenchement et d'écèlement.

Cela rend particulièrement délicat la sélection des varistances à utiliser et, le plus souvent, une mise au rebut d'un grand nombre de produits.

Résumé

5 Un mode de réalisation de la présente description vise à pallier tout ou partie des inconvénients des systèmes de protection usuels, basés sur une varistance.

Ainsi, un mode de réalisation prévoit un dispositif de protection contre des surtensions comportant :

10 en série entre deux bornes destinées à être connectées à un élément à protéger, une varistance et au moins un interrupteur ; et

un circuit de commande en ouverture et en fermeture de l'interrupteur.

15 Selon un mode de réalisation, le circuit commande la fermeture de l'interrupteur lorsque la tension entre lesdites bornes excède un premier seuil.

20 Selon un mode de réalisation, ledit premier seuil est fixé par un composant à retournement, de préférence une diode Zener, reliant une desdites bornes à une borne de commande de l'interrupteur.

Selon un mode de réalisation, le circuit provoque l'ouverture de l'interrupteur au bout d'un temps qui suit sa fermeture.

25 Selon un mode de réalisation, ledit circuit provoque l'ouverture de l'interrupteur quand le courant dans la varistance devient inférieur à un deuxième seuil.

Selon un mode de réalisation, ledit interrupteur est un thyristor GTO.

30 Selon un mode de réalisation, ledit interrupteur est un thyristor en série avec un transistor MOS.

Selon un mode de réalisation, ledit interrupteur est un transistor IGBT.

35 Selon un mode de réalisation, ledit premier seuil est choisi pour être inférieur à la tension d'écrêtage de la

varistance en tenant compte des tolérances de fabrication de celle-ci.

Un mode de réalisation prévoit également un système comportant :

5 au moins un dispositif de protection tel que décrit ci-dessus ; et

 au moins un élément à protéger.

Un mode de réalisation prévoit également un convertisseur continu-alternatif, comportant au moins un
10 dispositif de protection tel que décrit ci-dessus.

Brève description des dessins

Ces caractéristiques et avantages, ainsi que d'autres, seront exposés en détail dans la description suivante de modes de réalisation particuliers faite à titre non limitatif en
15 relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

la figure 1 représente, de façon très schématique, un exemple de système protégé par une varistance métal oxyde ;

la figure 2 est un schéma électrique simplifié d'un mode de réalisation d'un dispositif de protection ;

20 la figure 3 détaille un mode de réalisation du circuit de commande du dispositif de la figure 2 ;

la figure 4 est un chronogramme schématique illustrant le fonctionnement du montage de la figure 3 ;

25 les figures 5A et 5B sont des chronogrammes illustrant le fonctionnement du circuit de la figure 3 ;

la figure 6 est un schéma électrique simplifié d'un autre mode de réalisation d'un dispositif de protection ;

les figures 7A et 7B illustrent deux variantes de réalisation d'un interrupteur du circuit des figures 2 et 6 ;

30 la figure 8 est un schéma électrique simplifié d'un exemple d'application du dispositif de protection ; et

la figure 9 est un schéma simplifié d'une variante d'un dispositif de protection.

Description détaillée

De mêmes éléments ont été désignés par de mêmes références aux différentes figures. Par souci de clarté, seuls les éléments utiles à la compréhension des modes de réalisation décrits ont été représentés et seront détaillés. En particulier, les composants ou circuits à protéger par le dispositif n'ont pas été détaillés, les modes de réalisation décrits étant compatibles avec tout élément ou composant habituellement protégé par une varistance MOV. De plus, les sources d'alimentation continue ou alternative de l'élément à protéger n'ont pas non plus été détaillées, les modes de réalisation décrits étant là encore compatibles avec les sources d'alimentation usuelles.

La figure 1 est une représentation schématique d'un système constitué d'un dispositif électrique ou électronique 1 (DEV), constituant un élément à protéger par une varistance 2. L'élément 1 à protéger est connecté à deux bornes 12 et 14 d'application d'une tension d'alimentation V_{pw} . Il s'agit, par exemple, de la tension du réseau de distribution électrique. La varistance 2 de type métal-oxyde (MOV) relie les bornes 12 et 14 et est donc connectée en parallèle avec l'élément 1.

Une varistance 2 de type MOV se caractérise par une tension d'écrêtage V_{cl} qui doit être inférieure à la tension maximale qu'est susceptible de supporter le dispositif 1 et une tension nominale V_r qui correspond à la tension en-dessous de laquelle la résistivité de la varistance est maximale. Les tensions V_r et V_{cl} définissent la plage de fonctionnement nominale de la varistance, et un facteur d'écrêtage qui correspond au rapport V_{cl}/V_r .

En raison des tolérances de fabrication des varistances de type MOV, on aurait tendance à sous-dimensionner ce composant en terme de tension d'écrêtage V_{cl} pour être sûr qu'il écrête à une valeur inférieure à la tension limite supportable par le dispositif à protéger. En effet, cette tension V_{cl} doit être inférieure à la tension maximale

supportable du dispositif à protéger. Toutefois, les fortes tolérances de fabrication peuvent entraîner que, pour une varistance donnée, cette tension d'écrêtage se trouve alors dans la plage d'alimentation du dispositif à protéger, ce qui engendre alors de pertes en fonctionnement normal.

La figure 2 représente, de façon très schématique et sous forme de blocs, un mode de réalisation d'un dispositif 3 de protection contre les surtensions à base d'une varistance 2 de type MOV. On retrouve, entre des bornes 12 et 14 d'application d'une tension d'alimentation V_{pw} , l'élément 1 à protéger. Le dispositif 3 comporte une varistance 2, connectée en série avec un interrupteur K, entre les bornes 12 et 14. L'interrupteur K est commandé par un circuit 4 (CTRL) recevant au moins une information représentative de la tension entre les bornes 12 et 14 (liaison 42).

Le circuit 4 a pour rôle de déclencher la fermeture et l'ouverture de l'interrupteur K afin que la varistance ne soit activée, indépendamment des ses tensions réelles d'écrêtage et nominale, que pendant la surtension.

On prévoit de déclencher la fermeture de l'interrupteur K lorsque la tension V_{pw} excède un premier seuil TH1. Le seuil TH1 est choisi pour être inférieur à la tension maximum supportable par l'élément à protéger mais supérieur à sa tension maximale de fonctionnement.

On prévoit de provoquer l'ouverture de l'interrupteur K de façon à ne pas nuire à l'alimentation du dispositif une fois que la surtension a disparu.

La varistance 2 est, de préférence, choisie pour que sa tension d'écrêtage soit, en tenant compte des tolérances maximales de fabrication, inférieure à la tension maximale que le dispositif à protéger peut supporter. Par exemple, si le dispositif à protéger supporte au maximum 130 volts et que la tolérance de fabrication de la varistance est de $\pm 30\%$, on choisit une varistance ayant une tension d'écrêtage V_{cl} de 100 volts. Avec un facteur d'écrêtage de $1/2$, cela signifie que

la tension nominale V_r de la varistance peut n'être que de 50 volts. Comme on le verra par la suite, la déconnexion de la varistance une fois la surtension disparue évite que cette valeur de 50 volts soit préjudiciable au fonctionnement normal du dispositif.

La figure 3 est un schéma électrique détaillant un mode de réalisation d'un circuit 4' de commande de l'interrupteur K.

Selon ce mode de réalisation, le seuil TH1 de fermeture de l'interrupteur K est fixé par une diode Zener DZ, dont l'anode est reliée à une borne 43 de sortie du circuit 4' destinée à être reliée à une borne de commande de l'interrupteur K, et dont la cathode est reliée de préférence directement à la borne 12.

Le circuit 4' comporte en outre un circuit 44 de temporisation (TIME) chargé de provoquer l'ouverture de l'interrupteur K au bout d'un temps fixé à partir de sa fermeture par la diode DZ.

Dans l'exemple de la figure 3, on suppose un interrupteur K réalisé sous la forme d'un thyristor ouvrable par la gâchette qui est donc susceptible d'être fermé lorsqu'un courant circule dans sa gâchette à travers la diode Zener DZ dès que le seuil de tension TH1 est atteint entre les borne 12 et 14 (en négligeant la chute de tension entre gâchette et cathode du thyristor GTO à l'état ouvert). L'ouverture du thyristor GTO est obtenue en tirant un courant de gâchette à l'aide du circuit 44.

La figure 4 est un chronogramme simplifié illustrant le fonctionnement du circuit 4' de la figure 3. Cette figure représente, de façon exagérée et sous-forme de chronogramme, une alternance de la tension V_{pw} . On suppose l'apparition d'une surtension (symbolisée par un pointillé p) à un instant t_1 . Lorsque le niveau de cette surtension atteint le seuil TH1 fixé par la diode DZ, celle-ci entre en conduction et détourne la surtension à travers la gâchette du thyristor GTO. Lorsque le courant de gâchette est suffisant pour amorcer le thyristor

(instant t_2), le thyristor s'amorce, ce qui connecte la varistance 2 dans le circuit. Comme la tension du pic est supérieure à la valeur d'écrêtage V_{cl} de la varistance, celle-ci écrête la tension à ce niveau V_{cl} .

5 A un instant t_3 , la surtension diminue en-dessous du niveau V_{cl} de la varistance. Toutefois, on suppose que la varistance choisie à une tension d'écrêtage réelle V_{cl} inférieure à l'amplitude maximale normale de l'alternance (ce qui constituerait une situation de pertes en fonctionnement
10 normal dans une architecture usuelle). Ainsi, la varistance continue à limiter la tension au niveau V_{cl} tant que l'interrupteur K est fermé. La tension nominale V_r est à un niveau encore inférieur.

 A l'issue d'une temporisation T se terminant à un
15 instant t_4 , l'interrupteur est ouvert par le circuit 44.

 Entre les instants t_3 et t_4 , la varistance continue à limiter la tension au niveau V_{cl} . Cela se traduit donc par un affaiblissement de la tension d'alimentation fournie à l'élément 1. Toutefois, cet affaiblissement est temporaire.

20 L'intervalle T entre les instants t_2 et t_4 est choisi en fonction de la durée maximale des surtensions attendues.

 En figure 4, on a illustré la valeur maximale V_{MAX} susceptible d'être supportée par le dispositif à protéger. Le seuil $TH1$ est choisi inférieur à cette valeur.

25 Les figures 5A et 5B sont des chronogrammes illustrant un agrandissement temporel au niveau d'une surtension, supposée dans cet exemple une surtension de 2 KV. La figure 5A illustre l'allure du courant I dans la branche de la varistance 2. La figure 5B illustre l'allure de la tension V_{pw} entre les bornes
30 12 et 14.

 A l'instant t_1 d'apparition de la surtension, la diode Zener, ou tout autre composant à retournement équivalent, devient passant, ce qui provoque l'amorçage du transistor GTO à un instant t_2 . L'onde de surtension p se retrouve alors écrêtée
35 par la varistance 2. On suppose que la surtension disparaît à un

instant t_3 , après lequel la varistance continue à écrêter la tension alternative jusqu'à l'instant t_4 d'expiration de la temporisation T auquel le circuit 44 provoque l'ouverture du transistor GTO.

5 La figure 6 est un schéma électrique d'un autre mode de réalisation d'un circuit 4" de commande de l'interrupteur K.

 Selon ce mode de réalisation, l'ouverture de l'interrupteur K est provoquée par un circuit 46 (LEVEL) exploitant une mesure du courant dans la branche de la
10 varistance. Par exemple, cette mesure de courant est obtenue au moyen d'une résistance aux bornes de laquelle on mesure la tension. Différents éléments ou circuits de mesure 48 peuvent être utilisés pourvu qu'une information, par exemple une tension représentative du courant dans la branche, soit fournie au
15 circuit 46 qui compare cette valeur courante à un seuil pour provoquer l'ouverture de l'interrupteur K. Il est en effet possible de déterminer un courant dans la varistance en-dessous duquel cela signifie que la surtension a disparu et que l'on peut provoquer l'ouverture de l'interrupteur K. Dans l'exemple
20 de la figure 6, l'élément de fermeture est encore une diode Zener DZ fixant le seuil de tension de fermeture.

 Un avantage du mode de réalisation de la figure 6 est qu'il permet d'ouvrir l'interrupteur K au plus tôt par rapport à la disparition de la surtension et évite l'intervalle entre les
25 instants t_3 et t_4 du mode de réalisation précédent.

 La figure 7A est un schéma électrique d'une variante de réalisation dans laquelle l'interrupteur K est constitué d'un thyristor Th en série avec un transistor MOS M. L'anode du thyristor est reliée à la varistance 2. La gâchette du thyristor
30 Th est reliée à l'anode de la diode Zener DZ et au circuit de commande 4. La grille du transistor M est reliée au circuit 44 (ou 46). A l'apparition d'une surtension, le courant qui circule à travers la diode Zener est détecté par le circuit 44 (ou 46). En pratique, on peut détecter l'augmentation de potentiel de
35 l'anode de la diode Zener pour provoquer la fermeture du

transistor MOS M. Le courant dans la diode Zener circule alors dans la gâchette du thyristor Th, puis dans le transistor MOS M pour provoquer l'amorçage du thyristor Th. Pour l'ouverture de l'interrupteur, il faut provoquer la disparition du courant dans
5 le thyristor. Ceci est effectué à l'aide du circuit 44 (ou 46) qui provoque l'ouverture du transistor M, soit à l'issue d'un temps prédéterminé dans le mode de réalisation de la figure 4, soit lorsqu'un élément de détection non représenté en figure 7A détecte que le courant dans la varistance devient inférieur à un
10 seuil.

La figure 7B illustre une autre variante selon laquelle l'interrupteur K est constitué d'un transistor IGBT dont la grille est reliée à l'anode de la diode Zener et au circuit 44 (ou 46). Un transistor IGBT est commandable en
15 ouverture et en fermeture par la tension appliquée sur sa grille.

La figure 8 est une représentation schématique d'un exemple d'application à un convertisseur de puissance continu-alternatif, de type onduleur, composé de transistors IGBT 81 et
20 82 en série avec des transistors MOS 83 et 84, dans deux branches parallèles entre deux bornes 85 et 86 de sortie fournissant une tension alternative Vac. Une diode 87, respectivement 88, est montée en parallèle avec le transistor 81, respectivement 82, pour assurer le passage du courant
25 lorsque le transistor IGBT est bloqué et que le courant circule en sens inverse (le transistor MOS correspondant étant fermé). Les points milieux des associations en série des transistors IGBT et MOS sont reliés aux bornes 12 et 14 d'application d'une tension continue Vdc entre lesquelles est relié un dispositif 3
30 de protection tel que décrit ci-dessus. Les grilles des transistors 81 à 84 sont reliées à un circuit 89 de commande synchronisant les périodes de conduction en fonction, par exemple des alternances de la tension alternative Vac et des besoins de la charge (non représentée) connectée aux bornes 85
35 et 86. Le fonctionnement d'un tel convertisseur de puissance

pris pour exemple est connu. Il s'agit par exemple, d'un onduleur de conversion de l'énergie fournie par une source de type panneaux photovoltaïques pour réinjection sur le réseau de distribution électrique. Le réseau étant sensible à des
5 surtensions provenant, par exemple, de la foudre, ce qui justifie le besoin de protéger les composants du convertisseur.

Dans le cas d'une alimentation triphasée, les protections sont généralement prévues entre chaque phase et le neutre et entre les phases deux à deux.

10 Le dispositif de protection peut également être utilisé pour protéger un élément alimenté par une tension continue.

Pour écrêter des surtensions positives et négatives par rapport à un potentiel de référence, typiquement la masse ou
15 la terre, on peut dupliquer le dispositif de protection 3 en connectant la diode Zener à la borne 14 (anode côté borne 14). Toutefois, la varistance étant bidirectionnelle, on peut également la partager pour les deux sens de perturbation.

La figure 9 représente une variante de réalisation du
20 dispositif de protection adapté à écrêter des surtensions positives et négatives par rapport à un potentiel de référence, typiquement la masse ou la terre à l'aide d'une seule varistance 2. On utilise, dans cet exemple, deux interrupteurs unidirectionnels (par exemple deux thyristors GTO et GTO'), montés
25 en anti-parallèle l'un par rapport à l'autre et en série avec la varistance 2. En d'autres termes, un des thyristors, par exemple le thyristor GTO, a son anode reliée à la varistance (dont l'autre borne est connectée à la borne 12) et sa cathode reliée à la borne 14 tandis que l'autre, dans cet exemple le thyristor
30 GTO', a son anode reliée à la borne 14 et sa cathode reliée à la varistance. Les gâchettes des thyristors sont reliées à un circuit de commande 90 (CTRL) reproduisant les fonctions de deux circuits 44 ou de deux circuit 46. La gâchette du thyristor GTO est reliée, par une première diode Zener DZ à la borne 12. La
35 gâchette du thyristor GTO' est reliée, par une seconde diode

Zener DZ', à la borne 14, la cathode de la diode DZ' étant reliée à la borne 14.

Un avantage des modes de réalisation décrits est que, grâce à la déconnexion de la varistance lorsque la surtension a disparu, il est désormais possible d'utiliser une varistance dont la valeur d'écrêtage garantit une protection du dispositif y compris si sa valeur nominale est inférieure à la tension normale de fonctionnement du dispositif.

Divers modes de réalisation et variantes ont été décrits. On notera que l'homme de l'art pourra combiner divers éléments de ces divers modes de réalisation et variantes sans faire preuve d'activité inventive. Par ailleurs diverses variantes et modifications apparaîtront à l'homme de l'art. En particulier, le choix de la varistance ainsi que les dimensionnements des divers composants du circuit de commande dépendent des niveaux de tension acceptables par l'élément à protéger. De plus, la ou les diodes Zener pourront être remplacées par tout composant à retournement adapté, par exemple, des diodes de suppression de tension transitoire (TVS), également connues sous la dénomination diodes Transil. En outre, la réalisation pratique des circuits de temporisation et de comparaison du courant par rapport à un seuil sont à la portée de l'homme du métier à partir des indications fonctionnelles données ci-dessus et en utilisant des composants en eux-mêmes usuels.

REVENDICATIONS

1. Dispositif (3) de protection contre des surtensions comportant :

en série entre deux bornes (12, 14) destinées à être connectées à un élément (1) à protéger, une varistance (2) et au moins un interrupteur (K ; GTO ; Th, M ; IGBT ; GTO, GTO') ; et
5 un circuit (4 ; 4' ; 4" ; 90) de commande en ouverture et en fermeture de l'interrupteur (K).

2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel le circuit (4 ; 4' ; 4" ; 90) commande la fermeture de l'interrupteur (K ; GTO ; Th, M ; IGBT ; GTO, GTO') lorsque la tension
10 entre lesdites bornes (12, 14) excède un premier seuil (TH1).

3. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel ledit premier seuil (TH1) est fixé par un composant à retournement, de préférence une diode Zener (DZ, DZ'), reliant
15 une desdites bornes (12, 14) à une borne de commande de l'interrupteur (K ; GTO ; Th, M ; IGBT ; GTO, GTO').

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel ledit circuit (4') provoque l'ouverture de l'interrupteur (GTO) au bout d'un temps (T) qui
20 suit sa fermeture.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel ledit circuit (4") provoque l'ouverture de l'interrupteur (K) quand le courant dans la varistance (2) devient inférieur à un deuxième seuil.

25 6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel ledit interrupteur est un thyristor GTO.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel ledit interrupteur est un thyristor (Th) en série avec un transistor MOS.
30

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel ledit interrupteur est un transistor IGBT.

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel ledit premier seuil (TH1) est choisi pour être inférieur à la tension d'écrêtage (Vcl) de la varistance (2) en tenant compte des tolérances de fabrication de
5 celle-ci.

10. Système comportant :

au moins un dispositif de protection (3) conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 9 ; et

au moins un élément (1) à protéger.

10 11. Convertisseur continu-alternatif, comportant au moins un dispositif de protection (3) conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 9.

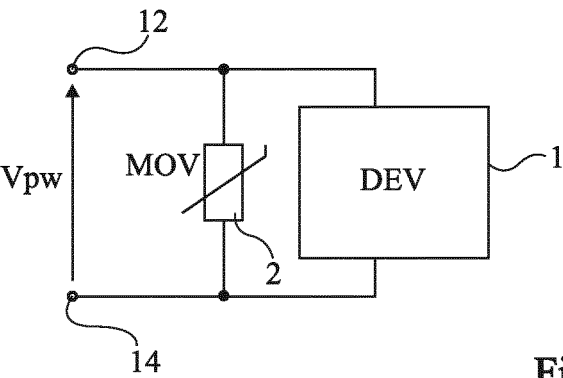


Fig 1

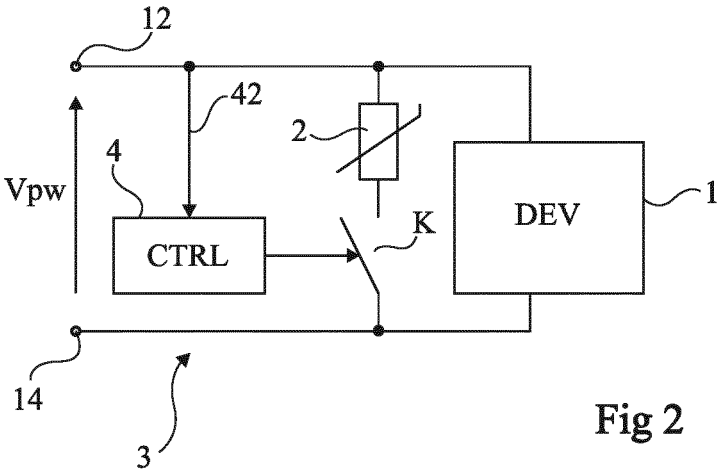


Fig 2

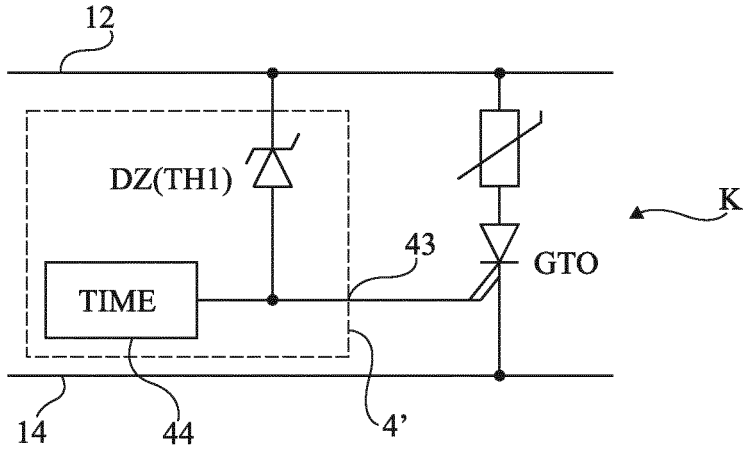


Fig 3

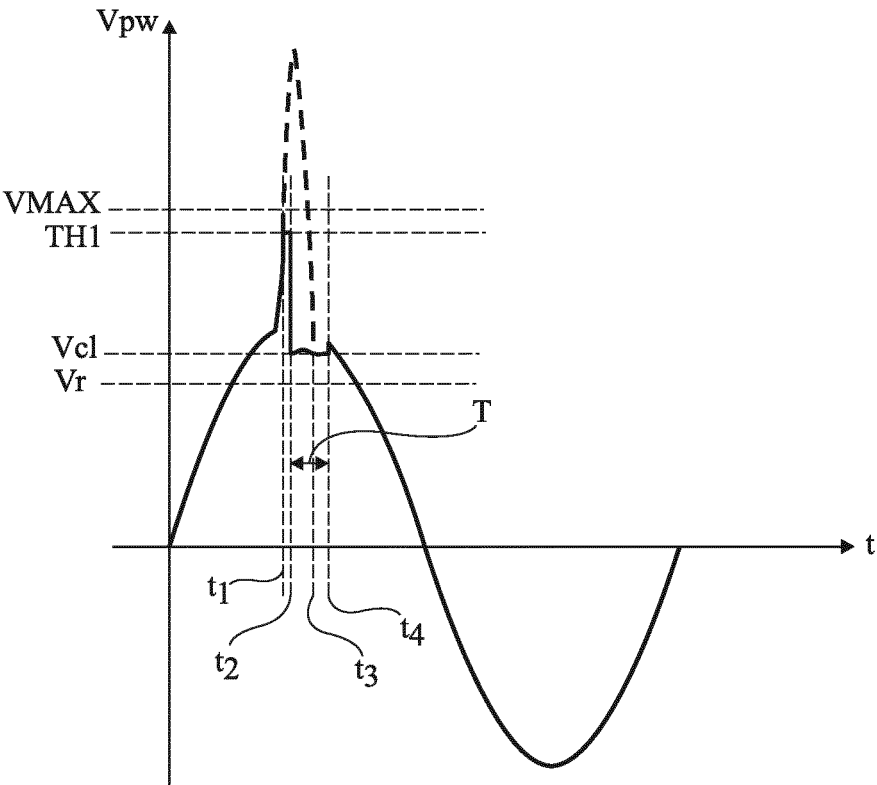


Fig 4

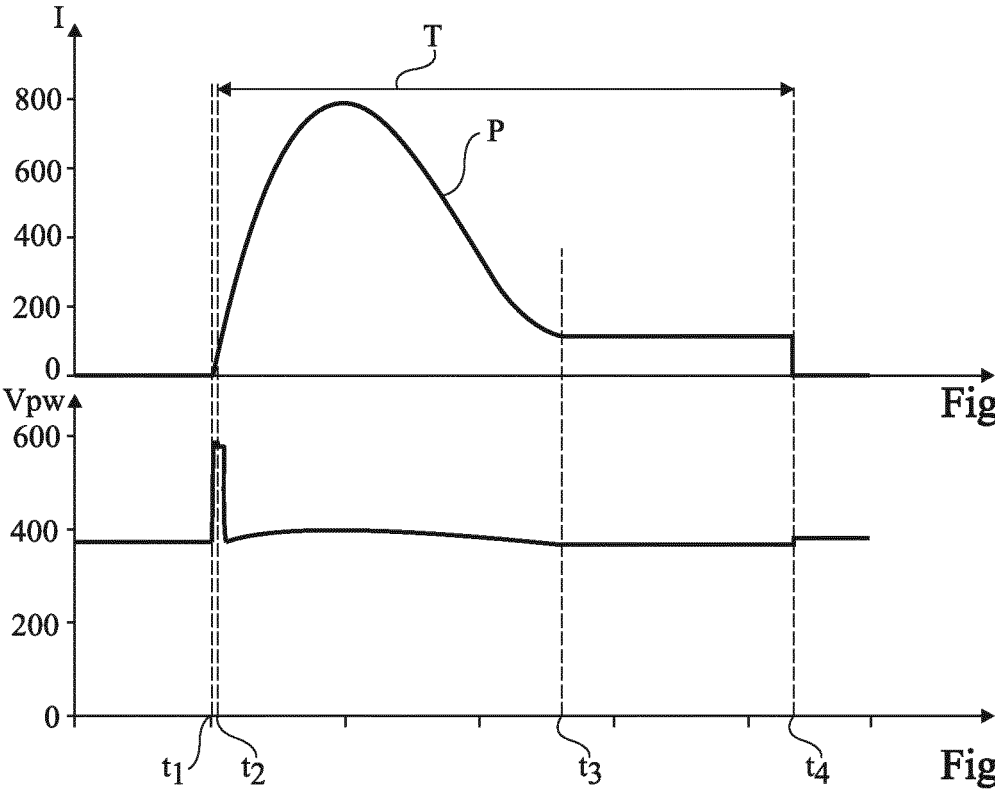


Fig 5A

Fig 5B

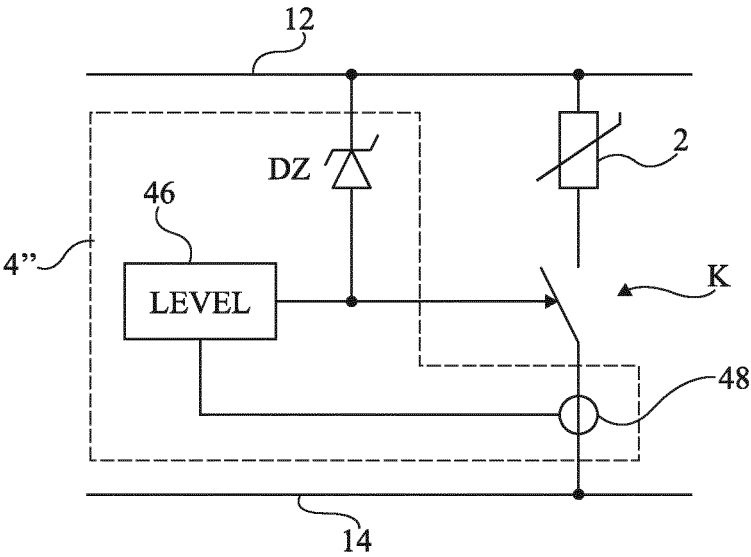


Fig 6

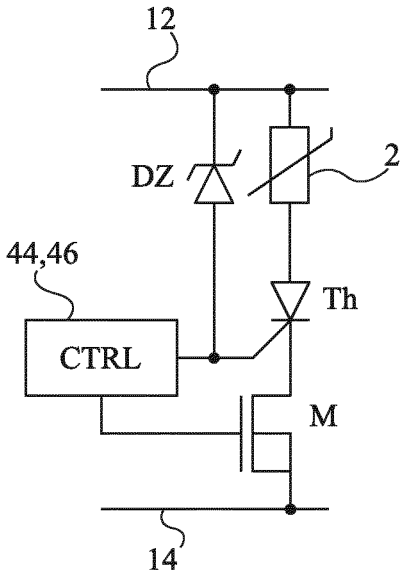


Fig 7A

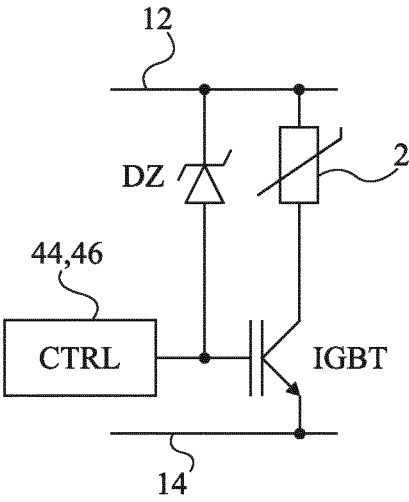


Fig 7B

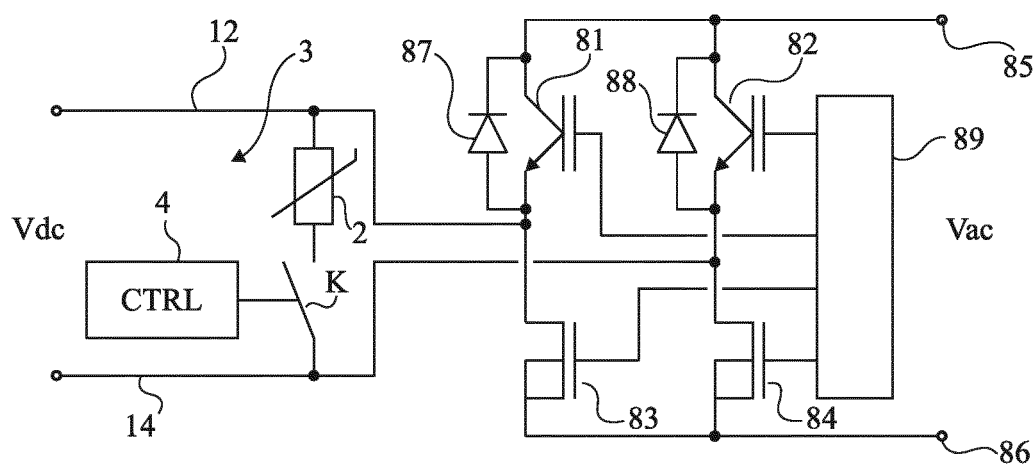


Fig 8

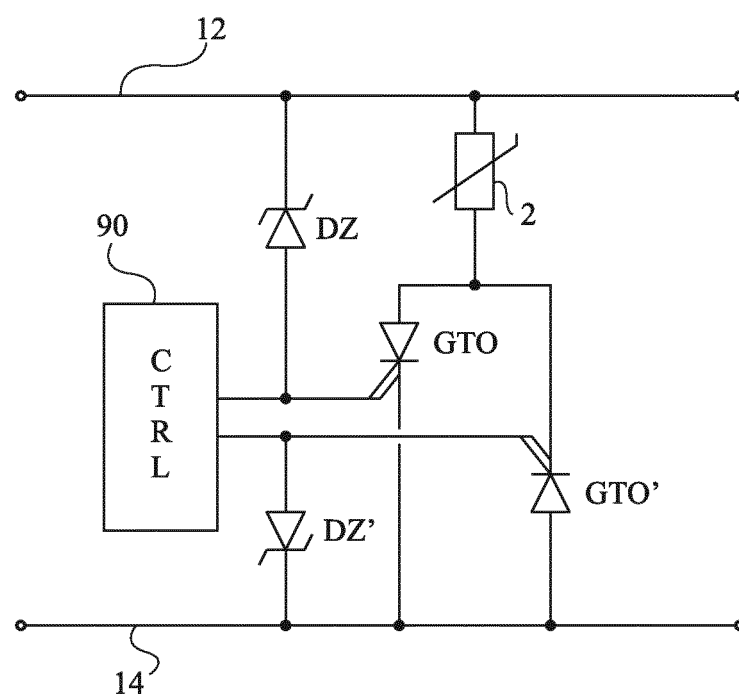


Fig 9



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 790086
FR 1360438

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 2002/159212 A1 (OUGHTON GEORGE W [US]) 31 octobre 2002 (2002-10-31) * abrégé * * figures 2-3 * * alinéas [0020] - [0021] * * alinéa [0027] * -----	1-11	H02H9/04
X	WO 2011/098359 A1 (SIEMENS AG [DE]; VOGEL REINHARD [DE]; MOERSCH MICHAEL [DE]) 18 août 2011 (2011-08-18) * abrégé * * figure 1 * * le document en entier * -----	1-11	
A	US 2012/250205 A1 (PFITZER HANS-ERIK [US] ET AL) 4 octobre 2012 (2012-10-04) * abrégé * * figure 3a * * le document en entier * -----	1-11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H02H
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
16 juin 2014		Operti, Antonio	
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 1360438 FA 790086

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 **16-06-2014**

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 2002159212 A1	31-10-2002	AUCUN	

WO 2011098359 A1	18-08-2011	AU 2011214562 A1	02-08-2012
		DE 102010001924 A1	18-08-2011
		EP 2537219 A1	26-12-2012
		KR 20130009969 A	24-01-2013
		WO 2011098359 A1	18-08-2011

US 2012250205 A1	04-10-2012	AUCUN	
