



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
26.01.2011 Bulletin 2011/04

(51) Int Cl.:
H01T 1/12 (2006.01) H02H 3/04 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **10170707.3**

(22) Date de dépôt: **23.07.2010**

(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
Etats d'extension désignés:
BA ME RS

(30) Priorité: **23.07.2009 FR 0955176**

(71) Demandeur: **Société Anonyme des Ets. CATU 92220 Bagneux (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Sanesi, Sébastien**
93160, Noisy le Grand (FR)
• **Hardy, Rémi**
95220, Herblay (FR)
• **Sevrin, Laurent**
92390, Villeneuve la Garenne (FR)

(74) Mandataire: **Lepelletier-Beaufond, François Santarelli**
14 avenue de la Grande Armée
B.P. 237
75822 Paris Cedex 17 (FR)

(54) **Dispositif de signalisation de l'état de court-circuit d'un parafoudre de protection d'une phase de réseau de transport de l'électricité**

(57) Un tel dispositif, monté sur un élément conducteur (4) de liaison à la terre dudit parafoudre, comporte :
- des moyens de détection (30, 32) d'un courant de court-circuit, adaptés à générer un signal de défaut ;
- des moyens de visualisation comportant un boîtier (12), un élément de retenue (14) et des moyens de signalisation (18) ; et
- des moyens de commande adaptés à manoeuvrer ledit élément de retenue (14) afin de rendre visible les moyens de signalisation (18) en réponse audit signal de défaut ;
caractérisé en ce que lesdits moyens de commande comportent :
- un ressort (58) pour solliciter ledit élément de retenue (14) vers une position de signalisation ; et
- un organe de retenue (44) adapté à prendre en l'absence dudit signal de défaut un état de verrouillage où il retient ledit élément de retenue (14) et à prendre en présence dudit signal de défaut un état de déverrouillage où il libère ledit élément de retenue (14).

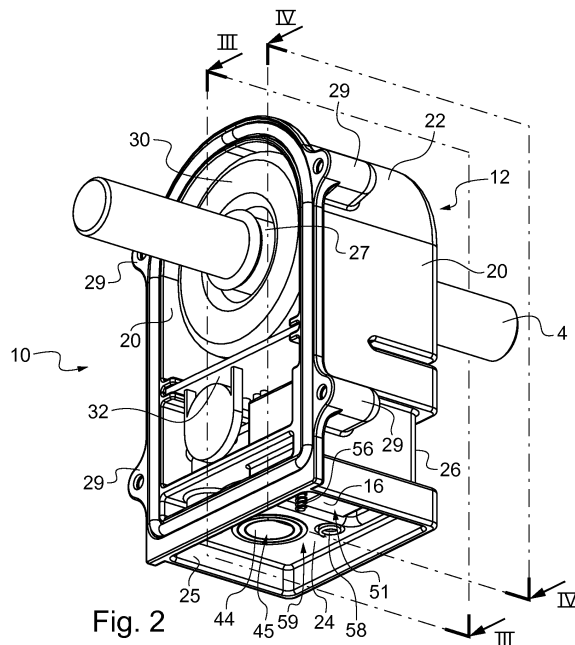


Fig. 2

Description

[0001] L'invention a trait aux dispositifs de signalisation de l'état de court-circuit d'un parafoudre de protection d'une phase de réseau de transport de l'électricité.

[0002] On sait que de tels dispositifs de signalisation sont utiles pour permettre aux opérateurs de localiser, en cas d'apparition d'un court-circuit sur un tronçon du réseau de transport, celui ou ceux des parafoudres qui pourrai(en)t être en court-circuit et provoquer la mise en défaut du réseau.

[0003] On connaît déjà, notamment par la demande de brevet français 2 689 979, un tel dispositif qui est prévu pour être monté sur un élément conducteur de liaison à la terre d'un parafoudre, ce dispositif comportant un compartiment fermé par un volet frangible dans lequel est disposé un détonateur pyrotechnique ainsi qu'une bande de signalisation reliée mécaniquement au volet et à un point interne du boîtier, le détonateur pyrotechnique étant relié électriquement à un circuit comportant notamment une bobine disposée autour de l'élément conducteur, ce circuit étant sensible à un courant de court-circuit dans l'élément conducteur et provoquant alors la mise à feu du détonateur pyrotechnique, cette mise à feu générant dans le boîtier une surpression provoquant le détachement et l'expulsion du volet frangible hors du boîtier, le volet restant retenu au reste du boîtier par la bande de visualisation.

[0004] La bande est ainsi tendue entre le volet et le reste du boîtier et est facilement repérable par les opérateurs.

[0005] L'invention vise à fournir un dispositif de signalisation semblable mais plus performant, notamment en matière de sécurité et sur le plan économique.

[0006] L'invention propose à cet effet un dispositif de signalisation de l'état de court-circuit d'un parafoudre de protection d'une phase de réseau de transport de l'électricité, prévu pour être monté sur un élément conducteur de liaison à la terre dudit parafoudre, comportant :

- des moyens de détection d'un courant de court-circuit dans ledit élément conducteur, adaptés à générer un signal de défaut en cas de détection d'un dit courant de court-circuit ;
- des moyens de visualisation comportant un boîtier, un élément de retenue et des moyens de signalisation associés audit élément de retenue, admettant un état nominal dans lequel ledit élément de retenue est dans une position nominale, dans laquelle les moyens de signalisation sont masqués et admettant un état déclenché dans lequel ledit élément de retenue est dans une position de signalisation dans laquelle les moyens de signalisation sont visibles ; et
- des moyens de commande dudit élément de retenue, reliés électriquement auxdits moyens de détection, adaptés à amener ledit élément de retenue de ladite position nominale à ladite position de signalisation en réponse audit signal de défaut ;

caractérisé en ce que lesdits moyens de commande comportent :

- au moins un ressort pour solliciter ledit élément de retenue, lorsqu'il est dans ladite position nominale, vers ladite position de signalisation ; et
- un organe de retenue relié électriquement auxdits moyens de détection, adapté à prendre en l'absence dudit signal de défaut un état de verrouillage où il retient ledit élément de retenue dans ladite position nominale et à prendre en présence dudit signal de défaut un état de déverrouillage où il libère ledit élément de retenue.

[0007] On observera que dans le dispositif de signalisation selon l'invention, il ne se produit aucune détonation mais la simple libération d'un élément de retenue par la force d'un ou de plusieurs ressort(s), rendant ainsi les moyens de signalisation visibles.

[0008] Le dispositif selon l'invention est donc particulièrement sûr.

[0009] Au surplus, la simple libération d'un élément de retenue puis son changement de position sous l'action d'un ressort ne produit aucune détérioration du dispositif.

[0010] Celui-ci peut donc être réutilisé, par exemple sur le parafoudre monté en remplacement de celui qui était en court-circuit, simplement après avoir ramené les moyens de visualisation dans leur état nominal, notamment en ramenant l'élément de retenue dans la position nominale.

[0011] Selon une caractéristique préférée pour des raisons de simplicité et de commodité tant à la fabrication qu'à l'utilisation, ledit organe de retenue comporte une ventouse électrique présentant une face active en regard dudit élément de retenue lorsqu'il est dans ladite position nominale, ledit signal de défaut étant une tension d'alimentation de ladite ventouse.

[0012] La mise en oeuvre d'une ventouse électrique comme organe de retenue convient particulièrement bien au dispositif selon l'invention lorsque les moyens de détection, qui déclenchent l'organe de retenue, sont classiquement dépourvus de source d'énergie externe, c'est-à-dire qu'ils ne disposent que de l'énergie provenant du courant de court-circuit.

[0013] En effet, une ventouse électrique, qui coopère par contact direct avec l'élément de retenue (et non par l'intermédiaire par exemple d'une gâche), et qui fonctionne par simple compensation du champ magnétique de l'aimant permanent, est à même de remplir sa fonction dans des conditions particulièrement fiables et répétitives avec un apport d'énergie relativement modeste tel que celui d'un courant de court-circuit dans le court laps de temps qui précède le déclenchement des disjoncteurs de protection d'une ligne de transport de l'électricité à partir de l'apparition du courant de court-circuit.

[0014] Au surplus, la compacité d'une ventouse électrique offre une grande commodité de mise en oeuvre.

[0015] Selon d'autres caractéristiques préférées :

- ladite ventouse électrique est adaptée à retenir un élément métallique ferreux lorsqu'elle n'est pas alimentée électriquement et à libérer ledit élément métallique ferreux lorsqu'elle est alimentée électriquement ;
- ledit élément de retenue comporte une semelle en matière plastique et une pastille en matériau métallique ferreux qui se trouve en regard de ladite face active de la ventouse lorsque l'élément de retenue est dans ladite position nominale ;
- ledit élément de retenue est pivotant par rapport au boîtier et, dans ladite position de signalisation, ledit élément de retenue est dans une position angulaire distincte de ladite position nominale ;
- ledit dispositif comporte au moins un ressort de torsion apte à écarter ledit élément de retenue de ladite position nominale ;
- lesdits moyens de signalisation comportent un témoin de signalisation solidaire en rotation dudit élément de retenue, ledit témoin de signalisation n'étant visible que lorsque ledit élément de retenue est dans ladite position de signalisation ; et/ou
- ledit boîtier comporte une enceinte apte à confiner les moyens de signalisation, ladite enceinte laissant les moyens de signalisation visibles depuis l'extérieur lorsque les moyens de visualisation sont dans l'état déclenché.

[0016] Une telle enceinte permet tout à la fois d'isoler les composants du dispositif de l'environnement extérieur et d'offrir une excellente visibilité à distance des moyens de signalisation.

[0017] Selon d'autres caractéristiques préférées :

- lesdits moyens de signalisation comportent une bande de signalisation reliée mécaniquement audit boîtier et audit élément de retenue, et en ce que, dans ladite position de signalisation, ledit élément de retenue est à l'écart du boîtier et retenu audit boîtier par ladite bande ;
- ledit ressort est un ressort de compression apte à éjecter ledit élément de retenue dudit boîtier ;
- ledit dispositif comporte une cloison présentant une surface externe à fleur de laquelle se trouve ladite face active de ladite ventouse, avec ledit ressort qui saille de ladite surface externe ;
- ledit dispositif comporte, en débord du pourtour de ladite cloison, un cadre qui entoure ledit élément de retenue lorsque celui-ci est dans ladite position nominale ;
- ledit dispositif comporte une cuve délimitant un compartiment débouchant par une ouverture ménagée dans ladite cloison, lequel compartiment renferme ladite bande de signalisation lorsque ledit élément de retenue est dans ladite position nominale ;
- ledit dispositif comporte un fût tubulaire prévu pour recevoir intérieurement ledit élément conducteur, avec une bobine disposée autour dudit fût et avec

une carte électronique connectée à ladite bobine et à ladite ventouse ;

- ladite carte électronique comporte un filtre passe-bas pour ne pas générer de signal de défaut en cas de passage d'ondes de courant prédéterminées dans ledit élément conducteur ; et/ou
- ladite carte électronique comporte une diode pour prévenir la décharge d'un condensateur appartenant audit filtre passe-bas disposé entre la grille et la source d'un transistor d'alimentation de ladite ventouse.

[0018] L'exposé de l'invention sera maintenant poursuivi par la description détaillée d'exemples préférés de réalisation, donnée ci-après à titre illustratif et non limitatif, en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un ensemble de trois parafoindres chacun associé à un dispositif de signalisation dans lequel l'élément de retenue est un volet éjectable, le dispositif situé au milieu signalant que le parafoindre auquel il est associé est à l'état de court-circuit, chaque dispositif étant porté par une tige liant mécaniquement et électriquement le parafoindre associé à une platine fixée sur un poteau électrique, laquelle platine est en matière électriquement conductrice et reliée à la terre ;
- la figure 2 est une vue en perspective de l'un des dispositifs de la figure 1 représenté sans volet ni capot, en place sur la tige servant d'élément porteur et d'élément conducteur ;
- les figures 3 et 4 sont les vues en coupe repérées respectivement par III-III et par IV-IV sur la figure 2 ;
- la figure 5 représente schématiquement le circuit électrique de chaque dispositif de signalisation ;
- la figure 6 est un chronogramme montrant comment varie la tension aux bornes de la ventouse électrique formant organe de retenue de l'élément de retenue, lorsqu'un courant de court-circuit apparaît dans la tige ;
- la figure 7 est une vue en perspective d'une variante d'un dispositif de signalisation dans lequel l'élément de retenue est un papillon rotatif ;
- la figure 8 est une vue en perspective de ce dispositif de signalisation représenté sans capot ni verrine, les moyens de visualisation étant l'état nominal ;
- la figure 9 est une vue en coupe repérée IX-IX sur la figure 7, les moyens de visualisation étant dans l'état nominal ;
- la figure 10 est une vue semblable à la figure 8, mais avec les moyens de visualisation dans l'état déclenché.

[0019] L'ensemble de trois parafoindres 1 illustré sur la figure 1 est fixé sur un poteau électrique 8 portant à son sommet trois câbles de phase (non illustrés) d'un réseau moyenne tension de transport de l'électricité. A chacun des câbles portés par le poteau 8 est connecté un câble 2 qui chemine le long du poteau 8 pour rejoindre

un réseau souterrain. A chaque câble 2 est connecté un parafoudre 1, par l'une de ses extrémités, en l'occurrence l'extrémité la plus éloignée du poteau 8.

[0020] A l'autre extrémité de chaque parafoudre 1 (extrémité la plus proche du poteau 8), saillie une tige 4 en matière métallique conductrice de l'électricité. La tige 4 est filetée extérieurement (pour simplifier les dessins, le filetage n'est pas représenté).

[0021] Chaque tige 4 prend racine sur une platine 6 également en matière métallique conductrice de l'électricité. La platine 6 est reliée à la terre par un conducteur électrique 5. La tige 4 appartient ainsi au circuit de mise à la terre d'un câble 2 au cas où le parafoudre 1 associé devient passant.

[0022] Chaque dispositif 10 est monté sur une tige 4. Plus précisément, chaque dispositif 10 comporte un alésage permettant de l'enfiler sur une tige 4. Pour immobiliser le dispositif 10 sur la tige 4, on l'emprisonne entre deux écrous, ainsi que visible sur la figure 1.

[0023] Chaque parafoudre 1 est prévu pour éliminer les surtensions pouvant apparaître sur le câble 2 auquel il est connecté, en devenant, lorsque certaines conditions sont remplies, conducteur entre l'extrémité reliée au câble 2 et l'extrémité reliée à la tige 4, de façon temporaire (faible surtension correspondant à un régime transitoire ou à une onde de foudre modérée) ou de façon permanente, c'est-à-dire en passant à l'état de court-circuit.

[0024] Au cas où le parafoudre 1 associé à un dispositif 10 serait à l'état de court-circuit, par exemple parce que ce parafoudre a été détérioré par l'écoulement vers la terre d'une onde de foudre de grande importance, et qu'il s'écoule dans la tige 4 un courant dû à ce court-circuit, le dispositif 10 détecte le passage dans la tige 4 du courant de court-circuit et déclenche des moyens d'éjection d'un élément de retenue qui est un volet éjectable 14 et d'une bande de signalisation 18, ainsi que montré sur la figure 1 pour le dispositif 10 situé au milieu.

[0025] La bande de signalisation 18 est d'une couleur vive, visible à distance relativement éloignée lorsqu'elle a été éjectée, ce qui permet aux opérateurs de savoir si un parafoudre 1 est en court-circuit et doit donc être remplacé.

[0026] Dans la configuration illustrée sur la figure 1, chaque tige 4 est orientée horizontalement ou à peu près et chaque dispositif 10 est orienté de sorte que le volet éjectable 14 se trouve dans la position la plus basse.

[0027] On est ainsi certain d'éviter, ou en tout cas on limite les risques, qu'un volet 14 éjecté d'un dispositif 10 vienne heurter un autre dispositif 10 ou un parafoudre 1. Bien entendu, d'autres orientations sont possibles, avec par exemple les tiges telles que 4 qui sont orientées verticalement.

[0028] On va maintenant décrire plus particulièrement l'un des dispositifs 10, à l'appui des figures 2 à 4.

[0029] L'enveloppe de chaque dispositif 10 est formée par un boîtier 12, par le volet éjectable 14 et par un capot 28. Ainsi qu'indiqué ci-dessus, le volet 14 et le capot 28 ne sont pas représentés sur la figure 2.

[0030] Le boîtier 12 et le capot 28 sont en matière plastique moulée. Le volet 14 comporte, comme expliqué ci-après, une semelle 49 en matière plastique moulée et une pastille 50 en matière ferreuse.

[0031] Le boîtier 12 comporte une paroi latérale à profil en U avec deux portions droites 20 et une portion arrondie 22 s'étendant d'une extrémité de l'une des portions droites 20 à une extrémité de l'autre portion droite 20. Une cloison de séparation 24 globalement plate s'étend transversalement entre les deux portions 20 à proximité de leurs extrémités opposées à celles par lesquelles les portions 20 se raccordent à la portion arrondie 22.

[0032] Du côté que l'on voit à droite sur les figures 2 à 4, le boîtier 12 est fermé par une paroi principale 26.

[0033] Du côté que l'on voit à gauche, le boîtier 12 est prévu pour recevoir le capot 28. Le boîtier 12 comporte des oreilles 29 pour permettre la fixation par vis du capot 28.

[0034] Un fût tubulaire 27 saillie à l'intérieur du boîtier 12 depuis la paroi principale 26. Le diamètre interne du fût 27 correspond à celui de la tige 4. Autour du fût 27 est disposée une bobine 30.

[0035] La tige 4 et la bobine 30 forment un transformateur de courant dont la bobine 30 est le secondaire.

[0036] Une carte électronique 32 est disposée dans le boîtier 12.

[0037] La carte 32 présente deux points d'entrée chacun relié à la bobine 30 par un câble respectif 34 (figures 3 à 5).

[0038] Une ventouse électrique 44 est également disposée dans le boîtier 12, avec sa face active 45 qui est à fleur de la surface externe 59 de la cloison 24.

[0039] La carte électronique 32 présente deux points de sortie chacun relié à la ventouse électrique 44 par un câble respectif 35 (figures 3 à 5).

[0040] La ventouse 44 est du type des ventouses utilisées en contrôle d'accès pour maintenir une porte en position fermée ou ouverte en l'absence d'alimentation de la ventouse.

[0041] Une telle ventouse comporte un aimant permanent capable de retenir un élément métallique ferreux, par exemple un disque fixé sur la porte à retenir. La ventouse comporte également une bobine générant un champ magnétique permettant d'annuler celui de l'aimant permanent, de sorte que quand la ventouse (et plus précisément la bobine qu'elle comporte) est alimentée, la ventouse ne retient plus l'élément métallique ferreux.

[0042] Le boîtier 12 comporte également, en débord du pourtour de la cloison 24, un cadre 25 qui entoure le volet 14 lorsque celui-ci est en place dans le boîtier 12, ainsi que montré sur les figures 3 et 4.

[0043] Lorsqu'il est dans cette position, le volet éjectable 14 présente une surface intérieure 48 tournée vers la cloison 24.

[0044] Le volet éjectable 14 est formé par une semelle 49 en matière plastique moulée et par une pastille 50 en matériau métallique ferreux logée dans une empreinte

de la semelle 49 et fixée à celle-ci de sorte que, sur la surface intérieure 48 du volet 14, la pastille 50 et la semelle 49 soient à fleur l'une de l'autre.

[0045] Le boîtier 12 comporte également une cuve 51 avec l'espace ou compartiment 16 délimité par la cuve 51 qui débouche par une ouverture ménagée dans la cloison 24.

[0046] Comme on le voit mieux sur la figure 2, deux des quatre parois latérales de la cuve 51 appartiennent respectivement à la paroi principale 26 et à l'une des portions droites 20.

[0047] Le compartiment 16 interne à la cuve 51 sert à loger la bande de signalisation 18, pliée en accordéon.

[0048] Le fond 52 de la cuve 51 est suffisamment éloigné de la cloison 24 pour que la totalité de la bande de signalisation 18 puisse être logée à l'intérieur de la cuve 51.

[0049] La bande de signalisation 18 est reliée mécaniquement par une de ses extrémités au fond 52, ici par une vis 54 (figure 4). L'autre extrémité de la bande de signalisation 18 est reliée mécaniquement à l'élément de retenue éjectable 14, ici par une vis 56 (figures 1 et 4) en prise sur la semelle 49.

[0050] On observera que l'espace interne à la cuve 51 (compartiment 16) est fermé par le volet éjectable 14 lorsque celui-ci est en place dans le boîtier 12 comme montré sur les figures 3 et 4.

[0051] Dans cette position, le volet éjectable 14 est sollicité à être éjecté du boîtier 12 par des ressorts 58 (dont l'un est visible sur la figure 2) qui saillent de la surface externe 59 de la cloison 24.

[0052] L'effort exercé par les ressorts 58 sur le volet 14 est inférieur à l'effort de retenue exercé par la ventouse 44 sur le volet 14, de sorte qu'en l'absence d'excitation (mise sous tension) de la ventouse 44, l'élément de retenue éjectable 14 est maintenu au boîtier 12 dans la position nominale illustrée sur les figures 3 et 4.

[0053] Lorsque la ventouse 44 est excitée, ainsi qu'expliqué ci-après, elle ne retient plus le volet 14, les ressorts 58 provoquent l'éjection du volet 14 et donc le déploiement de la bande de signalisation 18 comme montré pour le dispositif 10 situé au milieu sur la figure 1. Après l'éjection du volet 14, la bande de signalisation 18 est tendue entre le boîtier 12 et le volet éjectable 14, qui joue alors le rôle d'un lest.

[0054] On va maintenant décrire plus particulièrement le circuit électrique du dispositif 10, à l'appui de la figure 5.

[0055] Les éléments illustrés sur celle-ci appartiennent à la carte électronique 32, à l'exception bien entendu de la bobine 30 et des câbles 34 ainsi que de la ventouse 44 et des câbles 35.

[0056] La carte électronique 32 comporte, entre les points d'entrée reliés à la bobine 30 par les câbles 34 et les points de sortie reliés à la ventouse 44 par les câbles 35, des quadripôles en série formant dans l'ordre : un étage 36 de suppression des surtensions d'entrée et de verrouillage à une tension prédéterminée, un étage 38 de redressement de la tension, un étage 39 de diminution

d'impédance d'entrée (régime permanent et transitoire) et un étage 40 de discrimination et d'alimentation de la ventouse 44.

[0057] L'étage 36 comporte une varistance 37 de verrouillage de tension.

[0058] L'étage 38 comporte un pont redresseur de quatre diodes.

[0059] L'étage 39 comporte un condensateur 60 et une résistance 62 montés en parallèle.

[0060] L'étage 40 comporte un sous-étage de discrimination 41 et un sous-étage d'alimentation 42.

[0061] Le sous-étage 41 comporte une diode 410 et un filtre passe-bas 411. Le sous-étage 42 comporte deux transistors 43 et des diodes de protection 70, 46 et 421.

[0062] Les points de sortie du filtre passe-bas 411 sont reliés à la source et à la grille des transistors 43. Lorsque les transistors 43 commutent de l'état bloqué à l'état passant, la tension U (figure 6) aux bornes de la ventouse 44 passe d'une valeur nulle ou à peu près à une valeur S à laquelle il est prévu d'alimenter la ventouse 44, par exemple 24 V. Tant que les transistors 43 restent à l'état passant et qu'une source de tension est disponible, par exemple parce que la bobine 30 est excitée par le passage du courant dans la tige 4 et/ou parce que le condensateur 60 est chargé, la ventouse 44 reste alimentée.

[0063] Sur la courbe illustrée sur la figure 6, le front montant 47 correspond à la transition des transistors de l'état bloqué à l'état passant. La portion 53 de cette courbe qui fait suite au front montant 47 et qui se poursuit jusqu'à la transition (non représentée) des transistors 43 de l'état passant à l'état bloqué correspond à la période pendant laquelle la ventouse 44 est alimentée.

[0064] On observera que la présence d'une tension d'alimentation aux bornes de la ventouse 44, matérialisée par la portion 53 de la courbe de la figure 6, correspond à un signal de défaut généré en réponse à la détection d'un courant de court-circuit dans la tige 4.

[0065] Ce signal de défaut est généré par la carte électronique 32 et par la bobine 30 à laquelle la carte 32 est reliée par les câbles 34.

[0066] Dans le sous-étage 41, la diode 410 sert à éviter la décharge du condensateur que comporte le filtre passe-bas 411 entre la grille et la source des transistors 43. Cela permet de prolonger la durée pendant laquelle les transistors 43 sont à l'état passant. Dans le sous-étage d'alimentation 42, la diode 421 sert à protéger les transistors 43 en limitant la tension grille-source et de même les diodes 46 servent à la protection des transistors 43 en limitant la tension drain-source. La diode 70 est une diode de roue libre pour la ventouse 44.

[0067] Le fait de prévoir deux transistors 43 en parallèle permet de minimiser l'influence de la résistance interne des transistors lorsqu'ils sont à l'état passant.

[0068] La bobine 30 et les différents composants de la carte électronique 32 sont dimensionnés pour permettre l'alimentation de la ventouse 44 à la tension requise, qui est ici de 24V ; et pour générer une tension d'alimentation de la ventouse 44 uniquement si le courant circu-

lant dans la tige 4 a des caractéristiques prédéterminées représentatives d'un courant de court-circuit.

[0069] Ici, il est considéré qu'un courant de court-circuit est un courant à la fréquence du réseau de transport d'électricité, par exemple 50 Hz, ayant une intensité et une durée liées aux caractéristiques des disjoncteurs de protection installés sur le réseau de distribution, par exemple 15 A, 1000 A, 3000 A ou 6000 A pendant une durée maximum de 0,5 s. L'alimentation de la ventouse 44 est par exemple générée au bout de 100 à 200 ms.

[0070] Les composants de la carte 32, et en particulier le filtre passe-bas 411, sont également dimensionnés pour ne pas générer de tension d'alimentation de la ventouse 44 lors du passage de certaines ondes de courant dans la tige 4, par exemple une onde rectangulaire de 150 A pendant 2000 μ s, une onde de foudre de 40 kA suivant la séquence dite 8/20 μ s ou une onde de grande amplitude de 65 kA suivant la séquence dite 4/10 μ s.

[0071] En général, lorsque la foudre tombe sur une portion d'un réseau de transport de l'électricité en mettant en défaut un parafoudre, les dispositifs de sécurité du réseau déconnectent cette portion puis la reconnectent ultérieurement. Si l'un des parafoudres est passé à l'état de court-circuit, il se produit dans ce parafoudre et dans la tige 4 associée un courant de court-circuit qui persiste jusqu'au déclenchement des disjoncteurs de sécurité du réseau.

[0072] Le dispositif 10 associé à ce parafoudre, en réponse au courant de court-circuit passant dans la tige 4, éjecte l'élément de retenue 14 et signale ainsi aux opérateurs que le parafoudre auquel il est associé est à l'état de court-circuit et doit être remplacé.

[0073] La capacité de la carte électronique 32 à ne générer une tension d'alimentation de la ventouse 44 que si certaines conditions, représentatives d'un courant de court-circuit, sont réunies, permet d'éviter l'éjection du élément de retenue 14 lors d'écoulement de courant dans le parafoudre et dans la tige 4 d'un type différent, par exemple une onde rectangulaire ou des ondes de foudre.

[0074] On va maintenant décrire, à l'appui des figures 7 à 10, une variante dispositif décrit plus haut. Le dispositif 110 représenté sur les figures 7 à 10 diffère du dispositif 10 de la figure 1 par l'agencement des moyens de visualisation. D'une manière générale, on a employé pour les éléments similaires, les mêmes références numériques mais additionnées du nombre 100

[0075] Comme visible sur la figure 7, l'enveloppe de chaque dispositif 110 est formée par un boîtier 112 associé à un capot 128 et par une verrine 160 fixée à une extrémité du boîtier 112. Le boîtier 112 et le capot 128 sont en matière plastique moulée. Dans cette variante, l'élément de retenue est un papillon rotatif 114 et comporte, comme expliqué ci-après, une semelle 149 en matière plastique moulée et une pastille 150 en matière ferreuse.

[0076] Le boîtier 112 comporte une paroi latérale à profil en U avec deux portions droites 120 et une portion

arrondie 122 s'étendant d'une extrémité de l'une des portions droites 120 à une extrémité de l'autre portion droite 120. Une cloison de séparation 124 globalement plate s'étend transversalement entre les deux portions 120 à proximité de leurs extrémités opposées à celles par lesquelles les portions 120 se raccordent à la portion arrondie 122.

[0077] Du côté situé sur le dessus sur les figures 7 et 8, le boîtier 112 est prévu pour recevoir le capot 128. Le boîtier 112 comporte des oreilles 129 pour permettre la fixation par vis du capot 128.

[0078] Du côté opposé au capot 128, le boîtier 112 est fermé par une paroi principale 126.

[0079] Un fût tubulaire 127 saillie à l'intérieur du boîtier 112 depuis la paroi principale 126. Le diamètre interne du fût 127 correspond à celui de la tige 4 de la figure 1. Autour du fût 127 est disposée une bobine 130.

[0080] La tige 4 (non représentée sur les figures 7 à 10) et la bobine 130 forment un transformateur de courant dont la bobine 130 est le secondaire.

[0081] Une carte électronique 132, identique à la carte 32 de la figure 2, est disposée dans le boîtier 112. Les points d'entrée de la carte électronique 132 sont reliés à la bobine 130 par les câbles 134

[0082] Une ventouse électrique 144, identique à la ventouse de la figure 2, est également disposée dans le boîtier 112.

[0083] Le boîtier 112 comporte également, en débord du pourtour de la cloison 124, un cadre 125 qui entoure le papillon rotatif 114 que ce dernier soit en position nominale ou en position de signalisation, ainsi que montré sur les figures 8 à 10. Le cadre 125 comporte en outre une surface d'appui et de fixation pour la verrine 160. A cet effet, le cadre 125 comporte sur son contour des trous 162 pour la fixation de vis. Un joint d'étanchéité 163 est prévu entre le cadre 125 et la verrine 160. La verrine 160 permet ainsi de confiner de manière étanche les moyens de visualisation tout en permettant leur visibilité. Ainsi le témoin de signalisation est parfaitement visible à travers la verrine, tandis que les éléments sensibles tels que la ventouse 144 sont isolés de l'extérieur et protégés de l'oxydation.

[0084] Lorsqu'il est en position nominale, comme visible sur la figure 8, le papillon rotatif 114 présente une surface inférieure 148 tournée vers la cloison 124 et donc vers la ventouse 144. La face active 145 de la ventouse 144 est au contact de la surface inférieure 148 lorsque le papillon 114 est en position nominale.

[0085] Le papillon rotatif 114 est formé par une semelle 149 en matière plastique moulée et par une pastille 150 en matériau métallique ferreux logée dans une empreinte de la semelle 149 et fixée à celle-ci de sorte que, sur la surface inférieure 148 du papillon 114, la pastille 150 et la semelle 149 soient à fleur l'une de l'autre.

[0086] Un corps tubulaire formant une cuve 151 de forme cylindrique creuse s'élève depuis la cloison 124, approximativement en son centre.

[0087] Le papillon rotatif 114 comporte deux tourillons

164 montés pivotant dans deux encoches 166 diamétralement opposées pratiquées sur l'extrémité libre de la cuve 151.

[0088] Entre les deux tourillons 164, le papillon rotatif 114 porte un témoin de signalisation 118 conformé en une portion de sphère d'un diamètre extérieur inférieur au diamètre intérieur de la cuve 151. La surface externe du témoin de visualisation, située du même côté que la surface inférieure 148 du papillon 114, est une surface à haute visibilité, par exemple revêtue d'un matériau fluorescent. La surface interne du témoin de visualisation 118 est de préférence de couleur sombre.

[0089] La profondeur de la cuve 151 est suffisante pour que le témoin de signalisation 118 puisse être logé à l'intérieur de la cuve 151 lorsque le papillon rotatif 114 est en position nominale, comme visible sur les figures 8 et 9.

[0090] Dans cette position, le papillon rotatif 114 est sollicité à être écarté de sa position nominale par des ressorts de torsion 158 montés chacun sur un tourillon 164. Chacun des ressorts 158 comportent deux extrémités formant des portions rectilignes.

[0091] Chaque première extrémité des ressorts 158 est insérée dans un de deux fourreaux 168 s'élevant de la cloison 124, disposés autour de la cuve 151 et diamétralement opposés, au droit de l'axe de rotation. Les fourreaux 168 permettent l'arrêt en rotation des ressorts 158.

[0092] Chaque deuxième extrémité des ressorts 158 est en appui sur la semelle 149 de manière à appliquer à cette dernière l'effort de torsion des ressorts 158, dans une direction tendant à écarter le papillon 114 de sa position nominale pour l'amener vers sa position de signalisation.

[0093] L'effort exercé par les ressorts 158 sur le papillon 114 est inférieur à l'effort de retenue exercé par la ventouse 144 sur le papillon 114, de sorte qu'en l'absence d'excitation (mise sous tension) de la ventouse 144, le papillon rotatif 114 est maintenu dans la position nominale illustrée sur les figures 8 et 9.

[0094] Lorsque la ventouse 144 est excitée, ainsi qu'expliqué ci-après, elle ne retient plus le papillon 114, les ressorts 158 provoquent la rotation du papillon 114, et donc celle du témoin de signalisation 118, qui effectue un demi-tour pour rejoindre sa position de signalisation. Après la rotation du papillon 114, le témoin de signalisation 118 est retourné, saillant hors de la cuve 151, et sa surface à haute visibilité est visible à travers la verrine 160, à distance. La semelle 149 du papillon 114 est en appui sur un plot 170 s'élevant de la cloison 124.

[0095] Après que l'état déclenché ait été constaté par un agent, la réinitialisation du dispositif se fait simplement, après avoir démonté la verrine, en ramenant le papillon rotatif 114 à sa position initiale, dans laquelle il sera à nouveau retenu par la ventouse 144, le témoin de signalisation 118 étant dissimulé dans la cuve 151.

[0096] Dans une variante non représentée, le nombre de ressorts tels que 58, 158 est différent de deux, par exemple un seul ressort ou davantage que deux ressorts.

[0097] Dans une autre variante non représentée, l'élément de retenue tel que le volet 14 ou le papillon 114 est remplacé par un élément de retenue entièrement métallique.

[0098] Bien entendu, de nombreuses variantes sont possibles en fonction des circonstances, et l'on rappelle à cet égard que l'invention ne se limite pas aux exemples décrits et représentés.

Revendications

1. Dispositif de signalisation de l'état de court-circuit d'un parafoudre de protection (1) d'une phase de réseau de transport de l'électricité, prévu pour être monté sur un élément conducteur (4) de liaison à la terre dudit parafoudre (1), comportant :

- des moyens de détection (30, 32, 34 ; 130, 132, 134) d'un courant de court-circuit dans ledit élément conducteur (4), adaptés à générer un signal de défaut (53) en cas de détection d'un dit courant de court-circuit ;
- des moyens de visualisation comportant un boîtier (12 ; 112), un élément de retenue (14 ; 114) et des moyens de signalisation (18 ; 118) associés audit élément de retenue (14 ; 114), admettant un état nominal dans lequel ledit élément de retenue (14 ; 114) est dans une position nominale, dans laquelle les moyens de signalisation (18 ; 118) sont masqués et admettant un état déclenché dans lequel ledit élément de retenue (14 ; 114) est dans une position de signalisation dans laquelle les moyens de signalisation sont visibles ; et
- des moyens de commande dudit élément de retenue, reliés électriquement auxdits moyens de détection (30, 32, 34 ; 130, 132, 134), adaptés à amener ledit élément de retenue (14 ; 114) de ladite position nominale à ladite position de signalisation en réponse audit signal de défaut (53) ;

caractérisé en ce que lesdits moyens de commande comportent :

- au moins un ressort (58 ; 158) pour solliciter ledit élément de retenue (14 ; 114), lorsqu'il est dans ladite position nominale, vers ladite position de signalisation ; et
- un organe de retenue (44 ; 144) relié électriquement auxdits moyens de détection (30, 32, 34 ; 130, 132, 134), adapté à prendre en l'absence dudit signal de défaut (53) un état de verrouillage où il retient ledit élément de retenue (14 ; 114) dans ladite position nominale et à prendre en présence dudit signal de défaut (53) un état de déverrouillage où il libère ledit élément de retenue (14 ; 114).

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit organe de retenue comporte une ventouse électrique (44 ; 144) présentant une face active (45 ; 145) en regard dudit élément de retenue (14; 114) lorsqu'il est dans ladite position nominale, ledit signal de défaut (53) étant une tension d'alimentation de ladite ventouse.
3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** ladite ventouse électrique (44; 144) est adaptée à retenir un élément métallique ferreux (50 ; 150) lorsqu'elle n'est pas alimentée électriquement et à libérer ledit élément métallique ferreux (50 ; 150) lorsqu'elle est alimentée électriquement.
4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** ledit élément de retenue (14; 114) comporte une semelle (49; 149) en matière plastique et une pastille (50 ; 150) en matériau métallique ferreux qui se trouve en regard de ladite face active (45; 145) de la ventouse (44; 144) lorsque l'élément de retenue (14; 114) est dans ladite position nominale.
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** ledit élément de retenue (114) est pivotant par rapport au boîtier (112) et **en ce que**, dans ladite position de signalisation, ledit élément de retenue (114) est dans une position angulaire distincte de ladite position nominale.
6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins un ressort de torsion (158) apte à écarter ledit élément de retenue (114) de ladite position nominale.
7. Dispositif selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** les moyens de signalisation comportent un témoin de signalisation (118) solidaire en rotation dudit élément de retenue (114), et **en ce que** ledit témoin de signalisation (118) n'est visible que lorsque ledit élément de retenue est dans ladite position de signalisation.
8. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 7, **caractérisé en ce que** le boîtier (112) comporte une enceinte (160) apte à confiner les moyens de signalisation, ladite enceinte (160) laissant les moyens de signalisation (118) visibles depuis l'extérieur lorsque les moyens de visualisation sont dans l'état déclenché.
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les moyens de signalisation comportent une bande de signalisation (18) reliée mécaniquement audit boîtier (12) et audit élément de retenue (14), et **en ce que**, dans ladite position de signalisation, ledit élément de retenue (14) est à l'écart du boîtier (12) et retenu audit boîtier (12) par ladite bande (18).
10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le ressort (58) est un ressort de compression apte à éjecter ledit élément de retenue (14) dudit boîtier (12).
11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 ou 10, **caractérisé en ce qu'il** comporte une cloison (24) présentant une surface externe (59) à fleur de laquelle se trouve ladite face active (45) de ladite ventouse (44), avec ledit ressort (58) qui saille de ladite surface externe (59).
12. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé en ce qu'il** comporte, en débord du pourtour de ladite cloison (24), un cadre (25) qui entoure ledit élément de retenue (14) lorsque celui-ci est dans ladite position nominale.
13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 11 ou 12, **caractérisé en ce qu'il** comporte une cuve (51) délimitant un compartiment (16) débouchant par une ouverture ménagée dans ladite cloison (24), lequel compartiment renferme ladite bande de signalisation (18) lorsque ledit élément de retenue (14) est dans ladite position nominale.
14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce qu'il** comporte un fût tubulaire (27, 157) prévu pour recevoir intérieurement ledit élément conducteur (4), avec une bobine (30, 130) disposée autour dudit fût (27, 127) et avec une carte électronique (32, 132) connectée à ladite bobine (30, 130) et à ladite ventouse (44, 144).
15. Dispositif selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** ladite carte électronique (32, 132) comporte un filtre passe-bas (411) pour ne pas générer de signal de défaut (53) en cas de passage d'ondes de courant prédéterminées dans ledit élément conducteur (4).
16. Dispositif selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** ladite carte électronique (32, 132) comporte une diode (410) pour prévenir la décharge d'un condensateur appartenant audit filtre passe-bas (411) disposé entre la grille et la source d'un transistor (43) d'alimentation de ladite ventouse (44, 144).

Fig. 1

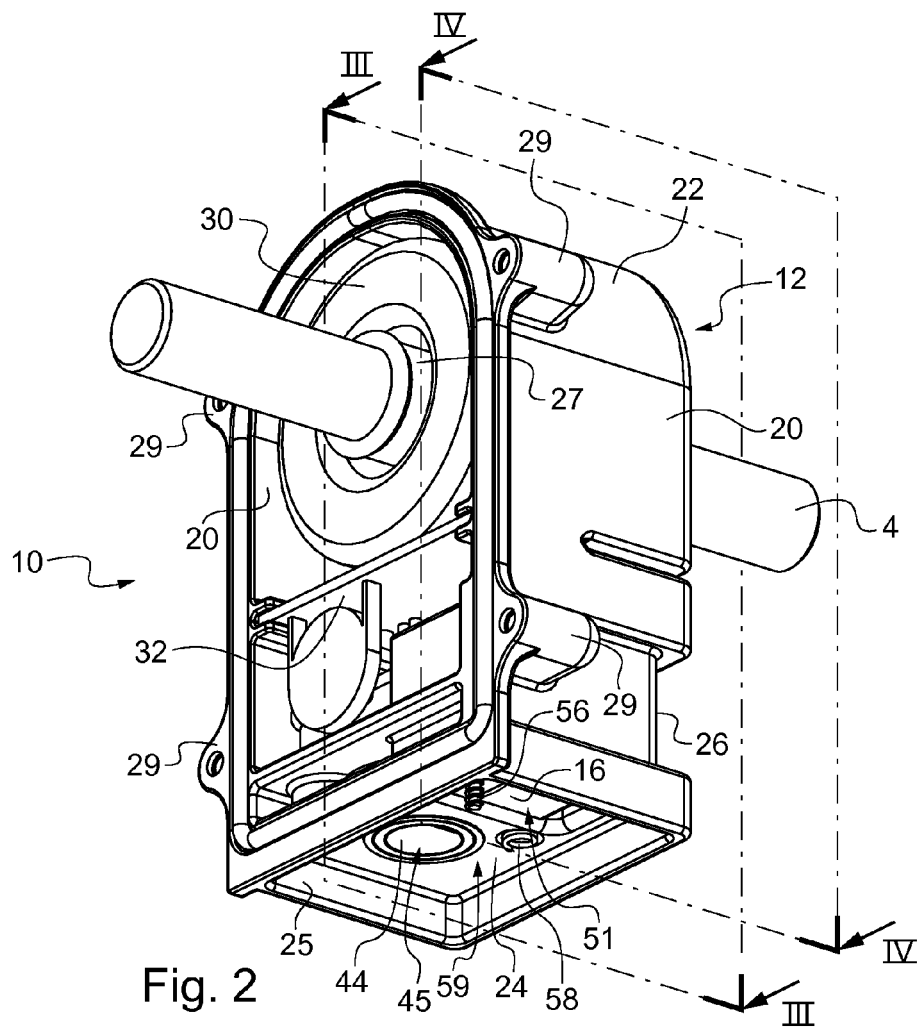
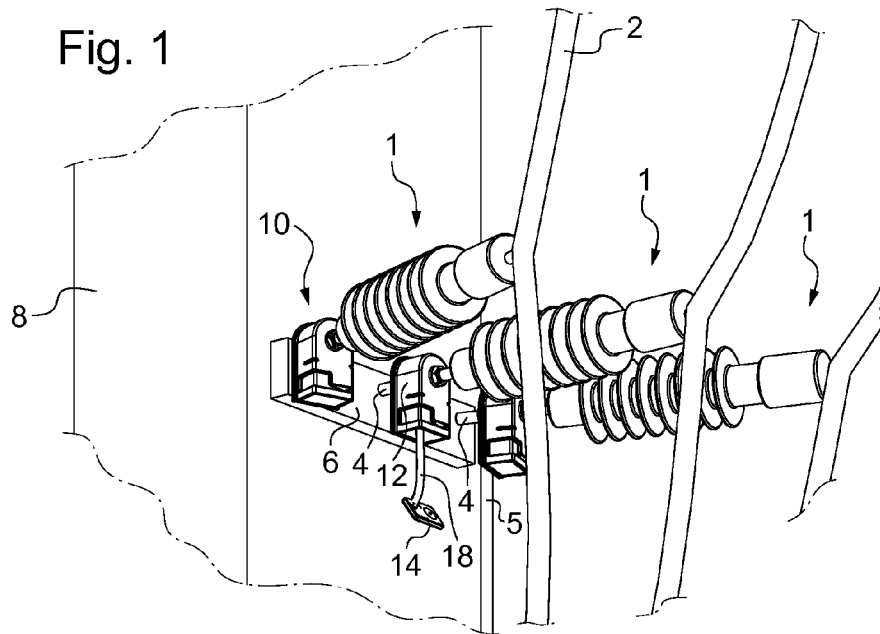
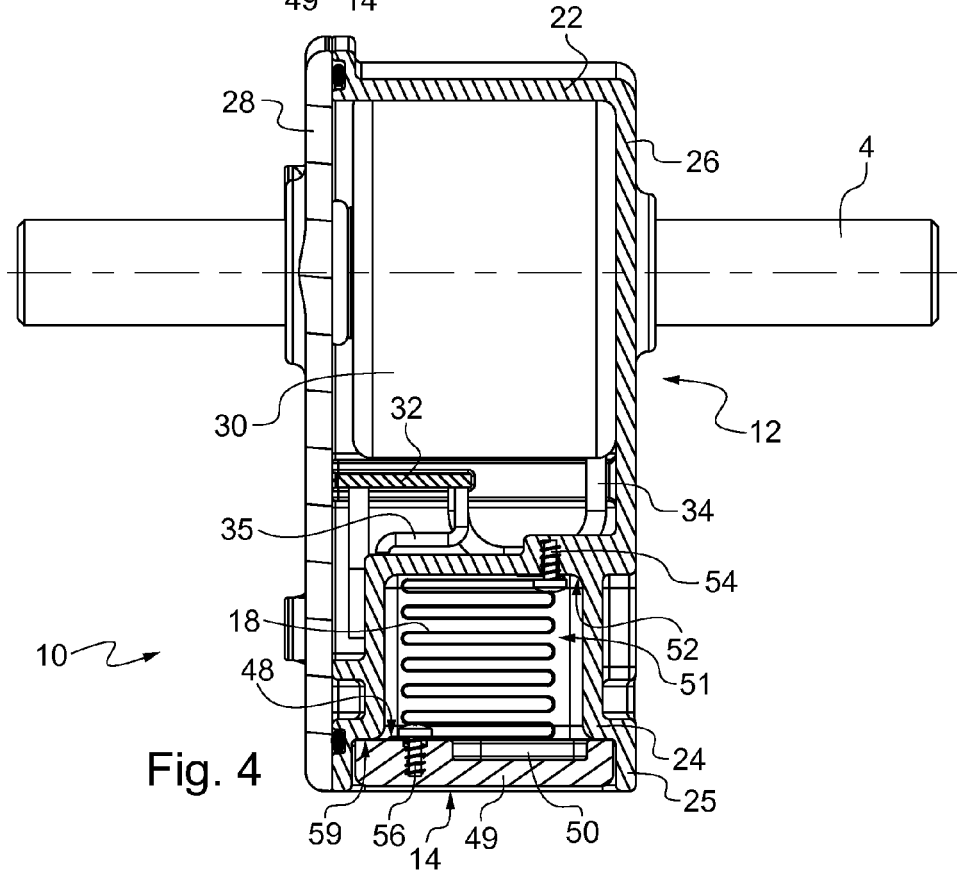
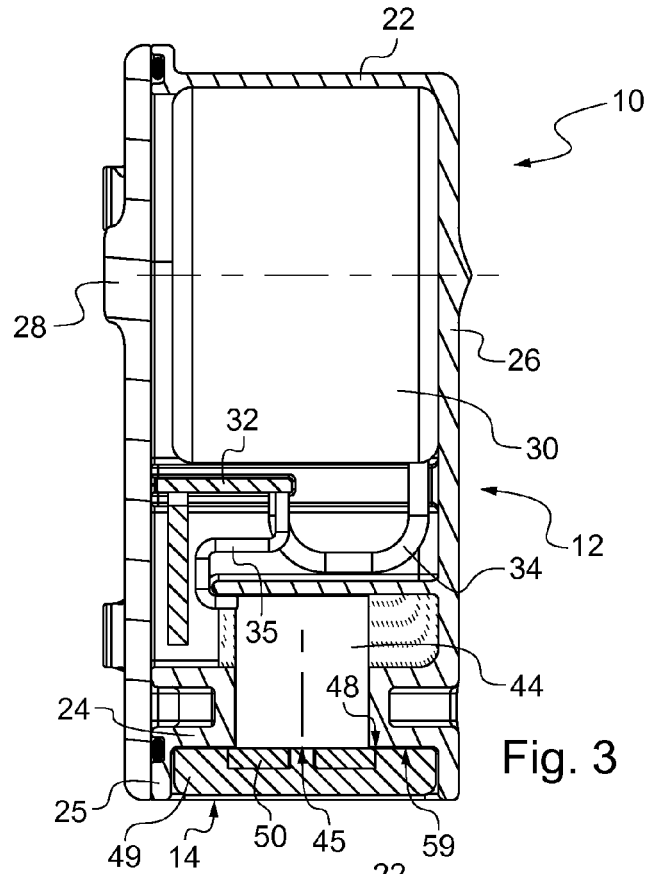
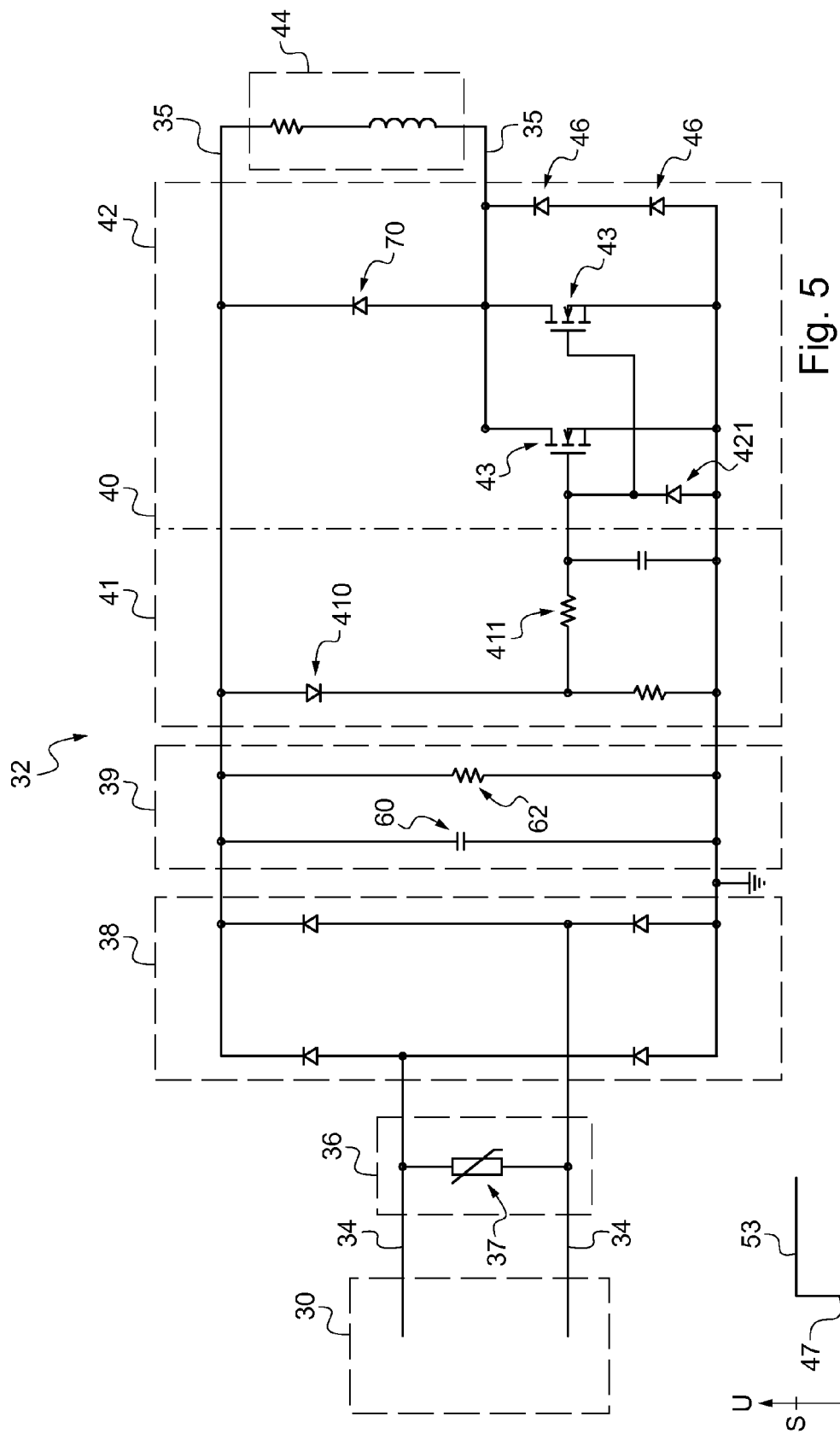
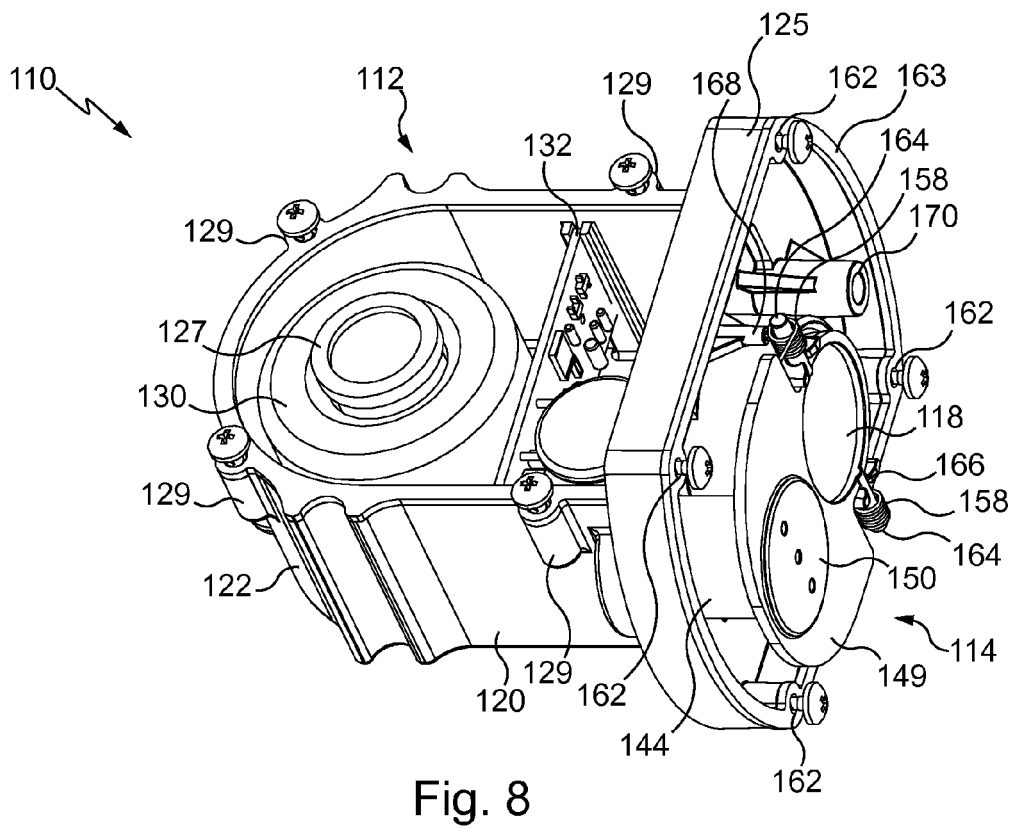
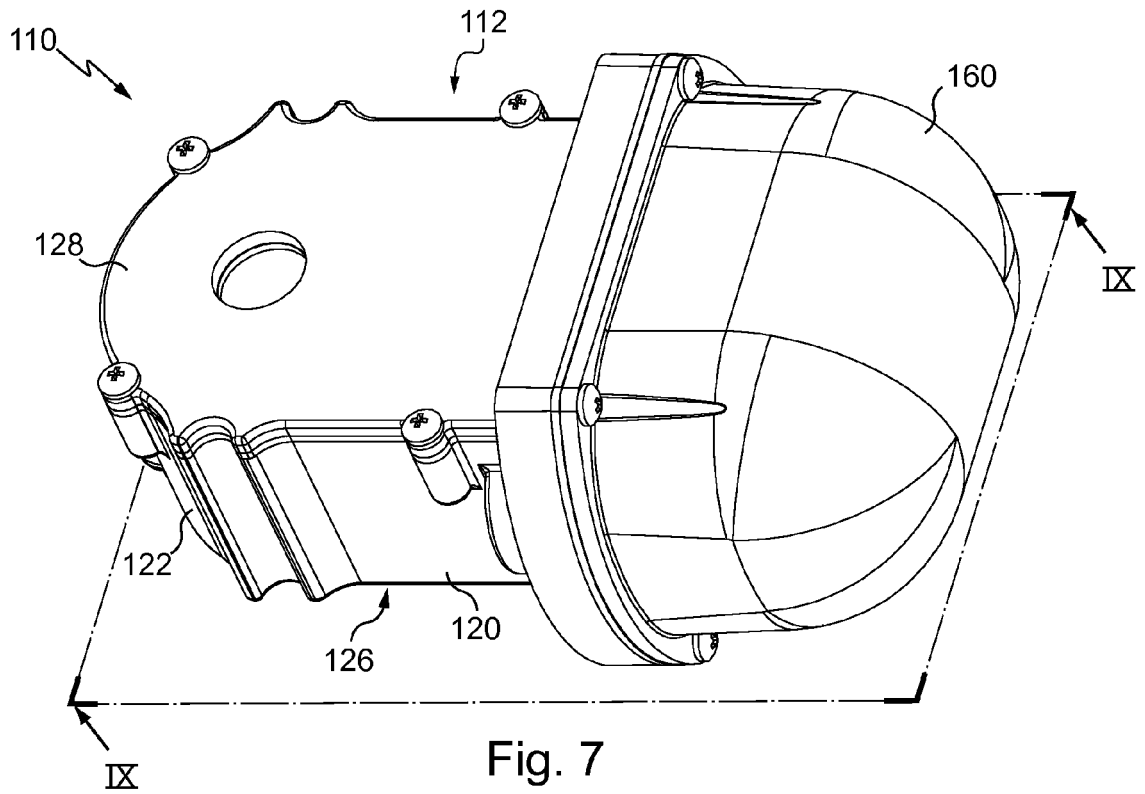
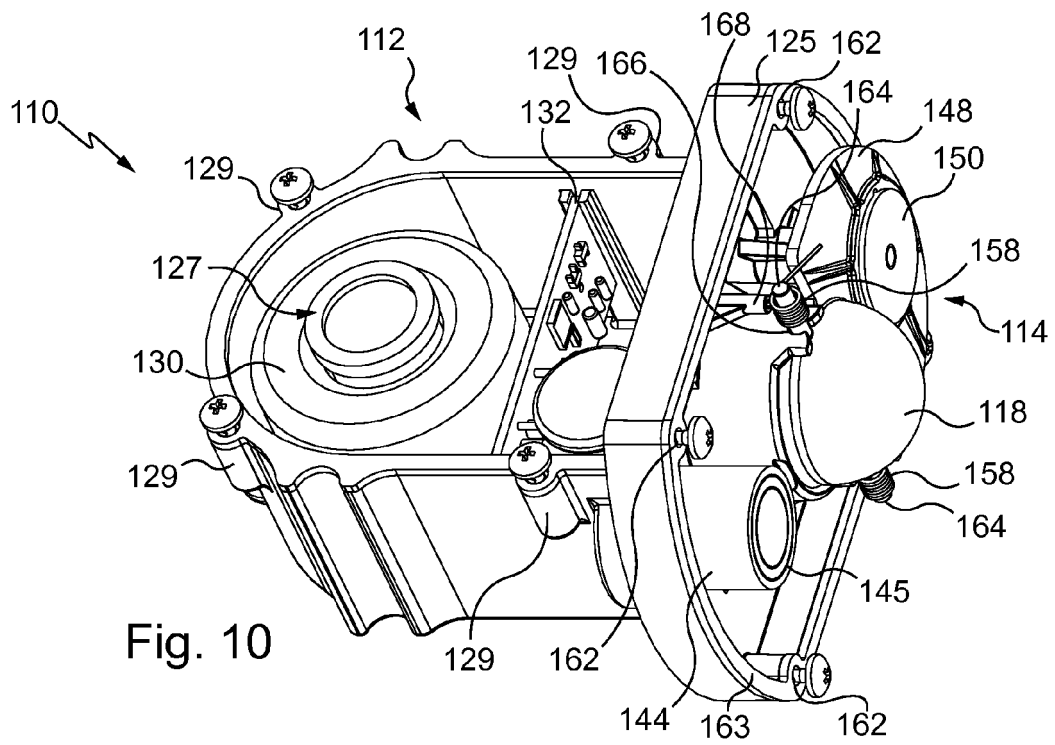
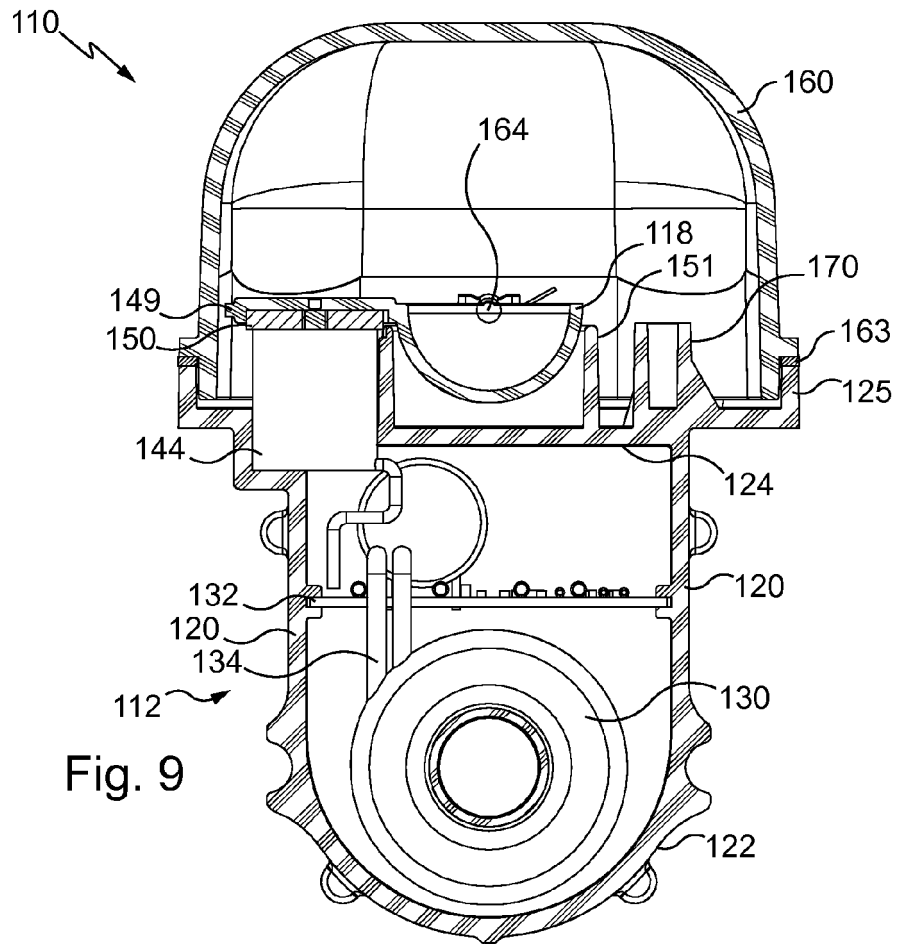


Fig. 2











RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 10 17 0707

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	JP 2000 058221 A (SHODEN CORP) 25 février 2000 (2000-02-25) * abrégé *	1	INV. H01T1/12 H02H3/04
X	JP 11 040315 A (NICHU GIKEN KOGYO KK) 12 février 1999 (1999-02-12) * abrégé *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01T H02H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 8 septembre 2010	Examineur Bijn, Eric
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 10 17 0707

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

08-09-2010

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2000058221 A	25-02-2000	JP 4179670 B2	12-11-2008
JP 11040315 A	12-02-1999	JP 4040142 B2	30-01-2008

EPO FORM P0480

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

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

- FR 2689979 [0003]