



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 708 221 A2

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
04.10.2006 Bulletin 2006/40

(51) Int Cl.:
H01H 37/76 ^(2006.01) **H01H 9/32** ^(2006.01)
H01C 7/12 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **06290454.5**

(22) Date de dépôt: **21.03.2006**

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

(30) Priorité: **30.03.2005 FR 0503100**

(71) Demandeurs:
• **LEGRAND FRANCE**
87000 Limoges (FR)

• **LEGRAND SNC**
87000 Limoges (FR)

(72) Inventeur: **Meriguet, Marcel**
87920 Condat sur Vienne (FR)

(74) Mandataire: **Bentz, Jean-Paul**
Novagraaf Technologies
122, rue Edouard Vaillant
92593 Levallois-Perret (FR)

(54) **Dispositif de protection électrique à fusible et pièce isolante de rupture, et application aux cellules parafoudre**

(57) L'invention concerne un dispositif de protection électrique comprenant au moins deux plots de connexion (11, 12), une pièce conductrice fusible, et une pièce isolante (3) exerçant originellement sur la pièce fusible une sollicitation élastique susceptible de la rompre en cas

d'élévation de température.

Selon l'invention, la pièce isolante (3) présente des voiles respectivement adjacents aux plots (11, 12) et présentant des bords frontaux en appui sur la pièce fusible dans la configuration originelle de celle-ci.

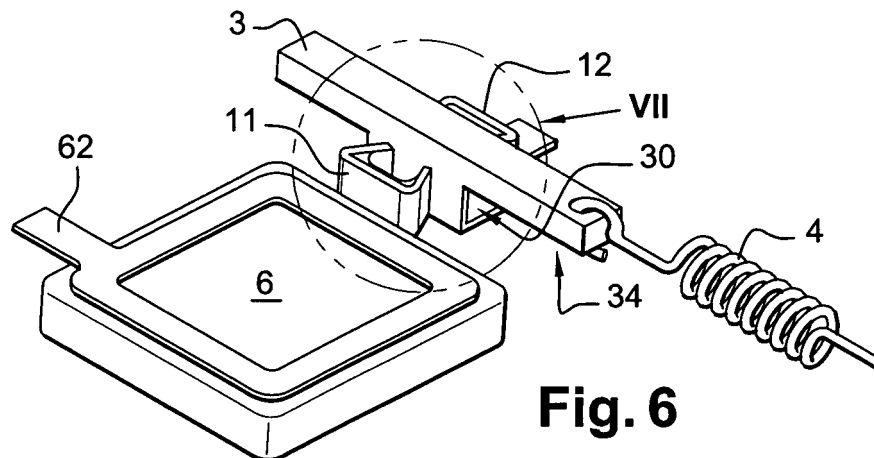


Fig. 6

EP 1 708 221 A2

Description

[0001] L'invention concerne, de façon générale, la protection des appareillages électriques.

[0002] Plus précisément, l'invention concerne, selon un premier de ses aspects, un dispositif de protection électrique comprenant au moins des premier et second plots de connexion alignés suivant une première direction et séparés par une distance déterminée, une pièce conductrice fusible présentant des première et seconde extrémités respectivement en contact électrique et mécanique avec les premier et second plots, et une pièce électriquement isolante exerçant sur la pièce fusible une force élastique appliquée entre les deux plots suivant une deuxième direction perpendiculaire à la première, la pièce fusible adoptant originellement une configuration opérationnelle dans laquelle elle assure une liaison électrique entre les premier et second plots, et adoptant, sous l'effet d'une élévation de température et de la force élastique, une configuration finale de rupture dans laquelle la liaison électrique est rompue, la pièce isolante étant sollicitée par des moyens élastiques pour adopter, dans la configuration opérationnelle de la pièce fusible, une position armée dans laquelle elle exerce ladite force élastique sur la pièce fusible, et pour adopter, dans la configuration de rupture de la pièce fusible, une position déclenchée dans laquelle elle s'interpose entre les premier et second plots.

[0003] Un tel dispositif est par exemple décrit dans le document de brevet japonais JP 8031299.

[0004] Ce document décrit un système de protection bien connu de l'homme du métier, notamment sous la dénomination de "cellule parafoudre", et dont divers autres exemples sont donnés dans les brevets US 3 889 22, US 4 015 228 ou encore US 4 288 833.

[0005] Les systèmes de ce type comprennent classiquement un composant d'écrêtage, tel qu'une varistance, qui est monté en série avec un interrupteur thermosensible.

[0006] En effet, comme indiqué dans les trois brevets américains sus-mentionnés, les varistances sont, vers la fin de leur durée de vie, le siège d'un échauffement important, l'interrupteur thermo-sensible ayant précisément pour fonction de déconnecter la varistance avant que cet échauffement n'atteigne une valeur telle qu'il engendre des risques d'explosion ou d'incendie.

[0007] Selon le document de brevet japonais JP 8031299, l'interrupteur thermo-sensible est formé d'un fil fusible tendu entre les premier et second plots et soumis à une sollicitation élastique dans le sens de sa rupture.

[0008] En cas d'échauffement excessif, le fil perd sa résistance mécanique par fusion partielle ou totale, et subit une rupture isolant l'un de l'autre les premier et second plots.

[0009] Dans un tel agencement, le mode de rupture de la pièce fusible est critique et pose de sérieux problèmes de reproductibilité.

[0010] En particulier, la structure dévoilée par le document de brevet japonais JP 8031299 ne permet pas d'exclure le risque que la pièce fusible soit rompue en laissant subsister un chemin électrique faiblement résistant vis-à-vis d'un arc électrique susceptible de se former dans ce type de dispositif.

[0011] Dans ce contexte, l'invention a pour but de proposer un dispositif de protection exempt d'un tel risque.

[0012] A cette fin, le dispositif de l'invention, par ailleurs conforme à la définition générique qu'en donne le préambule ci-dessus, est essentiellement caractérisé en ce que la pièce isolante présente des premier et deuxième voiles respectivement adjacents aux premier et deuxième plots, s'étendant dans des plans respectifs perpendiculaires à la première direction, et présentant des bords frontaux en appui sur la pièce fusible dans la configuration opérationnelle de celle-ci.

[0013] Grâce à cet agencement, la pièce fusible subit, lors de sa rupture, un cisaillement évitant l'apparition incontrôlée de résidus métalliques susceptibles de fournir un chemin privilégié pour un arc électrique. Dans le mode de réalisation préféré de l'invention, la pièce fusible est constituée par un bloc de forme prédéfinie et ses première et seconde extrémités sont mécaniquement maintenues par les premier et second plots respectifs contre l'effet d'une traction suivant la première direction.

[0014] Pour faciliter la rupture de la pièce fusible, la pièce isolante peut présenter une cavité définie entre les premier et deuxième voiles et s'étendant suivant la deuxième direction, les bords frontaux de ces premier et deuxième voiles de la pièce isolante pouvant par ailleurs être biseautés pour être tranchants.

[0015] La cavité est par exemple délimitée, suivant une troisième direction perpendiculaire aux première et deuxième directions, par un troisième voile.

[0016] Pour parfaire l'isolation des plots après rupture, la pièce isolante présente avantageusement, suivant la troisième direction, une dimension, ou hauteur, supérieure à la dimension correspondante, ou hauteur, de la pièce fusible.

[0017] En outre, la position déclenchée de la pièce isolante est de préférence séparée de la position armée de cette pièce par une course au moins égale à la distance séparant les deux plots.

[0018] Pour faciliter son positionnement, la pièce isolante peut comporter une face de repos s'étendant parallèlement aux première et deuxième directions et reposant sur la pièce fusible dans la configuration opérationnelle de celle-ci.

[0019] Il est possible de prévoir que le dispositif de protection de l'invention comprenne une varistance, que le premier plot soit relié à une première borne d'alimentation de la varistance ou la constitue, que le second plot soit relié à une première borne de branchement du dispositif à un réseau électrique ou la constitue, et que la varistance comprenne une deuxième borne d'alimentation qui est reliée à une deuxième borne de branchement du dispositif à un réseau électrique ou qui la constitue.

[0020] Selon un deuxième aspect, l'invention concerne également l'application du dispositif tel que précédemment décrit à la réalisation d'une cellule parafoudre.

[0021] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront clairement de la description qui en est faite ci-après, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un dispositif de protection conforme à l'invention vu sous un premier angle d'observation, la pièce fusible y étant illustrée en configuration opérationnelle et la pièce isolante en position armée;
- la figure 2 est une vue agrandie du détail repéré par la référence II sur la figure 1;
- la figure 3 est une vue en perspective d'un dispositif de protection conforme à l'invention vu sous un deuxième angle d'observation, la pièce fusible y étant toujours illustrée en configuration opérationnelle et la pièce isolante en position armée;
- la figure 4 est une vue en perspective agrandie de la pièce fusible utilisée dans le dispositif illustré aux figures 1 à 3;
- la figure 5 est une vue de dessus du dispositif illustré aux figures 1 à 3;
- la figure 6 est une vue en perspective légèrement agrandie du dispositif de protection représenté à la figure 3 et sous le même angle d'observation, la pièce fusible y étant illustrée en configuration de rupture et la pièce isolante en position déclenchée;
- la figure 7 est une vue agrandie et écorchée du détail repéré par la référence VII sur la figure 6;
- la figure 8 est une vue de dessus du dispositif illustré à la figure 6, la pièce fusible étant représentée en configuration de rupture et la pièce isolante en position déclenchée;
- la figure 9 est une vue en coupe partielle du dispositif illustré à la figure 8 et observé suivant l'incidence définie par les flèches IX-IX de la figure 8;
- Les figures 10a à 10c sont des vues en perspective agrandies illustrant l'assemblage d'une pièce fusible et de deux plots conformes à une forme d'exécution possible de ces éléments dans le cadre de l'invention; et
- Les figures 11a à 11c sont des vues en perspective agrandies illustrant l'assemblage d'une pièce fusible et de deux plots conformes à une autre forme d'exécution possible de ces éléments dans le cadre de l'invention.

[0022] Comme annoncé précédemment, l'invention concerne un dispositif de protection électrique comprenant notamment deux plots de connexion 11 et 12, une pièce conductrice fusible 2, et des moyens de sollicitation typiquement constitués par une pièce isolante 3 et par un ressort 4 agissant sur cette pièce isolante 3.

[0023] Les plots de connexion 11 et 12 sont alignés suivant une direction D1 (figures 7 et 10a), sont séparés

par une distance d déterminée (figure 4), et sont respectivement en contact électrique et mécanique avec les extrémités 21 et 22 de la pièce fusible 2.

[0024] La pièce fusible 2 adopte originellement une configuration opérationnelle illustrée notamment aux figures 4, 10c et 11c, dans laquelle elle assure une liaison électrique entre les plots 11 et 12.

Dans cette configuration opérationnelle de la pièce fusible 2, la pièce isolante 3 adopte, sous la sollicitation du ressort 4, une position armée (figures 1 à 3 et 5) dans laquelle elle exerce une force élastique F (figure 2) sur la pièce fusible 2, cette force étant appliquée entre les plots 11 et 12 suivant la direction D2 transversale à la direction D1.

[0025] Cependant, la pièce fusible 2 peut aussi adopter, sous l'effet d'une élévation de température et de la force élastique F, une configuration de rupture dans laquelle la liaison électrique entre les plots 11 et 12 est rompue.

[0026] Dans cette configuration de rupture de la pièce fusible 2, la pièce isolante 3 adopte, sous la sollicitation du ressort 4, une position déclenchée (figures 6 à 9) dans laquelle elle s'interpose entre les plots 11 et 12.

[0027] Selon l'invention, la pièce isolante 3 présente deux voiles 31 et 32, respectivement adjacents aux plots 11 et 12.

[0028] Ces voiles 31 et 32 s'étendent dans des plans respectifs perpendiculaires à la direction D1 d'alignement des plots, et leurs bords frontaux respectifs, 310 et 320, sont en appui sur la pièce fusible 2 dans la configuration opérationnelle de celle-ci. La pièce fusible 2 est avantageusement constituée par un bloc de forme prédéfinie, par exemple réalisé en bismuth ou en un alliage de bismuth.

[0029] L'expression "bloc de forme prédéfinie" doit être ici comprise comme applicable à tout bloc de matière susceptible d'être manipulé, à température ambiante, sans précaution particulière ou d'être stocké en vrac, à température ambiante, avec d'autres blocs du même type sans pour autant subir de déformation visible.

[0030] Chacun des plots de connexion 11 et 12 et l'extrémité correspondante 21 ou 22 de la pièce fusible 2 sont dotés de moyens de retenue mécanique respectifs 51 et 52 (figures 10a à 11c) prenant typiquement, bien que non limitativement, la forme de reliefs complémentaires, et permettant de résister à une traction exercée entre chaque plot et la pièce fusible suivant la direction D1 d'alignement des plots 11 et 12.

[0031] Selon l'invention, et comme le montre notamment la figure 7, la pièce isolante 3 présente deux voiles 31 et 32, respectivement adjacents aux plots 11 et 12, et s'étendant dans des plans respectifs perpendiculaires à la direction D1.

[0032] Les bords frontaux respectifs 310 et 320 de ces voiles 31 et 32 sont en appui sur la pièce fusible 2 dans la configuration opérationnelle de celle-ci pour exercer sur cette pièce fusible un effort de cisaillement, et sont de préférence biseautés pour être relativement tran-

chants.

[0033] La pièce isolante 3 présente avantageusement (figure 7) une cavité 30 s'étendant suivant la direction D2 d'application de la force F et propre à récupérer le fragment central de la pièce fusible lors de sa rupture.

[0034] Cette cavité est définie entre les voiles 31 et 32 et de préférence délimitée par un troisième voile 33 formant plancher.

[0035] La pièce isolante 3 présente avantageusement, suivant la troisième direction D3, une hauteur H3 supérieure à la hauteur correspondante H2 de la pièce fusible 2.

[0036] Pour faciliter son positionnement, la pièce isolante 3 comporte par ailleurs une face de repos 34 perpendiculaire à la direction D3 et reposant sur la pièce fusible 2 dans la configuration opérationnelle de celle-ci.

[0037] Il est en outre judicieux de faire en sorte que la position déclenchée de la pièce isolante 3 (figure 8) soit séparée de la position armée de cette pièce 3 (figure 5) par une course au moins égale à la distance d (figure 4) séparant les deux plots 11 et 12.

[0038] Comme le montrent les figures 10a à 11c, les moyens de retenue 51 et 52 dont sont dotés les plots 11 et 12 et la pièce fusible 2 sont conformés pour autoriser un enchâssement à force de cette pièce fusible dans ces plots par un mouvement relatif suivant une direction D3 perpendiculaire à la fois à la direction D1 d'alignement mutuel des plots 11 et 12 et à la direction D2 d'application de la force élastique F.

[0039] Dans ces conditions, le contact électrique de la pièce fusible 2 avec les plots 11 et 12 résulte au moins en partie de cet enchâssement, et n'est de préférence assuré que par ce dernier.

[0040] Les moyens de retenue 51 et 52, dont sont respectivement dotés les plots 11, 12 et la pièce fusible 2, présentent des surfaces d'appui respectives S1 et S2 en regard l'une de l'autre et inclinées par rapport à la direction D1 (figures 10a à 11c).

[0041] En fait, ces surfaces d'appui respectives S1 et S2 sont disposées pour exercer l'une sur l'autre des forces d'appui croissantes en réponse à une traction croissante exercée entre chacun des plots 11 et 12 et la pièce fusible 2.

[0042] Plus précisément, si les plots 11 et 12 équipant les sous-ensembles fonctionnels illustrés aux figures 10c et 11c sont sollicités par une force élastique de traction tendant à les écarter l'un de l'autre, et tendant donc à écarter chacun d'eux de la pièce fusible 2, cette force de traction sera neutralisée par la force antagoniste représentée par les appuis mutuels des surfaces S1 et S2.

[0043] Selon un mode de réalisation particulièrement avantageux au plan industriel, chacun des plots 11 et 12 est formé d'un flan métallique, élastique en flexion, découpé et plié.

[0044] Par ailleurs, chacun de ces plots 11 et 12, et la pièce fusible 2 sont dimensionnés de manière que l'enchâssement de cette pièce fusible 2 dans chaque plot provoque une déformation élastique du flan constituant

ce plot, le contact électrique entre la pièce fusible 2 et ce plot étant ainsi optimisé.

[0045] Le dispositif ainsi constitué peut être appliqué à la réalisation d'une cellule parafoudre comprenant une varistance 6.

[0046] Dans une telle cellule, le plot 11 pourra être relié à une première borne d'alimentation de la varistance 6 ou constituer directement cette première borne d'alimentation.

[0047] Le plot 12 pourra quant à lui être relié à une première borne de branchement de la cellule à un réseau électrique ou constituer directement cette première borne de branchement.

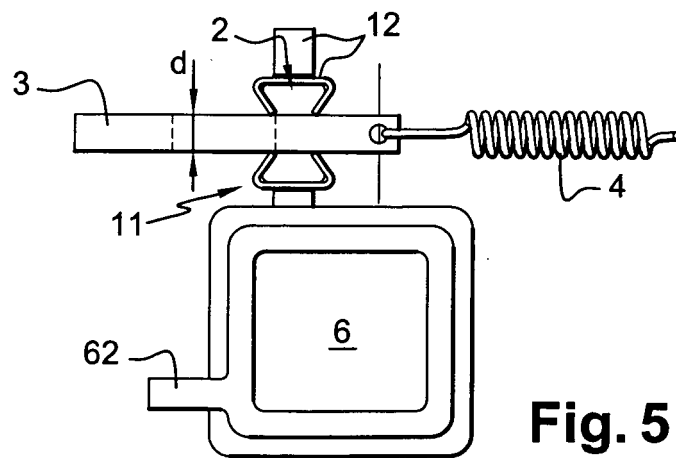
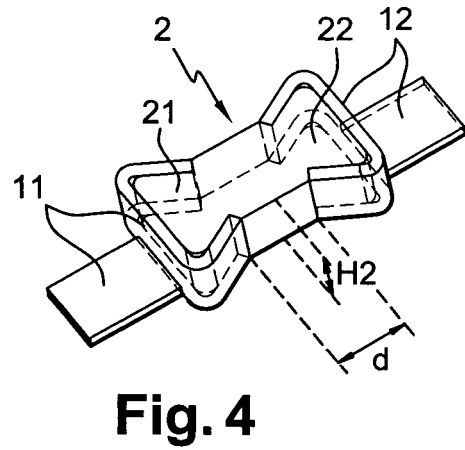
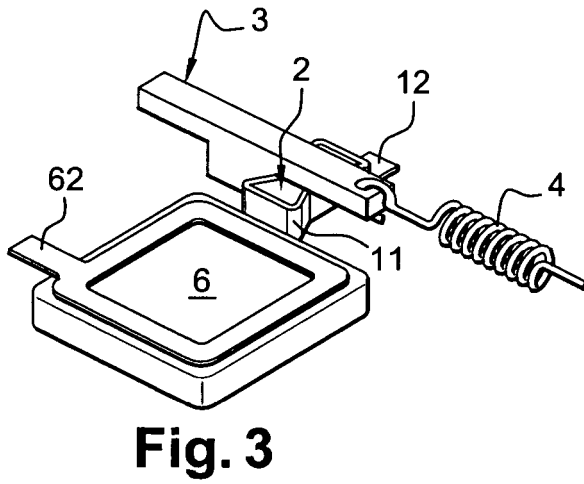
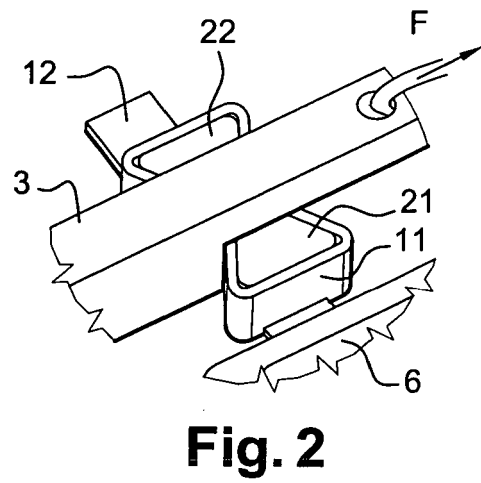
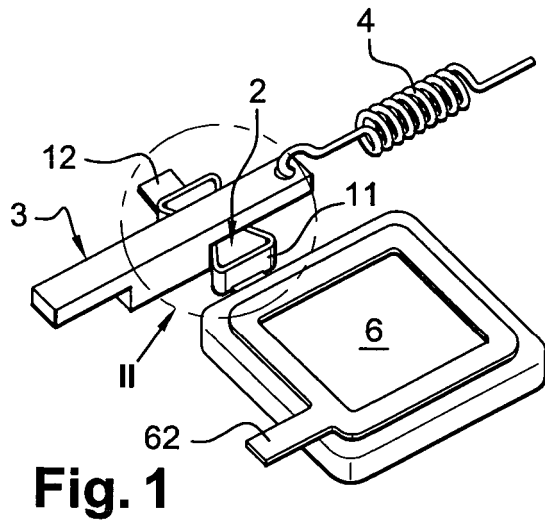
[0048] La deuxième borne d'alimentation 62 de la varistance 6 pourra alors être reliée à une deuxième borne de branchement de la cellule à un réseau électrique, ou constituer directement cette deuxième borne de branchement.

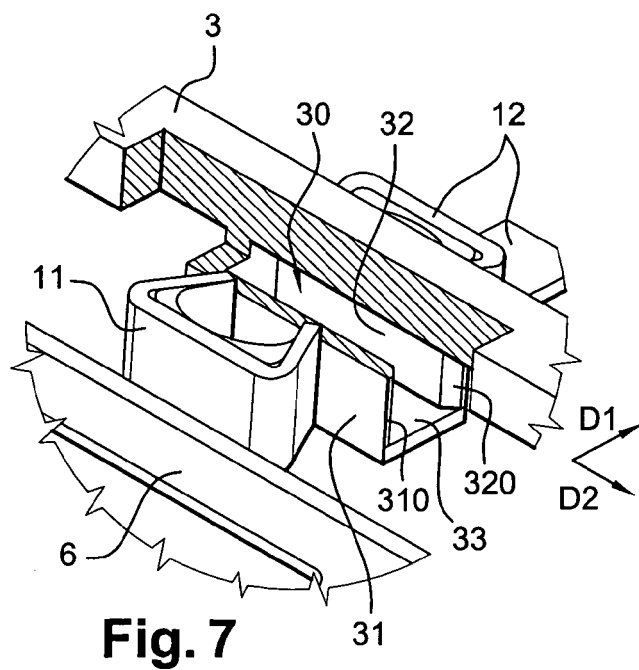
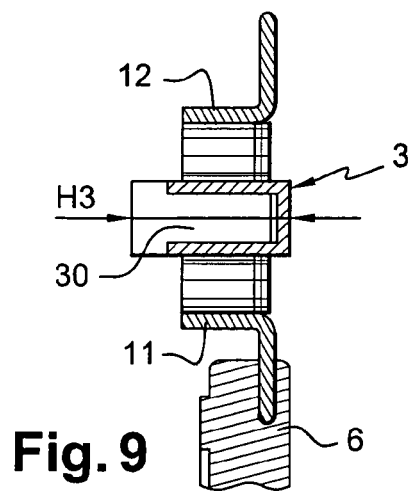
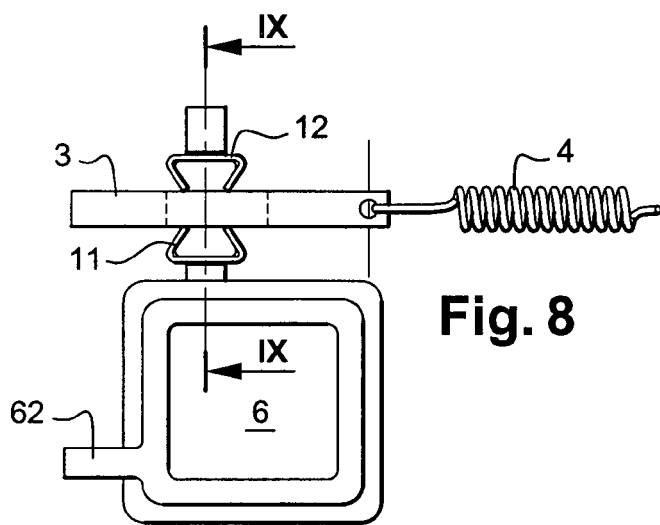
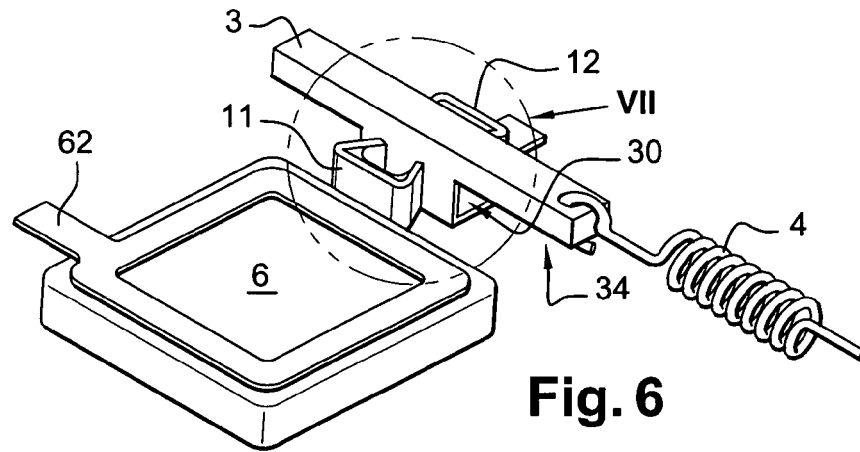
Revendications

1. Dispositif de protection électrique comprenant au moins des premier et second plots de connexion (11, 12) alignés suivant une première direction (D1) et séparés par une distance (d) déterminée, une pièce conductrice fusible (2) présentant des première et seconde extrémités (21, 22) respectivement en contact électrique et mécanique avec les premier et second plots (11, 12), et une pièce électriquement isolante (3) exerçant sur la pièce fusible (2) une force élastique (F) appliquée entre les deux plots (11, 12) suivant une deuxième direction (D2) perpendiculaire à la première (D1), la pièce fusible (2) adoptant originellement une configuration opérationnelle dans laquelle elle assure une liaison électrique entre les premier et second plots (11, 12), et adoptant, sous l'effet d'une élévation de température et de la force élastique (F), une configuration finale de rupture dans laquelle la liaison électrique est rompue, la pièce isolante (3) étant sollicitée par des moyens élastiques (4) pour adopter, dans la configuration opérationnelle de la pièce fusible (2), une position armée dans laquelle elle exerce ladite force élastique (F) sur la pièce fusible (2), et pour adopter, dans la configuration de rupture de la pièce fusible (2), une position déclenchée dans laquelle elle s'interpose entre les premier et second plots (11, 12), **caractérisé en ce que** la pièce isolante (3) présente des premier et deuxième voiles (31, 32) respectivement adjacents aux premier et deuxième plots (11, 12), s'étendant dans des plans respectifs perpendiculaires à la première direction (D1), et présentant des bords frontaux (310, 320) en appui sur la pièce fusible (2) dans la configuration opérationnelle de celle-ci, **en ce que** la pièce fusible (2) est constituée par un bloc de forme prédéfinie, et **en ce que** ses première et seconde extrémités (21, 22) sont mécaniquement

maintenues par les premier et second plots respectifs (11, 12) contre l'effet d'une traction suivant la première direction (D1).

2. Dispositif de protection suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** la pièce isolante (3) présente une cavité (30) définie entre les premier et deuxième voiles (31, 32) et s'étendant suivant la deuxième direction (D2). 5
10
3. Dispositif de protection suivant la revendication 2, **caractérisé en ce que** la cavité (30) est délimitée, suivant une troisième direction (D3) perpendiculaire aux première et deuxième directions (D1, D2), par un troisième voile (33). 15
4. Dispositif de protection suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la pièce isolante (3) présente, suivant une troisième direction (D3) perpendiculaire aux première et deuxième directions (D1, D2), une dimension (H3), ou hauteur, supérieure à la dimension correspondante (H2), ou hauteur, de la pièce fusible (2). 20
5. Dispositif de protection suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** lesdits bords frontaux (310, 320) de la pièce isolante (3) sont biseautés pour être tranchants. 25
6. Dispositif de protection suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la pièce isolante (3) comporte une face de repos (34) s'étendant parallèlement aux première et deuxième directions (D1, D2) et reposant sur la pièce fusible (2) dans la configuration opérationnelle de celle-ci. 30
35
7. Dispositif de protection suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la position déclenchée de la pièce isolante (3) est séparée de la position armée de cette pièce (3) par une course au moins égale à la distance (d) séparant les deux plots (11, 12). 40
8. Dispositif de protection suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend une varistance (6), **en ce que** le premier plot (11) est relié à une première borne d'alimentation de la varistance (6) ou la constitue, **en ce que** le second plot (12) est relié à une première borne de branchement du dispositif à un réseau électrique ou la constitue, et **en ce que** la varistance (6) comprend une deuxième borne d'alimentation (62) qui est reliée à une deuxième borne de branchement du dispositif à un réseau électrique ou qui la constitue. 45
50
55
9. Application d'un dispositif suivant l'une quelconque des revendications précédentes à la réalisation d'une cellule parafoudre.





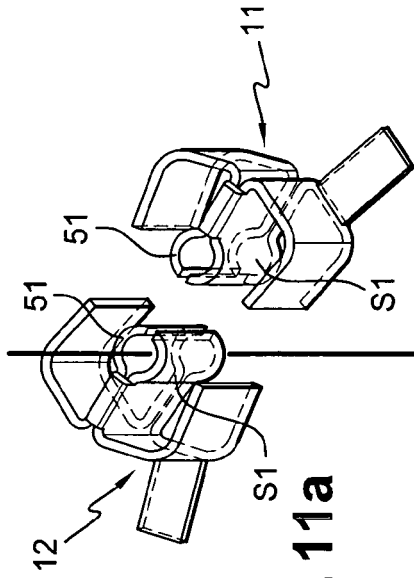


Fig. 11a

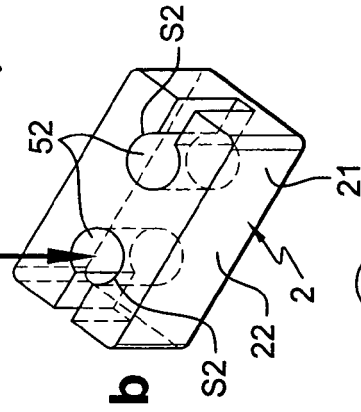


Fig. 11b

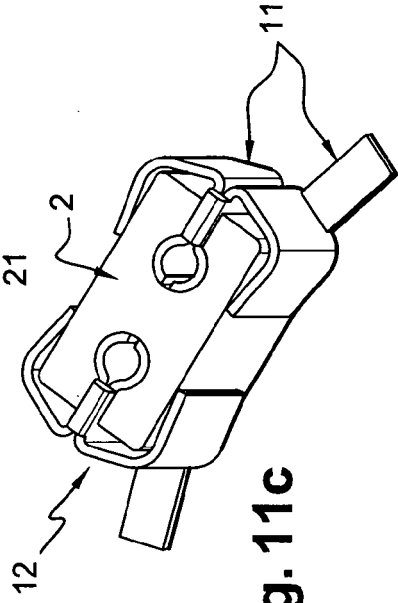


Fig. 11c

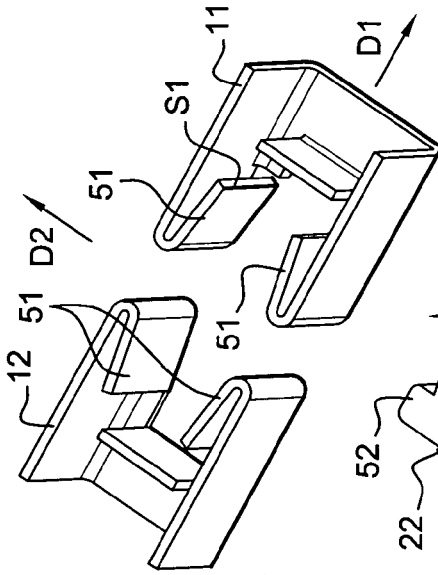


Fig. 10a

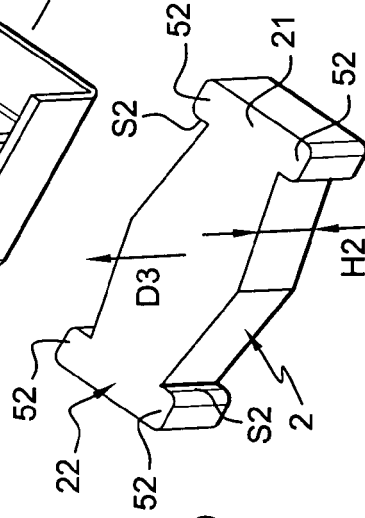


Fig. 10b

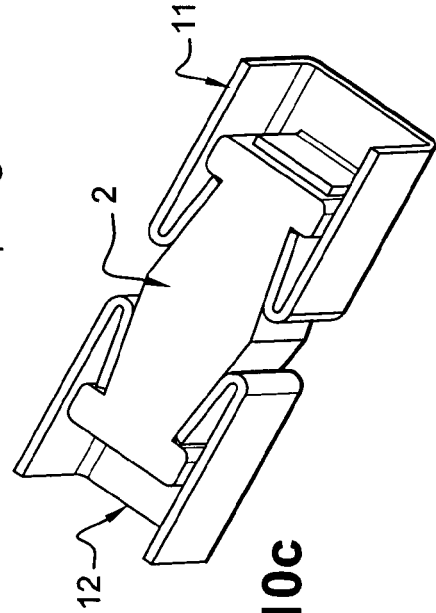


Fig. 10c

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- JP 8031299 B [0003] [0007] [0010]
- US 388922 A [0004]
- US 4015228 A [0004]
- US 4288833 A [0004]