

(19)



(11)

**EP 2 051 272 B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**08.12.2010 Bulletin 2010/49**

(51) Int Cl.:  
**H01H 31/00 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **08166442.7**

(22) Date de dépôt: **13.10.2008**

(54) **Ensemble de sectionneurs pour poste électrique moyenne et haute tension sous enveloppe métallique**

Gruppe von Wechselschaltern für elektrische Mittel- und Hochspannungsanlage unter Metallgehäuse  
Set of disconnecting switches for a medium- and high-voltage electric substation in a metal enclosure

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT  
RO SE SI SK TR**

- **Girodet, Alain**  
**69680 Chassieu (FR)**
- **Cimala, André**  
**69100 Villeurbanne (FR)**

(30) Priorité: **16.10.2007 FR 0758359**

(74) Mandataire: **Ilgart, Jean-Christophe et al**  
**BREVALEX**  
**3, rue du Docteur Lancereaux**  
**75008 Paris (FR)**

(43) Date de publication de la demande:  
**22.04.2009 Bulletin 2009/17**

(73) Titulaire: **AREVA T&D SAS**  
**92084 Paris La Défense Cedex (FR)**

(56) Documents cités:  
**US-A1- 2004 042 158**

(72) Inventeurs:

- **Marquezin, Gwenael**  
**69100 Villeurbanne (FR)**

**EP 2 051 272 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 se rapporte à un ensemble sectionneur d'isolement, sectionneur de terre lent et sectionneur de terre rapide pour poste électrique à moyenne et haute tension sous enveloppe métallique.

**[0002]** Les postes de distribution à moyenne et haute tension sous enveloppe métallique comporte une enveloppe étanche remplie d'un gaz diélectrique, type SF6 dans lequel sont généralement disposés, des disjoncteurs, des sectionneurs d'isolement. Le poste est relié à des départs en ligne aérienne ou câble par l'intermédiaire de traversées ou de boîtes à câble. Pour des raisons d'exploitation et de sécurité du personnel en cas d'intervention sur le poste, le sectionneur situé sur le départ de ligne est encadré du côté du disjoncteur d'un sectionneur de terre permettant une mise à la terre suivant une vitesse relativement lente, appelé sectionneur de mise à la terre lent n'ayant, de par sa vitesse, aucun pouvoir de fermeture sur court-circuit et du côté du départ de ligne d'un sectionneur de mise à la terre permettant une mise à la terre suivant une vitesse relativement élevée, appelé sectionneur de mise à la terre rapide permettant de fermer ou non sur un courant de court-circuit.

**[0003]** De manière habituelle, chacun des sectionneurs est commandé individuellement. Par exemple, le document FR 1 487 723 décrit un sectionneur d'isolement et deux sectionneurs de mise à la terre commandés individuellement.

**[0004]** Le document EP 1 361 633 décrit également des postes sous enveloppe métallique, dans lesquels la commande du sectionneur d'isolement et la commande du sectionneur de mise à la terre sont combinées. Cependant la commande du sectionneur de mise à la terre rapide reste indépendante. Ce type de poste permet de réduire le prix de revient par rapport aux postes comportant une commande individuelle pour chaque sectionneur, cependant la commande séparée du sectionneur de terre rapide implique un surcoût non négligeable.

**[0005]** C'est par conséquent, un but de la présente invention d'offrir un poste sous enveloppe métallique offrant une grande compacité et dont le coût de revient est réduit. Le document US 2004/0042158 décrit un dispositif selon le préambule de la revendication 1.

## EXPOSÉ DE L'INVENTION

**[0006]** Le but énoncé ci-dessus est atteint par un poste sous enveloppe métallique dans lequel le sectionneur d'isolement, le sectionneur de mise à la terre lent et le sectionneur de mise à la terre rapide ont une commande unique.

**[0007]** En d'autres termes, on utilise un élément conducteur mobile commun aux trois sectionneurs.

**[0008]** Selon l'invention, l'ouverture du sectionneur d'isolement et la mise à la terre de chacune des électrodes formant le sectionneur d'isolement s'effectuent par le déplacement de deux éléments solidarisés pour

l'ouverture du sectionneur d'isolement et pour la fermeture du sectionneur de mise à la terre lent, et ces deux éléments devenant mobiles l'un par rapport à l'autre tout en conservant leur contact électrique pour la fermeture du sectionneur de mise à la terre rapide.

**[0009]** Dans un mode de réalisation, l'élément conducteur assurant le contact entre l'électrode côté ligne et l'électrode côté disjoncteur est monobloc, la mise à la terre rapide de l'électrode côté ligne s'effectuant par cet élément.

**[0010]** Dans un autre mode de réalisation, l'élément conducteur assurant le contact entre l'électrode côté ligne et l'électrode côté disjoncteur est composite, i.e. en deux parties aptes à coulisser l'une par rapport à l'autre, une des deux parties venant en contact avec l'électrode côté ligne pour la mettre à la terre.

**[0011]** La présente invention a alors principalement pour objet un ensemble de sectionneurs pour poste de distribution moyenne et haute tension sous enveloppe métallique comportant une première électrode, une deuxième électrode et une troisième électrode de mise à la terre, disposées selon cet ordre le long d'un axe longitudinal, un élément mobile apte à se déplacer selon ledit axe longitudinal, ledit élément conducteur mobile comportant une première extrémité longitudinale destinée à mettre en contact la première et la deuxième électrode, une deuxième extrémité longitudinale destinée à venir en prise avec des moyens de déplacement axial, l'élément mobile comportant une première partie et une deuxième partie électriquement conductrice, solidaires axialement dans un premier sens pour mettre à la terre la deuxième électrode et aptes à se désolidariser axialement, la deuxième partie étant apte à se déplacer dans un deuxième sens, tout en conservant un contact électrique avec la première partie, pour permettre la fermeture du sectionneur de mise à la terre de la première électrode.

**[0012]** Selon la présente invention, le déplacement de l'élément mobile dans le premier sens peut être obtenu par activation des moyens de déplacement et le déplacement de la deuxième partie de l'élément mobile dans le deuxième sens peut être obtenu par la libération d'un moyen élastique comprimé lors du déplacement dans le premier sens.

**[0013]** L'ensemble de sectionneurs selon la présente invention peut comporter des moyens de solidarisation des première et deuxième parties de l'élément mobile, l'annihilation de la solidarisation obtenue par les moyens de solidarisation et la libération de la charge du moyen élastique ainsi comprimé est obtenue automatiquement par un déplacement supplémentaire relatif dans le premier sens d'au moins une partie de l'élément mobile.

**[0014]** Dans un premier mode de réalisation, la première partie de l'élément mobile est en prise directe avec les moyens de déplacement et est partiellement en matériau électriquement conducteur venant en contact électrique avec la troisième électrode pour mettre à la terre la première et la deuxième électrode.

**[0015]** La première partie peut comporter une portion de plus grand diamètre en matériau électriquement conducteur et une portion isolante de plus petit diamètre, le contact avec la troisième électrode étant obtenu par contact entre la partie de plus grand diamètre et la troisième électrode.

**[0016]** Le moyen élastique est par exemple monté en réaction entre une paroi radiale de la deuxième électrode, et une extrémité axiale de la deuxième partie interposée entre ladite paroi radiale de la deuxième électrode et la première électrode, la deuxième électrode comportant un tube radialement extérieur et un tube radialement intérieur reliés par ladite paroi radiale, le moyen élastique étant disposé entre les deux tubes de manière concentrique.

**[0017]** Les moyens de solidarisation comportent par exemple un doigt monté mobile radialement dans une cage solidaire du tube de la deuxième partie, la solidarisation entre la deuxième partie et la première partie étant obtenue par coopération d'une extrémité radialement intérieure du doigt avec une gorge réalisée dans la face extérieure du tube de la première partie, ledit doigt étant élastiquement sollicité vers l'axe longitudinal par un moyen élastique monté radialement dans le tube extérieur par l'intermédiaire d'un poussoir.

**[0018]** Le tube radialement extérieur de la deuxième électrode peut comporter sur une face intérieure une gorge, ladite gorge permettant de solidariser la deuxième partie à la cage de ressort par pénétration d'une extrémité radialement extérieure du doigt dans ladite gorge et par coopération de l'autre extrémité radialement intérieure du doigt avec la surface extérieure de la première partie distincte de la gorge, le doigt étant sollicité radialement en éloignement de l'axe par un moyen élastique monté dans la cage, la charge de ce deuxième moyen élastique étant inférieur à celle du premier moyen élastique.

**[0019]** La première partie comporte avantageusement à une extrémité amont selon le premier sens, une pente orientée vers la première électrode, la libération de la charge du moyen élastique s'effectuant par un glissement de l'extrémité radialement intérieure du doigt sur ladite pente, par un déplacement radial du doigt vers l'intérieur et une sortie de l'extrémité radialement extérieure du doigt de gorge, la deuxième partie étant alors désolidarisée de la deuxième électrode.

**[0020]** Dans un deuxième mode de réalisation, la première partie comporte une extrémité destinée à venir en contact électrique avec la première et la deuxième électrode et une deuxième extrémité longitudinale en prise avec les moyens de déplacement, et la deuxième partie comporte une première extrémité longitudinale destinée à venir en contact électrique avec la première et la deuxième électrode.

**[0021]** La première partie est par exemple radialement extérieure et entoure la deuxième partie radialement intérieure, la deuxième extrémité de la première partie étant en matériau électriquement isolant et ladite deuxième partie étant apte à être solidarisée axialement à la

première partie par des moyens de solidarisation, ladite deuxième partie comportant une extrémité électriquement conductrice du côté de la première électrode et une extrémité électriquement isolante du côté de la troisième électrode.

**[0022]** Le moyen élastique est avantageusement monté en réaction entre la deuxième partie radialement intérieure et la troisième électrode.

**[0023]** Le moyen élastique est avantageusement en matériau électriquement isolant et peut ainsi être disposé au moins en partie dans l'enveloppe étanche en appui contre l'enveloppe étanche et le contact mobile.

**[0024]** La troisième électrode forme par exemple un fond axial de l'enveloppe étanche muni d'un passage central dont la périphérie est destinée à venir en contact avec la partie extérieure du contact mobile.

**[0025]** Les moyens de solidarisation sont dans une variante disposés en dehors de l'enveloppe étanche dans une enveloppe cylindrique ouverte à une extrémité et bordant le passage central de l'électrode de mise à la terre.

**[0026]** Les moyens de solidarisation peuvent comporter un doigt mobile radialement et un moyen de rappel élastique vers l'axe longitudinal, ledit doigt radial étant rappelé élastiquement vers l'axe longitudinal, ledit doigt radial étant monté sur la première partie et la deuxième partie radialement intérieure comportant un passage radial pour recevoir le doigt radial, l'enveloppe cylindrique étant munie d'un fond duquel fait saillie un doigt central le long de l'axe longitudinal apte à venir solliciter le doigt radial par pénétration dans un alésage pratiqué dans la deuxième partie et dans lequel débouche ledit passage pour le faire échapper dudit passage.

**[0027]** Les moyens de solidarisation peuvent comporter un doigt mobile radialement et un moyen de rappel élastique monté en réaction dans une cage entre une extrémité de la cage et le doigt radial, ledit doigt radial étant rappelé élastiquement vers l'axe longitudinal, ledit doigt radial étant monté sur la première partie et la deuxième partie radialement intérieure comportant un passage radial pour recevoir le doigt radial, et dans lequel la troisième électrode comporte à une extrémité aval selon la deuxième direction un fond duquel fait saillie un doigt central sur l'axe longitudinal apte à venir solliciter le doigt radial par pénétration dans un alésage pratiqué dans la deuxième partie et dans lequel débouche ledit passage pour le faire échapper dudit passage.

**[0028]** La troisième électrode comporte avantageusement des moyens de guidage axiaux des première et deuxième parties de l'élément mobile, formant également un appui pour le moyen élastique.

**[0029]** Les moyens de guidage comportent par exemple un tube solidaire du fond et venant s'interposer radialement entre la première partie et la deuxième partie radialement intérieure, ledit tube comportant une lumière axiale recevant le doigt radial (30).

**[0030]** La deuxième partie radialement intérieure peut comporter à une extrémité longitudinale en aval du pas-

sage selon le premier sens une pente orientée en éloignement du passage destinée à coopérer avec la pointe du doigt radial afin de permettre au doigt radial de coulisser radialement vers l'extérieur et de pénétrer dans le passage pour solidariser la première et la deuxième partie de l'élément conducteur.

**[0031]** Quelque soit le mode de réalisation Les moyens de déplacement sont, à titre d'exemple non limitatif, du type à crémaillère coopérant avec une roue dentée, à leviers ou à vis sans fin.

**[0032]** Le moyen élastique peut être réalisé en époxy chargé en fibres de verre.

**[0033]** La vitesse de déplacement de l'élément mobile dans le premier sens est avantageusement comprise entre 0,02 m/s et 0,2 m/s, et la vitesse de déplacement de la deuxième partie de l'élément mobile pour relier la première et la troisième électrode est avantageusement comprise entre 2 m/s et 8 m/s.

**[0034]** La première électrode peut être connectée à une ligne haute ou moyenne tension ou à un départ de câble et la deuxième électrode peut être connectée à un disjoncteur.

**[0035]** De manière avantageuse, l'ensemble de sectionneurs selon l'invention peut comporter des moyens pour éviter un mouvement de rotation relatif entre l'élément mobile et la première, deuxième et troisième électrode et entre la première et la deuxième partie.

**[0036]** La présente invention a également pour objet un poste moyenne et haute tension sous enveloppe métallique, comportant un ensemble de sectionneurs selon la présente invention, dans lequel l'enveloppe métallique est reliée à la terre et la troisième électrode et reliée à l'enveloppe métallique.

**[0037]** La présente invention a également pour objet un procédé de sectionnement et de mise à la terre d'un poste de moyenne et haute tension, ledit poste comportant une première électrode, une deuxième électrode et une troisième électrode de mise à la terre, disposé selon cet ordre le long d'un axe longitudinal, un élément mobile apte à se déplacer selon ledit axe longitudinal, ledit élément mobile comportant une première extrémité longitudinale destinée à mettre en contact la première et la deuxième électrode, une deuxième extrémité longitudinale destinée à venir en prise avec des moyens de déplacement axial, ledit procédé comportant les étapes de :

- a) déplacement de l'élément mobile dans un premier sens pour interrompre la connexion électrique entre la première et la deuxième électrode,
- b) déplacement de l'élément mobile d'une course supplémentaire dans le premier sens pour connecter électriquement la deuxième et la troisième électrode,
- c) déplacement d'au moins une partie de l'élément mobile d'une course encore supplémentaire dans le premier sens pour libérer au moins la deuxième partie de l'élément mobile, celle-ci se déplaçant dans le deuxième sens et connectant électriquement la pre-

mière et la troisième électrode.

## BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

**[0038]** La présente invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui va suivre et des dessins en annexes sur lesquels l'avant et l'arrière sont respectivement la gauche et la droite, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'un ensemble de sectionneurs selon un premier mode de réalisation,
- les figures 2A à 2E sont des vues en coupe longitudinale schématiques partielles de l'ensemble de sectionneurs de la figure 1 dans différents états de commande,
- les figures 3A à 3G sont des vues en coupe longitudinale schématiques partielles d'un ensemble de sectionneurs selon un deuxième mode de réalisation dans différents états de commande,
- les figures 4A à 4D sont des vues en coupe longitudinale d'un ensemble de sectionneurs selon le deuxième mode de réalisation dans différents états de commande dans lequel l'enveloppe étanche est représentée,
- la figure 5 est une vue agrandie d'un détail de la figure 4A,
- les figures 6A à 8A sont des vues en coupe longitudinale d'une variante de réalisation d'ensemble de sectionneurs selon le premier mode de réalisation dans différents états de commande,
- les figures 6B à 8B sont des vues agrandies d'un détail des figures 6A à 8A respectivement.

## EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

**[0039]** Les ensembles de sectionneurs selon la présente invention présentent sensiblement une symétrie de révolution autour d'un axe longitudinal X.

**[0040]** Dans la description qui va suivre, le déplacement vers l'avant correspond à un déplacement dans un sens de fermeture du sectionneur d'isolement et de fermeture du sectionneur de mise à la terre rapide. Le déplacement vers l'arrière correspond à un déplacement dans le sens d'ouverture du sectionneur d'isolement et de fermeture du sectionneur de mise à la terre lent.

**[0041]** Sur la figure 1, on peut voir un premier mode de réalisation d'un ensemble de sectionneurs combinant un sectionneur d'isolement, un sectionneur de mise à la terre lent, appelé également MALT lente et un sectionneur de mise à la terre rapide, également appelé MALT rapide.

**[0042]** L'ensemble de sectionneurs est destiné à être disposé dans une enveloppe métallique étanche (non représentée) remplie d'un gaz à forte rigidité diélectrique, par exemple de l'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>), de l'air sec ou de l'azote (N<sub>2</sub>), cet ensemble est interposé, par

exemple entre un disjoncteur (non représenté) et une ligne haute ou moyenne tension (non représentée) dans un poste électrique en départ de ligne.

**[0043]** L'ensemble de sectionneurs comporte une première électrode 2 connectée à un départ ligne ou câble haute ou moyenne tension, une deuxième électrode 4 connectée au disjoncteur, et une troisième électrode 6 de mise à la terre. Dans l'exemple représenté la troisième électrode 6 est reliée à l'enveloppe qui est elle-même mise à la terre.

**[0044]** Selon la présente invention les trois électrodes 2, 4 et 6 sont disposées dans cet ordre le long d'un axe longitudinal X de l'ensemble de sectionneurs.

**[0045]** Sur les figures 2A à 2E, on peut voir l'ensemble de sectionneurs de la figure 1 dans différents états de fonctionnement.

**[0046]** La première électrode 2 d'axe X comporte à une extrémité axiale 2.1 en regard de la deuxième électrode 4 une cavité centrale 10 formant un contact électrique réalisé dans un matériau permettant l'établissement d'un arc électrique et une cavité annulaire 12 entourant la cavité centrale 10 formant un contact électrique permettant le passage du courant permanent.

**[0047]** La deuxième électrode 4 comporte un tube d'axe X dont une extrémité axiale 4.1 est en regard de la première électrode 2.

**[0048]** La troisième électrode 6 de mise à la terre est disposée en arrière de la deuxième électrode 4. Dans l'exemple représenté, la troisième électrode 6 de mise à la terre présente un profil intérieur cylindrique comportant une zone de plus petite section transversale 6.1 et une deuxième zone 6.2 de plus grande section transversale, ladite zone de plus petite section transversale étant du côté de la deuxième électrode 4. Mais on pourrait prévoir que la troisième électrode soit de section constante et suffisante pour loger un mécanisme d'immobilisation qui sera décrit plus loin.

**[0049]** La troisième électrode 6 de mise à la terre comporte à son extrémité axiale opposée à la zone de plus petite section 6.1 un fond étanche 6.3.

**[0050]** L'ensemble de sectionneurs comporte également un élément mobile 8 électriquement conducteur apte à mettre en contact électrique les première 2 et deuxième 4 électrodes ou les deuxième 4 et troisième 6 électrodes et/ou les première 2 et troisième 6 électrodes.

**[0051]** Selon le premier mode de réalisation, l'élément mobile 8 comporte deux parties conductrices 8.1, 8.2, une partie extérieure 8.1 et une partie intérieure 8.2 concentrique à la première partie 8.1.

**[0052]** La partie extérieure 8.1 est de forme tubulaire et est destinée à pénétrer dans la cavité annulaire 12 de la première électrode 2 ou dans la cavité 6.1 de l'électrode 6 et la partie intérieure 8.2 a la forme d'une tige destinée à pénétrer dans la cavité centrale 10 de la première électrode.

**[0053]** La partie extérieure 8.1 est maintenue en contact électrique avec la partie intérieure 8.2 au moyen d'une bague 14 faisant saillie radialement vers l'intérieur

d'une face intérieure de la partie extérieure 8.1. Un contact électrique 16 est prévu sur cette saillie 14 ainsi qu'un guidage mécanique.

**[0054]** La partie intérieure 8.2 et la partie extérieure 8.1 sont aptes à être solidarisés en mouvement dans certaines phases de manoeuvre des sectionneurs et aptes à coulisser l'une par rapport à l'autre dans d'autres phases de manoeuvre, comme nous le verrons par la suite.

**[0055]** La zone de plus petite section 6.1 présente un diamètre intérieur sensiblement égal au diamètre extérieur de la partie extérieure 8.1 de l'élément conducteur 8. Ainsi, lorsque l'élément extérieur 8.1 recule, celui-ci vient en contact électrique avec la troisième électrode 6 au niveau de la zone de plus petite section 6.1.

**[0056]** Avantagement, cette zone comporte un contact électrique correspondant au diamètre de la partie extérieure 8.1. Dans l'exemple représenté, ce contact est réalisé par un bossage annulaire en saillie radialement vers l'intérieur destiné à venir en contact avec la partie extérieure 8.1 et à exercer une force radiale sur cette dernière du fait de l'élasticité de la matière.

**[0057]** La partie extérieure 8.1 s'étend vers l'arrière en direction du fond 6.3 de la troisième électrode 6 par une bielle 18 de forme tubulaire.

**[0058]** Dans l'exemple représenté, la bielle 18 est en deux parties 18.1, 18.2. La deuxième partie 18.2 porte un moyen de solidarisation 20 de la partie extérieure 8.1 et de la partie extérieure 8.2 de l'élément conducteur 8.

**[0059]** La partie 18.1 est en matériau isolant pour tenir la tension entre la troisième électrode 6 et la deuxième électrode 4. Dans l'exemple représenté, l'autre partie 18.2 est réalisée en métal, mais on pourrait envisager de la réaliser également en matériau isolant.

**[0060]** La partie intérieure 8.2 s'étend vers l'arrière au moyen d'une tige 22.

**[0061]** La tige 22 est réalisée en deux parties, une partie avant 22' et une partie arrière 22".

**[0062]** La partie avant 22' est en matériau isolant pour tenir la tension entre la troisième électrode 6 qui est à la masse et la deuxième partie électrode 4 qui est sous haute tension. La partie arrière 22" est avantagement en métal pour des raisons de tenue mécanique, mais on pourrait prévoir de la réaliser en matériau isolant offrant des caractéristiques mécaniques équivalentes à celles du métal.

**[0063]** Le fond 6.3 comporte avantagement des moyens de guidage axial des première 8.1 et deuxième 8.2 parties de l'élément conducteur 8.

**[0064]** Les moyens de guidage sont dans l'exemple représentés formés par un manchon 24 en saillie axialement vers l'avant en direction de la première électrode 2 et un doigt axial 26 en saillie du fond vers l'avant. Le manchon 24 maintient un ressort 28 qui sera décrit ci-dessous, et le doigt 26 sert de moyen apte à permettre une détente dudit ressort.

**[0065]** L'ensemble de sectionneurs comporte également un moyen de stockage d'énergie élastique 28 dis-

posé entre une extrémité avant 24.1 du manchon 24 solidaire du fond 6.3 et la tige 22 prolongeant la partie intérieure 8.2 de l'élément conducteur 8.

**[0066]** Le moyen de stockage d'énergie élastique 28 est par exemple formé par un ressort hélicoïdal monté en réaction entre l'extrémité 24 du manchon 24 et une portée annulaire 22.1 en saillie radialement vers l'extérieur de la tige 22.

**[0067]** Ainsi un déplacement de la partie intérieure 8.2 vers l'arrière provoque une compression du ressort 28.

**[0068]** Le moyen d'immobilisation 20 comporte un doigt radial 30 solidaire axialement de la deuxième partie 18.2 de la bielle 18 et apte à se déplacer radialement.

**[0069]** Le doigt 30 est rappelé radialement de manière élastique vers l'axe X au moyen d'un ressort 32 monté en réaction entre le doigt 30 et le fond d'une cage 34 fixé sur la bielle 18.

**[0070]** Sur la figure 2A, le doigt radial 30 pénètre dans un passage 35 pratiqué dans une extrémité arrière 22.1 de la tige 22. Ainsi la partie extérieure 8.1 et la partie intérieure 8.2 sont solidarisés axialement par le doigt 30.

**[0071]** L'extrémité 22.1 de la tige 22 comporte un alésage axial 36 dans lequel débouche le passage 35, de manière à ce qu'une extrémité 30.1 du doigt radial 30 débouche radialement dans l'alésage 36.

**[0072]** Le manchon 24 solidaire de l'électrode 6 de mise à la terre s'interpose radialement entre la tige 22 de la partie intérieure 8.1 et la bielle 18 solidaire de la partie extérieure 8.2 et comporte une lumière axiale 37 dans lequel le doigt 30 coulisse.

**[0073]** Le doigt axial 26 solidaire de la troisième électrode 6 est destiné à pénétrer dans l'alésage 36 et à coopérer avec l'extrémité 30.1 du doigt 30. Le doigt axial 26 comporte avantageusement une extrémité 26.1 orientée vers l'avant arrondie pour faciliter le glissement de l'extrémité 30.1 du doigt radial, celle-ci pourrait également être biseautée ou en pointe. Quant à l'extrémité 30.1, celle-ci présente avantageusement une forme en pointe, une forme arrondie ou en calotte sphérique.

**[0074]** L'extrémité arrière 22.1 de la tige 22 comporte avantageusement une pente orientée vers le fond de la troisième électrode 6, destinée à coopérer également avec l'extrémité 30.1 du doigt radial lors d'une phase de fermeture du sectionneur d'isolement.

**[0075]** Le doigt 30 sert avantageusement de moyens d'anti-rotation de la partie extérieure 8.1 par rapport à la partie intérieure 8.2. Cependant des moyens supplémentaires peuvent être prévus.

**[0076]** Sur la figure 1, on peut voir un exemple de réalisation des moyens de déplacement 38 de l'ensemble de sectionneurs du type à crémaillère.

**[0077]** Les moyens 38 comportent une roue dentée 40 engrenant une crémaillère axiale 42 sur la surface extérieure de la bielle 18.

**[0078]** On peut prévoir d'utiliser un jeu de leviers ou tout autre moyen adapté à entraîner axialement la bielle 18.

**[0079]** Nous allons maintenant expliquer le fonction-

nement d'un tel ensemble de sectionneurs.

**[0080]** Sur la figure 2A, on peut voir le sectionneur d'isolement en position fermée, l'élément mobile 8 assure le contact entre la première électrode 2 et la deuxième électrode 4, le doigt radial 30 pénètre dans le passage radial 35 et assure la solidarisation axiale de la partie extérieure 8.1 et de la partie intérieure 8.2.

**[0081]** Pour ouvrir le sectionneur d'isolement, un opérateur active les moyens de déplacement 38, dans l'exemple représenté, la roue dentée 40 est déplacée en rotation et déplace la bielle 18 axialement vers l'arrière, entraînant la partie extérieure 8.1, la partie intérieure 8.2 est également déplacée axialement par l'intermédiaire du doigt radial 30. Le déplacement axial de l'élément conducteur 8 peut s'effectuer de manière lente, par exemple de l'ordre de 0,02 m/s à 0,2m/s.

**[0082]** L'élément mobile 8 s'écarte de la première électrode 2, les moyens de déplacement 38 s'arrêtent, le sectionneur d'isolement est alors en position ouverte, i.e. les première 2 et deuxième 4 électrodes ne sont plus reliées électriquement et sont à distance de sectionnement. Dans cette position, aucune des électrodes n'est mise à la terre, comme on peut le voir sur la figure 2B.

**[0083]** La distance de sectionnement est la distance minimale entre les première 2 et deuxième 4 électrodes nécessaire pour que l'isolation électrique du gaz soit suffisante pour assurer la tenue diélectrique imposée par les normes applicables à ce type de matériel.

**[0084]** Pendant cette première course, le ressort 28 a été comprimé. Lors de l'arrêt des moyens de déplacement 38, ici formés par un système crémaillère, le ressort 28 est maintenu comprimé.

**[0085]** Pour revenir à la position représentée à la figure 2A, il suffit d'actionner les moyens de déplacement 38 dans le sens inverse pour que la bielle 18 se déplace vers l'avant.

**[0086]** Pour fermer le sectionneur de mise à la terre lent, l'opérateur active à nouveau les moyens de déplacement 38, la bielle 18 reprend son déplacement axial vers l'arrière, ainsi que les parties extérieure 8.1 et intérieure 8.2, jusqu'à ce que la partie extérieure 8.1 pénètre dans la troisième électrode 6 et vienne en contact avec la zone de plus petite section de l'électrode 6 de mise à la terre, comme cela est représenté sur la figure 2C. La deuxième électrode 4 entre alors en contact électrique avec la troisième électrode 6 (mise à la terre) via la partie extérieure 8.1, le sectionneur de mise à la terre de la deuxième électrode 4 est donc fermé. Le ressort 28 a encore été comprimé. La manoeuvre peut s'effectuer également de manière lente, par exemple de l'ordre de 0,02 m/s à 0,2m/s. Les moyens de déplacement 38 s'arrêtent. Le déplacement de la partie intérieure 8.2 correspond donc à la fermeture d'un sectionneur de mise à la terre lent.

**[0087]** Pour revenir à la position représentée à la figure 2B, il suffit d'actionner les moyens de déplacement 38 dans le sens inverse pour que la bielle 18 se déplace vers l'avant.

**[0088]** Pour fermer le sectionneur de mise à la terre rapide, l'opérateur active à nouveau les moyens de déplacement 38, la partie extérieure 8.1 et la partie intérieure 8.2 se déplacent de nouveau solidairement vers l'arrière. Le doigt axial 26 en saillie du fond 6.3 de l'électrode 6 pénètre alors dans l'alésage 36, vient en contact avec la pointe 30.1 du doigt radial 30, et le repousse radialement vers l'extérieur à l'encontre du ressort 32, comme cela est représenté sur la figure 2D. Ce déplacement radial du doigt 30 provoque la désolidarisation de la partie extérieure 8.1 et de la partie intérieure 8.2.

**[0089]** Sous l'effet de la charge du ressort 28, la partie intérieure 8.2 est repoussée vers l'avant, alors que la partie extérieure 8.1 reste immobile. La partie intérieure 8.2 pénètre dans la cavité centrale de la première électrode 2. Cependant la partie extérieure 8.1 et la partie intérieure 8.2 restent en contact électrique.

**[0090]** La première électrode 2 est alors reliée électriquement à l'électrode 6 de mise à la terre par l'intermédiaire de la partie intérieure 8.2 et de la partie extérieure 8.1. Le sectionneur de mise à la terre de la première électrode 2 est alors fermé (figure 2E).

**[0091]** Le déplacement vers l'avant de la partie intérieure 8.2, lors de la détente du ressort 28, est rapide et donc la fermeture du sectionneur de mise à la terre de la première électrode 2 par rapport à la fermeture du sectionneur de mise à la terre de la deuxième électrode 4 est rapide. La vitesse de fermeture est de l'ordre de 2 à 8 m/s, ce qui permet d'assurer la performance de fermeture sur court-circuit. Le déplacement de la partie intérieure 8.2 correspond donc à la fermeture d'un sectionneur de mise à la terre rapide.

**[0092]** Le retour à la position représentée à la figure 2A, i.e. les ouvertures des sectionneurs de mise à la terre et la fermeture du sectionneur d'isolement s'effectuent par un actionnement des moyens de déplacement 38 dans un sens de déplacement vers l'avant de la bielle 18. La partie extérieure 8.1 coulisse alors vers l'avant par rapport à la partie intérieure 8.2.

**[0093]** La partie extérieure 8.1 s'écarte alors de la troisième électrode 6 de mise à la terre, les électrodes 2 et 4 ne sont alors plus à la terre : les sectionneurs de mise à la terre des première 2 et deuxième 4 électrodes sont ouverts. Ensuite, la partie extérieure 8.1 vient en contact avec la première électrode 2, le sectionneur d'isolement est alors fermé.

**[0094]** La pointe 30.1 du doigt radial 30 rencontre ensuite l'extrémité de la tige 22 et vient glisser sur la pente, le doigt 30 est alors déplacé radialement vers l'extérieur à l'encontre du ressort 32. Puis, lorsqu'il se trouve en regard du passage 35, le doigt effectue un déplacement radial vers l'axe X sous l'effet du ressort 32. La partie extérieure 8.1 et la partie intérieure 8.2 sont alors de nouveau solidaires axialement.

**[0095]** Sur les figures 6A à 8B, on peut voir une variante de réalisation du premier mode de réalisation d'un ensemble de sectionneurs combinant un sectionneur d'isolement, un sectionneur de mise à la terre lent

et un sectionneur de mise à la terre rapide. Dans cette variante le ressort en matériau diélectrique est disposé à l'intérieur de l'enceinte étanche.

**[0096]** L'ensemble de sectionneurs comporte une première électrode 202 connectée à un départ de ligne ou câble haute ou moyenne tension, une deuxième électrode 204 connectée au disjoncteur, et une troisième électrode 206 de mise à la terre. Dans l'exemple représenté la troisième électrode 206 est reliée à l'enveloppe qui est elle-même mise à la terre.

**[0097]** Selon la présente invention, les trois électrodes 202, 204 et 206 sont disposées dans cet ordre le long d'un axe longitudinal X de l'ensemble de sectionneurs.

**[0098]** La première électrode 202 d'axe X comporte à une extrémité axiale 202.1 en regard de la deuxième électrode 204 une cavité centrale 210 formant un contact électrique réalisé dans un matériau permettant l'établissement d'un arc électrique et une cavité annulaire 212 entourant la cavité centrale 210 formant un contact électrique permettant le passage du courant permanent.

**[0099]** La deuxième électrode 204 comporte un tube d'axe X dont une extrémité axiale 204.1 est en regard de la première électrode 200.

**[0100]** La troisième électrode 206 de mise à la terre est disposée en arrière de la deuxième électrode 204. Dans l'exemple représenté, la troisième électrode 206 de mise à la terre forme une partie d'extrémité de l'enceinte 201, l'enceinte étant mise à la terre. L'électrode de mise à la terre 206 comporte un passage central 206.1 d'axe X, dont la périphérie 206.2 est destinée à venir en contact électrique avec un contact mobile de l'ensemble des sectionneurs pour les mettre à la terre. Ce passage permet également de transmettre la commande d'actionnement des sectionneurs comme nous le verrons par la suite.

**[0101]** L'ensemble de sectionneurs comporte également un contact mobile 208 électriquement conducteur apte à mettre en contact électrique les première 202 et deuxième 204 électrodes ou les deuxième 204 et troisième 206 électrodes et/ou les première 202 et troisième 206 électrodes.

**[0102]** Le contact mobile 208 comporte deux parties conductrices 208.1, 208.2, une partie extérieure 208.1 et une partie intérieure 208.2 concentrique à la première partie 208.1.

**[0103]** La partie extérieure 208.1 est de forme tubulaire et est destinée à pénétrer dans la cavité annulaire 212 de la première électrode 202 ou dans le passage central 206.1 de l'électrode 206, et la partie intérieure 208.2 a la forme d'une tige destinée à pénétrer dans la cavité centrale 210 de la première électrode 202.

**[0104]** La partie extérieure 208.1 est maintenue en contact électrique avec la partie intérieure 208.2 au moyen d'une bague 214 faisant saillie radialement vers l'intérieur d'une face intérieure de la partie extérieure 208.1. Un contact électrique 216 est prévu sur cette saillie 214 en contact avec la paroi extérieure de la partie intérieure 208.2.

**[0105]** La partie intérieure 208.2 et la partie extérieure 208.1 sont aptes à être solidarisées en mouvement dans certaines phases de manoeuvre des sectionneurs et aptes à coulisser l'une par rapport à l'autre dans d'autres phases de manoeuvre, comme nous le verrons par la suite.

**[0106]** Le passage central 206.1 a un diamètre intérieur sensiblement égal au diamètre extérieur de la partie extérieure 208.1 de l'élément conducteur 208. Ainsi, lorsque la partie extérieure 208.1 recule, celui-ci pénètre dans le passage 208.1 et vient en contact électrique avec la troisième électrode 206 au niveau de la périphérie 206.2 du passage central 206.1.

**[0107]** Avantagement, cette zone comporte un contact électrique correspondant au diamètre de la partie extérieure 208.1. Dans l'exemple représenté, ce contact est réalisé par un bossage annulaire en saillie radialement vers l'intérieur destiné à venir en contact avec la partie extérieure 208.1 et à exercer une force radiale sur cette dernière du fait de l'élasticité de la matière.

**[0108]** La partie extérieure 208.1 s'étend vers l'arrière par une bielle 218 de forme tubulaire d'axe X.

**[0109]** Dans l'exemple représenté, la bielle 218 est en deux parties 218.1, 218.2 ; la première partie 218.1 est directement connectée à la partie extérieure 208.1. Celle-ci est en matériau isolant électrique et se trouve à l'intérieur de l'enveloppe en position fermée du sectionneur d'isolement.

**[0110]** La deuxième partie 218.2 porte un moyen de solidarisation 220 de la partie extérieure 208.1 et de la partie extérieure 208.2 de l'élément conducteur 208.

**[0111]** La partie 218.1 est en matériau isolant pour tenir la tension entre la troisième électrode 206 et la deuxième électrode 204. Dans l'exemple représenté, l'autre partie 218.2 peut être réalisée en matériau isolant ou conducteur.

**[0112]** La deuxième partie 218.2 coopère également avec des moyens de déplacement 240 longitudinal selon l'axe X pour déplacer la partie extérieure 208.1. Dans l'exemple représenté, il s'agit d'un mécanisme du type à vis sans fin, la vis traversant un alésage 240.1 parallèle à l'axe X pratiqué dans une embase arrière 218.2.1 de la deuxième partie 218.2. Un mécanisme à leviers ou tout autre moyen adapté pour entraîner axialement la bielle 218 peut convenir.

**[0113]** La partie intérieure 208.2 s'étend vers l'arrière par une tige 222.

**[0114]** La tige 222 est réalisée en deux parties, une partie avant 222' raccordée à la partie intérieure 208.2 et une partie arrière 222" raccordée à la partie avant 222'.

**[0115]** La partie avant 222' est en matériau isolant pour tenir la tension entre la troisième électrode 206, qui est à la masse, et la deuxième partie électrode 204 qui est sous haute tension. La partie arrière 222" est avantagement en métal pour des raisons de tenue mécanique, mais on pourrait prévoir de la réaliser en matériau isolant offrant des caractéristiques mécaniques équivalentes à celles du métal.

**[0116]** Une enveloppe tubulaire 242 d'axe X est prévue en arrière de l'enceinte étanche 1 et recevant les moyens de solidarisation 220 et les moyens de déplacement 240, cette enveloppe comporte une première extrémité longitudinale obturée par un fond 242.1 et une deuxième extrémité longitudinale ouverte 242.2 en appui contre l'enveloppe étanche 201 et entourant le passage central 206.1 de l'électrode mise à la terre 206. L'enveloppe tubulaire prolonge donc l'enveloppe étanche 201.

**[0117]** Le fond 242.1 comporte avantagement des moyens de guidage axiaux des première 208.1 et deuxième 208.2 parties de l'élément conducteur 208.

**[0118]** Les moyens de guidage sont, dans l'exemple représentés formés par un manchon 224 en saillie axialement vers l'avant en direction de la première électrode 202 et un doigt axial 226 en saillie du fond vers l'avant. Le manchon 224 maintient un ressort 228 qui sera décrit ci-dessous, et le doigt axial 226 sert de moyen apte à permettre une détente dudit ressort.

**[0119]** L'ensemble de sectionneurs comporte également un moyen de stockage d'énergie élastique 228 pour permettre une fermeture rapide du sectionneur de mise à la terre rapide. Ce moyen élastique 228 est en matériau isolant électrique, par exemple en matériau époxy chargé de fibres de verre, par exemple formé par un ressort hélicoïdal.

**[0120]** Selon cette variante de réalisation, celui-ci peut être disposé en grand partie à l'intérieur de l'enveloppe étanche, en particulier entre une extrémité avant 224.1 du manchon 224 solidaire du fond 242.1 et la tige 222 prolongeant la partie intérieure 208.2 de l'élément conducteur 208. Plus précisément, le ressort 228 est monté en réaction entre l'extrémité 224.1 du manchon 224 et une portée annulaire 222.1 en saillie radialement vers l'extérieur de la tige 222, pour être chargé lorsque la partie intérieure 208.2 se déplace vers l'arrière.

**[0121]** Cette variante permet de réaliser un ensemble de sectionneurs très compact axialement.

**[0122]** Le ressort 228 entoure la tige 222 de la partie intérieure 208.2.

**[0123]** Dans l'exemple représenté, l'extrémité arrière du ressort fait saillie en dehors de l'enceinte. Cependant on pourrait prévoir que le ressort soit entièrement dans l'enceinte.

**[0124]** Ainsi un déplacement de la partie intérieure 208.2 vers l'arrière provoque une compression du ressort 228.

**[0125]** Le moyen d'immobilisation 220 comporte un doigt radial 230 solidaire axialement de la deuxième partie 218.2 de la bielle 218 et apte à se déplacer radialement.

**[0126]** Le doigt radial 230 est rappelé radialement de manière élastique vers l'axe X au moyen d'un ressort 232 monté en réaction entre un épaulement 230.1 réalisé dans la périphérie du doigt radial 230 et une plaquette 234 latérale fixée sur la bielle 218 traversée par une queue 230.2 du doigt radial 230.

**[0127]** Sur les figures 6A et 6B, le doigt radial 230 pé-

nètre dans un passage 235 pratiqué dans une extrémité arrière 222.1 de la tige 222. Ainsi la partie extérieure 208.1 et la partie intérieure 208.2 sont solidarisées axialement par le doigt 230.

**[0128]** L'extrémité 222.1 de la tige 222 comporte un alésage axial 236 dans lequel débouche le passage 235, de manière à ce qu'une extrémité 230.3 du doigt radial 230 débouche radialement dans l'alésage 236.

**[0129]** Le manchon 24 solidaire de l'électrode 206 de mise à la terre s'interpose radialement entre la tige 222 de la partie intérieure 208.1 et la bielle 218 solidaire de la partie extérieure 208.2 et comporte une lumière axiale 237, dans lequel le doigt radial 230 coulisse.

**[0130]** Le doigt axial 226 solidaire de la troisième électrode 206 est destiné à pénétrer dans l'alésage 236 et à coopérer avec l'extrémité 230.3 du doigt 230. Le doigt axial 226 comporte avantageusement une extrémité 226.1 orientée vers l'avant arrondie pour faciliter le glissement de l'extrémité 230.3 du doigt radial 230, celle-ci pourrait également être biseautée ou en pointe. Quant à l'extrémité 230.3, celle-ci présente avantageusement une forme en pointe, une forme arrondie ou en calotte sphérique.

**[0131]** L'extrémité arrière 222.1 de la tige 222 comporte avantageusement une pente orientée vers le fond de la troisième électrode 206, destinée à coopérer également avec l'extrémité 230.3 du doigt radial 230 lors d'une phase de fermeture du sectionneur d'isolement.

**[0132]** Le doigt radial 230 sert avantageusement de moyens d'anti-rotation de la partie extérieure 208.1 par rapport à la partie intérieure 208.2. Cependant des moyens supplémentaires peuvent être prévus.

**[0133]** Nous allons maintenant expliquer le fonctionnement d'un tel ensemble de sectionneurs.

**[0134]** Sur la figure 6A, on peut voir le sectionneur d'isolement en position fermée, le contact mobile 208 assure le contact entre la première électrode 202 et la deuxième électrode 204, le doigt radial 230 pénètre dans le passage radial 235 et assure la solidarisation axiale de la partie extérieure 208.1 et de la partie intérieure 208.2.

**[0135]** Pour ouvrir le sectionneur d'isolement, un opérateur active les moyens de déplacement 240, dans l'exemple représenté, la vis sans fin déplace la bielle 18 axialement vers l'arrière, entraînant la partie extérieure 208.1, la partie intérieure 208.2 est également déplacée axialement par l'intermédiaire du doigt radial 230. Le déplacement axial de l'élément conducteur 208 peut s'effectuer de manière lente, par exemple à une vitesse de l'ordre de 0,02 m/s à 0,2m/s.

**[0136]** Le contact mobile 208 s'écarte de la première électrode 202, les moyens de déplacement 240 s'arrêtent, le sectionneur d'isolement est alors en position ouverte, i.e. les première 202 et deuxième 204 électrodes ne sont plus reliées électriquement et sont à distance de sectionnement. Dans cette position, aucune des électrodes n'est mise à la terre.

**[0137]** La distance de sectionnement est la distance

minimale entre les première 202 et deuxième 204 électrodes nécessaire pour que l'isolation électrique du gaz soit suffisante pour assurer la tenue diélectrique imposée par les normes applicables à ce type de matériel.

**[0138]** Pendant cette première course, le ressort 228 a été comprimé. Lors de l'arrêt des moyens de déplacement 240, le ressort 228 est maintenu comprimé.

**[0139]** Pour revenir à la position dans laquelle aucune des électrodes 202, 204 n'est mise à la terre, il suffit d'actionner les moyens de déplacement 240 dans le sens inverse pour que la bielle 218 se déplace vers l'avant.

**[0140]** Pour fermer le sectionneur de mise à la terre lent, l'opérateur active à nouveau les moyens de déplacement 240, la bielle 218 reprend son déplacement axial vers l'arrière, ainsi que les parties extérieure 208.1 et intérieure 208.2, jusqu'à ce que la partie extérieure 208.1 pénètre dans la troisième électrode 206 et vienne en contact avec la périphérie 206.2 du passage central 206.1 de l'électrode 206 de mise à la terre, comme cela est représenté sur la figure 7A. La deuxième électrode 204 est alors en contact électrique avec la troisième électrode 206 (mise à la terre) via la partie extérieure 208.1, le sectionneur de mise à la terre de la deuxième électrode 204 est donc fermé. Le ressort 228 a encore été comprimé. La manoeuvre peut s'effectuer également de manière lente, par exemple à une vitesse de l'ordre de 0,02 m/s à 0,2m/s. Les moyens de déplacement 240 s'arrêtent. Le déplacement de la partie intérieure 208.2 correspond donc à la fermeture d'un sectionneur de mise à la terre lent.

**[0141]** Pour revenir à la position représentée à la figure 7A, il suffit d'actionner les moyens de déplacement 240 dans le sens inverse pour que la bielle 218 se déplace vers l'avant.

**[0142]** Pour fermer le sectionneur de mise à la terre rapide, l'opérateur active à nouveau les moyens de déplacement 240, la partie extérieure 208.1 et la partie intérieure 208.2 se déplacent de nouveau solidairement vers l'arrière. Le doigt axial 226 en saillie du fond 206.3 de l'électrode 206 pénètre alors dans l'alésage 236, vient en contact avec la pointe 230.3 du doigt radial 230 (figure 7B), et le repousse radialement vers l'extérieur à l'encontre du ressort 232, comme cela est représenté sur la figure 8B. Ce déplacement radial du doigt 230 provoque la désolidarisation de la partie extérieure 208.1 et de la partie intérieure 208.2.

**[0143]** Sous l'effet de la charge du ressort 228, la partie intérieure 208.2 est repoussée vers l'avant, alors que la partie extérieure 208.1 reste immobile. La partie intérieure 208.2 pénètre dans la cavité centrale de la première électrode 202. Cependant la partie extérieure 208.1 et la partie intérieure 208.2 restent en contact électrique, comme cela est visible sur la figure 8A.

**[0144]** La première électrode 202 est alors reliée électriquement à l'électrode 206 de mise à la terre par l'intermédiaire de la partie intérieure 208.2 et de la partie extérieure 208.1. Le sectionneur de mise à la terre de la première électrode 202 est alors fermé.

**[0145]** Le déplacement vers l'avant de la partie intérieure 208.2, lors de la détente du ressort 228, est rapide et donc la fermeture du sectionneur de mise à la terre de la première électrode 202 par rapport à la fermeture du sectionneur de mise à la terre de la deuxième électrode 204 est rapide. La vitesse de fermeture est de l'ordre de 2 à 8 m/s, ce qui permet d'assurer la performance de fermeture sur court-circuit. Le déplacement de la partie intérieure 208.2 correspond donc à la fermeture d'un sectionneur de mise à la terre rapide.

**[0146]** Le retour à la position représentée à la figure 7A, i.e. les ouvertures des sectionneurs de mise à la terre et la fermeture du sectionneur d'isolement s'effectuent par un actionnement des moyens de déplacement 240 dans un sens de déplacement de la bielle 218 vers l'avant. La partie extérieure 208.1 coulisse alors vers l'avant par rapport à la partie intérieure 208.2.

**[0147]** La partie extérieure 208.1 s'écarte alors de la troisième électrode 206 de mise à la terre, les électrodes 2 et 4 ne sont alors plus à la terre : les sectionneurs de mise à la terre des première 202 et deuxième 204 électrodes sont ouverts. Ensuite, la partie extérieure 208.1 vient en contact avec la première électrode 202, le sectionneur d'isolement est alors fermé.

**[0148]** La pointe 230.3 du doigt radial 30 rencontre ensuite l'extrémité de la tige 222 et vient glisser sur la pente, le doigt 230 est alors déplacé radialement vers l'extérieur à l'encontre du ressort 232. Puis, lorsqu'il se trouve en regard du passage 235, le doigt effectue un déplacement radial vers l'axe X sous l'effet du ressort 232. La partie extérieure 208.1 et la partie intérieure 208.2 sont alors de nouveau solidaires axialement.

**[0149]** Cette enceinte étanche présente une très faible saillie axiale, puisque la taille de la partie mécanique du sectionneur faisant saillie en dehors de l'enceinte étanche a été réduite. Le ressort peut être disposé tout ou partie dans l'enceinte grâce à ses propriétés d'isolant électrique. Il entoure la tige 222 fixée à la partie intérieure 208.2 du contact mobile 208 et la solidarise à la partie extérieure 208.1. Les fonctions d'isolation et de stockage d'énergie élastique sont désormais superposées géométriquement grâce à la présente invention.

**[0150]** Sur les figures 3A à 3G, on peut voir un deuxième mode de réalisation d'un ensemble de sectionneurs selon la présente invention, dans lequel l'élément conducteur destiné à connecter électriquement la première et la deuxième électrode est d'une seule pièce.

**[0151]** Sur la figure 3A, on peut voir l'ensemble de sectionneurs selon le deuxième mode de réalisation dans un état de fermeture du sectionneur d'isolement et d'ouverture des sectionneurs de mise à la terre.

**[0152]** L'ensemble de sectionneurs comporte une première électrode 102 connectée à la ligne haute ou moyenne tension ou à un départ de câble, une deuxième électrode 104 connectée au disjoncteur, et une troisième électrode 106 de mise à la terre, ces trois électrodes étant alignées le long de l'axe X.

**[0153]** La première 102 et la deuxième 104 électrode

sont disposées en regard à distance l'une de l'autre d'une distance de sectionnement, la distance de sectionnement étant, comme écrit plus haut, la distance minimale entre les électrodes nécessaire pour que l'isolation électrique du gaz soit suffisante pour assurer la tenue diélectrique imposée par les normes applicables à ce type de matériel, la troisième électrode 106 est décalée axialement en arrière de la deuxième électrode 104.

**[0154]** Dans l'exemple représenté, la première électrode 102 d'axe X comporte en regard de la deuxième électrode 104 une cavité 102.2 formant un contact électrique permettant le passage du courant permanent et un saillie axiale 102.3 dans la cavité en direction de la deuxième électrode 104 formant un contact électrique réalisé dans un matériau permettant l'établissement d'un arc électrique.

**[0155]** La deuxième électrode 104 comporte un élément extérieur 104.1 ayant une forme généralement tubulaire obturé partiellement à une première extrémité 104.2 orientée du côté de la première électrode 102, par une paroi annulaire 104.3 s'étendant radialement vers l'intérieur en direction de l'axe X, ménageant une ouverture centrale 104.4, un manchon 104.5 d'axe X disposé à l'intérieur du tube 104.1 relié à l'élément tubulaire 104.1 par une paroi transversale annulaire 104.6 au niveau d'une deuxième extrémité 104.5 opposée à la première extrémité 104.2.

**[0156]** Sur les figures 4A à 4D, on peut voir que la deuxième électrode 104 n'est pas réalisée d'un seul tenant. D'une part, l'élément tubulaire 104.1 et la paroi annulaire 104.3 sont réalisés d'un seul tenant et que, d'autre part, le manchon 104.5 et la paroi transversale annulaire 104.6 sont réalisés d'une seule pièce. L'ensemble formé par le manchon 104.5 et la paroi transversale 104.6 sont solidarisés à une extrémité de l'élément tubulaire 104.1 opposée à la première électrode 102.

**[0157]** La troisième électrode 106 a une forme sensiblement tubulaire, celle-ci est par exemple reliée à l'enveloppe métallique dans le cas où celle-ci est reliée à la terre, comme cela est représenté sur les figures 4A à 4B où la troisième électrode est montée dans le capot arrière de l'enveloppe et a la forme d'une tulipe.

**[0158]** L'élément 108 électriquement conducteur apte à être déplacé le long de l'axe X comporte un tube extérieur 110 de dimension axiale suffisante pour venir en contact électrique à la fois avec la première électrode 102 et avec la deuxième électrode 104 par un contact électrique 105. Le tube 110 a un diamètre extérieur sensiblement égal au diamètre de la cavité 102.2 de la première électrode 102 pour permettre son coulissement à l'intérieur de cette dernière.

**[0159]** L'élément conducteur comporte également une un contact électrique 109 sous forme de tulipe monté à l'intérieur de l'élément conducteur 108 et destiné à recevoir la saillie axiale 102.3.

**[0160]** Le contact électrique 109 est fixé sur une paroi transversale 108.1 obturant partiellement l'intérieur du tube de l'élément conducteur.

**[0161]** L'élément conducteur 108 comporte à une extrémité arrière 110.1 du tube des moyens de solidarisation 112 en déplacement axial du tube 110 avec une bielle 114.

**[0162]** La bielle 114 est réalisée en deux parties, l'une en matériau électriquement conducteur et l'autre en matériau isolant et est en forme de tube coulissant dans le manchon 104.5 et liée à l'élément conducteur 110 par le dispositif 112.

**[0163]** La bielle 114 comporte une partie avant 114.1 en matériau conducteur de plus grand diamètre égal au diamètre intérieur du manchon 104.5 de la deuxième électrode 104, ce qui assure un contact électrique et un guidage axial de la bielle 114. Un contact électrique 118 est avantageusement prévu à une extrémité arrière du manchon 104.5. Le diamètre extérieur de la partie de plus grand diamètre 114.1 est également sensiblement égal au diamètre intérieur de la troisième électrode 106, pour permettre un embrochage de la partie 114.1 dans l'électrode 106 présentant un contact électrique adapté au contact 104.1

**[0164]** La bielle 114 comporte également une partie de plus petit diamètre 114.2 en matériau isolant de diamètre extérieur inférieur au diamètre intérieur de la troisième électrode 106 de mise à la terre pour permettre un coulisement sans contact avec l'électrode 106.

**[0165]** La bielle 114 comporte également une gorge qui permet de la solidariser avec l'élément conducteur 108 au moyen du dispositif 112.

**[0166]** L'ensemble de sectionneurs comporte également un moyen de stockage d'énergie élastique 120 monté dans la deuxième électrode 104 entre le tube 104.1 et le manchon 104.5. Ce moyen de stockage d'énergie élastique 120 est, dans l'exemple représenté, un ressort hélicoïdal monté en réaction entre la paroi transversale 104.6 de la deuxième électrode 104 et une extrémité arrière 108.1 de l'élément conducteur 108.

**[0167]** Sur la figure 5, on peut voir une vue agrandie des moyens de solidarisation 112 comportant un doigt radial 122 monté mobile radialement dans une cage 124 solidaire du tube extérieur 110 au niveau de son extrémité arrière 110.1, dans un état de fermeture du sectionneur.

**[0168]** La cage 124 est d'axe orthogonal à l'axe X.

**[0169]** Le doigt 122 est sollicité radialement en direction de l'axe X par un ressort 126 monté dans un passage radial 128 réalisé dans l'élément tubulaire 104.1 de la deuxième électrode 104. Le ressort 126 est monté en réaction entre une portée annulaire du passage 128 et une tête 130.1 d'un poussoir 130, la tête 130.1 du poussoir 130 étant en contact avec le doigt 122. Le poussoir 130 comporte également une butée radiale 130.2 limitant le déplacement radial du poussoir 130 vers l'axe X.

**[0170]** Un ressort 127 est également prévu pour solliciter le doigt 122 en éloignement de l'axe X monté en réaction entre une tête 122.3 du doigt 122 et une portée annulaire 124.1 de la cage 124.

**[0171]** La charge du ressort 126 est supérieure à celle

du ressort 127 afin de repousser en permanence le doigt 122 vers l'axe X.

**[0172]** Le ressort 127, monté dans l'élément conducteur, permet le maintien d'une position d'équilibre du doigt 122 vers l'extérieur à l'encontre du ressort 126.

**[0173]** Le doigt 122 est destiné à coopérer par son extrémité 122.1 radialement intérieure avec une gorge 132 pratiquée dans la paroi extérieure de la bielle 114. Cette gorge 132 est prévue de telle sorte qu'elle se trouve en regard du passage 128 lorsque le sectionneur d'isolement est fermé. Ainsi, lorsque l'extrémité radialement intérieure 122.1 est dans la gorge 132, l'élément conducteur 108 et la bielle 114 sont solidaires axialement.

**[0174]** De manière avantageuse, les extrémités 122.1, 122.2 du doigt radial 122 sont de forme arrondie pour faciliter les glissements de celles-ci sur les différentes surfaces, comme nous le verrons par la suite.

**[0175]** La paroi intérieure du tube 104.1 comporte également une gorge 134 en arrière du passage 128 réalisée axialement en avant de l'extrémité longitudinale avant du manchon 104.5. Cette cavité 134 est destinée à recevoir une extrémité radialement extérieure 122.2 du doigt 122.

**[0176]** La gorge 134 comporte avantageusement une extrémité axiale en pente douce du côté de l'extrémité 104.2 de la deuxième électrode, de manière à favoriser la sortie de l'extrémité 122.2 du doigt 122 de la cavité vers l'avant, lorsque celui-ci peut effectuer un déplacement radial vers l'intérieur.

**[0177]** L'extrémité avant 114.3 de la bielle 114 est biseautée vers l'avant de manière à permettre au doigt 122 de remonter sur la bielle 114 en fin de manoeuvre de fermeture du sectionneur.

**[0178]** Des moyens d'anti-rotation (non représentés) sont avantageusement prévus pour que le doigt 122 et le poussoir 130, soient en permanence sensiblement dans un même plan contenu dans le plan de feuille.

**[0179]** Des moyens de déplacement 136 sont également prévus pour entraîner l'élément conducteur 108 en translation le long de l'axe X par l'intermédiaire de la bielle 114. Ces moyens de déplacement sont dans l'exemple représenté du type à levier, mais ils peuvent être de tout autre type adapté, par exemple à crémaillère ou à vis sans fin.

**[0180]** Nous allons maintenant expliquer le fonctionnement de l'ensemble de sectionneur selon le deuxième mode de réalisation.

**[0181]** Dans la position représentée sur la figure 3A, le sectionneur d'isolement est maintenu fermé, i.e. l'élément conducteur 108 est maintenu en contact avec la première 102 et la deuxième 104 électrodes par le ressort 120.

**[0182]** Un opérateur souhaitant ouvrir le sectionneur d'isolement, active les moyens de déplacement qui exercent un effort axial sur la bielle 114, celle-ci recule le long de l'axe X, entraînant l'élément conducteur 108 vers l'arrière par coopération de l'extrémité 122.1 du doigt 122 solidaire axialement de l'élément conducteur 108 avec

la gorge 132. L'extrémité 122.1 glisse alors sur la surface intérieure du tube 104.1 de la deuxième électrode 104. Le déplacement de l'élément conducteur 108 s'effectue à l'encontre du ressort 120, celui-ci est alors comprimé comme indiqué en figure 3B.

**[0183]** Le contact entre l'élément conducteur 108 et la première électrode 102 est rompu. Le sectionneur d'isolement est alors ouvert. Les moyens de déplacement s'arrêtent lorsque l'élément conducteur 108 vient en butée contre l'extrémité du manchon 104.5 de la deuxième électrode 104, telle que l'ensemble est représenté sur la figure 3C. Le doigt 122, en particulier son extrémité 122.1 se trouve alignée avec la gorge 134.

**[0184]** Dans cette configuration, le sectionneur d'isolement est ouvert i.e. les première 102 et deuxième 104 électrodes ne sont plus reliées électriquement et sont à distance de sectionnement. Dans cette position, aucune des électrodes n'est mise à la terre.

**[0185]** Le déplacement tel que décrit peut être effectué à faible vitesse de l'ordre de 0,02 m/s à 0,2 m/s. Pour refermer le sectionneur d'isolement, il suffit d'effectuer les opérations inverses de celles décrites ci-dessus.

**[0186]** Pour revenir à la position représentée à la figure 3A, il suffit d'actionner les moyens de déplacement 114 dans le sens inverse pour que l'élément conducteur 108 se déplace vers l'avant.

**[0187]** Pour fermer le sectionneur de mise à la terre lent de la deuxième électrode 104, l'opérateur active à nouveau les moyens de déplacement.

**[0188]** La bielle tend encore à entraîner l'élément conducteur 108, mais celui-ci étant en butée contre l'extrémité du manchon 104.5, les efforts qui s'exercent sur le doigt 122 par l'intermédiaire de la pente pratiquée dans la gorge 132 ainsi que par le ressort 127 tendent à faire sortir l'extrémité 122.1 du doigt 122 de la gorge 132. Le doigt 122 se déplace alors radialement vers l'extérieur, l'extrémité 122.2 pénètre alors dans la gorge 134. L'élément conducteur 108 est alors verrouillé sur la deuxième électrode 104 dans la position représentée sur la figure 3D. Par contre, la bielle 114 poursuit son coulissement vers l'arrière de sorte que sa partie de plus grand diamètre 114.1 s'engage dans l'électrode de mise à la terre 106 et vient en contact avec elle, comme on peut le voir sur la figure 3E et sur la figure 4C. Les moyens de déplacement s'arrêtent.

**[0189]** Dans cette position, le sectionneur de mise à la terre de la deuxième électrode 104 est fermé, en effet la deuxième électrode 104 est mise à la terre par l'intermédiaire de la bielle 114.

**[0190]** La longueur de la partie de plus grand diamètre 114.1 est choisie de sorte que la distance séparant l'extrémité arrière de la partie de plus grand diamètre venant en contact avec l'électrode 106 et la zone en arrière du biseau pratiqué à l'extrémité avant de la bielle soit telle que la partie de plus grand diamètre 114.1 puisse être en contact avec l'électrode 106, alors que l'extrémité 122.1 du doigt soit en arrière du biseau.

**[0191]** Le déplacement tel que décrit peut être effectué

à faible vitesse de l'ordre de 0,02 m/s à 0,2 m/s. Pour ouvrir à nouveau le sectionneur de mise à la terre de la deuxième électrode et refermer le sectionneur d'isolement, il suffit d'effectuer les opérations inverses de celles

5

décrites ci-dessus.  
**[0192]** Pour revenir à la position représentée à la figure 3A, il suffit d'actionner les moyens de déplacement 114 dans le sens inverse pour que l'élément conducteur 114.1 se déplace vers l'avant.

10

**[0193]** Pour fermer le sectionneur de mise à la terre rapide de la première électrode 102, l'opérateur active à nouveau les moyens de déplacement, la bielle effectue une course réduite, par exemple de l'ordre de quelques mm, de manière à ce que l'extrémité 122.1 du doigt 122 rencontre le biseau, le doigt se déplace alors radialement vers l'intérieur, son extrémité opposée 122.2 échappe à la cavité 134 en glissant sur la pente de celle-ci, l'élément conducteur 108 est alors désolidarisé axialement de la deuxième électrode 104.

15

20

**[0194]** Sous l'action du ressort 120 comprimé, l'élément conducteur 108 se déplace axialement vers l'avant, l'extrémité 122.2 glissant le long de la face intérieure du tube 104, par exemple avec une vitesse élevée de l'ordre de 2m/s à 8m/s et embroche la première électrode 102. Celle-ci est alors mise à la terre via la bielle 114, puisque l'élément conducteur 108 est en permanence en contact électrique avec la deuxième électrode 104 par le contact électrique 105 et puisque la deuxième électrode 104 est, elle même à mise à la terre, par le conducteur 114.1. Le sectionneur de mise à la terre de la première électrode 102 est alors fermé, comme on peut le voir sur les figures 3F et 4D.

25

30

**[0195]** Le doigt se retrouve alors au droit du poussoir 130.

35

**[0196]** La grande vitesse avec laquelle le sectionneur de mise à la terre de la première électrode se ferme, permet d'assurer les performances de fermeture sur court-circuit au sectionneur.

40

**[0197]** Pour ouvrir les sectionneurs de mise à la terre et fermer le sectionneur d'isolement, l'opérateur active les moyens de déplacement dans le sens inverse afin de déplacer la bielle 114 vers l'avant, celle-ci, en particulier sa partie de plus grand diamètre 114.1, s'éloigne de l'électrode 106, les deux sectionneurs de mise à la terre s'ouvrent et le sectionneur d'isolement se ferme simultanément (figure 3G).

45

**[0198]** La bielle 114 poursuit sa course, l'extrémité 122.1 glisse sur l'extrémité avant biseautée de la bielle 114 et se déplace radialement vers l'extérieur.

50

**[0199]** La bielle 114 se déplace vers l'avant jusqu'à ce que la gorge 132 se trouve au droit du doigt 122 et que son extrémité 122.1 tombe dans l'évidement 132. L'élément conducteur 108 et la bielle 114 sont alors à nouveau solidaires axialement comme représentés sur les figures 3A et 4A.

55

**[0200]** Cette manoeuvre est effectuée généralement de manière lente, de l'ordre de 0,02 m/s à 0,2 m/s.

**[0201]** Dans les deux modes de réalisation, il n'est dé-

crit qu'un seul moyen d'immobilisation axial, mais il est bien entendu que l'on peut en prévoir plusieurs, répartis avantageusement angulairement de manière régulière et avantageusement dans un même plan transversal.

**[0202]** Dans le cas du deuxième mode de réalisation, la présence de plusieurs doigts 122 permet d'améliorer le guidage axial de l'élément conducteur 108 dans l'électrode 104 et de réduire l'effort par doigt.

**[0203]** Dans le deuxième mode de réalisation, le ressort 120 est disposé à l'intérieur de la deuxième électrode 104 comme cela est particulièrement visible sur la figure 4A, ce qui permet de réduire l'excroissance vers l'extérieur de l'enceinte, formée par le mécanisme de MALT rapide par rapport au premier mode de réalisation. On peut éviter le passage du courant dans les spires du ressort en disposant une plaque isolante électrique de quelques millimètres à l'une de ses extrémités.

### Revendications

1. Ensemble de sectionneurs pour poste de distribution moyenne et haute tension sous enveloppe métallique comportant une première électrode (2, 102, 202), une deuxième électrode (4, 104, 204) et une troisième électrode de mise à la terre (6, 106, 206), disposées selon cet ordre le long d'un axe longitudinal (X), un élément mobile (8, 108, 208) apte à se déplacer selon ledit axe longitudinal (X), ledit élément mobile (8, 108, 208) comportant une première extrémité longitudinale destinée à mettre en contact la première (2, 102, 202) et la deuxième (4, 104, 204) électrode, une deuxième extrémité longitudinale destinée à venir en prise avec des moyens de déplacement axial **caractérisé en ce que** l'élément mobile (8, 108, 208) comporte une première partie (8.1, 114, 208.1) et une deuxième partie (8.2, 110, 208.2) électriquement conductrices, solidaires axialement dans un premier sens pour mettre à la terre la deuxième électrode (4, 104, 204) et aptes à se désolidariser axialement, la deuxième partie (8.2, 110, 208.2) étant apte à se déplacer dans un deuxième sens, tout en restant reliée électriquement à la première partie (8.1, 114, 208.1), pour permettre la fermeture du sectionneur de mise à la terre de la première électrode (2, 102, 202).
2. Ensemble de sectionneurs selon la revendication 1, dans lequel le déplacement de l'élément mobile (8, 108, 208) dans le premier sens est obtenu par activation des moyens de déplacement et le déplacement de la deuxième partie (8.2, 110, 208.2) de l'élément mobile dans le deuxième sens est obtenu par la libération d'un moyen élastique (28, 120, 228) comprimé lors du déplacement dans le premier sens.
3. Ensemble de sectionneurs selon la revendication 1 ou 2, comportant des moyens de solidarisation (20, 112, 220) des première et deuxième parties de l'élément mobile (8, 108, 208), l'annihilation de la solidarisation obtenue par les moyens de solidarisation (20, 112, 220) et la libération de la charge du moyen élastique (28, 120, 228) ainsi comprimé est obtenue automatiquement par un déplacement supplémentaire relatif dans le premier sens d'au moins une partie de l'élément mobile (8, 108, 208).
4. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel la première partie (114) de l'élément mobile est en prise directe avec les moyens de déplacement et est partiellement en matériau électriquement conducteur venant en contact électrique avec la troisième électrode (106) pour mettre à la terre la première et la deuxième électrode (104).
5. Ensemble de sectionneurs selon la revendication 4, dans lequel la première partie (114) comporte une portion de plus grand diamètre (114.1) en matériau électriquement conducteur et une portion isolante de plus petit diamètre (114.2), le contact avec la troisième électrode (106) étant obtenue par contact entre la partie de plus grand diamètre (114.1) et la troisième électrode (106).
6. Ensemble de sectionneurs selon la revendication 5 en combinaison avec la revendication 2, dans lequel le moyen élastique (120) est monté en réaction entre une paroi radiale (104.6) de la deuxième électrode (104), et une extrémité axiale (108.1) de la deuxième partie (110) interposée entre ladite paroi radiale (104.6) de la deuxième électrode (104) et la première électrode (102), la deuxième électrode (104) comportant un tube radialement extérieur (104.1) et un tube radialement intérieur (104.5) reliés par ladite paroi radiale (104.6), le moyen élastique (120) étant disposé entre les deux tubes de manière concentrique.
7. Ensemble de sectionneurs selon l'une des revendications 5 à 6 en combinaison avec la revendication 3, dans lequel les moyens de solidarisation (112) comportent un doigt (122) monté mobile radialement dans une cage solidaire du tube de la deuxième partie (110), la solidarisation entre la deuxième partie (110) et la première partie (114) étant obtenue par coopération d'une extrémité radialement intérieure (122.1) du doigt (122) avec une gorge (132) réalisée dans la face extérieure du tube de la première partie (114), ledit doigt étant élastiquement sollicité vers l'axe longitudinal (X) par un moyen élastique (126) monté radialement dans le tube extérieur (104.1) par l'intermédiaire d'un poussoir, et dans lequel le tube radialement extérieur (104.1) de la deuxième électrode (104) comporte sur une face intérieure une gorge (134), ladite gorge (134) permettant de solidariser

la deuxième partie (110) à la cage de ressort par pénétration d'une extrémité radialement extérieure du doigt (122) dans ladite gorge (134) et par coopération de l'autre extrémité radialement intérieure (122.1) du doigt (122) avec la surface extérieure de la première partie (114) distincte de la gorge (134), le doigt étant sollicité radialement en éloignement de l'axe (X) par un moyen élastique monté dans la cage, la charge de ce deuxième moyen élastique étant inférieure à celle du premier moyen élastique.

8. Ensemble de sectionneurs selon la revendication 7, dans lequel la première partie (114) comporte à une extrémité (114.3) amont selon le premier sens, une pente orientée vers la première électrode (102), la libération de la charge du moyen élastique (120) s'effectuant par un glissement de l'extrémité radialement intérieure (122.1) du doigt (122) sur ladite pente, par un déplacement radial du doigt (122) vers l'intérieur et une sortie de l'extrémité radialement extérieure (122.2) du doigt (122) de gorge (134), la deuxième partie étant alors désolidarisée de la deuxième électrode (104).
9. Ensemble de sectionneurs selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel la première partie (8.1, 208.1) comporte une extrémité destinée à venir en contact électrique avec la première (2, 202) et la deuxième électrode (4, 204) et une deuxième extrémité longitudinale en prise avec les moyens de déplacement, et la deuxième partie (8.2, 208.2) comporte une première extrémité longitudinale destinée à venir en contact électrique avec la première (2, 202) et la deuxième électrode (4, 204), et dans lequel la première partie (8.1, 208.1) est radialement extérieure et entoure la deuxième partie (8.2, 208.2) radialement intérieure, la deuxième extrémité de la première partie (8.1, 208.1) étant en matériau électriquement isolant et ladite deuxième partie (8.2, 208.2) étant apte à être solidarifiée axialement à la première partie (8.1, 208.1) par des moyens de solidarisation (20, 220), ladite deuxième partie (8.2, 208.2) comportant une extrémité électriquement conductrice du côté de la première électrode (2, 202) et une extrémité électriquement isolante du côté de la troisième électrode (6, 206).
10. Ensemble de sectionneurs selon l'une des revendications 1 à 3 et 9 en combinaison avec la revendication 2, dans lequel le moyen élastique (228) est en matériau électriquement isolant et est disposé au moins en partie dans l'enveloppe étanche (201) en appui contre l'enveloppe étanche et le contact mobile (208).
11. Ensemble de sectionneurs selon la revendication 10 en combinaison avec la revendication 3, dans lequel les moyens de solidarisation sont disposés en de-

hors de l'enveloppe étanche (201) dans une enveloppe cylindrique (242) ouverte à une extrémité et bordant le passage central (206.1) de l'électrode de mise à la terre (206).

12. Ensemble de sectionneurs selon la revendication 11, dans lequel les moyens de solidarisation (220) comportent un doigt (230) mobile radialement et un moyen de rappel élastique (232) vers l'axe longitudinal (X), ledit doigt radial (230) étant rappelé élastiquement vers l'axe longitudinal (X), ledit doigt radial (230) étant monté sur la première partie (208.1) et la deuxième partie (208.2) radialement intérieure comportant un passage (235) radial pour recevoir le doigt radial (230), l'enveloppe cylindrique (242) étant munie d'un fond duquel fait saillie un doigt (226) central le long de l'axe longitudinal (X) apte à venir solliciter le doigt radial (230) par pénétration dans un alésage (236) pratiqué dans la deuxième partie (208.2) et dans lequel débouche ledit passage (235) pour le faire échapper dudit passage.
13. Ensemble de sectionneurs selon la revendication 9 en combinaison avec la revendication 3, dans lequel les moyens de solidarisation (20) comportent un doigt (30) mobile radialement et un moyen de rappel élastique (32) monté en réaction dans une cage (34) entre une extrémité de la cage (34) et le doigt radial (30), ledit doigt radial (30) étant rappelé élastiquement vers l'axe longitudinal (X), ledit doigt radial (30) étant monté sur la première partie (8.1) et la deuxième partie (8.2) radialement intérieure comportant un passage (35) radial pour recevoir le doigt radial (30), et dans lequel la troisième électrode (6) comporte à une extrémité aval selon la deuxième direction un fond (6.3) duquel fait saillie un doigt (26) central sur l'axe longitudinal apte à venir solliciter le doigt radial (30) par pénétration dans un alésage (36) pratiqué dans la deuxième partie (8.2) et dans lequel débouche ledit passage (35) pour le faire échapper dudit passage.
14. Ensemble de sectionneurs selon l'une des revendications 9 et 13 dans lequel la troisième électrode (6) comporte des moyens de guidage axiaux (24) des première (8.1) et deuxième (8.2) parties de l'élément mobile, formant également un appui pour le moyen élastique (28), les moyens de guidage (24) comportant par exemple un tube solidaire du fond (6.3) et venant s'interposer radialement entre la première partie (8.1) et la deuxième partie (8.2) radialement intérieure, ledit tube comportant une lumière axiale (37) recevant le doigt radial (30).
15. Ensemble de sectionneurs selon la revendication 12 ou 14, dans lequel la deuxième partie (8.2, 208.2) radialement intérieure comporte à une extrémité longitudinale (22.1, 222.1) en aval du passage selon le

premier sens une pente orientée en éloignement du passage (35, 235) destinée à coopérer avec la pointe du doigt radial (30, 230) afin de permettre au doigt radial (30, 230) de coulisser radialement vers l'extérieur et de pénétrer dans le passage (35, 235) pour solidariser la première (8.1, 208.1) et la deuxième (8.2, 208.2) partie de l'élément conducteur.

16. Ensemble de sectionneurs selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, dans lequel la vitesse de déplacement de l'élément mobile dans le premier sens est comprise entre 0,02 m/s et 0,2 m/s.

17. Poste moyenne et haute tension sous enveloppe métallique, comportant un ensemble de sectionneurs selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'enveloppe métallique est reliée à la terre et la troisième électrode (6, 106, 206) et reliée à l'enveloppe métallique, la première électrode (2, 102, 202) étant par exemple connectée à une ligne haute ou moyenne tension ou à un départ de câble, la deuxième électrode (4, 104, 204) étant connectée par exemple à un disjoncteur.

18. Procédé de sectionnement et de mise à la terre d'un poste de moyenne et haute tension, ledit poste comportant une première électrode, une deuxième électrode et une troisième électrode de mise à la terre, disposées selon cet ordre le long d'un axe longitudinal, un élément mobile apte à se déplacer selon ledit axe longitudinal, ledit élément mobile comportant une première extrémité longitudinale destinée à mettre en contact la première et la deuxième électrode, une deuxième extrémité longitudinale destinée à venir en prise avec des moyens de déplacement axial, ledit procédé comportant les étapes de :

a) déplacement de l'élément mobile dans un premier sens pour interrompre la connexion électrique entre la première et la deuxième électrode,

b) déplacement de l'élément mobile d'une course supplémentaire dans le premier sens pour connecter électriquement la deuxième et la troisième électrode,

c) déplacement d'au moins une partie de l'élément mobile d'une course encore supplémentaire dans le premier sens pour libérer au moins la deuxième partie de l'élément mobile et qu'elle se déplace dans le deuxième sens et qu'elle connecte électriquement la première et la troisième électrode.

## Claims

1. A group of disconnectors for a medium voltage and high voltage switchgear unit, having a first electrode

(2, 102, 202), a second electrode (4, 104, 204), and a grounding third electrode (6, 106, 206), disposed in that order along a longitudinal axis (X), the group of disconnectors comprising a movable element (8, 108, 208) that is adapted to be displaced along said longitudinal axis (X), said movable element (8, 108, 208) having a first longitudinal end that is adapted to put the first electrode (2, 102, 202) and the second electrode (4, 104, 204) into contact with each other, and a second longitudinal end that is arranged to engage with axial displacement means;

**characterized in that** the movable element (8, 108, 208) comprises a first part (8.1, 114, 208.1) and a second part (8.2, 110, 208.2) that are electrically conductive and that are fastened to each other axially in a first direction for grounding the second electrode (4, 104, 204), and that are adapted to be separated axially from each other, said second part (8.2, 110, 208.2) being adapted to be displaced in a second direction while remaining electrically connected to said first part (8.1, 114, 208.1), so as to enable the grounding disconnector of said first electrode (2, 102, 202) to be closed.

2. A group of disconnectors according to claim 1, wherein the displacement of the movable element (8, 108, 208) in the first direction is obtained by actuation of the displacement means, and the displacement of said second part (8.2, 110, 208.2) of the movable element in the second direction is obtained by releasing an elastic means (28, 120, 228) that is compressed during said displacement in the first direction.

3. A group of disconnectors according to claim 1 or claim 2, comprising fastening means (20, 112, 220) for fastening the first and second parts of the movable element (8, 108, 208) together, the fastening obtained by means of the fastening means (20, 112, 220), and the release of the force applied by the elastic means (28, 120, 228) thus compressed, being obtained automatically by a relative additional displacement in said first direction of at least part of the movable element (8, 108, 208).

4. A group according to any one of claims 1 to 3, wherein said first part (114) of the movable element is in direct engagement with the displacement means and is made partly of electrically conductive material that comes into electrical contact with the third electrode (106) whereby to ground the first electrode and the second electrode (104).

5. A group of disconnectors according to claim 4, wherein said first part (114) has a portion of larger diameter (114.1), made of electrically conductive material, and an insulating portion (114.2) of smaller diameter, the contact with the third electrode (106)

- being obtained by contact between the portion (114.1) of larger diameter and the third electrode (106).
6. A group of disconnectors according to claim 5 in combination with claim 2, wherein the elastic means (120) is mounted in reaction against a radial wall (104.6) of the second electrode (104), and an axial end (108.1) of the second part (110) interposed between said radial wall (104.6) of the second electrode (104) and the first electrode (102), the second electrode (104) comprising a radially outer tube portion (104.1) and a radially inner tube portion (104.5) that are joined together by said radial wall (104.6), the elastic means (120) being disposed concentrically between the two said tube portions.
  7. A group of disconnectors according to claim 5 or claim 6 in combination with claim 3, wherein the fastening means (112) comprise a finger (122) that is mounted for radial movement in a cage fixed relative to the tube of the second part (110), the fastening between the second part (110) and the first part (114) being obtained by cooperation of a radially inner end (122.1) of the finger (122) with a groove (132) that is formed in the outer face of the tube of the first part (114), said finger being elastically biased towards the longitudinal axis (X) by an elastic means (126) that is mounted radially in the outer tube portion (104.1) with a pusher interposed, and wherein the radially inner tube portion (104.1) of the second electrode (104) has a groove (134) on its inner face, said groove (134) being arranged to fix the second part (110) to the spring cage by penetration of a radially outer end of the finger (122) into said groove (134), and by cooperation of the other, radially inner, end (122.1) of the finger (122) with the outer surface of the first part (114) away from the groove (134), the finger being biased radially away from the axis (X) by an elastic means mounted in the cage, the force applied by this second elastic means being smaller than that of the first elastic means.
  8. A group of disconnectors according to claim 7, wherein the first part (114) has, at an upstream end (114.3) thereof, considered in said first direction, a slope that is oriented towards the first electrode (102), the release of the force applied by the elastic means (120) being effected by sliding of the radially inner end (122.1) of the finger (122) on said slope, by radial displacement of the finger (122) inwards, and by emergence of the radially outer end (122.2) of the finger (122) from the groove (134), said second part being then separated from the second electrode (104).
  9. A group of disconnectors according to any one of claims 1 to 3, wherein said first part (8.1, 208.1) comprises one end that is adapted to come into electrical contact with the first electrode (2, 202) and the second electrode (4, 204), and a second longitudinal end in engagement with the displacement means, said second part (8.2, 208.2) having a first longitudinal end that is adapted to make electrical contact with the first electrode (2, 202) and the second electrode (4, 204), and wherein said first part (8.1, 208.1) is radially external and surrounds the second part (8.2, 208.2) that is radially internal, the second end of the second part (8.1, 208.1) being made of electrically insulating material and said second part (8.2, 208.2) being adapted to be fastened axially to the first part (8.1, 208.1) by fastening means (20, 220), said second part (8.2, 208.2) having an electrically conductive end on the same side as the first electrode (2, 202) and an electrically insulating end on the same side as the third electrode (6, 206).
  10. A group of disconnectors according to any one of claims 1 to 3 and 9, in combination with claim 2, wherein the elastic means (228) is made of electrically insulating material and is disposed at least partly in the sealed casing (201) in engagement against the sealed casing and the movable contact (208).
  11. A group of disconnectors according to claim 10 in combination in combination with claim 3, wherein the fastening means are disposed outside the sealed casing (201) in a cylindrical casing (242) that is open at one end and that bounds the central passage (206.1) of the grounding electrode (206).
  12. A group of disconnectors according to claim 11, wherein the fastening means (220) comprise a finger (230) that is movable radially, together with an elastic return means (232) for biasing towards the longitudinal axis (X), said radial finger (230) being biased elastically towards the longitudinal axis (X), said radial finger (230) being mounted on said first part (208.1), and the radially inner second part (208.2) having a radial passage (235) for receiving the radial finger (230), the cylindrical casing (242) being provided with a base portion from which a central finger (226) projects along the longitudinal axis (X), said central finger being adapted to move the radial finger (230) by penetrating into a bore (236) that is formed in said second part (208.2) and into which said passage (235) is open, whereby to cause said finger to escape from said passage.
  13. A group of disconnectors according to claim 9 in combination with claim 3, wherein the fastening means (20) comprise a radially movable finger (30) and an elastic return means (32) that is mounted in reaction in a cage (34) between one end of the cage (34) and the radial finger (30), said radial finger (30) being elastically biased towards the longitudinal axis (X),

said radial finger (30) being mounted on said first part (8.1), and the radially inner second part (8.2) having a radial passage (35) for receiving the radial finger (30), and wherein the third electrode (6) comprises at a downstream end thereof, considered in said second direction, a base (6.3) from which a central finger projects along the longitudinal axis, said central finger being adapted to cause the radial finger (30) to be moved by penetration into a bore (36) that is formed in said second part (8.2) and into which said passage (35) is open to cause the radial finger to escape from said passage.

14. A group of disconnectors according to any one of claims 9 and 13, wherein the third electrode (6) comprises axial guide means (24) for guiding said first part (8.1) and second part (8.2) of the movable element, and also constituting an abutment means for the elastic means (28), wherein the guide means (24) comprise a tube fixed relative to the base (6.3) and arranged to be interposed radially between said first part (8.1) and the radially inner second part (8.2), said tube having an axial slot (37) for receiving the radial finger (30).

15. A group of disconnectors according to any one of claims 12 or 14, wherein the radially inner second part (8.2, 208.2) has, at a longitudinal end (22.1, 222.1) downstream of the passage considered in said first direction, a slope oriented away from said passage (35, 235) and adapted to cooperate with the tip of the radial finger (30, 230), whereby to permit the radial finger (30, 230) to slide radially outwards and to penetrate into the passage (35, 235), whereby to fasten the first part (8.1, 208.1) and the second part (8.2, 208.2) of the conductor element together.

16. A group of disconnectors according to any one of claims 1 to 15, wherein the velocity of displacement of the movable element in said first direction is in the range 0.02 m/s to 0.2 m/s.

17. A medium and high voltage metalclad switchgear unit comprising a group of disconnectors according to any preceding claim, wherein the metal casing is grounded and the third electrode (6, 106, 206) is connected to the metal casing, wherein the first electrode (2, 102, 202) is for example connected to a high or medium voltage power line or to a cable feeder means, and the second electrode (4, 104, 204) is connected to a circuit breaker.

18. A method of disconnection and grounding for a medium and high voltage switchgear unit, said unit having a first electrode, a second electrode and a grounding third electrode, these said electrodes being disposed in that order along a longitudinal axis, the group of disconnectors comprising a movable

element adapted to be displaced along said longitudinal axis, said movable element having a first longitudinal end adapted to bring said first and second electrodes into contact with each other, and a second longitudinal end adapted to cone into engagement with axial displacement means, said method comprising the steps of:

- (a) displacing the movable element in a first direction whereby to interrupt the electrical connection between said first and second electrodes;
- (b) displacing the movable element by a additional stroke in said first direction whereby to connect the second and third electrodes electrically together; and
- (c) displacing at least part of the movable element in a further additional stroke in said first direction whereby to release at least the second part of the movable element, so that the second part is displaced in a second direction and electrically connects the first and third electrodes together.

## Patentansprüche

1. Trennschalter-Anordnung für eine metallgekapselte Mittel- bzw. Hochspannungsanlage mit einer ersten Elektrode (2, 102, 202), einer zweiten Elektrode (4, 104, 204) und einer dritte Elektrode zur Erdung (6, 106, 206), die in dieser Reihenfolge entlang einer Längsachse (X) angeordnet sind, einem beweglichen Element (8, 108, 208), das entlang der Längsachse (X) verstellt werden kann, wobei das bewegliche Element (8, 108, 208) ein erstes Längsende aufweist, das dazu bestimmt ist, die erste (2, 102, 202) und die zweite Elektrode (4, 104, 204) in Kontakt zu bringen, sowie ein zweites Längsende, das dazu bestimmt ist, mit Mitteln zur axialen Verlagerung in Eingriff zu gelangen, **dadurch gekennzeichnet, dass** das bewegliche Element (8, 108, 208) einen ersten Teil (8.1, 114, 208.1) und einen zweiten Teil (8.2, 110, 208.2) aufweist, die elektrisch leitfähig sind, in einer ersten Richtung axial verbunden sind, um die zweite Elektrode (4, 104, 204) zu erden, und sich axial lösen können, wobei der zweite Teil (8.2, 110, 208.2) in einer zweiten Richtung verstellbar ist und dabei mit dem ersten Teil (8.1, 114, 208.1) elektrisch verbunden bleibt, um das Schießen des Trennschalters zum Erden der ersten Elektrode (2, 102, 202) zu gestatten.
2. Trennschalter-Anordnung nach Anspruch 1, wobei die Verlagerung des beweglichen Elements (8, 108, 208) in der ersten Richtung durch Aktivierung der Verlagerungsmittel erhalten wird und die Verlage-

- rung des zweiten Teils (8.2, 110, 208.2) des beweglichen Elements in der zweiten Richtung durch Freigabe eines Federmittels (28, 120, 228) erfolgt, das bei der Verlagerung in der ersten Richtung zusammengedrückt wurde.
- 5
 3. Trennschalter-Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, enthaltend Verbindungsmittel (20, 112, 220) für den ersten und den zweiten Teil des beweglichen Elements (8, 108, 208), wobei das Lösen der durch die Verbindungsmittel (20, 112, 220) erhaltenen Verbindung und die Freisetzung der Federlast des so zusammengedrückten Federmittels (28, 120, 228) automatisch durch eine zusätzliche Relativverlagerung zumindest eines Teils des beweglichen Elements (8, 108, 208) in der ersten Richtung erhalten wird.
  - 10
 4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der erste Teil (114) des beweglichen Elements in direktem Eingriff mit den Verlagerungsmitteln steht und teilweise aus elektrisch leitfähigem Material besteht, das mit der dritten Elektrode (106) elektrisch in Kontakt gelangt, um die erste und die zweite Elektrode (104) zu erden.
  - 15
 5. Trennschalter-Anordnung nach Anspruch 4, wobei der erste Teil (114) einen im Durchmesser größeren Abschnitt (114.1) aus elektrisch leitfähigem Material und einen im Durchmesser kleineren Isolierabschnitt (114.2) aufweist, wobei der Kontakt mit der dritten Elektrode (106) durch Kontakt zwischen dem im Durchmesser größeren Teil (114.1) und der dritten Elektrode (106) erhalten wird.
  - 20
 6. Trennschalter-Anordnung nach Anspruch 5 und Anspruch 2 zusammengenommen, wobei das Federmittel (120) zwischen einer radialen Wand (104.6) der zweiten Elektrode (104) und einem axialen Endabschnitt (108.1) des zweiten Teils (110) reagierend gelagert ist, der zwischen die radiale Wand (104.6) der zweiten Elektrode (104) und die erste Elektrode (102) eingesetzt ist, wobei die zweite Elektrode (104) ein radial äußeres Rohr (104.1) und ein radial inneres Rohr (104.5) aufweist, die durch die radiale Wand (104.6) verbunden sind, wobei das Federmittel (120) konzentrisch zwischen den beiden Rohren angeordnet ist.
  - 25
 7. Trennschalter-Anordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 6 und Anspruch 3 zusammengenommen, wobei die Verbindungsmittel (112) einen Finger (122) aufweisen, der radial verstellbar in einem fest mit dem Rohr des zweiten Teils (110) verbundenen Gehäuse gelagert ist, wobei die Verbindung zwischen dem zweiten Teil (110) und dem ersten Teil (114) durch Zusammenwirken eines radial inneren Endabschnitts (122.1) des Fingers (122) mit einer Nut (132) erhalten wird, die in der Außenseite des
  - 30
 Rohrs des ersten Teils (114) ausgeführt ist, wobei der Finger von einem Federmittel (126) zur Längsachse (X) hin federbeaufschlagt wird, welches radial in dem äußeren Rohr (104.1) mittels eines Schiebers gelagert ist, und wobei das radial äußere Rohr (104.1) der zweiten Elektrode (104) an einer Innenseite eine Nut (134) aufweist, wobei die Nut (134) gestattet, durch Eindringen eines radial äußeren Endabschnitts des Fingers (122) in die Nut (134) und durch Zusammenwirken des anderen radial inneren Endabschnitts (122.1) des Fingers (122) mit der Außenfläche des von der Nut (134) beabstandeten ersten Teils (114) den zweiten Teil (110) mit dem Federgehäuse zu verbinden, wobei der Finger von einem in dem Gehäuse gelagerten Federmittel in radial von der Achse (X) wegrückender Weise beaufschlagt wird, wobei die Federlast dieses zweiten Federmittels kleiner ist als diejenige des ersten Federmittels.
  - 35
 8. Trennschalter-Anordnung nach Anspruch 7, wobei der erste Teil (114) an einem in der ersten Richtung vorgelagerten Endabschnitt (114.3) eine der ersten Elektrode (102) zugewandte Schräge aufweist, wobei die Freisetzung der Federlast des Federmittels (120) durch eine Gleitbewegung des radial inneren Endabschnitts (122.1) des Fingers (122) auf die Schräge aufgrund einer radialen Verlagerung des Fingers nach innen und einem Austreten des radial äußeren Endabschnitts (122.2) des Fingers (122) aus der Nut (134) erfolgt, wobei der zweite Teil dann von der zweiten Elektrode (104) gelöst ist.
  - 40
 9. Trennschalter-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der erste Teil (8.1, 208.1) einen Endabschnitt aufweist, der dazu bestimmt ist, mit der ersten (2, 202) und der zweiten Elektrode (4, 204) elektrisch in Kontakt zu gelangen, sowie einen zweiten Längsendabschnitt, der mit den Verlagerungsmitteln in Eingriff steht, und wobei der zweite Teil (8.2, 208.2) einen ersten Längsendabschnitt aufweist, der dazu bestimmt ist, mit der ersten (2, 202) und der zweiten Elektrode (4, 204) elektrisch in Kontakt zu gelangen, und wobei der erste Teil (8.1, 208.1) aus einem elektrisch isolierenden Material besteht und der zweite Teil (8.2, 208.2) über Verbindungsmittel (20, 220) axial mit dem ersten Teil (8.1, 208.1) verbunden werden kann, wobei der zweite Teil (8.2, 208.2) einen elektrisch leitfähigen Endabschnitt auf der Seite der ersten Elektrode (2, 202) und einen elektrisch isolierenden Endabschnitt auf der Seite der dritten Elektrode (6, 206) aufweist.
  - 45
 10. Trennschalter-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 und 9 mit Anspruch 2 zusammengenommen, wobei das Federmittel (228) aus einem elektrisch isolierenden Material besteht und zumindest teilweise in dem dichten Gehäuse (201) in Abstüt-

zung am dichten Gehäuse und am beweglichen Kontakt (208) angeordnet ist.

11. Trennschalter-Anordnung nach Anspruch 10 mit Anspruch 3 zusammengenommen, wobei die Verbindungsmittel außerhalb des dichten Gehäuses (201) in einem zylindrischen Gehäuse (242) angeordnet sind, das an einem Ende offen ist und den zentralen Durchtritt (206.1) der geerdeten Elektrode (206) begrenzt.
12. Trennschalter-Anordnung nach Anspruch 11, wobei die Verbindungsmittel (220) einen radial verstellbaren Finger (230) und ein Federrückstellmittel (232) zur Rückstellung zur Längsachse (X) hin aufweisen, wobei der radiale Finger (230) federnd zur Längsachse (X) hin zurückgestellt wird, der radiale Finger (230) an dem ersten Teil (208.1) montiert ist und der radial innenliegende zweite Teil (208.2) einen radialen Durchgang (235) zum Aufnehmen des radialen Fingers (230) aufweist, wobei das zylindrische Gehäuse (242) mit einem Boden ausgestattet ist, von dem ein zentraler Finger (226) entlang der Längsachse (X) vorspringt, der den radialen Finger (230) durch Eintreten in eine Bohrung (236) beaufschlagen kann, die in dem zweiten Teil (208.2) ausgeführt ist und in welche der Durchgang (235) mündet, um ihn aus dem Durchgang herauszuführen.
13. Trennschalter-Anordnung nach Anspruch 9 mit Anspruch 3 zusammengenommen, wobei die Verbindungsmittel (20) einen radial verstellbaren Finger (30) und ein Federrückstellmittel (32) aufweisen, das in einem Gehäuse (34) reagierend zwischen einem Endabschnitt des Gehäuses (34) und dem radialen Finger gelagert ist, wobei der radiale Finger (30) federnd zur Längsachse (X) hin zurückgestellt wird, wobei der radiale Finger (30) an dem ersten Teil (8.1) montiert ist und der radial innenliegende zweite Teil (8.2) einen radialen Durchgang (35) zum Aufnehmen des radialen Fingers (30) aufweist, wobei die dritte Elektrode (6) an einem in der zweiten Richtung nachgelagerten Endabschnitt einen Boden (6.3) aufweist, von dem ein zentraler Finger (26) in der Längsachse vorspringt, der den radialen Finger (30) durch Eintreten in eine Bohrung (36) beaufschlagen kann, die in dem zweiten Teil (8.2) ausgeführt ist und in welche der Durchgang (35) mündet, um ihn aus dem Durchgang herauszuführen.
14. Trennschalter-Anordnung nach einem der Ansprüche 9 und 13, wobei die dritte Elektrode (6) axiale Führungsmittel (24) zum Führen des ersten (8.1) und des zweiten Teils (8.2) des beweglichen Elements aufweist, die auch eine Abstützung für das Federmittel (28) bilden, wobei die Führungsmittel (24) beispielsweise ein mit dem Boden (6.3) fest verbundenes Rohr aufweisen und sich radial zwischen den

ersten Teil (8.1) und den radial innenliegenden zweiten Teil (8.2) einfügen, wobei das Rohr einen axialen Schlitz (37) aufweist, der den radialen Finger (30) aufnimmt.

15. Trennschalter-Anordnung nach Anspruch 12 oder 14, wobei der radial innenliegende zweite Teil (8.2, 208.2) an einem in der ersten Richtung dem Durchgang nachgelagerten Längsendabschnitt (22.1, 222.1) eine vom Durchgang (35, 235) abgewandte Schräge aufweist, die dazu bestimmt ist, mit der Spitze des radialen Fingers (30, 230) zusammenzuwirken, um dem radialen Finger (30, 230) zu gestatten, radial nach außen zu gleiten und in den Durchgang (35, 235) einzutreten, um den ersten (8.1, 208.1) und den zweiten Teil (8.2, 208.2) des leitfähigen Elements zu verbinden.
16. Trennschalter-Anordnung nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 15, wobei die Verlagerungsgeschwindigkeit des beweglichen Elements in der ersten Richtung zwischen 0,02 m/s und 0,2 m/s liegt.
17. Metallgekapselte Mittel- und Hochspannungsanlage mit einer Trennschalter-Anordnung nach irgendeinem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Metallgehäuse mit der Erde verbunden ist und die dritte Elektrode (6, 106, 206) mit dem Metallgehäuse verbunden ist, wobei die erste Elektrode (2, 102, 202) beispielsweise mit einer Hoch- bzw. Mittelspannungsleitung oder mit einem Kabelabgang verbunden ist und die zweite Elektrode (4, 104, 204) beispielsweise mit einem Leistungsschalter verbunden ist.
18. Verfahren zum Trennen und Erden einer Mittel- und Hochspannungsanlage, wobei die Anlage eine erste Elektrode, eine zweite Elektrode und eine dritte Erdungselektrode aufweist, die in dieser Reihenfolge entlang einer Längsachse angeordnet sind, sowie ein bewegliches Element, das entlang der Längsachse verstellt werden kann, wobei das bewegliche Element ein erstes Längsende aufweist, das dazu bestimmt ist, die erste und die zweite Elektrode in Kontakt zu bringen, sowie ein zweites Längsende, das dazu bestimmt ist, mit Mitteln zur axialen Verlagerung in Eingriff zu gelangen, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:
- Verlagerung des beweglichen Elements in einer ersten Richtung, um die Stromverbindung zwischen der ersten und der zweiten Elektrode zu unterbrechen,
  - Verlagerung des beweglichen Elements um eine zusätzliche Wegstrecke in der ersten Richtung, um die zweite und die dritte Elektrode elektrisch zu verbinden,
  - Verlagerung zumindest eines Teils des be-

weglichen Elements um eine weitere zusätzliche Wegstrecke in der ersten Richtung, um zumindest den zweiten Teil des beweglichen Elements freizugeben, damit er sich in der zweiten Richtung verlagert und die erste und die dritte Elektrode elektrisch verbindet. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

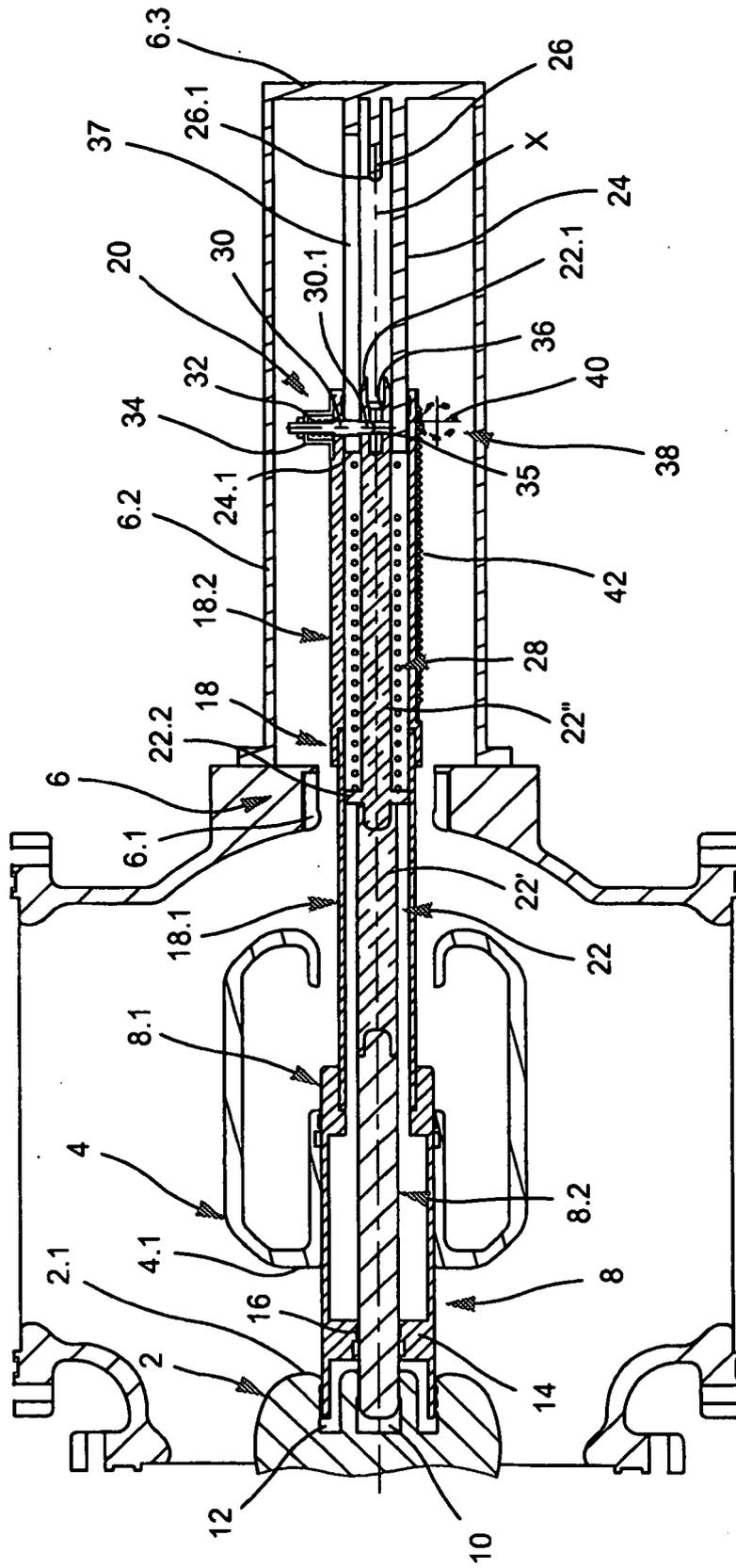


FIG. 1

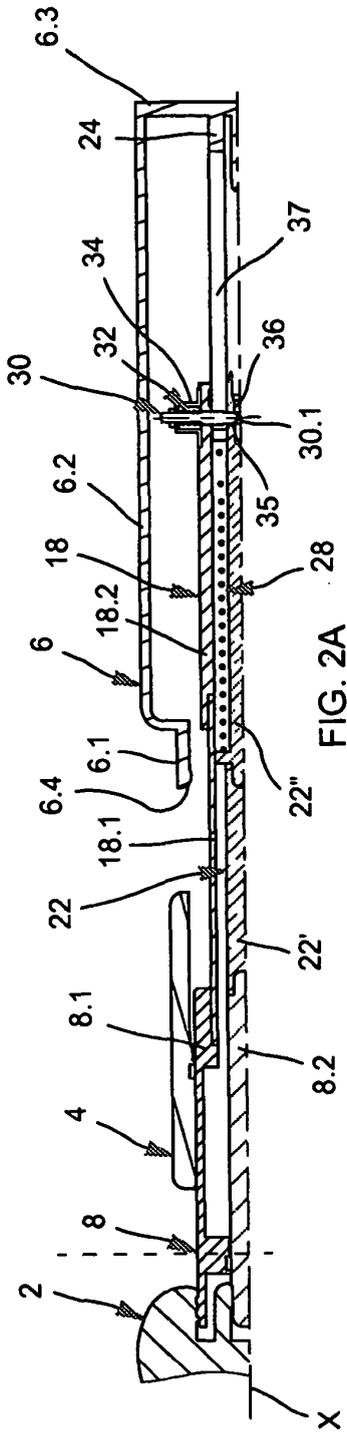


FIG. 2A

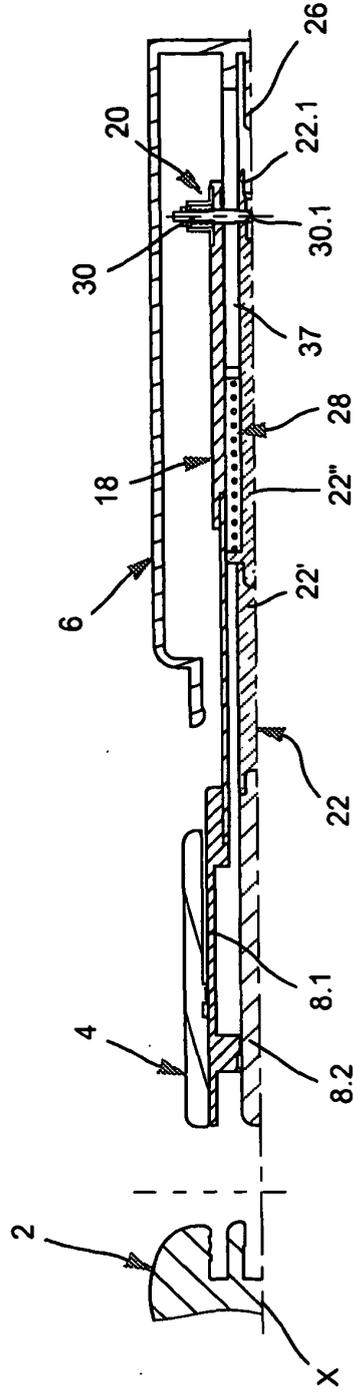


FIG. 2B

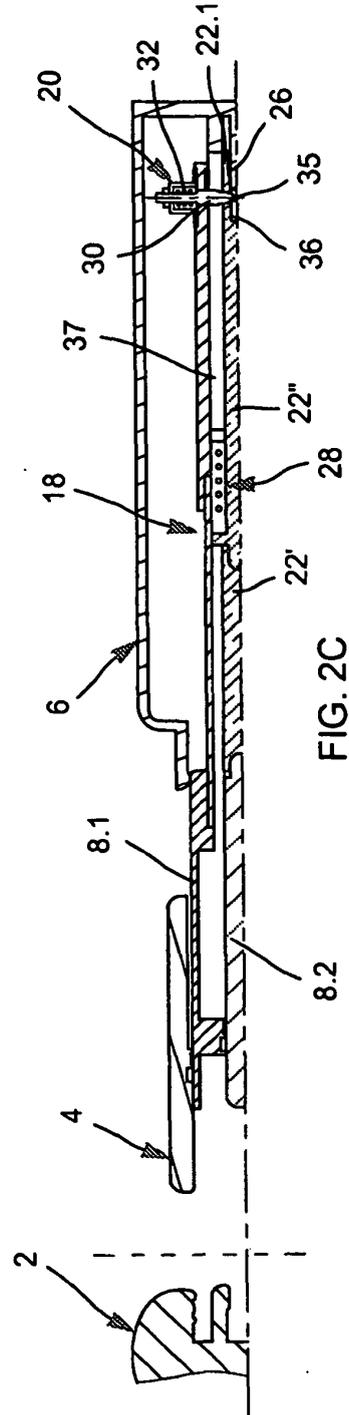


FIG. 2C

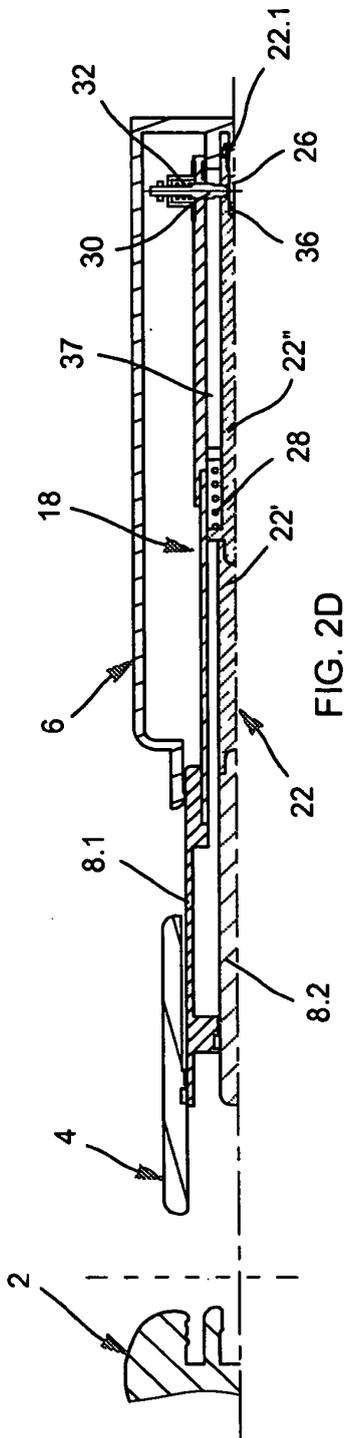


FIG. 2D

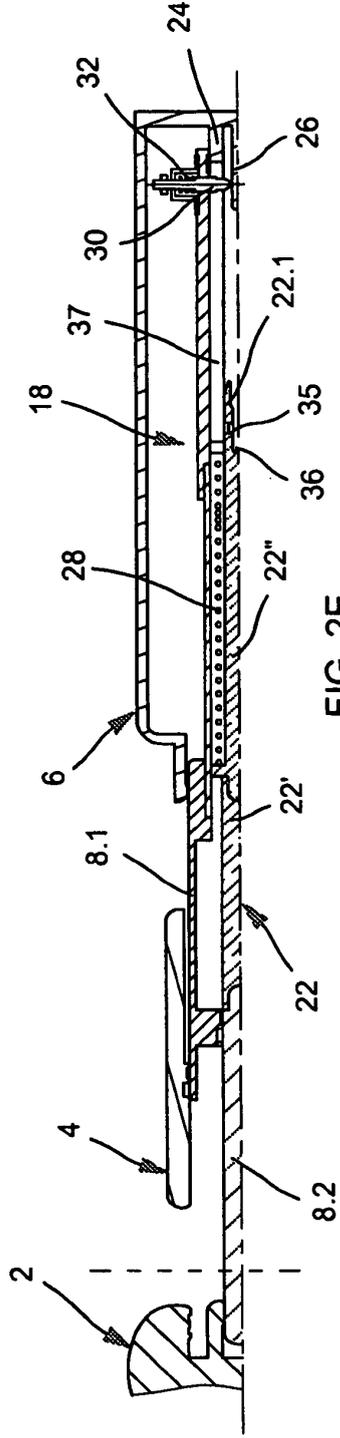


FIG. 2E

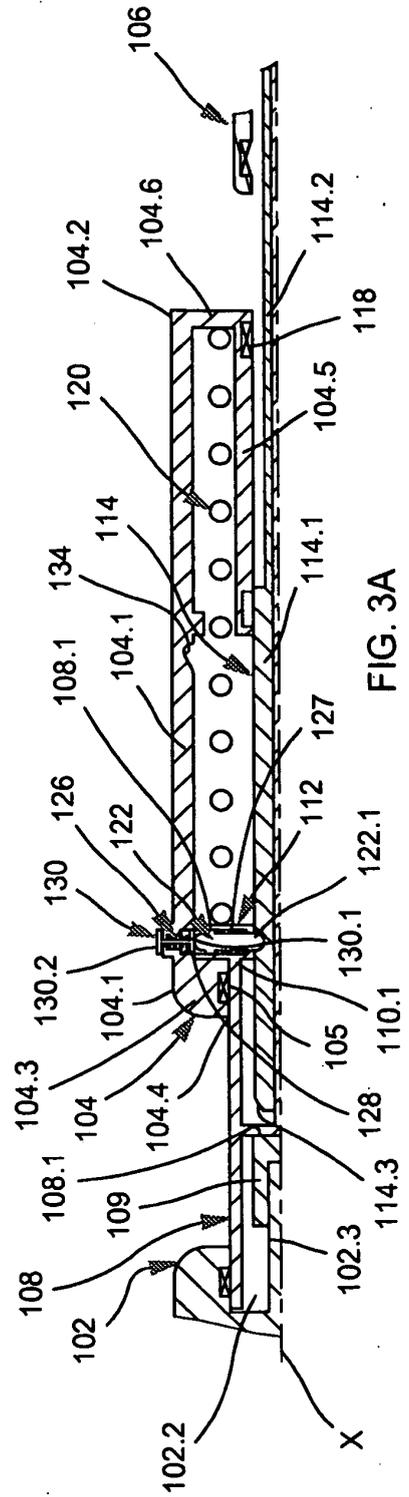
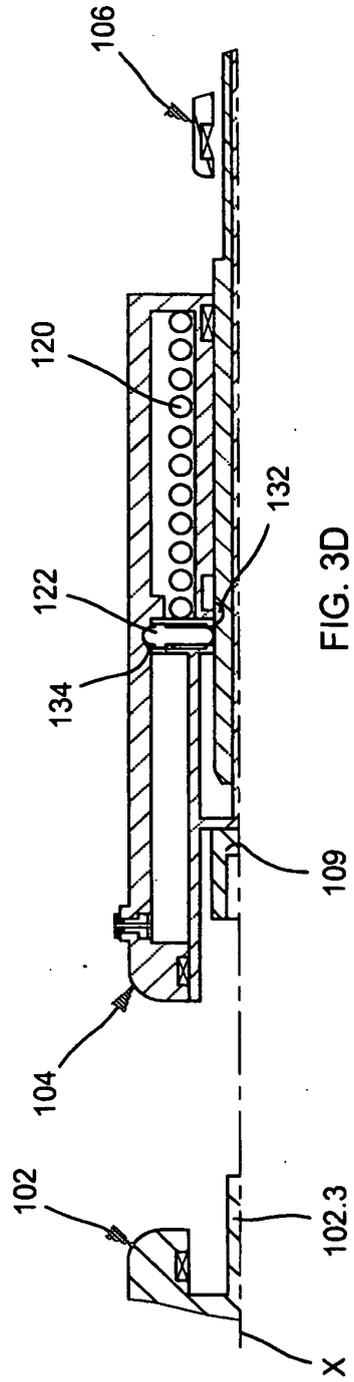
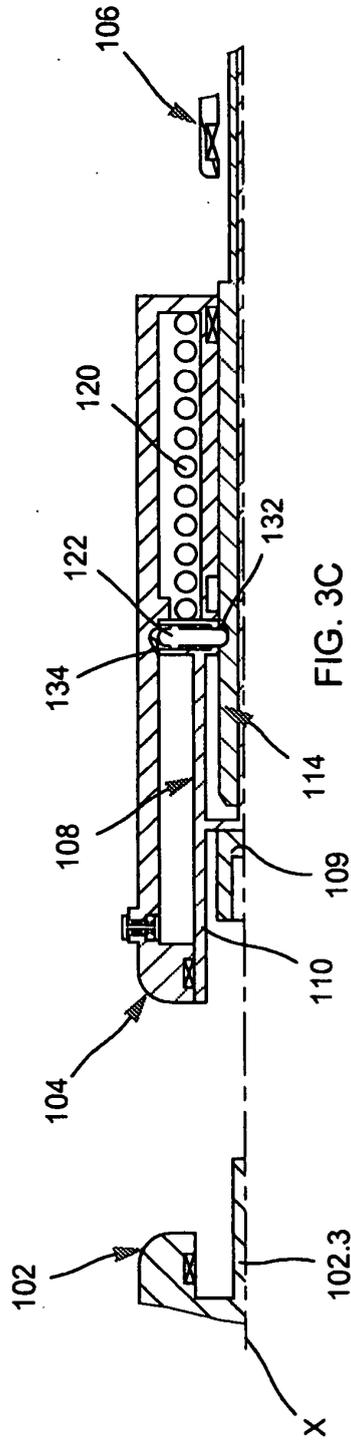
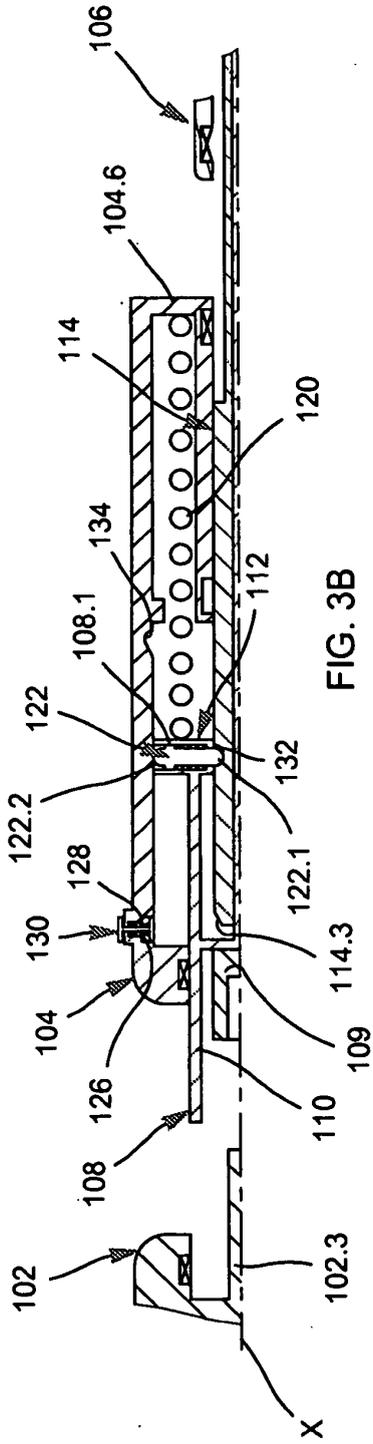
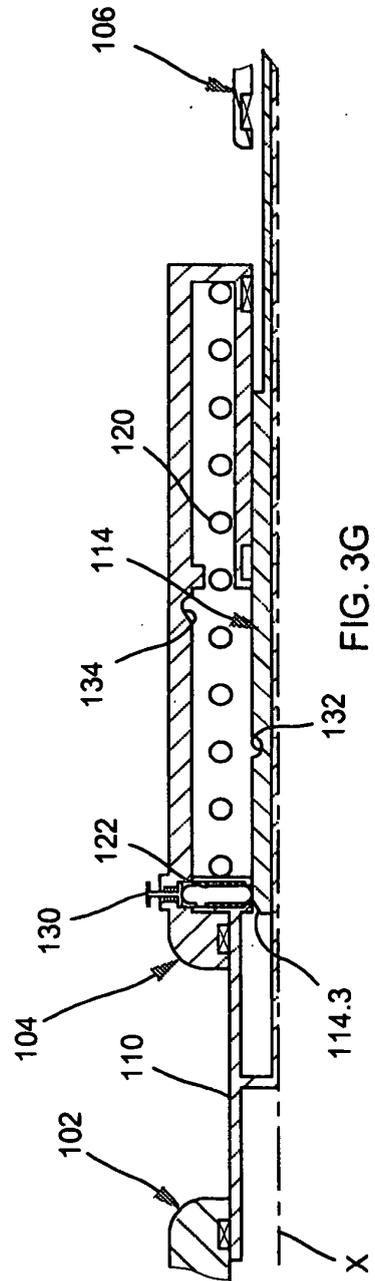
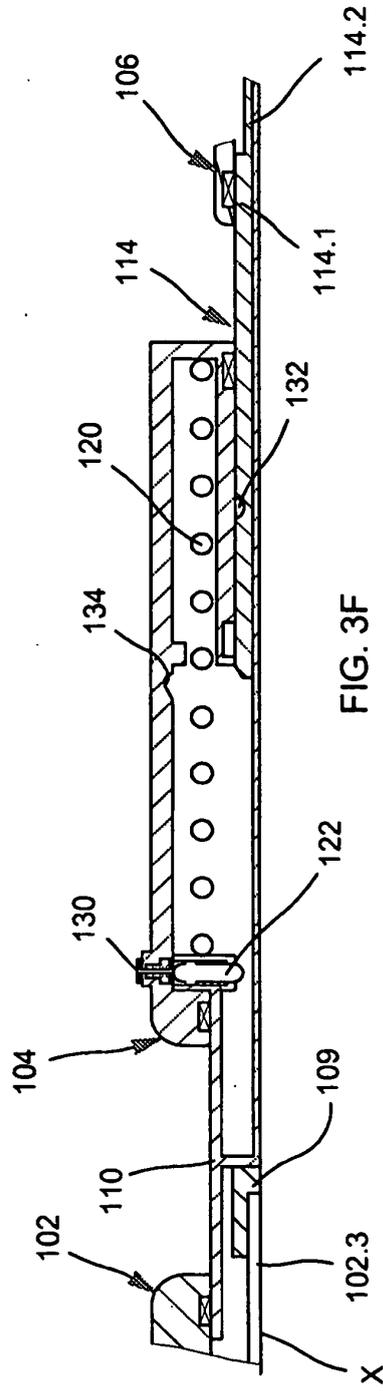
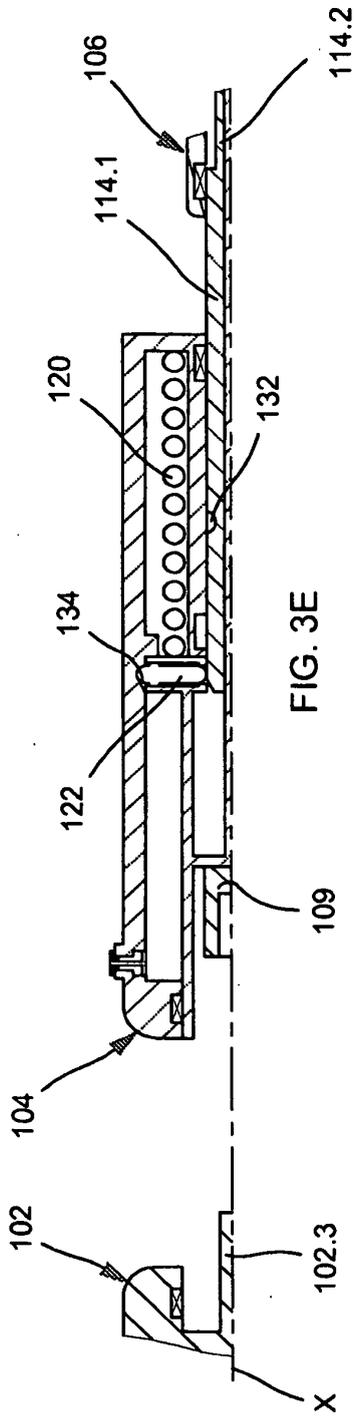


FIG. 3A





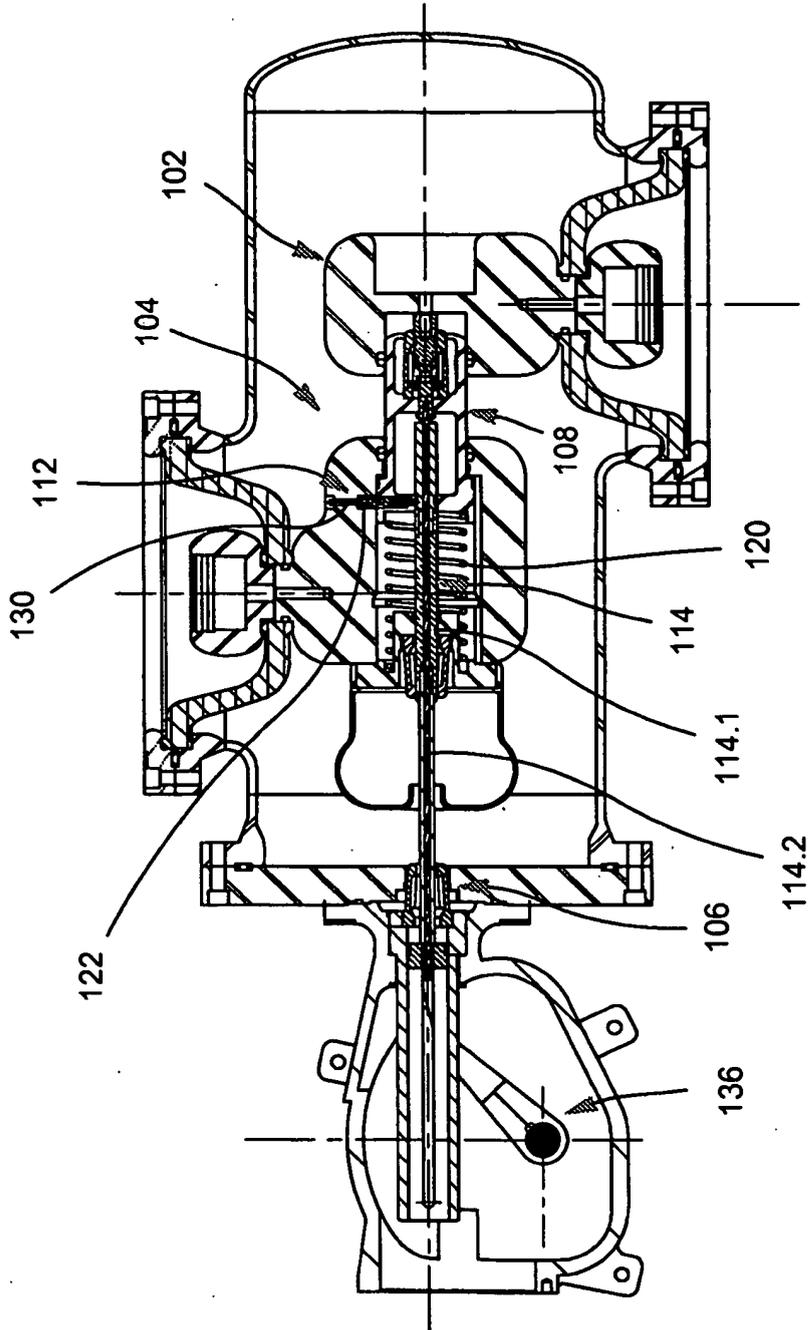


FIG. 4A

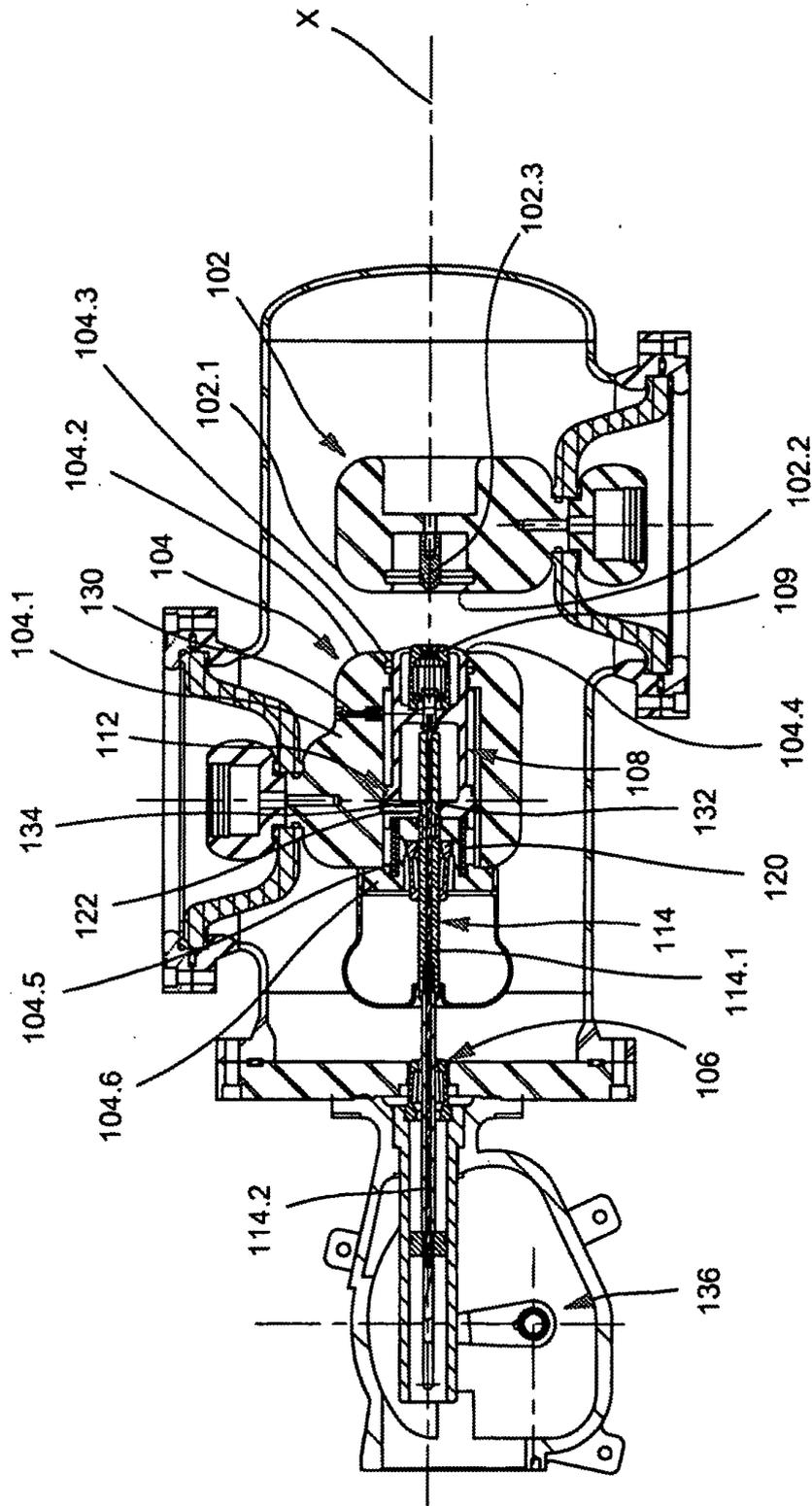


FIG. 4B

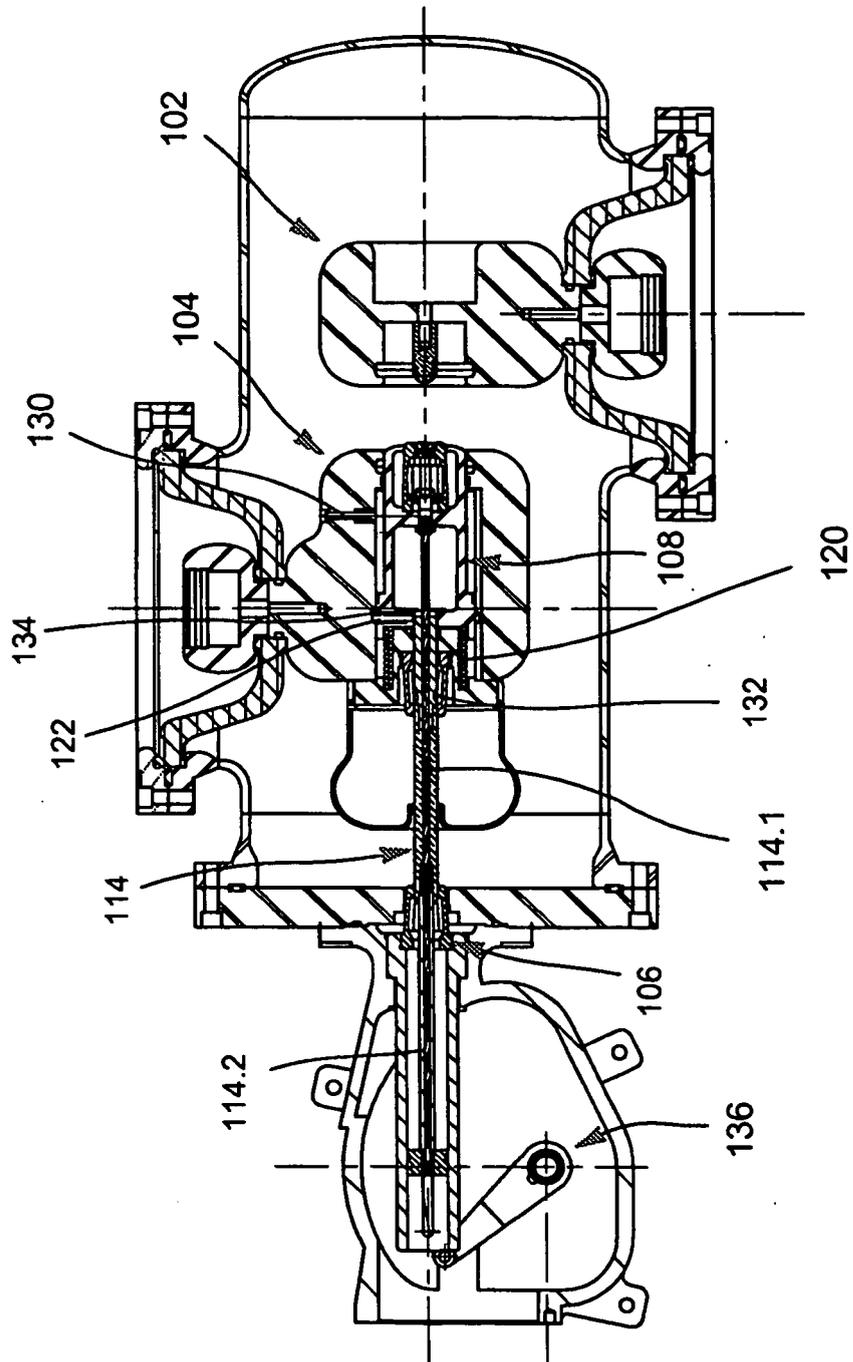


FIG. 4C

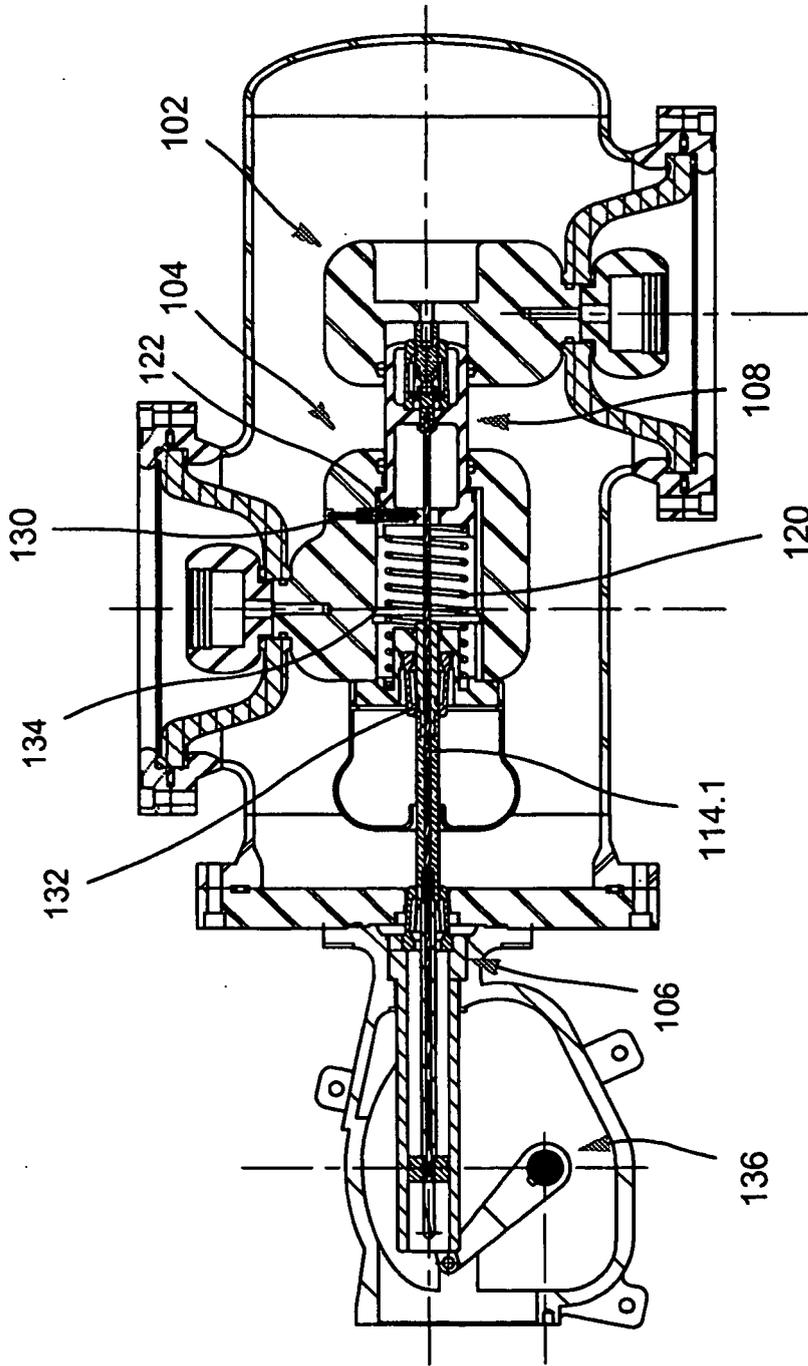


FIG. 4D

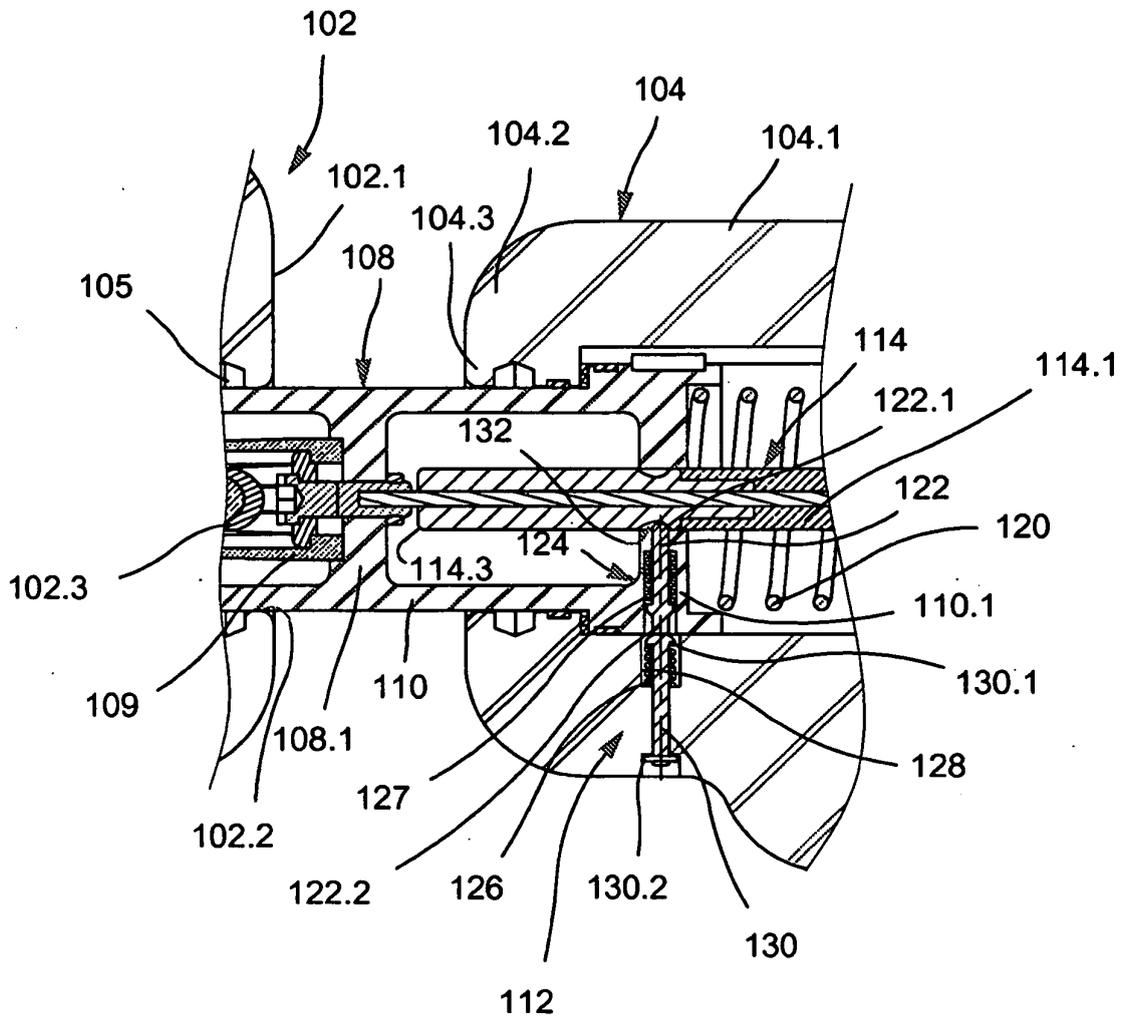


FIG. 5

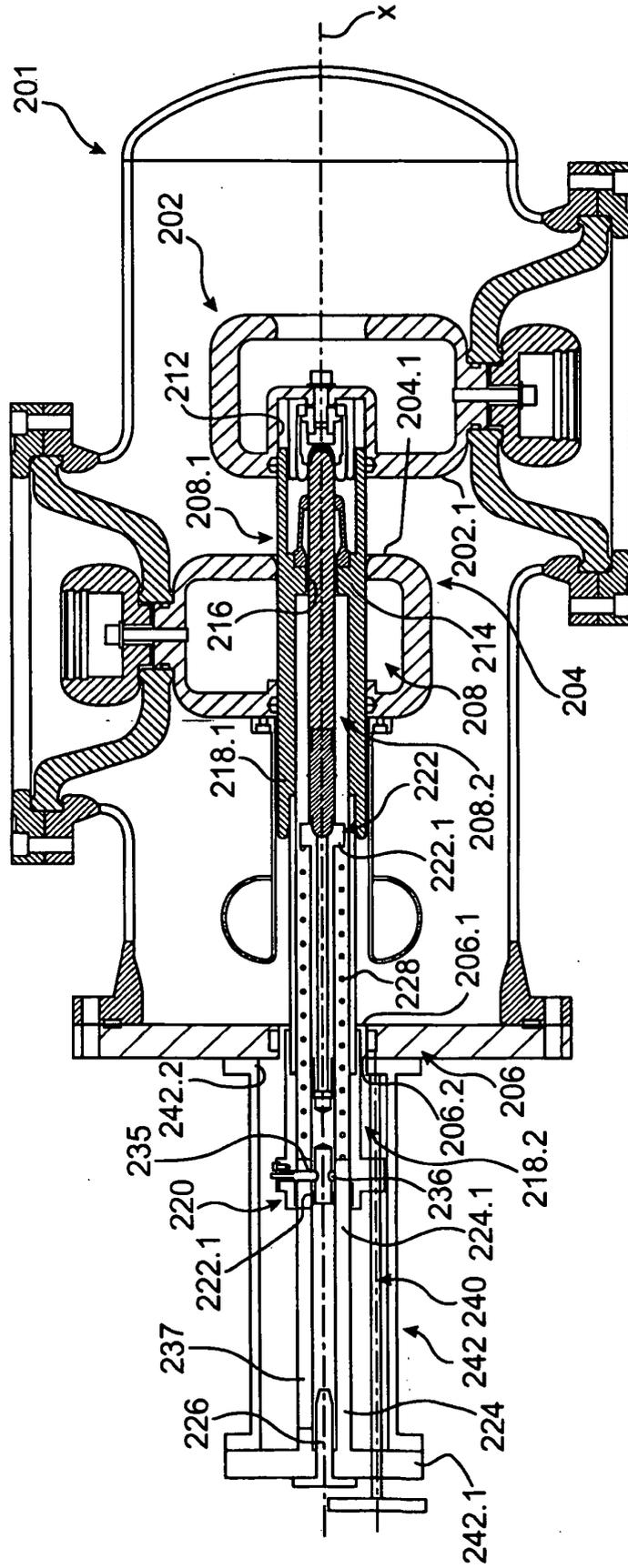


FIG. 6A

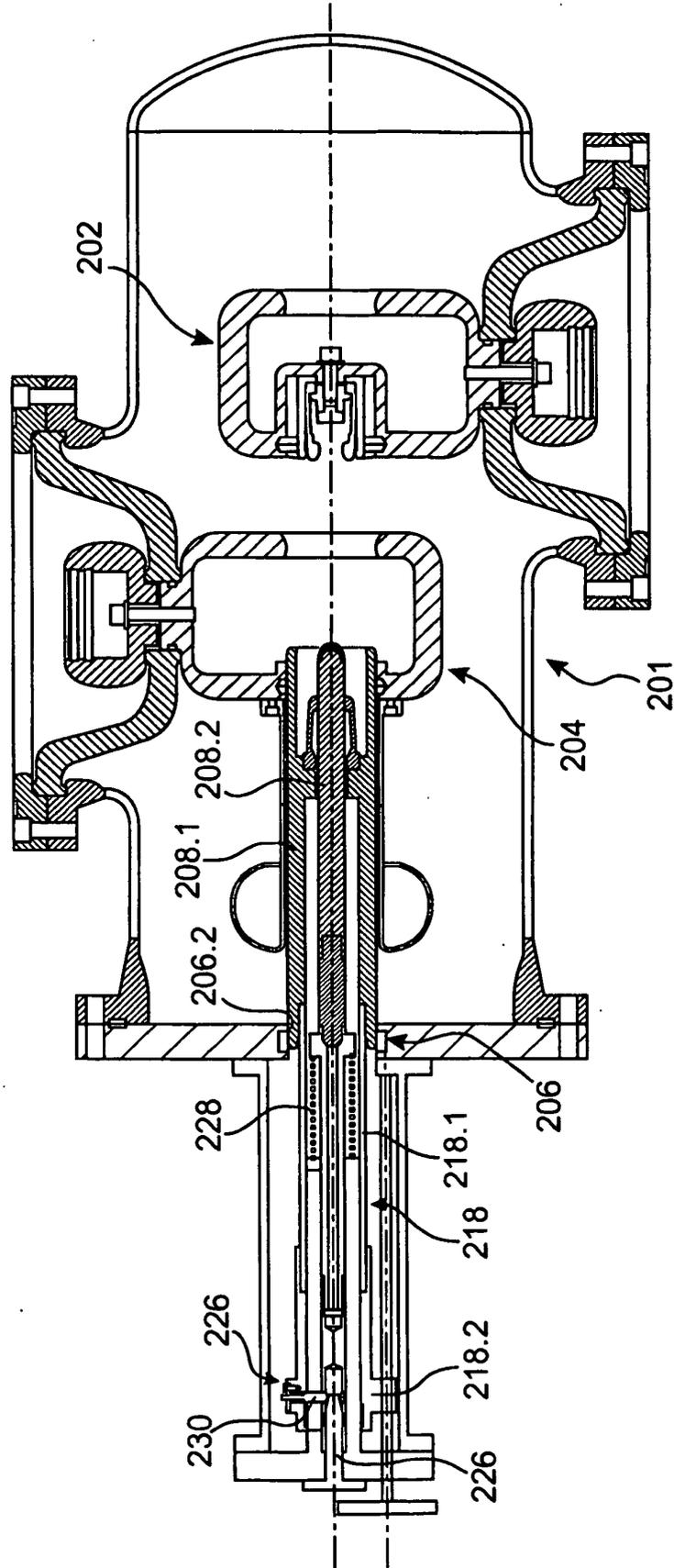


FIG. 7A

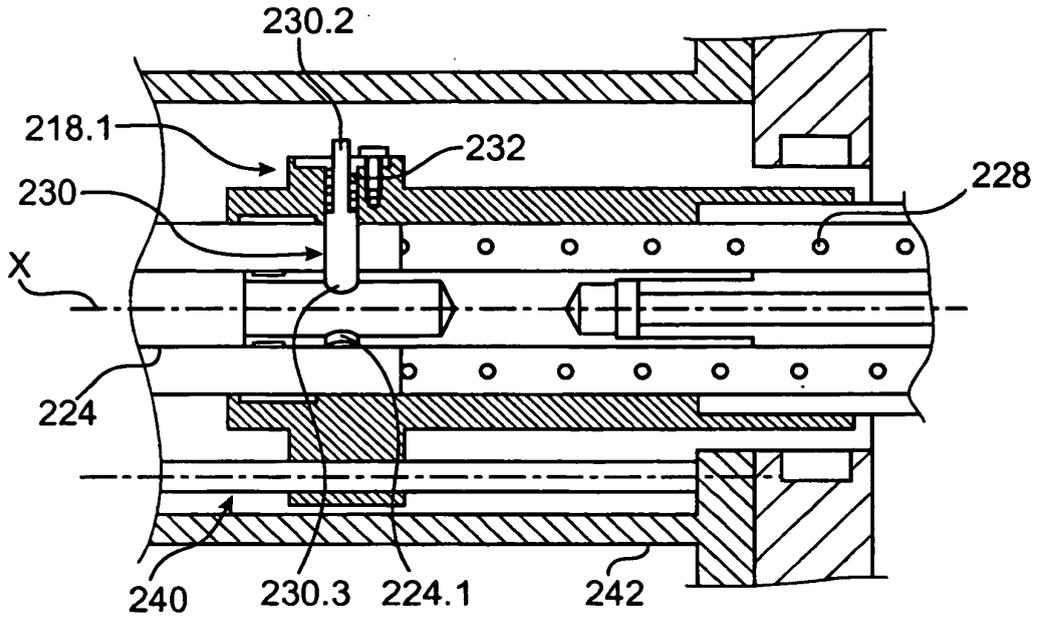


FIG. 6B

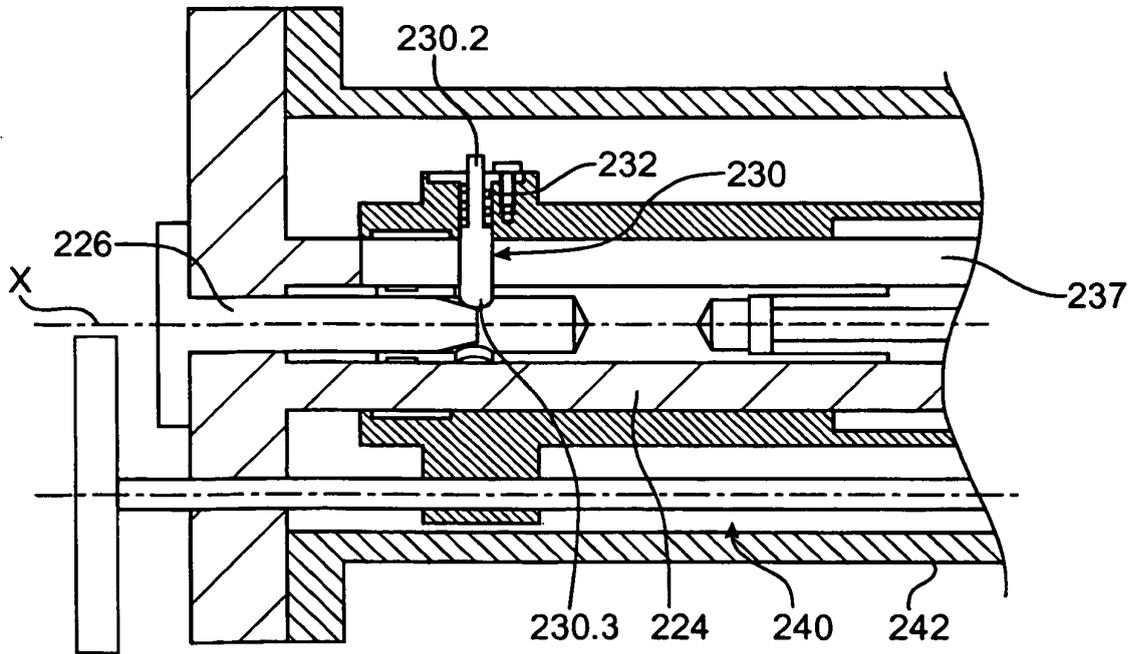


FIG. 7B

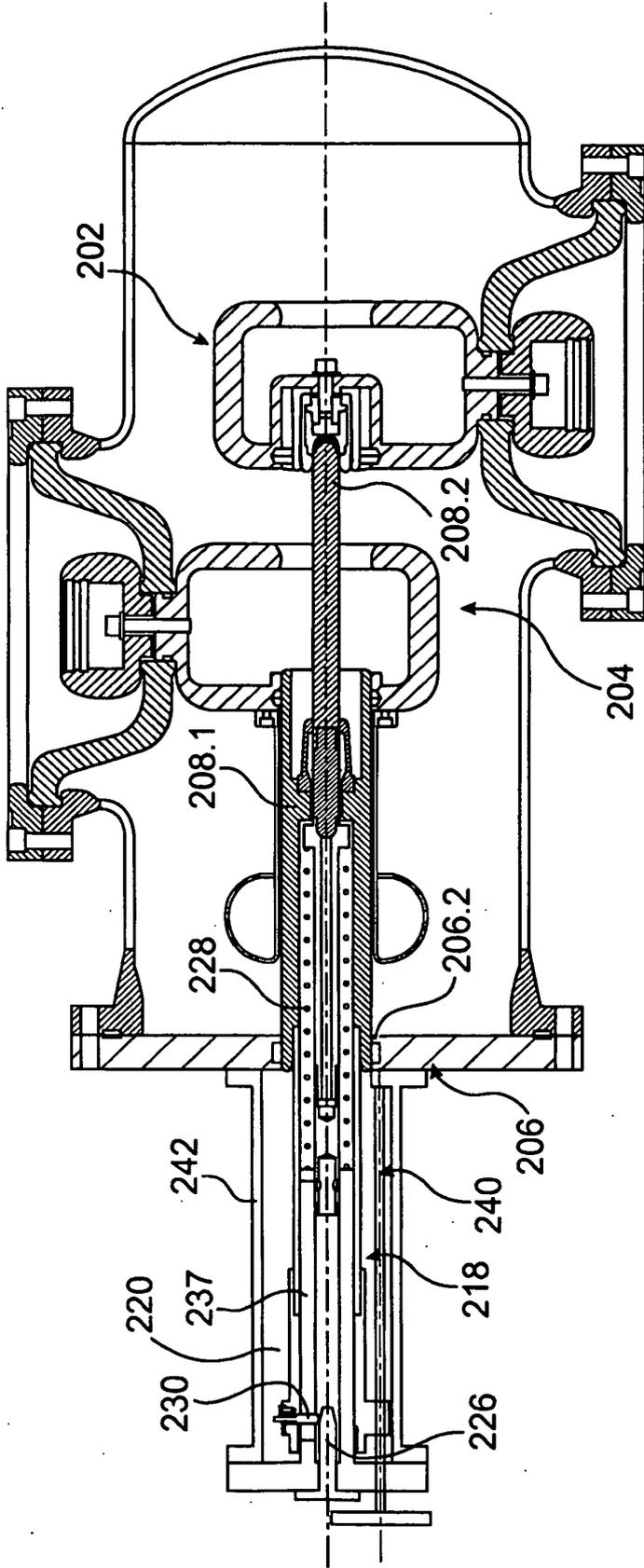


FIG. 8A

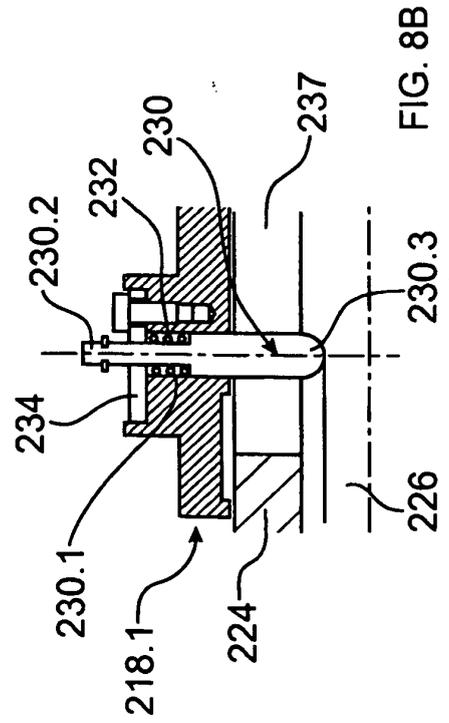


FIG. 8B

**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**

- FR 1487723 [0003]
- EP 1361633 A [0004]
- US 20040042158 A [0005]