



(11) **EP 2 402 971 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
22.01.2014 Bulletin 2014/04

(51) Int Cl.:
H01H 37/00 (2006.01) **H01H 37/32** (2006.01)
H01H 83/10 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **10305711.3**

(22) Date de dépôt: **01.07.2010**

(54) **Dispositif électrique à moyenne ou à haute tension comportant une enveloppe isolante**

Elektrische Vorrichtung mit Mittel- oder Hochspannung, die von einer Isolationshülle umgeben ist
Medium- or high-voltage electrical device including an insulating enclosure

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO SE SI SK SM TR**

(43) Date de publication de la demande:
04.01.2012 Bulletin 2012/01

(73) Titulaire: **Nexans**
75008 Paris (FR)

(72) Inventeurs:
• **Cardinaels, Josef**
B-9230 Wetteren (BE)

• **De Ridder, Eduard**
B-9310 Herdersem-Aalst (BE)

(74) Mandataire: **Lenne, Laurence et al**
Feray Lenne Conseil
Le Centralis
63, avenue du Général Leclerc
92340 Bourg-la-Reine (FR)

(56) Documents cités:
FR-A- 1 145 691 **US-A- 4 538 201**
US-A1- 2003 231 445

EP 2 402 971 B1

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

Description

[0001] L'invention concerne un dispositif électrique à moyenne ou à haute tension comportant une enveloppe isolante.

[0002] Dans une configuration considérée, un dispositif de parafoudre blindé pour moyenne ou haute tension comporte une enveloppe isolante en polymère avec des couches interne et externe conductrices, dans lequel des blocs d'oxyde de zinc sont insérées. Ces blocs, faits d'un matériau d'oxyde de zinc dopé non linéaire, sont isolants dans les conditions de fonctionnement normales mais deviennent plus conductrices quand la tension augmente, ce qui permet de supprimer des surtensions transitoires en évacuant une certaine quantité d'énergie par conduction de courant. Lorsque la surtension a disparu, le dispositif de parafoudre est supposé revenir à son état isolant.

[0003] Cependant, dans certaines circonstances, il peut arriver que le courant au travers des blocs reste trop élevé, par exemple lorsque la tension est trop élevée à cause d'un défaut de terre quelque part en amont de la ligne ou lorsque les blocs deviennent trop conducteurs, par exemple en fin de vie ou à cause d'une surcharge. Il en résulte une montée en température des blocs et du matériau polymère les entourant, qui peut conduire éventuellement à un défaut électrique du produit. Lorsque ceci apparaît, l'énergie générée dans le système peut causer l'explosion du parafoudre, dont des parties sont projetées à plusieurs mètres à la ronde, ce qui s'avère dangereux pour les équipements et les personnes se trouvant à proximité.

[0004] Il est donc envisagé, dans un tel cas, d'expulser la série de blocs en matériau d'oxyde de zinc hors de l'enveloppe, ce qui cause un phénomène moins violent et n'entraîne pas de tels dommages. Ceci étant, cette solution pose un autre problème. Lorsque les blocs sont évacués, il n'existe plus en fait de dispositif d'arrêt de parafoudre et le système se retrouve non protégé et cette condition ne peut pas être détectée, sauf par inspection visuelle directe.

[0005] Le brevet US 4 538 201 décrit un dispositif d'arrêt de parafoudre comportant une première et une seconde électrode, un moyen sensible à la chaleur et un élément de contact, qui est électriquement connecté avec la première électrode et qui est monté de façon à venir en contact avec la seconde électrode lorsque la température du moyen sensible à la température atteint une valeur prédéterminée, suite à la transmission de chaleur. Ce moyen sensible à la chaleur est composé d'un matériau dont la forme est une fonction de la température, par exemple un alliage à mémoire de forme, et sert également d'élément de contact.

[0006] En cas de montée en température, ce moyen réalise donc un court-circuit du corps de parafoudre portant des deux électrodes en question, supprimant sa montée en température.

[0007] En principe, le court-circuit est réversible si on

choisit l'élément en alliage à mémoire de forme avec une caractéristique réversible, c'est-à-dire qu'il reprend sa forme initiale et interrompt le court-circuit quand la température a descendu. Cette action alors est temporaire et ne génère pas un défaut dans le circuit électrique.

[0008] Cette solution de l'art antérieur n'est applicable que pour des systèmes en basse tension, puisque les électrodes se trouvent dans l'air et l'élément sensible à la température est agencé en parallèle au système de blocs d'oxyde de zinc, avec sa pointe de contact à peu de distance de l'électrode de terre.

[0009] L'objet de l'invention est de proposer un agencement qui résolve ce problème de montée en température, pour des applications en moyenne et haute tension qui peut être aisément monté sur des corps de parafoudre existants, sans modification substantielle de leur conception.

[0010] Plus spécifiquement décrit dans le cadre d'un dispositif de parafoudre, l'invention trouve une application dans tout dispositif électrique à moyenne ou à haute tension comportant une enveloppe isolante.

[0011] L'invention concerne donc un dispositif électrique à moyenne ou à haute tension comportant dans une enveloppe isolante un corps et un agencement générateur de défaut, actif lors d'un dépassement d'une valeur prédéterminée de la température à l'intérieur de ladite enveloppe, connecté sur une électrode dudit corps et comportant un dispositif sensible à la température, caractérisé en ce que ledit dispositif sensible à la température assure le perçage de ladite enveloppe, par ledit agencement, en cas de température supérieure à ladite valeur prédéterminée, et sa connexion avec une électrode extérieure (6) connectée à la terre.

[0012] L'intégration de ce dispositif sensible à la chaleur assure le perçage de l'enveloppe, en général en polymère, et la création d'un court-circuit entre l'électrode intérieure du corps, et l'électrode extérieure à l'enveloppe et mise à la terre, en cas de température supérieure à ladite valeur prédéterminée. Ce court-circuit sera détecté par les systèmes de protection de réseau électrique qui vont opérer instantanément. Ainsi d'une part le corps est déconnecté électriquement, avant d'atteindre la température pouvant entraîner son explosion, et d'autre part l'orifice réalisé par perçage dans l'enveloppe permet une diminution de la pression à l'intérieur de l'enveloppe.

[0013] De plus, le court-circuit créé entre l'électrode intérieure du corps et l'électrode extérieure permet à l'opérateur de détecter le défaut et d'intervenir pour réparer immédiatement.

[0014] Comme l'enveloppe isolante du système a été percée, ce concept d'opération est irréversible.

[0015] L'agencement conforme à l'invention trouve son application dans divers équipements, par exemple des disjoncteurs et des transformateurs à moyenne et haute tension.

[0016] Selon un mode de réalisation préféré, ledit dispositif sensible à la température est en alliage à mémoire de forme.

[0017] Ledit dispositif sensible à la température peut être un actionneur direct.

[0018] Selon une première variante, ledit dispositif en alliage à mémoire de forme est en forme de J et est disposé à proximité dudit carter, de façon à prendre une forme droite de perçage, en cas de température supérieure à ladite valeur prédéterminée.

[0019] Selon une seconde variante, ledit dispositif en alliage à mémoire de forme est un élément de poussée d'un pointeau de perçage, en cas de température supérieure à ladite valeur prédéterminée.

[0020] Ledit dispositif sensible à la température peut également être un actionneur indirect.

[0021] Dans ce cas, de préférence, ledit dispositif en alliage à mémoire de forme est un élément de libération d'un pointeau de perçage soumis à l'effort d'un ressort de compression, en cas de température supérieure à ladite valeur prédéterminée.

[0022] La source d'énergie est alors fournie par un ressort, mais il est également possible d'utiliser un piston sous pression de gaz ou un élément chimique explosif sensible à la pression.

[0023] L'invention est décrite ci-après plus en détail à l'aide de figures ne représentant que des modes de réalisation préférés de l'invention.

La figure 1 est une vue en coupe verticale d'un dispositif de parafoudre blindé.

Les figures 2 et 3 sont des vues en coupe verticale de variantes de réalisation d'un dispositif sensible à la température, partie d'un dispositif de parafoudre conforme à l'invention.

Les figures 4 et 5 sont des vues en perspective d'une variante de réalisation d'un dispositif sensible à la température, partie d'un dispositif de parafoudre conforme à l'invention.

La figure 6 est une vue en coupe verticale d'un dispositif de couplage blindé.

[0024] La figure 1 représente un dispositif de parafoudre blindé équipant une interface avec une barre de contact horizontale 1 contenue dans une enveloppe 4 pour connexion à un équipement. Ce dispositif de parafoudre comporte un corps de parafoudre 2 constitué d'une série de blocs en matériau d'oxyde de zinc et pourvu d'une électrode 3 qui comporte une bride supérieure 3A présentant un orifice dans lequel est connectée l'extrémité de la barre de contact. Le corps de parafoudre 2 comporte également une électrode inférieure 5 connectée à la terre.

[0025] Le corps de parafoudre 2 est logé dans l'enveloppe isolante 4, de préférence en polymère revêtu sur une partie de sa face interne et sur sa face externe d'une couche de matériau conducteur.

[0026] L'invention propose d'équiper un tel dispositif d'un agencement de détection de défaut, actif lors d'un dépassement d'une valeur prédéterminée de la température, de préférence de l'ordre de 150°C, à l'intérieur de

l'enveloppe 4. Ce dispositif est connecté sur l'électrode 3 du corps de parafoudre et comporte un dispositif sensible à la température, de préférence en alliage à mémoire de forme, assurant le perçage de l'enveloppe 4, par cet agencement, en cas de température supérieure à la valeur prédéterminée, et sa connexion avec une électrode métallique extérieure 6 connectée à la terre.

[0027] Selon une première variante, représentée sur la figure 2, cet agencement est constitué d'un actionneur direct et le dispositif en alliage à mémoire de forme est en forme de J et est disposé à proximité de la paroi intérieure de l'enveloppe 4, de façon à prendre une forme droite de perçage, en pointillées, en cas de température supérieure à la valeur prédéterminée.

[0028] Ce dispositif est plus précisément une lame 5 pliée à angle droit et dont une branche est fixée à l'électrode 3 par son extrémité libre et l'autre branche ici verticale est disposée à proximité de la face interne de l'enveloppe 4. Cette autre branche a une extrémité libre biseautée coupante et est libre de se déplacer. En cas de température supérieure à la valeur prédéterminée, la lame 5 prend une forme droite telle que représentée en pointillés et perce en se faisant l'enveloppe 4 tout en venant se loger dans l'électrode externe 6 connectée à la terre et fixée sur la face externe de l'enveloppe 4. Avantagusement, cette électrode externe 6 présente une cavité de réception de la lame 5 qui vient en butée contre un fond inférieur de cette cavité.

[0029] Selon une deuxième variante, représentée sur la figure 3, cet agencement est également constitué d'un actionneur direct et le dispositif en alliage à mémoire de forme est un élément de poussée 7 d'un pointeau de perçage 8, en cas de température supérieure à la valeur prédéterminée.

[0030] Cet élément de poussée 7 est disposé tel un ressort dans un prolongement du pointeau de perçage 8 et est en butée contre un boîtier fixe 9. Ici représenté avec une forme longitudinale en zigzag, à température normale, cet élément de poussée 7 se déplie, en cas de température supérieure à la valeur prédéterminée, et vient pousser le pointeau 8 qui perce l'enveloppe 4 et se loge dans l'électrode externe 6 comportant une forme de réception de la pointe du pointeau 8.

[0031] Selon une troisième variante, représentée sur les figures 4 et 5, cet agencement est constitué d'un actionneur indirect et le dispositif en alliage à mémoire de forme est un élément de libération 10, en forme de bague, d'un pointeau de perçage 8 soumis à l'effort d'un ressort de compression 11, en cas de température supérieure à la valeur prédéterminée.

[0032] Le ressort de compression 11 est logé dans une cavité 7 agencée dans l'électrode 3, également visible sur la figure 1, autour d'un prolongement du pointeau de perçage 8 qui est retenu par le dispositif de libération 10, lui-même aussi fixé à l'électrode 3. En cas de température supérieure à la valeur prédéterminée, le dispositif de libération 10 se déforme et libère le pointeau 8 qui, poussé par le ressort 11, perce l'enveloppe 4 et se loge dans

l'électrode externe 6 comportant une forme de réception de la pointe du pointeau 8.

[0033] Précédemment décrit dans le cadre d'un dispositif de parafoudre, l'invention trouve son application dans tout dispositif électrique à enveloppe isolante en polymère ou équivalent.

[0034] A titre d'exemple, est représenté sur la figure 6, un dispositif de couplage pour le couplage ou le découplage de signaux d'information dans des réseaux de distribution d'énergie à moyenne tension comprenant, dans une enveloppe isolante de type polymère dont la surface est munie d'un revêtement électriquement conducteur qui est au potentiel de la terre, un condensateur de couplage 12, qui peut être réalisé sous forme de condensateur céramique.

[0035] Ce condensateur de couplage est formé d'au moins un disque céramique, muni des deux côtés d'électrodes ainsi que de connexions, l'une des connexions du condensateur de couplage étant une électrode 3 qui comporte une bride supérieure 3A présentant un orifice dans lequel est connectée l'extrémité d'une barre de contact à haute tension.

[0036] L'autre connexion du condensateur de couplage 12 est reliée à un réseau électrique, qui est raccordé au potentiel de la terre au moyen d'une électrode inférieure 5 et qui forme un diviseur de tension avec le condensateur de couplage, de sorte qu'un signal d'information intéressant peut être prélevé à la sortie de signal sous forme de basse tension de protection.

[0037] Ce réseau électrique est logé dans une cartouche 13, remplaçable, également logée dans l'enveloppe isolante 4.

[0038] Tout comme dans la variante illustrée sur la figure 1, l'électrode 3 contient dans une cavité 7 un dispositif conforme à l'invention tel que précédemment décrit.

Revendications

1. Dispositif électrique à moyenne ou à haute tension comportant dans une enveloppe isolante (4) un corps (2, 12, 13) et un agencement générateur de défaut, actif lors d'un dépassement d'une valeur prédéterminée de la température à l'intérieur de ladite enveloppe (4), connecté sur une électrode (3) dudit corps (2, 12, 13) et comportant un dispositif sensible à la température, **caractérisé en ce que** ledit dispositif sensible à la température assure le perçage de ladite enveloppe (4), par ledit agencement, en cas de température supérieure à ladite valeur prédéterminée, et sa connexion avec une électrode extérieure (6) connectée à la terre.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit dispositif sensible à la température est en alliage à mémoire de forme.

3. Dispositif selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** ledit dispositif sensible à la température est un actionneur direct.

4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** ledit dispositif en alliage à mémoire de forme (5) est en forme de J et est disposé à proximité dudit carter (4), de façon à prendre une forme droite de perçage, en cas de température supérieure à ladite valeur prédéterminée.

5. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** ledit dispositif en alliage à mémoire de forme est un élément de poussée (7) d'un pointeau de perçage (8), en cas de température supérieure à ladite valeur prédéterminée.

6. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit dispositif sensible à la température est un actionneur indirect.

7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** ledit dispositif en alliage à mémoire de forme est un élément de libération (10) d'un pointeau de perçage (8) soumis à l'effort d'un ressort de compression (11), en cas de température supérieure à ladite valeur prédéterminée.

8. Dispositif de parafoudre selon l'une des revendications précédentes.

Patentansprüche

1. Elektrische Mittel- oder Hochspannungsvorrichtung, die in einer Isolierhülle (4) einen Körper (2, 12, 13) und einen bei einer Überschreitung eines vorbestimmten Werts der Temperatur in der Hülle (4) aktiven Fehlererzeugeraufbau umfasst, der mit einer Elektrode (3) des Körpers (2, 12, 13) verbunden ist und eine temperatursensible Vorrichtung aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die temperatursensible Vorrichtung das Durchstoßen der Hülle (4) mittels des Aufbaus bei einer Temperatur über dem vorbestimmten Wert und ihre Verbindung mit einer Außenelektrode (6), die mit der Erde verbunden ist, sichert.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die temperatursensible Vorrichtung eine Legierung mit Formgedächtnis ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** die temperatursensible Vorrichtung ein direkter Aktuator ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung aus Legierung mit

Formgedächtnis (5) J-förmig ist und in der Nähe des Gehäuses (4) derart angeordnet ist, um bei einer Temperatur über dem vorbestimmten Wert eine gerade Durchstoßform anzunehmen.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** Vorrichtung aus Legierung mit Formgedächtnis bei einer Temperatur über dem vorbestimmten Wert ein Schubelement (7) eines Durchstoßstempels (8) ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die temperatursensible Vorrichtung ein indirekter Aktuator ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung aus Legierung mit Formgedächtnis ein Freigabeelement (10) eines bei einer Temperatur über dem vorbestimmten Wert der Kraft einer Druckfeder (11) ausgesetzten Durchstoßstempels (8) ist.
8. Überspannungsschutzvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche.

is a thrust element (7) of a piercing needle (8), in case of a temperature exceeding said predetermined value.

- 5 6. The device according to claim 1, **characterized in that** said temperature-sensitive device is an indirect actuator.
- 10 7. The device according to claim 6, **characterized in that** said device made from a shape memory alloy is an element (10) for releasing a piercing needle (8) subjected to the force of a compression spring (11), in case of temperature exceeding said predetermined value.
- 15 8. A lightning protection device according to one of the preceding claims.

Claims

1. A medium- or high-voltage electrical device including, in an insulating enclosure (4), a body (2, 12, 13) and a fault generating arrangement, active when a predetermined value of the temperature inside said enclosure (4) is exceeded, connected on an electrode (3) of said body (2, 12, 13) and including a temperature-sensitive device, **characterized in that** said temperature-sensitive device pierces said enclosure (4), through said arrangement, in the event of a temperature above said predetermined value, and its connection with an outside electrode (6) connected to the ground.
2. The device according to claim 1, **characterized in that** said temperature-sensitive device is made from a shape memory alloy.
3. The device according to claim 1, **characterized in that** said temperature-sensitive device is a direct actuator.
4. The device according to claim 3, **characterized in that** said device made from a shape memory alloy (5) is in the shape of a J and is positioned near said casing (4), so as to assume a straight piercing shape, in the event of a temperature above said predetermined value.
5. The device according to claim 3, **characterized in that** said device made from a shape memory alloy

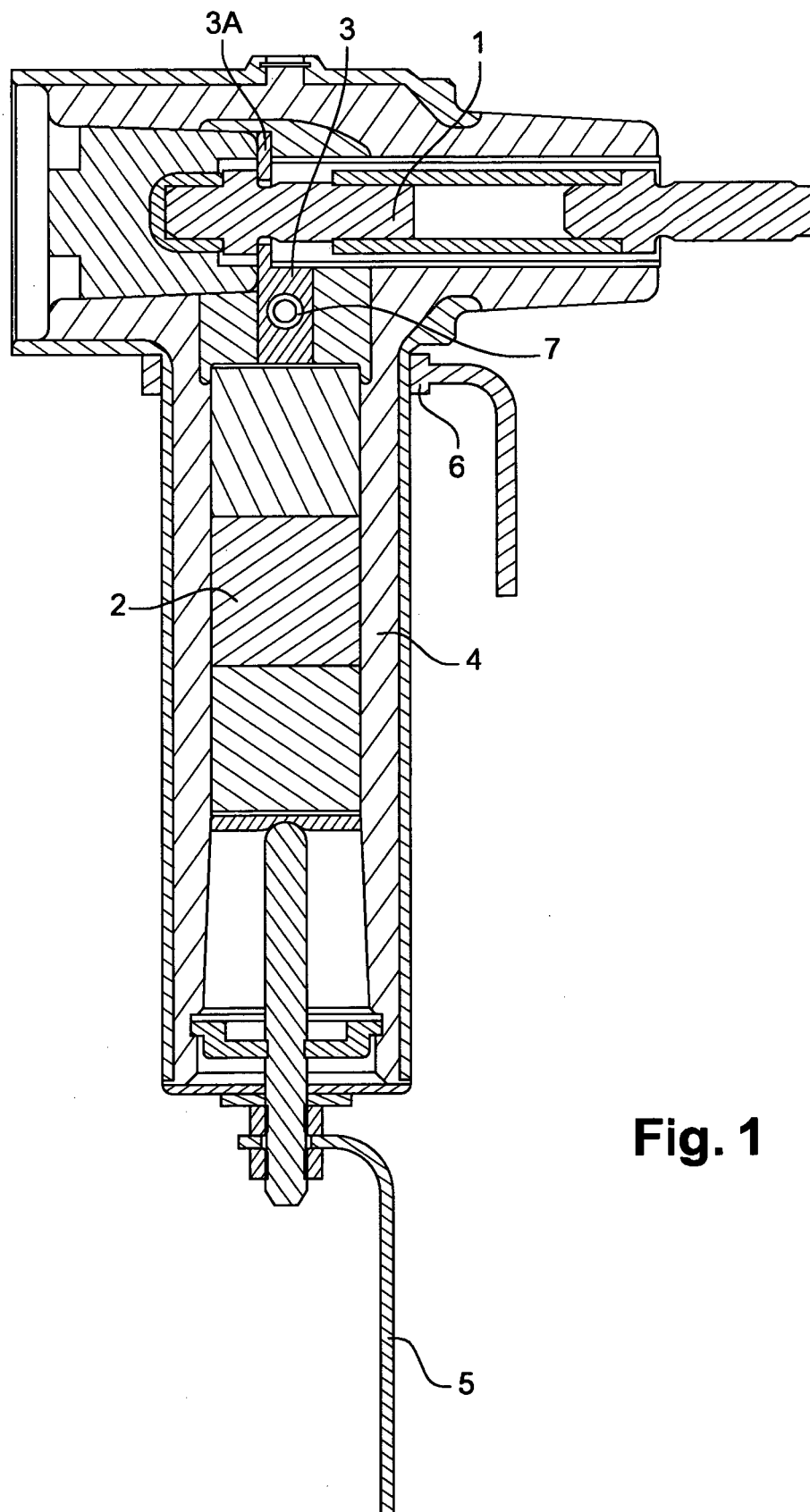


Fig. 1

Fig. 2

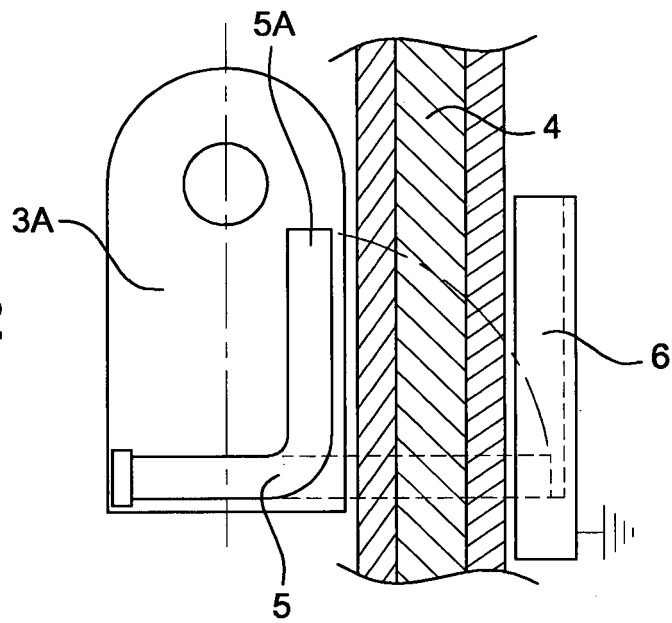
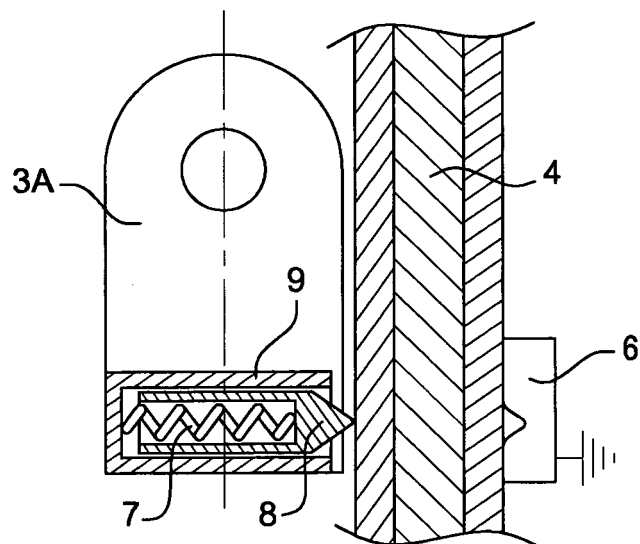


Fig. 3



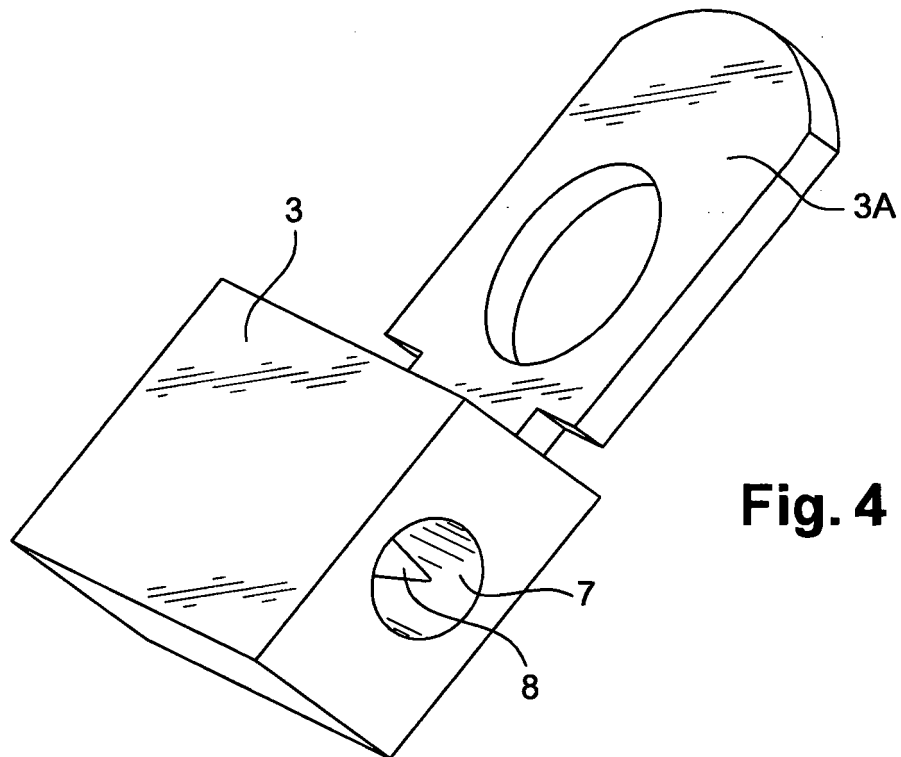


Fig. 4

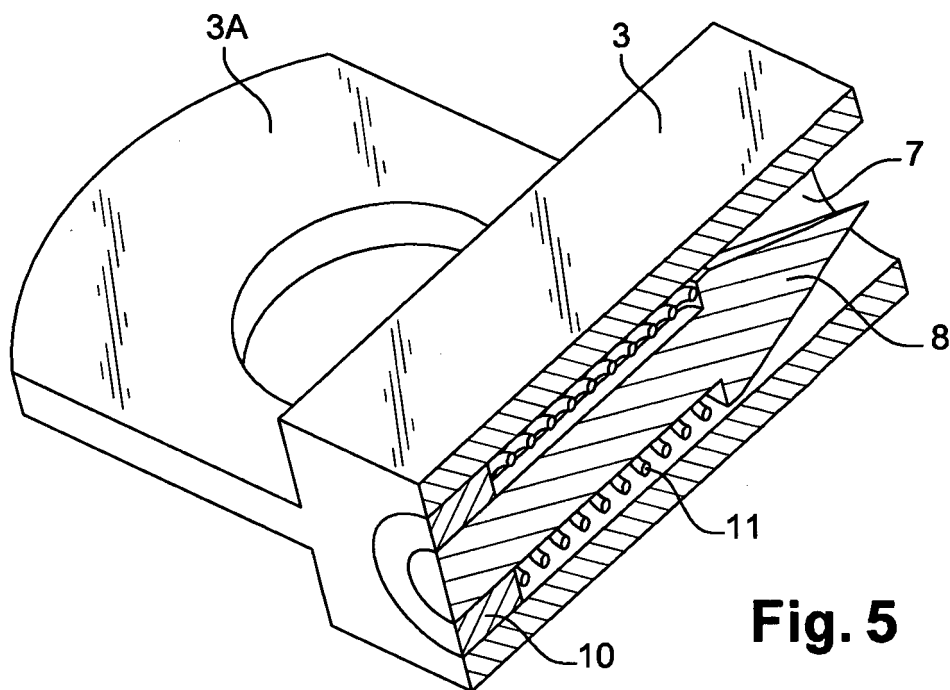


Fig. 5

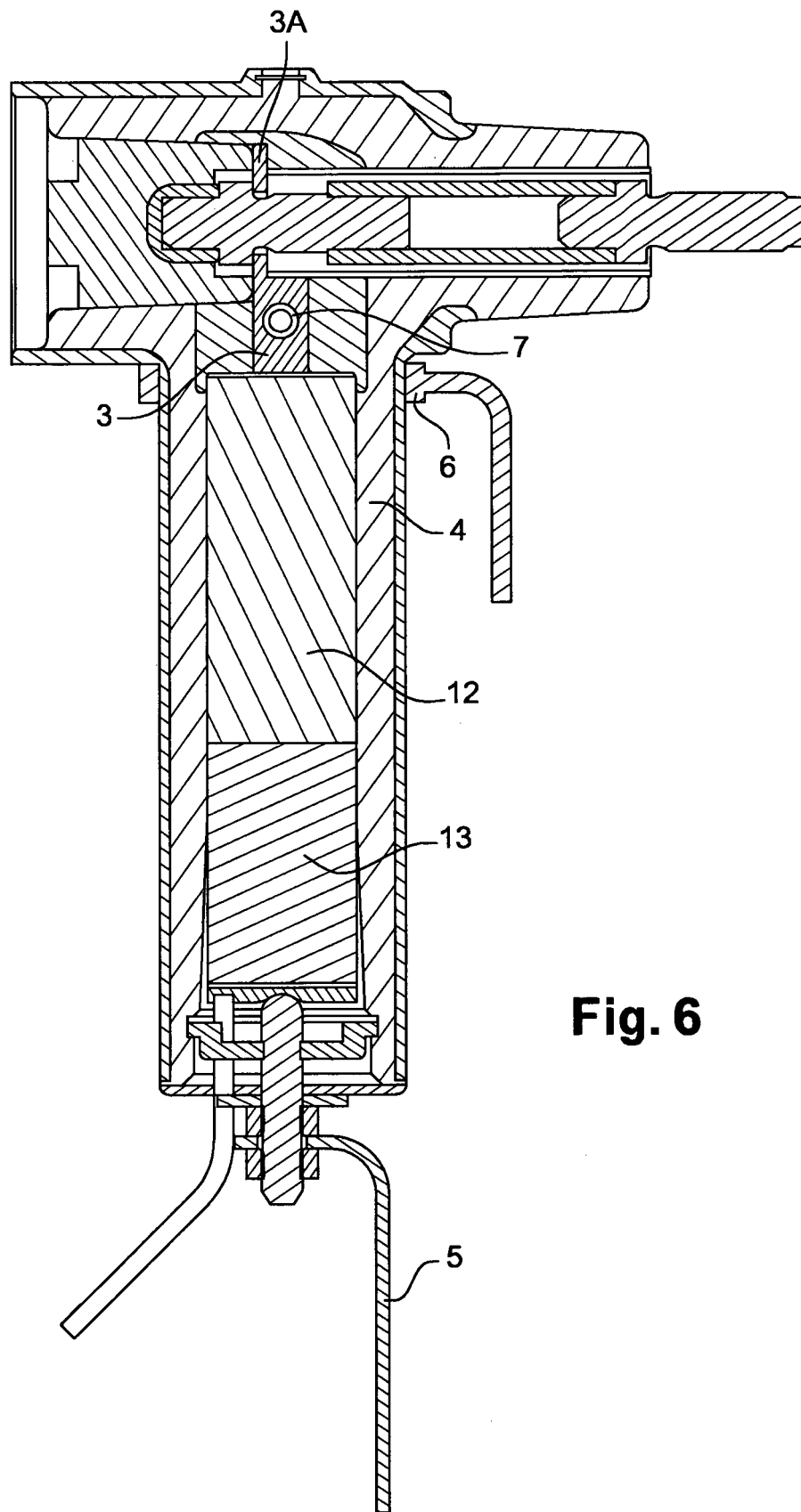


Fig. 6

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

- US 4538201 A [0005]