



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
15.03.2017 Bulletin 2017/11

(51) Int Cl.:
H01H 3/30 (2006.01) **H01H 5/06** (2006.01)
H01H 33/40 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15290229.2**

(22) Date de dépôt: **14.09.2015**

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
MA

(71) Demandeur: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(72) Inventeur: **Julien, Vincent**
38610 Gières (FR)

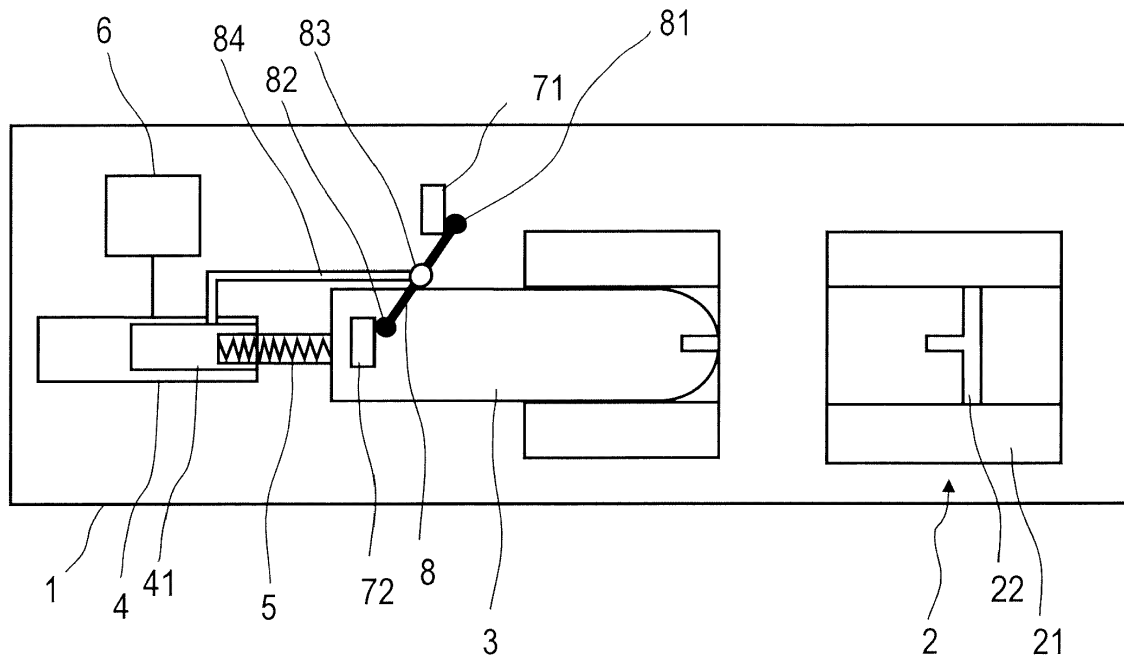
(74) Mandataire: **Maier, Daniel Oliver**
Siemens AG
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(54) **SYSTÈME D'AIDE À LA DÉTECTION D'UNE DÉFAILLANCE D'UN SECTIONNEUR ADAPTÉ
AUX MOYENNES ET HAUTES TENSIONS**

(57) La présente invention décrit un système d'aide à la détection d'une défaillance d'un sectionneur, ledit sectionneur comprenant un premier dispositif de déplacement (4) configuré pour déplacer un élément (41) du sectionneur d'une première position amont à une première position aval, au moins un contact fixe (2) et au moins un contact mobile (3) entre une seconde position amont dans laquelle ledit contact mobile (3) est en contact avec ledit contact fixe (2) et une seconde position aval dans laquelle ledit contact mobile (3) est déconnecté dudit contact fixe (2), un second dispositif de déplacement (5) couplé audit premier dispositif de déplacement (4) de façon à emmagasiner de l'énergie dès la mise en mouvement dudit élément (41) de l'amont vers l'aval pour relâcher subitement ladite énergie emmagasinée afin de déplacer ledit contact mobile (3) de la seconde position amont en direction de ladite seconde position aval, ledit système d'aide à la détection comprenant :

- une première butée (71) destinée à être fixée à une embase dudit sectionneur de manière à être immobile lors d'un déplacement du contact mobile (3) et/ou dudit

- élément (41);
- une seconde butée (72) destinée à être fixée audit contact mobile (3) ;
- un corps (8) accouplable audit premier dispositif de déplacement (4) via un point d'attache (83) de façon à ce que ledit corps (8) et ledit élément (41) soient entraînables simultanément en mouvement par ledit premier dispositif de déplacement (4), ledit corps comprenant une première extrémité (81) configurée pour interagir avec ladite première butée (71) et une seconde extrémité (82) configurée pour interagir avec ladite seconde butée (72) de façon à ce que, en cas de défaillance dudit second dispositif de déplacement (5), ladite première extrémité (81) et ladite seconde extrémité (82) viennent buter contre respectivement la première butée (71) et la seconde butée (72) à l'ouverture dudit sectionneur, de façon à bloquer ledit élément (41) à une position intermédiaire entre la première position amont et la première position aval, permettant ainsi à un indicateur de position (6) dudit élément (41) de signaler une défaillance.



Description

[0001] La présente invention concerne un système d'aide à la détection d'une défaillance d'un sectionneur adapté aux hautes tensions A (HTA - typiquement comprises entre 1kV et 52kV) et hautes tensions B (HTB - typiquement supérieures à 52kV) et une méthode de détection permettant de détecter une défaillance d'un système de déplacement d'un contact d'arc ou d'un contact principal d'un sectionneur selon le préambule des revendications 1 et 5.

[0002] Une fonction des installations de disjoncteur ou 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, ledit contact principal mobile étant généralement couplé à un contact d'arc mobile, ce dernier étant destiné à être inséré dans ou retiré d'un contact d'arc fixe solidaire au dit contact fixe. Dans certains cas, le contact principal mobile peut également avoir la fonction de contact d'arc, et dans ce cas, un unique contact mobile est présent dans le sectionneur. 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. Un desdits appareillage électrique peut par exemple être un système de mise à la terre dans le cas d'un sectionneur de mise à la terre.

[0003] Les contacts d'arcs sont conventionnellement 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.

[0004] Une problématique des sectionneurs comprenant des contacts fixes et mobiles tel que précédemment décrit est liée à la défaillance du dispositif de déplacement du contact d'arc mobile, par exemple une défaillance du ressort équipant ledit dispositif empêchant dès lors l'accélération subite du contact d'arc mobile durant la phase d'éloignement des contacts principaux après leur déconnexion et son déplacement de la position en contact avec le contact d'arc fixe à une position située à l'intérieure dudit contact principal mobile. Par exemple une cassure dudit ressort perturbe le déplacement du contact d'arc mobile qui peut se retrouver partiellement dans ladite chambre à l'intérieur dudit contact principal mobile provoquant un dysfonctionnement dangereux du sectionneur. En effet, une partie dudit contact d'arc mobile peut alors dépasser hors de ladite chambre, diminuant ainsi la distance de séparation entre les contacts fixes et mobiles et permettant la création d'un arc électrique entre ledit contact d'arc mobile et un contact (mobile ou d'arc) fixe alors qu'un indicateur de position dudit sectionneur indiquerait que le circuit entre le premier appareillage électrique et le second appareillage électrique est ouvert, car lesdits indicateurs de position détectent uniquement le positionnement du contact principal mobile. En cas de défaillance du ressort, le contact principal mobile a atteint une position correcte une fois le sectionneur ouvert, l'indicateur de position indique alors une ouverture correcte du sectionneur, mais le contact d'arc mobile est quant à lui positionné incorrectement et peut mettre en danger par exemple un personnel de maintenance.

[0005] Afin de résoudre cette problématique, il a été proposé d'augmenter la distance séparant la position finale de déconnexion des contacts mobiles de la position des contacts fixes une fois la phase de déconnexion terminée, de sorte que même si le dispositif à ressort est défaillant, une distance minimale entre le contact d'arc mobile et les contacts fixes soit respectée. Cependant, une telle solution implique une plus grande course de déplacement pour les contacts mobiles, donc des sectionneurs de plus grandes dimensions et plus coûteux, et de plus, les champs diélectriques sont plus difficiles à gérer dû aux nombreuses positions possible du contact d'arc mobile entre une position à l'intérieur de la chambre et une position dans laquelle il est partiellement à l'intérieur de la chambre. Une autre solution consiste à supprimer le contact d'arc mobile et à augmenter la vitesse de déplacement du contact principal mobile afin de diminuer la durée de l'arc électrique. Cependant, une telle

solution requiert un dispositif de mise en déplacement du contact principal mobile capable de fournir une grande quantité d'énergie cinématique à ce dernier, ce qui complique le sectionneur et augmente l'usure des pièces mécaniques en mouvement.

[0006] Un but de la présente invention est de proposer un système d'aide à la détection d'une défaillance du positionnement du contact d'arc ou du contact principal d'un sectionneur après déconnexion du premier et du second appareillage électrique, i.e. ouverture du circuit électrique raccordant ledit premier appareillage électrique audit second appareillage électrique, ledit système devant être simple et efficace. Un autre but est de proposer un système d'aide à la détection d'une défaillance d'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.

[0007] Dans ce but, un système d'aide à la détection d'une défaillance, un sectionneur comprenant ledit système et une méthode pour détecter une défaillance d'un sectionneur, tous adaptés aux hautes tensions, sont proposés selon les revendications 1, 3, 5. Des sous-revendications présentes d'autres avantages de l'invention.

[0008] La présente invention concerne ainsi un système d'aide à la détection d'une défaillance d'un sectionneur, ledit sectionneur comprenant préférentiellement les éléments suivants :

- une chambre de coupure comprenant un milieu isolant tel que de l'hexafluorure de soufre, ladite chambre renfermant au moins un premier appareillage électrique situé à une extrémité amont dudit sectionneur et un second appareillage électrique situé à une extrémité aval dudit sectionneur;
- un premier dispositif de déplacement d'un élément mobile du sectionneur, ledit élément étant mobile entre une première position amont à une première position aval;
- au moins un contact fixe et au moins un contact mobile entre une seconde position amont dans laquelle ledit contact mobile est en contact avec ledit contact fixe et une seconde position aval dans laquelle ledit contact mobile est déconnecté dudit contact fixe, ayant en particulier son extrémité amont située à une distance de sécurité prédéfinie dudit contact fixe. Selon un mode préférentiel de réalisation, ledit sectionneur comprend un contact principal fixe, un contact d'arc fixe, un contact principal mobile et un contact d'arc mobile. En particulier, selon ledit mode préférentiel de réalisation, ledit élément est le contact principal mobile. Ledit premier dispositif de déplacement est en particulier capable de déplacer ledit élément, par exemple ledit contact principal mobile, à une vitesse $V(t)$ en fonction du temps t , entre ladite première position amont et ladite première position aval;

le, et vice versa, ladite vitesse $V(t)$ étant une vitesse faible, typiquement de l'ordre du mm/s et peut en particulier être une vitesse constante. Par exemple, ledit premier appareillage électrique peut comprendre le contact principal fixe, agencé à ladite extrémité amont dudit sectionneur, ledit contact principal fixe comprenant le contact d'arc fixe, par exemple disposé radialement vers l'intérieur par rapport au contact principal fixe, ce dernier ayant par exemple une forme substantielle de cylindre creux. En particulier, ledit second appareillage électrique peut comprendre ledit contact principal mobile, agencé à ladite extrémité aval dudit sectionneur, mobile entre une première position amont dans laquelle ledit contact principal mobile est apte à établir une liaison électrique avec ledit contact principal fixe, ledit sectionneur étant alors dans un état fermé, i.e. le courant pouvant passer dudit premier appareillage électrique audit second appareillage électrique, et une première position aval dans laquelle ledit contact principal mobile est déconnecté dudit contact principal fixe, ledit sectionneur étant alors dans un état ouvert, i.e. le courant ne pouvant plus circuler entre ledit premier appareillage électrique et ledit second appareillage électrique. Ledit second appareillage électrique comprend en particulier également un contact d'arc mobile configuré pour être mobile par rapport au contact principal mobile, entre la seconde position amont dans laquelle il est en contact avec ledit contact d'arc fixe et ladite seconde position aval dans laquelle il est déconnecté dudit contact d'arc fixe, ledit contact d'arc mobile étant préférentiellement monté coulissant par rapport au contact principal mobile, par exemple de façon à être situé radialement vers l'intérieur par rapport au contact principal mobile;

- un indicateur de position dudit élément configuré pour indiquer que le sectionneur est correctement ouvert si ledit élément a atteint ladite première position aval lors d'une ouverture dudit sectionneur et que ledit sectionneur est correctement fermé si ledit élément a atteint ladite première position amont à la fermeture dudit sectionneur, ledit indicateur de position permettant ainsi de détecter une défaillance dudit sectionneur pour toute position intermédiaire dudit élément entre ladite première position amont et ladite première position aval ;

- un second dispositif de déplacement couplé audit premier dispositif de déplacement de façon à emmagasiner de l'énergie dès la mise en mouvement dudit élément de l'amont vers l'aval pour relâcher subitement ladite énergie emmagasinée afin de déplacer, en particulier transitoirement à une vitesse $V'(t)$ supérieure à la vitesse $V(t)$, ledit contact mobile de la seconde position amont vers ladite seconde position aval. Selon ledit mode préférentiel de réalisation,

lisation, ledit élément est le contact principal mobile et le contact mobile est le contact d'arc mobile, le second dispositif de déplacement étant alors configuré pour déplacer le contact d'arc mobile transitoirement à ladite vitesse $V'(t) > V(t)$ entre ladite seconde position amont et ladite seconde position avale durant un intervalle de temps $[t'1, t'2]$ compris dans l'intervalle de temps $[t1, t2]$ nécessaire au déplacement dudit contact principal mobile entre ladite première position amont et ladite première position avale, ledit second dispositif de déplacement étant couplé audit premier dispositif de déplacement de façon à débiter ledit déplacement transitoire dudit contact d'arc mobile au temps $t'1$ temporellement situé après la déconnexion au temps $t1$ du contact principale mobile et du contact principal fixe (i.e. $t'1 > t1$) et achever ledit déplacement transitoire au temps $t'2$ situé temporellement avant ou au même instant que le temps $t2$ au moment duquel ladite première position avale est atteinte par le contact principal mobile (i.e. $t'2 \leq t2$), cela afin de limiter la formation et la durée d'un arc électrique entre le contact d'arc mobile et le contact d'arc fixe, ledit second dispositif de déplacement comprenant en particulier des moyens élastiques de rappel couplés audit premier dispositif de déplacement de façon à emmagasiner de l'énergie lors d'un déplacement du contact principal mobile de la première position amont en direction de la première position avale, et à relâcher subitement l'énergie emmagasinée au cours dudit déplacement afin de générer ledit déplacement transitoire dudit contact d'arc mobile, de manière à ce que ledit contact d'arc mobile se déplace ainsi subitement de ladite seconde position amont en direction de ladite seconde position avale à la vitesse $V'(t)$ supérieure à la vitesse $V(t)$ de déplacement dudit contact principal mobile pour un même instant t appartenant à l'intervalle de temps $[t'1, t'2]$ compris dans l'intervalle de temps $[t1, t2]$.

[0009] Le lecteur remarquera que deux sectionneurs fonctionnant selon un même principe ont ainsi été décrits. Ces deux sectionneurs sont illustrés aux figures 1 et 2, représentant respectivement un premier mode de réalisation et un second mode de réalisation d'un sectionneur. Dans le cas du premier mode de réalisation, le premier dispositif de déplacement entraîne en mouvement ledit élément lors de l'ouverture ou de la fermeture du sectionneur, et ledit second dispositif de déplacement couple le contact mobile audit élément afin de mettre en oeuvre un déplacement quasi instantané dudit contact mobile entre la seconde position amont et la seconde position avale, cela afin de réduire la durée de vie d'un arc électrique se produisant entre le contact mobile et le contact fixe. Dans le second mode de réalisation, ledit élément entraîné en mouvement par ledit premier dispositif de déplacement est le contact principal mobile et ledit second dispositif de déplacement couple le contact

d'arc mobile audit contact principal mobile de façon à permettre un mouvement transitoire très rapide du contact d'arc mobile entre la seconde position amont et la seconde position avale lors de l'ouverture dudit sectionneur. Le système d'aide à la détection d'une défaillance selon l'invention permet d'améliorer la détection d'une défaillance d'un sectionneur, en particulier que celui-ci soit un sectionneur selon le premier ou le second mode de réalisation, et peut être adapté à d'autres types de sectionneurs en utilisant les principes suivant :

le système d'aide à la détection selon l'invention comprend une première butée destinée à être montée sur ou fixée à une embase dudit sectionneur, par exemple une embase ou un support dudit second appareillage électrique, de manière à être fixe en mouvement, i.e. immobile, lors d'un déplacement dudit contact mobile et/ou dudit élément, une seconde butée destinée à être fixée ou couplée audit contact mobile afin de se déplacer simultanément avec ce dernier et en particulier à la même vitesse, un corps ayant un point d'attache accouplable au premier dispositif de déplacement de façon à ce que ledit corps et ledit élément soient entraînables simultanément en mouvement par ledit premier dispositif de déplacement, ledit corps comprenant une première extrémité et une seconde extrémité, chacune en particulier mobile par rapport audit point d'attache, ladite première extrémité étant configurée pour interagir, notamment mécaniquement, par exemple par contact, avec ladite première butée et ladite seconde extrémité étant configurée pour interagir, notamment mécaniquement, par exemple par contact, avec ladite seconde butée de façon à ce que, en cas de défaillance dudit second dispositif de déplacement, notamment empêchant ledit contact mobile d'atteindre ladite position avale, par exemple empêchant ledit contact d'arc d'atteindre ladite position avale, ladite première extrémité et ladite seconde extrémité viennent buter contre respectivement la première butée et la seconde butée de façon à bloquer ledit élément à une position intermédiaire entre la première position amont et la première position avale, le blocage étant notamment causé par le couplage dudit corps et dudit élément au premier dispositif de déplacement, ledit blocage à ladite position intermédiaire permettant une détection de ladite défaillance par ledit indicateur de position.

[0010] Ladite présente invention concerne également un sectionneur, par exemple selon ledit premier ou ledit second mode de réalisation, équipé dudit système d'aide à la détection d'une défaillance.

[0011] Finalement, la présente invention propose également une méthode de détection d'une défaillance d'un sectionneur tel que précédemment décrit, la méthode comprenant un blocage dudit élément à une position intermédiaire entre ladite première position amont et ladite

première position aval par interaction desdites extrémités dudit corps avec lesdites butées et une détection de ladite position intermédiaire afin de signaler une défaillance du sectionneur. En particulier, la méthode comprend chronologiquement les étapes suivantes lors d'une ouverture dudit sectionneur:

- un déplacement simultané dudit point d'attache et dudit élément en direction de l'aval, le contact mobile restant immobile et en contact avec ledit contact fixe, le mouvement dudit point d'attache par rapport à ladite seconde butée entraînant en mouvement chacune des extrémités dudit corps, ladite seconde extrémité dudit corps étant alors toujours en butée contre ladite seconde butée;
- une déconnexion du contact fixe et du contact mobile, ladite seconde extrémité dudit corps étant à cet instant toujours en butée contre ladite seconde butée et ledit élément toujours en déplacement en direction de ladite première position aval ;
- un déplacement dudit contact mobile de ladite seconde position amont en direction de ladite seconde position aval à une vitesse $V'(t)$ supérieure à la vitesse $V(t)$ de déplacement dudit élément durant une période transitoire de temps $[t'1, t'2]$ comprise dans la période de temps $[t1, t2]$ nécessaire pour que ledit élément se déplace de la première position amont à la première position aval, ledit déplacement dudit contact mobile entraînant un mouvement de ladite seconde butée en direction de l'aval;
- un positionnement de ladite seconde extrémité en butée contre ladite seconde butée et un positionnement de ladite première extrémité en butée contre ladite première butée de manière à bloquer ledit élément à la position intermédiaire entre la première position amont et la première position aval en cas de défaillance dudit second dispositif de déplacement, ladite défaillance empêchant ledit contact mobile d'atteindre ladite seconde position aval. En particulier, selon la présente invention, ladite seconde butée est située plus en aval que ladite première butée si le sectionneur, en particulier le second dispositif de déplacement, fonctionne correctement, i. e. est non défaillant, et respectivement ladite seconde butée est située plus en amont que ladite première butée si le sectionneur, en particulier le second dispositif de déplacement, est défaillant. Cette position relative des deux butées en fonction du fonctionnement du second dispositif de déplacement permet de bloquer ou non ledit élément (ou ledit contact principal mobile suivant le mode de réalisation choisi) à une position intermédiaire entre la première position aval et la première position amont, permettant ainsi la détection de la défaillance.

[0012] Afin de mieux comprendre la présente invention et de l'illustrer, des exemples de réalisation sont fournis à l'aide des figures suivantes:

Figure 1 : système d'aide à la détection d'une défaillance équipant un sectionneur selon un premier mode de réalisation.

5 Figure 2 : système d'aide à la détection d'une défaillance équipant un sectionneur selon un second mode de réalisation.

10 Figures 3-8 : illustrations des étapes de l'ouverture d'un sectionneur comprenant le système d'aide à la détection d'une défaillance selon l'invention.

15 Figure 9 : illustration d'un sectionneur défaillant équipé du système d'aide à la détection d'une défaillance selon l'invention.

[0013] La figure 1 présente un système d'aide à la détection d'une défaillance équipant un sectionneur selon un premier mode de réalisation. La figure 2 présente un système d'aide à la détection d'une défaillance selon l'invention équipant un sectionneur selon un second mode de réalisation. Les sectionneurs selon le premier ou le deuxième mode de réalisation comprennent en particulier une chambre de coupure 1 configurée pour être hermétiquement fermée afin de renfermer un milieu isolant, au moins un contact fixe 2, ledit contact fixe pouvant comprendre un contact principal fixe 21 et un contact d'arc fixe 22, au moins un contact mobile 3, ledit contact mobile 3 illustré en figure 1 faisant également office de contact d'arc, alors que selon le second mode de réalisation présenté en figure 2, le sectionneur comprend deux contacts mobiles, respectivement un contact principal mobile 31 et un contact d'arc mobile 32, lesdits sectionneurs comprenant en outre un premier dispositif de déplacement 4 et un second dispositif de déplacement 5, ledit premier dispositif de déplacement 4 étant destiné à déplacer un élément 41 d'une première position amont proche du contact fixe 2 à une première position aval éloignée dudit contact fixe 2, ledit élément étant ledit contact principal mobile 31 dans le cas du second mode de réalisation dudit sectionneur, ledit second dispositif de déplacement 5 comprenant par exemple des moyens élastiques de rappel, en particulier un ressort, de façon à emmagasiner de l'énergie potentielle élastique durant au moins une partie du déplacement dudit élément 41 ou contact principal mobile 31 de la première position amont à la première position aval, et relâcher subitement l'énergie potentielle accumulée sous forme d'énergie cinétique pour entraîner en mouvement au moins une partie du contact mobile 3, en particulier tout le contact mobile 3 dans le cas du premier mode de réalisation du sectionneur et le contact d'arc mobile 32 dans le cas du second mode de réalisation dudit sectionneur, de façon à ce que le contact mobile 3 ou respectivement son contact d'arc mobile 31, soit subitement accéléré en direction de ladite seconde position aval, éloignée dudit contact fixe. De cette façon, la durée de vie de l'arc électrique

se produisant entre le contact fixe 2 et le contact mobile 3 est réduite. Chacun desdits sectionneurs représentés en figure 1 et en figure 2 comprend de plus un indicateur de position 6 permettant de détecter la position dudit élément 41, i.e. dudit contact principal mobile 31 dans le cas du second mode de réalisation, afin de déterminer si ledit élément 41 (ou contact principal mobile 31 dans le cas de la figure 2) est à ladite première position amont lorsque le sectionneur est fermé, ou à ladite première position aval lorsque le sectionneur est ouvert. Ledit indicateur de position est en particulier configuré pour indiquer une défaillance dudit sectionneur si ledit sectionneur est ouvert, alors que ledit élément 41 (ou contact principal mobile 31 dans le cas de la figure 2) n'est pas à la première position aval, ou si ledit sectionneur est fermé, alors que ledit élément 41 (ou contact principal mobile 31 dans le cas de la figure 2) n'est pas à la première position amont. De tels cas de figures peuvent arriver notamment si le second dispositif de déplacement 5 est défaillant, comme illustré en figure 9.

[0014] Chacun desdits sectionneurs précédemment décrits et illustrés en figures 1 et 2 comprennent le système d'aide à la détection d'une défaillance selon l'invention.

[0015] Ce système d'aide à la détection comprend une première butée 71 configurée pour être installée à une partie fixe en mouvement dudit sectionneur, par exemple à une embase dudit sectionneur ou à un carter dudit sectionneur, une seconde butée 72 destinée à être fixée à ladite partie du contact mobile 3 entraînée en mouvement par ledit second dispositif de déplacement 5, en particulier, ladite seconde butée 72 est configurée pour être fixée au corps du contact mobile 3 dans le cas du premier mode de réalisation du sectionneur et au corps du contact d'arc mobile 32 dans le cas du second mode de réalisation dudit sectionneur, ledit système d'aide à la détection d'une défaillance comprenant un corps 8 configuré pour être accouplé au premier dispositif de déplacement 4 de façon à ce que ledit corps 8 soit déplacé simultanément et à la même vitesse que ledit élément 41 (ou contact principal mobile 31 dans le cas de la figure 2), par exemple le corps 8 comprends un point d'attache 83 et un moyen de couplage 84 destiné à accoupler ledit point d'attache 83 audit élément 41, en particulier, selon le second mode de réalisation du sectionneur, ledit corps 8 est destiné à être fixé audit contact principal mobile 31 par ledit moyen de couplage 84, ledit corps 8 comprenant une première extrémité 81 et une seconde extrémité 82, chacune mobile par rapport audit point d'attache 83, ledit point d'attache 83 comprenant par exemple un pivot permettant auxdites extrémités de pivoter autour dudit point d'attache 83, la première extrémité 81 étant mobile entre un point A et un point A' définis dans un référentiel (x,y) ayant pour origine ledit point d'attache 83, i.e. définis par rapport audit point d'attache 83, et la deuxième extrémité 82 étant mobile entre un point B et un point B' définis dans ledit référentiel (x,y), i.e. également définis par rapport audit point d'attache 83, ledit référentiel étant entraî-

né en mouvement de la même façon que ledit point d'attache 83, et ledit corps 8 étant configuré de façon à ce que lorsque sa première extrémité 81 est en position A, alors sa seconde extrémité 82 est en position B, et lorsque la première extrémité 81 est en position A', alors ladite seconde extrémité 82 est en position B', ladite première extrémité 81 étant configurée pour interagir avec ladite première butée 71 et ladite seconde extrémité 82 étant configurée pour interagir avec ladite seconde butée 72 de façon à ce que, en cas de défaillance dudit second dispositif de déplacement 5, ladite première extrémité 81 et ladite seconde extrémité 82 viennent buter contre respectivement la première butée 71 et la seconde butée 72 de façon à bloquer ledit élément 41 (ou contact principal mobile 31 dans le cas de la figure 2) à une position intermédiaire entre la première position amont et la première position aval, empêchant ainsi ledit élément 41 (ou contact principal mobile 31 dans le cas de la figure 2) d'atteindre ladite première position aval lors de l'ouverture dudit sectionneur et permettant par la même occasion à l'indicateur de position 6 d'indiquer une défaillance du sectionneur, puisque ce dernier sera dans un état ouvert alors que ledit élément 41 (ou contact principal mobile 31 dans le cas de la figure 2) ne sera pas à la première position aval.

[0016] Les figures 3-8 illustrent l'ouverture du sectionneur selon le second mode de réalisation lorsque ladite ouverture est non défaillante, et la figure 9 présente le résultat d'une défaillance du second dispositif de déplacement 5 lors de l'ouverture dudit sectionneur. Les figures 3-9 représentent ainsi le sectionneur selon le second mode de réalisation tel que décrit en figure 2 lors de différentes étapes de son ouverture et lorsque ce dernier est équipé du système d'aide à la détection d'une défaillance selon l'invention.

[0017] En figure 3, le sectionneur selon l'invention est dans l'état fermé. Cet état est caractérisé par le fait que le contact principal mobile 31 est en contact, i.e. connecté électriquement, avec le contact principal fixe 21 et le contact d'arc mobile 32 est également en contact avec le contact d'arc fixe 22. Le système d'aide à la détection comprend ledit corps 81 dont le point d'attache 83 est couplé audit premier dispositif de déplacement 4 en étant fixé audit contact principal mobile 31 lui-même couplé audit premier dispositif de déplacement 4. Ledit corps 81 et ledit contact principal mobile 31 sont ainsi entraînables simultanément et en particulier à la même vitesse en mouvement, par exemple selon un mouvement de translation, par ledit premier dispositif de déplacement 4 dès que ce dernier est activé pour ouvrir ledit sectionneur. Lorsque le sectionneur est dans l'état fermé, ledit corps 8 à sa seconde extrémité 82 en butée contre ladite seconde butée 72 et sa première extrémité 81 en position A par rapport audit point d'attache 83.

[0018] Le système d'aide à la détection d'une défaillance selon l'invention est configuré pour que, lors de l'ouverture dudit sectionneur tel que représenté aux figures 4 à 9, les étapes suivantes soient réalisées :

Une déconnexion du contact principal mobile 31 et du contact principal fixe 21 au temps t_1 illustré par le passage de la figure 4 à la figure 5, le contact d'arc mobile 32 et le contact d'arc fixe 22 restant immobiles et en contact audit temps t_1 , ledit point d'attache 83 et le contact principal mobile 31 étant simultanément entraînés en mouvement en direction de l'aval, le mouvement dudit point d'attache 83 par rapport à ladite seconde butée 72 restée immobile (car solidaire dudit contact d'arc mobile 32) entraînant en mouvement chacune des extrémités 81, 82 dudit corps mobile, notamment par pivotement autour dudit point d'attache 83, lesdites extrémités 81, 82 quittant leurs positions respectives A et B pour se déplacer, par exemple par rotation autour d'un pivot dudit point d'attache 83, en direction des positions A' et B' respectivement ;

Une déconnexion du contact d'arc fixe et du contact d'arc mobile au temps t'_1 tel qu'illustré en figure 6, ladite seconde extrémité 82 dudit corps 8 étant audit t'_1 toujours en butée contre ladite seconde butée 72, mais à ladite position B' par rapport audit point d'attache 83, ladite première extrémité 81 dudit corps étant alors à la position A', et le contact principal mobile 31 toujours en déplacement en direction de ladite première position aval ;

Un déplacement dudit contact d'arc mobile 32 de ladite seconde position amont en direction de ladite seconde position aval à une vitesse $V'(t)$ supérieure à $V(t)$ pour des temps t appartenant à l'intervalle de temps $[t'_1, t'_2]$ illustré par le passage de la figure 6 à la figure 7, ledit déplacement entraînant un mouvement de ladite seconde butée 72 en direction de l'aval, ladite seconde butée s'éloignant alors de ladite seconde extrémité 82 qui reste à ladite position B' par rapport au point d'attache 83, le contact principale mobile 31 continuant sa course en direction de ladite première position aval durant l'intervalle de temps $[t'_1, t'_2]$. En particulier, ladite seconde position amont est la position du contact mobile ou du contact d'arc mobile lorsque ces derniers sont en contact avec le contact fixe ou respectivement avec le contact d'arc fixe, et ladite seconde position aval est la position du contact mobile ou du contact d'arc mobile lorsque le contact mobile est situé à ladite distance prédéfinie de sécurité dudit contact fixe ou respectivement lorsque le contact d'arc mobile est intégralement logé dans ledit contact principal mobile et que ce dernier a atteint ladite première position aval ;

Au temps t'_2 , en cas de fonctionnement correct du sectionneur tel qu'illustré en figure 8, ledit contact d'arc mobile 32 a eu un mouvement vers ladite seconde position aval suffisant pour être par exemple intégralement logé dans ledit contact principal mo-

bile, il est par exemple logé complètement à l'intérieur d'une chambre dudit contact principal mobile 31, et en cas de dysfonctionnement ou défaillance du sectionneur tel qu'illustré en figure 9, ledit contact d'arc mobile 32 est situé à une position intermédiaire entre ladite seconde position aval et ladite seconde position amont avec son corps sortant par exemple partiellement de ladite chambre dudit contact principal mobile 31 ;

Au temps t_2 , ledit temps t_2 pouvant être égale ou supérieur au temps t'_2 , en cas de fonctionnement correct du sectionneur illustré par la figure 8, la première extrémité 81 dudit corps 8 est à ladite position A en butée contre ladite première butée 71, et ledit contact d'arc mobile 32 et ledit contact principal mobile 31 sont chacun à leurs positions avales respectives, le contact principale mobile 31 ayant atteint la première position aval, dans laquelle par exemple l'extrémité amont dudit contact principal mobile est à la distance prédéfinie de sécurité dudit contact principal fixe, ladite seconde extrémité 82 étant à ladite position B, en butée contre ladite seconde butée 72, le déplacement du contact principal mobile 31 jusqu'à ladite position aval ayant entraîné le déplacement dudit point d'attache 83 par rapport à ladite première butée 71 de façon à ce que ladite première extrémité 81 soit venue buter contre ladite première butée 71, la poursuite du déplacement du contact principal mobile 31 vers la première position aval alors que ladite première extrémité 81 était en butée avec la première butée 71 ayant entraîné un déplacement de ladite seconde extrémité 82 de ladite position B' à ladite position B ;

En cas de défaillance ou dysfonctionnement du sectionneur tel qu'illustré en figure 9, ladite seconde extrémité 82 est en butée contre ladite seconde butée 72 à une position intermédiaire B" différente de la position B et comprise entre la position B et la position B', i.e. $B'' \in]B, B']$, ce qui implique que la première extrémité 81 est à une position A'' $\in]A, A']$ intermédiaire entre la position A et la position A', et arrive en butée contre ladite première butée 71 lors du déplacement du contact principal mobile 31 en direction de la première position aval, le système d'aide à la détection selon l'invention étant en particulier configuré pour que la seconde butée 72 soit située plus en amont que la première butée 71 en cas de défaillance du sectionneur, notamment du second dispositif de déplacement. Comme chacune des extrémités 81, 82 est en butée respectivement contre la première et la seconde butée, tout mouvement dudit point d'attache 83 en direction de la première position aval du contact principal mobile est alors empêché, et ledit couplage dudit point d'attache 83 avec le premier dispositif de déplacement 4, par exemple avec l'élément 41 dans un cas général,

ou avec le contact principal mobile 31 dans le cas illustré aux figures 3-9, bloque ledit premier dispositif de déplacement 4, empêchant ainsi l'élément 41 ou le contact principal mobile 31 d'atteindre la première position avale, ledit élément 41 ou ledit contact principal mobile 31 étant ainsi bloqué à une position intermédiaire entre la première position amont et la première position avale. En particulier, dans le second mode de réalisation du sectionneur, le contact principal mobile 31 est bloqué à ladite position intermédiaire dès que ledit contact d'arc mobile 32 est bloqué à une position intermédiaire entre la seconde position amont et la seconde position avale par défaillance dudit second dispositif de déplacement 5. Ladite position intermédiaire dudit contact principal mobile, ou dans le cas général dudit élément 41, est alors détectée par l'indicateur de position 6 et signalée par ce dernier comme une défaillance dudit sectionneur. Ainsi, selon la présente invention, une défaillance dudit second dispositif de déplacement empêchant notamment ledit contact mobile d'atteindre ladite position avale, par exemple empêchant ledit contact d'arc d'atteindre ladite position avale, devient détectable et peut être signalée par l'indicateur de position, la présente invention selon le premier ou second mode de réalisations préférentiels du sectionneur permettant en particulier et avantageusement d'indiquer au moyen de l'indicateur de position que le sectionneur est correctement ouvert lors d'une défaillance dudit second dispositif de déplacement qui permettrait tout de même audit contact mobile ou contact d'arc mobile d'atteindre ladite position avale, i.e. lors d'une défaillance n'entravant pas le déplacement dudit contact mobile ou contact d'arc mobile jusqu'à ladite position avale.

[0019] Selon la présente invention, ledit contact d'arc mobile est par exemple en forme de tige ayant une extrémité destinée à entrer en contact avec le contact d'arc fixe, et l'autre extrémité couplée audit second dispositif de déplacement, ladite seconde butée étant préférentiellement fixée à ladite tige, à proximité de ladite autre extrémité. En particulier, ledit contact principal mobile est de forme cylindrique creuse et entoure radialement ledit contact d'arc mobile, ce dernier pouvant se loger complètement dans une chambre, i.e. la partie intérieure creuse dudit contact principal mobile. Une extrémité dudit contact principal mobile est destinée à entrer en contact avec ledit contact fixe, l'autre extrémité étant couplée audit premier dispositif de déplacement et coopérant avec le second dispositif de déplacement afin de permettre le mouvement dudit contact d'arc mobile d'une position dans ladite chambre à une position hors de ladite chambre et vice versa. Le premier dispositif de déplacement est en particulier configuré pour déplacer respectivement ledit élément (premier mode de réalisation) ou ledit contact principal mobile (second mode de réalisation) selon un mouvement rectiligne, en particulier un

mouvement rectiligne uniforme, et le second dispositif de déplacement est en particulier configuré pour déplacer respectivement le contact mobile ou ledit contact d'arc mobile (selon le mode de réalisation choisi) selon un mouvement rectiligne, en particulier un mouvement rectiligne varié, de sorte que la vitesse $V'(t)$ dudit contact mobile, ou respectivement dudit contact d'arc mobile, soit transitoirement supérieure à la vitesse $V(t)$ dudit élément, respectivement dudit contact principal mobile. Finalement, ledit corps 8 est en particulier en forme de tige, ledit point d'attache 83 étant préférentiellement agencé au milieu de ladite tige selon sa longueur de sorte que lesdites extrémités 81, 82 puissent tourner autour dudit point d'attache 83 lorsque ces dernières butent contre leurs butées respectives.

Revendications

1. Système d'aide à la détection d'une défaillance d'un sectionneur, ledit sectionneur comprenant un premier dispositif de déplacement (4) configuré pour déplacer un élément (41) du sectionneur d'une première position amont à une première position avale, au moins un contact fixe (2) et au moins un contact mobile (3) entre une seconde position amont dans laquelle ledit contact mobile (3) est en contact avec ledit contact fixe (2) et une seconde position avale dans laquelle ledit contact mobile (3) est déconnecté dudit contact fixe (2), un second dispositif de déplacement (5) couplé audit premier dispositif de déplacement (4) de façon à emmagasiner de l'énergie dès la mise en mouvement dudit élément (41) de l'amont vers l'aval pour relâcher subitement ladite énergie emmagasinée afin de déplacer ledit contact mobile (3) de la seconde position amont en direction de ladite seconde position avale, ledit système d'aide à la détection comprenant :

- une première butée (71) destinée à être fixée à une embase dudit sectionneur de manière à être immobile ;
- une seconde butée (72) destinée à être fixée audit contact mobile (3) ;
- un corps (8) accouplable au premier dispositif de déplacement (4) via un point d'attache (83) de façon à ce que ledit corps (8) et ledit élément (41) soient entraînables simultanément en mouvement par ledit premier dispositif de déplacement (4), ledit corps comprenant une première extrémité (81) configurée pour interagir avec ladite première butée (71) et une seconde extrémité (82) configurée pour interagir avec ladite seconde butée (72) de façon à ce que, en cas de défaillance dudit second dispositif de déplacement (5), ladite première extrémité (81) et ladite seconde extrémité (82) viennent buter contre respectivement la première butée (71) et la

- seconde butée (72) à l'ouverture dudit sectionneur, de façon à bloquer ledit élément (41) à une position intermédiaire entre la première position amont et la première position avale, permettant ainsi à un indicateur de position (6) dudit élément (41) de signaler une défaillance.
2. Système d'aide à la détection selon revendication 1, pour lequel ledit sectionneur comprend un contact principal mobile (31), un contact d'arc mobile (32), ledit élément (41) étant ledit contact principal mobile (31), ledit système de détection étant alors configuré pour que ladite seconde butée (72) soit accouplable audit contact d'arc mobile (32), et ledit corps (8) soit accouplable audit contact principal mobile (31) via ledit point d'attache (83).
3. Sectionneur adapté aux hautes tensions comprenant un premier dispositif de déplacement (4) configuré pour déplacer un élément (41) du sectionneur d'une première position amont à une première position avale, au moins un contact fixe (2) et au moins un contact mobile (3) entre une seconde position amont dans laquelle ledit contact mobile (3) est en contact avec ledit contact fixe (2) et une seconde position avale dans laquelle ledit contact mobile (3) est déconnecté dudit contact fixe (2), un second dispositif de déplacement (5) couplé audit premier dispositif de déplacement (4) de façon à emmagasiner de l'énergie dès la mise en mouvement dudit élément (41) de l'amont vers l'aval pour relâcher subitement ladite énergie emmagasinée afin de déplacer ledit contact mobile (3) de la seconde position amont en direction de ladite seconde position avale, un indicateur de position (6) apte à détecter et signaler une position intermédiaire dudit élément (41) entre ladite première position avale et ladite première position amont, et ledit système d'aide à la détection selon la revendication 1.
4. Sectionneur selon revendication 3, comprenant un contact principal mobile (31), un contact d'arc mobile (32), ledit élément (41) étant ledit contact principal mobile (31), ladite seconde butée (72) étant couplée audit contact d'arc mobile (32), et ledit corps (8) étant couplé audit contact principal mobile (31) via ledit point d'attache (83).
5. Méthode de détection d'une défaillance d'un sectionneur comprenant un premier dispositif de déplacement (4) configuré pour déplacer un élément (41) du sectionneur d'une première position amont à une première position avale, au moins un contact fixe (2) et au moins un contact mobile (3) entre une seconde position amont dans laquelle ledit contact mobile (3) est en contact avec ledit contact fixe (2) et une seconde position avale dans laquelle ledit contact mobile (3) est déconnecté dudit contact fixe (2), un second dispositif de déplacement (5) couplé audit premier dispositif de déplacement (4) de façon à emmagasiner de l'énergie dès la mise en mouvement dudit élément (41) de l'amont vers l'aval pour relâcher subitement ladite énergie emmagasinée afin de déplacer ledit contact mobile (3) de la seconde position amont en direction de ladite seconde position avale, un indicateur de position (6) apte à détecter et signaler une position intermédiaire dudit élément (41) entre ladite première position avale et ladite première position amont, un système d'aide à la détection comprenant une première butée (71), une seconde butée (72), un corps (8) comprenant un point d'attache (83), une première extrémité (81) et une seconde extrémité (82), la méthode comprenant un blocage dudit élément (41) à une position intermédiaire entre ladite première position amont et ladite première position avale par interaction desdites extrémités (81, 82) dudit corps avec lesdites butées (71, 72) et une détection de ladite position intermédiaire afin de signaler une défaillance du sectionneur.
6. Méthode selon revendication 5 comprenant chronologiquement les étapes suivantes lors d'une ouverture dudit sectionneur:
- un déplacement simultané dudit point d'attache (83) et dudit élément (41) en direction de l'aval, le contact mobile (3) restant immobile et en contact avec ledit contact fixe (2), le mouvement dudit point d'attache (83) par rapport à ladite seconde butée (72) entraînant en mouvement chacune des extrémités (81, 82) dudit corps (8) du fait que ladite seconde extrémité (82) dudit corps (8) est en butée contre ladite seconde butée (72);
 - une déconnexion du contact fixe (2) et du contact mobile (3), ladite seconde extrémité (82) dudit corps (8) étant à cet instant toujours en butée contre ladite seconde butée (72) et ledit élément (41) toujours en déplacement en direction de ladite première position avale ;
 - un déplacement dudit contact mobile (3) de ladite seconde position amont en direction de ladite seconde position avale à une vitesse $V'(t)$ supérieure à la vitesse $V(t)$ de déplacement dudit élément (41) durant une période transitoire de temps $[t'1, t'2]$, ledit déplacement dudit contact mobile (3) entraînant un mouvement de ladite seconde butée (72) en direction de l'aval, ladite seconde butée (72) s'éloignant ainsi de ladite seconde extrémité (82), le contact entre la seconde butée (82) et la seconde extrémité (82) étant dès lors rompu;
 - un positionnement de ladite seconde extrémité (82) en butée contre ladite seconde butée (72) et un positionnement de ladite première extré-

mité (81) en butée contre ladite première butée (71) de manière à bloquer ledit élément (41) à la position intermédiaire entre la première position amont et la première position avale en cas de défaillance dudit second dispositif de déplacement, ladite défaillance empêchant le contact mobile (3) d'atteindre ladite seconde position avale.

5

10

15

20

25

30

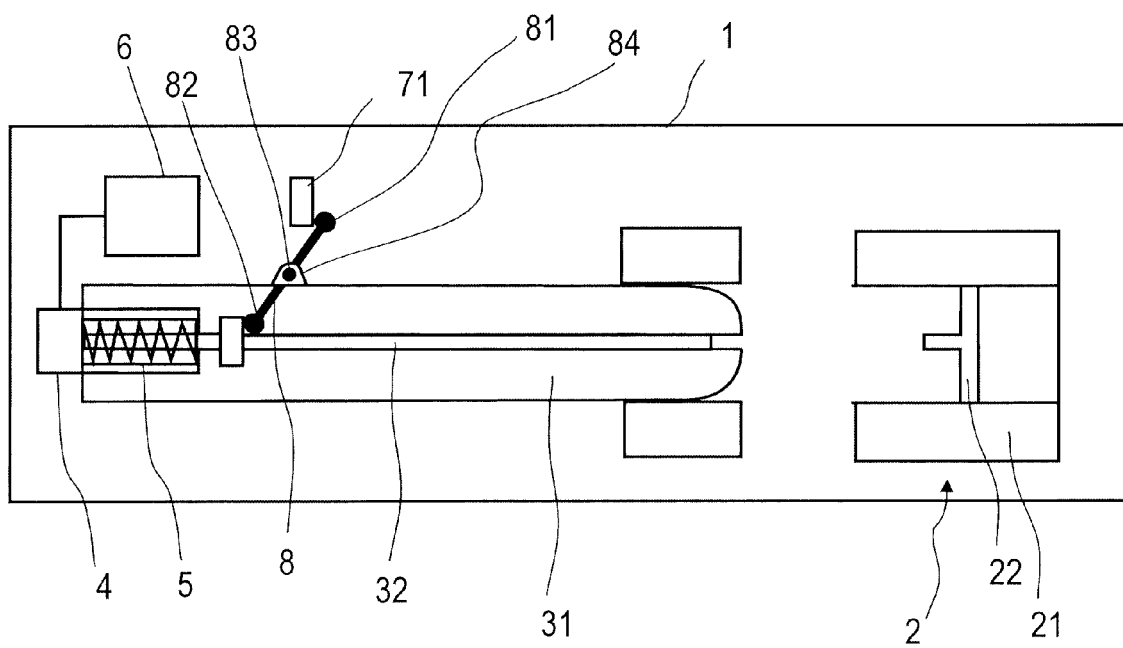
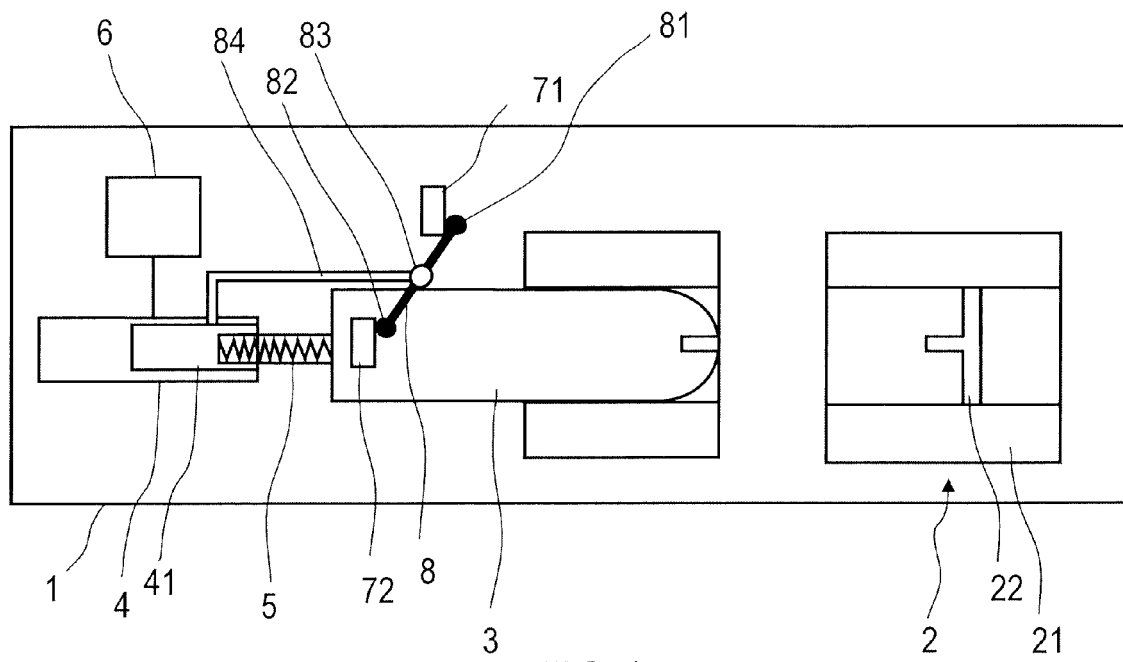
35

40

45

50

55



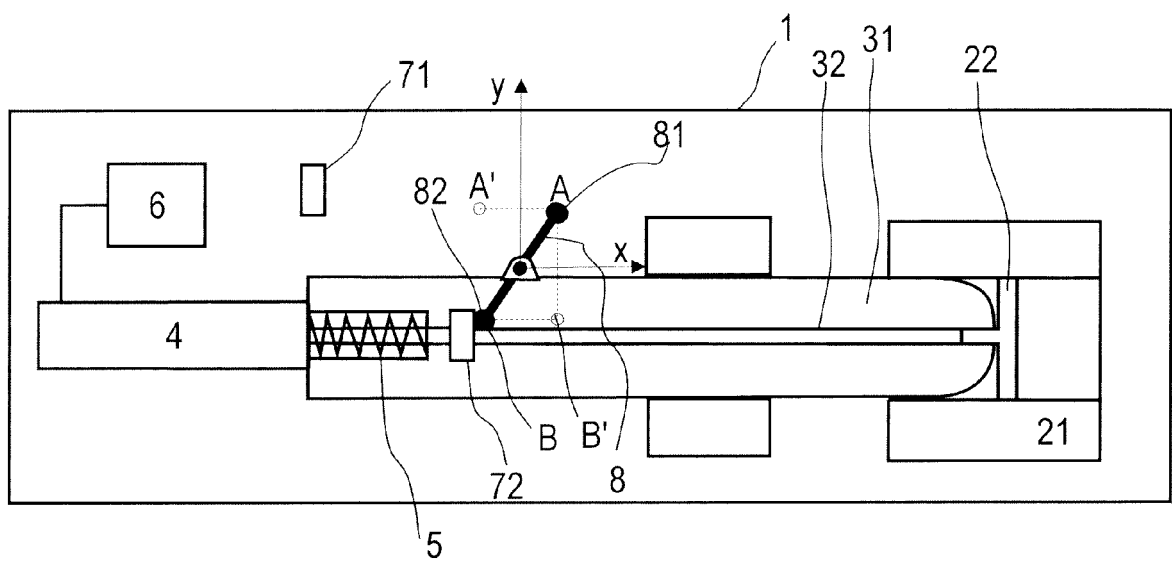


FIG 3

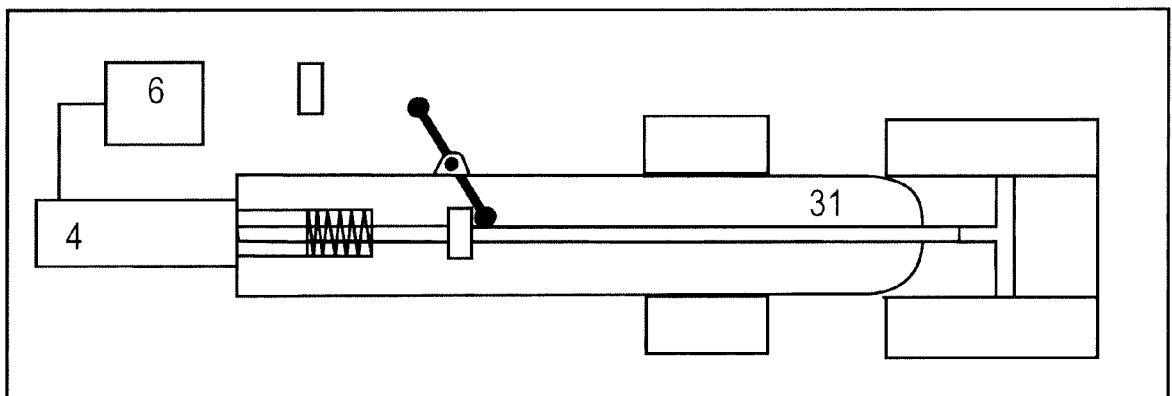


FIG 4

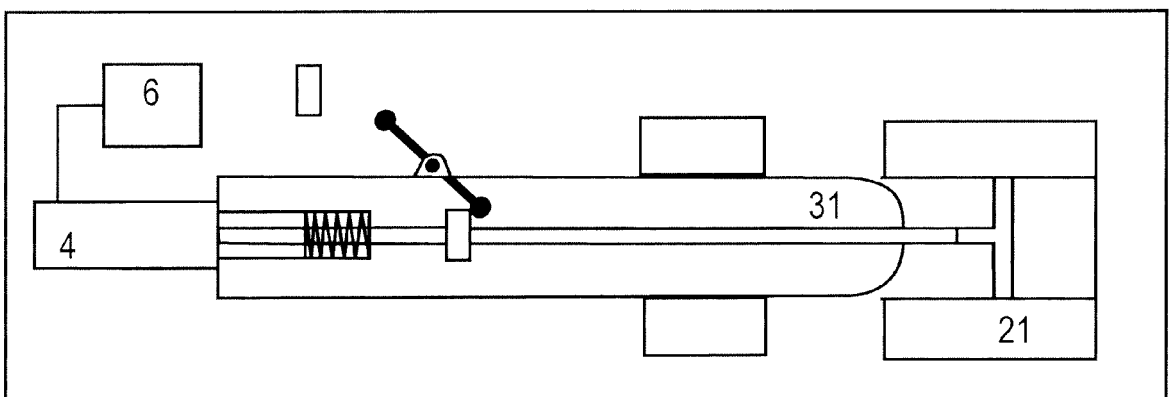


FIG 5

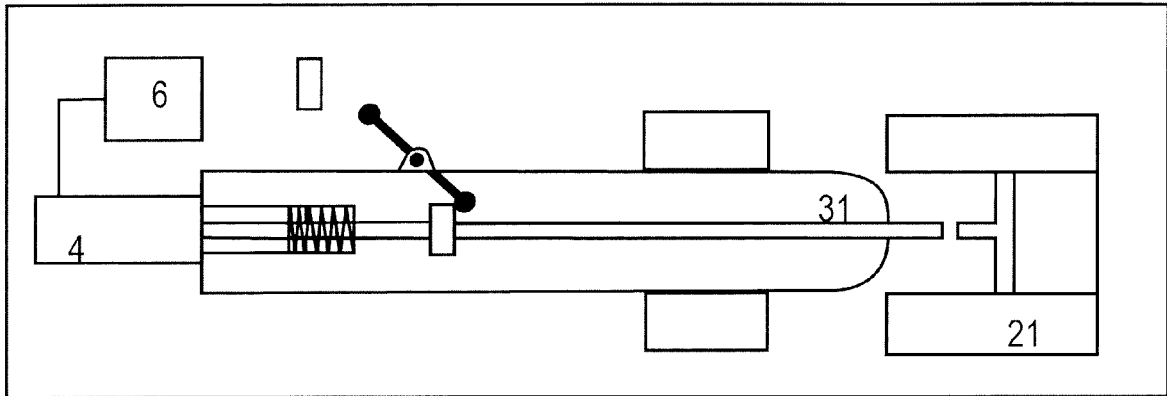


FIG 6

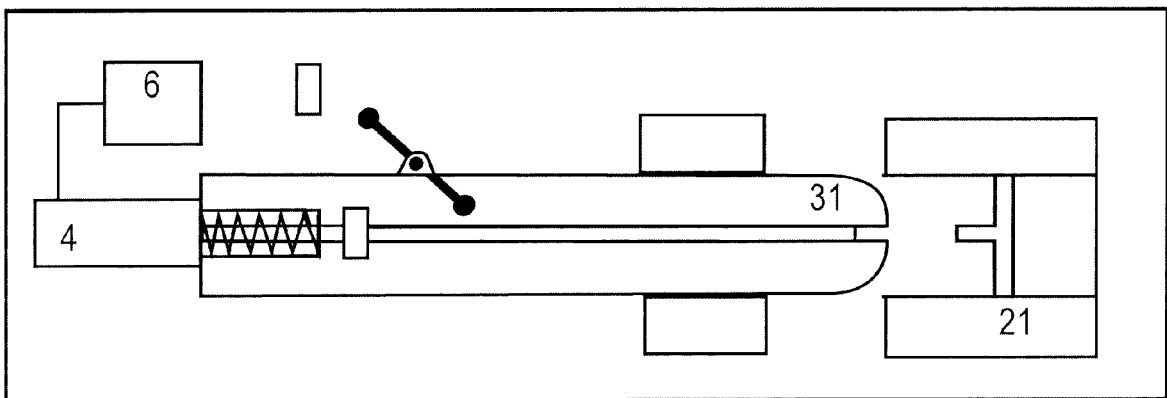


FIG 7

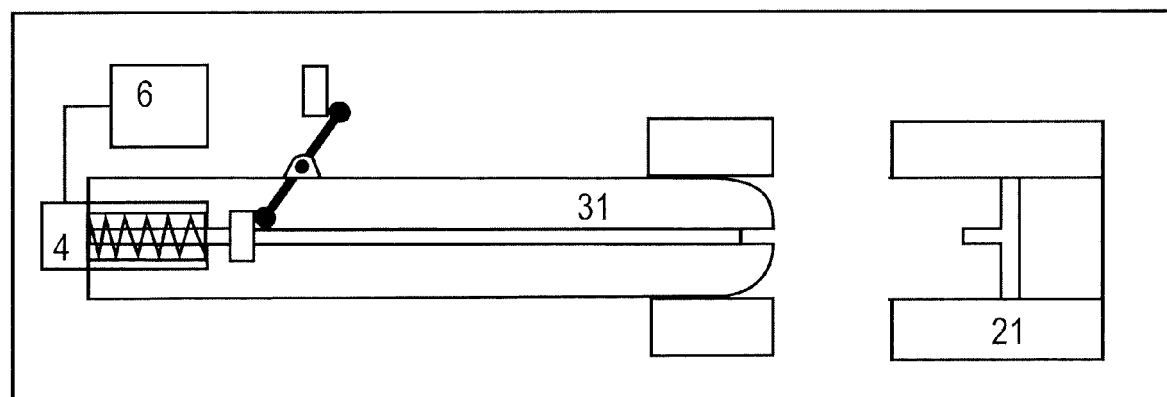


FIG 8

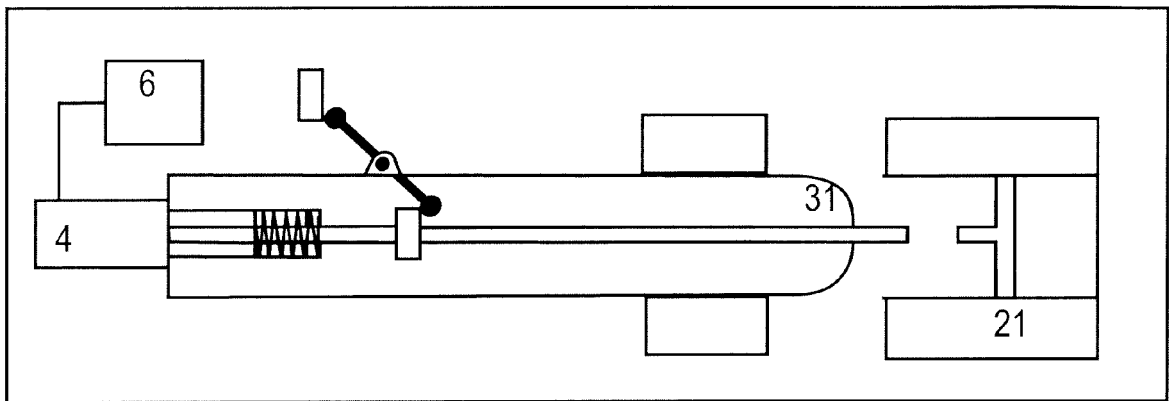


FIG 9



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 15 29 0229

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

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	FR 3 016 470 A1 (ALSTOM TECHNOLOGY LTD [CH]) 17 juillet 2015 (2015-07-17) * figures 5a, 6 * * page 13, ligne 24 - ligne 26 * * page 1, ligne 7 - ligne 15 * * page 26, ligne 28 - page 28, ligne 14 * -----	1-6	INV. H01H3/30 H01H5/06 H01H33/40
A	FR 3 001 081 A1 (ALSTOM TECHNOLOGY LTD [CH]) 18 juillet 2014 (2014-07-18) * figure 2a * * page 1, ligne 5 - ligne 13 * * page 2, ligne 22 - ligne 30 * * page 3, ligne 21 - page 4, ligne 2 * * page 6, ligne 1 - ligne 16 * * page 7, ligne 19 - ligne 30 * * page 8, ligne 23 - ligne 25 * -----	1	
A	US 2014/346147 A1 (BLANCHET GUILHEM [FR] ET AL) 27 novembre 2014 (2014-11-27) * abrégé * * alinéa [0001] * * alinéa [0007] * * alinéa [0011] * * alinéa [0014] * * alinéa [0017] * * alinéa [0075] - alinéa [0077] * -----	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 15 décembre 2015	Examineur Bilard, Stéphane
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 15 29 0229

5 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.

15-12-2015

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 3016470 A1	17-07-2015	FR 3016470 A1	17-07-2015
		WO 2015107023 A1	23-07-2015
FR 3001081 A1	18-07-2014	CN 104919557 A	16-09-2015
		EP 2943967 A1	18-11-2015
		FR 3001081 A1	18-07-2014
		KR 20150105986 A	18-09-2015
		WO 2014108558 A1	17-07-2014
US 2014346147 A1	27-11-2014	CN 103999179 A	20-08-2014
		EP 2791957 A1	22-10-2014
		FR 2984590 A1	21-06-2013
		JP 2015505130 A	16-02-2015
		KR 20140112503 A	23-09-2014
		US 2014346147 A1	27-11-2014
		WO 2013087669 A1	20-06-2013

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