

(19)



(11)

EP 1 870 916 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

26.12.2007 Bulletin 2007/52

(51) Int Cl.:

H01H 33/66 ^(2006.01)**H01H 3/42** ^(2006.01)(21) Numéro de dépôt: **07110719.7**(22) Date de dépôt: **21.06.2007**

(84) Etats contractants désignés:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR

Etats d'extension désignés:

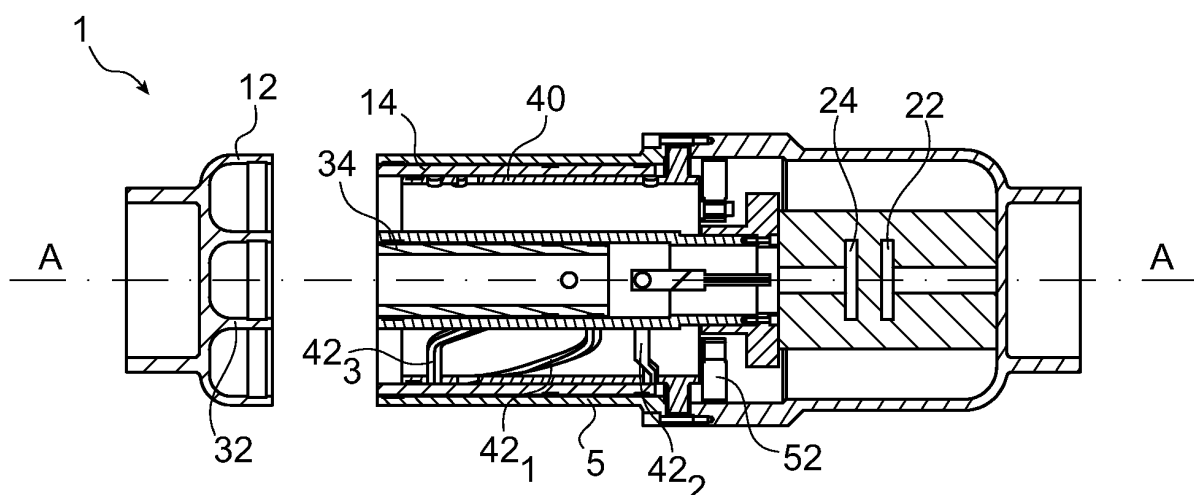
AL BA HR MK YU• **Allaire, Xavier****69680, Chassieu (FR)**• **Chevillot, Nicolas****69100, Villeurbanne (FR)**• **Willieme, Jean-Marc****69350, La Mulatière (FR)**(30) Priorité: **23.06.2006 FR 0652628**(71) Demandeur: **Areva T&D SA****92084 Paris La Défense (FR)**(74) Mandataire: **Poulin, Gérard et al**
Brevatome**3, rue du Docteur Lancereaux****75008 Paris (FR)**

(72) Inventeurs:

• **Frigiere, Denis****69150, Decines (FR)****(54) Actionnement par came cylindrique d'un disjoncteur sectionneur d'alternateur**

(57) Un disjoncteur sectionneur de générateur selon l'invention comporte une came cylindrique (40) pour réaliser de façon optimale la séquence d'ouverture/fermeture des premier interrupteur de commutation (10), deuxième interrupteur de coupure (20) et sectionneur

(30). La came (40) comprend une paroi cylindrique dans laquelle sont définies trois lumières (42), et de préférence trois paires de lumières, de profils différents ; dans chaque lumière coulisse un élément d'extrémité d'un élément entraînant un des contacts d'interrupteur respectif.

**FIG. 2A****EP 1 870 916 A1**

Description

DESCRIPTION

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] L'invention se rapporte au domaine de l'appareillage électrique équipant les dispositifs d'évacuation d'énergie des alternateurs dans les centrales de production d'énergie. L'invention concerne l'actionnement des différents éléments de coupure de sorte que les disjoncteurs d'alternateur soient de structure plus simple.

[0002] Plus particulièrement, l'invention concerne un disjoncteur d'alternateur couplé à un sectionneur dans lequel les différents mouvements relatifs entre contacts se font au moyen d'une came cylindrique permettant d'optimiser la synchronisation et la vitesse de séparation entre les contacts, tout en conservant la compacité du disjoncteur.

ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE

[0003] En sortie de centrale, par exemple pour chaque alternateur, une option de sécurité est de disposer d'un disjoncteur permettant d'isoler le circuit concerné avant le transformateur relié à une ligne de transport d'énergie. Ce type d'appareillage, sous une tension de l'ordre de 15 kV à 36 kV, assure alors les fonctions de passage de fort courant permanent (de l'ordre de plusieurs milliers d'ampères) et de coupure de fort courant de défaut (de l'ordre de plusieurs dizaines de milliers d'ampères), tout en isolant le circuit.

[0004] Au vu de l'intensité de courant présente à titre nominal dans le circuit, la coupure est effectuée en deux étapes grâce à deux interrupteurs en parallèle, l'un permettant le passage de courant nominal permanent et l'autre assurant la coupure du courant de court-circuit, définissant ainsi un « circuit principal » et un « circuit auxiliaire ».

[0005] Les contacts de l'interrupteur du circuit principal pour ces disjoncteurs d'alternateur sont suffisamment massifs pour supporter des courants nominaux élevés sans s'échauffer exagérément, et ils définissent un volume relativement important. L'interrupteur de coupure comprend classiquement une ampoule de dimensions réduites, disposée à l'intérieur de ce volume et comprenant des contacts d'arc mobiles l'un par rapport à l'autre, qui ne supportent de fait que le courant de coupure du disjoncteur.

[0006] De façon usuelle, les contacts principaux s'écartent tout d'abord et parcourent une distance suffisante avant que le courant ne commute sur les contacts d'arc, qui s'ouvrent alors et provoquent l'interruption du courant.

[0007] Il est habituel que le disjoncteur d'alternateur soit associé à un sectionneur, qui n'a aucun pouvoir de coupure : il s'ouvre uniquement lorsque le disjoncteur est ouvert et donc lorsque le courant ne transite plus dans

le circuit. Il est connu que le sectionneur puisse être intégré au disjoncteur sectionneur de centrale décrit par exemple dans EP 0 877 405.

[0008] L'actionnement des différents éléments de coupure d'un tel disjoncteur sectionneur doit être réalisé dans l'ordre précité, et en optimisant les vitesses de séparation. Or, au vu de la taille et du poids de l'ensemble, toutes les solutions ne peuvent être envisagées.

[0009] En particulier, selon l'état de la technique, l'actionnement se fait de façon usuelle (EP 0 877 405) par l'intermédiaire de leviers munis de ressorts, qui posent cependant le problème du dimensionnement de ces derniers, et surtout de leur fatigue et leur détérioration à terme.

[0010] Une autre option concerne la réalisation de systèmes de guidage de bielles (document EP 0 878 817), qui sont cependant très difficiles à concevoir et d'encombrement important.

20 EXPOSÉ DE L'INVENTION

[0011] L'invention a pour objet de rendre les disjoncteurs d'alternateurs plus compacts et simples à réaliser grâce à un nouveau système d'actionnement à commande unique.

[0012] Plus particulièrement, l'invention concerne sous l'un de ses aspects un disjoncteur sectionneur d'alternateur comprenant un interrupteur de commutation en parallèle avec un interrupteur de coupure, par exemple une chambre à vide ; chacun des interrupteurs comprend une paire de contacts mobiles en translation l'un par rapport à l'autre selon un axe respectif, grâce à des moyens d'actionnement. Le disjoncteur comprend en outre un interrupteur de section, avantageusement en série avec l'interrupteur de coupure, qui comprend une paire de contacts mobiles l'un par rapport à l'autre, avantageusement en translation, grâce à des moyens d'actionnement.

[0013] De préférence, les trois axes de déplacement des contacts sont confondus. Usuellement, un seul contact de chaque paire est mobile, l'autre étant fixe.

[0014] Les moyens d'actionnement de l'un des interrupteurs, ou de plusieurs, peuvent être couplés au contact correspondant par l'intermédiaire d'une tige de connexion, afin de laisser une certaine distance entre les contacts.

[0015] Le disjoncteur comprend par ailleurs des moyens de synchronisation permettant, lors d'une coupure, de séparer successivement et dans cet ordre les contacts de l'interrupteur de commutation, puis de l'interrupteur de coupure, puis du sectionneur ; les moyens de synchronisation permettent également de refermer successivement les contacts dans l'ordre inverse. Une fermeture de l'interrupteur de coupure, en particulier s'il s'agit d'une ampoule à vide, en fin de manœuvre d'ouverture peut être prévue. Avantageusement, les moyens de synchronisation sont couplés aux moyens d'actionnement et permettent, par une commande unique, la mise en oeuvre de chacune des interruptions.

[0016] Selon l'invention, à des fins de compacité du disjoncteur et de simplicité de la commande, les moyens d'actionnement et de synchronisation d'au moins les premier et deuxième interrupteurs comprennent une came cylindrique, c'est-à-dire un cylindre muni de lumières coopérant avec des éléments coulissants permettant l'actionnement des contacts. De préférence, le cylindre actionne également le sectionneur. Le cylindre est commandé en rotation par un système approprié, par exemple une chaîne de transmission ou un ensemble de bielles actionnées par levier.

[0017] Les lumières d'actionnement et synchronisation comprennent une partie hélicoïdale, dont le sens d'enroulement dépend de la direction de translation du contact concerné, et dont la pente dépend de la vitesse de séparation relative des contacts. Pour générer les latences entre l'ouverture des contacts des interrupteurs, les parties hélicoïdales des lumières sont décalées l'une par rapport à l'autre par la présence de parties de pente nulle (c'est-à-dire s'étendant autour du cylindre de façon orthogonale à l'axe) ou faible.

[0018] Il est avantageux que le contact mobile d'un interrupteur au moins, ou de préférence de tous les interrupteurs, soit actionné par l'intermédiaire de plusieurs éléments coulissants répartis autour de sa périphérie, par exemple deux éléments diamétralement opposés ; ces éléments coulissants peuvent être couplés au contact par l'intermédiaire de tiges dont une extrémité est fixée au contact et l'autre porte l'élément coulissant. Chaque élément coulissant coopère avec une lumière correspondante du cylindre, les lumières permettant l'actionnement d'un unique contact étant de profil similaire mais décalées sur la périphérie du cylindre. Si des tiges entre élément coulissant et contact sont présentes, il est préféré que la pluralité de tiges d'actionnement d'un même contact soit couplée entre elles par l'intermédiaire d'une pièce assurant leurs positions géométriques, par exemple une barre.

[0019] Selon un mode de réalisation préféré, les moyens d'actionnement sont guidés en translation par la présence d'ergots coopérant avec des rainures rectilignes situées sur l'enveloppe du disjoncteur. En particulier, les éléments coulissants sont prolongés perpendiculairement à l'axe de déplacement par ces ergots.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0020] Les caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre et en référence aux dessins annexés, donnés à titre illustratif et nullement limitatifs.

[0021] La figure 1 illustre schématiquement le principe de coupure d'un disjoncteur sectionneur selon l'invention.

[0022] Les figures 2A et 2B montrent un mode de réalisation préféré du disjoncteur selon l'invention, en positions totalement ouverte et totalement fermée.

[0023] Les figures 3A et 3B illustrent schématiquement

deux éléments faisant partie de moyens d'actionnement et synchronisation selon l'invention.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

[0024] Le principe de fonctionnement d'un disjoncteur, et en particulier d'un disjoncteur d'alternateur 1 selon l'invention, est schématisé en figure 1, avec un circuit principal dans lequel circule en fonctionnement une intensité I_0 proche de l'intensité nominale I , et un circuit auxiliaire sollicité pour la coupure de court-circuit.

[0025] Pour un disjoncteur d'alternateur, le passage d'un courant I d'une intensité nominale supérieure à plusieurs milliers d'ampères nécessite l'utilisation sur le circuit principal d'un interrupteur 10 dont les contacts sont particulièrement conducteurs, par exemple en cuivre ; leur pouvoir de coupure est cependant limité en raison de la génération d'arcs électriques. Un deuxième interrupteur 20 de coupure est mis en parallèle avec le premier 10 afin d'effectuer la fonction de coupure proprement dite, l'ouverture du premier interrupteur 10 commutant de fait le courant I du circuit principal sur ce circuit auxiliaire ; les contacts de ce deuxième interrupteur 20, par exemple en tungstène, sont de performance limitée en ce qui concerne le passage du courant nominal I , mais possèdent un fort pouvoir de coupure.

[0026] Ainsi, les fonctions de transmission du courant permanent et de coupure de court-circuit sont séparées : en cas de sollicitation, le premier interrupteur 10 est tout d'abord activé, le courant I passe alors totalement dans le circuit auxiliaire et entraîne l'ouverture du deuxième interrupteur 20 pour obtenir la fonction de coupure. En outre, un troisième interrupteur 30 est ensuite ouvert : sa fonction est principalement une fonction de sécurité, son association sur le circuit auxiliaire permettant d'éviter une baisse de tenue diélectrique du deuxième interrupteur 20 qui pourrait accidentellement permettre le passage de courant dans la branche associée.

[0027] Pour refermer un tel disjoncteur, l'ordre est inversé : le sectionneur 30 est d'abord refermé, puis l'interrupteur de coupure 20, et enfin le premier interrupteur 10.

[0028] Chacun des interrupteurs 10, 20, 30 comprend une paire de contacts mobiles l'un par rapport à l'autre ; avantageusement, le premier contact 12, 22, 32 de chaque paire est fixe, et le deuxième contact 14, 24, 34 est mobile par rapport au premier.

[0029] En particulier, le premier interrupteur 10 peut être du type à gaz ; il peut aussi, notamment si le courant nominal est très élevé, s'agir lui-même d'un appareil de commutation comprenant deux interrupteurs mis en parallèle l'un par rapport à l'autre. De préférence cependant, tel qu'illustré en figures 2, le premier interrupteur 10 est un interrupteur dans l'air comprenant un premier contact 12 tubulaire fixe autour d'un axe AA dans lequel peut s'insérer un deuxième contact 14 tubulaire également.

[0030] Le deuxième interrupteur 20 peut être un disjoncteur à gaz, du type SF₆ ; de préférence, comme le courant I - I₀ le traversant est faible en fonctionnement normal, il s'agit d'une ampoule à vide : ceci permet d'éviter l'utilisation de l'hexafluorure de soufre, ce qui augmente les performances écologiques et réduit les coûts.

[0031] Enfin, le troisième interrupteur 30 peut comprendre un contact fixe 32 dans lequel peut s'insérer un autre contact mobile 34 le long de l'axe AA d'ouverture/fermeture, du type tige.

[0032] De préférence, les premier et deuxième interrupteurs 10, 20 sont coaxiaux : cette coaxialité des circuits électriques est favorable à la commutation du courant du circuit principal vers le circuit secondaire ; les contacts des deux interrupteurs s'étendent ainsi dans la même direction longitudinale et sont déplacés en translation parallèlement à cette direction AA. Dans le mode de réalisation préféré, les contacts du troisième interrupteur 30 se déplacent eux aussi en translation et les trois axes le long desquels se déplacent les contacts 14, 24, 34 sont confondus.

[0033] Le fonctionnement de pôle du disjoncteur sectionneur 1 est tel que la manoeuvre des contacts de chaque interrupteur 10, 20, 30 est assurée de préférence par une commande unique liée aux pôles par une cinématique de synchronisation permettant d'assurer la séquence de fonctionnement.

[0034] Selon l'invention, chaque contact mobile 14, 24, 34 est actionné par l'intermédiaire d'un dispositif d'actionnement et de synchronisation utilisant un système de came rotative localisée dans une enveloppe 5 du disjoncteur 1. Cette solution permet de déterminer le mouvement de chaque interrupteur 10, 20, 30 dans une construction coaxiale qui favorise la compacité ; de conception aisée et robuste au cours du temps, le système à came 40 est localisé dans le disjoncteur 1 existant, sans augmenter son encombrement.

[0035] En particulier, les moyens d'actionnement et de synchronisation comprennent un cylindre 40, de préférence de révolution autour de l'axe de translation AA des contacts 14, 24, 34 du disjoncteur 1.

[0036] Sur la paroi du cylindre 40 sont usinées des lumières 42, à raison d'au moins une lumière par contact à actionner : une première lumière 42₁ commande le mouvement d'ouverture et/ou de fermeture du premier interrupteur principal 10, une deuxième lumière 42₂ commande l'ouverture et/ou la fermeture du deuxième interrupteur secondaire 20, et une troisième lumière 42₃ sert à actionner l'interrupteur de section 30. Le dessin des lumières 42 permet la synchronisation des mouvements, ainsi que la détermination des vitesses de translation relatives.

[0037] L'actionnement de chacun des interrupteurs est effectué par l'intermédiaire d'un élément 44 apte à coulisser dans la lumière 42 correspondante du cylindre 40 et solidarisé de façon fixe au contact. Si le contact est éloigné du cylindre 40, l'élément coulissant 44 peut être couplé à une extrémité d'une tige de connexion 46 qui

est solidarisée, par son autre extrémité, de façon fixe au contact ; pour permettre une meilleure lisibilité, c'est ce dernier mode de réalisation qui est illustré en figure 3A, mais il faut comprendre que, dans la majorité des cas et à des fins de compacité, la tige de connexion 46 est absente et les éléments coulissants 44 sont partie intégrante du contact à déplacer.

[0038] Ainsi, lors de la rotation du cylindre 40 (flèche R), selon le dessin de la lumière 42, l'élément coulissant 44 se déplace dans la lumière 42 et le contact, par exemple par l'intermédiaire de la tige 46, est animé en translation (flèche T).

[0039] De préférence, le contact, les éléments coulissants 44 et/ou les tiges de connexion 46 sont localisées à l'intérieur du cylindre 40 rotatif d'actionnement et de synchronisation : le profil des lumières 42 peut ainsi être plus précis au vu du diamètre supérieur du cylindre 40, qui est également plus robuste.

[0040] Afin d'éviter tout effort de torsion sur le contact, et notamment toute rotation parasite d'une tige 46, de préférence, l'élément coulissant 44 lui-même est guidé en translation, ou la tige de connexion 46 est guidée longitudinalement. Avantagusement, le guidage est effectué par coopération entre un ergot 48 solidaire de l'élément coulissant 44 et/ou de la tige 46 et une rainure 50 parallèle à l'axe de translation AA du contact, par exemple localisée sur l'enveloppe 5 du disjoncteur 1. En particulier, l'élément coulissant 44 dans la lumière 42 du cylindre 40 peut être prolongé vers l'extérieur par un ergot 48 coulissant dans une rainure 50 de l'enveloppe 5.

[0041] Les lumières d'actionnement et de synchronisation sont dessinées de façon à maîtriser les caractéristiques de vitesse et de synchronisation entre le mouvement de chacun des interrupteurs 10, 20, 30.

[0042] Ainsi par exemple, dans un exemple illustré préféré, le cylindre 40 est localisé entre les premier et deuxième contacts 14, 24 qui se déplacent en sens opposés, le sectionneur 30 étant animé d'un mouvement similaire au premier interrupteur 10. Un dessin de lumières 42 est illustré en figure 3B, dans une version déroulée du cylindre 40.

[0043] La première lumière 42₁ du cylindre 40 comprend une partie d'extrémité initiale 42_{1i} qui est hélicoïdale dans un premier sens : dès l'actionnement R du cylindre 40, le premier contact 14 du premier interrupteur 10 est sollicité en translation pour une séparation afin de couper le plus rapidement possible le courant. La pente de la première lumière 42₁ dépend de la vitesse relative T à obtenir en fonction de la vitesse de rotation R imprimée au cylindre 40 par ses moyens de commande 52.

[0044] Une fois les contacts du premier interrupteur 10 ouverts, il n'est plus nécessaire de les actionner, et avantagusement, la première lumière 42₁ comprend une partie d'extrémité finale 42_{1f} qui est rectiligne, normale à l'axe AA. Il est possible également de prévoir une translation plus lente par un changement de pente, ou une inversion de mouvement...

[0045] La deuxième lumière 42₂ comprend quant à elle

une partie d'extrémité initiale 42_{2i} qui n'est pas pentue mais linéaire selon un périmètre de la paroi : pendant un premier temps après l'actionnement, le deuxième interrupteur 20 n'est pas sollicité ; au contraire, il reste fermé de sorte que le courant passe du circuit principal au circuit auxiliaire. Grâce au dessin de la partie d'extrémité initiale 42_{2i} de la deuxième lumière, la rotation du cylindre 40 n'entraîne dans un premier temps aucune translation de l'élément coulissant 44 et donc du deuxième contact 24.

[0046] Une fois les contacts du premier interrupteur 10 séparés, il importe d'ouvrir l'interrupteur secondaire 20 : après la partie d'extrémité initiale 42_{2i} , la deuxième lumière 42_2 se prolonge par une partie médiane hélicoïdale 42_{2m} , dont la pente dépend de la vitesse relative d'ouverture de l'interrupteur 20. Dans le cadre représenté, le sens d'enroulement de la deuxième lumière 42_{2m} est inverse de celui de la partie d'extrémité initiale 42_{1i} de la première lumière, les deux contacts 14, 24 se déplaçant en sens opposé ; ceci n'est qu'illustratif. La longueur de la partie d'extrémité initiale de la deuxième lumière 42_{2i} dépend de la durée de latence avant l'actionnement du deuxième interrupteur 20 ; de préférence, l'arc couvert par la deuxième partie d'extrémité initiale 42_{2i} est inférieur à celui couvert par la première partie d'extrémité initiale 42_{1i} , une ouverture suffisante de l'interrupteur principal 10 étant juste définie pour permettre l'ouverture de l'ampoule à vide 20 sans risque d'amorcer. Par ailleurs, au vu des dimensions dans le cas d'une ampoule à vide 20, on note que la longueur de la partie médiane 42_{2m} de la lumière est très faible, la distance de séparation des contacts 22, 24 étant restreinte.

[0047] De la même façon, l'actionnement du troisième contact 34 est décalé par rapport au déplacement du deuxième contact 24 : la troisième lumière 42_3 comprend une partie d'extrémité initiale linéaire 42_{3i} plus longue que la partie d'extrémité initiale 42_{2i} de la deuxième lumière et de la partie médiane 42_{2m} de cette deuxième lumière, de fait déterminée pour être supérieure à la distance correspondant au temps d'arc maximal ; il est possible naturellement d'imprimer à la place un mouvement de translation « lente ». Un enroulement hélicoïdal de la troisième lumière 42_{3f} est ensuite prévu, dans le sens d'enroulement de la première lumière 42_{1i} pour ce mode de réalisation où sectionneur 30 et premier interrupteur 10 fonctionnent « dans le même sens » même si l'inverse serait possible. Ici encore, il est avantageux que la partie d'extrémité finale 42_{2f} de la deuxième lumière soit linéaire et que les contacts 22, 24 ne bougent plus (au moins pendant un certain temps) une fois l'ouverture atteinte.

[0048] Par le choix de la pente de chacun des enroulements 42_{1i} , 42_{2m} , 42_{3f} , il est possible d'ajuster la vitesse de séparation des contacts sans modifier la vitesse de rotation du cylindre 40 : les moyens de commande peuvent donc être simplifiés, et l'animation en rotation de la came cylindrique 40 peut être effectuée par tout système 52 adapté, par exemple par des bielles isolantes montées sur un levier, ou par un système de chaînes d'entraînement.

[0049] Grâce au choix des profils de lumière 42, on note en outre que la séquence de fermeture est également respectée.

[0050] Il est possible d'adapter les dessins aux séquences souhaitées, et par exemple de prévoir des ouvertures en deux temps, ou de concevoir plus de deux ou trois parties pour chacune des lumières 42_1 , 42_2 , 42_3 . En particulier, et tel que représenté sur la figure 3B, il est possible, afin de la protéger, de refermer l'ampoule à vide 20 une fois la section effectuée. A cette fin, la partie d'extrémité dite finale 42_{2f} de la deuxième lumière est de fait prolongée par une seconde partie médiane $42_{2m'}$, de sens opposé à la partie médiane 42_{2m} , qui permet de refermer les contacts 22, 24 de l'ampoule ; une seconde partie linéaire finale $42_{2f'}$ peut également être prévue.

[0051] De plus, la commande et la synchronisation par came peuvent être choisies pour actionner les deux premiers interrupteurs 10, 20 seulement, si par exemple un sectionneur 30 « à couteau » est choisi.

[0052] Selon un mode de réalisation avantageux (illustré dans une configuration particulière en figure 3A), pour équilibrer les efforts sur un contact, deux éléments coulissants 44, 44' y sont solidarisés de façon diamétralement opposée, et coulisent dans une lumière correspondante du cylindre 40 : le cylindre possède alors une paire de premières, respectivement deuxièmes et/ou troisièmes, lumières 42, 42', chaque lumière de la paire étant identique et décalée de 180° avec l'autre. Dans ce cas, de préférence, chaque élément coulissant 44, 44' comporte un ergot 48, 48' de guidage dans une rainure 50, 50' opposée de l'enveloppe 5 du disjoncteur 1.

[0053] En particulier si le contact est éloigné du cylindre d'actionnement 40, chaque élément coulissant 44, 44' peut être connecté au contact par l'intermédiaire d'une tige 46, 46'. Avantageusement, les extrémités des tiges 46, 46' qui comprennent les éléments de coulissement 44, 44' sont reliées entre elles, à l'intérieur du cylindre 40, par une barre 54 orthogonale assurant leur écartement et leur maintien en position afin de limiter les efforts.

[0054] Il est entendu que le mode de réalisation avec deux éléments coulissants 44, 44' est donné à titre d'exemple et qu'on peut par exemple concevoir plusieurs éléments, répartis de façon régulière ou non, sur la périphérie du contact.

[0055] Chacun des interrupteurs de préférence, ou seulement certains d'entre eux, peuvent comprendre deux éléments coulissants. Selon un mode de réalisation avantageux, seul un des interrupteurs, par exemple l'ampoule à vide, est actionné par l'intermédiaire de tiges d'actionnement, reliées ou non entre elles par des barres.

[0056] Grâce à l'actionnement selon l'invention, il est possible de contrôler les différents mouvements d'ouverture/fermeture des interrupteurs 10, 20, 30 de manière indépendante les uns des autres. De plus, à l'inverse du ressort, ce contrôle n'est pas altéré au cours du temps. L'actionnement par came 40 permet en outre de conserver une compacité au pôle de disjoncteur 1, le cylindre

40 prenant place au sein du disjoncteur usuel 1. La coaxialité des circuits peut donc être maintenue, même s'il est possible, en particulier en réalisant une tige d'actionnement 46 externe au cylindre 40, d'utiliser un disjoncteur sectionneur d'axes sécants tel que présenté dans la demande EP 0 878 817.

Revendications

1. Disjoncteur sectionneur d'alternateur (1) comprenant :

- un premier interrupteur (10) comprenant une première paire de contacts (12, 14) mobiles l'un par rapport à l'autre en translation selon un premier axe (AA),
- un deuxième interrupteur (20) de coupure comprenant une deuxième paire de contacts (22, 24) mobiles l'un par rapport à l'autre en translation selon un deuxième axe, le deuxième interrupteur (20) étant mis en parallèle du premier interrupteur (10),
- un troisième interrupteur (30) sectionneur comprenant une troisième paire de contacts (32, 34) mobiles l'un par rapport à l'autre,
- des moyens (40, 44, 46) d'actionnement d'un contact (14, 24, 34) de chaque interrupteur (10, 20, 30),
- des moyens de synchronisation (40, 42) permettant, lors d'une interruption, la séparation des contacts du premier interrupteur (10) avant la séparation des contacts du deuxième interrupteur (20), qui eux-mêmes se séparent avant que les troisièmes contacts (32, 34) ne se séparent entièrement,

caractérisé en ce que :

- les moyens d'actionnement des premier et deuxième interrupteurs et les moyens de synchronisation sont couplés et comprennent un cylindre (40) rotatif autour d'un axe (AA) et présentant sur sa paroi au moins des première et deuxième lumières (42₁, 42₂) partiellement hélicoïdales ;
- les moyens d'actionnement du premier interrupteur (10) comprennent au moins un premier élément (44) coulissant dans une première lumière (42₁) et solidarisé de façon fixe à un contact (14) du premier interrupteur (10) ;
- les moyens d'actionnement du deuxième interrupteur (20) comprennent au moins un deuxième élément (44) coulissant dans une deuxième lumière (42₂) et solidarisé de façon fixe à un contact (24) du deuxième interrupteur (20).

2. Disjoncteur selon la revendication 1 dans lequel les premier axe de translation, deuxième axe de translation et axe de rotation du cylindre (40) sont confondus.

3. Disjoncteur selon l'une des revendications 1 ou 2 dans lequel le troisième interrupteur (30) est en série avec le deuxième interrupteur (20), et leur ensemble est en parallèle avec le premier interrupteur (10).

4. Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 3 dans lequel les contacts (32, 34) du troisième interrupteur (30) sont mobiles en translation selon un troisième axe.

5. Disjoncteur selon la revendication 4 dans lequel les quatre axes (AA) sont confondus.

6. Disjoncteur selon l'une des revendications 4 ou 5 dans lequel le cylindre (40) présente une troisième lumière (42₃) partiellement hélicoïdale, et un troisième élément coulissant (44) au moins est fixé à un contact (34) du troisième interrupteur (30) et coulisse dans la troisième lumière (42₃), les moyens de synchronisation et d'actionnement des trois interrupteurs (10, 20, 30) étant couplés.

7. Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 6 dans lequel les éléments coulissants (44) d'au moins deux interrupteurs (10, 20) sont localisés à l'intérieur du cylindre (40).

8. Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 7 dans lequel le cylindre (40) présente deux premières, respectivement deuxième et/ou troisième, lumières (42₁) de même dessin décalées de 180° l'une de l'autre autour de l'axe (AA) du cylindre (40), et dans lequel le premier, respectivement deuxième et/ou troisième, contact est solidarisé fixement à deux premiers, respectivement deuxième et/ou troisième, éléments coulissants (44, 44') qui coulisent dans les deux premières, respectivement deuxième et/ou troisième, lumières (42₁).

9. Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 8 dans lequel un élément coulissant (44) au moins est fixé au contact concerné par l'intermédiaire d'une tige (46) de connexion.

10. Disjoncteur selon la revendication 8 dans lequel les deux éléments coulissants (44) sont fixés à au moins un contact par l'intermédiaire d'une tige (46) de connexion et comprenant en outre une barre de connexion (54) reliant entre elles les deux tiges de connexion (46, 46') à l'intérieur du cylindre (40).

11. Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 10 comprenant des moyens (48, 50) pour maintenir au

moins un contact (14) parallèle à son axe (AA) de déplacement.

12. Disjoncteur selon la revendication 11 dans lequel les moyens de maintien sont des rainures (50) de guidage dans une enveloppe (5) du disjoncteur (1) . 5
13. Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 12 dans lequel le profil de chaque lumière comprend au moins deux parties d'inclinaisons différentes par rapport à l'axe (AA) du cylindre (40). 10
14. Disjoncteur selon la revendication 13 dans lequel la partie hélicoïdale de la deuxième lumière (42₂) est comprise entre une partie d'extrémité initiale (42_{2i}) et une partie d'extrémité finale (42_{2f}) d'inclinaisons supérieures à la partie hélicoïdale (42_{2m}) par rapport à l'axe (AA). 15
15. Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 14 dans lequel le sens d'enroulement des parties hélicoïdales des première et deuxième, respectivement troisième, lumières (42_{1i}, 42_{2m}) sont opposés. 20
16. Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 15 comprenant des moyens de commande (52) du cylindre (40), de préférence sélectionnés parmi une chaîne et des bielles d'entraînement. 25
17. Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 16 dans lequel le deuxième interrupteur (20) est une ampoule à vide. 30

35

40

45

50

55

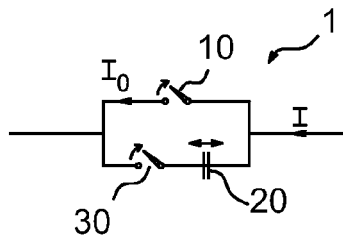


FIG. 1

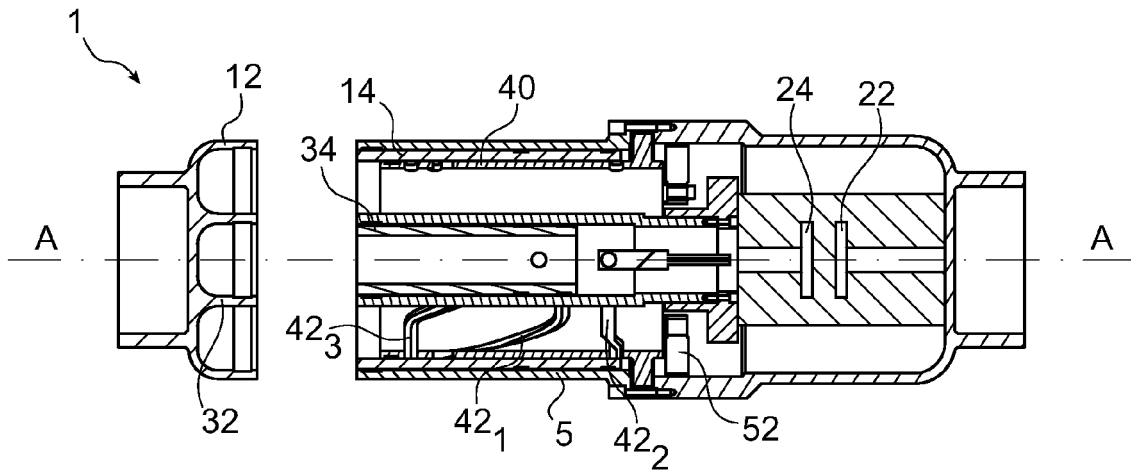


FIG. 2A

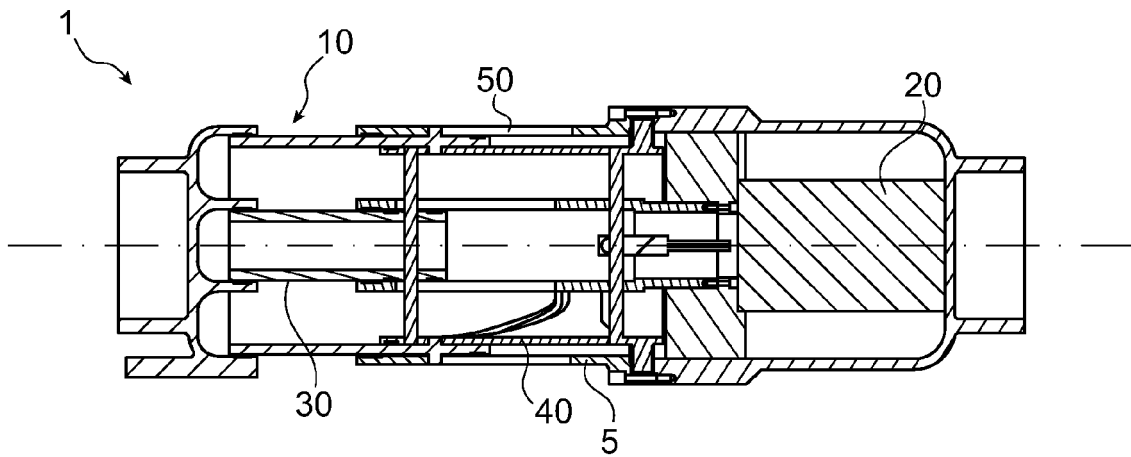


FIG. 2B

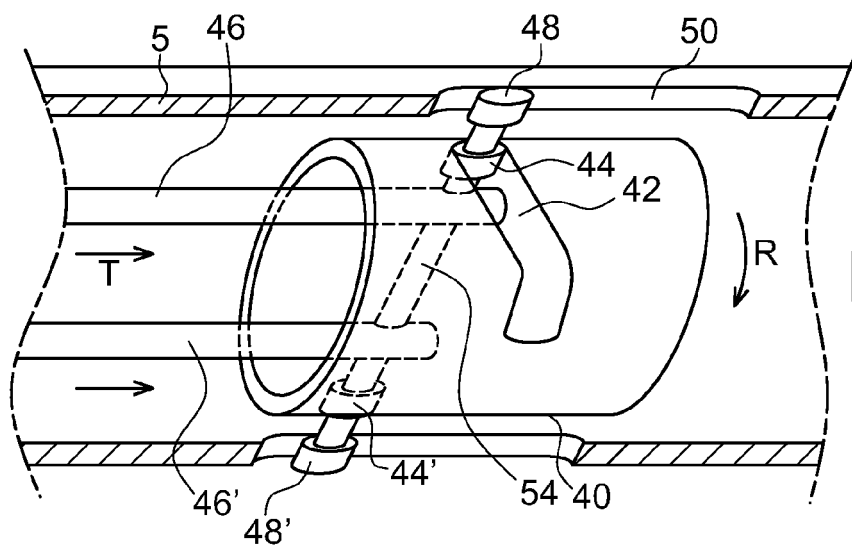


FIG. 3A

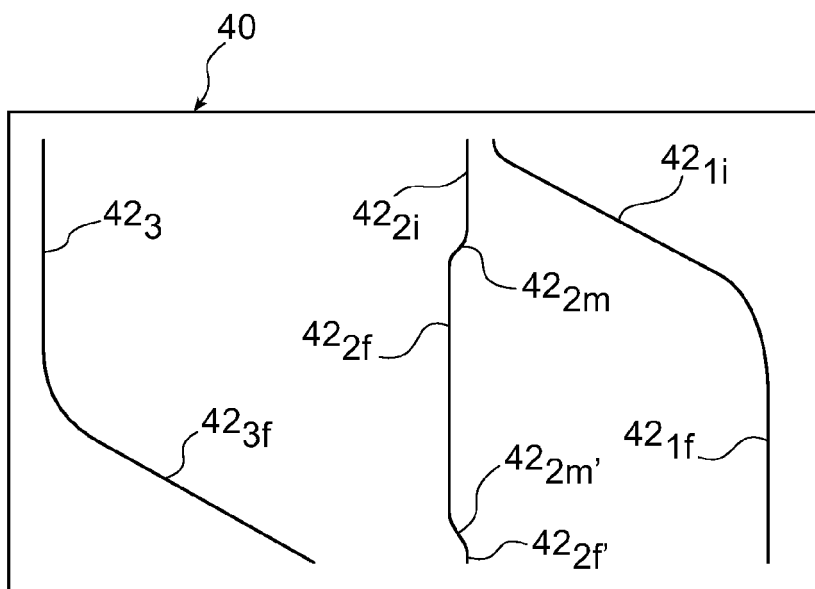


FIG. 3B



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	DE 893 684 C (SACHSENWERK LICHT & KRAFT AG) 19 octobre 1953 (1953-10-19) * le document en entier *	1-17	INV. H01H33/66
A	EP 0 239 783 A2 (SACHSENWERK LICHT & KRAFT AG [DE]) 7 octobre 1987 (1987-10-07) * le document en entier *	1-17	ADD. H01H3/42
A	EP 1 653 491 A (AREVA T & D SA [FR]) 3 mai 2006 (2006-05-03) * le document en entier *	1-17	
A	DE 100 16 950 A1 (ABB HOCHSPANNUNGSTECHNIK AG ZU [CH]) 11 octobre 2001 (2001-10-11) * figure 2 *		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 16 août 2007	Examineur Ruppert, Christopher
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	

3

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 07 11 0719

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.

16-08-2007

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 893684	C	19-10-1953	AUCUN	

EP 0239783	A2	07-10-1987	CA 1289995 C	01-10-1991
			DE 3611270 A1	08-10-1987
			US 4814559 A	21-03-1989

EP 1653491	A	03-05-2006	CA 2526344 A1	27-04-2006
			CN 1797633 A	05-07-2006
			FR 2877136 A1	28-04-2006
			JP 2006128111 A	18-05-2006
			US 2006091112 A1	04-05-2006

DE 10016950	A1	11-10-2001	AU 7898100 A	23-10-2001
			WO 0178097 A1	18-10-2001
			CN 1452776 A	29-10-2003
			EP 1269504 A1	02-01-2003
			JP 2003530672 T	14-10-2003

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

- EP 0877405 A [0007] [0009]
- EP 0878817 A [0010] [0056]