

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
—
PARIS
—

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 585 875

②1 N° d'enregistrement national : **85 11717**

⑤1 Int Cl⁴ : H 01 H 33/74, 33/80.

⑫

DEMANDE DE CERTIFICAT D'ADDITION À UN BREVET D'INVENTION

A2

② Date de dépôt : 31 juillet 1985.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 6 du 6 février 1987.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés : 1^{re} addition au brevet 85 07437 pris le 15 mai
1985.

⑦1 Demandeur(s) : ALSTHOM. — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Van Doan Pham et Edmond Thuries.

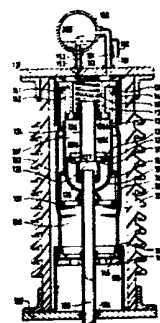
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Michel Fournier SOSPI.

⑤4 Disjoncteur à hexafluorure de soufre fonctionnant dans un environnement à très basse température.

⑤7 L'invention concerne un disjoncteur à hexafluorure de
soufre selon le brevet principal.

Il est caractérisé en ce qu'il comprend un récipient de
stockage 137A dans lequel le SF₆ liquide provenant du
condenseur s'accumule, ce récipient étant placé dans un vo-
lume 137 pouvant être comprimé à l'ouverture du disjoncteur
et muni de clapets par lequel le gaz comprimé mélangé de
SF₆ liquide est projeté dans la zone d'arc.



FR 2 585 875 - A2

Disjoncteur à hexafluorure de soufre fonctionnant dans un environnement à très basse température

Dans la demande de brevet principal, la Demanderesse a décrit un disjoncteur à haute tension comprenant une enceinte étanche dans laquelle est disposé un ensemble fixe comprenant un contact principal et un contact d'arc et un ensemble mobile comprenant un contact principal et un contact d'arc, l'enceinte étant remplie de gaz sous pression constitué au moins partiellement d'hexafluorure de soufre, caractérisé en ce qu'il comprend un condenseur disposé à l'extérieur du disjoncteur, l'intérieur du condenseur étant en communication avec l'intérieur de l'enceinte par au moins une première canalisation assurant un transfert de gaz entre l'intérieur de l'enceinte et le condenseur et par au moins une seconde canalisation pour transférer le gaz liquéfié dans le condenseur vers l'intérieur de l'enceinte.

Divers modes de réalisation ont été décrits.

Dans la présente demande de certificat d'addition diverses variantes de réalisations sont présentées.

Toutes ces variantes visent à recueillir le SF₆ liquide formé pendant les périodes de fermeture ou d'ouverture du disjoncteur dans une zone proche de la zone d'arc, et, au moment de l'ouverture du disjoncteur, à projeter et pulvériser ce liquide, à l'aide de gaz comprimé, sur l'arc.

L'invention a pour objet un disjoncteur à haute tension comprenant une enceinte étanche dans laquelle est disposé un ensemble fixe comprenant un contact principal et un contact d'arc et un ensemble mobile comprenant un contact principal et un contact d'arc, l'enceinte étant remplie de gaz sous pression constitué au moins partiellement d'hexafluorure de soufre, comprenant un condenseur disposé à l'extérieur du disjoncteur, l'intérieur du condenseur étant en communication avec l'intérieur de l'enceinte par au moins une première canalisation assurant un transfert de gaz entre l'intérieur de l'enceinte et le condenseur et par au moins une seconde canalisation pour transférer le gaz liquéfié dans le condenseur vers l'intérieur de l'enceinte, selon la revendication 1 du brevet principal, caractérisé en ce qu'il comprend un récipient de stockage dans lequel le SF₆ liquide provenant du condenseur

s'accumule, ce récipient étant placé dans un volume pouvant être comprimé à l'ouverture du disjoncteur et muni de clapets par lequel le gaz comprimé mélangé de SF₆ liquide est projeté dans la zone d'arc.

5 En variante le disjoncteur est caractérisé en ce l'ensemble mobile comprend une chambre cylindrique de compression dans laquelle est disposée un piston fixe, et une chambre surmontant la chambre de compression et recueillant le gaz liquéfié dans un récipient, la chambre étant munie de clapets s'ouvrant directement sur la zone d'arc pour le soufflage du gaz et du SF₆ liquide lorsque la pression atteint
10 une valeur donnée dans la chambre de compression en raison de sa diminution de volume provoquée, à l'ouverture du disjoncteur, par le mouvement relatif du piston et de l'ensemble mobile.

Selon une autre variante, le disjoncteur est caractérisé en ce qu'il comporte, situé au voisinage de la zone d'arc, un petit récipient
15 recueillant le gaz liquéfié lorsque le disjoncteur est en position ouverte, ledit récipient présentant des ouvertures débouchant directement sur une buse isolante entourant les contacts d'arc, l'ouverture étant assurée par un clapet qui ne s'ouvre qu'à la fermeture du disjoncteur.

20 L'invention est précisée par la description de divers modes de réalisation en référence au dessin annexé dans lequel :

La figure 1 est une vue partielle en coupe axiale d'un disjoncteur à hexafluorure de soufre selon un premier mode de réalisation, en position fermée.

25 La figure 2 est une vue partielle en coupe axiale du même disjoncteur en position ouverte.

La figure 3 est une vue partielle en coupe axiale d'un disjoncteur à hexafluorure de soufre selon un second mode de réalisation.

30 La figure 4 est une vue partielle en coupe axiale d'un disjoncteur à hexafluorure de soufre selon un troisième mode de réalisation.

Dans la figure 1, la référence 120 désigne une enveloppe isolante en céramique d'un disjoncteur fermé de manière étanche par deux flasques d'extrémités 121 et 122, définissant une enceinte 123 étanche remplie d'hexafluorure de soufre (SF₆) sous une pression de quelques bars.

35 A l'intérieur de l'enceinte 123, on trouve un ensemble de contacts

fixes comprenant un contact principal tubulaire 124 et un contact d'arc 126. Ces derniers sont dotés de pare-étincelles 128. Les doigts 126 et le pare-étincelles sont portés par une couronne 125 fixée au tube 124. Une buse de soufflage isolante 129 prolonge le tube 124.

5 L'ensemble mobile comprend un contact d'arc tubulaire 127 à l'extrémité d'un tube 130 relié à un organe de manoeuvre non représenté. Le tube porte une couronne 131 de doigts de contact 132, coopérant, lorsque le disjoncteur est fermé, avec le contact principal fixe 124.

10 Le tube 130 coulisse dans le flasque 122 ; l'étanchéité est assurée par un joint 134.

L'ensemble fixe comprend en outre deux tubes coaxiaux entre eux et au tube 124.

15 L'un 135 est fixé au flasque 121, l'autre 136 est disposé dans le prolongement des contacts d'arc fixes. Les deux tubes 124 et 136 délimitent un volume annulaire 137 dans lequel coulisse, de façon étanche, un piston 138.

20 Ce dernier est porté par un tube 139 fixé à une couronne 140 coulissant, de façon guidée, à l'intérieur du tube 135. La couronne 140 est fixée au tube 139 par des bras 141 passant dans des lumières 142 du tube 124. Un ressort 143, disposé entre le flasque 121 et le piston 138, exerce sur ce dernier une force tendant à déplacer le piston vers les contacts d'arc. Une enveloppe 144, en matériau isolant de très bonne tenue à la pression tel que verre époxy, entoure la zone d'arc. Elle est fixée d'un côté à la couronne 140 et d'un autre côté à une bague 145
25 coulissant, de manière guidée, dans un tube 146 fixé au flasque 122.

Comme dans le brevet principal, le disjoncteur est muni d'un condenseur 150 disposé à l'extérieur du disjoncteur et au-dessus de celui-ci.

30 Le condenseur est relié au disjoncteur par une canalisation 151 assurant un transfert de gaz entre l'intérieur du disjoncteur et le condenseur.

Par ailleurs, une canalisation 152 prolongée par un tube 153 débouchant sous le flasque 121, permet l'écoulement vers l'intérieur du disjoncteur du liquide formé dans le condenseur.

35 Le liquide passe dans le volume 155, surmontant le piston 138,

traverse ce dernier par des canaux 138A ou par des clapets et atteint le volume 137. La couronne 125 est munie de clapets 125A qui s'ouvrent lorsque la pression dans le volume 137 atteint un certain seuil. Un écran 125C contient le liquide du volume 137 pour éviter son écoulement
5 par les passages 125B traversant la couronne 125.

L'écran 125C définit avec les pièces adjacentes un récipient 137A. Pour mieux maintenir le SF₆ à l'état liquide contre la vaporisation, il est avantageux d'isoler thermiquement le récipient 137 contenant le SF₆ liquide des autres pièces métalliques adjacentes, par une couche
10 isolante non représentée.

Le fonctionnement du disjoncteur est le suivant.

Lorsque le disjoncteur est fermé le tube 130 est en position haute (figure 1).

Le ressort 143 est bandé sous l'action de l'enveloppe poussée par une bague 156 solidaire du contact tubulaire 130 et venant en appui
15 contre la bague 145.

Le gaz SF₆ se condense dans le condenseur 150 quand la température ambiante baisse par exemple de -20°C à -50°C.

Le liquide SF₆ tombe dans le volume 155 à travers le tube 153, puis traverse les petits trous 138A (ou les clapets) pour se trouver
20 stocké dans le récipient 137A. A l'ouverture du disjoncteur (figure 2), la tige 130 est manoeuvrée (vers le bas de la figure). Le piston 138 comprime le gaz du volume 137. Les clapets 125A s'ouvrent quand la pression dans le volume 137 atteint un seuil donné. A ce moment, le gaz
25 comprimé dans le volume 137 sort avec le SF₆ liquide pour se bien mélanger dans l'enceinte 157 entourant les contacts d'arc. L'énergie de l'arc 158 et l'énergie de compression du piston mobile 138 produisent une élévation très rapide de la température de ce mélange à haute densité de SF₆ et le portent à une pression élevée.

30 Au passage à zéro du courant de court-circuit, l'arc 158 s'éteint grâce au soufflage très énergique de ce gaz dense à travers la buse isolante 129.

Les passages 125B dans la couronne 125 facilitent le remplissage de SF₆ du volume 137 lors de la manoeuvre de fermeture en aspirant le SF₆
35 dans le volume 157.

Pendant cette manoeuvre le contact mobile 130 monte et entraîne l'enveloppe isolante 144.

5 A l'ouverture du disjoncteur le contact mobile 130 descend avec une vitesse qui peut être plus grande que celle de l'enveloppe 144 et du piston 138. La détente du ressort 143 permet de comprimer le gaz dans le volume 137. L'utilisation de l'enveloppe isolante 144, et des cylindres 135 et 146 permet de séparer dynamiquement les pressions des enceintes 123 (extérieure à l'enveloppe) et 160. Le volume de l'enceinte 123 est beaucoup plus faible que celui de l'enceinte 160.

10 Si, pour une raison quelconque, l'enveloppe 120 en porcelaine du disjoncteur vient à casser, la faible valeur du volume 123 interdit une explosion violente de la porcelaine 120.

Le gaz du volume 160 s'échappe lentement vers l'atmosphère à travers les jeux des guidages des bagues 140 et 145, qui offrent une étanchéité volontairement imparfaite.

15 Lors de la rupture brutale de la porcelaine 120, la plaque supérieure 121 et les autres pièces qui lui sont fixées, restent attachées à la plaque inférieure 122 et au contact mobile 130 grâce aux bras 141, à l'enveloppe 144 et à la butée 146A du tube 146.

20 Quand la pression dans l'enceinte 160 monte trop haut par exemple suite à une non coupure ou à un amorçage entre contacts, une membrane de sécurité 161 fonctionne.

Un déflecteur 162 empêche la projection des morceaux de la membrane 161. La présence de l'enveloppe isolante 144 protège la porcelaine 120 contre les élévations rapides de la pression.

25 La figure 3 représente une variante de réalisation de l'invention. Dans la figure 3, les éléments communs aux figures 1 à 3 ont reçu les mêmes numéros de référence.

On reconnaît l'enveloppe isolante 120 du disjoncteur, le condenseur 150 avec ses tubes 151 et 152. Le tube 152 placé au droit d'une canalisation 170 du flasque 121, est prolongé par un tube 171 qui s'étend jusqu'au voisinage de la buse 182 lorsque le disjoncteur est en position fermée.

30 L'ensemble de contacts fixes comprend un contact principal tubulaire 172 et un contact d'arc 173 sous la forme d'une tige fixée par
35

les bras 174 radiaux.

L'équipage mobile comprend un tube 175 portant des doigts de contact d'arc 176.

5 Une couronne 177 solidarise le tube 175 avec un tube 178. Ce tube porte une couronne 179 sur laquelle sont disposés des contacts mobiles principaux 180, un pare-étincelles 181 et une buse isolante de soufflage 182.

Les traits en tiretés montrent la position de la buse 182 et celle des doigts d'arc 176 lorsque le disjoncteur est fermé.

10 Les couronnes 177 et 179 délimitent un volume 183.

La couronne 177 porte des clapets 177A et des passages 177B.

Un piston fixe annulaire 184 porté par une tige tubulaire 185 complète la chambre de coupure.

15 Le piston 184 délimite avec la couronne 177 un volume à comprimer 186. Lorsque le disjoncteur est fermé ou ouvert, le SF6 liquide s'écoulant par le tube 171, est recueilli dans l'entonnoir constitué par la buse 182, coule le long de la surface interne de cette buse puis se rassemble dans le récipient 183A défini par l'écran 183B et les parois adjacentes. Comme précédemment les parois du récipient 183A
20 peuvent être munies d'une isolation thermique.

A l'ouverture du disjoncteur, le volume 183 est diminué par le déplacement relatif du piston 184 et de la couronne 177.

La pression de ce volume augmente, les clapets 177A s'ouvrent et un soufflage énergique pulvérise le SF6 liquide du récipient 183A et
25 l'injecte vers la buse isolante 182. Grâce au soufflage de ce mélange à densité élevée de gaz et de liquide SF6 comprimé et porté à haute température sous l'action de l'arc, le courant s'éteint rapidement à son passage à zéro. Pour obtenir une bonne pulvérisation du SF6 liquide, une large membrane à trous fins peut être utilisée et fixée à l'entrée de la
30 buse.

Les trous 177B facilitent le remplissage du volume 186 à la fermeture du disjoncteur.

La figure 4 représente un disjoncteur identique à celui de la figure 3 comportant en outre un petit réservoir 190 muni d'ouvertures 190A qui lorsque le disjoncteur est en position ouverte, sont
35

fermées par un clapet 191 poussé par un ressort 192.

En position fermée du disjoncteur, les tiges 193, liées au clapet, s'appuient sur la buse et maintiennent le clapet ouvert, permettant l'écoulement du SF6 liquide dans le volume 183.

5 Le piston 184 porte des clapets 184A permettant de faciliter le remplissage de SF6 à la fermeture du disjoncteur.

La disposition de la figure 4 permet de recueillir pendant les périodes d'ouverture du disjoncteur une certaine quantité de SF6 liquide qui reste placée au-dessus de la zone d'arc et qui à la fermeture viendra
10 remplir le volume 183 ; avec cette disposition, le SF6 ne liquide tombe pas dans le volume 183 lorsque le disjoncteur est en position "ouvert".

On conçoit qu'en utilisant une buse isolante de plus grande dimension telle que celle de la figure 1, en montant les doigts 180 sur le tube de contact fixe 172, on peut stocker le SF6 liquide à l'intérieur
15 même de la buse isolante. Ceci fait rapprocher encore le SF6 liquide de la zone d'arc.

Pour remplir le récipient de SF6 liquide il est avantageux de ne faire descendre le SF6 liquide du condenseur 150 dans le tube 171 que lorsque un volume donné de SF6 liquide s'est accumulé dans le
20 condenseur.

Pour cela, on peut utiliser soit un dispositif à siphon représenté dans les figures 1 et 2 sous la référence 200, soit un dispositif à flotteur 201 (figure 3).

25

30

35

REVENDEICATIONS

- 1/ Disjoncteur à haute tension comprenant une enceinte étanche dans laquelle est disposé un ensemble fixe comprenant un contact principal et un contact d'arc et un ensemble mobile comprenant un contact principal et
5 un contact d'arc, l'enceinte étant remplie de gaz sous pression constitué au moins partiellement d'hexafluorure de soufre, comprenant un condenseur disposé à l'extérieur du disjoncteur, l'intérieur du condenseur étant en communication avec l'intérieur de l'enceinte par au moins une première canalisation assurant un transfert de gaz entre
10 l'intérieur de l'enceinte et le condenseur et par au moins une seconde canalisation pour transférer le gaz liquéfié dans le condenseur vers l'intérieur de l'enceinte, selon la revendication 1 du brevet principal, caractérisé en ce qu'il comprend un récipient de stockage (137A) dans lequel le SF₆ liquide provenant du condenseur s'accumule, ce récipient
15 étant placé dans un volume (137) pouvant être comprimé à l'ouverture du disjoncteur et muni de clapets par lequel le gaz comprimé mélangé de SF₆ liquide est projeté dans la zone d'arc.
- 2/ Disjoncteur selon l'une la revendication 1 caractérisé en ce que le SF₆ liquide sortant du condenseur (150) tombe dans le volume de
20 stockage fixe (137) sous son propre poids.
- 3/ Disjoncteur selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la zone des contacts est séparée des parois latérales de l'enceinte en céramique par une enveloppe isolante mobile (144) à haute tenue en pression.
- 25 4/ Disjoncteur selon les revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ladite enveloppe isolante est solidaire d'un piston (141) coulissant dans une chambre fixe (137) placée au voisinage des contacts d'arc.
- 5/ Disjoncteur selon l'une des revendications 3 et 4, caractérisé en ce que le volume (123) compris entre les parois latérales de l'enceinte et
30 l'enveloppe est beaucoup plus petit que le volume (160) intérieur à l'enveloppe.
- 6/ Disjoncteur selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que les extrémités de l'enveloppe sont guidées dans des tubes (146, 135) avec une étanchéité imparfaite.
- 35 7/ Disjoncteur selon l'une des revendications 3 à 6, caractérisé en ce

que le bandage du ressort (143) à la fermeture du disjoncteur est assuré par le mouvement de l'enveloppe (144) celle-ci étant entraînée par le contact d'arc mobile (130).

5 8/ Disjoncteur à haute tension comprenant une enceinte étanche dans laquelle est disposé un ensemble fixe comprenant un contact principal et un contact d'arc et un ensemble mobile comprenant un contact principal et un contact d'arc, l'enceinte étant remplie de gaz sous pression constitué au moins partiellement d'hexafluorure de soufre, comprenant un
10 condenseur disposé à l'extérieur du disjoncteur, l'intérieur du condenseur étant en communication avec l'intérieur de l'enceinte par au moins une première canalisation assurant un transfert de gaz entre l'intérieur de l'enceinte et le condenseur et par au moins une seconde canalisation pour transférer le gaz liquéfié dans le condenseur vers l'intérieur de l'enceinte, selon la revendication du brevet principal,
15 caractérisé en ce que l'ensemble mobile comprend une chambre cylindrique de compression (186) dans laquelle est disposée un piston fixe (184), et une chambre (183) surmontant la chambre de compression (186) et recueillant le gaz liquéfié dans un récipient (183A) la chambre (183) étant munie de clapets (177A) s'ouvrant directement sur la zone d'arc pour le
20 soufflage du gaz et du SF6 liquide lorsque la pression atteint une valeur donnée dans la chambre de compression (186) en raison de sa diminution de volume provoquée, à l'ouverture du disjoncteur, par le mouvement relatif du piston et de l'ensemble mobile.

25 9/ Disjoncteur à haute tension comprenant une enceinte étanche dans laquelle est disposé un ensemble fixe, comprenant un contact principal et un contact d'arc et un ensemble mobile comprenant un contact principal et un contact d'arc, l'enceinte étant remplie de gaz sous pression constitué au moins partiellement d'hexafluorure de soufre, comprenant un condenseur disposé à l'extérieur du disjoncteur, l'intérieur du
30 condenseur étant en communication avec l'intérieur de l'enceinte par au moins une première canalisation assurant un transfert de gaz entre l'intérieur de l'enceinte et le condenseur et par au moins une seconde canalisation pour transférer le gaz liquéfié dans le condenseur vers l'intérieur de l'enceinte, selon la revendication 1 du brevet principal,
35 caractérisé en ce qu'il comporte, situé au voisinage de la zone d'arc, un

- petit récipient (190) recueillant le gaz liquéfié lorsque le disjoncteur est en position ouvert, ledit récipient présentant des ouvertures (190A) débouchant directement sur une buse isolante entourant les contacts d'arc l'ouverture étant assurée par un clapet (191) qui ne s'ouvre qu'à la fermeture du disjoncteur.
- 5 10/ Disjoncteur selon les revendications 8 et 9, caractérisé en ce que le SF₆ liquide sortant du condenseur (150) tombe sous son propre poids dans le volume de stockage mobile (183) en longeant la surface interne de la buse isolante (182).
- 10 11/ Disjoncteur selon les revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le récipient (137A, 183A, 183) est isolé thermiquement.
- 12/ Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour provoquer la chute du SF₆ à partir d'une certaine quantité.
- 15 13/ Disjoncteur selon la revendication 12, caractérisé en ce que lesdits moyens comprennent un siphon (200) placé dans le condenseur.
- 14/ Disjoncteur selon la revendication 12, caractérisé en ce que lesdits moyens comprennent un flotteur (201) placé dans le condenseur.

1/4

FIG. 1

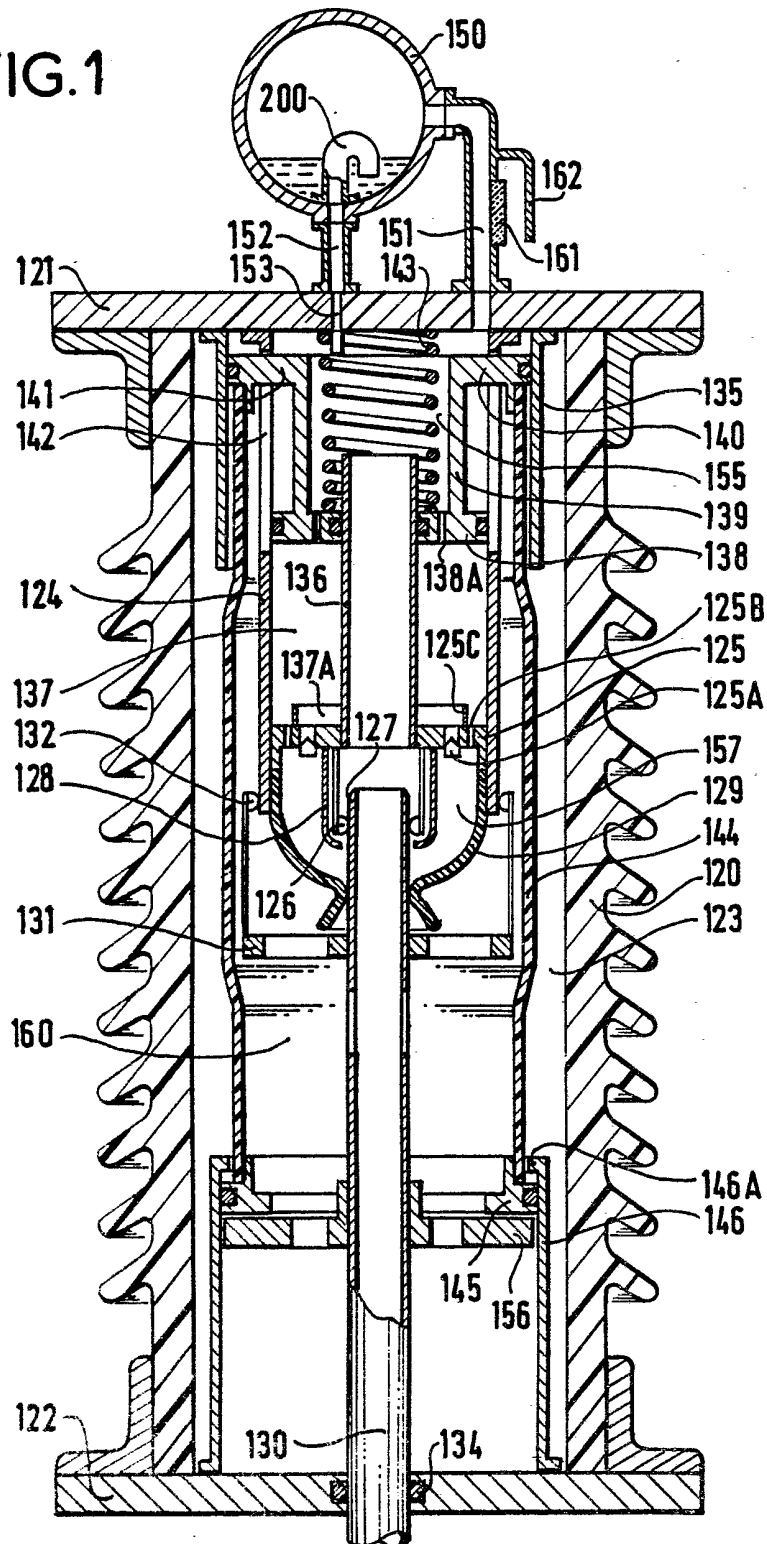
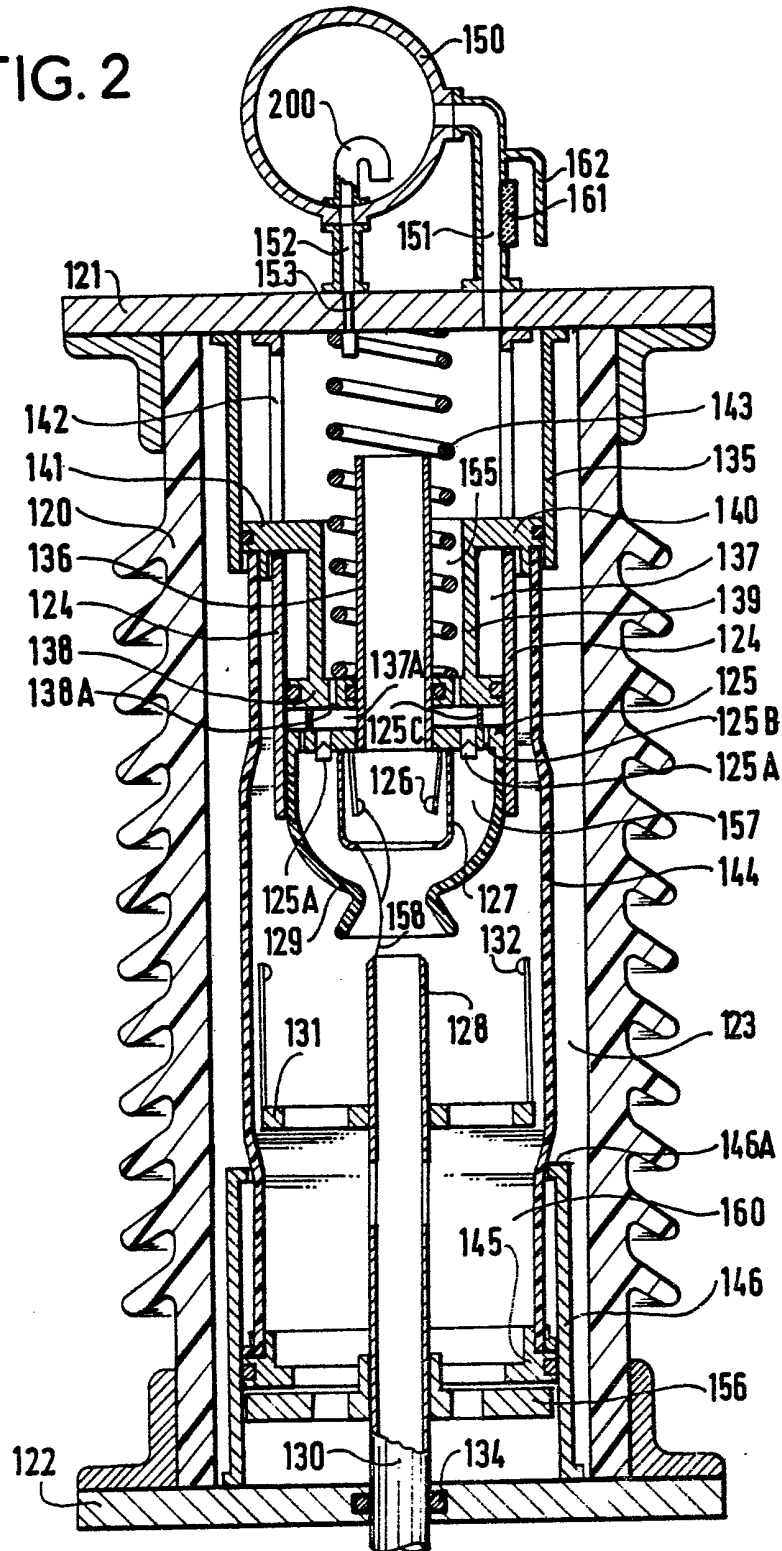
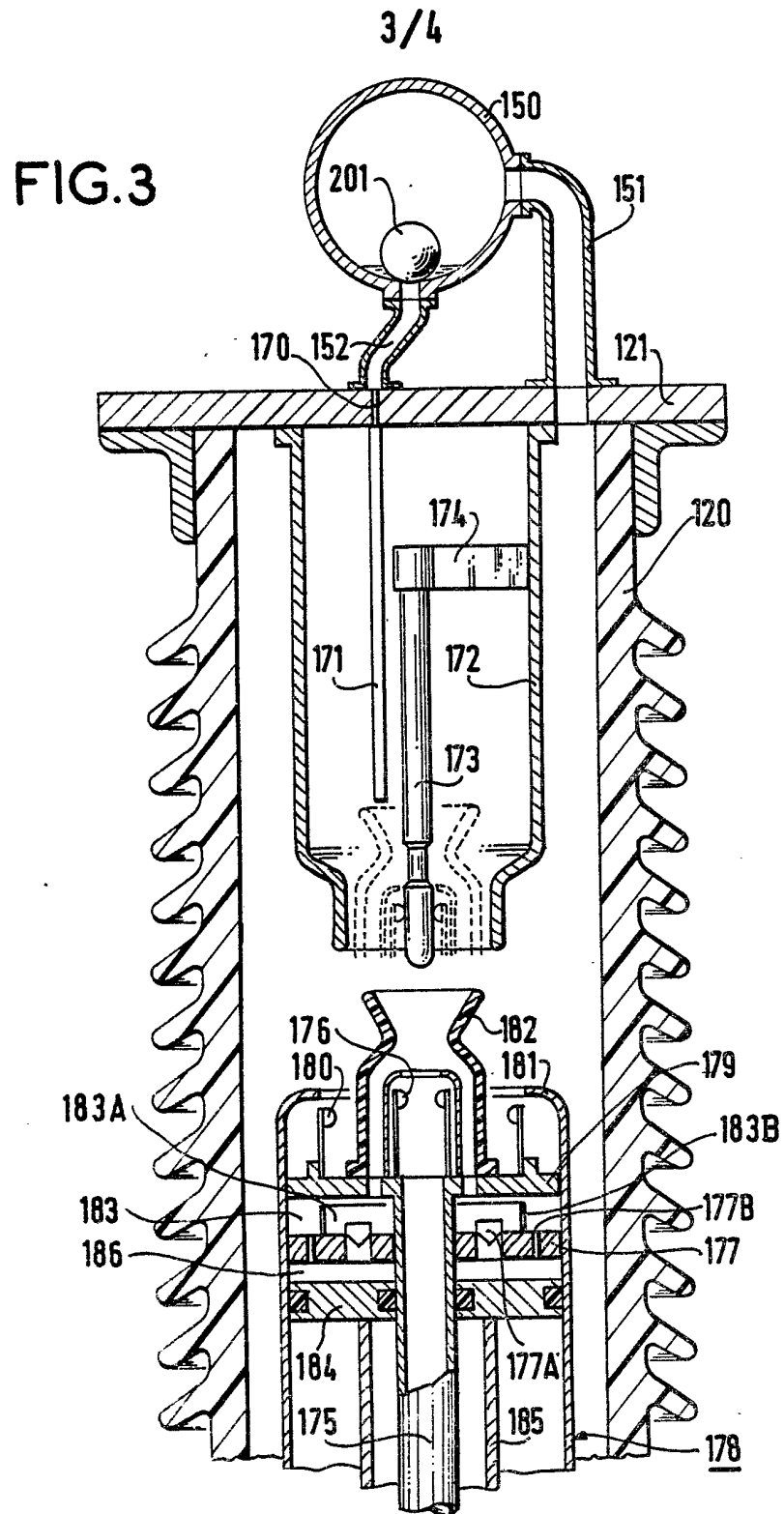


FIG. 2





4/4

FIG. 4

