

(19)



(11)

EP 2 390 889 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

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

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

(21) Numéro de dépôt: **11167001.4**

(22) Date de dépôt: **20.05.2011**

(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
Etats d'extension désignés:
BA ME

- **Roy, Jamie**
QUEBEC H1R 2W1 (CA)
- **Milisav, Goran**
QUEBEC H2G 3C2 (CA)
- **Astruc, Nicolas**
QUEBEC H3W 2E1 (CA)

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

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

(71) Demandeur: **Schneider Electric Canada Inc.**
Toronto ON M4B 1Y2 (CA)

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

(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**

(57) L'invention concerne un assemblage mécanique pour un dispositif coupe-circuit (1) à fil fusible muni d'un porte fusible (2) et d'un levier (3) de manoeuvre adapté pour être actionné par un opérateur et actionner un levier de sectionnement du fil fusible.

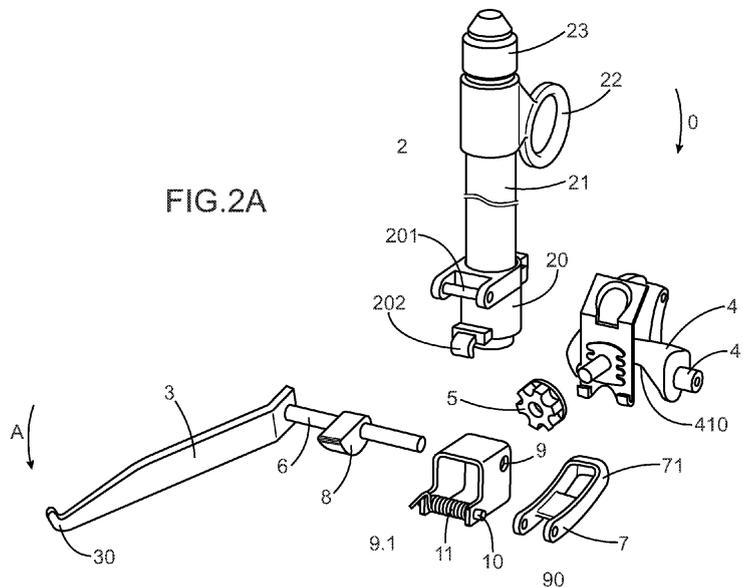
Selon l'invention, le sens de pivotement du levier de manoeuvre est opposé à celui du pivotement du tube porte-fusible et le montage des pièces laisse suffisamment

dégagée la zone à proximité de l'extrémité inférieure ouverte du tube porte-fusible afin de laisser s'échapper les gaz issus d'une coupure du fil fusible sans perturber leur écoulement.

On obtient ainsi une sécurité de manoeuvre et de fonctionnement d'un dispositif coupe-circuit à fil fusible.

L'invention concerne également un procédé de rénovation d'un dispositif coupe-circuit à fil fusible existant.

FIG.2A



EP 2 390 889 A1

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 rédhitoire 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 figures 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,
- 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 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.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

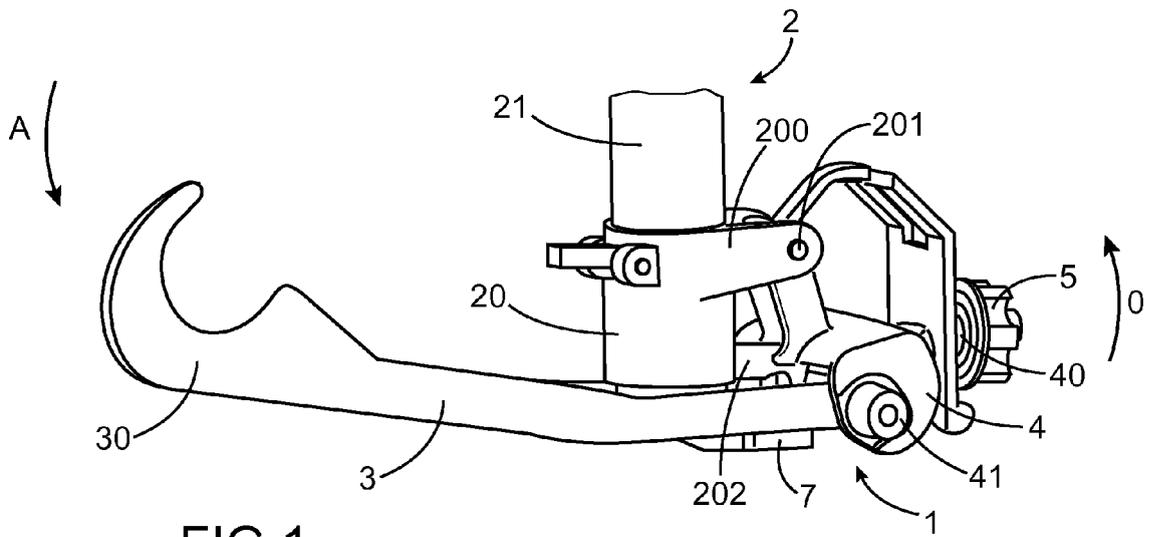


FIG. 1

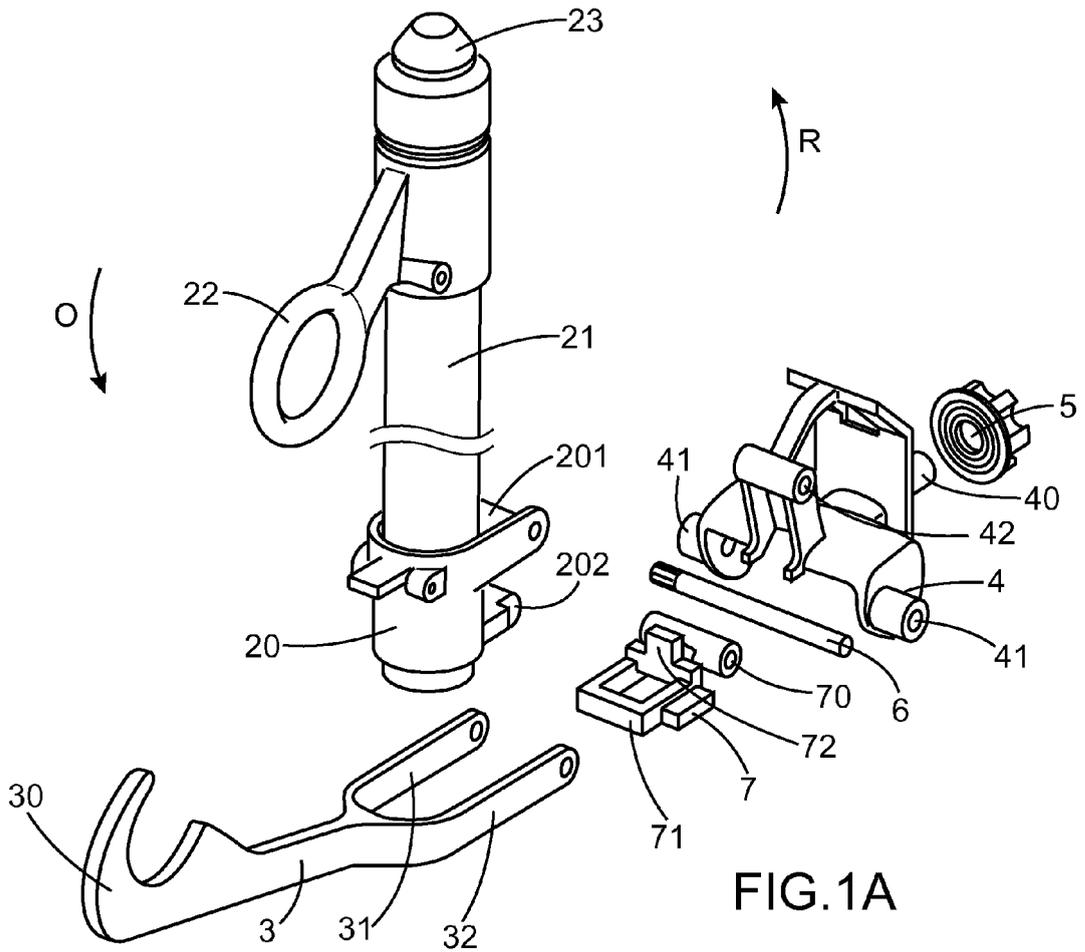
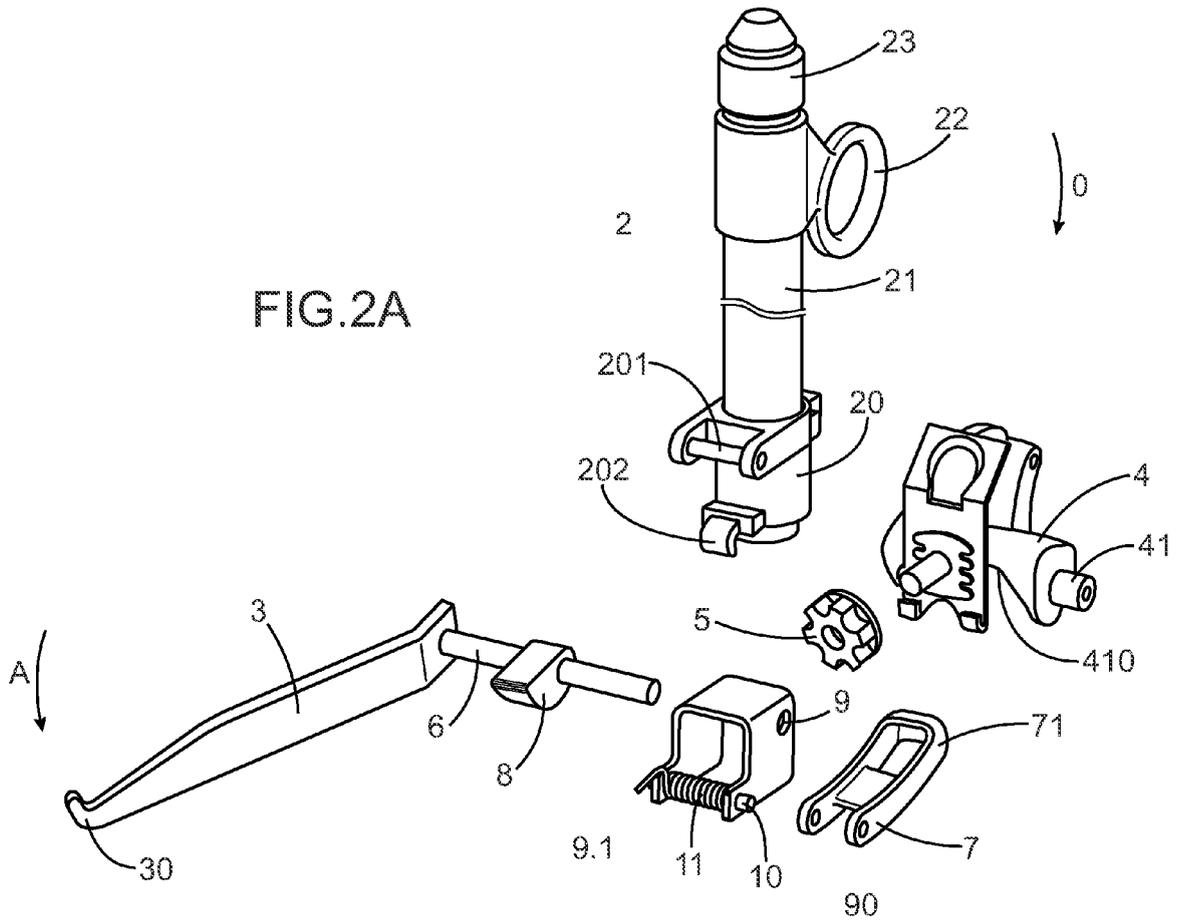
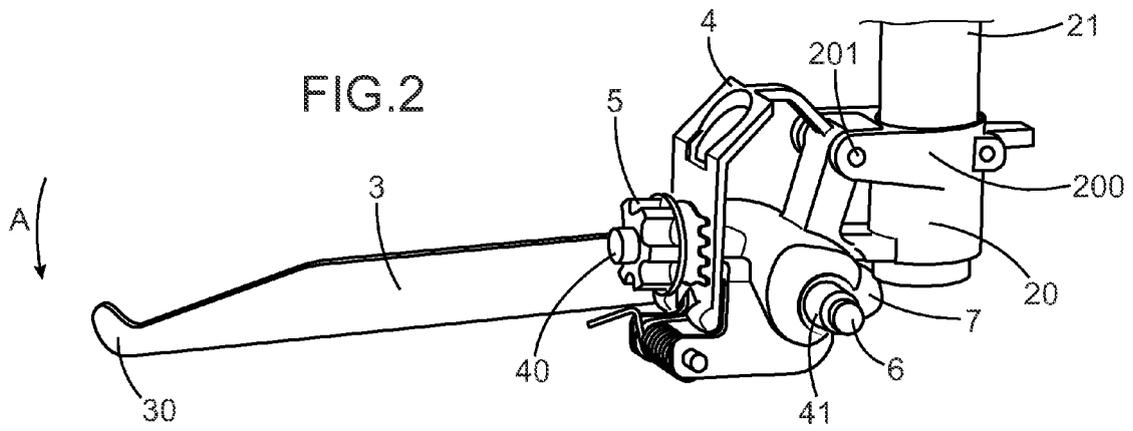
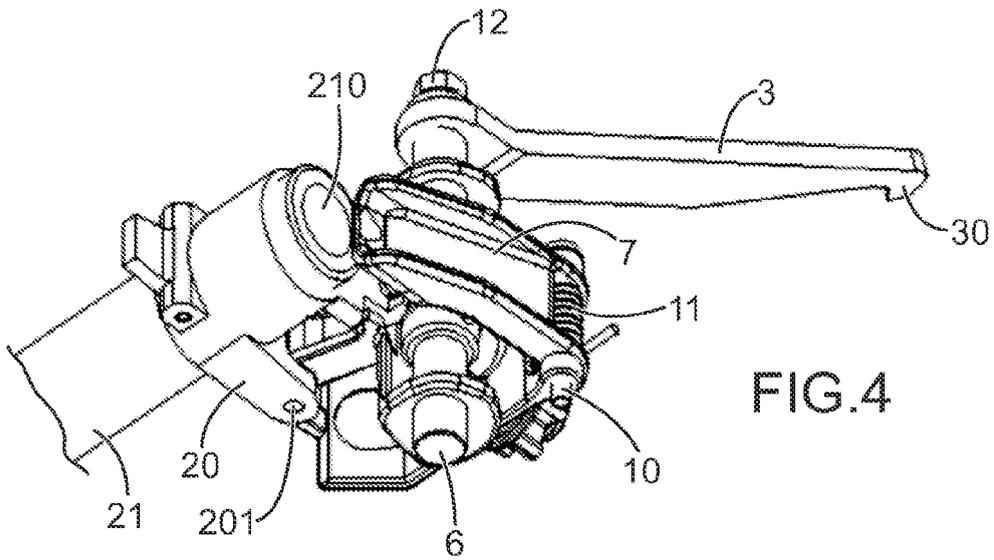
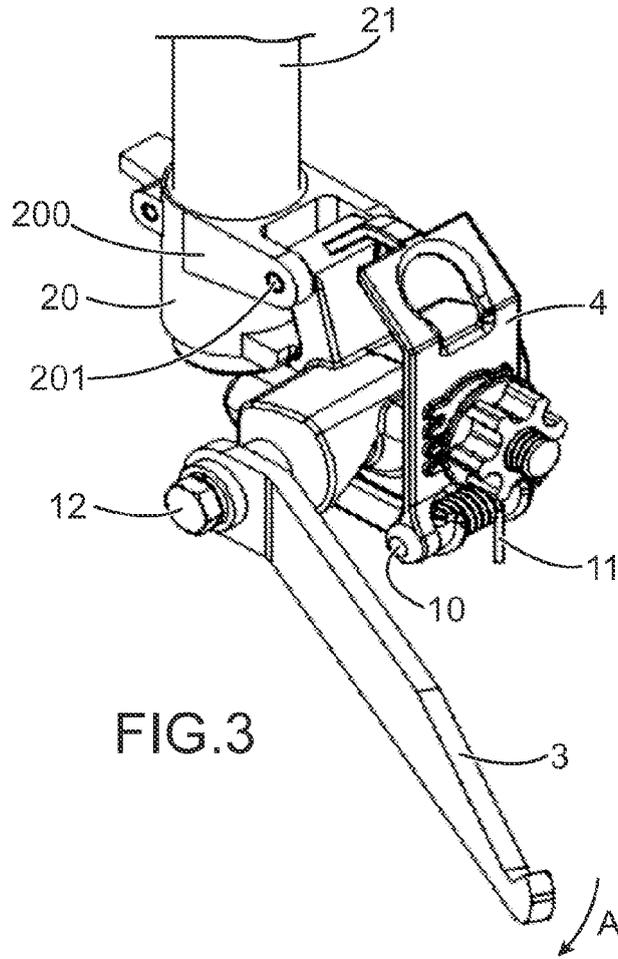
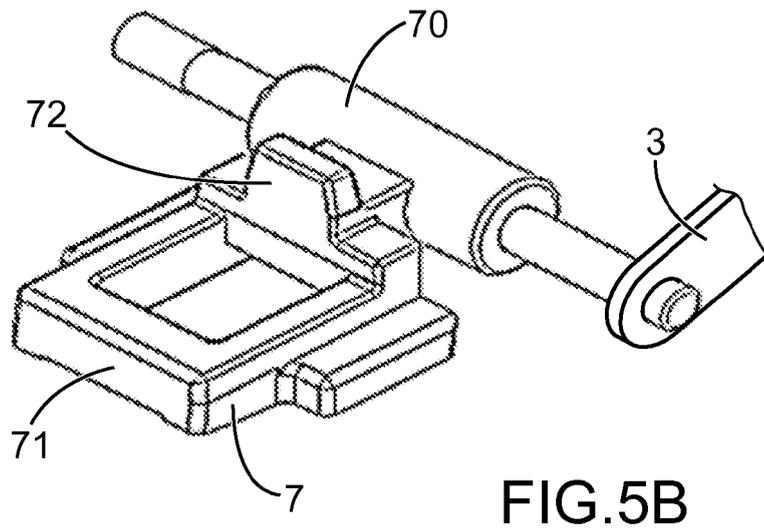
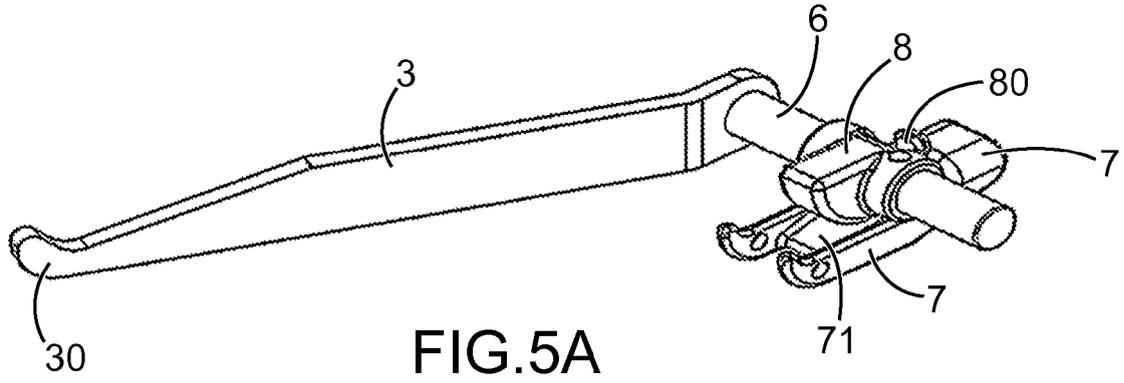
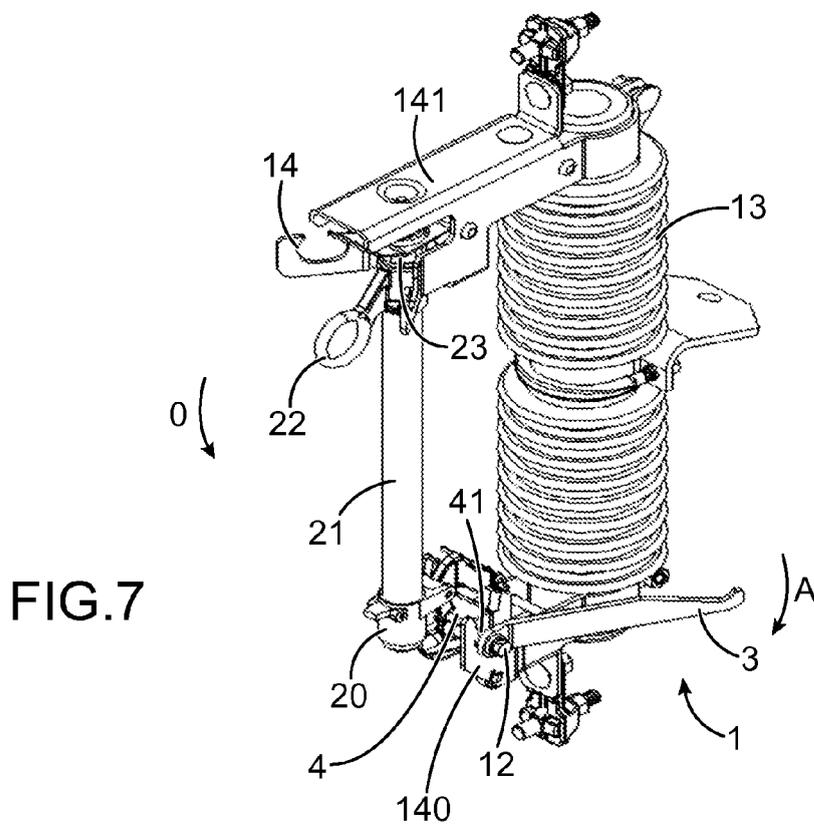
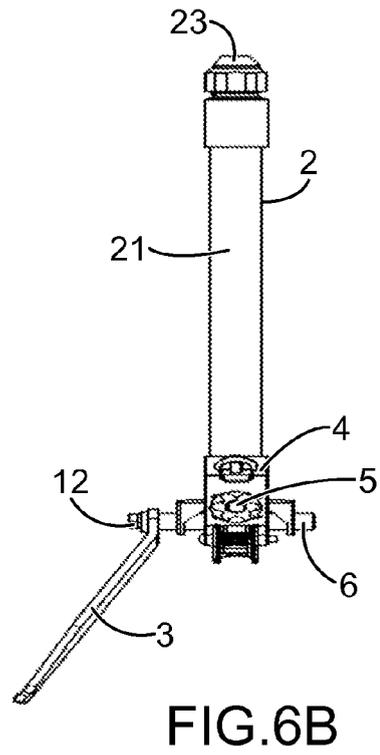
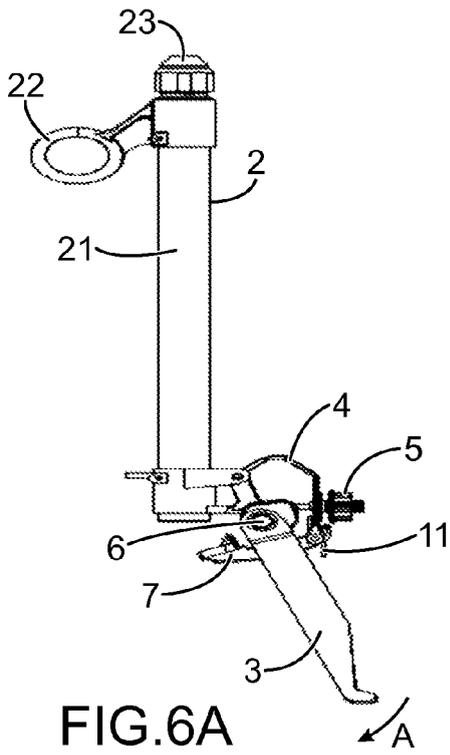


FIG. 1A











RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 11 16 7001

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A,D	US 4 774 488 A (FIELD DONALD E [US]) 27 septembre 1988 (1988-09-27) * colonne 2, ligne 59 - colonne 4, ligne 43 *	1,8,11	INV. H01H31/12
A	FR 1 153 541 A (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP) 12 mars 1958 (1958-03-12) * pages 2-5; figures 1-4 *	1,8,11	
A	US 6 462 639 B1 (FARAG SAMIR F [US] ET AL) 8 octobre 2002 (2002-10-08) * colonne 7, ligne 9 - colonne 9, ligne 58; figure 1 *	1,8,11	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) H01H
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 2 septembre 2011	Examineur Findeli, Luc
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 03.02 (F04C02)

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

EP 11 16 7001

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.

02-09-2011

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4774488	A	27-09-1988	AUCUN	

FR 1153541	A	12-03-1958	AUCUN	

US 6462639	B1	08-10-2002	BR 0102895 A	05-03-2002
			CA 2353011 A1	14-01-2002
			ES 2188386 A1	16-06-2003
			MX PA01007134 A	29-10-2004

EPO FORM P0460

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

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