

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 867 896 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
30.09.1998 Bulletin 1998/40

(51) Int Cl.6: H01C 7/12, H01T 1/12

(21) Numéro de dépôt: 98400694.0

(22) Date de dépôt: 25.03.1998

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeurs:
• Murko, Vladimir
Ljubjana 1000 (SL)
• Macanda, Christian
92370 Chaville (FR)

(30) Priorité: 25.03.1997 FR 9703606

(74) Mandataire: Peuscet, Jacques
SCP Cabinet Peuscet et Autres,
78, avenue Raymond Poincaré
75116 Paris (FR)

(71) Demandeur: CITEL
F-92130 Issy les Moulineaux (FR)

(54) Dispositif de protection d'un circuit électrique basse tension, module pour un tel dispositif de protection, et circuit pour le module

(57) Le dispositif (1) de protection d'un circuit électrique basse tension contre des surtensions transitoires, comprend au moins un élément de protection, en particulier constitué par une varistance, associé à un déconnecteur thermique pour actionner des moyens de signalisation visuelle lorsque l'élément de protection est en

fin de vie, et des moyens de raccordement au réseau. Ce dispositif (1) comprend un socle (2), propre à être fixé, comportant les moyens (3a, 3b) de raccordement au réseau et un module (4) enfichable de manière amovible sur le socle (2), ce module (4) contenant le ou les éléments de protection.

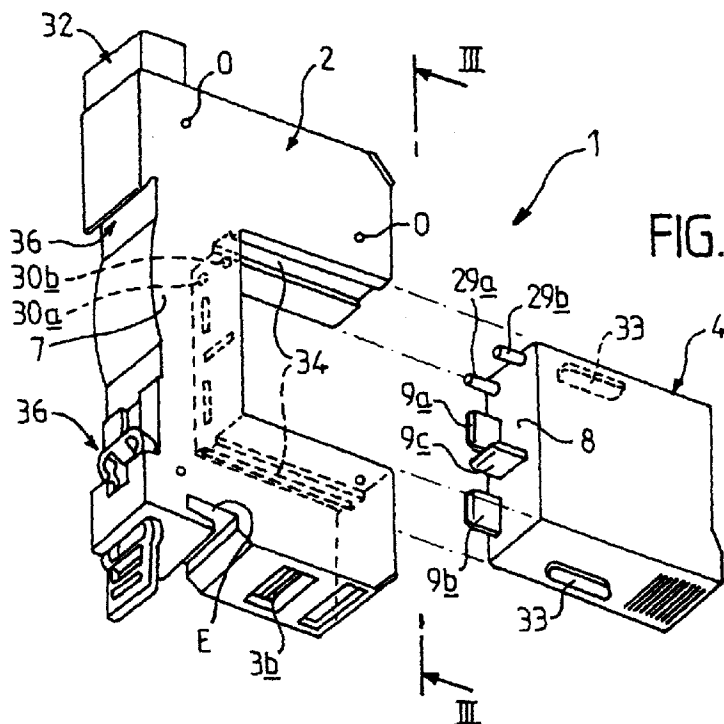


FIG. 2

EP 0 867 896 A1

Description

L'invention concerne un dispositif de protection d'un circuit électrique basse tension contre des surtensions transitoires, dispositif du genre de ceux qui comprennent au moins un élément de protection, en particulier constitué par une varistance, associé à un déconnecteur thermique propre à actionner des moyens de signalisation visuelle lorsque l'élément de protection subit une surchauffe anormale, en particulier en fin de vie, et des moyens de raccordement au réseau.

Les circuits électriques basse tension concernés correspondent, selon l'acceptation habituelle, à des circuits sous des tensions électriques de 230/400 Volts. Les surtensions transitoires contre lesquelles la protection est recherchée peuvent être d'origines diverses, foudre, perturbations industrielles etc... Les dispositifs de protection sont, en général, branchés entre une ligne (phase ou neutre) du circuit à protéger et la terre, et l'élément de protection est prévu pour dériver à la terre un très fort courant de décharge lorsqu'une surtension transitoire apparaît.

L'élément de protection est souvent constitué par un composant de type varistance à oxyde de zinc (ZnO) dont la conductance augmente brutalement lorsque la tension à ses bornes franchit un certain seuil ; cette propriété est utilisée pour limiter les surtensions transitoires en évacuant un courant de décharge à travers la varistance connectée électriquement en parallèle sur le réseau à protéger.

Lorsqu'une varistance arrive en fin de vie et n'assure plus une protection satisfaisante, elle est le siège d'un échauffement excessif signe d'un emballement thermique imminent. Le déconnecteur thermique est sensible à la température de cette varistance et est propre à la déconnecter électriquement du réseau en cas d'un tel échauffement excessif. Les moyens de signalisation visuelle sont alors actionnés pour faire apparaître que la protection est au moins partiellement hors service et qu'une intervention est nécessaire pour la rendre pleinement efficace à nouveau.

Des dispositifs de ce type sont connus et commercialisés depuis plusieurs années, par exemple par la société australienne CRITEC BP 536 Hobart TAS 7001 Australie. Le document EP-A-0 716 493 concerne également des dispositifs de ce genre.

L'invention a pour but, surtout, de fournir un dispositif de protection qui, tout en assurant les fonctions de protection déjà existantes, soit d'une construction permettant une installation simple et rapide, et dont la remise en service, lorsqu'un élément de protection est à remplacer, soit la plus rapide possible. On souhaite en outre que le dispositif soit conçu de manière à réduire au minimum les risques d'erreurs de montage. Le dispositif de protection peut être prévu pour assurer des fonctions de protection supplémentaires.

Selon l'invention, un dispositif de protection d'un circuit électrique basse tension contre des surtensions

transitoires, du genre défini précédemment, est caractérisé par le fait qu'il comprend un socle, propre à être fixé, comportant les moyens de raccordement au réseau, et un module enfichable de manière amovible sur le socle, ce module contenant le ou les éléments de protection.

De préférence, le dispositif comprend des broches mâles, prévues en particulier sur le module, et des douilles conjuguées, prévues en particulier sur le socle, pour établir une liaison électrique entre module et socle par enfichage.

Avantageusement, le socle a la forme d'un étrier en U entre les branches duquel est enfilé le module en forme de parallélépipède rectangle, les moyens de liaison électrique entre socle et module étant prévus entre la base, ou âme, du U et la face en regard du module, tandis que les moyens de signalisation comprennent au moins un indicateur et au moins une fenêtre prévue sur la face du module opposée à la base du U.

Le dispositif de protection comporte généralement des moyens de télésignalisation ; selon l'invention ces moyens de télésignalisation comprennent, dans le module, un ergot associé à chaque élément de protection et propre à faire saillie sur la face du module tournée vers le socle, cet ergot coopérant avec des moyens de contact prévus dans le socle, lequel comporte sur sa base un trou associé à chaque ergot et propre à être traversé par celui-ci.

Avantageusement, le socle comporte sur sa face opposée au module des moyens de fixation, en particulier des moyens d'encliquetage sur un rail.

L'invention est également relative à un module pour un dispositif de protection tel que défini précédemment, ce module étant caractérisé par le fait qu'il est enfichable de manière amovible sur un socle et qu'il contient le ou les éléments de protection.

Avantageusement, ce module a la forme d'un parallélépipède rectangle et comporte, à l'intérieur du parallélépipède rectangle, une cloison sensiblement en dièdre droit, orthogonale aux grandes faces du parallélépipède, et ayant un côté parallèle à la face du parallélépipède venant en regard de la base du socle, l'espace situé entre ce côté et ladite face constituant un compartiment pour les contacts du module, l'autre côté de la cloison étant parallèle à une face du module orthogonale à la précédente, l'espace situé entre cet autre côté et cette autre face constituant un compartiment pour les moyens de signalisation, tandis que l'espace situé à l'intérieur du dièdre formé par la cloison et limité par des parois opposées du parallélépipède constitue un compartiment, éventuellement subdivisé, pour le ou les éléments de protection.

Le compartiment des éléments de protection peut être divisé en deux sous-compartiments, chaque sous-compartiment comportant un moyen de protection qui peut avoir une fonction semblable à, ou différente de, celle du moyen de protection de l'autre sous-compartiment.

Selon une première possibilité, l'un des sous-compartiments contient une varistance branchée entre une borne de ligne et la terre, et l'autre sous-compartiment contient une varistance branchée entre la borne de ligne et le neutre, des moyens de signalisation affectés à chaque moyen de protection étant prévus.

Le module reste identique, notamment au niveau de ses broches, pour une ligne constituée par une phase ou le neutre d'un circuit, le socle destiné au neutre comportant une connexion interne adaptée.

Selon une autre possibilité, l'un des sous-compartiments contient une varistance branchée entre une ligne, phase ou neutre, d'un circuit et la terre, et l'autre sous-compartiment contient un moyen de protection contre les courts-circuits, des moyens de signalisation affectés à chaque moyen de protection étant prévus.

Le moyen de protection contre les courts-circuits peut comprendre une lame de cuivre propre à se rompre sous une intensité prédéterminée, tout en étant propre à supporter une intensité transitoire de choc supérieure à l'intensité de court-circuit.

La lame de cuivre est disposée entre un point fixe du boîtier et une patte assurant la connexion avec une borne enfichable et soumise à l'action d'un ressort d'indicateur optique affecté à la lame, et un fil résistif retient mécaniquement la patte.

Le module comporte avantageusement une protection contre les surtensions trop importantes, cette protection étant formée en particulier par une liaison à faible section entre une borne de la varistance et une borne de raccordement extérieur, liaison propre à se rompre lorsque l'intensité transitoire de choc dépasse une valeur limite déterminée, et à déconnecter la varistance.

L'invention concerne également un circuit de protection pour le module.

Selon une première possibilité, le circuit de protection contre les surtensions comprend une varistance branchée entre une ligne, phase ou neutre, et la terre, et une varistance branchée entre la ligne et le neutre, un déconnecteur thermique étant prévu pour chaque varistance.

Selon une autre possibilité, le circuit comprend une varistance branchée avec un déconnecteur thermique entre une ligne (phase ou neutre) et la terre, et un moyen de protection contre les courts-circuits, en série avec la varistance.

L'invention consiste, mises à part les dispositions exposées ci-dessus, en un certain nombre d'autres dispositions dont il sera plus explicitement question ci-après à propos d'exemples de réalisation décrits avec référence aux dessins ci-annexés, mais qui ne sont nullement limitatifs.

La Figure 1, de ces dessins, est une vue de l'avant en perspective d'un dispositif de protection d'un circuit électrique basse tension, selon l'invention, le module étant enfiché sur le socle.

La Figure 2 est une vue en perspective, depuis l'arrière, du socle et du module séparé du socle.

La Figure 3 est une vue en élévation du socle de la Figure 1, le module étant retiré.

La Figure 4 est une vue en perspective de côté d'un module ouvert sur ses grandes faces, correspondant au schéma électrique de la Figure 7.

La Figure 5 est une vue en perspective du côté opposé du module de la Figure 4.

La Figure 6 est une vue schématique en perspective, sous un autre angle, du branchement des deux varistances du module des Figures 4 et 5, la concordance de vues entre cette Figure 6 et les Figures 4 et 5 n'étant pas exactement respectée pour raison de simplification.

La Figure 7 est un schéma électrique correspondant au module des Figures 4 et 5.

La Figure 8 est une vue en perspective éclatée d'un module correspondant au schéma électrique de la Figure 9.

La Figure 9 est un schéma électrique du circuit de protection correspondant au module de la Figure 8.

La Figure 10 est une vue de dessous du brochage du module de la Figure 8.

La Figure 11 est une vue en perspective, à plus grande échelle, avec parties arrachées, de moyens de contact prévus dans le socle, représentés dans une position correspondant à des éléments de protection défectueux dans le module.

La Figure 12 montre, semblablement à la Figure 11, les moyens de contact lorsque les éléments de protection du module sont en bon état.

La Figure 13, enfin, est une coupe à plus grande échelle, par un plan médian, du socle du dispositif de protection.

En se reportant aux Figures 1 à 3 des dessins on peut voir un dispositif de protection 1 d'un circuit électrique basse tension contre des surtensions transitoires. Ce dispositif comprend un socle 2, propre à être fixé, comportant des moyens 3a, 3b de raccordement au réseau (par exemple des bornes à vis), et un module de protection 4 enfichable de manière amovible sur le socle 2.

Le module de protection 4 contient, dans l'exemple considéré, deux éléments de protection 5a, 5b (Fig. 4 à 6) constitués par des varistances en forme de galette sensiblement carrée.

Le socle 2 a la forme d'un étrier en U dont le plan moyen est vertical selon la représentation des Figures 1 et 3. Le module 4, en forme de parallélépipède rectangle avec deux grandes faces opposées correspondant à l'ouverture du U, est engagé entre les branches 6a, 6b de l'étrier, reliées par la base ou âme 7.

Des moyens de liaison électrique entre le socle 2 et le module 4 sont prévus dans la base 7 du socle et la face en regard 8 du module. Ces moyens de liaison électrique comprennent des broches mâles 9a, 9b, 9c prévues sur le module 4, et des douilles femelles conjuguées 10a, 10b, 10c prévues dans la base 7 du socle. Les broches sont constituées de préférence par des lames à section rectangulaire allongée, les douilles ayant

une forme complémentaire. Dans l'exemple considéré, correspondant au schéma de la Figure 7, trois broches sont prévues. Les broches 9a, 9b admettent un même plan moyen parallèle aux grandes faces du module 4 et sont de préférence symétriques par rapport au plan moyen de la troisième broche centrale 9c qui est orthogonale aux grandes faces du module 4. La disposition correspondante des douilles 10a, 10b, 10c apparaît sur la Figure 3.

Le module 4 comporte, à l'intérieur du parallélépipède, une cloison 11 (Fig.4 et 5) sensiblement en dièdre droit, orthogonale aux grandes faces du parallélépipède. Un côté 12 de cette cloison est parallèle, à la face 8 du module. L'espace situé entre ce côté 12 et ladite face 8 constitue un compartiment 13 pour les contacts du module 4. L'autre côté 14 de la cloison 11 est parallèle à une face 15 du module orthogonale à la face 8. L'espace situé entre cet autre côté 14 et la face 15 constitue un compartiment "indicateur" 16 pour des moyens de signalisation S dont il sera question plus loin.

L'espace situé à l'intérieur du dièdre formé par la cloison 11, et limité par des parois 17, 18 du module 4, constitue un compartiment 19 pour les varistances 5a, 5b.

Ce compartiment 19 est divisé en deux sous-compartiments 19a, 19b par un voile 20 sensiblement à mi-largeur des faces 15, 17 et 18.

Dans le cas où le module comporte des éléments de protection dans chaque sous-compartiment 19a, 19b et des moyens de signalisation S distincts affectés à chaque élément, le voile 20 de séparation se poursuit dans le compartiment 16 occupé par des indicateurs propres à chaque élément de protection. Par contre, le voile 20 ne se poursuit pas dans le compartiment 13 des moyens de contact.

Chaque sous-compartiment 19a, 19b reçoit une varistance 5a, 5b.

Chaque varistance comporte, sur une de ses grandes faces, une borne 21a, 21b de raccordement électrique et, sur son autre face, une autre borne représentée schématiquement en 22a, 22b sur la Figure 7. La borne 21a, 21b est reliée par une soudure 23, propre à fondre à température relativement basse (par exemple de l'ordre de 140°C), à une patte métallique 24a, 24b s'étendant parallèlement aux faces 8, 18 en direction du compartiment 16. L'extrémité de chaque patte éloignée de la borne 21a, 21b, est recourbée en équerre au-delà de la cloison 11 et forme un retour lié, notamment par un rivetage plastique, à un élément de signalisation correspondant 25a, 25b. Cet élément 25a, 25b peut coulisser dans le compartiment 16 sous l'action d'un ressort de compression associé 26a, 26b.

Chaque élément 25a, 25b constitue un "indicateur optique" situé dans l'une des deux parties du compartiment 13 déterminée par la poursuite du voile 20. Chaque indicateur optique 25a, 25b peut ainsi se déplacer en translation dans son logement sans être gêné par l'autre indicateur optique.

Un indicateur optique 25a, 25b est constitué d'un parallélépipède en matière plastique colorée, comportant une extrémité de visualisation, par exemple de couleur rouge, située à l'opposé de la face 8 et pouvant venir, sous l'action du ressort 26a, 26b, contre une fenêtre transparente 27a, 27b prévue en bordure de la face 18, au droit du compartiment 16.

Chaque indicateur optique 25a, 25b est maintenu éloigné des fenêtres 27a, 27b, dans une position où le ressort 26a, 26b est comprimé du fait qu'il est lié mécaniquement à la patte 24a, 24b. Par ailleurs, l'indicateur optique 25a, 25b est solidaire d'une platine métallique (non visible) qui effectue la liaison électrique entre la patte 24a, 24b et un conducteur souple déformable 28a, 28b lui-même relié à la broche enfichable 9a du module avec une longueur suffisante pour ne pas gêner le déplacement de l'indicateur optique 25a, 25b.

Du côté opposé à la face 18, l'indicateur optique 25a, 25b est solidaire d'une tige dont l'extrémité éloignée de cet indicateur constitue un ergot 29a, 29b faisant partie de moyens de télésignalisation. Chaque ressort 26a, 26b est enfilé sur la tige se terminant par l'ergot, et est comprimé entre la face 8 du boîtier et la base de l'indicateur optique 25a, 25b maintenu mécaniquement par la patte 24a, 24b.

Les ergots 29a, 29b font saillie perpendiculairement à la face 8 (voir Fig. 2) en direction de la base 7, laquelle comporte deux trous 30a, 30b pour les recevoir.

Lorsqu'une varistance arrive en fin de vie, elle s'échauffe et la température de la soudure 23 atteint son point de fusion de sorte que sous l'action du ressort correspondant, la patte 24a, 24b est écartée de la borne 21a, 21b, ce qui provoque la déconnexion électrique de la varistance ; l'élément de visualisation 25a ou 25b est poussé contre la fenêtre 27a, 27b associée. L'ensemble de la soudure 23, de la patte associée 24a, 24b et du ressort 26a, 26b constitue un déconnecteur thermique ou fusible thermique Ft.

L'ensemble des éléments 25a, 25b, des ressorts 26a, 26b, et des fenêtres 27a, 27b forme les moyens de signalisation S.

Les moyens de télésignalisation, pour indiquer à distance la déconnexion d'un élément de protection, comprennent, en outre, au moins un moyen de contact 31, schématiquement représenté sur la Figure 7, logé dans le socle 2 et associé à un ergot.

Chaque module peut comporter un ou deux ergots de télésignalisation, selon le nombre d'éléments de protection placés dans le module.

Lorsque deux ergots 29a, 29b sont prévus, comme illustré sur les Figures 11 et 12, un contact 31a, 31b est associé à chaque ergot. Chaque contact comporte, de manière classique, un bras de commande K articulé à une extrémité ; l'autre extrémité du bras K coopère avec l'ergot associé.

Un bornier de télésignalisation 32, accessible de l'extérieur du socle 2 (Figure 1), est prévu. Une liaison électrique appropriée est effectuée entre les bornes du

bornier 32 et celles des différents contacts 31a, 31b. Le bornier 3 ne comporte que trois bornes qu'il y ait un seul contact 31 ou deux contacts 31a, 31b dans le socle 2.

S'il n'y a qu'un contact 31, il fonctionne en bistable. La borne centrale de ce contact 31 est reliée à une borne du bornier 32, et chacune des deux autres bornes du contact 31 est reliée à une borne du bornier 32.

Si deux contacts 31a, 31b sont prévus dans le socle, l'une des bornes de chacun des deux contacts est reliée à la même borne du bornier 32, et les deux autres bornes du contact sont reliées aux deux autres bornes du bornier 32. Ainsi, dans tous les cas, les trois bornes du bornier 32 de télésignalisation sont mises en service.

Comme visible sur la Figure 13, le socle 2 est creux et les contacts 31a 31b, sont avantageusement logés dans une zone d'angle, à la jonction entre l'âme 7 et une branche 6a du socle 2.

En cas de déconnexion thermique d'une des pattes 24a, 24b, le déplacement de l'élément de visualisation 25a, 25b provoque un recul de l'ergot 29a ou 29b relativement à la base 7. Ce déplacement de l'ergot 29a, 29b s'accompagne d'un déplacement du bras K et d'un changement d'état du contact 31a, 31b qui peut être détecté à distance. Ce contact 31a, 31b est en effet inséré dans une ligne de télésignalisation raccordée au bornier 32 (Fig. 1 et 3) prévu à une extrémité de la base 7 du socle.

Les faces 15 et 17 du module 4 comportent chacune une saillie longitudinale 33 propre à coopérer avec une rainure associée 34 prévue sur la face interne de chaque branche 6a, 6b du socle. L'agencement des saillies 33 et des rainures 34 est prévu pour assurer un guidage et un détrompage.

Des reliefs transversaux 35 peuvent être prévus en partie haute des faces 15 et 17 pour faciliter la préhension du module 4.

Le socle 2 comporte, sur sa face opposée au module 4, des moyens d'encliquetage 36 sur un rail.

Le module 4 comprend, de plus, une protection contre des surtensions trop importantes, par exemple supérieure de plus de 10% à la valeur maximale acceptable pour une varistance (par exemple 40 kA). Cette protection est formée, pour chaque patte 24a, 24b, par une liaison à faible section, constituée par deux doigts 37', 37" relativement étroits (Fig. 4 et 5), avec la borne correspondante 21a, 21b de la varistance. Cette liaison à faible section est propre à se rompre lorsque l'intensité transitoire de choc dépasse une valeur limite déterminée. Il en résulte une déconnexion qui permet de protéger la varistance d'une charge trop élevée. Les moyens de signalisation S sont alors actionnés.

Le schéma électrique du dispositif de protection 1 des Figures 1 à 5 est illustré sur la Figure 7. Les mêmes références numériques ou littérales sont utilisées pour désigner les différents éléments schématisés. On retrouve la varistance 5a dont une borne 22a est reliée à la broche de terre 9b et dont l'autre borne 21a est reliée à la broche 9a de ligne par l'intermédiaire d'une protec-

tion thermique, assurée par le fusible thermique Ft (soudure 23).

La varistance 5b a une borne 21b reliée à la broche 9a également par l'intermédiaire du fusible thermique Ft. L'autre borne 22b de la varistance 5b est reliée à la broche 9c du neutre.

Le schéma de la Figure 7 représente une configuration originale : il s'agit d'un parafoudre permettant de protéger en mode commun (entre phase et terre) et en mode différentiel (entre phase et neutre), ce parafoudre étant à base de bloc ou module 4 amovible et indépendant, inséré dans un socle 2 spécialement préparé. Chaque module 4, comme illustré sur la Figure 6, intègre deux varistances 5a, 5b. La varistance 5a est branchée entre la phase (broche 9a) et la terre (broche 9b), tandis que la varistance 5b est branchée entre la phase raccordée à la broche 9a et le neutre raccordé à la broche 9c.

La mise en place de plusieurs modules 4 dans des socles spécifiquement adaptés permet d'obtenir une protection, en monophasé sur phase et neutre, et en triphasé sur les trois phases et sur le neutre. Dans ce dernier exemple de triphasé, quatre socles 2 seront juxtaposés et affectés respectivement à chacune des trois phases et au neutre. En désignant schématiquement les phases par L1, L2, L3, le neutre par N et la terre par T, la protection suivante sera obtenue : L1/N - L1/T ; L2/N - L2/T ; L3/N - L3/T ; N/T.

Le module 4 positionné sur le socle 2 affecté au "neutre" aura sa varistance 5b (qui est connectée en différentiel) strappée, c'est-à-dire shuntée, par une connexion interne du socle 2 puisque, dans ce cas, la broche 9a du module se trouve engagée dans une douille reliée au neutre.

Il convient de noter que les modules 4 amovibles sont les mêmes pour un socle "phase" ou "neutre", ce qui élimine totalement le risque d'erreur de mise en oeuvre et de remplacement.

Les socles individuels 2, juxtaposés, peuvent être interconnectés électriquement par un "bus" de neutre et un "bus" de terre traversant des lumières E (Fig.2) prévues dans le socle 2. L'assemblage mécanique de quatre socles juxtaposés, pour une protection triphasée avec neutre, peut s'effectuer par rivetage à travers des ouvertures O (Fig.1 et 2) prévues à cet effet dans les socles 2 et d'axe perpendiculaire au plan moyen de chaque socle.

La Figure 8 montre, en perspective éclatée, avec parties enlevées, une variante 104 du module de protection selon l'invention. Les éléments de ce module identiques ou jouant des rôles analogues à des éléments déjà décrits à propos des figures précédentes seront désignés par les mêmes références numériques, éventuellement précédées du chiffre 1 de centaine, sans que leur description soit reprise en détail.

Ce module 104 combine deux fonctions normalement distinctes à savoir la fonction "parafoudre" qui continue à être exercée par la varistance 5a située dans le

même sous-compartiment de protection que sur les Figures 4 et 5, et une protection contre les courants de court-circuit (Icc) assurée par des moyens prévus dans l'autre sous-compartiment de protection.

Ce sous-compartiment "fusible" comprend une lame de cuivre 38, spécialement calibrée en longueur, en épaisseur et en section, pour se déconnecter, par rupture, sur les courants de défaut envisagés (par exemple 20 000 A efficaces) sans toutefois agir sur les courants de choc transitoires acceptables par la varistance 5a (par exemple 40 kA en onde 5/20 µs).

Jusqu'à présent, on savait utiliser des varistances disposées entre une ligne et la terre, mais les modules de protection n'incorporaient pas de fusible, de sorte qu'il était nécessaire d'ajouter un fusible séparément par rapport à la varistance. Selon l'invention, le fusible est incorporé dans le module et est constitué par la lame 38. Comme il s'agit de protéger des lignes d'alimentation, s'il se produit un courant de court-circuit entre la ligne et la terre au niveau du module protecteur, il peut y avoir un courant de 3 000 ampères. C'est une des raisons pour lesquelles on utilise des varistances et non pas des éclateurs à gaz, car si un éclateur s'amorce, il n'est pas exclu qu'il reste amorcé après le passage de la surtension puisque la tension de la ligne est d'ores et déjà importante, ce qui n'est pas le cas pour les télécommunications. L'avantage d'une varistance est, en outre, que son temps de réaction est extrêmement court et que l'on peut donc agir avec des fronts de surtension très raides alors que l'éclateur à gaz est beaucoup plus lent. L'inconvénient d'une varistance est qu'elle laisse passer un courant de fuite de quelques milliampères, ce qui fait vieillir la varistance alors que l'éclateur à gaz n'a aucun courant de fuite.

Le "fusible électrique" Fe est constitué par la lame de cuivre 38. Cette lame 38 est fine (quelques dixièmes de millimètres d'épaisseur) et perforée de façon à réduire sa section. Elle est disposée, comme montré sur la Figure 8, entre un point fixe du boîtier et la patte en équerre 124 qui assure la connexion avec la borne enfichable. Cette lame de cuivre 38 n'est pas capable de retenir mécaniquement le ressort 26b de l'indicateur optique 25b affecté à cette lame 38. On a donc ajouté un fil résistif 40 qui permet de retenir mécaniquement la patte 124.

Cette lame 38 est située sensiblement au milieu de la grande section du module 4 avec sa direction longitudinale parallèle aux faces 15 et 17. La lame 38 peut présenter, notamment vers chacune de ses extrémités, des ondulations 39 sensiblement en forme de dièdre. L'extrémité de la lame 38 la plus proche du côté 12 de la cloison 11 est reliée mécaniquement et électriquement à une lame transversale 41. L'autre extrémité de la lame 38 est reliée mécaniquement et électriquement à une patte 124, elle-même reliée à l'élément indicateur 25b. On retrouve les fenêtres 27a et 27b sur la face supérieure 18 du module 104. Le conducteur souple 28b relie la patte 124 à la broche 9a.

La lame 41 est reliée électriquement à l'autre broche 9b (terre) par l'intermédiaire du fusible thermique Ft (Fig.9) et de la varistance 5a branchée en série avec le fusible électrique Fe constitué par cette lame 38.

5 Le module 104 comporte sur sa face inférieure, comme visible sur la Figure 10, deux broches 9a, 9b et deux ergots 29a, 29b.

Il est à noter que pour d'autres réalisations le nombre de broches peut atteindre cinq.

10 Afin d'obtenir un pouvoir de coupure important, avec la lame 38, en améliorant l'extinction sur le courant de défaut, l'ensemble du sous-compartiment de la lame 38 est avantageusement rempli de sable 42.

15 La fermeture de la grande section du module 104 et du sous-compartiment de la lame 38 est obtenue avec un capot 43 recouvrant toute l'ouverture et rendant l'ensemble étanche. L'autre grande face du module est fermée par un capot semblable amovible.

20 En cas de rupture de la lame de cuivre principale 38, le courant résiduel de défaut est suffisant pour faire fondre le fil résistif 40, ce qui libère la patte 124. L'indicateur 25b, soumis à l'action du ressort de compression, se déplacera contre la fenêtre 27b pour signaler la déconnexion. Le deuxième indicateur 25a reste associé à la varistance 5a pour indiquer son éventuelle mise hors service.

25 De nombreuses variantes de montage des éléments de protection dans le module 4, 104 sont possibles. Les différentes versions qui peuvent être proposées différeront au niveau :

- des types de réseaux protégés (énergie, transmission)
- des configurations de réseau (mono, triphasé)
- 35 - des sections de raccordement des conducteurs
- des performances (courant de décharge en onde de choc de 10 à 100 kA)
- des options (fonction débouchable, télésignalisation, redondance, détrompage en tension)
- 40 - des schémas de protection (varistance, varistance plus parasurtension, fusible en ligne, filtrage RF...)
- des points à protéger (mode commun, mode commun/différentiel).

45 En particulier, dans le cas d'un module pour la protection d'une seule phase et du neutre, le schéma du circuit de protection dans le module peut être l'un des suivants.

50 Un premier schéma, correspondant à une protection en mode commun, comporte deux bornes reliées respectivement à la phase et au neutre, chaque borne étant reliée, par un fusible thermique et une varistance branchés en série, à une troisième borne de terre.

55 Selon un autre schéma correspondant à une protection en mode commun et différentiel, on prévoit, dans le montage du circuit évoqué précédemment, une troisième varistance branchée entre les bornes reliées au fusible thermique des deux autres varistances.

Dans le premier schéma évoqué ci-dessus, on peut prévoir, entre la borne des varistances destinée à être reliée à la terre, et la terre, un tube à gaz à décharge, l'ensemble assurant une protection en mode commun et différentiel.

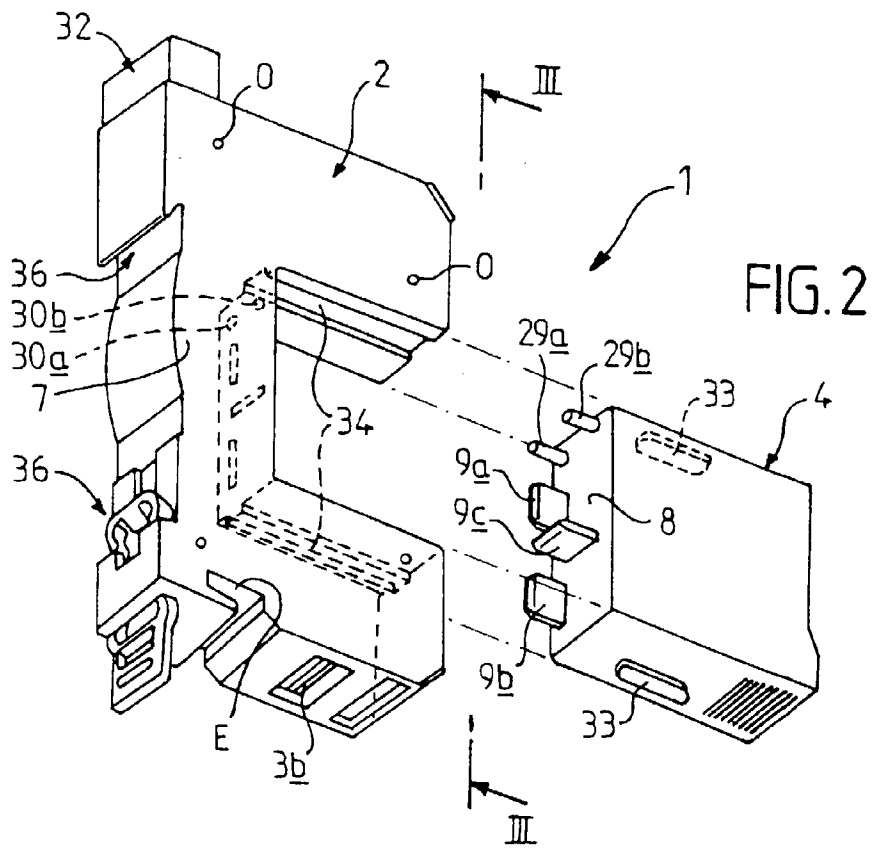
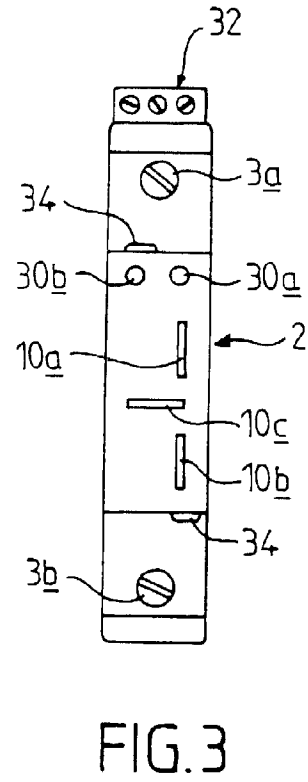
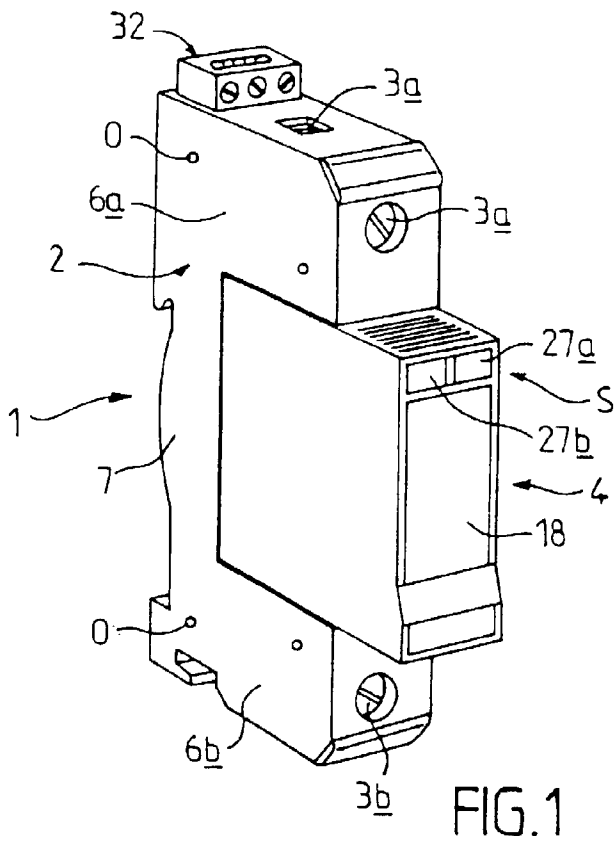
Enfin, dans le cas de la protection en mode commun et différentiel avec uniquement des varistances, un couplage peut être établi entre les fusibles thermiques.

Quelle que soit la version proposée, le dispositif de protection est particulièrement simple à mettre en oeuvre, assure une indication de mise hors service, sur place et à distance, par des moyens simples et efficaces, et permet un remplacement rapide et simple d'un module mis hors service.

Revendications

1. Dispositif de protection d'un circuit électrique basse tension contre des surtensions transitoires, comprenant au moins un élément de protection, en particulier constitué par une varistance, associé à un déconnecteur thermique pour actionner des moyens de signalisation visuelle lorsque l'élément de protection est en fin de vie, et des moyens de raccordement au réseau, caractérisé par le fait qu'il comprend un socle (2), propre à être fixé, comportant les moyens (3a, 3b) de raccordement au réseau et un module (4) enfichable de manière amovible sur le socle (2), ce module (4) contenant le ou les éléments de protection (5a, 5b).
2. Dispositif de protection selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comprend des broches mâles (9a, 9b, 9c), prévues en particulier sur le module (4), et des douilles conjuguées (10a, 10b, 10c), prévues en particulier sur le socle (2), pour établir une liaison électrique entre module et socle par enfichage.
3. Dispositif de protection selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que le socle (2) à la forme d'un étrier en U entre les branches (6a, 6b) duquel est enfilé le module (4) en forme de parallélépipède rectangle, les moyens de liaison électrique (9a, 9b, 9c ; 10a, 10b, 10c) entre socle et module étant prévus dans la base (7) du U et la face (8) en regard du module, tandis que les moyens de signalisation (S) comprennent au moins une fenêtre (27a, 27b) sur la face du module opposée à la base du U et au moins un indicateur (25a, 25b).
4. Dispositif de protection selon l'une des revendications 1 à 3, comportant des moyens de télésignalisation, caractérisé par le fait ces moyens de télésignalisation comprennent, dans le module (4), au moins un ergot (29a, 29b) faisant saillie sur la face (8) du module tournée vers le socle (2) et propre à se déplacer en cas d'anomalie, cet ergot (29a, 29b) coopérant avec des moyens de contact (31a, 31b) prévus dans le socle (2), lequel comporte sur sa base un trou (30a, 30b) associé à chaque ergot.
5. Dispositif de protection selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le socle (2) comporte sur sa face opposée au module (4) des moyens de fixation (36), en particulier des moyens d'encliquetage sur un rail.
6. Module pour un dispositif de protection selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il est enfichable de manière amovible sur un socle (2) et qu'il contient le ou les éléments de protection (5a, 5b).
7. Module selon la revendication 6 en forme de parallélépipède rectangle, caractérisé par le fait qu'il comporte à l'intérieur de ce parallélépipède une cloison (11) sensiblement en angle droit, orthogonale aux grandes faces du parallélépipède, cloison dont un côté (12) est parallèle à la face (8) venant en regard de la base (7) du socle, l'espace (13) situé entre ce côté (12) et ladite face (8) constituant un compartiment pour des contacts (9a, 9b, 9c), l'autre côté (14) de la cloison étant parallèle à une face (15) du module orthogonale à la précédente, l'espace (16) situé entre cet autre côté (14) et cette autre face (15) constituant un compartiment pour des moyens de signalisation (S), tandis que l'espace situé à l'intérieur du dièdre formé par la cloison (11) et limité par des parois opposées du parallélépipède constitue un compartiment (19), éventuellement subdivisé, pour le ou les éléments de protection (5a, 5b).
8. Module selon la revendication 7, caractérisé par le fait que le compartiment (19) des éléments de protection est divisé par un voile (20) en deux sous-compartiments, chaque sous-compartiment comportant un moyen de protection (5a, 5b, 38) ayant une fonction semblable à, ou différente de, celle du moyen de protection de l'autre sous-compartiment.
9. Module selon la revendication 8, caractérisé par le fait que l'un des sous-compartiments contient une varistance (5a) branchée entre une borne de ligne et la terre, et l'autre sous-compartiment contient une varistance (5b) branchée entre la borne de ligne et le neutre, des moyens de visualisation (25a, 25b) affectés à chaque moyen de protection étant prévus dans le compartiment (16) des moyens de visualisation.
10. Module selon la revendication 9, caractérisé par le fait que le voile de séparation (20) se prolonge dans le compartiment (16) des moyens de visualisation.

11. Module selon la revendication 9 ou 10, caractérisé par le fait qu'il est identique pour une ligne constituée par une phase ou le neutre, le socle destiné au neutre comportant une connexion interne adaptée. 5
12. Module selon la revendication 8, caractérisé par le fait que l'un des sous-compartiments contient une varistance (5a) branchée entre une ligne, phase ou neutre, et la terre, et l'autre sous-compartiment contient un moyen de protection (38) contre les courts-circuits, des moyens de signalisation affectés à chaque moyen de protection étant prévus. 10
13. Module selon la revendication 12, caractérisé par le fait que le moyen de protection contre les courts-circuits comprend une lame de cuivre (38) propre à se rompre sous une intensité prédéterminée, tout en étant propre à supporter une intensité transitoire de choc supérieure à l'intensité de court-circuit. 15
20
14. Module selon la revendication 13, caractérisé par le fait que la lame de cuivre (38) est disposée entre un point fixe du boîtier et une patte (124) assurant la connexion avec une borne enfichable et soumise à l'action d'un ressort (26b) d'indicateur optique (25b) affecté à la lame (38), et qu'un fil résistif (40) retient mécaniquement la patte (124). 25
15. Module selon la revendication 8, caractérisé par le fait qu'il comporte une protection contre les surtensions trop importantes, en particulier formée par une liaison à faible section (37', 37'') entre une borne (21a, 21b) de la varistance et une borne de raccordement extérieur, liaison propre à se rompre lorsque l'intensité transitoire de choc dépasse une valeur limite déterminée. 30
35
16. Circuit de protection contre les surtensions pour un module selon l'une des revendications 6 à 15, caractérisé par le fait qu'il comprend une varistance (5a) branchée entre une ligne, phase ou neutre, et la terre, et une varistance (5b) branchée entre la ligne et le neutre, un déconnecteur thermique (23, Ft) étant prévu pour chaque varistance. 40
45
17. Circuit de protection contre les surtensions pour un module selon l'une des revendications 6 à 15, caractérisé par le fait qu'il comprend une varistance (5a) branchée avec un déconnecteur thermique (Ft) entre une ligne (phase ou neutre) et la terre, et un moyen de protection (38, Fe) contre les courts-circuits, en série avec la varistance (5a). 50
55



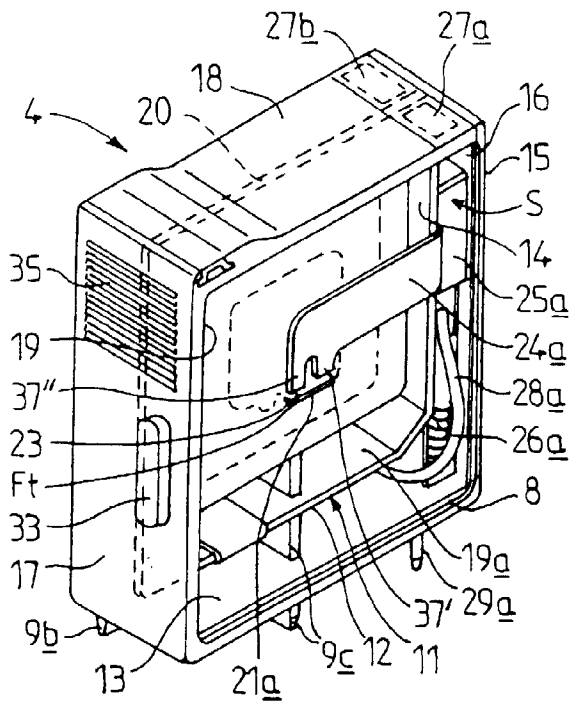


FIG. 4

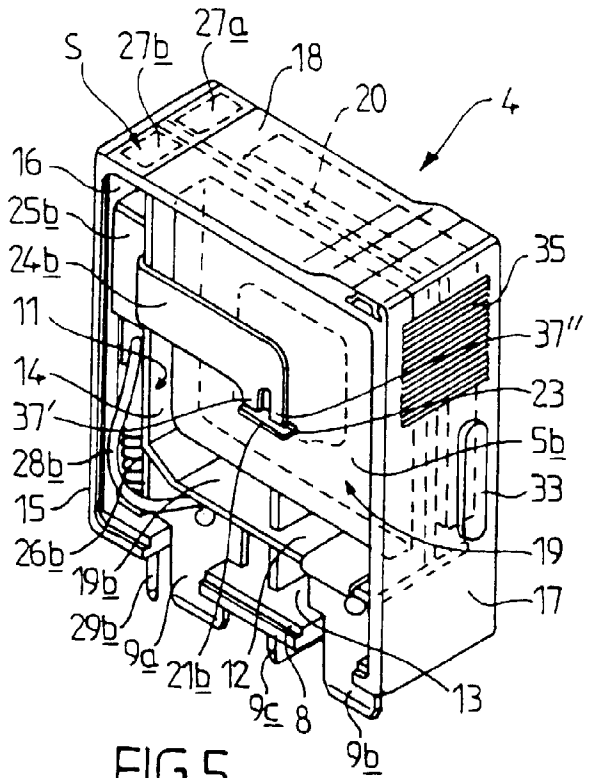


FIG. 5

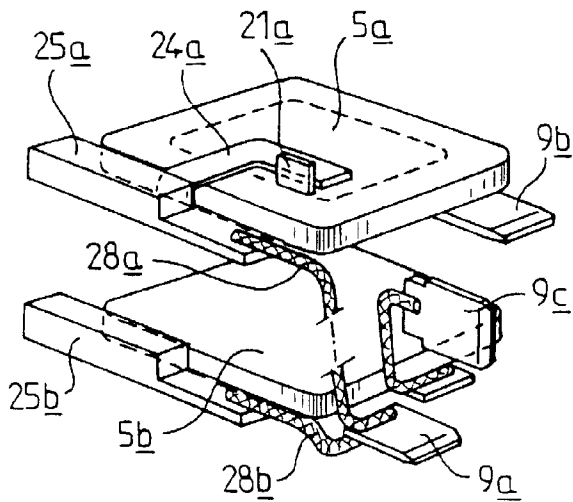


FIG. 6

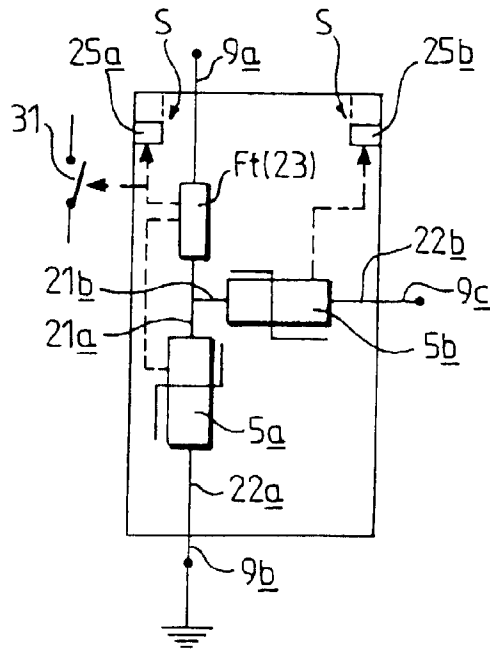


FIG. 7

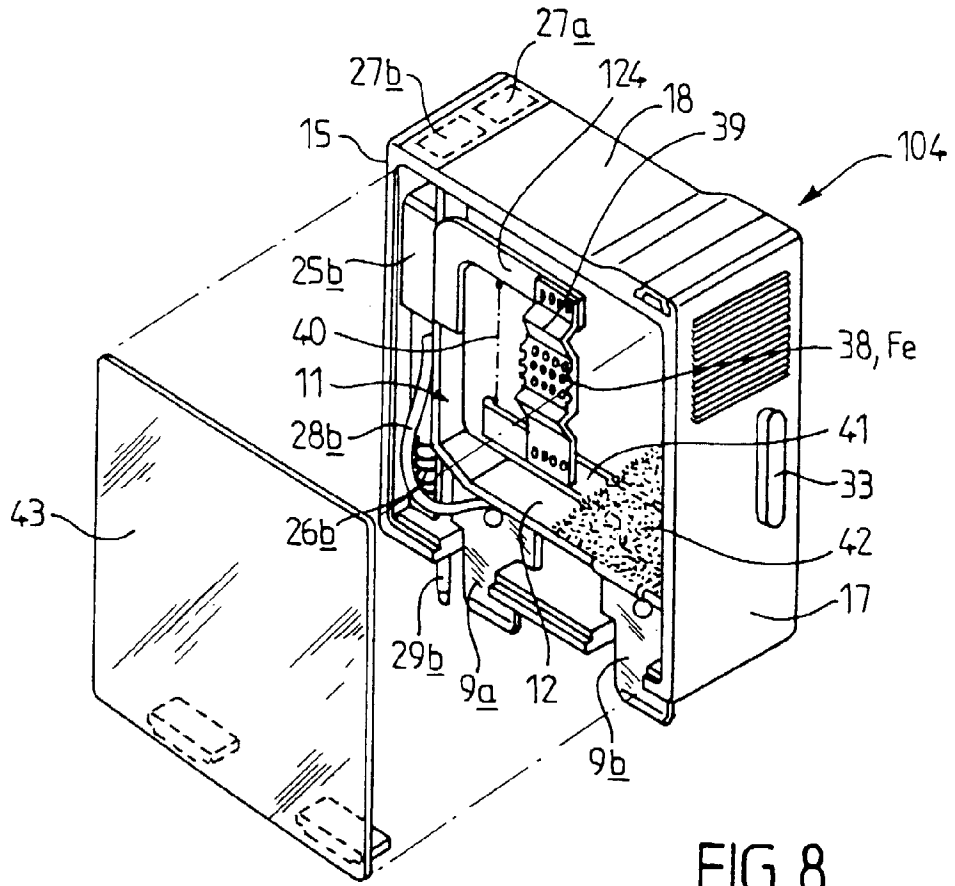


FIG. 8

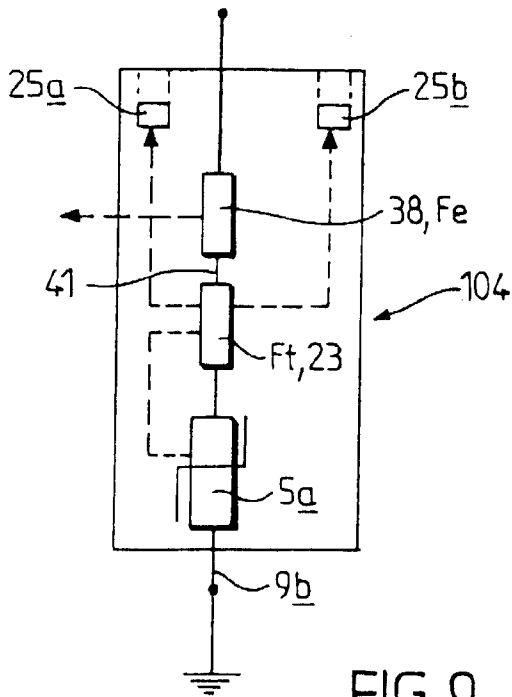


FIG. 9

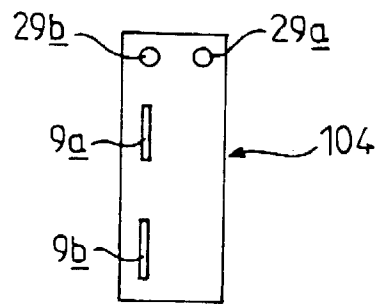


FIG. 10

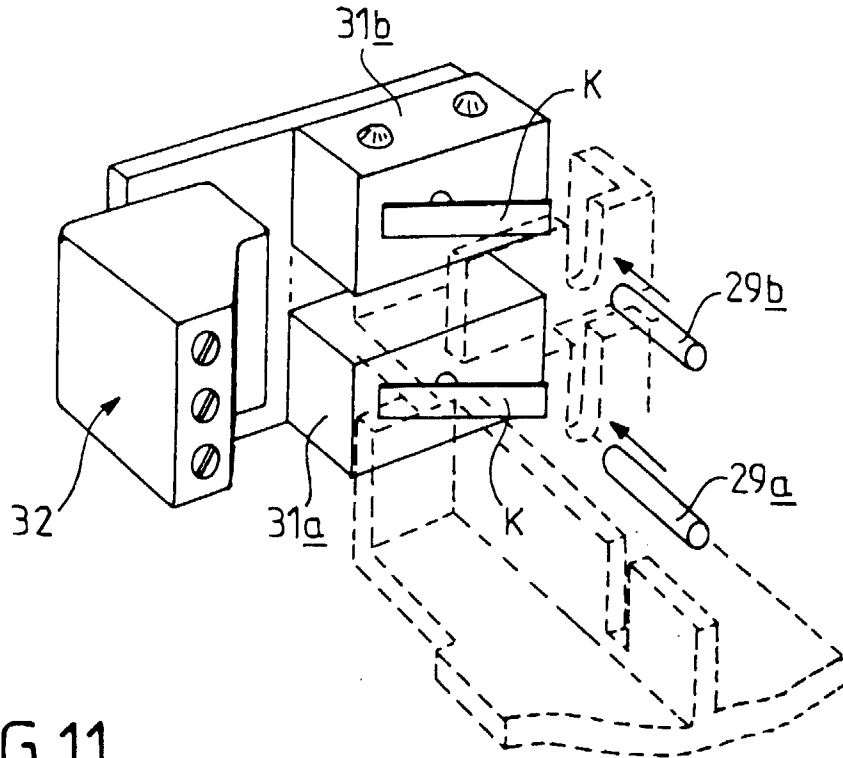


FIG. 11

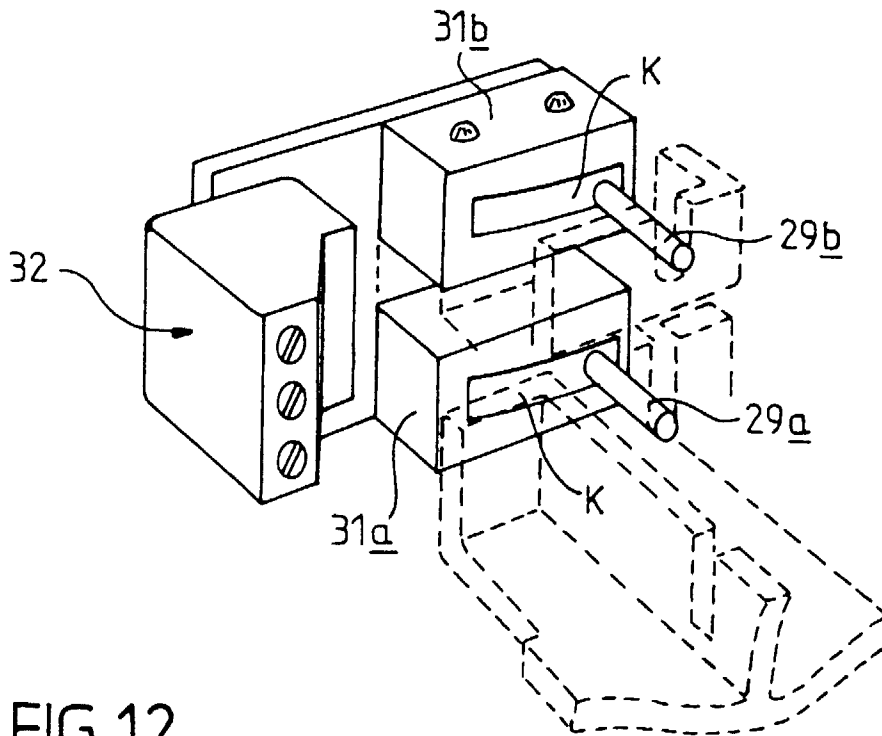


FIG. 12

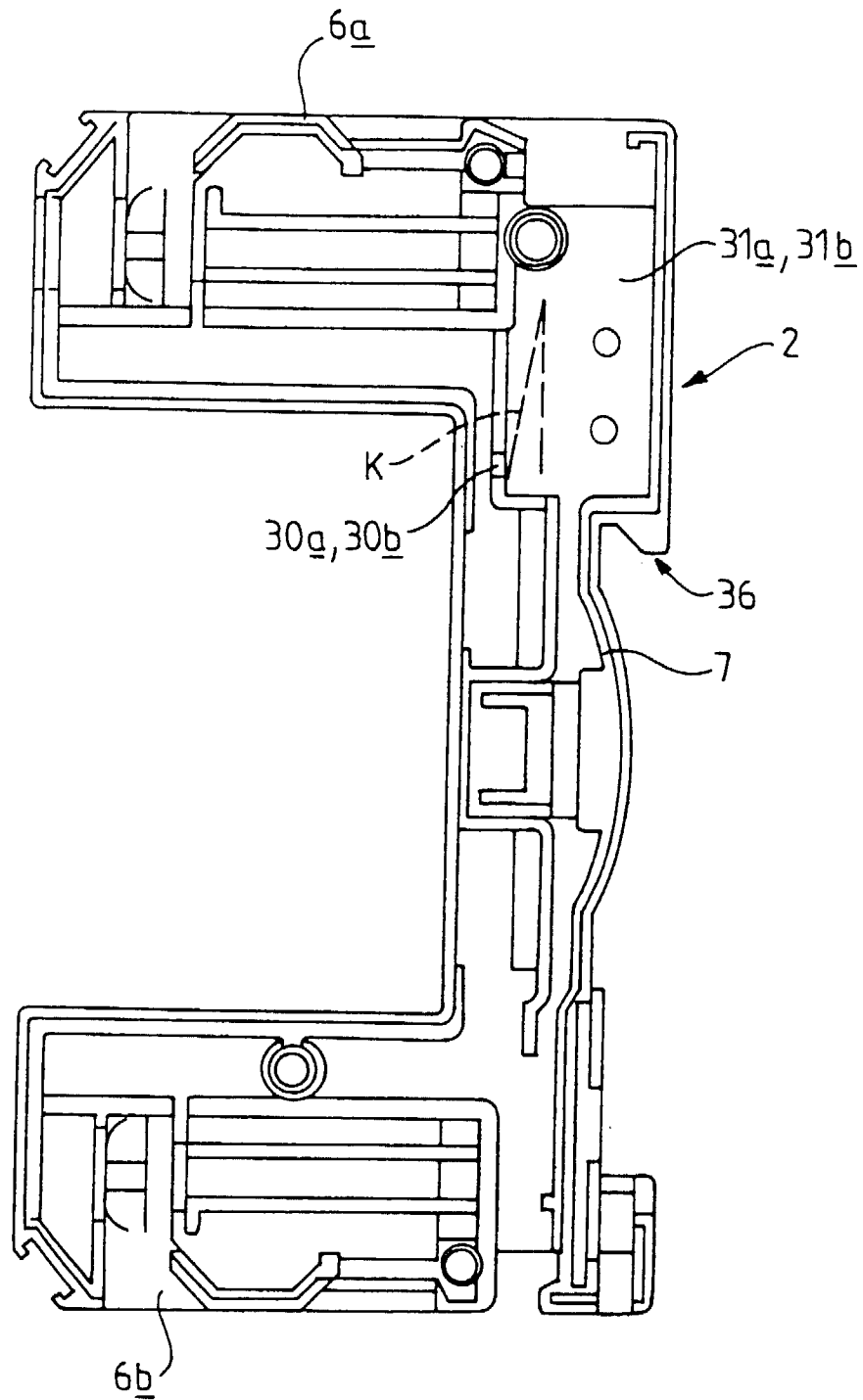


FIG.13



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 40 0694

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
X	EP 0 436 881 A (KLEINHUIS HERMANN GMBH) 17 juillet 1991	1-7	H01C7/12 H01T1/12
A	* page 3, ligne 48 - page 5, ligne 55; revendications 1,3-13; figures 1-6 *	12-14	
X	CH 677 297 A (BETTERMANN OBO OHG) 30 avril 1991	1-3	
	* page 3, colonne 3, ligne 53 - page 3, colonne 4, ligne 43; revendications 1-3,8; figures 1-5 *		
A	US 4 903 295 A (SHANNON WILLIAM ET AL) 20 février 1990	15	
	* colonne 4, ligne 20 - colonne 4, ligne 24 *		
	* colonne 5, ligne 3 - colonne 5, ligne 16; figure 5 *		
A	US 5 412 526 A (KAPP WILHELM H ET AL) 2 mai 1995	17	
	* revendications 1,17; figures 1,4 *		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			H01C H01T
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		10 juillet 1998	Fransen, L
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)