



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 987 803 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
04.12.2002 Bulletin 2002/49

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

(21) Numéro de dépôt: **99402259.8**

(22) Date de dépôt: **15.09.1999**

(54) **Dispositif de protection d'installations électriques contre les perturbations de l'alimentation.**

Schutzvorrichtung für elektrischen Anlagen gegen Speisungsstörungen

Protection device for electric installations against alimentation disturbances

(84) Etats contractants désignés:
DE GB

• **Lagnoux, Alain**
65140 Rabastens (FR)

(30) Priorité: **15.09.1998 FR 9811487**

(74) Mandataire: **Texier, Christian et al**
Cabinet Régimbeau
20, rue de Chazelles
75847 Paris cedex 17 (FR)

(43) Date de publication de la demande:
22.03.2000 Bulletin 2000/12

(73) Titulaire: **SOULE MATERIEL ELECTRIQUE**
65200 Bagnères-de-Bigorre (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 716 493

(72) Inventeurs:

• **Lafon, Guy**
65200 Bagnères de Bigorre (FR)

EP 0 987 803 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne les dispositifs de protection d'installations électriques contre les perturbations de l'alimentation.

[0002] Ces dispositifs sont couramment utilisés pour protéger les appareils électriques et électroniques contre les surtensions pouvant être transmises par les réseaux d'alimentation électrique. De telles surtensions peuvent en particulier être générées par des décharges de foudre atteignant les infrastructures des réseaux d'alimentation.

[0003] Les dispositifs de protection (que l'on désignera dans ce texte par l'appellation DAF « dispositif anti-foudre ») peuvent être intégrés dans un tableau commandant l'alimentation de plusieurs prises électriques, ou être connectés directement en amont de l'appareil à protéger.

[0004] Les DAF intégrés dans un tableau électrique (DAF de tableau) permettent ainsi de protéger une pluralité d'appareils en écoulant à la terre les surtensions. Parmi les DAF de tableau existants, on distingue :

- d'une part, les DAF monoblocs comprenant dans un boîtier unique
 - ✓ une partie active du DAF (utilisant un ou plusieurs éléments de varistance ou d'éclateur à gaz par exemple),
 - ✓ des éléments de connectique permettant de relier la partie active au circuit à protéger et au circuit d'alimentation (typiquement en parallèle de ceux-ci),
 - ✓ et éventuellement un système de visualisation de défaut indiquant l'état du DAF et/ou un bornier de télésignalisation de l'état du DAF.
- d'autre part, les DAF modulaires composés :
 - ✓ d'une embase fixée sur le tableau et intégrant la connectique et un éventuel bornier de télésignalisation,
 - ✓ et d'une cartouche enfichable de manière amovible sur l'embase, intégrant la partie active et éventuellement le système de visualisation de défaut.

[0005] Les DAF existants, qu'ils soient de type monobloc ou modulaires, mettent en oeuvre des moyens pour relier les broches des éléments de connectique (elles-mêmes en contact avec le circuit d'alimentation et le circuit à protéger) à la partie active du DAF.

[0006] Ces moyens comprennent généralement une pièce conductrice de liaison, reliée à une première broche des éléments de connectique et soudée à une première borne de la partie active, dont l'autre borne est directement reliée à la deuxième broche des éléments de connectique.

[0007] Dans une telle configuration, la soudure entre la pièce de liaison et la première borne de la partie active assure ainsi le contact mécanique entre ces deux éléments, et par voie de conséquence la fermeture du circuit de protection électrique formé par les éléments de connectique et la partie active du DAF.

[0008] En outre, la soudure est réalisée de manière à ce que lorsque le courant traversant le DAF dépasse des valeurs prédéfinies et caractéristiques du DAF, ou lorsque la partie active qui se trouve à proximité de la soudure provoque un échauffement excessif en arrivant en fin de vie, la liaison assurée par ladite soudure se défasse (par rupture ou fusion de la soudure) pour permettre aux deux éléments qu'elle relie de se désolidariser.

[0009] Dans les dispositifs existants, la pièce de liaison est généralement soumise à une contrainte mécanique permanente, tendant à la séparer de la borne de la partie active à laquelle elle est soudée.

[0010] Ainsi, lorsqu'un courant excessif ou une utilisation trop prolongée provoque respectivement la rupture ou la fusion de la soudure, la pièce de liaison s'écarte de la borne de la partie active et le circuit de protection compris dans le DAF est ouvert.

[0011] La contrainte mécanique permanente évoquée plus haut peut résulter d'une déformation élastique avant soudage de la pièce conductrice, comme le décrit par exemple le document EP 0 716 493 au nom de la Demanderesse.

[0012] Un autre mode de réalisation connu permettant de mettre en oeuvre cette contrainte mécanique utilise un ressort. Ce mode de réalisation est représenté sur la figure 1, qui est un schéma présentant les principaux sous-ensembles d'un DAF selon l'état de la technique.

[0013] Le DAF de ce schéma est de type modulaire, mais ses sous-ensembles significatifs en regard de l'invention que l'on va décrire peuvent également être intégrés dans un DAF monobloc de type connu.

[0014] En référence à la figure 1, on a représenté le DAF modulaire 10, composé d'une cartouche 100 enfichable dans une embase 150. La cartouche 100 comprend un circuit 40 de protection contre les surtensions qui peut être de tout type connu utilisant par exemple des varistances. Le circuit 40 est relié à deux bornes 101 et 102 placées chacune sur une face latérale de la cartouche.

[0015] La cartouche de ce DAF modulaire comprend également deux plots 103 et 104 pour l'enfichage dans deux connecteurs femelles respectifs 151 et 152 de l'embase 150. La borne 102 est directement reliée au plot 104 par une liaison 1020, tandis que la borne 101 de la face opposée de la cartouche est reliée à une première pièce 110 rigide et électriquement conductrice.

[0016] Le plot 103 est relié à une première extrémité d'une tresse souple 105 conduisant également l'électricité, dont l'autre extrémité est connectée à une deuxième pièce rigide ou curseur 120. Le curseur 120 est relié

à la pièce rigide 110 par une soudure 130 conductrice.

[0017] La soudure 130 est une soudure à basse température qui fond sous l'effet d'une exposition prolongée à une température dépassant sensiblement 100°C. Cette soudure à une double fonction de maintien mécanique du curseur 120 en contact avec la pièce rigide 110, et d'acheminement du courant entre la tresse 105 et la borne 101.

[0018] Il est également possible selon l'état de la technique de remplacer la soudure 130 par un élément thermofusible non conducteur ayant une fonction adhésive (pouvant être réalisé par exemple en cire) assurant la fonction de maintien mécanique et fondant dans les mêmes conditions thermiques, associé à un élément électriquement conducteur apte à assurer une liaison entre la pièce 110 et le curseur 120 tant que l'élément thermofusible est en place, cet élément de liaison électriquement conducteur étant cependant automatiquement rompu lors de la fusion de l'élément thermofusible. Cet élément de liaison électriquement conducteur peut être formé de un ou plusieurs fils minces et électriquement conducteurs noyés dans l'élément thermofusible. Le rôle mécanique de ces fils est négligeable, mais lesdits fils assurent la liaison électrique entre la tresse et la borne 101. L'élément de liaison électriquement conducteur peut également être constitué de moyens conducteurs externes à l'élément thermofusible.

[0019] Un ressort 140 sollicite en permanence le curseur 120 pour le désolidariser de la pièce 110. Dans le présent mode de réalisation, le ressort est comprimé entre un appui fixe (qui est ici solidaire de l'embase mais peut prendre appui sur une partie solidaire de la cartouche), et le curseur. Le ressort peut également être placé selon toute autre configuration classique, et en particulier exercer une traction sur l'extrémité du curseur opposée à l'embase 150.

[0020] L'embase 150 comprend deux broches 153 et 154 reliées aux connecteurs 151 et 152 respectivement. Ces deux broches permettent de relier le circuit d'alimentation au circuit à protéger via l'embase, qui est destinée à être fixée à demeure sur un tableau électrique.

[0021] On comprend que lorsque la cartouche 100 est enfichée dans l'embase 150, un circuit de protection est établi, qui relie en série la broche 153, le plot 103, la tresse 105, le curseur 120 qui est relié à la pièce 110 par la soudure 130, la borne 101, le circuit 40, la borne 102 et enfin le plot 104 et la broche 154.

[0022] Un dispositif de ce type a une durée de vie limitée. En arrivant en fin de vie ses composants s'échauffent, ce qui provoque la fusion de la soudure 130. Le curseur n'étant alors plus lié à la cartouche 100 est repoussé vers le haut par le ressort et se déplace pour assurer l'arrêt de l'alimentation de la ligne à protéger par l'ouverture du circuit de protection, ainsi que la visualisation et éventuellement la commande de la télésignalisation de l'état de ladite varistance.

[0023] La soudure 130 peut également être rompue par un choc provoqué par le passage d'un courant ex-

cessif, ce qui entraîne le même déplacement du curseur.

[0024] Les parafoudres modulaires tels que celui décrit en référence à la figure 1 n'offrent qu'une visualisation binaire de l'état de la partie active, soit que ladite partie soit en état de fonctionner soit qu'elle ait atteint sa fin de vie.

[0025] La Demanderesse a apporté aux DAF modulaires un perfectionnement consistant à doter la cartouche d'une deuxième varistance constituant une « réserve », grâce à laquelle un utilisateur peut visualiser trois états de la partie active du dispositif :

- état normal,
- une des deux varistances est déconnectée - cartouche fonctionnant encore mais à changer,
- les deux varistances sont déconnectées - cartouche hors d'usage.

[0026] Cette visualisation de la déconnexion d'une des deux varistances (et donc de l'approche de la fin de vie de la cartouche) permet de disposer d'un laps de temps pour effectuer le changement de la cartouche, tout en gardant active la protection de l'installation électrique grâce à la varistance restant en service. Une cartouche de DAF à réserve est décrite dans le brevet EP 0 716 493 au nom de la Demanderesse.

[0027] Par ailleurs, par suite de l'uniformisation des formats des matériels basse tension, les DAF existants ont généralement des dimensions standardisées pour faciliter leur intégration dans des tableaux différents (hauteur de 58 mm en particulier).

[0028] Un inconvénient des DAF du type de celui décrit en référence à la figure 1, qu'ils soient modulaire ou monobloc, est que la présence de la tresse complexifie le montage du dispositif, en nécessitant des points de soudure ou de sertissage supplémentaires qui tendent à fragiliser l'ensemble, et à augmenter les risques de panne.

[0029] Un autre inconvénient des DAF du type de celui décrit en référence à la figure 1, lié au format standard évoqué plus haut, est que par suite de la présence de la tresse qui présente un encombrement non négligeable, les circuits des cartouches des DAF modulaires de format standard ne peuvent contenir qu'une seule varistance.

[0030] Cette limitation interdit l'intégration des dispositifs à réserve évoqués plus haut, qui nécessitent l'emploi de deux varistances montées en parallèle dans la cartouche du DAF. Par suite, l'intensité du courant que le DAF peut écouler à la terre est limité à une valeur de l'ordre de 40 kA 8/20, ce qui est insuffisant pour certaines applications.

[0031] Un but de la présente invention est de permettre de réaliser des DAF de structure simple et fiable, ne comprenant pas de tresse qui constituerait un élément encombrant et fragilisant.

[0032] Un deuxième but de l'invention est de permet-

tre d'élaborer un DAF débrochable selon la caractéristique énoncée au paragraphe précédent, dans laquelle la cartouche est capable d'écouler à la terre un courant d'intensité de l'ordre de 65 kA 8/20, la géométrie de la cartouche respectant les dimensions standard imposant en particulier une hauteur de 58 mm.

[0033] Pour atteindre ces buts, l'invention propose un dispositif de protection contre des surtensions d'appareils électriques auxquels le dispositif est relié via des moyens de connexion comportant au moins deux connecteurs, le dispositif comprenant également une cellule parafoudre dont un premier pôle est directement relié à un premier desdits connecteurs, caractérisé en ce qu'un deuxième pôle de la cellule est connecté à une première pièce conductrice, en ce que le dispositif comprend également une deuxième pièce conductrice directement reliée à un deuxième desdits connecteurs et en ce que le dispositif comprend également des moyens de liaison fusible pour maintenir un curseur rigide en contact électrique avec lesdites pièces conductrices dans une position de fonctionnement du dispositif des moyens étant prévus pour solliciter en permanence le curseur vers une position d'ouverture du dispositif dans laquelle ledit curseur n'est plus en contact avec les deux pièces conductrices.

[0034] Des aspects préférés, mais non limitatifs du dispositif selon l'invention sont les suivants:

- lesdites pièces conductrices sont rigides ,
- la liaison fusible utilise une soudure à basse température dont le point de fusion est voisin de 100°C,
- le dispositif est de type débrochable et comporte d'une part une embase destinée à être fixée sur un tableau électrique, et d'autre part une cartouche enfichable sur l'embase et comprenant la cellule parafoudre, les deux pièces conductrices ainsi que le curseur, des moyens de contact électrique étant prévus entre l'embase et la cartouche ,
- la cartouche comprend une deuxième cellule parafoudre dont un premier pôle est directement relié à un troisième desdits connecteurs, en ce que le deuxième pôle de la deuxième cellule est connecté à une troisième pièce conductrice, en ce que le dispositif comprend également une quatrième pièce conductrice directement reliée à un quatrième desdits connecteurs et en ce que le dispositif comprend également un deuxième curseur rigide assurant une liaison électrique fusible entre lesdites troisième et quatrième pièces conductrices dans une position de fonctionnement du dispositif, des moyens étant prévus pour solliciter en permanence le deuxième curseur vers une position dans laquelle ledit deuxième curseur n'est plus en contact avec les troisième et quatrième pièces conductrices ,
- les troisième et quatrième connecteur sont confondus avec les premier et deuxième connecteur, respectivement,
- le dispositif comporte des moyens mécaniques de

visualisation de l'état de chacune des cellules parafoudres ,

- les moyens de visualisation comportent des doigts aptes à coopérer avec une pièce mobile du dispositif,
- les moyens de visualisation sont adaptés pour distinguer les cas où

- (a) les deux varistances sont en service,
- (b) l'une des deux varistances est déconnectée,
- (c) les deux varistances sont déconnectées,

- la hauteur entre d'une part un point de contact de l'embase avec le tableau électrique et d'autre part l'extrémité de la cartouche se trouvant à l'aplomb dudit point de contact lorsque la cartouche est enfichée sur l'embase n'excède pas 58 millimètres,
- il est prévu des moyens de télésignalisation de l'état de la cartouche,

- les moyens de contact électrique entre l'embase et la cartouche comprennent des éléments dont chacun comporte au moins deux branches, la forme des branches de chaque élément étant telle que la circulation d'un courant dans lesdites branches engendre une force électrodynamique tendant à écarter les branches ,
- lesdits éléments sont des éléments souples ou rigides en forme générale de « U » ,

- chacun desdits éléments comporte deux branches opposées situées entre un moyen de connexion de l'embase et un moyen de connexion de la cartouche,

- la cartouche comprend deux circuits de protection contre les surtensions et l'embase comprend un interrupteur unique à deux positions, actionné par des éléments de signalisation de l'état respectif des deux circuits de protection, une première position de l'interrupteur correspondant à un état du dispositif dans lequel les deux circuits de protection sont actifs, la deuxième position de l'interrupteur correspondant à l'un des états suivants du dispositif :

- un des deux circuits de protection hors service,
- les deux circuits de protection hors service,
- absence de cartouche dans le dispositif,

- lesdits éléments de signalisation sont des picots saillants hors d'une face de la cartouche se trouvant au contact de l'embase lorsque la cartouche est enfichée dans l'embase,

- chaque picot est maintenu en position saillante hors du boîtier par une liaison fusible respective, ladite liaison fusible libérant le picot lui correspondant lors de l'arrivée en fin de vie du circuit de protection qu'elle maintient, un ressort associé au picot escamotant alors ledit picot dans la cartouche,
- l'embase comprend une pièce dont une première face est en appui sur l'interrupteur, les éléments de signalisation étant aptes à venir en appui sur une deuxième face opposée de ladite pièce,
- ladite pièce de l'embase est apte à basculer sélectivement autour de chacun des deux axes de ladite première face perpendiculaires à une ligne joignant les axes longitudinaux respectifs des deux éléments de signalisation et passant par les deux points de contact respectifs de ladite face avec lesdits éléments de signalisation,
- les projections des points d'appui sur ladite pièce des éléments de signalisation et de l'interrupteur dans le plan de ladite première face de ladite pièce sont alignées,
- dans ledit plan les projections des points d'appui des éléments de signalisation sont disposées symétriquement par rapport à la projection du point d'appui de l'interrupteur,
- l'interrupteur est précontraint mécaniquement pour solliciter ladite deuxième face de la pièce dans la direction opposée à la sollicitation des éléments de signalisation.

[0035] D'autres aspects, buts et avantages de l'invention apparaîtront mieux à la description suivante d'une forme de réalisation préférée de celle-ci, donnée à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est un schéma de principe d'un DAF selon l'état de la technique, dans un mode de réalisation où le DAF est débrochable,
- les figures 2a et 2b sont des schémas de type bloc-diagramme de deux variantes d'un DAF selon l'invention,
- la figure 3 est une vue en perspective d'une cartouche de DAF débrochable selon l'invention,
- la figure 4 est une vue en perspective d'un mode de réalisation d'un DAF débrochable selon l'invention,
- les figures 5a à 5d sont des représentations schématiques des états possibles du circuit de la partie active d'un DAF selon l'invention,
- la figure 6 est une vue éclatée précisant la structure interne d'une cartouche de DAF selon l'invention,
- les figures 7a à 7f sont des schémas représentant les différents états du système de visualisation de défaut d'un DAF selon l'invention,
- la figure 8 est une représentation schématique en

coupe verticale transversale des éléments permettant de commander un bornier de télésignalisation de l'état de la cartouche d'un DAF modulaire selon l'invention,

- 5 - les figures 9a à 9c sont des représentations en perspective d'une partie de ces éléments de commande, à trois étapes respectives de leur fonctionnement.
- 10 **[0036]** En référence à la figure 2a, on a représenté le principe de la structure interne d'un DAF selon l'invention. Le dispositif représenté sur cette figure est de type modulaire, mais le principe de l'invention est également applicable aux DAF monoblocs.
- 15 **[0037]** La cartouche 20 débrochable du DAF comprend une partie active 40, reliée via deux bornes aux plots 22 et 23 d'enfichage dans une embase telle que celle décrite en référence à la figure 1.
- 20 **[0038]** Le principe de l'invention est comme on l'a dit applicable aux DAF monoblocs ; dans ce cas le schéma de la figure 2a reste applicable, les éléments 22 et 23 correspondant alors aux broches de connexion avec le circuit à protéger.
- 25 **[0039]** Le plot 22 est directement relié à une première pièce conductrice rigide 24, qui se trouve en regard d'une deuxième pièce conductrice rigide 26 fixée sur une première borne 260 de la partie active. Les deux pièces 24 et 26 sont fixes, et séparées par un espace suffisant pour interdire le passage du courant entre elles lorsque ledit espace est dégagé. Dans une variante de
- 30 l'invention, le plot 22 et la pièce conductrice 24 peuvent également constituer un élément unique.
- 35 **[0040]** Une troisième pièce rigide 27, ou curseur, est montée à translation de manière à pouvoir être engagée dans l'espace séparant les pièces 24 et 26 dans une première position dans laquelle le curseur établit un contact électrique entre les deux pièces lorsque ledit espace est libre.
- 40 **[0041]** Une soudure 25, du type de celle décrite en référence à la figure 1, permet de maintenir le curseur dans ladite première position et de relier ainsi électriquement les plots 22 et 23, la deuxième borne de la partie active qui n'est pas représentée sur la figure étant directement reliée au plot 23.
- 45 **[0042]** Comme dans le dispositif connu décrit en référence à la figure 1, la soudure 25 peut être remplacée par une liaison thermofusible de caractéristiques mécaniques équivalentes. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire de prévoir des moyens supplémentaires pour établir
- 50 le contact électrique entre les pièces 24 et 26, ledit contact étant assuré par le curseur 27 dans sa première position.
- 55 **[0043]** Un ressort 28, dont un côté est fixé à l'extrémité du curseur opposé à la soudure 25, et l'autre côté fixé à un élément fixe de la cartouche non représentée sur la figure, est maintenu en extension de manière à solliciter en permanence le curseur pour qu'il quitte sa première position décrite plus haut, et rejoigne une deuxième

me position dans laquelle le curseur n'est plus en contact avec les pièces 24 et 26.

[0044] Selon l'invention et comme représenté sur la figure 2b, le ressort 28 peut également être comprimé entre un point fixe 280 de la cartouche et une pièce 281 solidaire du curseur. Dans cette variante, l'effet du ressort est le même sur le curseur.

[0045] On comprend que le résultat du fonctionnement de ce dispositif est le même que celui du dispositif connu de la figure 1. La différence essentielle entre les deux dispositifs réside dans l'ajout, dans le dispositif selon l'invention, du curseur 27 qui permet de s'affranchir d'une tresse conductrice.

[0046] Cette disposition est avantageuse car elle permet de réaliser un DAF ou une cartouche de DAF avec un encombrement moindre ou, à encombrement équivalent, d'intégrer des composants supplémentaires, comme on va le voir.

[0047] En référence maintenant à la figure 3, une cartouche 30 de DAF modulaire, de format standard pouvant contenir selon l'état de la technique une varistance unique, porte sur sa face inférieure 301 quatre plots 22a, 22b, 23a et 23b pour l'enfichage dans une embase fixe.

[0048] Le fait de disposer pour la connexion entre la cartouche et l'embase de quatre plots au lieu de deux autorise ainsi, à section égale des plots, le passage d'un courant d'une intensité supérieure entre la cartouche et l'embase.

[0049] La cartouche 30 selon l'invention ne comprend pas de tresse telle que décrite en référence à la figure 1. Ceci entraîne un gain de place qui permet de loger dans le boîtier 300 de la cartouche deux varistances destinées à être connectées en parallèle entre le fil de phase d'une part, et d'autre part le neutre ou la terre d'une installation électrique, ou entre le neutre et la terre.

[0050] Les deux varistances sont reliées aux plots 22a et 23a d'une part, et 22b et 23b d'autre part, respectivement. La cartouche 30 comprend également deux picots 36a et 36b dont le rôle sera expliqué plus loin dans ce texte, saillants hors de la face 301 qui est destinée à être en contact avec l'embase, les deux picots pouvant coulisser dans les ouvertures 360a et 360b de ladite face 301 du boîtier 300 pour un escamotage dans le boîtier.

[0051] Afin de garantir le sens de la polarité de la connexion de la cartouche sur son embase par un opérateur, la face inférieure 301 comprend également un détrompeur 35 destiné à coopérer avec un organe correspondant de l'embase. La figure 4 est une vue en perspective de la cartouche 30 et de l'embase 400 correspondante, qui comprend l'organe de détrompage 350.

[0052] La figure 4 présente également une variante de l'invention, qui consiste à munir l'embase d'une prise pour la connexion d'un module 410 de télésignalisation de l'état de la cartouche. On reviendra sur les moyens permettant de commander cette télésignalisation.

[0053] Les figures 5a à 5d représentent les quatre

états possibles des deux varistances, référencées ici 40a et 40b. Ces deux varistances, qui sont montées comme on l'a dit en parallèle, sont chacune associées individuellement aux déconnecteurs 25a et 25b, respectivement. En pratique, les déconnecteurs 25a et 25b sont réalisés par la combinaison du curseur 27 et d'une liaison fusible telle que la soudure 25 de la figure 2.

[0054] On pourra se référer au texte du brevet EP 0 716 493 au nom de la Demanderesse pour une explication détaillée du circuit formé par les varistances et les déconnecteurs, qui correspondent ici respectivement aux parties actives et aux liaisons fusibles et curseur du dispositif selon l'invention.

[0055] En référence maintenant à la figure 6, le boîtier généralement parallélépipédique 300 de la cartouche 30 contient deux sous-ensembles identiques dont on va ici décrire l'un.

[0056] La varistance 40a, qui est située dans la partie centrale du boîtier, est reliée par une première borne au plot 23a de connexion avec une embase, et par une deuxième borne 400a à une liaison fusible 25a qui met en oeuvre une soudure telle que décrite précédemment.

[0057] La soudure de la liaison 25a maintient un curseur 27a conduisant l'électricité en contact avec la borne 400a et le plot 22a de connexion avec une embase, ledit curseur assurant ainsi avec la soudure le contact électrique entre la borne et le plot.

[0058] Un ressort 28a est précontraint en compression, son extrémité basse étant liée au curseur 27a au-dessus duquel le ressort est situé, et l'autre extrémité du ressort étant en appui contre un doigt 60a solidaire du curseur, doigt que le ressort tend à éloigner de la face 301 de la cartouche.

[0059] A l'intérieur du boîtier 300, le picot 36a, la liaison 25a, la borne 400a et le ressort 28a sont disposés le long d'une face latérale du boîtier adjacente à la face 301. On définit en référence à cette figure une direction I perpendiculaire à cette face latérale.

[0060] Sous l'effet de sa compression, le ressort exerce une poussée constante, de direction parallèle à ladite face latérale du boîtier et dirigée vers la face du boîtier opposée à l'embase, sur le doigt 60a qui sollicite à son tour le curseur 27a aligné avec le picot 36a et le ressort 28a.

[0061] La poussée constante évoquée plus haut tend ainsi à séparer ledit curseur de la soudure 25a, de la borne 400a et du plot 23a, ce qui provoque l'ouverture du circuit comprenant la varistance 40a située entre les plots 22a et 23a.

[0062] Lorsque maintenant la soudure 25a cède, sous l'effet du passage d'un courant excessif ou d'un échauffement dû à l'arrivée en fin de vie de la varistance, le ressort 28a sépare le curseur 27a de la soudure 25a et entraîne le doigt 60a rigidement solidaire du curseur et aligné au-dessus de celui-ci, vers la face supérieure du boîtier qui est opposée à l'embase.

[0063] On va maintenant expliquer le second rôle du doigt 60a, qui intervient également pour la signalisation

de l'état de la varistance 26a.

[0064] La soudure ayant cédé et le doigt 60a s'étant déplacé en s'éloignant de l'embase, le doigt agit sur un témoin 600 constitué d'une palette placée dans le boîtier 300 contre la face opposée à l'embase, comme on va l'expliquer en référence aux figures 7a à 7c.

[0065] Les figures 7a à 7c sont des schémas de vues selon la direction I de la figure 6, des éléments de la cartouche 30 dans les trois états possibles du dispositif selon l'invention.

[0066] La face que le boîtier 300 présente sur ces vues est celle, latérale, contre laquelle les ensembles formés d'un picot, d'une liaison fusible, d'un curseur, d'un ressort et d'un doigt solidaire du curseur sont implantée.

[0067] Les figures 7d à 7f sont trois vues schématiques du témoin 600 vu de l'intérieur du boîtier 300, correspondant aux états des vues 7a à 7c respectivement.

[0068] En référence à la figure 7a, les deux doigts identiques et parallèles 60a et 60b, solidaires respectivement des curseurs liés aux deux varistances du DAF, sont à distance du témoin 600, les deux liaisons 25a et 25b étant assurées par les soudures des curseurs respectifs.

[0069] La figure 7a montre la section en U du témoin 600 qui présente une face parallèle à la paroi du boîtier se trouvant à proximité et deux sections latérales 600a et 600b situées sur les côtés de cette première face et saillantes vers l'intérieur du boîtier 300.

[0070] Les extrémités des deux doigts 60a et 60b qui sont tournées vers le témoin 600 définissent un profil biseauté à deux rampes obliques et opposées par rapport à l'axe du doigt. Les extrémités des doigts 60a et 60b définissent ainsi chacune un profil en forme de V saillant, les deux pentes de chaque V pouvant coopérer avec les sections saillantes du témoin 600 comme on va l'expliquer.

[0071] Dans la position représentée sur la figure 7a, les deux varistances du dispositif sont connectées et donc les deux doigts 60a et 60b solidaires respectivement des curseurs liés aux deux varistances sont dans une position éloignée du témoin 600. Le témoin 600 s'étend alors selon l'axe longitudinal de la face 302, opposée à l'embase, près de laquelle il est situé.

[0072] La largeur du témoin, définie par la distance entre ses deux sections latérales 600a et 600b, est choisie inférieure à la valeur de l'entre-axe entre les deux doigts 60a et 60b

[0073] Par conséquent, dans la position représentée sur la figure 7a dans laquelle le témoin 600 est situé au milieu de la face 302, les sections saillantes du témoin se trouvent en regard de la rampe de l'extrémité du doigt 60a qui est tournée vers le doigt 60b, et de la rampe de l'extrémité du doigt 60b qui est tournée vers le doigt 60a, respectivement.

[0074] La vue 7d correspondante montre que le témoin 600, qui est monté à pivotement autour d'un axe 620 qui s'étend sensiblement parallèlement aux doigts

60a et 60b, est alors au milieu de la face 302 du boîtier à proximité de laquelle il est implanté. Un observateur extérieur regardant cette face 302 du boîtier 300 peut alors constater par une fenêtre 610 de ladite face la position du témoin qui obstrue entièrement l'orifice 610.

[0075] Le témoin 600 comporte une portion allongée centrale 6000 prolongée par une deuxième portion 6001, venue de matière avec la portion 6000, située dans son prolongement et de largeur sensiblement inférieure. Le témoin 600 comporte également deux languettes latérales élastiques 602a et 602b destinées à venir sélectivement en appui sur les parois latérales du boîtier pour stabiliser la position du témoin, comme on va l'expliquer.

[0076] Sur la vue 7b, le doigt 60b a été déplacé par le ressort qui lui est lié suite à la rupture ou la fusion de la soudure correspondante. La rampe de ce doigt qui est tournée vers le doigt 60a coopère alors avec la section saillante 600b du témoin 600 pour déplacer une extrémité dudit témoin, qui tourne alors autour de l'axe 620, comme indiqué sur la figure 7e.

[0077] Dans la position de la figure 7e, le témoin est maintenu dans une position angulaire écartée de l'axe médian de la face 302 de la cartouche, grâce d'une part à la coopération du doigt 60b avec la section 600b, et d'autre part à l'appui élastique sur une paroi latérale interne du boîtier 300 de la patte latérale 602b du témoin, déformable élastiquement.

[0078] Grâce à la géométrie particulière du témoin 600 qui n'est pas de largeur constante mais comporte deux décrochements latéraux symétriques définissant une largeur moins importante près de son extrémité se trouvant dans la région de la fenêtre 610, un observateur extérieur peut visualiser l'état du dispositif. En effet, dans cette position du témoin 600, la fenêtre 610 n'est que partiellement obstruée par le témoin 600 du fait de sa position angulaire écartée de l'axe médian de la face 302.

[0079] Lorsque la deuxième varistance arrive en fin de vie à son tour de sorte que le doigt 60a est à son tour entraîné vers le témoin 600 par son ressort respectif, la rampe du doigt 60a éloignée du doigt 60b coopère avec une deuxième section saillante 600a du témoin pour déplacer encore ledit témoin en rotation dans le même sens que précédemment. Un observateur extérieur visualise alors par la fenêtre 610 l'état de la cartouche, le témoin 600 laissant la fenêtre entièrement dégagée.

[0080] Un utilisateur peut ainsi à tout moment visualiser l'état de la cartouche du DAF selon l'invention. On comprend qu'étant donné que les deux sections saillantes 600a et 600b du témoin s'étendent respectivement en regard de rampes inclinées symétriques des deux doigts 60a et 60b, et que le témoin 600 est lui-même symétrique, le fonctionnement du dispositif est le même quelle que soit la varistance arrivant la première en fin de vie.

[0081] En effet, seul le sens de rotation du témoin 600 autour de l'axe 620 varie en fonction de la varistance

qui est déconnectée en premier. Les décrochements et les déplacements du témoin étant symétriques, la signalisation de l'état de la cartouche est indépendant de l'identité de la première varistance à être déconnectée.

[0082] Si besoin, on trouvera dans le document EP 0 716 493 une description plus détaillée du principe de fonctionnement d'un DAF à deux varistances formant réserve.

[0083] Le dispositif selon l'invention est particulièrement avantageux en ce qu'il présente des caractéristiques de fiabilité et de robustesse dues à l'absence de tresse dont les liaisons sont un facteur de fragilité.

[0084] En outre, le dispositif selon l'invention permet comme on l'a montré d'intégrer dans une cartouche de DAF débrochable de format réduit deux varistances fonctionnant selon un système de réserve.

[0085] Selon une caractéristique de l'invention non représentée sur les figures, les moyens de contact de l'embase avec la cartouche peuvent comprendre des moyens semi-rigides conduisant l'électricité, dont la section est en forme de « U » de manière à définir deux branches placées en vis-à-vis entre un connecteur de l'embase et un connecteur de la cartouche, chaque branche étant en contact avec un connecteur respectif.

[0086] Cette caractéristique engendre dans lesdits moyens de contact une force électrodynamique tendant à écarter leurs branches, lorsque les moyens de contact sont traversés par un courant. Lesdites branches vont sous l'action de cette force d'écartement se plaquer contre les connecteurs respectifs de l'embase et de la cartouche, assurant la qualité du contact électrique entre ces connecteurs.

[0087] Ainsi réduit-on sensiblement le risque de mauvais contact électrique entre les connecteurs de l'embase et de la cartouche, qui peut entraîner un échauffement, voire l'apparition d'arcs électriques dans la zone de connexion entre l'embase et la cartouche.

[0088] En référence à nouveau à la figure 6, on va maintenant décrire une deuxième caractéristique du dispositif selon l'invention, indépendante en elle-même des caractéristiques déjà décrites.

[0089] On a dit que les sous-ensembles de la cartouche comprenait une soudure 25a reliant la borne 400a à un plot 22a.

[0090] Cette soudure permet également de maintenir le curseur 27a dans un espace situé entre la borne 400a et le plot 22a, de manière à assurer le contact électrique entre ces deux éléments.

[0091] D'autre part, à la varistance 40a est également associé le picot 36a saillant hors de la face dite inférieure 301, par une ouverture dans laquelle il peut coulisser longitudinalement selon une direction perpendiculaire au plan de la face 301.

[0092] Le sous-ensemble comporte également le ressort 28a situé à l'intérieur du boîtier et sensiblement aligné avec le picot 36a et le curseur 27a. On notera ici que le ressort 28a peut également être précontraint en extension entre un point fixe du boîtier éloigné de l'em-

base et le curseur, et agir sur ce dernier de la même manière que décrit ci-dessus.

[0093] Le picot 36a est également solidaire du curseur 27a si bien que lorsque ledit curseur est maintenu entre la borne 400a et le plot 22a par la soudure 25a, le picot 36a est saillant hors de la face 301 du boîtier en dépassant de ladite face d'une hauteur H1.

[0094] Le picot 36a, le curseur 27a et sa soudure 25a ainsi que le ressort 28a sont agencés de manière à être sensiblement alignés le long de la même face du boîtier de la cartouche 30.

[0095] Dans le cas où la soudure ne maintient plus le curseur (par suite du passage d'un courant de choc provoquant la cassure de la soudure, ou de la fusion de la soudure suite à un échauffement prolongé de la varistance arrivant en fin de vie), le ressort 28a rappelle le curseur et le picot vers le côté de la cartouche opposée à l'embase, ledit picot étant alors escamoté (partiellement ou totalement) dans la cartouche.

[0096] La cartouche 30 comporte également un deuxième sous-ensemble identique à celui que l'on vient de décrire, mettant en oeuvre un deuxième ressort, un deuxième curseur et un deuxième picot 36b.

[0097] Lorsque l'une des varistances arrive en fin de vie, le picot qui lui est associé est donc escamoté dans la cartouche 30. On va maintenant expliquer la fonction spécifique de ces picots.

[0098] Lorsque les deux varistances de la cartouche du DAF sont opérationnelles, les soudures respectivement associées aux deux varistances maintiennent les deux picots 36a et 36b saillants d'une hauteur H1 hors du boîtier de la cartouche.

[0099] Lorsqu'alors on enfiche la cartouche sur son embase, les picots 36a et 36b pénètrent dans les orifices respectifs 46a et 46b de l'embase, représentés sur la figure 4.

[0100] En référence maintenant à la figure 8, on a représenté en coupe verticale transversale la cartouche 30 enfichée sur l'embase 400, les plots 22, 23 de connexion n'étant pas représentés sur ce plan de coupe qui contient les axes des deux picots 36a et 36b.

[0101] L'embase comprend une pièce 29 comportant une plaquette rectangulaire 290 s'étendant sensiblement parallèlement à la face supérieure de l'embase et un demi-disque 291 perpendiculaire à la plaquette, dont un côté forme une arête 292 avec le diamètre du demi-disque.

[0102] Le demi-disque 291, qui est situé dans un logement complémentaire de l'embase, peut pivoter en restant dans le même plan, ainsi que se déplacer en translation vers la face supérieure de l'embase.

[0103] On a représenté les picots 36a et 36b saillants hors de la cartouche. Dans cette position, les deux picots pénètrent dans l'embase par les orifices respectifs 46a et 46b et sont en appui sur la face supérieure de la plaquette 290, de part et d'autre de l'axe de symétrie de la pièce 29 qui est perpendiculaire à l'arête de la pièce.

[0104] Le centre de la face inférieure de la plaquette

est par ailleurs en appui sur un poussoir de minirupteur 295 commandant l'inversion de signaux électriques tout ou rien d'un circuit de télésignalisation de l'état du dispositif. Les trois points d'appui sur les deux faces de la plaquette sont alignés parallèlement à l'arête de la pièce, ne créant ainsi pas de moment perpendiculaire à cette arête sur la pièce 29.

[0105] Un ressort non représenté sur la figure tend à soulever en permanence le poussoir 295.

[0106] Dans cette position, la plaquette est donc maintenue parallèle à la face de l'embase par les pressions égales des deux picots appuyant sur les deux côtés de la face supérieure de la plaquette, qui est par ailleurs en appui sur le poussoir 295.

[0107] De plus, la plaquette a une fonction de transmission des pressions des picots au poussoir et appuie elle-même sur le sommet du poussoir, maintenant celui-ci dans une position dite basse correspondant à la télésignalisation d'un état du dispositif dans lequel les deux varistances sont opérationnelles.

[0108] Lorsque maintenant l'un des picots (par exemple le picot 36b) est escamoté dans la cartouche, par suite de la défaillance de la varistance qui lui est associée, la plaquette n'est plus soumise qu'à la pression du picot 36a sur un côté de sa face supérieure, et à la pression en sens opposé du minirupteur 295, au centre de sa face inférieure.

[0109] Ces deux forces provoquent le pivotement de la plaquette, autour de l'axe parallèle à l'axe de symétrie de la plaquette et contenant le point de contact de la plaquette avec le picot 36a.

[0110] Le poussoir 295 peut alors se soulever sous l'action du ressort qui le sollicite en permanence, jusqu'à une deuxième position dite haute où ledit poussoir commande l'inversion de signaux électriques pour signaler le défaut de la varistance.

[0111] Sur la figure 8, la position escamotée du picot 36b et les positions qui en résultent pour la plaquette basculée et le poussoir sont représentées en pointillés.

[0112] Les figures 9a à 9c représentent schématiquement les positions possibles du couple de picots 36a et 36b de la pièce 29 et du poussoir 295 commandant les signaux de télésignalisation de l'état du dispositif.

[0113] Sur la figure 9a, les deux picots 36a et 36b sont saillants vers le bas hors de la cartouche, les deux varistances associées respectivement à ces picots étant en service.

[0114] Dans cette configuration, la plaquette 290 est maintenue comme on l'a vu perpendiculaire aux axes des picots et du poussoir 295 par les pressions égales et diamétralement opposées de ces deux picots, et le poussoir est maintenu enfoncé en position basse par ladite plaquette.

[0115] Cette position basse du poussoir correspond à la commande de signaux électriques indiquant à distance que les deux varistances du dispositif sont en service.

[0116] Sur la figure 9b, l'un des deux picots est esca-

moté à l'intérieur du boîtier de la cartouche. Dans le cas de la figure 9b, c'est le picot 36b qui est escamoté. Toutefois, la configuration décrite ici est symétrique et pourrait s'appliquer à une situation dans laquelle le picot 36a est escamoté et le picot 36b est saillant vers le bas.

[0117] Dans cette configuration, la plaquette 290 a comme on l'a vu pivoté autour de son point de contact avec le picot 36a, et le poussoir 295 est en position haute par suite de la sollicitation du ressort qui lui est associé.

[0118] Dans cette position haute, le poussoir signale à distance que l'une au moins des deux varistances du dispositif est hors service.

[0119] Sur la figure 9c, les deux picots 36a et 36b sont escamotés. La plaquette 290 retrouve ainsi une position parallèle à sa position de la figure 9a. Le poussoir 295 reste dans cette configuration en position haute et signale ainsi toujours à distance le défaut du dispositif.

[0120] La configuration spécifique décrite ci-dessus pour le système de télésignalisation de l'état d'un dispositif anti-foudre comprenant deux varistances est avantageux car il permet de signaler avec un minirupteur unique l'état du dispositif selon un mode binaire (correspondant à une fonction logique « ou »):

- dans le cas où les deux varistances du dispositif sont en état de marche, le minirupteur signale à distance l'état du dispositif,
- et le minirupteur signale également à distance un état de défaut correspondant soit au défaut d'une des deux varistances, soit au défaut des deux varistances ou encore à l'absence de cartouche sur l'embase. En effet, dans le cas où aucune cartouche n'est enfichée sur l'embase, la plaquette 290 n'est soumise qu'à la pression exercée par le poussoir 295 et ledit poussoir est en position haute.

[0121] En particulier, lors de l'enfichage d'une cartouche dont les deux varistances sont en service dans l'embase, le minirupteur change d'état en passant de sa position haute à sa position basse (en effet, la pièce 290 est translaturée de sa position illustrée sur la figure 9c à sa position illustrée sur la figure 9a lors de la mise en place d'une cartouche).

[0122] Une telle utilisation d'un minirupteur unique pour signaler l'état d'un dispositif à deux varistances permet de réduire la complexité et les coûts liés au câblage entre les minirupteurs et un boîtier de télésignalisation, par rapport aux solutions existantes dans lesquelles un minirupteur est associé à chaque varistance.

Revendications

1. Dispositif (20) de protection contre des surtensions d'appareils électriques auxquels le dispositif est relié via des moyens de connexion comportant au moins deux connecteurs (22, 23, 22a, 23a, 22b,

- 23b), le dispositif comprenant également une cellule parafoudre (40, 40a, 40b) dont un premier pôle est directement relié à un premier desdits connecteurs (23, 23a, 23b), **caractérisé en ce qu'un** deuxième pôle (260) de la cellule est connecté à une première pièce conductrice (26, 400a), **en ce que** le dispositif comprend également une deuxième pièce conductrice (24) directement reliée à un deuxième desdits connecteurs (22, 22a, 22b) et **en ce que** le dispositif comprend également des moyens de liaison fusible (25, 25a, 25b) pour maintenir un curseur (27, 27a) rigide en contact électrique avec lesdites pièces conductrices dans une position de fonctionnement du dispositif, des moyens (28, 28a) étant prévus pour solliciter en permanence le curseur vers une position d'ouverture du dispositif dans laquelle ledit curseur n'est plus en contact avec les deux pièces conductrices.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** lesdites pièces conductrices (26, 400a, 24) sont rigides.
 3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la liaison fusible (25, 25a, 25b) utilise une soudure à basse température dont le point de fusion est voisin de 100°C.
 4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est de type débrochable et comporte d'une part une embase (400) destinée à être fixée sur un tableau électrique, et d'autre part une cartouche (30) enfichable sur l'embase et comprenant la cellule parafoudre, les deux pièces conductrices ainsi que le curseur, des moyens de contact électrique étant prévus entre l'embase et la cartouche.
 5. Dispositif selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la cartouche comprend une deuxième cellule parafoudre (25b) dont un premier pôle est directement relié à un troisième (23b) desdits connecteurs, **en ce que** le deuxième pôle de la deuxième cellule est connecté à une troisième pièce conductrice, **en ce que** le dispositif comprend également une quatrième pièce conductrice directement reliée à un quatrième (22b) desdits connecteurs et **en ce que** le dispositif comprend également un deuxième curseur rigide assurant une liaison électrique fusible (25b) entre lesdites troisième et quatrième pièces conductrices dans une position de fonctionnement du dispositif, des moyens étant prévus pour solliciter en permanence le deuxième curseur vers une position dans laquelle ledit deuxième curseur n'est plus en contact avec les troisième et quatrième pièces conductrices.
 6. Dispositif selon la revendication précédente, **carac-**
- térisé en ce que** les troisième et quatrième connecteur sont confondus avec les premier et deuxième connecteur, respectivement.
- 5 7. Dispositif selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce qu'il** comporte des moyens mécaniques (600, 610) de visualisation de l'état de chacune des cellules parafoudres.
 - 10 8. Dispositif selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les moyens de visualisation comportent des doigts (60a, 60b) aptes à coopérer avec une pièce mobile (600) du dispositif.
 - 15 9. Dispositif selon l'une des revendications 7 ou 8, **caractérisé en ce que** les moyens de visualisation sont adaptés pour distinguer les cas où :
 - les deux varistances sont en service,
 - l'une des deux varistances est déconnectée,
 - les deux varistances sont déconnectées.
 - 25 10. Dispositif selon l'une des revendication 4 à 9, **caractérisé en ce que** la hauteur entre d'une part un point de contact de l'embase avec le tableau électrique et d'autre part l'extrémité de la cartouche se trouvant à l'aplomb dudit point de contact lorsque la cartouche est enfichée sur l'embase n'excède pas 58 millimètres.
 - 30 11. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 10, **caractérisé en ce qu'il** est prévu des moyens de télé-signalisation (410) de l'état de la cartouche.
 - 35 12. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 11, **caractérisé en ce que** les moyens de contact électrique entre l'embase et la cartouche comprennent des éléments dont chacun comporte au moins deux branches, la forme des branches de chaque élément étant telle que la circulation d'un courant dans lesdites branches engendre une force électrodynamique tendant à écarter les branches.
 - 40 13. Dispositif selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** lesdits éléments sont des éléments souples ou rigides en forme générale de « U ».
 - 45 14. Dispositif selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** chacun desdits éléments comporte deux branches opposées situées entre un moyen de connexion de l'embase et un moyen de connexion de la cartouche.
 - 50 15. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 14, **caractérisé en ce que** la cartouche (30) comprend deux circuits de protection contre les surtensions et **en ce que** l'embase (400) comprend un interrupteur

unique (295) à deux positions, actionné par des éléments (36a, 36b) de signalisation de l'état respectif des deux circuits de protection, une première position de l'interrupteur (295) correspondant à un état du dispositif dans lequel les deux circuits de protection sont actifs, la deuxième position de l'interrupteur correspondant à l'un des états suivants du dispositif :

- un des deux circuits de protection hors service, 10
- les deux circuits de protection hors service,
- absence de cartouche dans le dispositif.

16. Dispositif selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** lesdits éléments de signalisation (36a, 36b) sont des picots saillants hors d'une face (301) de la cartouche (30) se trouvant au contact de l'embase (400) lorsque la cartouche est enfichée dans l'embase. 15

17. Dispositif selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** chaque picot est maintenu en position saillante hors du boîtier par une liaison fusible (25a) respective, ladite liaison fusible libérant le picot lui correspondant lors de l'arrivée en fin de vie du circuit de protection qu'elle maintient, un ressort associé au picot escamotant alors ledit picot dans la cartouche (30). 20 25

18. Dispositif selon l'une des revendications 15 à 17, **caractérisé en ce que** l'embase (400) comprend une pièce (29) dont une première face est en appui sur l'interrupteur (295), les éléments de signalisation (36a, 36b) étant aptes à venir en appui sur une deuxième face opposée de ladite pièce (29). 30 35

19. Dispositif selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** ladite pièce (29) de l'embase est apte à basculer sélectivement autour de chacun des deux axes de ladite première face perpendiculaires à une ligne joignant les axes longitudinaux respectifs des deux éléments de signalisation et passant par les deux points de contact respectifs de ladite face avec lesdits éléments de signalisation. 40 45

20. Dispositif selon la revendication 18 ou 19, **caractérisé en ce que** les projections des points d'appui sur ladite pièce (29) des éléments de signalisation (36a, 36b) et de l'interrupteur (295) dans le plan de ladite première face de ladite pièce sont alignées. 50

21. Dispositif selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** dans ledit plan les projections des points d'appui des éléments de signalisation sont disposées symétriquement par rapport à la projection du point d'appui de l'interrupteur. 55

22. Dispositif selon l'une des revendications 18 à 21, **caractérisé en ce que** l'interrupteur est précontraint mécaniquement pour solliciter ladite deuxième face de la pièce (29) dans la direction opposée à la sollicitation des éléments de signalisation (36a, 36b).

Claims

1. Device (20) for protecting against overvoltages on electrical appliances to which the device is connected via connection means comprising at least two connectors (22, 23, 22a, 23a, 22b, 23b), the device also including a lightning arrester cell (40, 40a, 40b), a first pole of which is connected directly to a first of the said connectors (23, 23a, 23b), **characterized in that** a second pole (260) of the cell is connected up to a first conducting piece (26, 400a), **in that** the device also includes a second conducting piece (24) connected directly to a second of the said connectors (22, 22a, 22b) and **in that** the device also includes fusible link means (25, 25a, 25b) in order to maintain a rigid cursor (27, 27a) in electrical contact with the said conducting pieces in an operating position of the device, means (28, 28a) being provided for permanently urging the cursor towards an open position of the device, in which the said cursor is no longer in contact with the two conducting pieces.
2. Device according to Claim 1, **characterized in that** the said conducting pieces (26, 400a, 24) are rigid.
3. Device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the fusible link (25, 25a, 25b) uses a low-temperature solder whose melting point is close to 100°C.
4. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that** it is of the disconnectable type and comprises, on the one hand, a socket (400) intended to be fixed to an electrical panel and, on the other hand, a cartridge (30) which can be plugged into the socket and comprises the lightning arrester cell, the two conducting pieces and the cursor, electrical contact means being provided between the socket and the cartridge.
5. Device according to the preceding claim, **characterized in that** the cartridge includes a second lightning arrester cell (25b), a first pole of which is connected directly to a third (23b) of the said connectors, **in that** the second pole of the second cell is connected up to a third conducting piece, **in that** the device also includes a fourth conducting piece connected directly to a fourth (22b) of the said connectors and **in that** the device also includes a sec-

ond rigid cursor for ensuring that there is a fusible electrical link (25b) between the said third and fourth conducting pieces in an operating position of the device, means being provided for permanently urging the second cursor towards a position in which the said second cursor is no longer in contact with the third and fourth conducting pieces.

6. Device according to the preceding claim, **characterized in that** the third and fourth connectors merge with the first and second connectors, respectively.

7. Device according to Claim 5 or 6, **characterized in that** it includes mechanical means (600, 610) for displaying the state of each of the lightning arrester cells.

8. Device according to the preceding claim, **characterized in that** the display means comprise fingers (60a, 60b) capable of engaging with a moving piece (600) of the device.

9. Device according to either of Claims 7 and 8, **characterized in that** the display means are suitable for distinguishing the cases in which:

- both varistors are in service;
- one of the two varistors is disconnected;
- both varistors are disconnected.

10. Device according to one of Claims 4 to 9, **characterized in that** the height between, on the one hand, a point of contact of the socket with the electrical panel and, on the other hand, the end of the cartridge lying vertically in line with the said point of contact, when the cartridge is plugged into the socket, does not exceed 58 millimetres.

11. Device according to one of Claims 4 to 10, **characterized in that** it provides means (410) for remotely indicating the state of the cartridge.

12. Device according to one of Claims 4 to 11, **characterized in that** the means of electrical contact between the socket and the cartridge comprise elements each having at least two arms, the shape of the arms of each element being such that the flow of a current in the said arms generate an electrodynamic force tending to move the arms apart.

13. Device according to the preceding claim, **characterized in that** the said elements are flexible or rigid elements having the overall shape of a "U".

14. Device according to Claim 13, **characterized in that** each of the said elements has two opposed arms between a means for connecting the socket

and a means for connecting the cartridge.

15. Device according to one of Claims 4 to 14, **characterized in that** the cartridge (30) includes two circuits for protecting against overvoltages and **in that** the socket (400) includes a single two-position switch (295), actuated by elements (36a, 36b) for indicating the respective state of the two protection circuits, a first position of the switch (295) corresponding to a state of the device in which both protection circuits are active and the second position of the switch corresponding to one of the following states of the device:

- one of the two protection circuits out of service;
- both protection circuits out of service;
- no cartridge in the device.

16. Device according to Claim 15, **characterized in that** the said indicating elements (36a, 36b) are studs projecting from a face (301) of the cartridge (30), the said face being in contact with the socket (400) when the cartridge is plugged into the socket.

17. Device according to Claim 16, **characterized in that** each stud is held in position projecting from the case by a respective fusible link (25a), the said fusible link releasing the stud corresponding to it on reaching the end of life of the protection circuit that it holds in position, a spring associated with the stud then retracting the said stud into the cartridge (30).

18. Device according to one of Claims 15 to 17, **characterized in that** the socket (400) includes a piece (29), a first face of which bears against the switch (295), the indicating elements (36a, 36b) being capable of bearing against an opposed second face of the said piece (29).

19. Device according to the preceding claim, **characterized in that** the said piece (29) of the socket is capable of tilting selectively about each of the two axes of the said first face which are perpendicular to a line joining the respective longitudinal axes of the two indicating elements and passing through the two respective points of contact of the said face with the said indicating elements.

20. Device according to Claim 18 or 19, **characterized in that** the projections of the bearing points on the said piece (29) of the indicating elements (36a, 36b) and of the switch (295) in the plane of the said first face of the said piece are aligned.

21. Device according to the preceding claim, **characterized in that**, in the said plane, the projections of the bearing points of the indicating elements are arranged symmetrically with respect to the projection

of the bearing point of the switch.

22. Device according to one of Claims 18 to 21, **characterized in that** the switch is mechanically prestressed in order to urge the said second face of the piece (29) in the opposite direction to the urging of the indicating elements (36a, 36b).

Patentansprüche

1. Vorrichtung (20) zum Schutz gegen Überspannungen von elektrischen Anlagen, mit denen die Vorrichtung über Verbindungsmittel verbunden ist, die wenigstens zwei Verbinder (22, 23, 22a, 23a, 22b, 23b) umfassen, wobei die Vorrichtung außerdem eine Sicherungszelle (40, 40a, 40b) aufweist, deren erster Pol direkt mit einem ersten der Verbinder (23, 23a, 23b) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zweiter Pol (260) der Zelle mit einem ersten Leiterabschnitt (26, 400a) verbunden ist, die Vorrichtung außerdem einen zweiten Leiterabschnitt (24) aufweist, der direkt mit einem zweiten der Verbinder (22, 22a, 22b) verbunden ist, und die Vorrichtung außerdem Schmelzsicherungen (25, 25a, 25b) aufweist, um einen stabilen Schieber (27, 27a) in einer Arbeitsstellung der Vorrichtung in elektrischem Kontakt mit den Leiterabschnitten zu halten, wobei die Mittel (28, 28a) dazu dienen, den Schieber permanent in eine offene Position der Vorrichtung zu drücken, in welcher der Schieber keinen Kontakt mit den zwei Leiterabschnitten mehr hat.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiterabschnitte (26, 400a, 24) stabil sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Schmelzsicherung (25, 25a, 25b) ein Niedertemperaturlot verwendet wird, dessen Schmelzpunkt bei etwa 100°C liegt.
4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie zerlegbar ist und einerseits einen Sockel (400), der dazu dient, an einer Schalttafel befestigt zu werden, und andererseits ein Gehäuse (30), das auf den Sockel aufsteckbar ist und die Sicherungszelle, die zwei Leiterabschnitte sowie den Schieber umfasst, aufweist, wobei elektrische Kontaktmittel zwischen dem Sockel und dem Gehäuse vorgesehen sind.
5. Vorrichtung nach dem vorangehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse ei-

ne zweite Sicherungszelle (25b) aufweist, deren erster Pol direkt mit einem dritten (23b) der Leiter verbunden ist, der zweite Pol der zweiten Zelle mit einem dritten Leiterabschnitt verbunden ist, die Vorrichtung außerdem einen vierten Leiterabschnitt umfasst, der direkt mit einem vierten (22b) der Leiter verbunden ist, und die Vorrichtung außerdem einen zweiten stabilen Schieber umfasst, der in einer Arbeitsposition der Vorrichtung eine elektrische Schmelzsicherung (25b) zwischen dem dritten und dem vierten Leiterabschnitt darstellt, wobei Mittel vorgesehen sind, um den zweiten Schieber permanent in eine Position zu drücken, in der der zweite Schieber keinen Kontakt mehr mit dem dritten und vierten Leiterabschnitt hat.

6. Vorrichtung nach dem vorangehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dritte und vierte Leiter mit dem ersten bzw. zweiten Leiter vertauscht sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mechanische Mittel (600, 610) für die Anzeige der Zustände jeder der Sicherungszellen umfasst.
8. Vorrichtung nach dem vorangehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzeigemittel Zeiger (60a, 60b) aufweisen, die mit einem beweglichen Teil (600) der Vorrichtung zusammenwirken können.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzeigemittel so ausgelegt sind, dass die Fälle unterschieden werden:
- die beiden Varistoren sind in Betrieb,
 - einer der beiden Varistoren ist nicht verbunden,
 - beide Varistoren sind nicht verbunden.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Höhe zwischen einerseits einem Kontaktpunkt des Sockels mit der Schalttafel und andererseits dem Ende des Gehäuses, das sich senkrecht über dem Kontaktpunkt befindet, wenn das Gehäuse auf den Sockel gesteckt wird, nicht mehr als 58mm beträgt.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ausgestattet ist mit Mitteln zur Fernanzeige (410) des Zustandes des Gehäuses.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 11,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Mittel für den elektrischen Kontakt zwischen dem Sockel und dem Gehäuse Elemente umfassen, von denen jedes wenigstens zwei Zweige aufweist, wobei die Zweige jedes Elements so geformt sind, dass der Stromfluss in den Zweigen eine elektrodynamische Kraft erzeugt, durch die die Zweige voneinander abgestoßen werden.

13. Vorrichtung nach dem vorangehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elemente biegsame oder stabile Elemente sind, die allgemein eine "U"- Form aufweisen.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes der Elemente zwei Zweige aufweist, die einander gegenüber zwischen einem Mittel für die Verbindung des Sockels und einem Mittel für die Verbindung des Gehäuses angeordnet sind.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (30) zwei Schaltkreise zum Schutz gegen Überspannungen umfasst und der Sockel (400) einen einzigen Unterbrecher (295) mit zwei Positionen umfasst, der durch Elemente (36a, 36b) für die Anzeige des jeweiligen Zustandes der zwei Schutzschaltkreise betätigt wird, wobei eine erste Position des Unterbrechers (295) einem Zustand der Vorrichtung entspricht, in welchem die beiden Schutzschaltkreise aktiv sind, und die zweite Position des Unterbrechers einem der folgenden Zustände der Vorrichtung entspricht:

- einer der beiden Schutzschaltkreise ist außer Betrieb,
- beide Schutzschaltkreise sind außer Betrieb,
- bei der Vorrichtung fehlt das Gehäuse.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzeigeelemente (36a, 36b) auf einer Fläche (301) des Gehäuses (30) vorspringende Zähne sind, die in Kontakt mit dem Sockel (400) kommen, wenn das Gehäuse auf den Sockel gesteckt wird.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Zahn durch eine jeweilige Schmelzsicherung (25a) in der über den Kasten hervorspringenden Position gehalten wird, wobei die Schmelzsicherung den ihr entsprechenden Zahn freigibt, wenn der Schutzschaltkreis zerstört wird, durch den sie gehalten wird, wobei eine dem Zahn zugeordnete Feder den Zahn in das Gehäuse (30) drückt.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17,

dadurch gekennzeichnet, dass

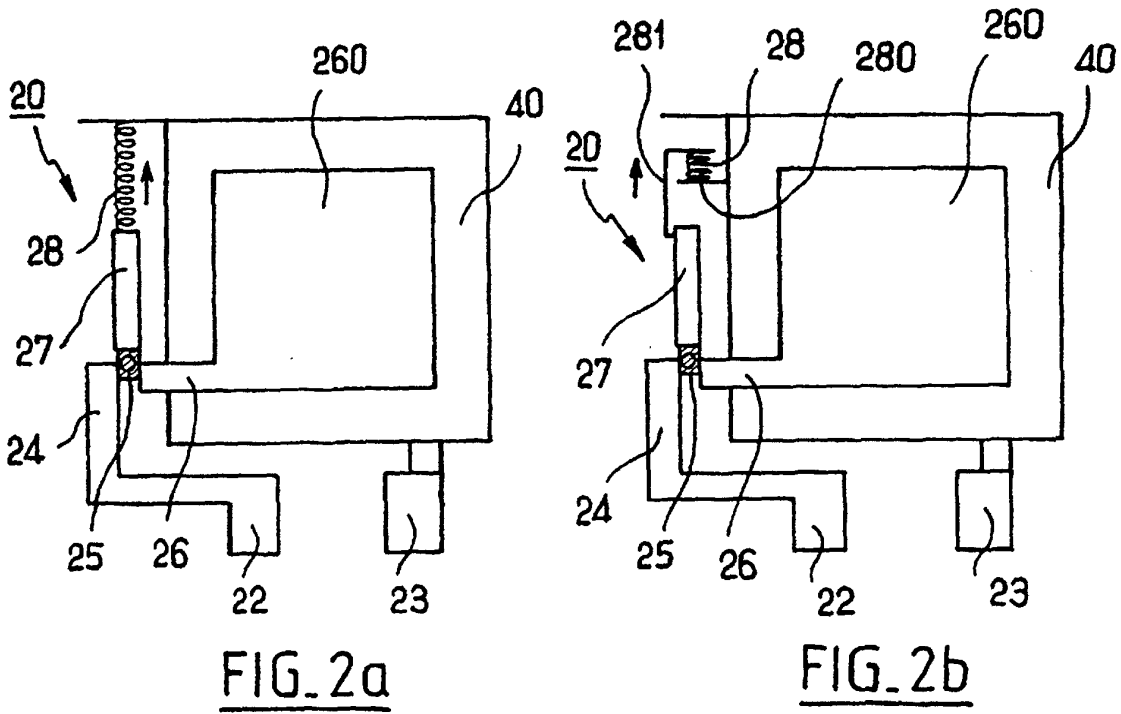
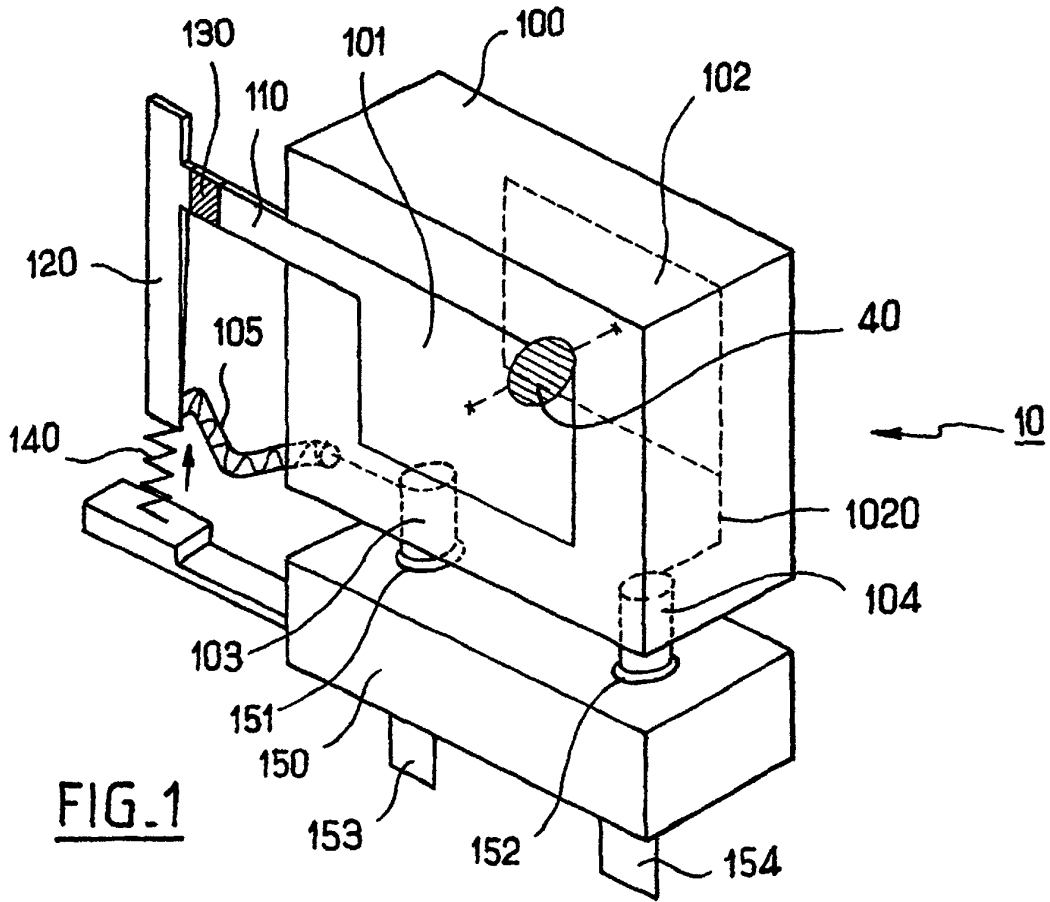
der Sockel (400) ein Teil (29) umfasst, dessen eine erste Fläche auf den Unterbrecher (295) drückt, wobei die Anzeigeelemente (36a, 36b) auf eine zweite Fläche drücken können, die sich gegenüber dem Teil (29) befindet.

19. Vorrichtung nach dem vorangehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Teil (29) des Sockels selektiv um jede der zwei Achsen der ersten Fläche kippen kann, die senkrecht zu einer Linie stehen, die die beiden jeweiligen longitudinalen Achsen der zwei Anzeigeelemente verbindet und durch die beiden jeweiligen Kontaktpunkte der Fläche mit den Anzeigeelementen läuft.

20. Vorrichtung nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Projektionen der Stützpunkte der Anzeigeelemente (36a, 36b) auf dem Teil (29) und des Unterbrechers (295) in der Ebene der ersten Fläche des Teils zueinander ausgerichtet sind.

21. Vorrichtung nach dem vorangehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Ebene die Projektionen der Stützpunkte der Anzeigeelemente symmetrisch in Bezug auf die Projektion des Stützpunktes des Unterbrechers angeordnet sind.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Unterbrecher mechanisch vorgespannt ist, so dass er die zweite Fläche des Teils (29) in die entgegengesetzte Richtung zu dem Druck durch die Anzeigeelemente (36a, 36b) drückt.



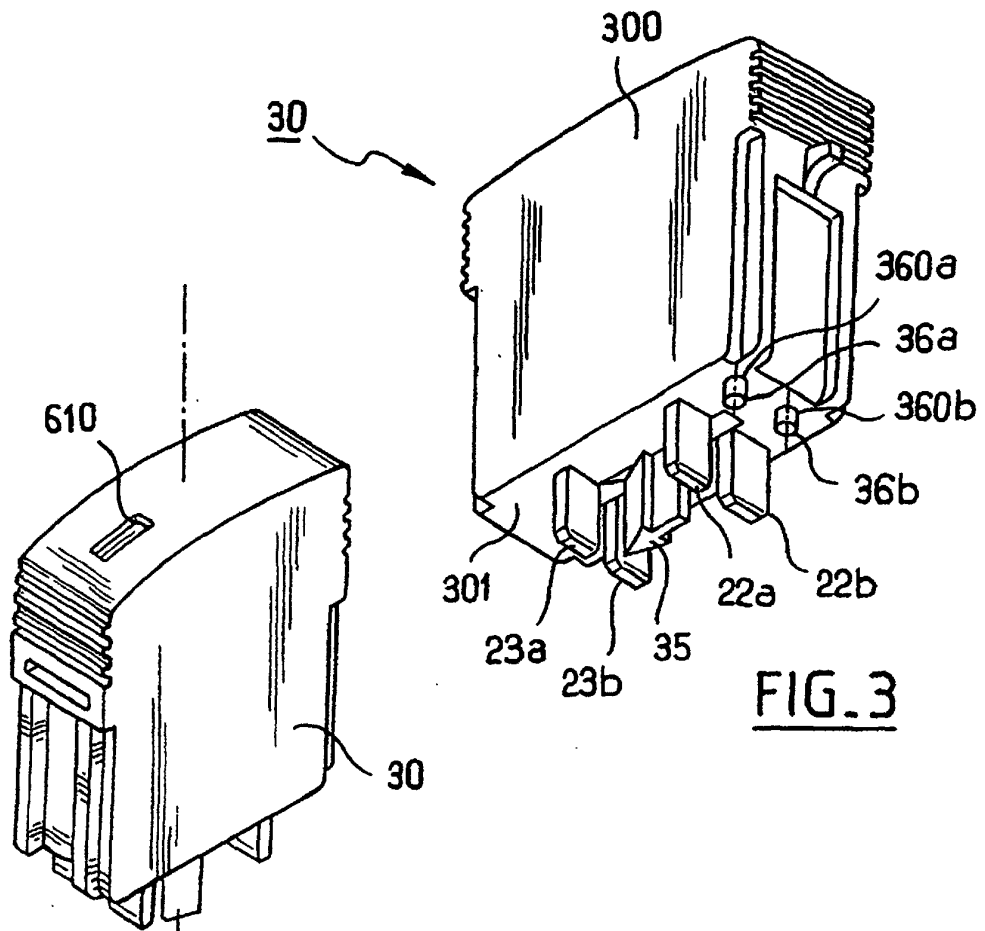


FIG. 3

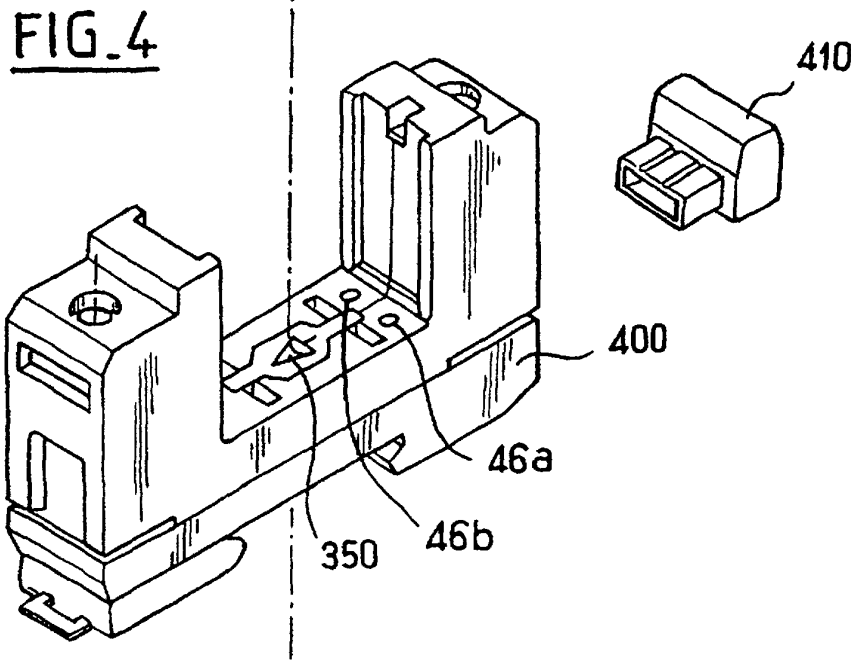


FIG. 4

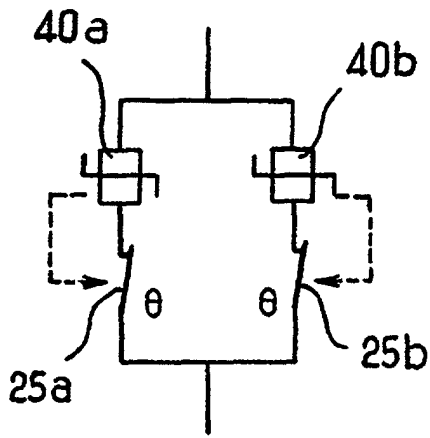


FIG. 5a

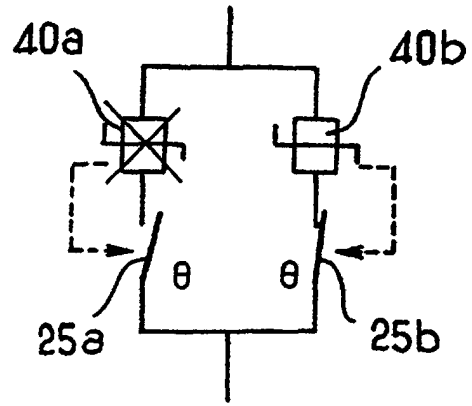


FIG. 5b

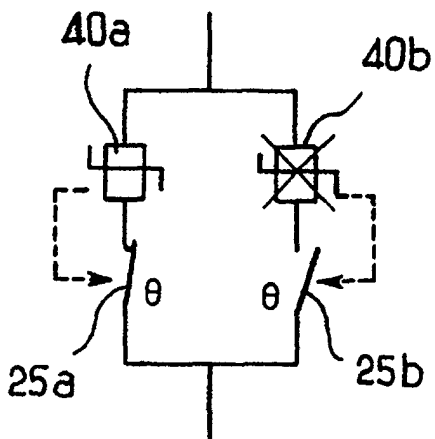


FIG. 5c

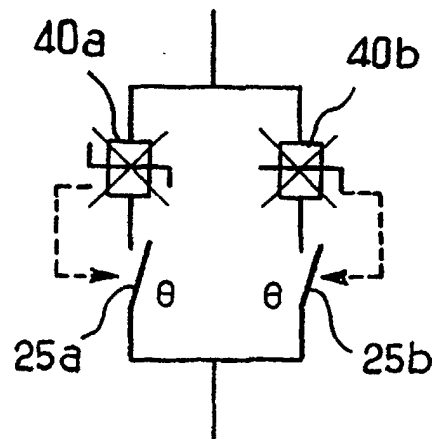


FIG. 5d

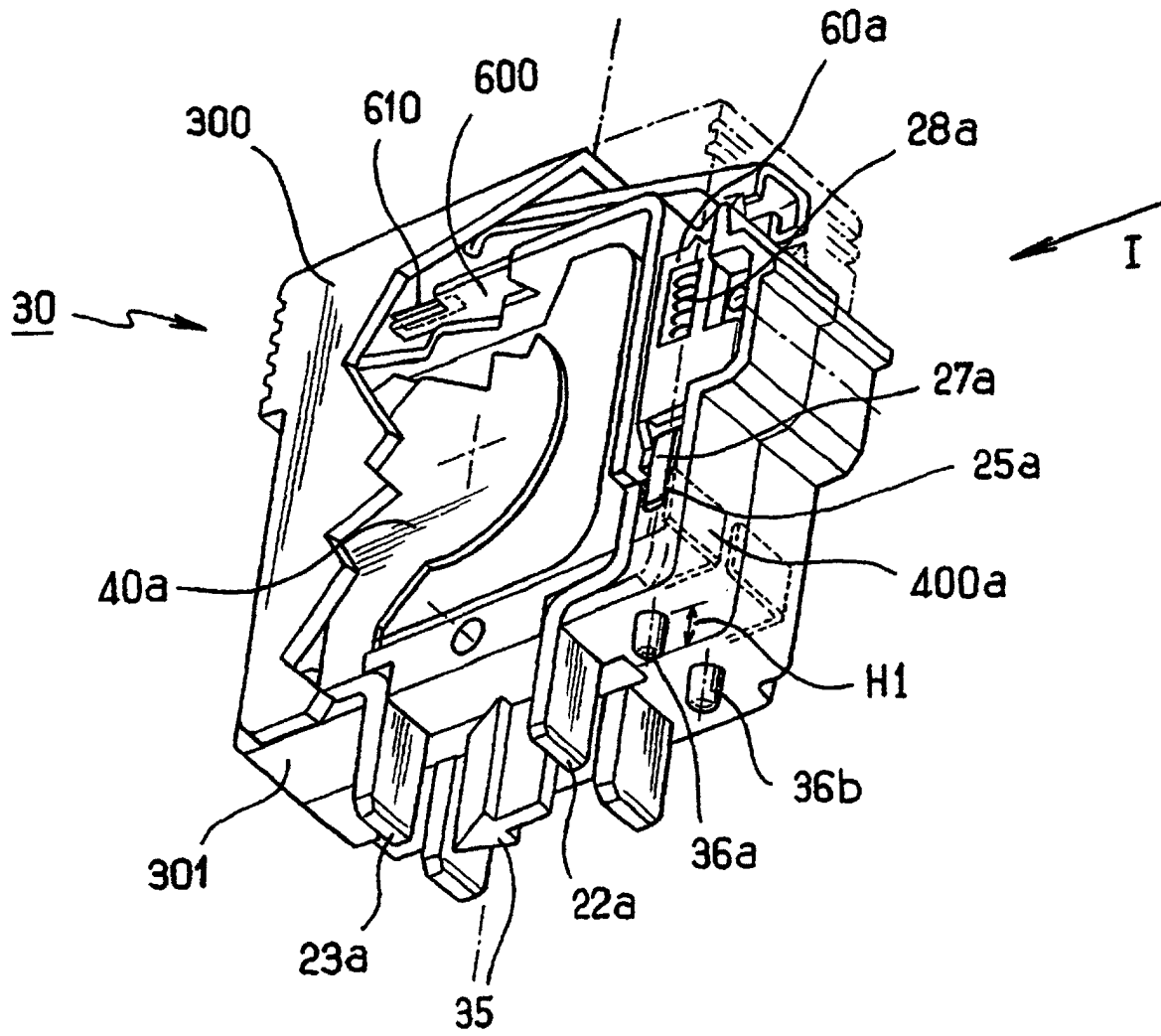


FIG. 6

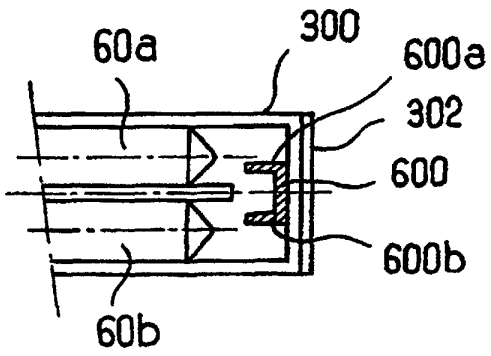


FIG. 7a

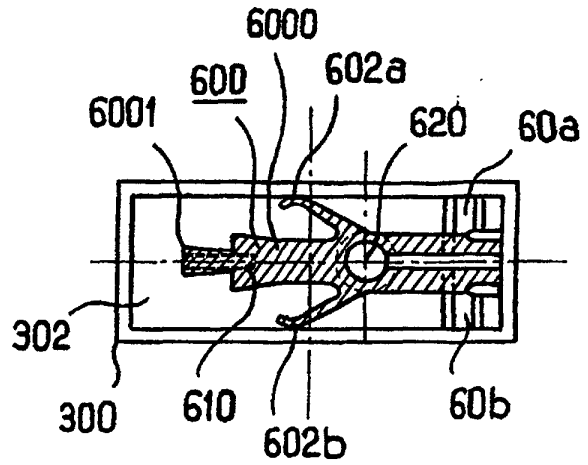


FIG. 7d

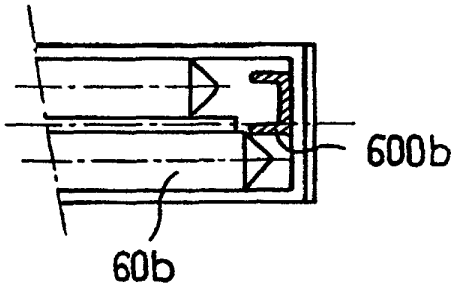


FIG. 7b

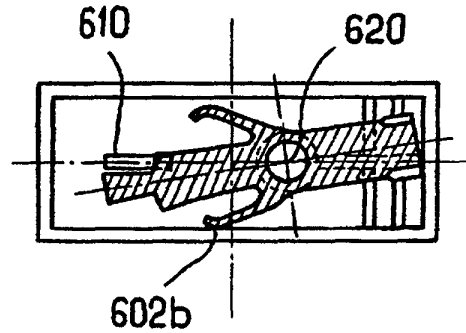


FIG. 7e

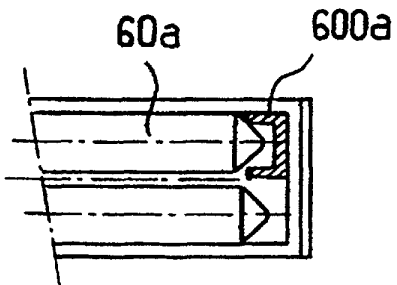


FIG. 7c

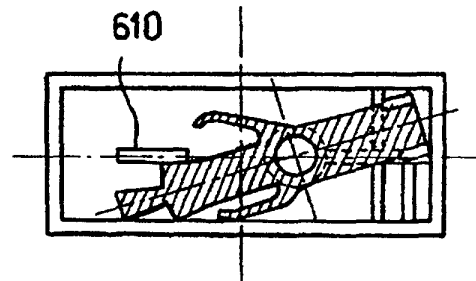


FIG. 7f

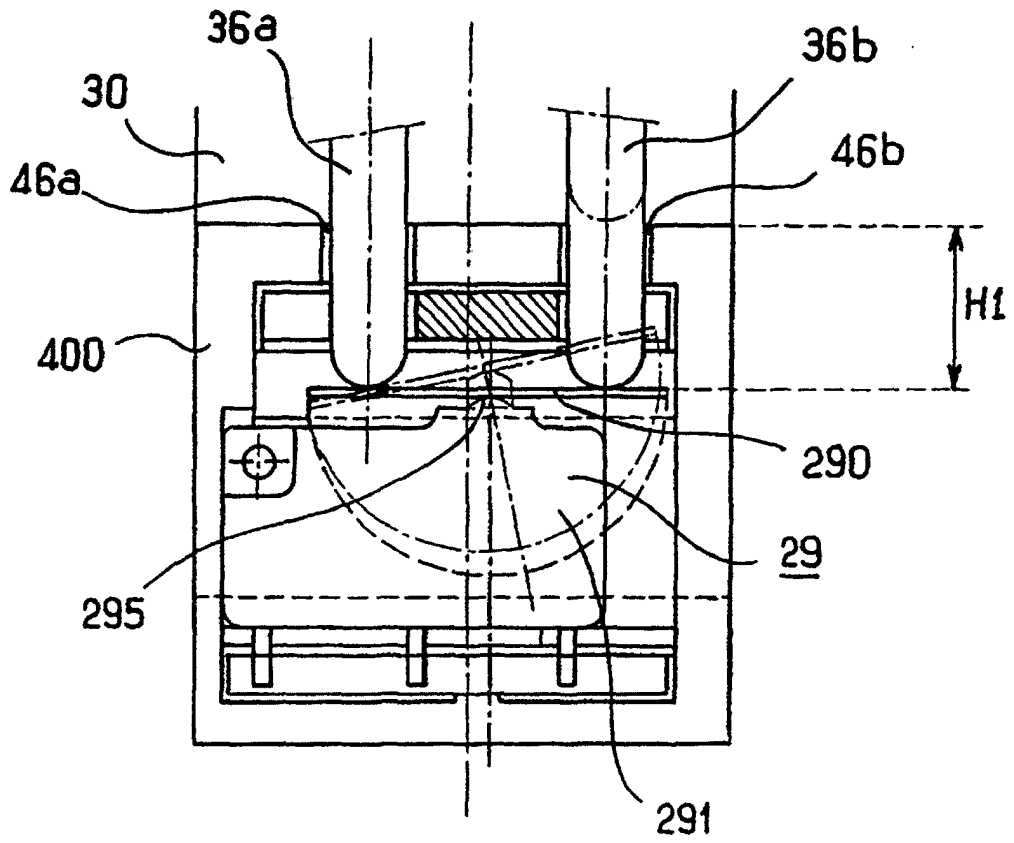


FIG. 8

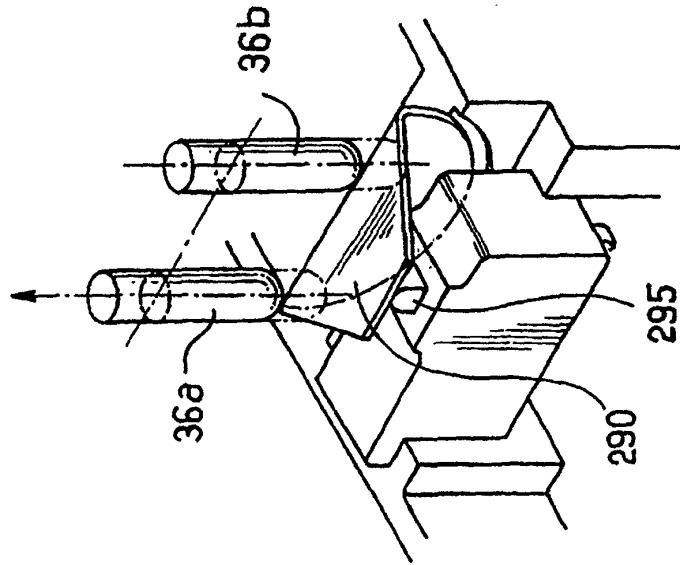


FIG. 9a

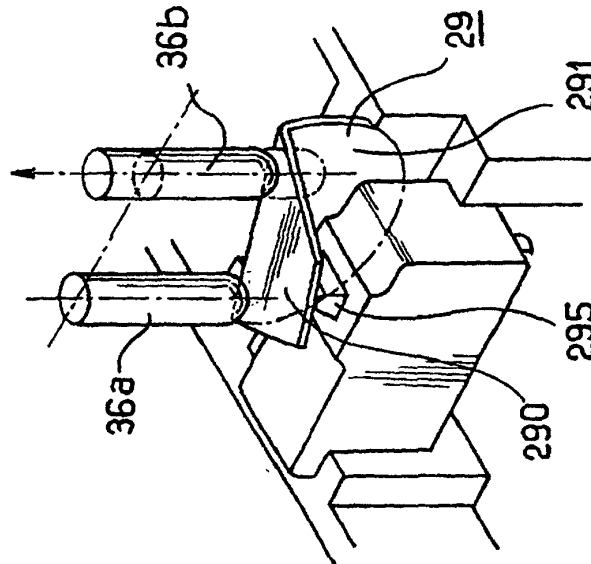


FIG. 9b

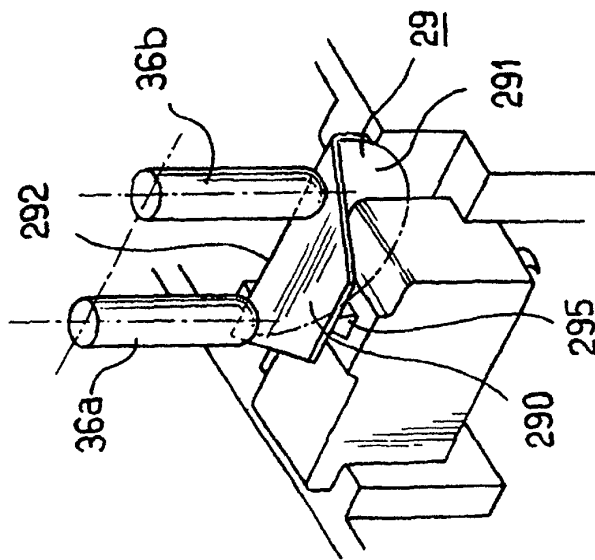


FIG. 9c