



(11) **EP 1 726 019 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:  
**15.08.2012 Bulletin 2012/33**

(51) Int Cl.:  
**H01C 7/12 (2006.01) H01T 1/12 (2006.01)**  
**H01C 13/02 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **05736977.9**

(86) Numéro de dépôt international:  
**PCT/FR2005/000524**

(22) Date de dépôt: **04.03.2005**

(87) Numéro de publication internationale:  
**WO 2005/086182 (15.09.2005 Gazette 2005/37)**

(54) **DISPOSITIF DE PROTECTION CONTRE LES SURTENSIONS EN MODE COMMUN/DIFFERENTIEL DE DIMENSION REDUITE**

**ÜBERSpannungsschutzvorrichtung reduzierter Grösse im Gleichtakt-/DIFFERENTIALMODUS**

**OVERVOLTAGE PROTECTION DEVICE IN COMMON/DIFFERENTIAL MODE OF REDUCED SIZE**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

- **BURRE-ESPAGNOU, Jean-François, Michel**  
**F-65710 Campan (FR)**
- **DONATI, Michel, Georges, Jean**  
**F-65200 Cieutat (FR)**

(30) Priorité: **05.03.2004 FR 0402367**

(74) Mandataire: **Hirsch & Associés**  
**58, avenue Marceau**  
**75008 Paris (FR)**

(43) Date de publication de la demande:  
**29.11.2006 Bulletin 2006/48**

(73) Titulaire: **ABB France**  
**91978 Courtaboeuf Cedex (FR)**

(56) Documents cités:  
**EP-A- 0 867 896 EP-A- 0 987 803**

(72) Inventeurs:  
• **LAGNOUX, Alain, René, Robert**  
**F-65140 Rabastens de Bigorre (FR)**

**EP 1 726 019 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

### DOMAINE TECHNIQUE

**[0001]** La présente invention se rapporte au domaine technique général des dispositifs de protection d'installations électriques contre les surtensions, notamment les surtensions transitoires dues à la foudre.

**[0002]** L'invention concerne plus particulièrement un dispositif de protection contre les surtensions adapté pour assurer une protection suivant les modes commun et différentiel, et comprenant au moins un boîtier électriquement isolant, spécifiquement adapté pour recevoir au moins un binôme électrique, formé par une varistance dite phase-terre, avec une borne de phase et une borne de terre, disposée entre une première phase à protéger et la terre, et une varistance dite phase-neutre, avec une borne de phase et une borne de neutre, disposée entre ladite première phase à protéger et le neutre, lesdites varistances phase-terre et phase-neutre étant montées l'une à côté de l'autre au sein dudit boîtier de manière à former un binôme de montage.

### TECHNIQUE ANTERIEURE

**[0003]** Les dispositifs de protection d'installations électriques contre les surtensions sont largement utilisés, et peuvent être communément désignés sous l'appellation « *parafoudres* ». Ils ont en effet pour but essentiel d'écouler à la terre des courants de foudre, et éventuellement d'écarter des tensions additionnelles induites par ces courants à des niveaux compatibles avec la tenue des équipements et appareils auxquels ils sont raccordés.

**[0004]** Il existe, de façon classique, deux modes de protection contre les surtensions, à savoir le mode commun MC, dans lequel les composants de protection sont raccordés entre les conducteurs actifs (phases ou neutre) et la terre, et le mode différentiel MD, dans lequel les composants de protection sont raccordés entre les conducteurs actifs (i.e. entre les phases et le neutre).

**[0005]** Pour assurer la protection de l'installation suivant ces deux modes commun et différentiel, on a généralement recours à des dispositifs de protection comportant des varistances.

**[0006]** Dans les dispositifs connus, on monte généralement une varistance par branche, c'est-à-dire que pour protéger un réseau monophasé, le dispositif de protection devra comporter un binôme électrique formé par au moins deux varistances afin d'assurer la protection suivant les deux modes sus-mentionnés. Ainsi, en monophasé, le binôme électrique comportera généralement une varistance dite phase-terre raccordée entre la phase à protéger et la terre, et une varistance dite phase-neutre, raccordée entre ladite phase à protéger et le neutre. Dans le cas d'un réseau triphasé, il faudra au minimum trois binômes électriques pour assurer la même fonction.

**[0007]** Conformément aux exigences de la normalisa-

tion (NF-EN61643-11 et NFC 61740/95), la fin de vie des varistances doit être impérativement contrôlée, ce qui nécessite l'utilisation de déconnecteurs intégrés, par exemple de type thermique, chaque varistance étant alors munie de son propre système de déconnexion. La varistance et son système de déconnexion sont alors montés dans un boîtier-support, l'ensemble constituant ce qui sera dénommé dans la suite un « *moteur* ».

**[0008]** Les dispositifs de protection mode commun/mode différentiel connus comportent ainsi généralement au minimum deux boîtiers (ou moteurs) pour assurer la protection suivant les deux modes sus-mentionnés dans le cas d'un réseau monophasé, et au minimum six boîtiers (ou moteurs) pour assurer la même fonction dans le cas d'un réseau triphasé, chaque boîtier (ou moteur) comportant une seule varistance.

**[0009]** Les dispositifs connus, s'ils assurent convenablement la protection du réseau ou de l'installation électrique, souffrent néanmoins de plusieurs inconvénients.

**[0010]** Tout d'abord, de tels dispositifs sont particulièrement encombrants, chaque boîtier (ou moteur) générant un encombrement individuel multiplié par le nombre de boîtiers utilisés. Dès lors, on comprend que dans le cas d'un réseau polyphasé, ces dispositifs peuvent occuper un volume non négligeable, alors que pour un nombre croissant d'applications, on cherche justement à réduire les dimensions des dispositifs de protection et à les rendre les plus discrets possibles.

**[0011]** En outre, les versions débrochables des dispositifs connus sont généralement réalisées avec deux cartouches par phase, c'est-à-dire avec au moins deux cartouches interchangeables dans le cas d'un réseau monophasé et avec au moins six cartouches interchangeables dans le cas d'un réseau triphasé.

**[0012]** Or, une telle configuration revêt un caractère particulièrement complexe pour l'utilisateur qui s'attend logiquement à trouver une seule cartouche par phase et non deux cartouches par phase comme dans les dispositifs connus.

**[0013]** Pour palier ces inconvénients, il est connu de combiner les varistances avec un éclateur.

**[0014]** Dans le cas d'un réseau monophasé, le parafoudre est alors composé d'une varistance dite phase-neutre raccordée entre la phase à protéger et le point neutre, et d'un éclateur, raccordé entre le point neutre et la terre. Dans les versions débrochables du dispositif, chaque composant de protection est intégré dans une cartouche individuelle de telle sorte le parafoudre comporte deux cartouches interchangeables, dont une seule est raccordée à la phase à protéger, ce qui correspond bien à la configuration logique attendue par l'utilisateur. De façon équivalente, dans le cas d'un réseau triphasé, le parafoudre comportera trois varistances reliées chacune entre une phase à protéger et, le neutre, et un éclateur, raccordé entre le neutre et la terre, chaque composant de protection étant intégré dans une cartouche individuelle. Le parafoudre comporte ainsi, en triphasé, quatre cartouches débrochables, parmi lesquelles trois

cartouches sont raccordées aux trois phases à protéger, soit une cartouche par phase, ce qui correspond à ce que l'utilisateur s'attend intuitivement à trouver.

**[0015]** De tels dispositifs permettent ainsi d'assurer la protection du réseau d'une part en mode commun, par la mise en série des deux branches phase-neutre et neutre-terre, et d'autre part en mode différentiel, grâce à la branche phase-neutre.

**[0016]** Toutefois, ce montage n'est pas utilisable pour tous les types de réseau, et notamment ceux pour lesquels le schéma de raccordement du neutre à la terre est du type IT (neutre isolé de la terre ou impédant).

**[0017]** En outre, ce montage n'est pas adapté à la mise en cascade des parafoudres. En particulier, lorsqu'un premier parafoudre, situé en amont, comprend une varistance dans sa branche neutre-terre, et qu'un deuxième parafoudre, placé en aval comprend un éclateur dans sa branche neutre-terre, l'éclateur placé en aval écoulera, en cas de surtension, la plus grande partie du courant de foudre, et la varistance placée en amont sera peu sollicitée, ce qui va à l'encontre des objectifs recherchés lorsque l'on coordonne deux parafoudres.

**[0018]** Par ailleurs, il est connu de EP-A-0867 896 un dispositif de protection contre les surtensions correspondant au préambule de la revendication 1.

**[0019]** On voit donc tout l'intérêt d'essayer de réaliser un dispositif de protection contre les surtensions susceptible de fonctionner dans les deux modes commun et différentiel qui, tout en étant peu encombrant, soit compatible avec tous les types de schémas de raccordement du neutre à la terre, notamment les régimes TT, TN-S, TN-C ou IT, facilitant ainsi le choix de l'utilisateur final, d'autant plus que l'information relative au régime de neutre du réseau n'est pas nécessairement connue de l'utilisateur.

#### EXPOSE DE L'INVENTION

**[0020]** Les objets assignés à l'invention visent en conséquence à porter remède aux divers inconvénients énumérés précédemment et à proposer un nouveau dispositif de protection contre les surtensions adapté pour assurer une protection suivant les modes commun et différentiel qui ne présente pas les inconvénients énumérés précédemment, et qui, tout en étant compatible avec tous les schémas de raccordement du neutre à la terre, présente un encombrement limité.

**[0021]** Un autre objet de l'invention vise à proposer un nouveau dispositif de protection dont la maintenance est particulièrement facile.

**[0022]** Un autre objet de l'invention vise à proposer un nouveau dispositif de protection qui, dans sa version débrochable, soit particulièrement facile à utiliser, et ce de manière logique et intuitive.

**[0023]** Un autre objet de l'invention vise à proposer un nouveau dispositif de protection dont l'adaptation à chaque type de réseau est particulièrement facile.

**[0024]** Les objets assignés à l'invention sont atteints

à l'aide d'un dispositif de protection contre les surtensions tel que défini dans la revendication 1. Les autres revendications définissent des modes de réalisation préférés.

#### DESCRIPTIF SOMMAIRE DES DESSINS

**[0025]** D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront et ressortiront plus en détails à la lecture de la description faite ci-après, en référence aux dessins annexés, donnés à titre purement illustratif et non limitatif, dans lesquels :

- La figure 1 illustre, selon une vue en coupe partielle, un boîtier au sein duquel est monté le binôme de montage.
- La figure 2 illustre, selon une vue générale en perspective, le boîtier conforme à l'invention dans une version débrochable.
- La figure 3 illustre, selon une vue en perspective, une embase sur laquelle le boîtier illustré à la figure 2 est destiné à être monté.
- La figure 4 illustre un schéma électrique de principe du dispositif de protection contre les surtensions conforme à l'invention dans le cas d'un réseau monophasé.
- La figure 5 illustre un schéma électrique de principe du dispositif de protection contre les surtensions conforme à l'invention dans le cas d'un réseau triphasé.

#### MEILLEURE MANIERE DE REALISER L'INVENTION

**[0026]** Le dispositif de protection contre les surtensions conforme à l'invention est destiné à être branché en dérivation sur l'équipement ou l'installation électrique à protéger.

**[0027]** L'expression « *installation électrique* » fait référence à tous types d'appareils ou réseaux susceptibles de subir des perturbations de tension d'origines diverses, et notamment des surtensions transitoires dues à la foudre.

**[0028]** Le dispositif de protection conforme à l'invention est de préférence un parafoudre basse tension, c'est-à-dire qu'il est préférentiellement destiné à protéger des installations basses tensions (par exemple de 50 volts à 750 volts).

**[0029]** Le dispositif de protection 1 contre les surtensions va maintenant être décrit en se référant aux figures 1 à 5.

**[0030]** Le dispositif de protection 1 contre les surtensions est adapté pour assurer une protection suivant les modes commun et différentiel, c'est-à-dire qu'il doit pouvoir être utilisé soit en mode commun, soit en mode différentiel, et ce sans qu'il soit nécessaire de modifier en aucune façon le dispositif, et notamment la nature et le montage des composants de protection le constituant.

**[0031]** Selon l'invention, et tel que cela est représenté

sur les figures 1 et 2, le dispositif de protection 1 comporte au moins un boîtier 2 électriquement isolant, c'est-à-dire avantageusement fabriqué à partir d'un matériau non conducteur de l'électricité.

**[0032]** Selon l'invention, le dispositif de protection 1 comporte également au moins un binôme électrique, formé par une varistance dite phase-terre PT, disposée entre une première phase L1 à protéger et la terre T et une varistance dite phase-neutre PN, disposée entre ladite première phase L1 à protéger et le neutre N.

**[0033]** Ainsi, la varistance phase-terre PT est agencée pour assurer la protection de l'installation électrique en mode commun (i.e. entre un conducteur actif et la terre), alors que la varistance phase-neutre PN est agencée pour assurer la protection en mode différentiel (i.e. entre deux conducteurs actifs).

**[0034]** Selon l'invention, et tel que cela est représenté sur la figure 1, le boîtier 2 est spécifiquement adapté pour recevoir le binôme électrique formé par les varistances phase-terre PT et phase-neutre PN, c'est-à-dire qu'il est dimensionné pour recevoir, au maximum, deux varistances.

**[0035]** Selon l'invention, les varistances phase-terre PT et phase-neutre PN formant le binôme électrique sont montées l'une à côté de l'autre au sein du boîtier 2 de manière à former un binôme de montage 3. Le dispositif de protection 1 ainsi conçu présente avantageusement un encombrement réduit, les varistances phase-terre PT et phase-neutre PN n'étant plus, comme dans les dispositifs de l'art antérieur, montées dans des boîtiers individuels mais regroupées au sein d'un même boîtier 2.

**[0036]** Conformément aux exigences de la normalisation, chaque varistance phase-terre PT ou phase-neutre PN est avantageusement pourvue de son propre moyen de déconnexion, de préférence de type thermique de telle sorte que l'emballage thermique soit stoppé suffisamment tôt en cas de vieillissement des varistances.

**[0037]** De façon particulièrement avantageuse, et tel que cela est représenté sur la figure 1, le moyen de déconnexion peut être formé par une lame de déconnexion 4 qui s'étend entre deux extrémités 4A, 4B, l'une desdites extrémités 4A étant de préférence fixée à l'aide d'une soudure thermofusible sur l'un des pôles de la varistance associée. L'extrémité 4A de la lame de déconnexion 4 est ainsi de préférence soudée en contrainte, de telle sorte que l'échauffement de la varistance en fin de vie entraîne la fusion de la soudure qui, une fois rompue, permet la libération de la lame de déconnexion 4 et donc la déconnexion de la varistance associée de l'installation électrique. Le boîtier 2, pourvu des varistances phase-terre PT et phase-neutre PN munies de leur moyen de déconnexion 4, forme alors avantageusement un moteur « double », c'est-à-dire un moteur pourvu de deux varistances.

**[0038]** Bien évidemment, le boîtier 2 pourra être formé par un simple support, non nécessairement fermé, mais spécifiquement adapté pour recevoir le binôme électrique formé par la paire de varistances phase-terre PT et

phase-neutre PN.

**[0039]** Selon une caractéristique particulièrement intéressante de l'invention, le dispositif de protection 1 ainsi conçu peut être aisément adapté pour se présenter sous une version débrochable.

**[0040]** A cet effet, le dispositif de protection 1 comporte avantageusement une embase 6 de préférence fixe, c'est-à-dire raccordée en permanence à l'installation électrique à protéger (figure 6).

**[0041]** De façon particulièrement avantageuse, chaque boîtier 2 est alors pourvu de moyens d'embrochage / débrochage 7 (figure 2) adaptés pour permettre le raccordement électrique amovible du boîtier 2 relativement à l'embase 6. Tel que cela est représenté sur la figure 2, les moyens d'embrochage / débrochage 7 sont avantageusement formés par quatre plots 8A, 8B, 9A, 9B permettant l'enfichage du boîtier 2 sur l'embase 6. Les pôles des varistances phase-terre PT et phase-neutre PN sont ainsi avantageusement reliés respectivement aux plots 8A, 8B d'une part et 9A, 9B d'autre part.

**[0042]** En outre, l'embase 6 est préférentiellement pourvue d'un logement 10 agencé pour recevoir le boîtier 2, et sur le fond 10A duquel sont ménagées quatre ouvertures 8'A, 8'B, 9'A, 9'B spécifiquement adaptées pour recevoir respectivement les plots 8A, 8B, 9A, 9B.

**[0043]** De façon particulièrement avantageuse, le boîtier 2 pourvu de ses moyens d'embrochage / débrochage 7 constitue une cartouche 11 interchangeable. Ainsi, lorsque l'une des varistances phase-terre PT ou phase-neutre PN est dégradée et déconnectée, l'utilisateur peut débrocher la cartouche 11 relativement à l'embase 6, en vue de la remplacer. Cette opération est rendue particulièrement facile et logique en raison de la liaison univoque existant entre la cartouche 11 et la phase à protéger.

**[0044]** Plusieurs modes de réalisation de l'invention vont maintenant être décrits en se référant aux figures 4 et 5.

**[0045]** Selon un premier mode de réalisation de l'invention représenté sur la figure 4, le dispositif de protection 1 est conçu pour assurer la protection d'un réseau monophasé. A cet effet, le dispositif de protection 1 comporte au moins un boîtier 2 (en pointillés sur la figure 4) pourvu d'un binôme de montage formé par une varistance phase-terre PT et une varistance phase-neutre PN, ledit binôme de montage étant raccordé électriquement à la phase L1 à protéger. Tel que cela est représenté sur la figure 4, la varistance phase-terre PT est raccordée électriquement entre la phase L1 à protéger et la terre T, assurant ainsi une protection en mode commun, et la varistance phase-neutre PN est raccordée entre la phase L1 et le point neutre N de manière à assurer une protection en mode différentiel.

**[0046]** Selon un deuxième mode de réalisation de l'invention représenté sur la figure 5, le dispositif de protection 1 est conçu pour assurer la protection d'un réseau triphasé et comporte à cet effet au moins trois boîtiers 2A, 2B, 2C (en pointillés sur la figure 5) chacun pourvu d'un binôme de montage raccordé électriquement à l'une

des phases L1, L2, L3 à protéger. Ainsi, le boîtier 2A renferme une varistance phase-terre PT raccordée entre la première phase L1 à protéger et la terre, et une varistance phase-neutre PN raccordée entre ladite phase L1 et le point neutre N.

**[0047]** De même, le boîtier 2B comporte une varistance phase-terre PT raccordée entre la deuxième phase L2 à protéger et la terre, et une varistance phase-neutre PN raccordée entre la deuxième phase L2 et le point neutre N.

**[0048]** Enfin, le troisième boîtier 2C comporte une varistance phase-terre PT, raccordée entre la troisième phase L3 à protéger et la terre, et une varistance phase-neutre PN raccordée entre ladite troisième phase L3 et le point neutre N.

**[0049]** D'une façon générale, le dispositif de protection 1 conforme à l'invention pourra être adapté pour assurer la protection d'un réseau polyphasé comprenant un nombre N de phases. Dans ce cas, le dispositif de protection 1 comportera avantageusement un nombre de boîtiers 2 au moins égal au nombre N de phases, chaque boîtier 2 étant pourvu d'un binôme de montage 3. Dans ce cas, le dispositif de protection 1 est dit « *multipolaire* ».

**[0050]** De façon préférentielle, le dispositif de protection 1 comporte, lorsqu'il est multipolaire, des moyens isolants 30, disposés entre deux binômes de montage 3 consécutifs, c'est-à-dire juxtaposés, de manière à les isoler électriquement l'un de l'autre. Les moyens isolants 30 permettent ainsi d'éviter la formation de courts-circuits susceptibles de se produire entre deux binômes de montage 3 consécutifs et rapprochés, en raison de leur raccordement à des conducteurs actifs et notamment à des phases L1, L2, L3 de potentiels différents. Grâce aux moyens isolants 30, il est possible de rapprocher les binômes de montage 3 les uns des autres, et donc de diminuer l'encombrement global du dispositif, tout en évitant la formation de courts-circuits entre deux binômes de montage 3 consécutifs.

**[0051]** De façon préférentielle, les moyens isolants 30 sont formés par un écran en matériau électriquement isolant, interposé entre deux binômes de montage 3 consécutifs. Les moyens isolants 30, et notamment l'écran isolant, sont avantageusement conçus et dimensionnés de manière à augmenter la distance d'isolement entre deux binômes de montage 3 consécutifs, afin d'empêcher la formation d'arcs électriques entre ces derniers tout en conservant une distance d'écartement faible, inférieure à la distance d'isolement, entre les binômes de montage 3, de manière à limiter l'encombrement du dispositif.

**[0052]** L'expression « *distance d'isolement* » fait référence ici à la distance minimale que doit parcourir l'arc électrique dans le milieu diélectrique gazeux, par exemple l'air, séparant les binômes de montage 3. La présence des moyens isolants 30, notamment de l'écran isolant, permet d'augmenter la distance d'isolement en obligeant l'arc électrique à les contourner.

**[0053]** Pour les réseaux dont le schéma de raccorde-

ment du neutre à la terre n'est pas du type IT (neutre isolé de la terre ou impédant), le dispositif de protection 1 pourra comporter une varistance dite neutre-terre NT, disposée entre le neutre et la terre, ladite varistance étant montée au sein d'un boîtier supplémentaire 2S, tel que cela est représenté sur les figures 4 et 5. Le boîtier supplémentaire 2S pourra soit être agencé spécifiquement pour contenir une seule varistance, soit être en tout point similaire au boîtier 2, à la différence près qu'il ne recevra qu'une seule varistance neutre-terre NT tel que cela est illustré sur les figures 4 et 5. Dans ce dernier cas, une partie 2V du boîtier supplémentaire 2S sera alors inutilisée.

**[0054]** Bien évidemment, pour les réseaux dont le schéma de raccordement du neutre à la terre est du type IT (neutre impédant ou isolé de la terre), il suffit de supprimer ou de retirer (dans le cas d'une version débrochable) le boîtier supplémentaire 2S, le dispositif de protection 1 ne comportant alors plus qu'un seul boîtier 2 dans le cas d'un réseau monophasé et trois boîtiers 2A, 2B, 2C dans le cas d'un réseau triphasé.

**[0055]** Le dispositif de protection 1 conforme à l'invention présente ainsi avantageusement un encombrement réduit, avec au maximum deux boîtiers 2, 2S en monophasé et au maximum quatre boîtiers 2A, 2B, 2C, 2S en triphasé. En outre, le dispositif de protection 1 ne comportant qu'un seul boîtier 2, 2A, 2B, 2C (ou moteur) par conducteur actif, la manipulation des versions débrochantes de ce dispositif est particulièrement aisée, l'utilisateur associant intuitivement une phase L1, L2 ou L3 à protéger à une unique cartouche 11 correspondante.

**[0056]** Cet aspect de l'invention s'avère particulièrement intéressant dans le cas de réseaux polyphasés comprenant un nombre important de conducteurs actifs. Ainsi, plus le nombre de conducteurs actifs est élevé, et plus le dispositif de protection 1 conforme à l'invention est avantageux en regard des dispositifs de l'art antérieur en matière d'encombrement et de facilité d'utilisation.

**[0057]** Dans les cas où le dispositif de protection 1 comporte plusieurs cartouches 11 interchangeables, chaque cartouche 11 étant associée soit à une phase L1, L2 ou L3 à protéger soit au point neutre N, l'embase 6 (représentée en pointillés sur les figures 4 et 5) peut comporter plusieurs logements, chaque logement étant susceptible de recevoir une cartouche 11, ou encore un unique logement aménagé pour recevoir toutes les cartouches 11 sus-mentionnées.

**[0058]** Tel que cela est représenté sur les figures 4 et 5, chaque varistance phase-terre PT, phase-neutre PN ou encore neutre-terre NT est raccordée au réseau à l'aide de moyens de connexion électrique 15, la liaison électrique à la terre étant effectuée à l'aide d'autres moyens de connexion électrique 16. Les moyens de connexion électrique 15, 16 sont, de façon préférentielle et classique, de nature filaire.

**[0059]** Avantageusement, chaque varistance phase-terre PT comprend une borne dite de phase p reliée électriquement à la phase L1, L2 ou L3 à protéger, et une

borne dite de terre t, reliée électriquement à la terre T.

**[0060]** De même, chaque varistance phase-neutre PN comprend une borne dite de phase p reliée électriquement à la phase L1, L2 ou L3 à protéger et une borne dite de neutre n reliée électriquement au neutre N. Tel que cela est représenté sur les figures 4 et 5, les varistances phase-terre PT et phase-neutre PN sont disposées l'une à côté de l'autre au sein du boîtier 2, 2A, 2B, 2C. Or, les bornes de neutre n et de terre t ne sont pas au même potentiel de telle sorte que si ces dernières sont trop proches l'une de l'autre, un arc électrique est susceptible de se former entre lesdites bornes n, t, court-circuitant ainsi le dispositif de protection 1.

**[0061]** Afin d'éviter ce phénomène, le dispositif de protection 1 comporte avantageusement des moyens d'isolation électrique 20, adaptés pour isoler électriquement la borne de terre t de la borne de neutre n et de préférence aménagés au sein du boîtier 2, 2A, 2B, 2C. Les moyens d'isolation électrique 20 sont avantageusement disposés et agencés pour former un écran isolant entre ladite borne de terre t et ladite borne de neutre n.

**[0062]** A titre d'exemple illustratif et non limitatif, les moyens d'isolation électrique 20 pourront être formés par une cloison de séparation 21 électriquement isolante, interposée entre la borne de terre t et la borne de neutre n de manière à garantir l'isolation électrique desdites bornes de terre t et de neutre n l'une par rapport à l'autre.

**[0063]** Avantageusement, les moyens d'isolation électrique 20 sont conçus et dimensionnés pour augmenter la distance d'isolement entre la borne de terre t et la borne de neutre n, de telle sorte que la distance d'isolement soit supérieure à la distance d'écartement réelle séparant lesdites bornes de terre t et de neutre n.

**[0064]** Les moyens d'isolation électrique 20 permettent ainsi de raccourcir la distance d'écartement entre les bornes de neutre n et de terre t, diminuant ainsi l'encombrement du dispositif, tout en garantissant leur isolation électrique, et ce en augmentant la distance d'isolement entre les bornes de neutre n et de terre t, c'est-à-dire la longueur du chemin à parcourir par l'arc électrique entre lesdites bornes neutre n et de terre t pour contourner les moyens d'isolation électrique 20.

**[0065]** La cloison de séparation 21 pourra par exemple s'étendre sur une surface juste suffisante pour assurer l'isolation entre les bornes de terre t et de neutre n.

**[0066]** De façon préférentielle, et tel que cela est représenté sur la figure 1, la cloison de séparation 21 sera préférentiellement disposée à l'intérieur du boîtier 2 de manière à séparer ce dernier en deux logements 22, 23 sensiblement symétriques par rapport à la cloison de séparation 21, chaque logement 22, 23 étant susceptible de recevoir une varistance munie de son moyen de déconnexion. De façon encore plus préférentielle, et tel que cela est représenté sur les figures 1 et 2, la cloison de séparation 21 pourra s'étendre à l'extérieur du boîtier 2, de manière à séparer la paire de plots 8A, 8B associée à la varistance phase-terre PT, de la paire de plots 9A, 9B associée à la varistance phase-neutre PN.

**[0067]** Dans ce cas, l'embase 6 comportera avantageusement un logement central 60, spécifiquement adapté pour recevoir l'extrémité sortante de la cloison de séparation 21 lors de l'embrochage du boîtier 2 sur l'embase 6.

**[0068]** Une telle configuration permet notamment d'éviter la formation d'arcs électriques entre les plots 8A, 9A de potentiels différents, raccordés respectivement à la borne de terre t et à la borne de neutre n lors de l'enfichage.

**[0069]** Selon une variante préférentielle de l'invention, les varistances phase-terre PT et phase-neutre PN d'un même binôme de montage 3 ont des tensions de service différentes l'une de l'autre. Avantageusement, la varistance phase-neutre PN possède une tension de service inférieure à celle de la varistance phase-terre PT, ce qui permet d'une part d'abaisser le niveau de protection du parafoudre, et d'autre part de réduire l'encombrement du binôme électrique. Ainsi, à titre d'exemple illustratif et non limitatif, la varistance phase-terre PT pourra avoir une tension de service de l'ordre de 440 volts de manière à supporter la tension entre phases (de l'ordre de 400 volts) comme l'exigent les normes françaises, la varistance phase-neutre PN présentant une tension de service plus faible, de l'ordre de 275 volts. Dans le cas des versions débrochables du dispositif de protection 1, chaque cartouche 11 comportera ainsi avantageusement un couple de varistances de valeurs différentes, et ce sans créer aucune confusion dans l'esprit de l'utilisateur, puisque chaque conducteur actif reste associé à une unique cartouche 11.

**[0070]** L'invention concerne également un procédé de fabrication d'un dispositif de protection 1 contre les surtensions adapté pour assurer une protection suivant les modes commun et différentiel, ledit procédé comportant les étapes consistant à :

- a) fabriquer au moins un boîtier 2 électriquement isolant,
- b) fabriquer au moins un binôme électrique, formé par une varistance dite phase-terre PT destinée à être disposée entre une première phase L1 à protéger et la terre T et une varistance dite phase-neutre PN destinée à être disposée entre ladite première phase L1 à protéger et le neutre N.

**[0071]** Selon l'invention, le procédé comporte également les étapes suivantes :

- c) aménager spécifiquement le boîtier 2 pour qu'il puisse recevoir le binôme électrique,
  - d) associer les deux varistances PT, PN en un binôme de montage 3 et les monter l'une à côté de l'autre au sein du boîtier 2.
- Avantageusement, le procédé comporte également une étape dans laquelle on pourvoit le boîtier 2 de

moyens d'embrochage / débrochage 7 permettant de raccorder ledit boîtier 2 de manière amovible sur une embase 6 fixe.

**[0072]** De façon particulièrement avantageuse, la varistance phase-terre PT comprenant une borne de phase p reliée électriquement à la phase L1, L2 ou L3 à protéger et une borne dite de terre t, reliée électriquement à la terre T, et la varistance phase-neutre PN comprenant une borne dite de phase p, reliée électriquement à ladite phase L1, L2 ou L3 à protéger et une borne dite de neutre n, reliée électriquement au neutre, le procédé comporte également une étape dans laquelle on dispose des moyens d'isolation électrique 20 entre la borne de terre t et la borne de neutre n.

**[0073]** Le procédé comporte également avantageusement les étapes suivantes :

- e) fabriquer une varistance dite neutre-terre NT destinée à être disposée entre le neutre N et la terre T,
- f) monter ladite varistance neutre-terre NT au sein d'un boîtier supplémentaire 2S, de préférence débrochable.

**[0074]** L'invention permet ainsi de réduire de façon significative les dimensions et donc l'encombrement d'un dispositif de protection 1 de type mode commun / mode différentiel, tout en garantissant l'isolation électrique entre les composants du dispositif présentant des potentiels différents.

**[0075]** Un autre avantage de l'invention est de permettre un débrochage facile et intuitif des composants de protection hors d'usage, en vue de leur remplacement.

**[0076]** Un autre avantage du dispositif de protection 1 conforme à l'invention est qu'il est utilisable quel que soit le schéma de raccordement du neutre à la terre.

**[0077]** Un autre avantage de l'invention provient du fait que le dispositif de protection 1 conforme à l'invention nécessite un nombre de pièces, et notamment de moteurs, réduit par rapport aux dispositifs de l'art antérieur, tout en assurant les mêmes fonctions. La solution offerte par l'invention est donc plus économique que les solutions existantes.

**[0078]** Un autre avantage de l'invention est qu'elle permet de rationaliser le procédé de fabrication du dispositif de protection 1 conforme à l'invention, notamment en ayant systématiquement recours à des moteurs doubles.

#### POSSIBILITE D'APPLICATION INDUSTRIELLE

**[0079]** L'invention trouve son application industrielle dans la conception et la fabrication de dispositifs de protection contre les surtensions transitoires.

#### Revendications

1. Dispositif de protection (1) contre les surtensions adapté pour assurer une protection suivant les modes commun et différentiel, et comprenant au moins un boîtier (2) électriquement isolant, spécifiquement adapté pour recevoir au moins un binôme électrique, formé par une varistance dite phase-terre (PT), avec une borne de phase (p) et une borne de terre (t), disposée entre une première phase (L1) à protéger et la terre (T), et une varistance dite phase-neutre (PN), avec une borne de phase (p) et une borne de neutre (n), disposée entre ladite première phase (L1) à protéger et le neutre (N), lesdites varistances phase-terre (PT) et phase-neutre (PN) étant montées l'une à côté de l'autre au sein dudit boîtier (2) de manière à former un binôme de montage (3) et le dispositif de protection (1) comportant des moyens d'isolation électrique (20), adaptés pour isoler électriquement la borne de terre (t) de la varistance phase-terre (PT) de la borne de neutre (n) de la varistance phase-neutre (PN), **caractérisé en ce que** les moyens d'isolation électrique (20) sont conçus et dimensionnés pour que la distance d'isolement entre ladite borne de terre (t) et ladite borne de neutre (n) soit supérieure à la distance d'écartement réelle séparant lesdites bornes de terre (t) et de neutre (n).
2. Dispositif selon la revendication 1 dans lequel les moyens d'isolation électrique (20) sont formés par une cloison de séparation (21) électriquement isolante, interposée entre la borne de terre (t) et la borne de neutre (n) de manière à garantir l'isolation électrique desdites bornes de terre (t) et de neutre (n) l'une par rapport à l'autre.
3. Dispositif selon la revendication 2 dans lequel la cloison de séparation (21) est disposée, à l'intérieur du boîtier (2), de manière à séparer ce dernier en deux logements (22, 23) susceptibles de recevoir chacun une varistance.
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3 comportant au moins une embase (6) fixe, et en ce que chaque boîtier (2) est pourvu de moyens d'embrochage/débrochage (7), formés par des plots (8A, 8B, 9A, 9B), adaptés pour permettre le raccordement électrique amovible dudit boîtier (2) relativement à ladite embase (6).
5. Dispositif selon la revendication 4 dans lequel le boîtier (2) pourvu de ses moyens d'embrochage/débrochage (7) constitue une cartouche (11) interchangeable.
6. Dispositif selon les revendications 3 et 4 dans lequel la cloison de séparation (21) s'étend à l'extérieur du boîtier (2) de manière à séparer la paire de plots (8A,

- 8B) associée à la varistance phase-terre (PT) de la paire de plots (9A, 9B) associée à la varistance phase-neutre (PN).
7. Dispositif selon la revendication 6 dans lequel l'embase (6) comporte un logement central (60) adapté pour recevoir l'extrémité sortante de la cloison de séparation (21).
8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7 lequel est conçu pour assurer la protection d'un réseau monophasé et en ce qu'il comporte au moins un boîtier (2) pourvu d'un binôme de montage (3) raccordé électriquement à la phase (L1) à protéger.
9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8 lequel est conçu pour assurer la protection d'un réseau triphasé et en ce qu'il comporte au moins trois boîtiers (2A, 2B, 2C), chacun pourvu d'un binôme de montage (3) raccordé électriquement à une phase (L1, L2, L3) à protéger.
10. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8 lequel est conçu pour assurer la protection d'un réseau polyphasé comprenant un nombre N de phases, et en ce qu'il comporte un nombre de boîtiers (2) au moins égal au nombre N de phases, chaque boîtier (2) étant pourvu d'un binôme de montage (3).
11. Dispositif selon la revendication 9 ou 10 comportant des moyens isolants (30) disposés entre deux binômes de montage (3) consécutifs de manière à les isoler électriquement l'un de l'autre.
12. Dispositif selon la revendication 11 dans lequel les moyens isolants (30) sont formés par un écran en matériau électriquement isolant, interposé entre deux binômes de montage (3) consécutifs.
13. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 12 comportant également une varistance dite neutre-terre (NT), disposée entre le neutre (N) et la terre (T), ladite varistance neutre-terre (NT) étant montée au sein d'un boîtier supplémentaire (2S).
14. Dispositif selon l'une des revendications précédentes dans lequel les varistances phase-terre (PT) et phase-neutre (PN) d'un même binôme de montage (3) ont des tensions de service différentes l'une de l'autre.
15. Dispositif selon la revendication 14 dans lequel dans un même binôme de montage (3), la varistance phase-neutre (PN) possède une tension de service inférieure à celle de la varistance phase-terre (PT).

## Claims

- Protection device (1) against overvoltages adapted to provide protection in common mode and differential mode, and comprising at least one electrically insulating housing (2), specifically adapted to receive at least one electrical couple formed by a varistor referred to as phase to ground (PT) with a phase terminal (p) and a ground terminal (t) arranged between a first phase (L1) to be protected and ground (T), and a varistor referred to as phase to neutral (PN) with a phase terminal (p) and a neutral terminal (n) disposed between said first phase (L1) to be protected and the neutral (N), said phase to ground (PT) and phase to neutral (PN) varistors being mounted one beside the other within said housing (2) so as to form a mounted couple (3) and the protective device (1) having electrical insulation means (20), adapted to electrically isolate the ground terminal (t) from the phase to ground (PT) varistor of the neutral terminal (n) from the phase to neutral (PN) varistor, **characterized in that** the electrical insulation means (20) are designed and dimensioned so that the isolation distance between said ground terminal (t) and said neutral terminal (n) is greater than the actual spacing distance separating said ground (t) and neutral (n) terminals.
- Device according to claim 1 wherein the electrical insulation means (20) are formed by an electrically insulating separation wall (21), interposed between the ground terminal (t) and the neutral terminal (n) so to ensure electrical insulation of said ground terminals (t) and neutral (n) relative to the other.
- Device according to claim 2 wherein the separation wall (21) is arranged inside the housing (2), so as to separate it into two housings (22, 23) each capable of receiving one varistor.
- Device according to one of claims 1 to 3 comprising at least one fixed base (6), and in that each housing (2) is provided with pin/unpin means (7) formed by studs (8A, 8B, 9A, 9B), adapted to allow releasable electrical connection of said housing (2) relative to said base (6).
- Device according to claim 4 wherein the housing (2) provided with its pin/unpin means (7) constitutes an interchangeable cartridge (11).
- Device according to Claims 3 and 4 wherein the separation wall (21) extends outside the housing (2) so as to separate the pair of studs (8A, 8B) associated with the phase to ground varistor (PT) from the pair of studs (9A, 9B) associated with the phase-neutral varistor (PN).

7. Device according to claim 6 wherein the base (6) includes a central housing (60) adapted to receive the outward end of the separation wall (21).
8. Device according to one of claims 1 to 7 which is designed to ensure the protection of a single phase network and in that it comprises at least one housing (2) provided with a mounted couple (3) electrically connected to the phase (L1) to be protected.
9. Device according to one of claims 1 to 8 which is designed to protect a three-phase network and in that it comprises at least three housings (2A, 2B, 2C), each provided with a mounted couple (3) electrically connected to a phase (L1, L2, L3) to be protected.
10. Device according to one of claims 1 to 8 which is designed to ensure the protection of a multi-phase network comprising a number N of phases, and in that it comprises a number of housings (2) at least equal to the number N of phases, each housing (2) being provided with a mounted couple (3).
11. Device according to claim 9 or 10 including insulating means (30) arranged between two consecutive mounted couples (3) in order to electrically isolate them from each other.
12. Device according to claim 11 wherein the insulating means (30) are formed by a screen of electrically insulating material, interposed between two consecutive mounted couples (3).
13. Device according to one of claims 1 to 12 further comprising a varistor-referred to as neutral to ground (NT), disposed between neutral (N) and ground (T), said neutral to ground (NT) varistor being mounted inside an additional housing (2S).
14. Device according to one of the preceding claims wherein the phase to ground (PT) and phase to neutral (PN) varistors of the same mounted couple (3) have different operating voltages from each other.
15. Device according to claim 14 wherein, in one mounted couple (3), the phase to neutral (PN) varistor has a lower operating voltage to that of the phase to ground varistor (PT).

#### Patentansprüche

1. Überspannungsschutzvorrichtung (1), die angepasst ist, um einen Schutz gemäß dem Gleichtakt und dem Gegenteil zu gewährleisten, und mindestens ein elektrisch isolierendes Gehäuse (2) umfasst, das spezifisch angepasst ist, um mindestens

eine elektrische Dublette aufzunehmen, das aus einem sogenannten Phase-Erde-Varistor (PT) mit einer Phasenklemme (p) und einer Erdklemme (t), der zwischen einer ersten zu schützenden Phase (L1) und der Erde (T) angeordnet ist, und einem sogenannten Phase-Neutral-Varistor (PN) mit einer Phasenklemme (p) und einer Neutralklemme (n) gebildet ist, der zwischen der ersten zu schützenden Phase (L1) und Neutral (N) angeordnet ist, wobei der Phase-Erde-Varistor (PT) und der Phase-Neutral-Varistor (PN) derart nebeneinander in dem Gehäuse (2) eingebaut sind, dass sie ein Einbaudublette (3) bilden, und die Schutzvorrichtung (1) elektrische Isoliermittel (20) umfasst, die angepasst sind, um die Erdklemme (t) des Phase-Erde-Varistors (PT) elektrisch von der Neutralklemme (n) des Phase-Neutral-Varistors (PN) zu isolieren, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrischen Isoliermittel (20) gestaltet und bemessen sind, damit die Schlagweite zwischen der Erdklemme (t) und der Neutralklemme (n) größer ist als der tatsächliche Weite, der die Erd- (t) und die Neutralklemme (n) trennt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die elektrischen Isoliermittel (20) durch eine elektrisch isolierende Trennwand (21) gebildet sind, die sich zwischen der Erdklemme (t) und der Neutralklemme (n) befindet, derart, dass die elektrische Isolation der Erd- (t) und Neutralklemme (n) in Bezug aufeinander gewährleistet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei die Trennwand (21) innerhalb des Gehäuses (2) derart angeordnet ist, dass dieses letztere in zwei Aufnahmen (22, 23) getrennt ist, die jeweils einen Varistor aufnehmen können.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, die mindestens einen festen Sockel (6) umfasst und **dadurch gekennzeichnet ist, dass** jedes Gehäuse (2) mit Ein/Ausschiebenmitteln (7) versehen ist, die durch Kontakte (8A, 8B, 9A, 9B) gebildet sind, die angepasst sind, um die abnehmbare elektrische Verbindung des Gehäuses (2) in Bezug auf den Sockel (6) zu ermöglichen.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, wobei das mit seinen Ein/Ausschiebenmitteln (7) versehene Gehäuse (2) ein austauschbares Steckmodul (11) bildet.
6. Vorrichtung nach Anspruch 3 und 4, wobei die Trennwand (21) sich derart außerhalb des Gehäuses (2) erstreckt, dass sie das Paar von Kontakten (8A, 8B), das dem Phase-Erde-Varistor (PT) zugehörig ist, von dem Paar von Kontakten (9A, 9B) trennt, das dem Phasen-Neutral-Varistor (PN) zugehörig ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, wobei der Sockel (6) eine mittlere Aufnahme (60) umfasst, die angepasst ist, um das herausragende Ende der Trennwand (21) aufzunehmen. 5
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, die gestaltet ist, um den Schutz eines Einphasennetzes zu gewährleisten, und **dadurch gekennzeichnet ist, dass** sie mindestens ein Gehäuse (2) umfasst, das mit einer Einbaudoublette (3) versehen ist, das elektrisch mit der zu schützenden Phase (L1) verbunden ist. 10
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, die gestaltet ist, um den Schutz eines Dreiphasennetzes zu gewährleisten, und **dadurch gekennzeichnet ist, dass** sie mindestens drei Gehäuse (2A, 2B, 2C) umfasst, die jeweils mit einer Einbaudoublette (3) versehen sind, das elektrisch mit einer zu schützenden Phase (L1, L2, L3) verbunden ist. 15  
20
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, die gestaltet ist, um den Schutz eines Mehrphasennetzes zu gewährleisten, das eine Anzahl N von Phasen umfasst, und **dadurch gekennzeichnet ist, dass** sie eine Anzahl von Gehäusen (2) umfasst, die mindestens gleich der Anzahl N der Phasen ist, wobei jedes Gehäuse (2) mit einer Einbaudoublette (3) versehen ist. 25  
30
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, die Isoliermittel (30) umfasst, die derart zwischen zwei aufeinanderfolgenden Einbaudoubletten (3) angeordnet sind, dass sie elektrisch voneinander isoliert sind. 35
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, wobei die Isoliermittel (30) durch ein Schirm aus einem elektrisch isolierenden Material gebildet sind, die sich zwischen zwei aufeinanderfolgenden Einbaudoubletten (3) befindet. 40
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, die auch einen sogenannten Neutral-Erde-Varistor (NT) umfasst, der zwischen Neutral (N) und der Erde (T) angeordnet ist, wobei der Neutral-Erde-Varistor (NT) in einem zusätzlichen Gehäuse (2S) eingebaut ist. 45
14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Phase-Erde- (PT) und Phase-Neutral-Varistor (PN) einer selben Einbaudoublette (3) Betriebsspannungen aufweisen, die sich voneinander unterscheiden. 50
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, wobei der Phase-Neutral-Varistor (PN) in einer selben Einbaudoublette (3) eine Betriebsspannung besitzt, die niedriger ist als diejenige des Phase-Erde-Varistors (PT). 55

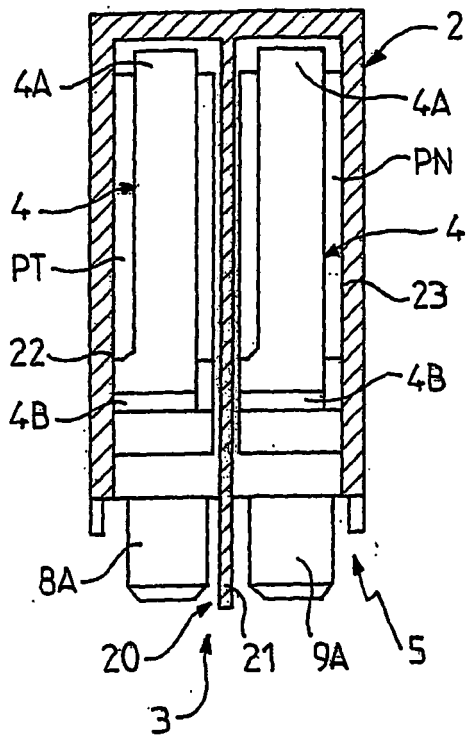


FIG. 1

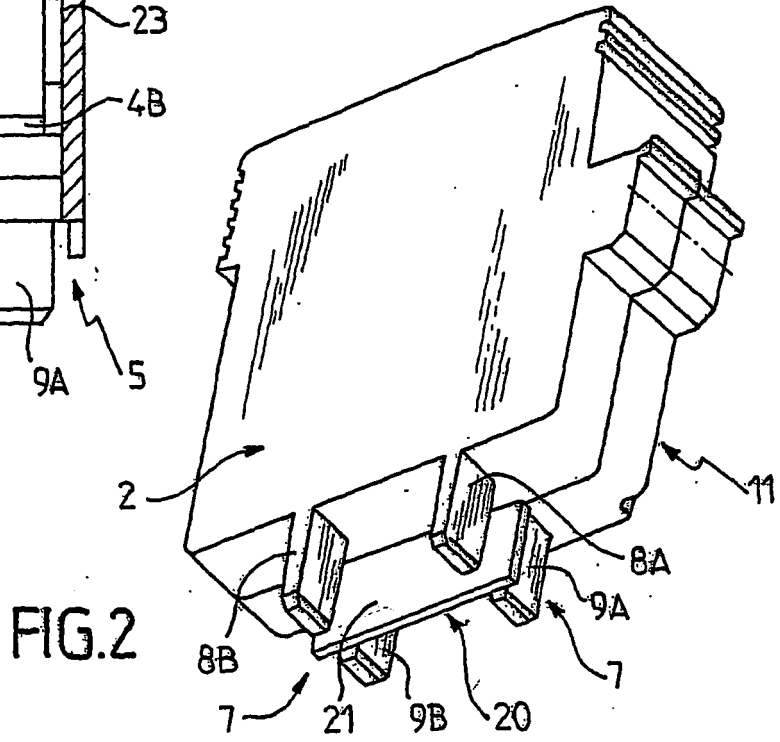


FIG. 2

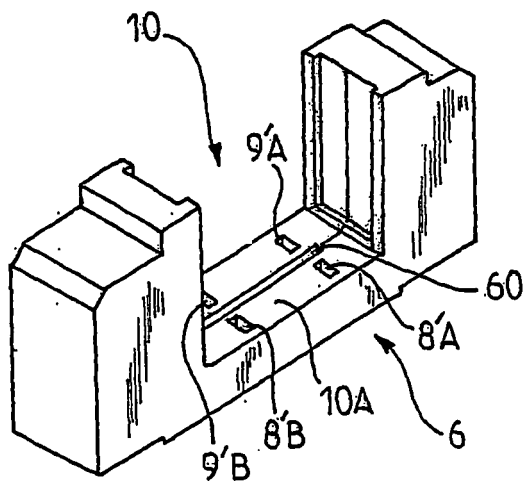


FIG. 3

FIG.4

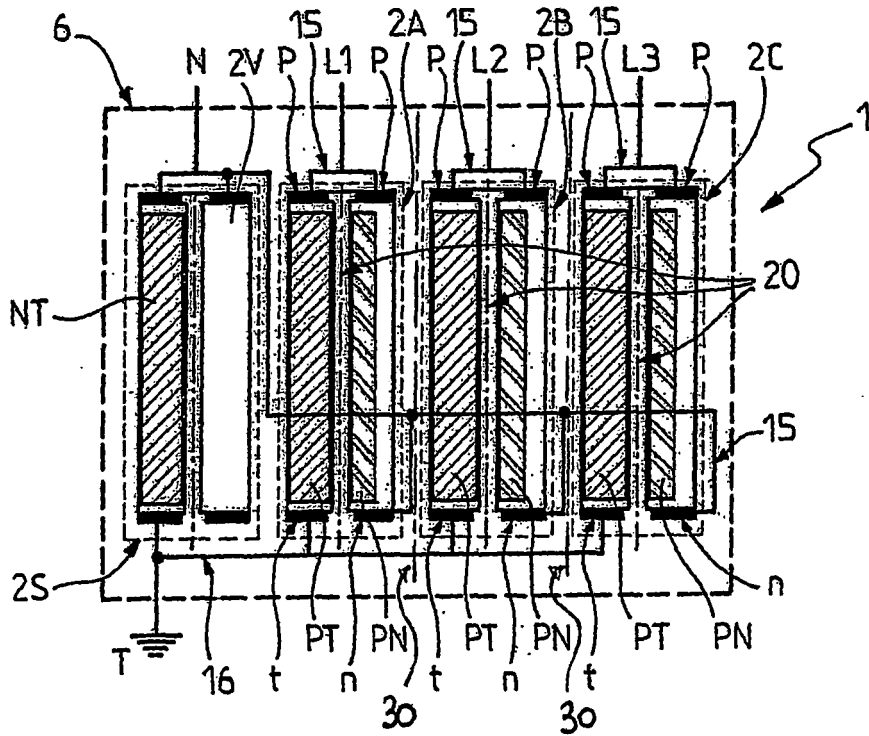
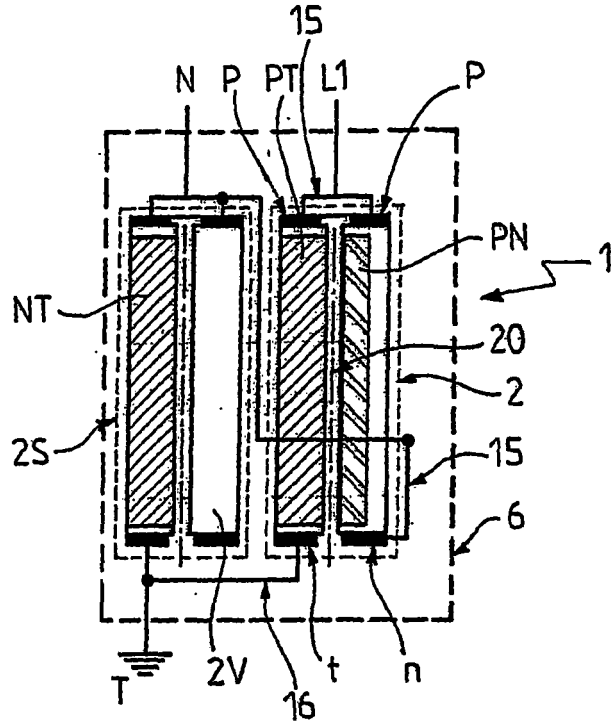


FIG.5

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- EP 0867896 A [0018]