

(19)



(11)

EP 3 226 276 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
10.03.2021 Bulletin 2021/10

(51) Int Cl.:
H01H 31/32 ^(2006.01) **H01H 1/38** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **16290056.7**

(22) Date de dépôt: **31.03.2016**

(54) **SECTIONNEUR ADAPTÉ AUX MOYENNES ET HAUTES TENSIONS ET MÉTHODE DE
DÉCONNEXION AU MOYEN DUDIT SECTIONNEUR**

TRENNSCHALTER, DER AN MITTEL- UND HOCHSPANNUNGEN ANGEPASST IST, UND
ABSCHALTMETHODE MITHILFE DIESES TRENNSCHALTERS

DISCONNECT SWITCH SUITABLE FOR MEDIUM AND HIGH VOLTAGES AND DISCONNECTION
METHOD USING SAID DISCONNECT SWITCH

(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**

(43) Date de publication de la demande:
04.10.2017 Bulletin 2017/40

(73) Titulaire: **Siemens Energy Global GmbH & Co. KG
81739 München (DE)**

(72) Inventeurs:
• **Faure-Curt, Thierry
38420 Le Versoud (FR)**

- **Millet, Thierry
38000 Grenoble (FR)**
- **Russi, Pascal
38470 Rovon (FR)**
- **Verger, Sylvain
38320 Herbès (FR)**

(74) Mandataire: **Maier, Daniel Oliver
Siemens AG
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)**

(56) Documents cités:
**EP-A1- 0 500 550 EP-A2- 0 348 645
EP-B1- 2 791 957 FR-A1- 3 001 081**

EP 3 226 276 B1

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

Description

[0001] La présente invention concerne un sectionneur adapté aux moyennes et hautes tensions (typiquement comprises entre 1kV et 550kV, voire supérieures à 550kV), ainsi qu'une méthode de déconnexion selon les revendications indépendantes 1 et 15.

[0002] Une fonction des installations de sectionneur, en particulier sous haute tension est de pouvoir connecter, mais surtout déconnecter des éléments de connexion électrique qui sont généralement enfermés dans une enceinte remplie d'un milieu isolant, tel que l'hexafluorure de soufre, destiné à limiter la création d'arcs électriques lors de la connexion/déconnexion desdits éléments de connexion électrique. De telles installations sont par exemple des postes à enveloppe métallique de type GIS (gas insulated switchgear). Typiquement, un sectionneur comprend un connecteur ou contact principal mobile dédié à être inséré dans ou retiré d'un connecteur ou contact principal fixe.

[0003] Pour certaines architectures de sectionneur à haute tension, il doit être requis de garantir une performance de déconnexion liée à la coupure de courant. A ce titre, il existe un standard actuel IEC 62271-102 présentant de telles performances. Actuellement, des postes de type GIS prévoient que des sectionneurs sous 550 kVolts ne soient pas soumis à une tension de transfert entre systèmes de bus (dite BTV « Bus Transfer Voltage ») de plus de 20 Volts, ainsi qu'à un courant de transfert entre systèmes de bus (dit BTC « Bus Transfer Current ») de plus de 1600 Ampères.

[0004] Toutefois, il est à prévoir que les futures installations de postes de type GIS à plus grande échelle devront pouvoir être soumises à des valeurs de tensions et des courants de transfert BTV, BTC plus élevées, et même au-delà d'un facteur 2. Il s'avère ainsi que la plupart des architectures actuelles de sectionneur à haute tension atteignent leur limite physique pour garantir une performance de coupure ou plus généralement de déconnexion (ou connexion) efficace.

[0005] Afin d'améliorer les capacités à rompre un contact d'arc, différentes solutions ont été proposées.

[0006] Une de ces solutions consiste à coupler ledit contact principal mobile à un contact d'arc mobile, ce dernier étant destiné à être inséré dans ou retiré d'un contact d'arc fixe solidaire audit contact fixe. Le contact principal fixe et le contact d'arc fixe sont raccordés à un premier appareillage électrique, et le contact mobile et contact d'arc mobile sont raccordés à un second appareillage électrique. La mise en contact des contacts principaux et des contacts d'arc permet de fermer le circuit électrique connectant le premier et second appareillage électrique. A l'opposé, la séparation desdits contacts ouvre ledit circuit et déconnecte le premier appareillage électrique du second appareillage électrique.

[0007] Selon cette solution, les contacts d'arcs sont utilisés pour retarder le moment d'apparition d'un arc électrique par rapport au moment de la déconnexion des

contacts principaux et pour limiter la durée d'un tel arc, notamment afin de réduire une usure des contacts fixes et mobiles, et une pollution du milieu isolant dans laquelle lesdits contacts se trouvent. Traditionnellement, ledit contact d'arc mobile est couplé au contact principal mobile par un dispositif de déplacement, typiquement un dispositif à ressort, permettant d'une part une déconnexion des contacts d'arc se déroulant après déconnexion des contacts principaux, et d'autre part, une accélération subite du contact d'arc mobile permettant d'augmenter instantanément l'écartement entre le contact d'arc fixe et le contact d'arc mobile lorsque les contacts principaux (fixe et mobile) sont déjà déconnectés et en éloignement relatif progressif à vitesse constante lors d'une phase de déconnexion, i.e. d'ouverture du circuit électrique raccordant le premier appareillage électrique audit second appareillage électrique. Après avoir été subitement accéléré, le contact d'arc mobile se trouve positionné dans une chambre à l'intérieur dudit contact principal mobile, ce dernier se trouvant à une position finale de déconnexion. De telles techniques sont bien connues de l'homme du métier.

[0008] Une autre solution consiste à utiliser un matériel spécial, comme du carbone ou du cuivre-tungstène, pour le contact principal mobile qui a, dans ce cas, également la fonction de contact d'arc. Contrairement à la solution précédente, un unique contact mobile est dès lors présent dans le sectionneur.

[0009] D'autres solutions sont basées sur l'utilisation d'un mécanisme permettant d'augmenter la vitesse d'éloignement relatif des contacts dudit sectionneur de façon à réduire au maximum la durée d'un arc électrique entre lesdits contacts.

[0010] Une problématique des sectionneurs tels que précédemment décrit est liée à leur utilisation pour des tensions et courants plus élevés qui requièrent des vitesses d'ouvertures plus élevées, difficilement atteignables du fait par exemple de l'inertie des pièces en mouvement. En effet, plus la tension et le courant nominaux sont élevés, plus la tension de transfert (BTV) et le courant de transfert (BTC) sont élevés, et plus la vitesse de séparation des contacts doit être grande.

[0011] De plus, le document EP 0 500 550 A1 divulgue un sectionneur et une méthode de déconnexion respectivement selon les préambules des revendications 1 et 15.

[0012] Un but de la présente invention est de proposer un sectionneur adapté aux hautes tensions et une méthode de déconnexion qui permette d'augmenter la vitesse relative d'éloignement des contacts principaux de façon à interrompre le plus rapidement possible l'arc électrique se formant entre lesdits contacts principaux lors de la déconnexion du premier et du second appareillage électrique, i.e. ouverture du circuit électrique raccordant ledit premier appareillage électrique audit second appareillage électrique, tout en maintenant des performances diélectriques élevées pour lesdits contacts principaux, ledit sectionneur devant de plus être simple

et efficace. Un autre but est de proposer un sectionneur requérant un faible nombre de pièces mécaniques permettant d'optimiser les masses des éléments en mouvement, l'encombrement et les vitesses de déconnexion pour ledit sectionneur.

[0013] Dans ce but, un sectionneur et une méthode de déconnexion au moyen d'un sectionneur sont proposés selon les revendications indépendantes. Des sous-revendications présentes d'autres avantages de l'invention.

[0014] La présente invention concerne ainsi notamment un sectionneur adapté aux hautes tensions et comprenant :

- un premier contact connectable à un premier appareillage électrique ;
- un second contact connectable à un second appareillage électrique, ledit second contact comprenant un corps de contact et une tête de contact mobile par rapport au corps de contact entre une position A et une position B définies par rapport audit corps de contact, ledit corps de contact étant mobile le long d'un axe A entre une position fermée, dans laquelle ledit corps de contact et la tête de contact sont en contact avec ledit premier contact afin de connecter électriquement le premier appareillage électrique avec le second appareillage électrique et la tête de contact est en position B, et une position ouverte, dans laquelle ledit corps de contact et la tête de contact sont déconnectés dudit premier contact afin de déconnecter électriquement ledit premier appareillage électrique dudit second appareillage électrique et la tête de contact est en position B, ledit corps de contact se terminant, aussi bien en position ouverte qu'en position fermée, par ladite tête de contact montée mobile à l'extrémité du corps de contact destinée à entrer en contact avec le premier contact à ladite position fermée, ladite tête de contact étant notamment mobile axialement selon ledit axe A, l'autre extrémité dudit corps de contact étant fixée à un support de contact. Préférentiellement, la position A est une position éloignée dudit corps de contact et la position B est une position rapprochée dudit corps de contact, notamment à laquelle la tête de contact est plaquée contre le corps de contact de façon à rompre le contact électrique entre la tête de contact et ledit premier contact. En particulier, la tête de contact est montée coulissante par rapport au corps de contact entre la position A éloignée dudit corps de contact et la position B rapprochée dudit corps de contact, et vice versa. Selon la présente invention, l'ouverture dudit sectionneur destinée à déconnecter électriquement ledit premier appareillage dudit second appareillage est effectuée par déplacement du corps de contact de la position fermée à la position ouverte, la fermeture étant réalisée par déplacement du corps de contact de la position ouverte à la position fermée;

- ledit support de contact, destiné à supporter ledit corps de contact, mobile avec ce dernier le long dudit axe A, comprenant une première extrémité et une seconde extrémité selon ledit axe A, ladite première extrémité étant solidaire de ladite autre extrémité dudit corps de contact et ladite seconde extrémité étant éloignée axialement dudit corps de contact selon ledit axe A. En particulier, ladite seconde extrémité est configurée pour actionner un second dispositif de déplacement de la tête de contact lors d'un déplacement du corps de contact de la position fermée à la position ouverte;
- un premier dispositif de déplacement capable de déplacer le corps de contact de la position fermée à la position ouverte, et vice versa, ledit premier dispositif de déplacement étant notamment capable de déplacer le corps de contact à une vitesse $V(t)$ en fonction du temps t qui est faible, typiquement de l'ordre du mm/s, voire constante ;
- ledit second dispositif de déplacement, déclenchable au moyen dudit support de contact, capable, lors d'un déplacement dudit corps de contact de la position fermée à la position ouverte, de déplacer la tête de contact de la position B à la position A tout en emmagasinant de l'énergie et de façon à ce que seule la tête de contact soit maintenue en contact avec ledit premier contact, puis de relâcher subitement ladite énergie emmagasinée afin de déplacer brusquement et transitoirement, en particulier transitoirement à une vitesse $V'(t)$ supérieure à la vitesse $V(t)$, ladite tête de contact de la position A à la position B de façon à rompre le contact entre la tête de contact et ledit premier contact. En particulier, le déplacement transitoire de ladite tête de contact à ladite vitesse $V'(t) > V(t)$ entre ladite position A et ladite position B a lieu durant un intervalle de temps $[t'1, t'2]$ compris dans l'intervalle de temps $[t1, t2]$ nécessaire au déplacement dudit corps de contact entre ladite position fermée et ladite position ouverte. En particulier, lors de l'ouverture dudit sectionneur, ledit second dispositif de déplacement est ainsi capable, dans un premier temps, de maintenir la tête de contact en contact avec le premier contact lorsque le corps de contact s'éloigne dudit premier contact, provoquant autrement dit un éloignement de la tête de contact relativement au corps de contact lorsque ce dernier s'éloigne du premier contact et jusqu'à ce que la tête de contact soit à ladite position A éloignée dudit corps de contact, puis, dans un second temps, une fois cette position A atteinte, de brusquement ramener la tête de contact à sa position B rapprochée dudit corps de contact, permettant ainsi une déconnexion électrique très rapide dudit premier circuit et dudit second circuit.

[0015] Afin de mieux comprendre la présente invention

et de l'illustrer, un exemple de réalisation d'un sectionneur selon l'invention est fourni à l'aide des figures 1-6 qui présentent chronologiquement l'ouverture dudit sectionneur selon l'invention:

Figure 1-6 : représentation schématique et chronologique d'une ouverture d'un sectionneur selon l'invention.

[0016] La figure 1 présente un exemple de réalisation d'un sectionneur selon l'invention. Ce dernier est montré en position fermée. Les figures 2 à 6 montrent le même sectionneur à différents instants lors de son ouverture. Les mêmes références s'appliquent aux mêmes éléments du sectionneur tout au long de son ouverture illustrée par les figures 2 à 6.

[0017] Le sectionneur selon l'invention permet de connecter un premier appareillage électrique à un second appareillage électrique lorsqu'il est en position fermée telle que présentée en figure 1 et de déconnecter ledit premier appareillage électrique dudit second appareillage électrique lorsqu'il est en position ouverte telle que présentée en figure 6.

[0018] Le sectionneur, ledit premier appareillage électrique et ledit second appareillage électrique sont typiquement encapsulés dans une chambre de coupure comprenant un milieu isolant tel que de l'hexafluorure de soufre, ledit premier appareillage électrique étant par exemple situé à une extrémité amont dudit sectionneur et ledit second appareillage électrique étant situé par exemple à une extrémité aval dudit sectionneur.

[0019] Le sectionneur selon l'invention comprend en particulier un premier contact 1 connectable au premier appareillage électrique et un second contact 2 connectable audit second appareillage électrique. Le premier contact 1 comprend au moins une partie fixe 1', i.e. immobile par rapport à la chambre de coupure, et peut optionnellement également comprendre une partie mobile 11 par rapport à ladite partie fixe 1'. Le second contact 2 comprend une partie mobile et une partie fixe 2'. La partie fixe 2' du second contact 2 est suffisamment éloignée du premier contact 1 pour empêcher tout arc électrique entre le premier contact et le second contact. La partie mobile du second contact 2 comprend un corps de contact 21 et une tête de contact 22 montée mobile entre une position A et une position B définies par rapport au corps de contact 21. Un contact électrique 29 entre la tête de contact 22 et le corps de contact 21, par exemple un contact électrique glissant, permet en particulier le passage de courant entre la tête de contact et le corps de contact. La position A est en particulier une position éloignée, par exemple la plus éloignée, dudit corps de contact 21, et la position B est une position rapprochée, par exemple la plus rapprochée, dudit corps de contact 21. Le corps de contact 21 est lui-même monté mobile le long d'un axe A entre une position fermée F et une position ouverte O. Dans la position fermée F, ledit corps de contact 21 et la tête de contact 22 sont en contact

avec ledit premier contact 1 afin de connecter électriquement la partie fixe 1' du premier contact 1 avec la partie fixe 2' du second contact 2, ou autrement dit le premier appareillage électrique avec le second appareillage électrique, la tête de contact 22 étant en position B lorsque le corps de contact 21 est en position fermée. Dans la position ouverte O, ledit corps de contact 21 et la tête de contact 22 sont déconnectés dudit premier contact 1 afin de déconnecter électriquement l'une de l'autre la partie fixe 1' du premier contact 1 et la partie fixe 2' du second contact 2, ou autrement dit, ledit premier appareillage électrique dudit second appareillage électrique, la tête de contact 22 étant en position B lorsque le corps de contact 21 est en position ouverte.

[0020] Selon la présente invention, le corps de contact 21 se termine, aussi bien en position O ouverte qu'en position fermée F, par ladite tête de contact 22 montée mobile à une extrémité dudit corps de contact 21, l'autre extrémité dudit corps de contact 21 étant fixée à un support de contact 23. En particulier, la tête de contact 22 est montée coulissante par rapport au corps de contact 21 de façon à pouvoir coulisser entre la position A éloignée dudit corps de contact 21 et la position B rapprochée dudit corps de contact 21, et vice versa. Préférentiellement, parmi le corps de contact 21 et la tête de contact 22, seule la tête de contact 22 fait face audit premier contact 1, de sorte qu'une vue de face du corps de contact 21 équipé de la tête de contact montée mobile sur ce dernier fait uniquement apparaître la tête de contact 22. En effet, selon la présente invention, ledit corps de contact 21 comprend une partie frontale contre laquelle vient se plaquer la tête de contact 22 en position B rapprochée, ladite partie frontale étant en particulier intégralement recouverte par ladite tête de contact 22 lorsque cette dernière est en position B de façon à empêcher un contact frontal entre le premier contact 1 et le corps de contact 21, en particulier entre le corps de contact 21 et la partie mobile 11 du premier contact 1, le corps de contact 21 étant configuré pour contacter uniquement latéralement via sa partie latérale ledit premier contact 1, par exemple ses contacts fixes 1', au moyen par exemple de contacts électriques latéraux 12 solidaires des contacts fixes 1' du premier contact 1.

[0021] Le support de contact 23 selon l'invention est destiné à supporter ledit corps de contact 21. Préférentiellement, ledit corps de contact 21 et le support de contact 23 sont disposés dans le prolongement l'un de l'autre selon ledit axe A et peuvent présenter une forme essentiellement longiligne s'étendant selon ledit axe A. Le support de contact 23 comprend une première extrémité et une seconde extrémité, ladite première extrémité étant solidaire de ladite autre extrémité dudit corps de contact 21 et ladite seconde extrémité étant éloignée axialement dudit corps de contact 21 selon ledit axe A. 6. En particulier, ladite seconde extrémité du support de contact 23 est configurée pour interagir avec un second dispositif de déplacement afin de déclencher un déplacement de la tête de contact 22 tel qu'il sera décrit plus tard.

[0022] Le sectionneur selon l'invention comprend un premier dispositif de déplacement capable de déplacer, préférentiellement simultanément, la partie mobile du second contact 2 et/ou la partie mobile du premier contact 1. En particulier, le premier dispositif de déplacement est capable de déplacer le corps de contact 21 de la position fermée F à la position ouverte O, et vice versa, à une vitesse $V(t)$ en fonction du temps t . Un tel premier dispositif de déplacement est connu de l'homme du métier est ne nécessite pas de plus amples explications.

[0023] Par contre, la présente invention propose un second dispositif de déplacement d'un nouveau genre qui permet de mettre en œuvre de manière simple et rapide une rupture de la connexion électrique entre la partie mobile du second contact et le premier contact, par exemple entre les parties mobiles du premier et second contact. Ce second dispositif de déplacement est en particulier déclenchable par ledit support de contact 23, et comprend un ou plusieurs dispositifs parmi les dispositifs suivants:

- un élément 24 fixé à la tête de contact 22 et s'étendant selon ledit axe A au moins jusqu'à ladite seconde extrémité dudit support de contact 23, ledit élément 24 étant notamment solidaire de ladite tête de contact 22 de façon à pouvoir mouvoir cette dernière, par exemple en la couissant de la position A à la position B et vice versa, ledit élément 24 s'étendant, préférentiellement selon ledit axe A, depuis la tête de contact 22 en direction de ladite seconde extrémité du support de contact 23 et coopérant, notamment au voisinage de ladite seconde extrémité du support de contact 23, avec un système de blocage 25;
- ledit système de blocage 25 comprenant deux états, respectivement un premier état configuré pour bloquer temporairement un déplacement dudit élément 24 dans une direction axiale selon ledit axe A, ladite direction axiale s'éloignant dudit premier contact 1, lors du déplacement du corps de contact 21 de la position fermée F à la position ouverte O, et un second état configuré pour autoriser un déplacement dudit élément 24 dans ladite direction axiale lors du déplacement du corps de contact 21 de la position fermée F à la position ouverte O, le second état succédant chronologiquement au premier état lors dudit déplacement du corps de contact 21 de la position fermée F à la position ouverte O;
- un système mécanique 26 accouplé audit élément 24 et audit support de contact 23 de façon à emmagasiner ladite énergie, par exemple de l'énergie potentielle préférentiellement mécanique ou élastique, pendant le blocage temporaire dudit élément 24 par le système de blocage 25 lors du déplacement du corps de contact 21 de la position fermée F à la position ouverte O, ledit système mécanique étant configuré pour libérer ladite énergie dès que le système de blocage est dans le second état, i.e. dès que ce

dernier autorise le déplacement dudit élément 24.

[0024] Le second dispositif de déplacement selon l'invention est ainsi capable, lors d'un déplacement dudit corps de contact 21 de la position fermée F à la position ouverte O, de maintenir temporairement, par exemple durant une période de temps Dt , la tête de contact 22 en contact avec ledit premier contact 1 notamment en déplaçant cette dernière de la position B à la position A par rapport au corps de contact 21 (i.e. par rapport à un référentiel lié au corps de contact 21), tout en emmagasinant, durant ce déplacement de la position B à la position A, i.e. durant ladite période de temps Dt , de l'énergie, puis de relâcher subitement, à la fin dudit déplacement de la position B à la position A, soit à la fin de la période de temps Dt , ladite énergie emmagasinée afin de déplacer brusquement et transitoirement ladite tête de contact 22 de la position A à la position B de façon à rompre le contact électrique entre la tête de contact 22 et ledit premier contact 1, par exemple entre la tête de contact et la partie mobile dudit premier contact. Préférentiellement, durant la phase d'emmagasinement de l'énergie, seule la tête de contact 22 est maintenue en contact avec ledit premier contact 1.

[0025] Préférentiellement, ledit second dispositif de déplacement permet de déplacer ladite tête de contact 22 à une vitesse $V'(t) > V(t)$ lors du déplacement transitoire de ladite position A à ladite position B, ledit déplacement ayant lieu durant un intervalle de temps $[t'1, t'2]$ compris dans l'intervalle de temps $[t1, t2]$ nécessaire au déplacement dudit corps de contact 21 entre ladite position fermée F et ladite position ouverte O. Selon la présente invention, le déclenchement du déplacement de la tête de contact de la position A à la position B est mis en œuvre par interaction du support de contact 23 avec ledit second dispositif de déplacement. En particulier, un déplacement, par ledit premier dispositif de déplacement, du support de contact 23 selon ledit axe A en direction opposée dudit premier contact 1 est apte à provoquer une interaction dudit support de contact 23 avec le système de blocage 25 provoquant un changement d'état dudit système de blocage 25 passant du premier au second état, et un déplacement, par ledit premier dispositif de déplacement, du support de contact 23 dans une direction selon ledit axe A se rapprochant dudit premier contact 1 étant apte à faire passer le système de blocage 25 du second au premier état.

[0026] Préférentiellement, ladite interaction est une interaction entre une surface dudit support de contact 23 et ledit système de blocage 25, par exemple entre ladite surface et des crochets 251 dudit système de blocage 25. En effet, selon un mode préférentiel de réalisation, le système de blocage 25 comprend un crochet 251 mobile d'une position de blocage à une position de déblocage et vice versa, qui, lorsque le système de blocage 25 est dans ledit premier état, est positionné dans la position de blocage adaptée pour bloquer un déplacement dudit élément 24 dans une direction selon ledit axe A

s'éloignant dudit premier contact 1, et, lorsque le système de blocage 25 est dans ledit second état, est positionné dans la position de déblocage adaptée pour autoriser un déplacement dudit élément 24 dans la direction selon ledit axe A s'éloignant dudit premier contact. Selon la présente invention, le déplacement dudit crochet 251 entre sa position de blocage et sa position de déblocage est occasionné par ladite interaction de ladite surface dudit support de contact 23 et une partie dudit crochet 251.

[0027] Par exemple, ledit crochet 251 est muni d'une roulette 252 configurée pour interagir avec une surface d'interaction S dudit support de contact 23, l'interaction de ladite surface d'interaction S avec ladite roulette 252 étant apte à provoquer un mouvement dudit crochet 251, notamment un pivotement autour d'une rotule 3 solidaire d'une embase de support 4 dudit sectionneur, de ladite position de blocage à ladite position de déblocage, lorsque ladite surface d'interaction S est en translation le long dudit axe A par déplacement du support de contact 23 dans la direction selon ledit axe A s'éloignant du premier contact 1. Préférentiellement, ledit support de contact 23 comprend une première surface S1 d'appui extérieure pour ladite roulette 252, par exemple une surface cylindrique, et optionnellement une seconde surface S2 d'appui extérieure pour ladite roulette 252, par exemple une surface cylindrique, la première surface S1, et optionnellement la seconde surface S2, étant formée d'un ensemble de segments de droites parallèles audit axe A, ladite surface d'interaction S joignant par exemple ladite première surface S1 en décrivant un biais par rapport à cette dernière. Optionnellement, la surface d'interaction S joint la première surface S1 à ladite seconde surface S2 en décrivant ledit biais par rapport auxdites première et seconde surfaces, et donc en particulier par rapport audit axe A. Selon ce mode préférentiel de réalisation, le déplacement de ladite roulette 252 sur ledit biais de la surface d'interaction S provoque un déplacement dudit crochet 251 de la position de blocage à la position de déblocage ou vice versa selon la direction de déplacement dudit support de contact 23 par ledit premier dispositif de déplacement. Ainsi, selon la présente invention, un déplacement d'une partie du système de blocage, par exemple la roulette dudit crochet, sur la surface d'interaction du support de contact 23 provoque un éloignement radial par rapport audit axe A qui déclenche le déblocage du système de blocage, i.e. le passage du premier état au second état.

[0028] Préférentiellement, le système de blocage 25 comprend des moyens de rappel, par exemple élastique ou à ressort, configurés pour exercer une force ou un moment de force sur ledit crochet 251 de façon à s'opposer à un déplacement, par exemple par pivotement, dudit crochet 251 de la position de blocage à ladite position de déblocage. Optionnellement, ledit élément 24 s'étend d'une de ses extrémités solidaire de la tête de contact 22 à travers le corps de contact 21 et le support de contact 23 jusqu'à l'autre de ses extrémités éloignée

axialement de ladite tête de contact 22 et configurée pour coopérer avec le système de blocage. En particulier, ledit élément 24 comprend au moins une tige, préférentiellement plusieurs tiges, s'étendant selon ledit axe A au-delà de ladite seconde extrémité du support de contact 23 et traversant ce dernier de part en part. En particulier, ladite tige se termine, à l'extrémité la plus proche de ladite seconde extrémité dudit corps de contact 23, par une rondelle d'arrêt 28 apte à interagir avec ledit moyen de blocage 25, par exemple avec ledit crochet 251.

[0029] Nous allons maintenant décrire plus en détail le fonctionnement dudit sectionneur selon l'invention, en particulier l'ouverture dudit sectionneur permettant la déconnexion du premier appareillage électrique du second appareillage électrique.

[0030] La figure 1 montre le sectionneur selon l'invention en position fermée. Le courant peut passer du contact fixe 2' au contact fixe 1' via principalement le corps de contact 21 et secondairement la tête de contact 22 en contact avec la partie mobile 11 dudit second contact. Dans cette position fermée, le système mécanique 26 est détendu, par exemple, un ressort 261 dudit système mécanique est détendu. Le système de blocage 25 est en particulier déjà en position de blocage, prêt à interagir avec le support de contact 23 lorsque ce dernier s'éloignera dans une direction opposée audit premier contact 1. Lors de l'ouverture du sectionneur selon l'invention, le premier dispositif de déplacement va déplacer la partie mobile dudit second contact d'une position avale, dite « position fermée », à laquelle elle est en contact avec ledit premier contact 1, à une position amont, dite « position ouverte », à laquelle la partie mobile 11 du premier contact 1 et la partie mobile du second contact 2 sont déconnectées l'une de l'autre. A noter que lors de la connexion, le déplacement inverse est réalisé au moyen dudit second dispositif de déplacement. L'ouverture du sectionneur selon l'invention, et donc la déconnexion du premier appareillage électrique du second appareillage électrique, comprend chronologiquement les phases suivantes illustrées par les figures 2 à 6 :

Une première phase, illustrée en figure 2, montre un déplacement simultané vers l'amont de la partie mobile 11 dudit premier contact 1 et de la partie mobile du second contact 2 par rapport aux parties fixes 1', 2' du premier contact 1 et du second contact 2. Ce déplacement provoque notamment une déconnexion du corps de contact 23 d'un contact électrique latéral 12 configuré pour contacter latéralement une partie latérale du corps de contact 21 avec la partie fixe 1' du premier contact 1 lorsque ce dernier est en position fermée, alors que la tête de contact 22 reste constamment en contact avec la partie mobile 11 du premier contact 1 tout au long dudit déplacement de la première phase. Ledit contact latéral est en particulier un contact solidaire de la partie fixe 1' du premier contact 1, par exemple un contact ressort. Ledit déplacement de la première phase est notamment mis en œuvre par le premier dispositif de déplacement comme expliqué précédemment.

[0031] Une seconde phase, illustrée par la figure 3, comprend la poursuite du déplacement vers l'amont dudit corps de contact 21 au moyen dudit premier dispositif de déplacement, durant laquelle la tête de contact 22 est maintenue en contact avec le premier contact 1, en particulier avec la partie mobile 11 dudit premier contact 1, par le second dispositif de déplacement configuré pour emmagasiner de l'énergie durant le maintien du contact entre la tête de contact 22 et le premier contact 1. Durant cette seconde phase, la tête de contact 22 passe de la position B rapprochée dudit corps de contact 21 à la position A éloignée dudit corps de contact 21. En particulier, ladite partie mobile 11 et la tête de contact 22 sont maintenues immobiles et en contact l'une avec l'autre, par exemple par le système de blocage 25 dudit second dispositif de déplacement tel que décrit précédemment, alors que le corps de contact 21 poursuit son déplacement vers l'amont l'éloignant toujours un peu plus dudit premier contact 1. Ladite énergie est par exemple une énergie potentielle élastique résultant de la compression du ressort 261 du système mécanique 26 par le support de contact 23, ledit ressort 261 étant notamment accouplé audit support de contact 23 et audit élément 24 fixé à ladite tête de contact 22. Durant cette seconde phase, et en particulier, les roulettes 252 sont en contact avec et se déplacent sur la première surface S1.

[0032] Une troisième phase, illustrée par les figures 4 et 5, comprend la rupture du contact électrique entre la tête de contact 22 et le premier contact 1, notamment entre la tête de contact 22 et la partie mobile 11 dudit premier contact 1, par déclenchement dudit second dispositif de déplacement au moyen du support de contact 23 fixé audit corps de contact 21, ladite tête de contact 22 passant alors de la position A (cf. Fig. 4) à la position B (cf. Fig. 5), pendant que le corps de contact poursuit son déplacement vers l'amont, i.e. dans une direction s'éloignant dudit premier contact 1. Comme expliqué précédemment, le déclenchement dudit second dispositif est préférentiellement provoqué par interaction du second dispositif de déplacement avec le support de contact 23 lors du déplacement de ce dernier vers l'amont, ladite interaction provoquant un relâchement subit de ladite énergie et ladite rupture de contact. Ainsi qu'illustré par les figures 4 et 5, durant cette troisième phase et en particulier, les roulettes 252 se déplacent de la première surface S1 à la seconde surface S2 en passant par ladite surface d'interaction S. Ce déplacement sur la surface d'interaction ou autrement dit le passage de la première surface S1 à la seconde surface S2 provoque un éloignement radial des roulettes 252 par rapport à l'axe A, cet éloignement radial provoquant lui-même un mouvement, par exemple pivotement, des crochets 251 autour de la rotule 3, i.e. provoquent le changement d'état dudit système de blocage, ce dernier passant du premier état au second état. Le crochets 251 qui, jusqu'alors, maintenait l'élément 24 et la tête de contact immobiles par rapport à la partie fixe 2' du second contact, libère ledit élément 24, autorisant par la même occasion la libération de

l'énergie emmagasinée par le système mécanique, par exemple la détente dudit ressort 261, qui provoque un déplacement dudit élément 24 de l'aval vers l'amont tel que représenté par la flèche f en figure 4, et conséquemment, un déplacement de la tête de contact 22 de la position A à la position B.

[0033] Une quatrième phase, illustrée par la figure 6, comprend un déplacement vers l'amont de la tête de contact en position B et du corps de contact 23 jusqu'à déconnexion du corps de contact 21 d'un autre contact électrique latéral 27 configuré pour contacter latéralement la partie latérale du corps de contact 21 avec la partie fixe 2' du second contact (2) lorsque ce dernier est en position fermée. Le déplacement vers l'amont de la quatrième phase s'achève lorsque le corps de contact 21 est déconnecté électriquement dudit autre contact latéral 27 et se trouve, avec la tête de contact 22, en retrait à l'intérieur du contact fixe 2' dudit second contact.

[0034] Une connexion dudit sectionneur se déroule simplement dans l'ordre inverse, i.e. de la quatrième phase à la première phase, jusqu'à connexion dudit corps de contact 23 avec la partie fixe 1' du premier contact.

[0035] Selon la présente invention, la tête de contact 22 a une forme de champignon, i.e. présente un tronc substantiellement cylindrique configuré pour coulisser dans le corps de contact 21 et être fixé audit élément 24, ledit tronc étant surmonté par un chapeau en forme de demi-sphère ou partie de sphère dont le centre est dirigé vers le tronc, notamment vers l'axe longitudinal central dudit tronc. Le corps de contact 21 est préférentiellement cylindrique, creux autour dudit axe A, afin de permettre un mouvement en translation dudit élément 24 et dudit tronc lors de déplacements selon ledit axe A d'amont en aval. Ledit chapeau recouvre en particulier complètement l'extrémité dudit corps de contact 21 qui est la plus proche dudit premier contact 1. Dans ce cas, la partie mobile 11 dudit second contact a une forme complémentaire audit chapeau, par exemple présente une forme concave. Alternativement, le chapeau de ladite tête de contact a une forme concave et ladite partie mobile 11 dudit premier contact 1 a une forme sphérique. Selon un mode préférentiel de réalisation, la partie mobile dudit premier contact comprend également une tête de contact mobile par rapport à un corps de contact, le second dispositif de déplacement étant conçu pour déplacer en sens inverse et simultanément la tête de contact 22 du second contact et la tête de contact dudit premier contact lors d'une ouverture dudit sectionneur.

[0036] Ainsi, la présente invention propose une nouvelle conception d'un sectionneur, pour lequel une partie seulement du contact mobile est mise en mouvement rapide, ce qui présente l'avantage de réduire fortement l'inertie, et permet d'atteindre des vitesses d'ouverture beaucoup plus grandes comparé aux techniques existantes, le tout avec peu d'énergie d'accumulation.

Revendications

1. Sectionneur adapté aux hautes tensions, ledit sectionneur comprenant :

- un premier contact (1);
- un second contact (2) comprenant une partie mobile et une partie fixe (2'), ladite partie mobile comprenant un corps de contact (21) et une tête de contact (22) mobile par rapport au corps de contact (21);
- un support de contact (23) configuré pour supporter ledit corps de contact (21);
- un premier dispositif de déplacement capable de déplacer le corps de contact (21) le long d'un axe A d'une position fermée (F) dans laquelle le corps de contact (21) est en contact avec ledit premier contact (1), à une position ouverte (O), et vice versa;
- un second dispositif de déplacement, déclenchable au moyen dudit support de contact (23), capable, lors d'un déplacement dudit corps de contact (21) de la position fermée (F) à la position ouverte (O), de maintenir temporairement la tête de contact (22) en contact avec ledit premier contact (1) tout en emmagasinant de l'énergie, puis de relâcher subitement ladite énergie emmagasinée afin de déplacer transitoirement ladite tête de contact (22) d'une position A éloignée dudit corps de contact à une position B rapprochée dudit corps de contact de façon à rompre le contact électrique entre la tête de contact (22) et ledit premier contact (1);

caractérisé en ce que ledit corps de contact (21) comprend une partie frontale contre laquelle vient se plaquer la tête de contact (22) en position B rapprochée, ladite partie frontale étant intégralement recouverte par ladite tête de contact (22) lorsque cette dernière est en position B de façon à empêcher un contact frontal entre le premier contact (1) et le corps de contact (21).

2. Sectionneur selon la revendication 1, pour lequel ledit corps de contact (21) se termine, aussi bien en position ouverte (O) qu'en position fermée (F), par ladite tête de contact (22) montée mobile à une extrémité dudit corps de contact (21), l'autre extrémité dudit corps de contact (21) étant fixée audit support de contact (23), ce dernier comprenant une première extrémité et une seconde extrémité, ladite première extrémité étant solidaire de ladite autre extrémité dudit corps de contact (21) et ladite seconde extrémité étant éloignée axialement dudit corps de contact (21).
3. Sectionneur selon la revendication 2, pour lequel ledit second dispositif de déplacement comprend un

élément (24) fixé à la tête de contact (22) et s'étendant selon ledit axe A au moins jusqu'à ladite seconde extrémité dudit support de contact (23).

4. Sectionneur selon une des revendications 1 à 3, pour lequel la tête de contact (22) est fixée de manière à être coulissante par rapport au corps de contact (21).
5. Sectionneur selon une des revendications 1 à 4, pour lequel ladite tête de contact (22) a une vitesse $V'(t) > V(t)$ lors du déplacement transitoire de ladite position A à ladite position B, ledit déplacement ayant lieu durant un intervalle de temps $[t'1, t'2]$ compris dans l'intervalle de temps $[t1, t2]$ nécessaire au déplacement dudit corps de contact (21) entre ladite position fermée (F) et ladite position ouverte (O).
6. Sectionneur selon la revendication 3, pour lequel ledit second dispositif de déplacement comprend :
- ledit élément (24) solidaire de ladite tête de contact (22) de façon à pouvoir mouvoir cette dernière, ledit élément (24) s'étendant d'une extrémité solidaire de la tête de contact (22) à travers le corps de contact (21) et le support de contact (23) jusqu'à une extrémité éloignée axialement de ladite tête de contact (22) et configurée pour coopérer avec un système de blocage ;
 - ledit système de blocage (25) comprenant deux états, respectivement un premier état configuré pour bloquer temporairement un déplacement dudit élément (24) dans une direction axiale (f) selon ledit axe A s'éloignant dudit premier contact (1) et un second état configuré pour autoriser un déplacement dudit élément (24) dans ladite direction axiale ;
 - un système mécanique (26) couplé audit élément (24) et audit support de contact (23) de façon à emmagasiner ladite énergie pendant le blocage temporaire dudit élément (24) par le système de blocage (25).
7. Sectionneur selon une des revendications 1 à 6, pour lequel le support de contact (21) est configuré pour déclencher le second dispositif de déplacement de la tête de contact (22).
8. Sectionneur selon la revendication 6, pour lequel le support de contact (23) est configuré pour interagir avec le système de blocage (25) par translation selon ledit axe A, un déplacement du support de contact (23) dans une direction selon ledit axe A s'éloignant du premier contact (1) étant apte à faire passer le système de blocage (25) du premier au second état et un déplacement du support de contact (23) dans une direction selon ledit axe A se rapprochant dudit premier contact (1) étant apte à faire passer le

système de blocage (25) du second au premier état.

9. Sectionneur selon la revendication 6, et une des revendications 7 ou 8, pour lequel une partie du système de blocage (25) est configurée pour se déplacer sur une surface d'interaction (S) du support de contact (23) de façon à provoquer un éloignement radial de ladite partie par rapport audit axe A. 5
10. Sectionneur selon la revendication 6, et une des revendications 7 à 9, pour lequel le système de blocage (25) comprend un crochet (251) mobile d'une position de blocage à une position de déblocage et vice versa. 10
11. Sectionneur selon la revendication 10, pour lequel ledit crochet (251) est muni d'une roulette (252) configurée pour interagir avec une surface d'interaction (S) dudit support de contact (23). 15
12. Sectionneur selon une des revendications 10 ou 11, pour lequel le système de blocage (25) comprend des moyens de rappel configurés pour exercer une force sur ledit crochet (251). 20
13. Sectionneur selon une des revendications 11 à 12, pour lequel ledit support de contact (23) comprend une première surface (S1) d'appui extérieure pour ladite roulette (252), ladite surface d'interaction (S) joignant ladite première surface (S1) en décrivant un biais par rapport à ladite première surface (S1). 25
14. Sectionneur selon une des revendications 1 à 12, pour lequel seule la tête de contact (22) fait face audit premier contact (1) quel que soit la position du corps de contact (21) de sorte qu'une vue de face du corps de contact (21) équipé de la tête de contact montée mobile sur ce dernier fait uniquement apparaître la tête de contact (22). 30
15. Méthode de déconnexion d'un premier appareillage électrique d'un second appareillage électrique au moyen d'un sectionneur auxquels ils sont connectés, ledit sectionneur comprenant un premier contact (1) connecté au premier appareillage électrique et comprenant une partie mobile (11) et une partie fixe (1'), un second contact (2) connecté au second appareillage électrique et comprenant une partie mobile et une partie fixe (2'), un premier dispositif de déplacement capable de déplacer la partie mobile dudit second contact d'une position aval, à laquelle elle est en contact avec ledit premier contact (1) à une position amont, à laquelle la partie mobile (11) du premier contact (1) et la partie mobile du second contact (2) sont déconnectées l'une de l'autre, et vice versa, ladite partie mobile du second contact (2) comprenant un corps de contact (21) et une tête de contact (22), ces derniers étant en contact avec ledit 40

premier contact (1) à ladite position aval, la méthode selon l'invention comprenant chronologiquement les étapes suivantes lors de la déconnexion du premier appareillage électrique du second appareillage électrique:

- un déplacement simultané vers l'amont de la partie mobile (11) dudit premier contact (1) et de la partie mobile du second contact (2) au moyen d'un premier dispositif de déplacement, la tête de contact (22) restant constamment en contact avec la partie mobile (11) du premier contact (1) lors dudit déplacement;
 - une poursuite du déplacement vers l'amont dudit corps de contact (21), durant lequel la tête de contact (22) est maintenue en contact avec le premier contact (1) par un second dispositif de déplacement configuré pour emmagasiner de l'énergie durant le maintien du contact entre la tête de contact (22) et le premier contact (1);
 - une rupture du contact électrique entre la tête de contact (22) et le premier contact (1) par déclenchement dudit second dispositif de déplacement au moyen d'un support de contact (23) fixé audit corps de contact (21), le déclenchement dudit second dispositif étant provoqué par un déplacement vers l'amont dudit support de contact (23) configuré pour provoquer une interaction avec le second dispositif de déplacement;
 - un déplacement vers l'amont de la tête de contact en une position plaquée contre le corps de contact (21) et une poursuite du déplacement vers l'amont de ladite partie mobile dudit second contact (2) jusqu'à déconnexion dudit premier appareillage électrique dudit second appareillage électrique
- caractérisée en ce que** ledit corps de contact (21) comprend une partie frontale contre laquelle vient se plaquer la tête de contact (22) en position B rapprochée, ladite partie frontale étant intégralement recouverte par ladite tête de contact (22) lorsque cette dernière est en position B de façon à empêcher un contact frontal entre le premier contact (1) et le corps de contact (21) .

Patentansprüche

1. Für Hochspannung angepasster Trennschalter, wobei der genannte Trennschalter umfasst:
 - einen ersten Kontakt (1),
 - einen zweiten Kontakt (2), ein bewegliches Teil und ein feststehendes Teil (2') umfassend, wobei das genannte bewegliche Teil einen Kontaktkörper (21) und einen Kontaktkopf (22) um-

- fasst, der relativ zum Kontaktkörper (21) beweglich ist,
- einen Kontaktträger (23), dafür ausgebildet, den genannten Kontaktkörper (21) zu tragen,
 - eine erste Versetzvorrichtung, geeignet, den Kontaktkörper (21) längs einer Achse A aus einer geschlossenen Stellung (F), in der der Kontaktkörper (21) mit dem genannten ersten Kontakt (1) in Kontakt steht, in eine offene Stellung (O) zu versetzen und umgekehrt,
 - eine zweite Versetzvorrichtung, die mit Hilfe des genannten Kontaktträgers (23) ausgelöst werden kann, geeignet, bei einem Versetzen des genannten Kontaktkörpers (21) aus der geschlossenen Stellung (F) in die offene Stellung (O) vorübergehend den Kontaktkopf (22) mit dem genannten ersten Kontakt (1) in Kontakt zu halten und dabei Energie zu speichern, und dann die genannte gespeicherte Energie plötzlich freizusetzen, um den genannten Kontaktkopf (22) aus einer Stellung A fern des genannten Kontaktkörpers in eine Stellung B nahe dem genannten Kontaktkörper übergehend zu versetzen, derart, dass der elektrische Kontakt zwischen dem Kontaktkopf (22) und dem genannten ersten Kontakt (1) unterbrochen wird,
- dadurch gekennzeichnet, dass** der genannte Kontaktkörper (21) einen Vorderteil aufweist, an den der Kontaktkopf (22) in der nahen Stellung B anschlägt, wobei der genannte Vorderteil vollständig vom genannten Kontaktkopf (22) bedeckt wird, wenn dieser letztgenannte sich in der Stellung B befindet, derart, dass eine frontale Berührung zwischen dem ersten Kontakt (1) und dem Kontaktkörper (21) verhindert wird.
2. Trennschalter nach Patentanspruch 1, in dem der genannte Kontaktkörper (21) sowohl in der offenen Stellung (O), wie in der geschlossenen Stellung (F) im genannten Kontaktkopf (22) endet, der an einem Ende des genannten Kontaktkörpers (21) beweglich montiert ist, während das andere Ende des genannten Kontaktkörpers (21) am genannten Kontaktträger (23) befestigt ist, wobei dieser letztgenannte ein erstes Ende und ein zweites Ende aufweist, wobei das genannte erste Ende mit dem genannten anderen Ende des genannten Kontaktkörpers (21) fest verbunden ist und das genannte zweite Ende in Achsenrichtung vom genannten Kontaktkörper (21) fern ist.
 3. Trennschalter nach Patentanspruch 2, in dem die genannte zweite Versetzvorrichtung ein Teil (24) umfasst, das am Kontaktkopf (22) befestigt ist und sich längs der Achse A mindestens bis zum genannten zweiten Ende des genannten Kontaktträgers (23) erstreckt.
 4. Trennschalter nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, in dem der Kontaktkopf (22) derart befestigt ist, dass er relativ zum Kontaktkörper (21) gleiten kann.
 5. Trennschalter nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, in dem der genannte Kontaktkopf (22) während der Übergangsbewegung aus der genannten Stellung A in die genannte Stellung B eine Geschwindigkeit $V'(t) > V(t)$ hat, wobei die genannte Bewegung in einem Zeitintervall $[t'1, t'2]$ stattfindet, das im Zeitintervall $[t1, t2]$ enthalten ist, das für das Versetzen des genannten Kontaktkörpers (21) zwischen der genannten geschlossenen Stellung (F) und der genannten offenen Stellung (O) erforderlich ist.
 6. Trennschalter nach Patentanspruch 3, in dem die genannte zweite Versetzvorrichtung umfasst:
 - das genannte, mit dem genannten Kontaktkopf (22) derart fest verbundene Teil (24), dass es diesen erstgenannten bewegen kann, wobei sich das genannte Teil (24) von einem mit dem Kontaktkopf (22) fest verbundenen Ende durch den Kontaktkörper (21) und den Kontaktträger (23) hindurch bis zum vom genannten Kontaktkopf (22) in Achsenrichtung fernen Ende erstreckt und derart ausgebildet ist, dass es mit einem Verriegelungssystem zusammenwirkt,
 - wobei das genannte Verriegelungssystem (25) zwei Zustände aufweist, einen ersten Zustand, dafür eingerichtet, vorübergehend eine sich vom genannten ersten Kontakt (1) entfernende Bewegung des genannten Teiles (24) in einer Achsenrichtung (f) längs der genannten Achse A zu blockieren, bzw. einen zweiten Zustand, dafür eingerichtet, eine Bewegung des genannten Teiles (24) in der genannten Achsenrichtung zuzulassen,
 - ein an das genannte Teil (24) und an den genannten Kontaktträger (23) derart gekoppeltes mechanisches System (26), dass die genannte Energie während der vorübergehenden Blockierung des genannten Teiles (24) vom Verriegelungssystem (25) gespeichert wird.
 7. Trennschalter nach einem der Patentansprüche 1 bis 6, in dem der Kontaktträger (21) dafür eingerichtet ist, die zweite Versetzvorrichtung des Kontaktkopfes (22) auszulösen.
 8. Trennschalter nach Patentanspruch 6, in dem der Kontaktträger (23) dafür eingerichtet ist, mit dem Verriegelungssystem (25) durch Translationsbewegung längs der genannten Achse A zusammenzuwirken, wobei ein sich vom ersten Kontakt (1) entfernendes Versetzen des Kontaktträgers (23) in einer Richtung längs der genannten Achse A geeignet

- ist, das Verriegelungssystem (25) vom ersten Zustand in den zweiten Zustand übergehen zu lassen, und ein sich dem ersten Kontakt (1) näherndes Versetzen des Kontaktträgers (23) in einer Richtung längs der genannten Achse A geeignet ist, das Verriegelungssystem (25) vom zweiten Zustand in den ersten Zustand übergehen zu lassen. 5
9. Trennschalter nach Patentanspruch 6 und einem der Patentansprüche 7 oder 8, in dem ein Teil des Verriegelungssystems (25) dafür eingerichtet ist, sich auf einer Interaktionsfläche (S) des Kontaktträgers (23) derart zu verschieben, dass eine radiale Entfernung des genannten Teiles gegenüber der genannten Achse A bewirkt wird. 10 15
10. Trennschalter nach Patentanspruch 6 und einem der Patentansprüche 7 bis 9, in dem das Verriegelungssystem (25) einen Haken (251) umfasst, der aus einer Verriegelungsstellung in eine Entriegelungsstellung und umgekehrt bewegbar ist. 20
11. Trennschalter nach Patentanspruch 10, in dem der genannte Haken (251) mit einer Rolle (252) versehen ist, die dafür eingerichtet ist, mit einer Interaktionsfläche (S) des genannten Kontaktträgers (23) zusammenzuwirken. 25
12. Trennschalter nach einem der Patentansprüche 10 oder 11, in dem das Verriegelungssystem (25) Rückstellmittel umfasst, die dafür eingerichtet sind, eine Kraft auf den genannten Haken (251) auszuüben. 30
13. Trennschalter nach einem der Patentansprüche 11 bis 12, in dem der genannte Kontaktträger (23) eine erste äußere Anlagefläche (S1) für die genannte Rolle (252) umfasst, wobei die genannte Interaktionsfläche (S) unter Bildung einer Schräge gegenüber der genannten ersten Fläche (S1) an die genannte erste Fläche (S1) stößt. 35 40
14. Trennschalter nach einem der Patentansprüche 1 bis 12, in dem unabhängig von der Stellung des Kontaktkörpers (21) nur der Kontaktkopf (22) dem genannten ersten Kontakt (1) zugewandt ist, derart, dass eine Vorderansicht des Kontaktkörpers (21), versehen mit dem auf diesem letztgenannten beweglich montierten Kontaktkopf, lediglich den Kontaktkopf (22) erkennen lässt. 45 50
15. Methode zur Trennung einer ersten elektrischen Apparatur von einer zweiten elektrischen Apparatur mit Hilfe eines Trennschalters, mit dem sie verbunden sind, wobei der Trennschalter einen ersten Kontakt (1) umfasst, der mit der ersten elektrischen Apparatur verbunden ist und ein bewegliches Teil (11) und ein feststehendes Teil (1') umfasst, einen zweiten Kontakt (2), der mit der ersten elektrischen Appa-

tur verbunden ist und ein bewegliches Teil und ein feststehendes Teil (2') umfasst, eine erste Versetzvorrichtung, geeignet, das bewegliche Teil des genannten zweiten Kontaktes aus einer Stromabwärtsstellung, in der es mit dem genannten ersten Kontakt (1) in Kontakt steht, in eine Stromaufwärtsstellung, in der das bewegliche Teil (11) des ersten Kontaktes (1) und das bewegliche Teil des zweiten Kontaktes (2) voneinander getrennt sind, und umgekehrt zu versetzen, wobei das genannte bewegliche Teil des zweiten Kontaktes (2) einen Kontaktkörper (21) und einen Kontaktkopf (22) umfasst, wobei diese letztgenannten in der Stromabwärtsstellung mit dem genannten ersten Kontakt (1) in Kontakt stehen, wobei die erfindungsgemäße Methode bei der Trennung der ersten elektrischen Apparatur von der zweiten elektrischen Apparatur in chronologischer Reihenfolge die folgenden Schritte umfasst:

- gleichzeitiges Stromaufwärtsversetzen des beweglichen Teiles (11) des genannten ersten Kontaktes (1) und des beweglichen Teiles des genannten zweiten Kontaktes (2) mit Hilfe einer ersten Versetzvorrichtung, wobei der Kontaktkopf (22) während des genannten Versetzens unverändert mit dem beweglichen Teil (11) des ersten Kontaktes (1) in Kontakt bleibt,
- Fortsetzen des Stromaufwärtsversetzens des genannten Kontaktkörpers (21), während dessen der Kontaktkopf (22) mit dem genannten ersten Kontakt (1) in Kontakt gehalten wird, dies mit Hilfe einer zweiten Versetzvorrichtung, die dafür eingerichtet ist, während des Haltens des Kontaktes zwischen dem Kontaktkopf (22) und dem ersten Kontakt (1) Energie zu speichern,
- Unterbrechung des elektrischen Kontaktes zwischen dem Kontaktkopf (22) und dem ersten Kontakt (1) durch Auslösen der genannten zweiten Versetzvorrichtung mit Hilfe eines Kontaktträgers (23), der am genannten Kontaktkörper (21) befestigt ist, wobei das Auslösen der genannten zweiten Versetzvorrichtung durch ein Stromaufwärtsversetzen des genannten Kontaktträgers (23) bewirkt wird, der derart eingerichtet ist, dass er eine Wirkung auf die zweite Versetzvorrichtung veranlasst,
- Stromaufwärtsversetzen des Kontaktkopfes in eine Stellung am Kontaktkörper (21) anliegend und Fortsetzen des Stromaufwärtsversetzens des genannten beweglichen Teiles des genannten zweiten Kontaktes (2) bis zur Trennung der genannten ersten elektrischen Apparatur von der genannten zweiten elektrischen Apparatur, **dadurch gekennzeichnet, dass** der genannte Kontaktkörper (21) einen Vorderteil aufweist, an den der Kontaktkopf (22) in der nahen Stellung B anschlägt, wobei der genannte Vorderteil vollständig vom genannten Kontaktkopf (22) be-

deckt wird, wenn dieser letztgenannte sich in der Stellung B befindet, derart, dass eine frontale Berührung zwischen dem ersten Kontakt (1) und dem Kontaktkörper (21) verhindert wird.

Claims

1. Disconnecter for high voltages, said disconnector comprising:

- a first contact (1);
- a second contact (2) comprising a mobile part and a fixed part (2'), said mobile part comprising a contact body (21) and a contact head (22) which can be moved in relation to the contact body (21);
- a contact support (23) designed to support said contact body (21);
- a first movement device, which can move the contact body (21) along an axis A from a closed position (F), in which the contact body (21) is in contact with said first contact (1), to an open position (O), and vice versa;
- a second movement device, which can be triggered by means of said contact support (23) and is able, during a movement of said contact body (21) from the closed position (F) to the open position (O), to temporarily keep the contact head (22) in contact with said first contact (1) while storing energy, then to suddenly release said stored energy in order to transitorily move said contact head (22) from a position A distant from said contact body to a position B near to said contact body in such a way as to break the electrical contact between the contact head (22) and said first contact (1),

characterised in that said contact body (21) comprises a frontal part which is abutted by the contact head (22) at near position B, said frontal part being completely covered by said contact head (22) when the latter is at position B in such a way as to prevent frontal contact between the first contact (1) and the contact body (21).

2. Disconnecter according to claim 1, wherein said contact body (21) is terminated in both an open position (O) and closed position (F) by said contact head (22), which is mounted in a mobile manner at one extremity of said contact body (21), the other extremity of said contact body (21) being fixed to said contact support (23), the latter comprising a first extremity and a second extremity, said first extremity being firmly attached to said other extremity of said contact body (21) and said second extremity being axially distant from said contact body (21).

3. Disconnecter according to claim 2, wherein said sec-

ond movement device comprises an element (24) which is fixed to the contact head (22) and extends in the direction of said axis A at least as far as said second extremity of said contact support (23).

4. Disconnecter according to one of claims 1 to 3, wherein the contact head (22) is mounted in sliding manner in relation to the contact body (21).

5. Disconnecter according to one of claims 1 to 4, wherein said contact head (22) has a speed $V'(t) > V(t)$ during the transitory movement from said position A to said position B, said movement taking place during a time interval $[t'1, t'2]$ which is included in the time interval $[t1, t2]$ that is required for the movement of said contact body (21) between said closed position (F) and said open position (O).

6. Disconnecter according to claim 3, wherein said second movement device comprises:

- said element (24) which is firmly attached to said contact head (22) such that it is able to move the latter, said element (24) extending from one extremity which is firmly attached to the contact head (22) through the contact body (21) and the contact support (23) to an extremity which is axially distant from said contact head (22) and is designed to interact with a blocking system;
- said blocking system (25) comprising two states, respectively a first state designed to temporarily block a movement of said element (24) in an axial direction (f) extending away from said first contact (1) along said axis A, and a second state designed to allow a movement of said element (24) in said axial direction;
- a mechanical system (26) which is coupled to said element (24) and to said contact support (23) in such a way as to store said energy while said element (24) is temporarily blocked by the blocking system (25).

7. Disconnecter according to one of claims 1 to 6, wherein the contact support (21) is designed to trigger the second movement device for moving the contact head (22).

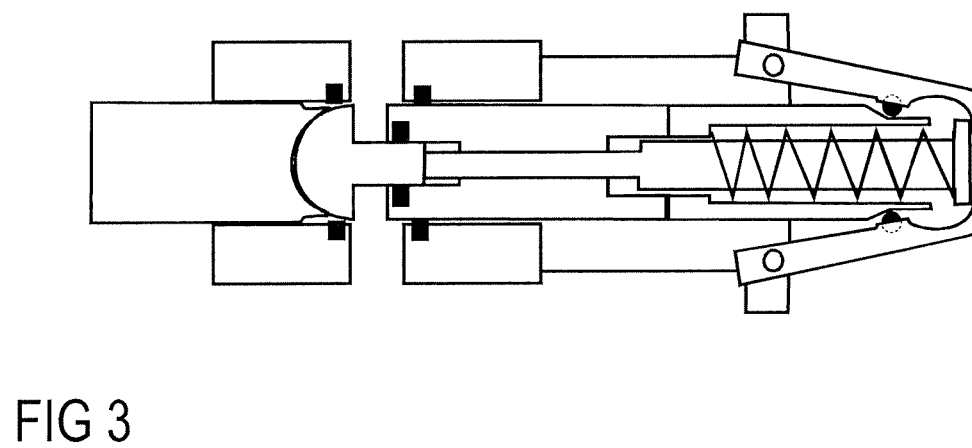
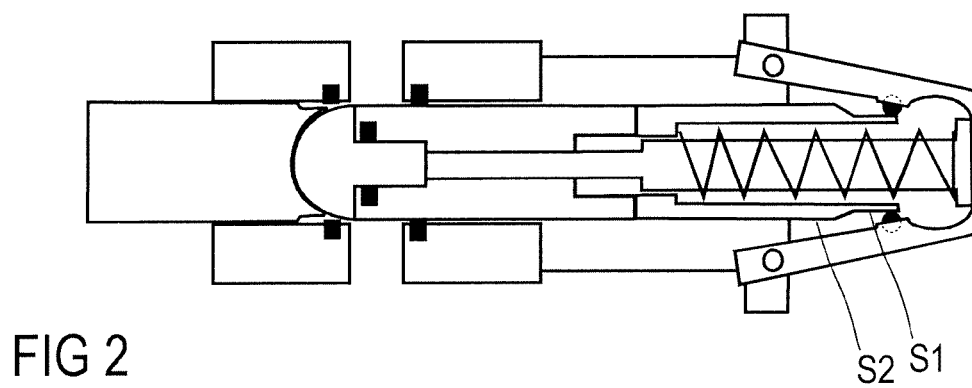
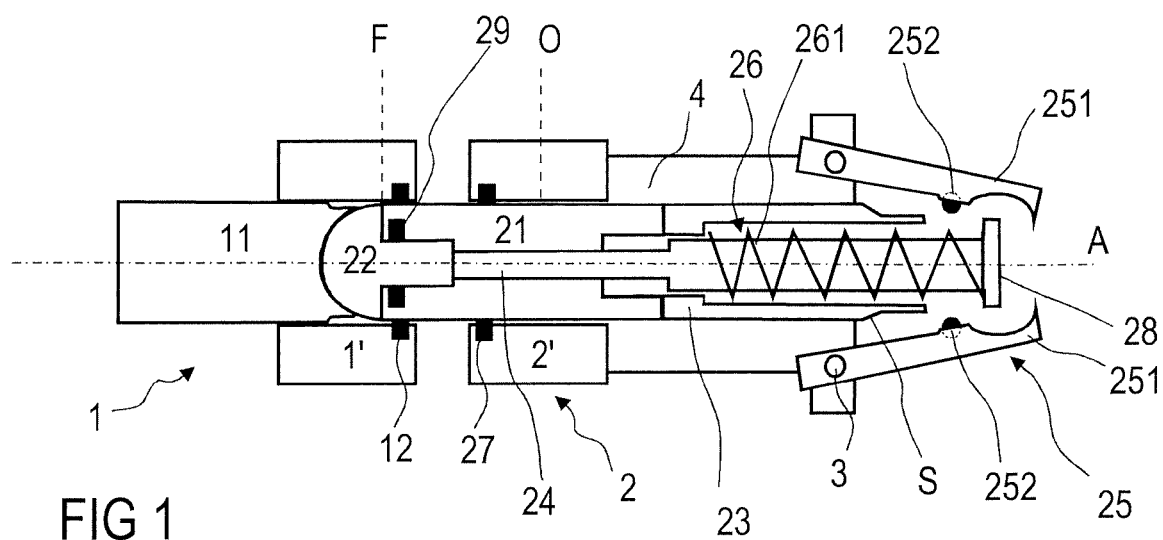
8. Disconnecter according to claim 6, wherein the contact support (23) is designed to interact with the blocking system (25) by means of translational movement in the direction of said axis A, wherein a movement of the contact support (23) away from the first contact (1) in the direction of said axis A is able to make the blocking system (25) change from the first state to the second state and a movement of the contact support (23) towards said first contact (1) in the direction of said axis A is able to make the blocking system (25) change from the second state to the

first state.

9. Disconnecter according to claim 6, and one of claims 7 or 8, wherein a part of the blocking system (25) is designed to move on an interaction surface (S) of the contact support (23) in such a way as to cause said part to move away radially in relation to said axis A. 5
10. Disconnecter according to claim 6, and one of claims 7 to 9, wherein the blocking system (25) comprises a hook (251) which can be moved from a blocking position to an unblocking position and vice versa. 10
11. Disconnecter according to claim 10, wherein said hook (251) is equipped with a roller (252) that is designed to interact with an interaction surface (S) of said contact support (23). 15
12. Disconnecter according to one of claims 10 or 11, wherein the blocking system (25) comprises return means that are designed to exert a force on said hook (251). 20
13. Disconnecter according to one of claims 11 to 12, wherein said contact support (23) comprises a first external bearing surface (S1) for said roller (252), said interaction surface (S) being connected to said first surface (S1) and describing an angle relative to said first surface (S1). 25 30
14. Disconnecter according to one of claims 1 to 12, wherein only the contact head (22) faces said first contact (1) irrespective of the position of the contact body (21), such that only the contact head (22) is visible in a frontal view of the contact body (21) on which the contact head is mounted in a mobile manner. 35
15. Method for disconnecting a first electrical apparatus from a second electrical apparatus by means of a disconnecter to which these are attached, said disconnecter comprising a first contact (1) which is connected to the first electrical apparatus and has a mobile part (11) and a fixed part (1'), a second contact (2) which is connected to the second electrical apparatus and has a mobile part and a fixed part (2'), a first movement device which is able to move the mobile part of said second contact from a forward position in which it is in contact with said first contact (1), to a rearward position in which the mobile part (11) of the first contact (1) and the mobile part of the second contact (2) are disconnected from each other, and vice versa, said mobile part of the second contact (2) comprising a contact body (21) and a contact head (22), these latter being in contact with said first contact (1) in said forward position, wherein the method according to the invention chronological- 40 45 50 55

ly comprises the following steps during the disconnection of the first electrical apparatus from the second electrical apparatus:

- simultaneously moving the mobile part (11) of said first contact (1) and the mobile part of the second contact (2) rearwards by means of a first movement device, the contact head (22) remaining continuously in contact with the mobile part (11) of the first contact (1) during said movement;
- continuing the rearward movement of said contact body (21), during which the contact head (22) is kept in contact with the first contact (1) by a second movement device, which is designed to store energy while the contact between the contact head (22) and the first contact (1) is maintained;
- breaking the electrical contact between the contact head (22) and the first contact (1) by triggering said second movement device by means of a contact support (23) which is fixed to said contact body (21), the triggering of said second device being caused by a rearward movement of said contact support (23) designed to cause an interaction with the second movement device;
- moving the contact head rearwards to a position abutting the contact body (21) and continuing the rearward movement of said mobile part of said second contact (2) until said first electrical apparatus is disconnected from said second electrical apparatus, **characterised in that** said contact body (21) comprises a frontal part which is abutted by the contact head (22) at near position B, said frontal part being completely covered by said contact head (22) when the latter is at position B in such a way as to prevent frontal contact between the first contact (1) and the contact body (21).



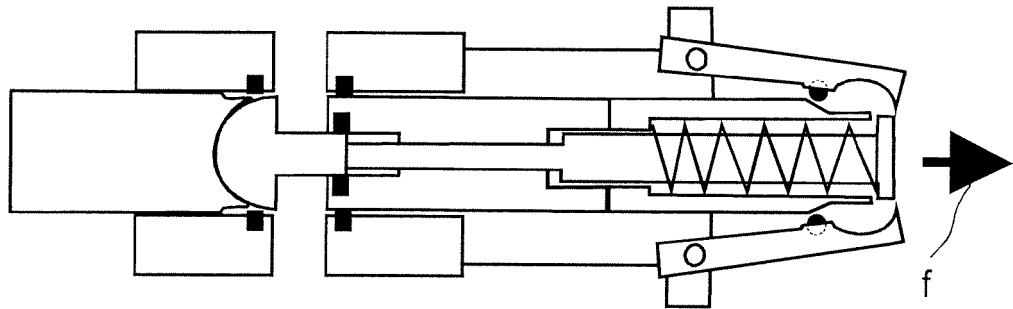


FIG 4

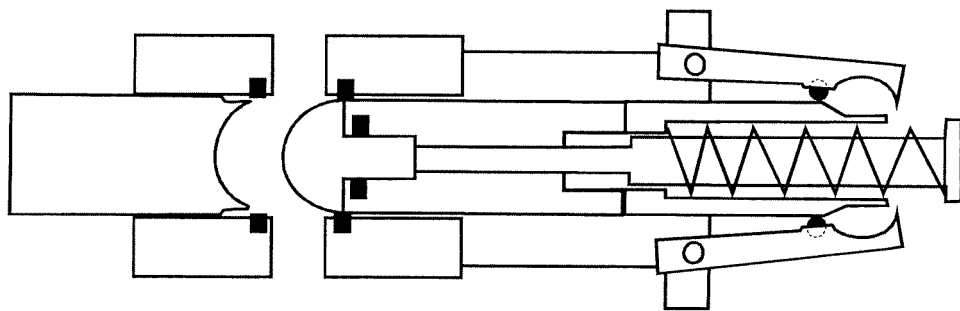


FIG 5

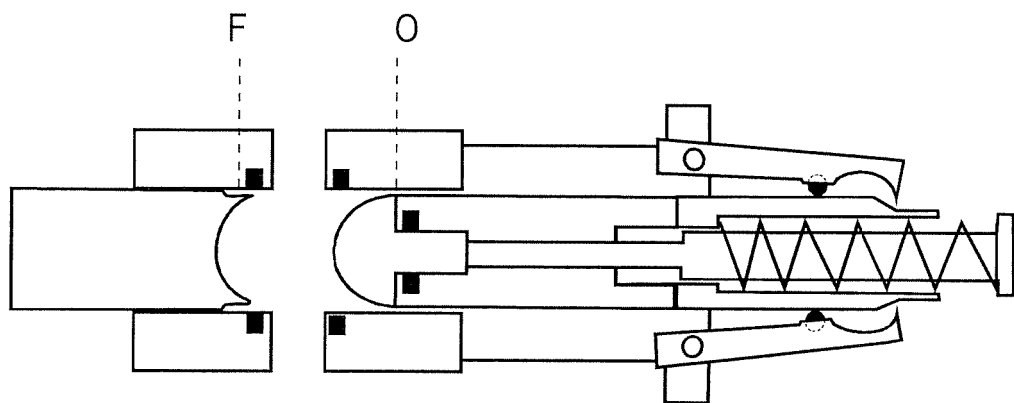


FIG 6

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 0500550 A1 [0011]