



(11)

EP 2 390 889 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
11.02.2015 Bulletin 2015/07

(51) Int Cl.:
H01H 31/12 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **11167001.4**

(22) Date de dépôt: **20.05.2011**

(54) **Dispositif coupe-circuit à fil fusible muni d'un porte-fusible et d'un casse-fusible à sécurité de manoeuvre et de fonctionnement améliorées**

Vorrichtung zur Stromunterbrechung mit Schmelzdrahtsicherung, die mit einer Sicherungshalterung und einer Sicherheits-Sicherungsunterbrechung mit verbesserter Bedienung und Funktion ausgestattet ist

Short-circuit device with fusible link provided with a fuse-holder and a fuse breaker with improved operating and handling safety

(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 RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **25.05.2010 FR 1054033**

(43) Date de publication de la demande:
30.11.2011 Bulletin 2011/48

(73) Titulaire: **Schneider Electric Canada Inc.
Toronto ON M4B 1Y2 (CA)**

(72) Inventeurs:
• **Favreau, Pierre
Ahuntsic, Quebec H2M 2H6 (CA)**

- **Roy, Jamie
St Leonard, Quebec H1R 2W1 (CA)**
- **Milisav, Goran
Montreal, Quebec H2G 3C2 (CA)**
- **Astruc, Nicolas
38050 Grenoble (FR)**

(74) Mandataire: **Ilgart, Jean-Christophe
BREVALEX
95, rue d'Amsterdam
75378 Paris Cedex 8 (FR)**

(56) Documents cités:
**FR-A- 1 153 541 US-A- 4 774 488
US-B1- 6 462 639**

EP 2 390 889 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

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] La présente invention concerne un dispositif coupe-circuit de type à fil fusible, muni d'un porte-fusible et d'un dispositif casse-fusible pour sectionner de manière mécanique le fusible sous la forme d'un fil.

[0002] Elle a trait plus particulièrement au montage relatif entre le casse fusible et le porte-fusible sur le dispositif coupe-circuit.

[0003] Une application particulièrement intéressante du dispositif est son utilisation en tant qu'équipement d'un réseau de distribution électrique aérien typiquement de 7 kVolts à 38 kVolts (kV).

ART ANTÉRIEUR

[0004] Il est connu des dispositifs coupe-circuit de type à fil fusible comprenant un porte-fusible dans lequel est logé un fusible électrique sous la forme d'un fil, et un dispositif appelé usuellement casse-fusible pour sectionner mécaniquement le fil fusible.

[0005] Un dispositif coupe-circuit à fil fusible 1 selon l'état de l'art est par exemple connu du brevet US 6, 583, 708 B1.

[0006] Une partie d'un dispositif coupe-circuit à fil fusible 1 selon l'état de l'art est représentée de manière simplifiée sur les figures 1 et 1A : elle comprend un porte-fusible 2, un dispositif casse fusible avec levier de manoeuvre 3, un tourillon 4 sur lequel sont montés amovibles et à pivotement le porte-fusible 2 et le levier de manoeuvre 3.

[0007] Plus précisément, le porte-fusible 2 comprend une bride formant embase 20 en bas de tube 21 avec des prolongements 200 de pivotement avec le tourillon 4 par l'intermédiaire d'un axe 201.

[0008] Ainsi, le porte-fusible 2 est monté à pivotement par rapport au tourillon 4 par l'intermédiaire de l'axe 201. Son ouverture est réalisée selon la flèche O de la figure 1A par effort de tirée sur l'oeillet 22.

[0009] Le dispositif casse-fusible comprend un levier de manoeuvre 3 dont l'extrémité est conformée en crochet 30 adapté pour être actionné par la traction vers le sol d'une perche de manoeuvre soutenue par un opérateur, lorsque le dispositif coupe-circuit 1 est en configuration installée et en position de fermeture pour permettre le passage du courant.

[0010] Le levier de manoeuvre 3 comprend deux bras 31, 32 et est monté amovible et pivotant sur le tourillon 4 par l'intermédiaire d'une tige d'entraînement 6.

[0011] Cette tige d'entraînement 6 est montée dans les ergots 41 du tourillon 4. L'extrémité des deux bras 31, 32 du levier de manoeuvre 3 dans laquelle la tige 6 est montée avec ajustement serré est agencée dans l'espace intérieur du tourillon 4 délimité par l'écartement entre les deux ergots 41 (figure 1A).

[0012] Un autre levier 7 qui forme le levier de section-

nement proprement dit comprend une portion cylindrique 70 à l'intérieur de laquelle la tige d'entraînement 6 est montée avec ajustement serré. Il comprend également une portion de sectionnement 71 adaptée pour être en contact avec et étirer le fil fusible et une portion de butée 72 adaptée pour venir en butée mécanique et exercer un effort de poussée sur la portion de butée 202 à l'embase 20.

[0013] Le levier de manoeuvre 3, la tige d'entraînement 6 et le levier de sectionnement 7 sont donc montés solidaires en rotation autour de l'axe géométrique formé par l'alignement des deux ergots 41.

[0014] Le levier de sectionnement 7 est en outre en contact avec un ressort de rappel non représenté dont la fonction est d'éviter que le levier 7 reste dans la zone d'évacuation des gaz lors de la fusion du fil fusible. Le ressort a également pour fonction d'extraire le fil fusible du tube lors de la coupure à faibles courants.

[0015] Le tourillon 4, quant à lui, comprend une tige filetée 40 sur laquelle un écrou 5 peut être vissé, la portion tubulaire 42 de pivotement du tube 2 porte-fusible par rapport au tourillon 4 par l'intermédiaire de l'axe 201 comme expliqué ci-dessus, et les ergots 41 de pivotement autour d'une partie inférieure de support du dispositif 1 non représenté.

[0016] Ainsi, les ergots de pivotement 41 constituent un axe de pivotement autour de la partie support non représentée, de l'assemblage mécanique constitué par le tube porte-fusible 2, le dispositif casse-fusible comprenant le levier de manoeuvre 3, le tourillon 4, la tige d'entraînement 6, le levier de sectionnement 7 et le ressort de rappel en position des leviers 3, 7 non représentés.

[0017] L'écrou 5 sert de fixation mécanique au fil fusible qui par ailleurs est logé dans le tube porte-fusible 2 en permettant le passage du courant entre les deux parties de support (non représentées) entre lesquelles le porte-fusible 2 est monté en position de fermeture.

[0018] Le fonctionnement du dispositif selon l'état de l'art 1 va maintenant être expliqué uniquement en référence à l'opération manuelle de sectionnement mécanique du fil fusible lorsque désirée.

[0019] Lorsqu'un opérateur effectue une traction (selon la flèche A en figure 1) sur le levier de manoeuvre 3, celui-ci entraîne en rotation ainsi le levier de sectionnement 7 autour de la tige d'entraînement 6. Cela provoque un sectionnement du fil fusible par ailleurs maintenu autour du filetage 40 du tourillon 4 par l'écrou 5, par l'application d'une force d'étirement par la portion 71 du levier 7 qui en contact avec le fil vient l'étirer et ainsi le sectionner.

[0020] La conception du dispositif coupe-circuit selon les figures 1 et 1A est en outre prévue afin que la calotte d'extrémité 23 du tube 2 porte-fusible 2 reste en contact avec la partie supérieure du support non représentée et ainsi ne pas s'ouvrir avant le sectionnement complet du fil fusible. Cette ouverture mécanique du tube 2 porte-fusible après le sectionnement complet du fil fusible est

prévue également par pivotement du tourillon 4 par rapport au support 200 par le biais de l'axe 201 d'une part et du pivotement du même tourillon 4 par rapport à la mâchoire basse du support porte-fusible par le biais de l'axe 6/41 du tourillon 4. Cette double rotation n'est possible que lorsque le fil-fusible n'exerce plus de tension entre le tourillon 4 et le tube 2. Cette double rotation permet à la partie basse du tube 2 de basculer vers l'avant tout en descendant (rotation autour de l'axe 6 selon la flèche A qui correspond au sens inverse des aiguilles d'une montre si on regarde le porte fusible avec l'isolateur implanté à droite et le tube 2 implanté à gauche). En basculant, le tube 2 n'est plus retenu dans sa partie haute par la lame ressort conformée en calotte 23 et l'ensemble du tube bascule complètement par gravité autour du tourillon 4. Cela crée une distance de sectionnement entre les contacts amont et aval et permet une visualisation de la coupure effective.

[0021] En outre, la portion de butée 72 du levier de sectionnement 7 est adaptée pour venir en butée contre la portion de butée 202 à l'embase 20 du porte-fusible 2. Cela sert à maintenir toutes les pièces en place en cas de non casse mécanique de non fusion du fil fusible.

[0022] Autrement dit, la conception d'un dispositif coupe-fusible est prévue pour réaliser lors de la manoeuvre du levier 3, la séquence suivante :

- sectionnement mécanique du fil fusible et donc coupure du courant entre la partie inférieure et supérieure du support,
- une fois la coupure de courant réalisée, pivotement du tube porte-fusible 2 depuis la partie inférieure du support par séparation entre la calotte d'extrémité 23 et la partie supérieure du support et donc ouverture du circuit électrique.

[0023] Les inventeurs ont pu constater qu'un risque majeur subsistait dans tous les dispositifs de ce type actuellement commercialisés.

[0024] Ce risque majeur est que lorsque l'opérateur actionne le levier de manoeuvre 3 (selon la flèche A en figure 1), il peut se produire une ouverture du porte-fusible 2 de son support alors qu'il est encore sous charge électrique (fil non encore sectionné mécaniquement).

[0025] On comprend aisément qu'une telle réaction d'ouverture n'est pas la manoeuvre désirée et qu'elle cause des problèmes de sécurité pour l'opérateur. En outre, cela peut créer des avaries sur les lignes à haute ou moyenne tension sur lesquelles un dispositif coupe-circuit est installé.

[0026] En outre, le dispositif de l'état de l'art tel que représenté sur les figures 1 et 1A, présente les inconvénients suivants. Par construction, comme expliqué ci-dessus, les bras 31, 32 du levier de manoeuvre 3 ont leur extrémité agencée dans l'espace intérieur du tourillon 4 délimité par les deux ergots 41 et s'étendent en dessous du tube porte-fusible 2.

[0027] Pour éviter toute interférence mécanique entre

le levier de manoeuvre 3 et le tube porte-fusible 2 en dessous lors de l'actionnement dudit levier, il est nécessaire de prévoir un dégagement important entre eux. Cela implique de réaliser un levier 3 avec un écartement entre bras 31, 32 conséquent. Autrement dit, le levier de manoeuvre 3 est de forme complexe et donc compliqué à réaliser et il constitue toujours un obstacle à l'évacuation des gaz.

[0028] On peut considérer qu'une solution au problème d'ouverture indésirable du porte-fusible de son support alors qu'il est encore sous charge électrique à déjà été proposée dans le document US 4,774,488 : en effet l'ouverture du porte-fusible 7 se fait dans le sens horaire et l'actionnement du levier de manoeuvre 30 du fil fusible 12 est réalisé dans le sens antihoraire. Bien que le document explicite lui-même que l'actionnement du levier de manoeuvre 30 n'induit pas de force sur les autres éléments du dispositif (voir colonne 4, lignes 23-27), cette affirmation est à pondérer. En effet, l'axe de pivotement 33 du levier de manoeuvre 30 est fixé sur l'embase de fixation 19 du porte-fusible 7, en quelque sorte en porte à faux et est distinct de l'axe de pivotement 26 de l'assemblage mécanique constitué par le porte-fusible 7, 8 avec son embase 19 et du dispositif casse-fusible comprenant le levier de manoeuvre 35, le tourillon 21, 27 et le levier de sectionnement proprement dit 25.

[0029] Ainsi, l'actionnement du levier de manoeuvre 30 peut tout de même induire des efforts parasites non souhaités sur le porte-fusible 7, 8 et qui peuvent aller jusqu'à ouvrir celui-ci.

[0030] En outre, le dispositif selon ce document présente un autre inconvénient majeur : comme illustré en figure 3, certaines des pièces du dispositif casse-fusible permettant la casse du fil fusible sont agencées d'un côté de l'embase de fixation 19 du tube porte-fusible 8, alors que d'autres de ces pièces sont agencées de l'autre côté de l'embase 19. Plus précisément, le levier de sectionnement 25 permettant la casse du fusible est monté pivotant d'un côté de l'embase 19 tandis que le levier de manoeuvre 30 dont l'extrémité 34 reliant les bras 31, 32 actionne le pivotement du levier de sectionnement 25, est montée de l'autre côté. Cet agencement implique donc d'avoir les bras 31, 32 du levier de manoeuvre 30 en dessous du tube 8. Or, lors de la coupure du courant, un échappement correct des gaz de soufflage émis est déterminant pour le bon déroulement de cette coupure. Ainsi, la présence de tout élément sur le parcours d'échappement crée des turbulences qui peuvent faire remonter la zone de plasma au dessus du tube ce qui peut provoquer un claquage à l'extérieur du tube entre le contact aval (situé au dessus) et le support du coupe circuit. Par conséquent, la présence des bras 31, 32 du levier 3 en dessous du tube est rédhibitoire pour le bon déroulement de la coupure du courant, particulièrement lorsque la coupure n'est pas initiée par le sectionnement mécanique provoqué par le dispositif casse-fusible, car ils peuvent perturber l'échappement des gaz de soufflage, ce qui peut se traduire soit par une non coupure ef-

fective du fil fusible, soit par une remontée de la zone de gaz conducteur (plasma) autour du tube et par conséquent conduire à un amorçage à l'extérieur du tube 8 porte-fusible.

[0031] Le but de l'invention est donc de proposer une solution pour un dispositif coupe-circuit à fil fusible qui pallie les inconvénients des dispositifs de l'art antérieur et plus particulièrement qui permette d'éviter à la fois :

- tout risque de réaction d'ouverture du porte-fusible sous charge électrique lorsque le levier de manoeuvre est actionné afin de sectionner mécaniquement le fil fusible,
- tout risque de perturbation d'échappement des gaz de soufflage avec remontée dans le tube porte-fusible.

[0032] Un autre but de l'invention est de proposer une solution simple à réaliser et aisée à assembler.

[0033] Un autre but encore de l'invention est de proposer une solution qui puisse être mise en oeuvre sur au moins une partie d'un dispositif coupe-circuit déjà existant, particulièrement celle comprenant le bâti avec l'isolateur, telle qu'un isolateur en porcelaine.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

[0034] Ces buts sont atteints par un assemblage mécanique pour un dispositif coupe-circuit à fil fusible, l'assemblage étant destiné à être monté amovible et à pivotement entre deux parties d'un support du dispositif coupe-circuit, comprenant :

- un tube porte-fusible adapté pour loger un fil fusible, dont l'extrémité supérieure comprend une calotte adaptée pour fermer le tube, permettre l'insertion d'une extrémité du fil fusible et la maintenir en place et l'extrémité inférieure est ouverte pour laisser s'échapper les gaz issus d'une coupure du fil fusible, le tube porte-fusible étant adapté pour être monté à pivotement entre une position d'ouverture dans laquelle il est seulement en contact avec la partie inférieure du support et une position de fermeture dans laquelle il est également en contact et en butée avec la partie supérieure de support ;
- un dispositif casse-fusible comprenant :

■ un tourillon sur lequel est monté à pivotement le tube porte-fusible, comprenant des ergots adaptés pour être montés de manière amovible sur la partie inférieure du support pour permettre le pivotement de l'assemblage mécanique par rapport à cette dernière, et des moyens de fixation de l'autre extrémité du fil fusible,

■ un levier de manoeuvre monté à pivotement sur le tourillon et adapté pour être actionné par un opérateur,

■ un levier de sectionnement monté à pivote-

ment par rapport au tourillon et adapté pour être actionné par le levier de manoeuvre et étirer mécaniquement le fil-fusible pour le sectionner,

5 assemblage dans lequel le sens de pivotement du levier de manoeuvre sur le tourillon est opposé à celui pivotement du tube porte-fusible et dans lequel le montage des leviers et tube porte-fusible sur le tourillon laisse suffisamment dégagée la zone à proximité de l'extrémité inférieure ouverte du tube quelle que soit la position des leviers et du tube afin de laisser s'échapper les gaz issus d'une coupure du fil fusible sans perturber leur écoulement.

10 **[0035]** L'invention consiste donc essentiellement à réaliser un montage relatif entre le porte-fusible et le casse-fusible qui soit l'inverse de celui actuellement réalisé sur les dispositifs coupe-circuit existants et qui ne gêne pas l'évacuation des gaz nécessaires pour souffler l'arc lors de la coupure du fil fusible. Ainsi, l'actionnement mécanique du levier de manoeuvre selon l'invention induit des forces mécaniques à l'opposées de celles nécessaires pour l'ouverture du porte fusible et aucune pièce ne vient gêner la zone en dessous du tube porte-fusible nécessaire pour l'échappement des gaz lors d'une coupure de courant.

15 **[0036]** Autrement dit, lors de la manoeuvre par l'opérateur du levier de manoeuvre et jusqu'à l'obtention du sectionnement du fil fusible, les forces mécaniques induites contribuent toujours à maintenir le porte-fusible entre les deux parties conductrices du support. On sécurise ainsi mécaniquement et de manière simple le risque intempestif d'ouverture sous charge électrique du porte-fusible.

20 **[0037]** Selon une caractéristique avantageuse, le levier de manoeuvre est de forme droite allongée à un bras agencé latéralement par rapport au tourillon et à distance du tube porte-fusible. Ainsi, le levier de manoeuvre est simple à réaliser et son agencement également.

25 **[0038]** De préférence, le levier de manoeuvre actionne le levier de sectionnement par un axe d'entraînement solidaire du levier de manoeuvre et monté dans les ergots de pivotement du tourillon. Ainsi, on définit en quelque sorte un axe commun d'actionnement du dispositif casse fusible et le pivotement du tourillon et donc du tube porte fusible dans son support. Autrement dit, on réalise une interférence mécanique directe entre le support de l'assemblage et le casse-fusible lors du pivotement du porte-fusible.

30 **[0039]** De préférence, l'axe d'entraînement est vissé sur le levier de manoeuvre.

35 **[0040]** Avantageusement, une came est montée avec ajustement serré sur l'axe d'entraînement et en appui contre le levier de sectionnement, la came comprenant en outre une portion de butée adaptée pour venir en butée contre un portion de butée du tube porte-fusible et provoquer son pivotement une fois le fil fusible sectionné. Ainsi, en actionnant le levier de manoeuvre, on exerce un moment de force directement sur le levier de section-

nement grâce à la came, et donc on réduit les efforts mécaniques à appliquer comparativement aux solutions selon l'état de l'art.

[0041] Selon un mode de réalisation, il est prévu une pièce conformée pour venir s'appuyer contre le tourillon et sur laquelle est monté à pivotement le levier de sectionnement, ladite pièce étant solidaire du tourillon par l'axe d'entraînement qui la traverse. Cette variante peut être avantageuse dans les configurations où l'on rénove un dispositif coupe-circuit existant avec uniquement un perçage du tourillon existant.

[0042] Alternativement, selon un autre mode, le levier de sectionnement est monté à pivotement sur le tourillon. Ce mode est avantageux car on utilise moins de pièces puisque le pivotement du levier de sectionnement se fait directement sur le tourillon.

[0043] De préférence, l'axe d'entraînement constitue également l'axe de pivotement du tourillon.

[0044] L'invention concerne un procédé de rénovation d'un dispositif coupe-circuit à fil fusible comprenant un tube porte-fusible et un dispositif casse-fusible, selon lequel on réalise les étapes suivantes :

- a) démontage d'un assemblage mécanique comprenant le tube porte-fusible, un dispositif casse-fusible comprenant un levier de manoeuvre adapté pour être actionné par un opérateur et un levier de sectionnement d'un fil fusible actionné par le levier de manoeuvre, dans lequel l'actionnement du levier de manoeuvre engendre des forces mécaniques selon le sens de pivotement du porte-fusible vers sa position d'ouverture dans son support ;
- b) remontage d'un assemblage mécanique tel que décrit précédemment.

[0045] Ainsi, le procédé selon l'invention permet de réaliser en quelque sorte une interchangeabilité d'une partie des dispositifs coupe-circuit afin de sécuriser ceux existants pour les manoeuvres mécaniques de casse fusible et ce, sans impact sur les performances globales de l'équipement.

[0046] Selon un mode de réalisation, lorsque l'assemblage mécanique selon l'étape a) comprend un tourillon sur lequel sont montés à pivotement les leviers de manoeuvre et de sectionnement et le tube porte-fusible, au préalable de l'étape b) on réalise une étape a1) de modification du tourillon et on remonte l'assemblage mécanique avec le tourillon modifié selon l'étape a1).

[0047] L'étape a1) peut consister avantageusement en un perçage du tourillon.

[0048] L'invention concerne enfin l'utilisation d'un dispositif coupe-circuit à fil fusible comprenant un assemblage mécanique décrit précédemment en tant qu'équipement d'un réseau aérien de distribution électrique, typiquement de 7 kV à 38 kV.

[0049] Avantageusement, le levier de manoeuvre est en position sensiblement horizontale lorsque le dispositif coupe-circuit est en configuration installée et en position

de fermeture.

[0050] Avantageusement encore, le levier est agencé du côté droit du porte-fusible relativement à un opérateur en dessous du dispositif coupe-circuit en configuration installée et en position de fermeture.

[0051] De préférence, l'actionnement du levier par un opérateur est un effort de tirée vers le sol.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0052] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui va suivre faite, à titre illustratif et non limitatif, en se référant aux figures 1 à 7 parmi lesquelles :

- la figure 1 est une vue en perspective isométrique d'un assemblage mécanique d'un dispositif coupe-circuit à fil fusible selon l'état de l'art,
- la figure 1A est une vue en perspective isométrique éclatée d'un assemblage mécanique du dispositif selon la figure 1,
- la figure 2 est une vue en perspective isométrique d'un assemblage mécanique d'un dispositif coupe-circuit à fil fusible selon un premier mode de l'invention,
- la figure 2A est une vue en perspective isométrique éclatée du dispositif selon la figure 2 ;
- les figures 3 et 4 sont des vues en perspective isométrique selon différents angles d'un assemblage mécanique d'un dispositif coupe-circuit à fil fusible selon un deuxième mode de l'invention,
- les figure 5A et 5B sont des vues en perspective isométrique d'une partie d'un assemblage mécanique d'un dispositif coupe-circuit à fil fusible selon l'invention,
- les figures 6A et 6B sont des vues de face et de côté du dispositif selon le deuxième mode de l'invention,
- la figure 7 est une vue en perspective isométrique d'un dispositif coupe-circuit selon l'invention en configuration installée.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

[0053] Seules les pièces mécaniques des dispositifs coupe-circuit à fusible selon l'état de l'art et selon l'invention qui servent à illustrer le fonctionnement de l'invention sont décrites précisément.

[0054] Ne sont donc pas décrites notamment le fil fusible, le support du porte-fusible, la partie isolateur, les bornes conductrices qui sont représentées en figure 7.

[0055] Pour plus de compréhension, on pourra se reporter à toutes les documentations techniques, et par exemple au brevet US 6, 583, 708 B1, qui décrivent l'ensemble des pièces et fonctions d'un dispositif coupe-circuit à fil fusible utilisé en tant qu'équipement d'un réseau aérien haute tension.

[0056] Par souci de clarté, les pièces communes au

dispositif coupe-circuit selon l'état de l'art (figures 1 et 1A) et selon l'invention (figures 2 à 7) portent les mêmes références.

[0057] Dans l'ensemble de la présente demande, les termes « inférieur » et « supérieur » sont à considérer par référence au dispositif coupe-circuit selon l'invention en configuration installée dans son support, le levier de manoeuvre devant être actionné par tirée vers le bas par un opérateur et le tube porte-fusible étant destiné à pivoter également vers le bas.

[0058] Les figures 1 et 1A du dispositif coupe-circuit selon l'état de l'art ont déjà été commentées en préambule, elles ne le sont donc pas ici.

[0059] Les inventeurs ont pu constater qu'il existe un risque majeur lors de l'actionnement du levier de manoeuvre 3 d'un dispositif selon l'état de l'art représenté aux figures 1 et 1A. En effet, les forces ou efforts selon la flèche A peuvent provoquer une réaction du tourillon 4 et par là du porte-fusible 2 selon la flèche R de la figure 1, c'est-à-dire dans le même sens O d'ouverture du porte-fusible 2. Or, lors cet actionnement et avant sectionnement mécanique du fil fusible, le courant électrique passe. Autrement dit, le porte-fusible est toujours sous charge et son ouverture peut provoquer des conséquences néfastes sur l'opérateur.

[0060] En outre, dans un dispositif coupe-circuit selon l'état de l'art tel que décrit dans le brevet US 4, 774, 488, le montage du levier de manoeuvre 30 et du levier de sectionnement 25 est tel que ceux-ci sont agencés en dessous du tube porte-fusible. Ils gênent donc l'échappement des gaz issus de la coupure de l'arc provoqué par coupure du fil fusible.

[0061] C'est pourquoi, les inventeurs ont réalisé un assemblage mécanique selon les figures 2 à 6B dans lequel l'actionnement mécanique du levier de manoeuvre 3 ne provoque pas de force de réaction sur le tourillon 4 et sur le porte-fusible 2 selon le sens d'ouverture O et dans lequel aucune pièce mécanique n'obstrue l'évacuation des gaz issus de la coupure de l'arc provoqué par coupure du fil fusible.

[0062] Autrement dit, l'assemblage mécanique selon l'invention induit des forces mécaniques à l'opposé de celles nécessaires pour l'ouverture du tube porte-fusible.

[0063] Comme en figures 1 et 1A, le tube porte-fusible 2 comprend une calotte d'extrémité 23 adaptée pour fermer le tube, permettre l'insertion d'une extrémité du fil fusible et la maintenir en place et le tourillon 4 comprend une tige filetée 40 sur lequel est vissé un écrou 5 et qui constituent ainsi les moyens de fixation de l'autre extrémité du fil fusible.

[0064] Le dispositif coupe-circuit 1 selon l'invention comprend en plus du dispositif selon l'état de l'art, une came 8 montée avec ajustement serré autour d'un axe d'entraînement 6 lui-même fixée au levier de manoeuvre 3 par une vis 12.

[0065] Dans le mode de réalisation des figures 2, 2A et 5A, le levier de sectionnement 7 est monté pivotant sur une pièce 9 supplémentaire présente une surface

9.1 qui vient épouser une surface intérieure 410 du tourillon 4. Cette pièce de blocage 9 comprend par ailleurs des trous 90 à travers lesquels l'axe 6 d'entraînement passe.

[0066] Par ailleurs, le montage du levier de sectionnement 7 est prévu avec un rappel vers la pièce 9 supplémentaire par l'intermédiaire d'un ressort de rappel 11 monté autour d'un tige 10 elle-même montée dans la pièce 9. Ce ressort de rappel 11 permet ainsi le rappel en position des leviers de sectionnement 7 et de manoeuvre 3 lorsqu'aucun effort n'est appliqué à ce dernier.

[0067] Un pivotement de l'axe d'entraînement 6 par actionnement du levier de manoeuvre 3 provoque un pivotement du levier de sectionnement 7 par l'intermédiaire de la came 8 mais pas de pivotement de la pièce 9.

[0068] Dans le mode de réalisation selon les figures 3, 4, 6A et 6B, le levier de sectionnement 7 est monté pivotant sur le tourillon 4 par l'intermédiaire de la tige 10 autour de laquelle est monté le ressort de rappel 11.

[0069] Comme mieux visible en figure 5A, le montage prévu selon l'invention permet d'exercer un moment de force sur le levier de sectionnement 7 directement à l'aide du levier de manoeuvre 3 par l'intermédiaire de la came 8.

[0070] En outre, une portion de butée (80 sur la figure 5A et 72 sur la figure 5B) sur le levier 7 permet en coopération avec une portion de butée 202 en bas du tube de maintenir ledit levier 7 dans sa position initiale et ce à l'encontre de l'effort exercé par le ressort de rappel et sans exercer d'effort sur le fil fusible.

[0071] Comme mieux visible en figure 5B, on peut prévoir un montage de l'axe d'entraînement 6 sur une portion tubulaire 70 du levier de sectionnement 7.

[0072] Comme mieux visible en figures 6A et 6B, le levier de manoeuvre 3 est de forme droite allongée à un bras agencé latéralement par rapport au tourillon 4 et à distance du tube 21 porte-fusible 2.

[0073] Dans le mode de réalisation des figures 2, 2A et 5A, lors de l'actionnement du levier de manoeuvre 3 selon la flèche A, la came 8 subit une rotation et provoque le pivotement vers le bas du levier de sectionnement 7 par pivotement sur la pièce 9. Le pivotement du levier de sectionnement 7 en contact avec le fil fusible va étirer ce dernier jusqu'à son sectionnement. La pièce 9 en appui contre l'intérieur 410 du tourillon 4 n'est pas déplacée et ne provoque donc pas une réaction du tourillon 4 et du porte-fusible 2 selon la flèche O d'ouverture de ce dernier.

[0074] Pour le mode de réalisation des figures 3, 4 et 6A, 6B, dans lequel le pivotement de la came 8 par le levier de manoeuvre 3 provoque le levier de sectionnement 7 dans le même sens A toujours opposé à celui de pivotement du tube 21 porte-fusible 2.

[0075] La non obstruction des gaz issus de la coupure de l'arc provoqué par la coupure du fil fusible est mise en évidence en figure 4, où l'on voit qu'aucune pièce, et en particulier le levier de sectionnement 7 n'est en regard de l'ouverture 210 du tube 21 porte-fusible 2.

[0076] En figure 7, on a représenté un dispositif coupe-

circuit à fil fusible comprenant un assemblage mécanique selon l'invention et utilisé en tant qu'équipement d'un réseau aérien de distribution électrique, typiquement de 7 kV à 38 kV. Cet équipement comprend essentiellement comme usuellement un isolateur 13 et un support à deux parties 140, 141.

[0077] L'assemblage mécanique selon l'invention est monté de manière amovible entre les deux parties 140, 141 du support, les ergots 41 du tourillon 4 ou l'axe d'entraînement 6 étant calés dans la partie inférieure 140 du support tandis que la calotte d'extrémité 23 est dans la position de fermeture du tube 21 porte-fusible 2 calé dans la partie supérieure 141 du support.

[0078] D'autres améliorations et variantes peuvent être apportées à l'assemblage mécanique décrit sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

[0079] Ainsi, par exemple, si les leviers de manoeuvre 3 décrits sont actionnés par une manoeuvre d'un opérateur dans le sens antihoraire en regardant le dispositif coupe-circuit de face avec l'isolateur à droite (figure 7), une manoeuvre dans le sens horaire en regardant le dispositif de manière analogue peut être envisagée.

[0080] On peut aussi envisager un levier de manoeuvre conformé pour être actionné par l'opérateur par effort de poussée vers le haut.

Revendications

1. Assemblage mécanique pour un dispositif coupe-circuit à fil fusible (1), l'assemblage étant destiné à être monté amovible et à pivotement entre deux parties (140, 141) d'un support (14) du dispositif coupe-circuit, comprenant :

- un tube porte-fusible (2) adapté pour loger un fil fusible, dont l'extrémité supérieure comprend une calotte adaptée pour fermer le tube, permettre l'insertion d'une extrémité du fil fusible et la maintenir en place et l'extrémité inférieure est ouverte pour laisser s'échapper les gaz issus d'une coupure du fil fusible, le tube porte-fusible étant adapté pour être monté à pivotement entre une position d'ouverture dans laquelle il est seulement en contact avec la partie inférieure du support et une position de fermeture dans laquelle il est également en contact et en butée avec la partie supérieure de support,

caractérisé en ce qu'il comprend :

- un dispositif casse-fusible comprenant :

- un tourillon (4) sur lequel est monté à pivotement le tube (2) porte-fusible, comprenant des ergots adaptés pour être montés de manière amovible sur la partie inférieure du support pour permettre le pivotement l'assemblage mécanique par rapport à cette dernière, et des moyens de fixation

de l'autre extrémité du fil fusible,

- un levier de manoeuvre (3) monté à pivotement sur le tourillon (4) et adapté pour être actionné par un opérateur,

- un levier de sectionnement monté à pivotement par rapport au tourillon et adapté pour être actionné par le levier de manoeuvre et étirer mécaniquement le fil-fusible pour le sectionner,

assemblage dans lequel le sens de pivotement du levier de manoeuvre sur le tourillon est opposé à celui pivotement du tube porte-fusible et dans lequel le montage des leviers et tube porte-fusible sur le tourillon laisse suffisamment dégagée la zone à proximité de l'extrémité inférieure ouverte du tube quelle que soit la position des leviers et du tube afin de laisser s'échapper les gaz issus d'une coupure du fil fusible sans perturber leur écoulement.

2. Assemblage mécanique selon la revendication 1, dans lequel le levier de manoeuvre est de forme droite allongée à un bras agencé latéralement par rapport au tourillon (4) et à distance du tube porte-fusible.

3. Assemblage mécanique selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'actionnement du levier de sectionnement par le levier de manoeuvre est réalisé par un axe d'entraînement (6) solidaire du levier de manoeuvre et monté dans les ergots du tourillon.

4. Assemblage mécanique selon la revendication 3, dans lequel l'axe d'entraînement est vissé sur le levier de manoeuvre.

5. Assemblage mécanique selon la revendication 3 ou 4, dans lequel une came est montée avec ajustement serré sur l'axe d'entraînement et en appui contre le levier de sectionnement.

6. Assemblage mécanique selon l'une des revendications 3 à 5, dans lequel le levier de sectionnement est monté à pivotement sur le tourillon (4).

7. Assemblage mécanique selon la revendication 6, dans lequel l'axe d'entraînement (6) constitue également l'axe de pivotement du tourillon (4).

8. Procédé de rénovation d'un dispositif coupe-circuit à fil fusible comprenant un tube porte-fusible et un dispositif casse-fusible, selon lequel on réalise les étapes suivantes :

- a) démontage d'un assemblage mécanique comprenant le tube porte-fusible, un dispositif casse-fusible comprenant un levier de manoeuvre

vre adapté pour être actionné par un opérateur et un levier de sectionnement d'un fil fusible actionné par le levier de manoeuvre, dans lequel l'actionnement du levier de manoeuvre engendre des forces mécaniques selon le sens de pivotement du porte-fusible vers sa position d'ouverture dans son support ;

b) remontage d'un assemblage mécanique selon l'une des revendications précédentes.

9. Procédé de rénovation selon la revendication 8, selon lequel l'assemblage mécanique selon l'étape a) comprend un tourillon sur lequel sont montés à pivotement les leviers de manoeuvre et de sectionnement et le tube porte-fusible, au préalable de l'étape b) on réalise une étape a1) de modification du tourillon et on remonte l'assemblage mécanique avec le tourillon modifié selon l'étape a1).

10. Procédé de rénovation selon la revendication 9, selon lequel l'étape a1) consiste en un perçage du tourillon.

11. Utilisation d'un dispositif coupe-circuit à fil fusible comprenant un assemblage mécanique selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, en tant qu'équipement d'un réseau aérien de distribution électrique, typiquement de 7 kV à 38 kV.

12. Utilisation selon la revendication 11, selon laquelle le levier de manoeuvre est en position sensiblement horizontale lorsque le dispositif coupe-circuit est en configuration installée et en position de fermeture.

13. Utilisation selon la revendication 11 ou 12, selon laquelle le levier de manoeuvre est agencé du côté droit du tube porte-fusible relativement à un opérateur en dessous du dispositif coupe-circuit en configuration installée et en position de fermeture.

Patentansprüche

1. Mechanische Baugruppe für eine Stromunterbrechungs Vorrichtung mit Schmelzdraht (1), wobei die Baugruppe dazu bestimmt ist, lösbar und zwischen zwei Teilen (140, 141) eines Trägers (14) der Unterbrechungs Vorrichtung verschwenkbar gelagert zu sein, enthaltend:

- ein Sicherungshalter-Rohr (2), das dazu geeignet ist, einen Schmelzdraht aufzunehmen, dessen oberes Ende eine Kalotte aufweist, die dazu geeignet ist, das Rohr zu verschließen, das Einführen eines Endes des Schmelzdrahts zu gestatten und es in Stellung zu halten, und dessen unteres Ende offen ist, um Gase entweichen zu lassen, die bei einer Durchtrennung des

Schmelzdrahts entstehen, wobei das Sicherungshalter-Rohr dazu geeignet ist, zwischen einer Offenstellung, in welcher es nur mit dem unteren Teil des Trägers in Kontakt steht, und einer Schließstellung verschwenkbar gelagert zu sein, in welcher es auch mit dem oberen Teil des Trägers unter Anschlag in Kontakt steht.

dadurch gekennzeichnet, dass sie aufweist:
- eine Sicherungsbruchvorrichtung mit:

- einem Zapfen (4), an dem das Sicherungshalter-Rohr (2) verschwenkbar gelagert ist und der Vorsprünge aufweist, die dazu geeignet sind, an das untere Teil des Trägers lösbar montiert zu sein, um das Verschwenken der mechanischen Baugruppe gegenüber diesem Teil zu gestatten, sowie Mittel zum Befestigen des anderen Endes des Schmelzdrahts,

- einem Bedienhebel (3), der am Zapfen verschwenkbar gelagert und dazu geeignet ist, von einer Bedierson betätigt zu werden,

- einem Trennhebel, der bezüglich des Zapfens verschwenkbar gelagert und dazu geeignet ist, über den Bedienhebel betätigt zu werden und den Schmelzdraht mechanisch auseinanderzuziehen, um ihn zu durchtrennen,

bei welcher Baugruppe die Schwenkrichtung des Bedienhebels am Zapfen derjenigen der Schwenkbewegung des Sicherungshalter-Rohrs entgegengesetzt ist und bei welcher die Anordnung der Hebel und des Sicherungshalter-Rohrs am Zapfen den Bereich in der Nähe des offenen, unteren Endes des Rohrs ausreichend frei lässt, und zwar unabhängig von der Position der Hebel und des Rohrs, um Gase entweichen zu lassen, die bei einer Durchtrennung des Schmelzdrahts entstehen, ohne deren Strömung zu behindern.

2. Mechanische Baugruppe nach Anspruch 1, wobei der Bedienhebel eine gerade, längliche Form mit einem Arm hat, der seitlich bezüglich des Zapfens (4) und in einem Abstand von dem Sicherungshalter-Rohr angeordnet ist.

3. Mechanische Baugruppe nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Betätigung des Trennhebels mittels des Bedienhebels über eine Mitnehmerachse (6) erfolgt, die fest mit dem Bedienhebel verbunden ist und in den Vorsprüngen des Zapfens gelagert ist.

4. Mechanische Baugruppe nach Anspruch 3, wobei die Mitnehmerachse an den Bedienhebel angeschraubt ist.

5. Mechanische Baugruppe nach Anspruch 3 oder 4, wobei ein Nocken mit Festsitz an der Mitnehmerachse und in Anlage an dem Trennhebel montiert ist.
6. Mechanische Baugruppe nach einem der Ansprüche 3 bis 5, wobei der Trennhebel verschwenkbar am Zapfen (4) gelagert ist.
7. Mechanische Baugruppe nach Anspruch 6, wobei die Mitnehmerachse (6) auch die Verschwenkachse des Zapfens (4) darstellt.
8. Verfahren zur Instandsetzung einer Stromunterbrechungsvorrichtung mit Schmelzdraht, die ein Sicherungshalter-Rohr und eine Sicherungsbruchvorrichtung aufweist, bei dem nachfolgende Schritte durchgeführt werden:
- a) Zerlegen einer mechanischen Baugruppe mit dem Sicherungshalter-Rohr, wobei eine Sicherungsbruchvorrichtung einen Bedienhebel aufweist, der dazu geeignet ist, von einer Bedienperson betätigt zu werden, sowie einen Trennhebel zum Durchtrennen eines Schmelzdrahts, der über den Bedienhebel betätigt wird, wobei mit der Betätigung des Bedienhebels mechanische Kräfte in Schwenkrichtung des Sicherungshalters in seine Offenstellung in seinem Träger erzeugt werden;
- b) Zusammenbauen einer mechanischen Baugruppe nach einem der vorangehenden Ansprüche.
9. Verfahren zur Instandsetzung nach Anspruch 8, wobei die mechanische Baugruppe von Schritt a) einen Zapfen aufweist, an dem verschwenkbar der Bedienhebel und der Trennhebel und das Sicherungshalter-Rohr gelagert sind, wobei vor dem Schritt b) ein Schritt a1) des Abänderns des Zapfens erfolgt und die mechanische Baugruppe mit dem nach Schritt a1) abgeänderten Zapfen zusammengebaut wird.
10. Verfahren zur Instandsetzung nach Anspruch 9, wobei Schritt a1) in einem Durchbohren des Zapfens besteht.
11. Verwendung einer Stromunterbrechungsvorrichtung mit Schmelzdraht, die eine mechanische Baugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 7 als Ausstattung für ein Freileitungsnetz zur Stromverteilung typischerweise von 7 kV bis 38 kV enthält.
12. Verwendung nach Anspruch 11, wobei der Bedienhebel in im Wesentlichen horizontaler Stellung ist, wenn die Unterbrechungsvorrichtung in eingebauter Konfiguration und in Schließstellung ist.

13. Verwendung nach Anspruch 11 oder 12, wobei der Bedienhebel bezüglich einer Bedienperson auf der rechten Seite des Sicherungshalter-Rohrs unterhalb der Unterbrechungsvorrichtung in eingebauter Konfiguration und in Schließstellung angeordnet ist.

Claims

1. A mechanical assembly for a wire-fuse circuit-breaker, the assembly being adapted to be removably and pivotally mounted between two parts of a support of the circuit-breaker, the assembly including:
- a fuseholder tube adapted to accommodate a fuse wire and having an upper end that includes a dome adapted to close the tube, to enable the insertion of one end of the fuse wire, and to hold it in place and having a lower end that is open to allow gases produced by breaking the fuse wire to exhaust, the fuseholder tube being adapted to be mounted to pivot between an open position in which it is in contact only with the lower part of the support and a closed position in which it is also in contact with and abutted against the upper part of the support, **characterized in that** it comprises:
 - a fuse-breaker including:
 - a trunnion on which the fuseholder tube is pivotally mounted, including pins adapted to be removably mounted on the lower part of the support to enable pivoting of the mechanical assembly relative thereto, and means for fixing the other end of the fuse wire;
 - a drive lever mounted to pivot on the trunnion and adapted to be actuated by an operator;
 - a breaking lever mounted to pivot relative to the trunnion and adapted to be actuated by the drive lever and to stretch the fuse wire mechanically to break it;
 - in which assembly the direction of pivoting of the drive lever on the trunnion is the opposite of the direction of pivoting of the fuseholder tube and the mounting of the levers and the fuseholder tube on the trunnion leaves sufficiently clear the area in the vicinity of the open lower end of the tube regardless of the position of the levers and the tube in order to allow gases produced by breaking the fuse wire to exhaust without disturbing the flow thereof.

2. A mechanical assembly according to claim 1, wherein the drive lever is of straight elongate shape with an arm arranged laterally relative to the trunnion and at a distance from the fuseholder tube.
3. A mechanical assembly according to claim 1, wherein the drive lever actuates the breaking lever by means of drive shaft fastened to the drive lever and mounted in the pins of the trunnion.
4. A mechanical assembly according to claim 3, wherein the draft shaft is screwed to the drive lever.
5. A mechanical assembly according to claim 3, wherein a cam is mounted with a tight fit on the drive shaft and bearing against the breaking lever.
6. A mechanical assembly according to claim 3, wherein the breaking lever is mounted to pivot on the trunnion.
7. A mechanical assembly according to claim 3, wherein the drive shaft also constitutes the pivot shaft of the trunnion.
8. A method of renovating a wire-fuse circuit-breaker including a fuseholder tube and fuse-breaker, wherein the following steps are executed:
 - a) dismantling a mechanical assembly comprising the fuseholder tube, a fuse-breaker including a drive lever adapted to be actuated by an operator, and a lever for breaking a fuse wire actuated by the drive lever, where actuation of the drive lever generates mechanical forces in the direction of pivoting of the fuseholder towards its open position in its support;
 - b) reassembling a mechanical assembly according to claim 1.
9. A renovation method according to claim 8, the mechanical assembly referred to in the step a) including a trunnion on which the drive and breaking levers and the fuseholder tube are pivotally mounted, wherein before the step b) a step a1) of modifying the trunnion is executed and the mechanical assembly is reassembled with the trunnion modified as in step a1).
10. A renovation method according to claim 9, wherein the step a1) consists in drilling the trunnion.
11. Use of a wire-fuse circuit-breaker including a mechanical assembly according to claim 1 in an overhead electrical distribution network, typically rated at 7 kV to 38 kV.
12. Use according to claim 11, wherein the drive lever is in a substantially horizontal position when the circuit-breaker is in the installed configuration and in the closed position.
13. Use according to claim 11, wherein the drive lever is on the right-hand side of the fuseholder tube relative to an operator below the circuit-breaker in the installed configuration and in the closed position.

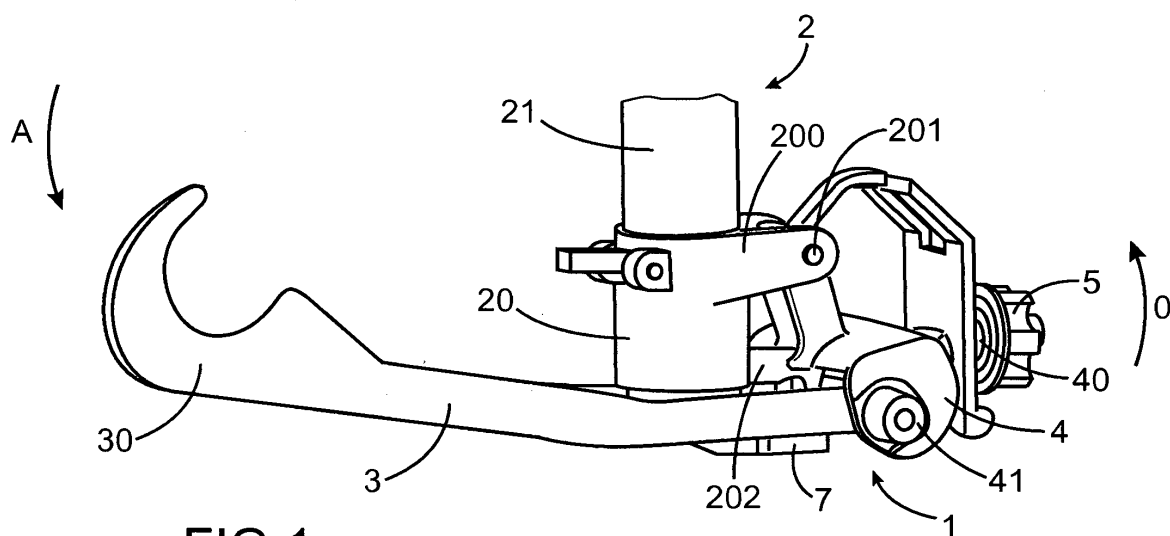


FIG.1

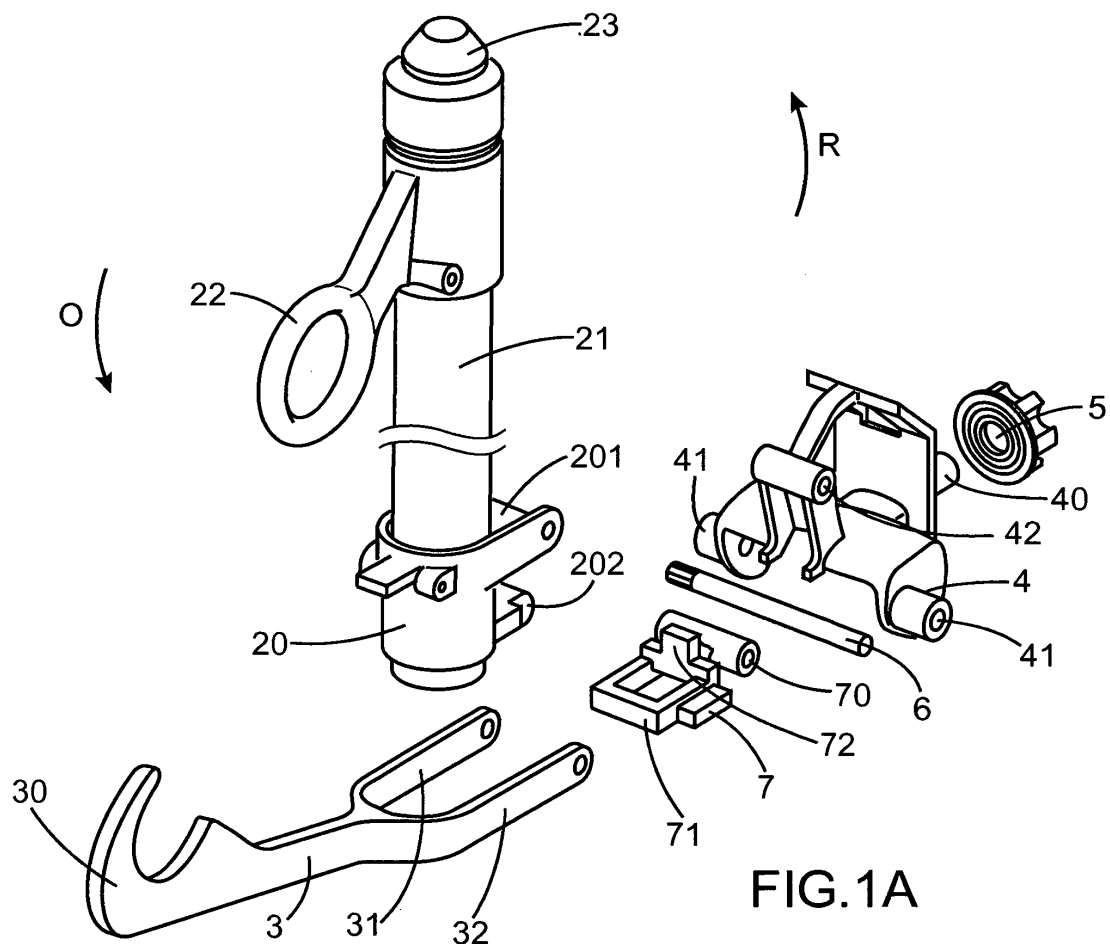
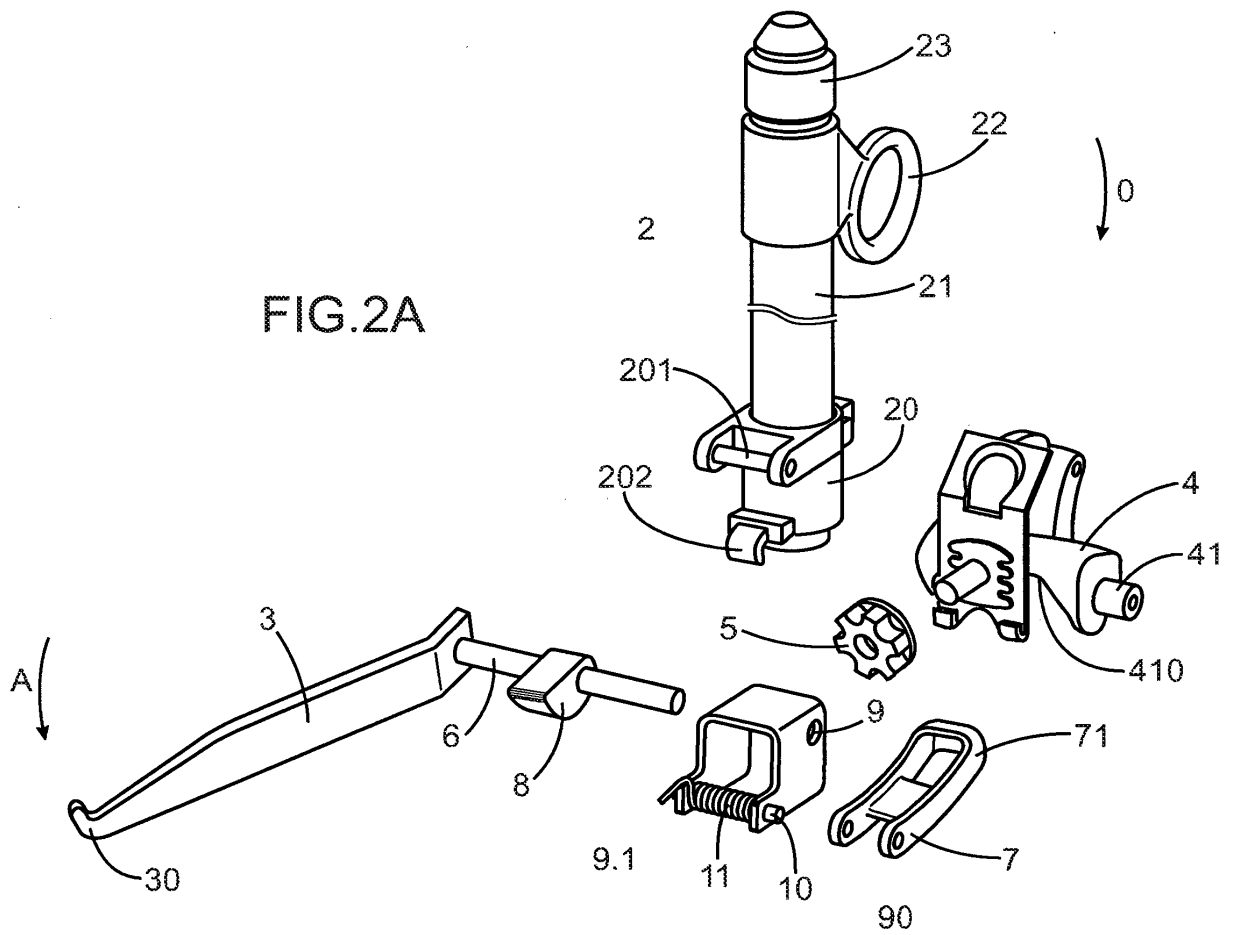
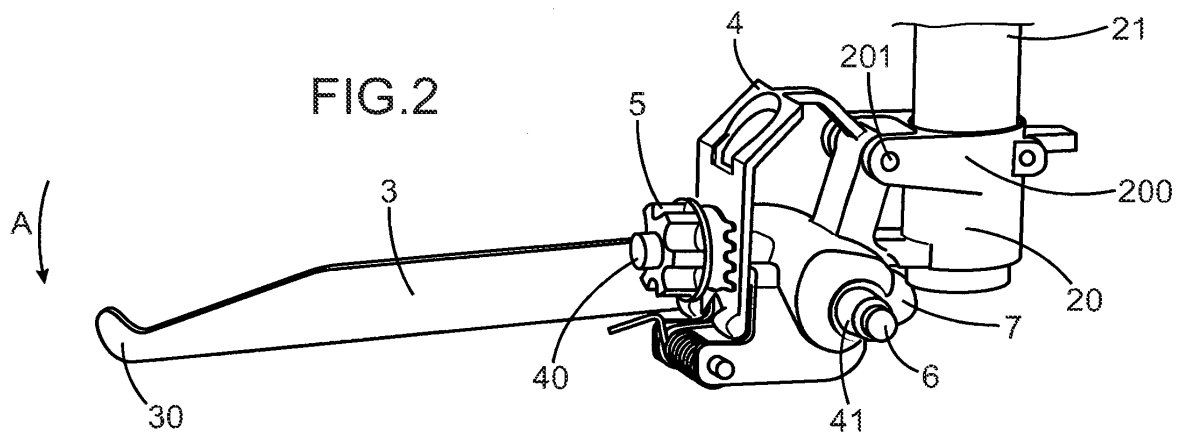
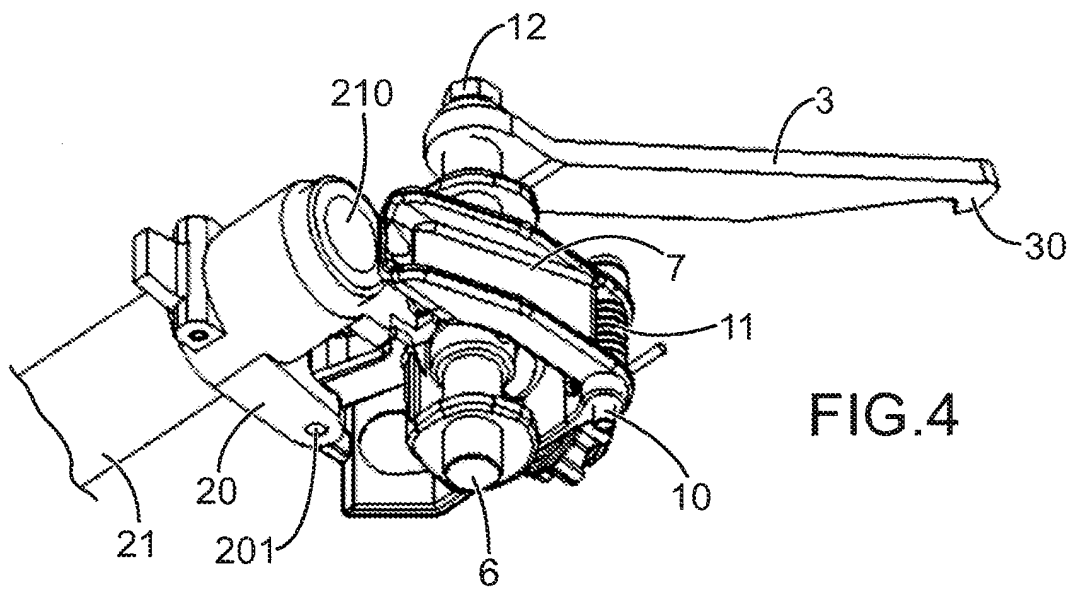
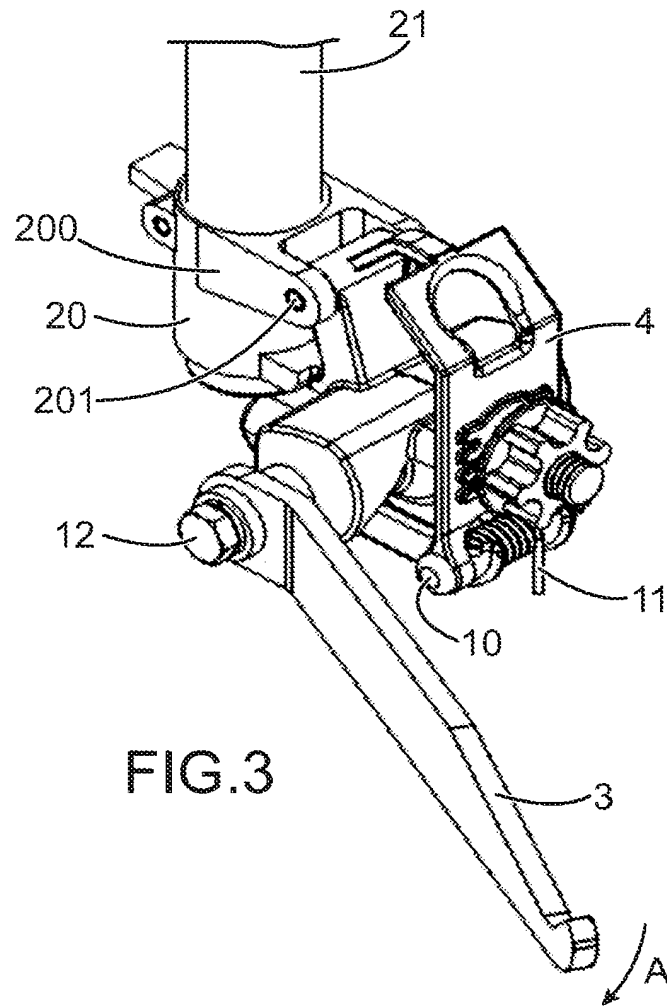
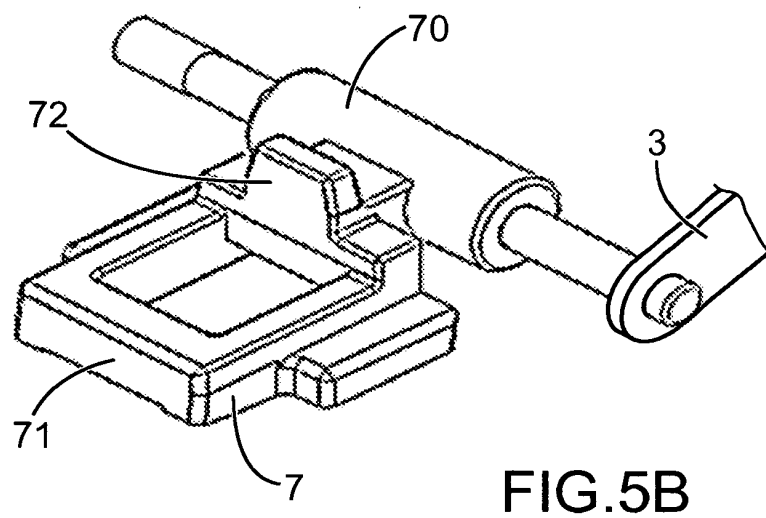
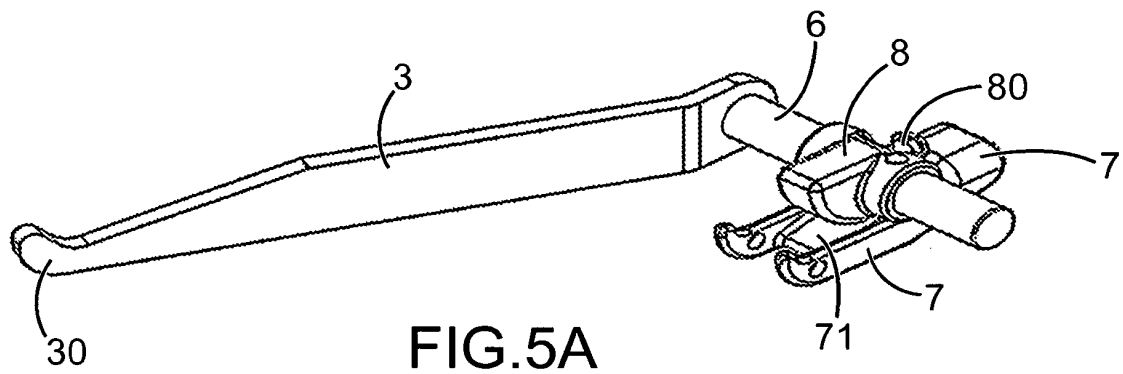
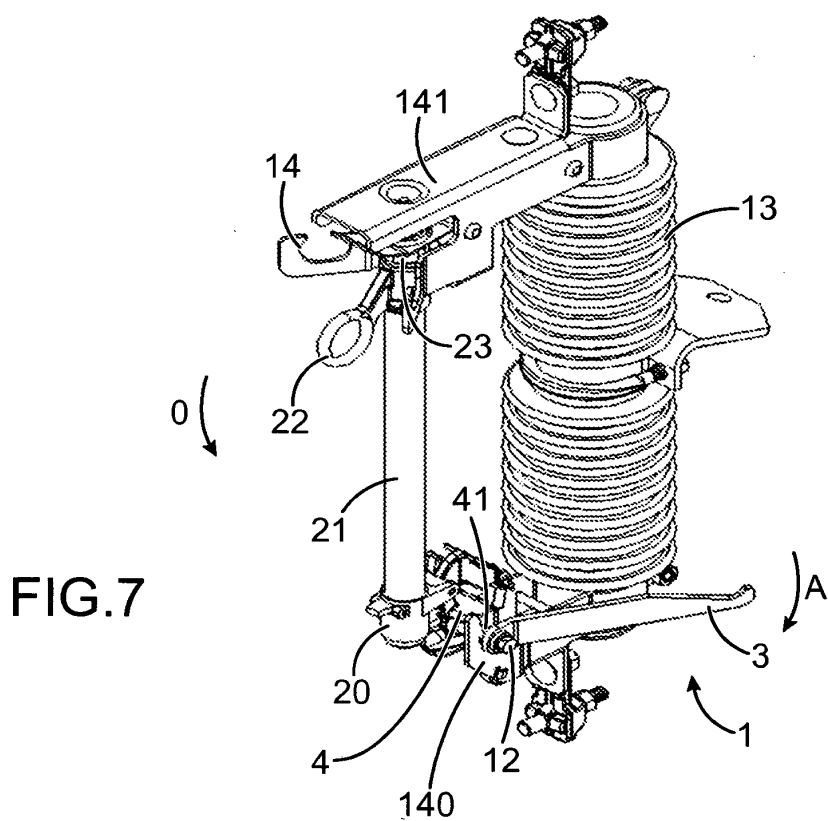
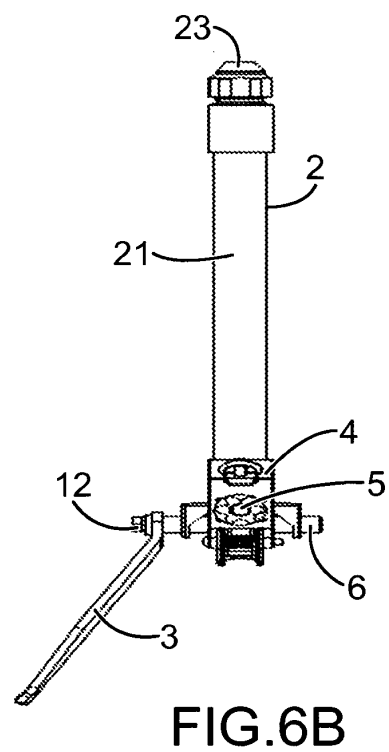
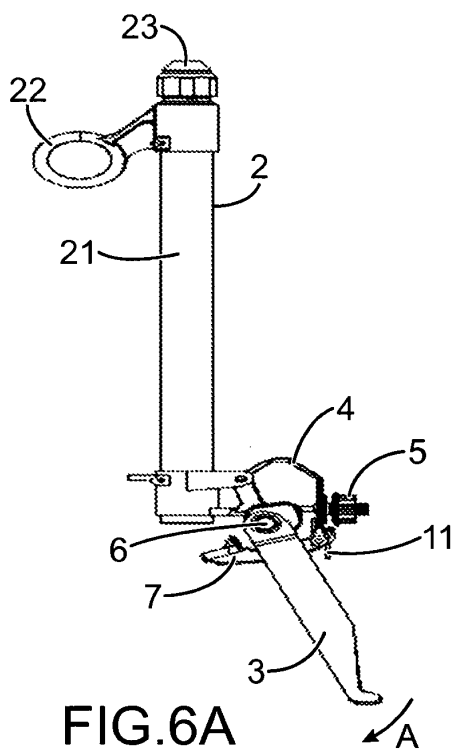


FIG.1A









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 6583708 B1 [0005] [0055]
- US 4774488 A [0028] [0060]