

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 512 267

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 16291

(54)

Disjoncteur à gaz comprimé muni de résistances d'ouverture et de fermeture.

(51)

Classification internationale (Int. Cl. 3). H 01 H 33/16.

(22)

Date de dépôt..... 26 août 1981.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée :

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 9 du 4-3-1983.

(71)

Déposant : ALSTHOM-ATLANTIQUE, société anonyme. — FR.

(72)

Invention de : Edmond Thuries, Dante Nicoloso et Pham Van Doan.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Michel Dalsace, SOSPI,
14-16, rue de la Baume, 75008 Paris.

- 1 -

Disjoncteur à gaz comprimé muni de résistances d'ouverture et de fermeture

La présente invention est relative à un disjoncteur à gaz isolant muni de résistances à l'ouverture et à la fermeture.

5 L'invention s'applique plus spécialement à un disjoncteur à isolement par hexafluorure de soufre (SF₆) sous pression de quelques bars.

10 Un disjoncteur à gaz isolant tel que du (SF₆) coupe en général sans réamorçage les courants capacitifs ; il n'y a donc pas de surtension lors de ces coupures ; par contre des surtensions peuvent survenir et dépasser un coefficient 2 quand le disjoncteur interrompt des courants inductifs tels que par exemple le courant de charge d'une réactance shunt ou le courant d'un transformateur de grande puissance, chargé par des réactances.

15 D'autre part, pour les réseaux à très haute tension, par exemple supérieures à 245 kV, les disjoncteurs de ligne sont parfois munis de résistances d'enclenchement destinées, grâce à la fermeture en deux temps de réduire l'amplitude des surtensions susceptibles d'apparaître sur le réseau dans le cas de refermeture sur une ligne à vide.

La valeur de la résistance d'enclenchement est voisine de celle de l'impédance d'onde de la ligne c'est-à-dire de 300 à 600 ohms.

25 Pour réduire les surtensions dues à l'arrachement du courant lors de la coupure d'un courant inductif (coupure du courant avant son passage naturel par zéro) il est utile d'utiliser une résistance de coupure de valeur plus élevée soit environ 2000 ohms.

30 On a envisagé d'utiliser, comme résistance de coupure, la résistance de fermeture ; cette solution paraît à première vue plus économique que de munir le disjoncteur à la fois d'une résistance de fermeture et d'une résistance de coupure.

35 Mais alors qu'une résistance de fermeture peut se loger dans la chambre de coupure d'un disjoncteur (voir à ce sujet la demande de brevet français n° 80 16 222 du 23 juillet 80 et son

5 premier certificat d'addition n° 81 06 444 du 31 mars 81) une résistance de coupure nécessite un dispositif de coupure d'autant plus important que la valeur de la résistance de coupure est faible. On a donc préféré adjoindre, à un disjoncteur muni d'une chambre principale contenant une résistance à la fermeture, une chambre auxiliaire contenant une résistance de coupure.

10 On se référera à ce sujet à la communication CIGRE (Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques) n° 138, 1964 : "Problèmes apparaissant aux tensions les plus élevées lors de la manoeuvre de disjoncteurs" par E.MAURY.

15 Le disjoncteur décrit dans cette communication était muni de plusieurs mécanismes pour l'ouverture et la fermeture, selon une séquence déterminée, des divers contacts des chambres principale et auxiliaire.

20 Il en résultait un mécanisme compliqué ; mais la présence de source de gaz comprimé permettait d'en commander facilement les divers éléments.

25 Lorsqu'on a affaire à un disjoncteur à isolement à SF₆, et qu'on ne dispose plus de source d'énergie à air comprimé, il est nécessaire de rechercher un mécanisme plus simple, qui permette par une seule manoeuvre d'un organe d'insérer ou de désinsérer les diverses résistances d'ouverture et de fermeture.

30 C'est un but de la présente invention de définir un disjoncteur à gaz isolant muni d'au moins une résistance de fermeture et d'au moins une résistance d'ouverture possédant des mécanismes d'insertion et de désinsertion desdites résistances, selon les séquences nécessitées par le fonctionnement du disjoncteur, dans lequel les mécanismes d'insertion soient simples et ne nécessitent pas de source d'énergie autre que celle qui assure le mouvement des contacts principaux mobiles.

35 La présente invention a pour objet un disjoncteur à gaz comprimé muni de résistances d'ouverture et de fermeture, comprenant, dans une enveloppe isolante principale un contact fixe, un contact mobile, un dispositif d'insertion de la résistance de fermeture et une résistance de fermeture, le dispositif

d'insertion de la résistance de fermeture comprenant un contact semi-mobile coopérant avec le contact mobile, le disjoncteur comprenant en outre, disposés dans une enveloppe auxiliaire isolante, un contact auxiliaire mobile, un contact auxiliaire fixe et une résistance d'ouverture, caractérisé par le fait que le contact auxiliaire mobile est déplacé par un mécanisme disposé dans un carter commun aux deux enveloppes, côté contact fixé opposé au carter du mécanisme des contacts principaux et comprenant un ensemble bielle-manivelle et un organe de renvoi à deux bras, ledit ensemble et ledit organe étant articulés aux extrémités respectives d'au moins une tringle, l'une des articulations étant faite sur une lumière de la tringle, la manivelle de l'ensemble étant articulée au contact auxiliaire mobile, un bras de l'organe étant rappelé par un ressort et l'autre bras étant muni d'un galet au contact d'un prolongement du contact semi-mobile d'insertion de la résistance de fermeture.

L'invention sera bien comprise à la lecture de la description donnée ci-après d'un exemple nullement limitatif de réalisation de l'invention, en référence au dessin annexé dans

lequel

- la figure 1 est une vue schématique partielle en coupe d'un disjoncteur selon l'invention, en position ouverte.
 - la figure 2 est une vue du même disjoncteur en position fermée.
 - la figure 3 est une vue du même disjoncteur au début de la phase d'ouverture.
 - la figure 4 est une vue du même disjoncteur vers la fin de la phase d'ouverture.
 - la figure 5 est une vue de dessus du mécanisme de manœuvre du contact auxiliaire mobile.
- La figure 1 représente, en coupe passant par son axe, une partie du disjoncteur selon l'invention.
Il comprend une enveloppe isolante 1 fermée à son extrémité inférieure par un carter non représenté qui contient des mécanismes pour communiquer un mouvement aux contacts mobiles lors de l'ouverture ou de la fermeture du disjoncteur.

L'extrémité supérieure de l'enveloppe 1 comporte un collier 2, et un plateau 3 portant une borne 3' de raccordement extérieur.

A la partie inférieure du plateau 3 est fixé un porte-contacts fixe 5, et de façon étanche à la partie supérieure un carter tubulaire 4 contenant une résistance dont l'ensemble est repéré par 8, les éléments 4 et 5 pouvant avantageusement être assemblés avant leur montage dans l'enveloppe 1. Le carter est métallique, par exemple en aluminium pur ou allié.

La résistance 8, qui est formée de galettes cylindriques empilées, est placée dans un cylindre isolant 9 insensible aux produits de décomposition de l'hexafluorure de soufre. Un ressort 10 comprime les galettes de la résistance 8 et assure ainsi un bon contact entre elles. Une tresse 13 shunte le ressort, et une rondelle isolante 14 est interposée entre le ressort 10 et la plaque 12 métallique serrant la résistance 8. L'extrémité inférieure du cylindre 9 est fermée par un embout 17 présentant un épaulement central qui supporte une tige de guidage 18 sur laquelle coulisse un dispositif semi-mobile d'insertion 19 portant sur son extrémité inférieure un contact d'insertion tubulaire 20 de la résistance 8.

Le porte-contacts fixe 5 porte d'une part des contacts principaux fixes 101 et un contact fixe pare-étincelles 21.

L'ensemble mobile comprend un contact pare-étincelles mobile 32, une buse de soufflage 33, un contact principal mobile 34 et un contact d'insertion mobile 62 d'insertion de la résistance de fermeture.

Le dispositif d'insertion 19 présente la forme d'un cylindre 19A terminé par une cloche 19B. Le cylindre 19A coulisse sur la tige 18. Sa course vers le bas est arrêtée par une noix 52 vissée sur la tige et qui coopère avec la cloche 19B.

Le cylindre 19A a une extrémité pouvant coulisser dans une cage 115 de forme cylindrique, pouvant elle-même coulisser dans un alésage 44 de l'embout 17.

Un ressort 55 est disposé entre la cage 115 et la

cloche 19B.

L'ensemble 19, 115, 55 sert de dispositif amortisseur de choc à la fermeture du disjoncteur et retardateur du mouvement du dispositif d'insertion lors de l'ouverture du disjoncteur, de 5 manière à n'insérer la résistance qu'à la seule fermeture du disjoncteur.

La pièce 19 est guidée par une tige rigide fixe 54 coopérant avec un frotteur 56.

La chambre auxiliaire contient, dans une enveloppe en céramique 120, des résistances sous forme de disques 133 empilés dans un cylindre isolant 134 fermé par un capuchon 132 supportant un contact fixe 131 ; un capot pare-effluves 130 entoure le contact fixe. Les disques de résistance sont plaqués contre le capuchon 132 par un ressort non représenté, situé à l'autre extrémité, mais similaire à celui représenté par le ressort 10 les plaques 12 et 14 et la tresse 13 pour la résistance de fermeture.

La partie mobile du contact de la chambre auxiliaire comprend une tige 121 qui coulisse dans un manchon 124 fixé sur 20 une bride 119 de l'enveloppe 120 ; le manchon 124 se termine à la partie inférieure par un piston 125 avec joints d'étanchéité.

La tige de contact mobile 121 se termine par une tige pare-étincelles 127 coopérant avec le contact fixe creux 131, et est muni de doigts 128 ; une buse de soufflage isolante 129 permet de concentrer le soufflage de gaz dans la zone d'arc lors de l'ouverture ; ce soufflage est produit par la compression du gaz entre le cylindre mobile 126 et le piston fixe 125 ; des orifices 126A sont ménagés pour le passage du gaz ; un ressort 123 prend appui 25 d'une part sur le fond du piston 122 d'autre part sur un disque 121' solidaire de la tige 121 ; un anneau 124' porte des doigts de contacts prenant appui sur 121 et sert de butée au disque 121'.

Le mécanisme d'entraînement du contact mobile de la chambre auxiliaire est logé dans un carter intermédiaire 150 ; ce 35 mécanisme (voir aussi la figure 5) comporte une bielle 151

entraînée par une manivelle 152 tournant autour d'un arbre 149 ; la manivelle 152 fait partie d'un levier muni de deux manivelles 152' entraînées par deux tringles 153 situées de part et d'autre du bloc de résistances 9. Ces tringles attaquent des 5 renvois 154 tournant autour d'axes 156. Ces renvois comportent deux bras sensiblement à angle droit.

L'un des bras 154A, est rappelé par un ressort 158 ; l'autre bras 154B est terminé par un galet 155 et est entraîné par un prolongement cylindrique 102 du contact 20 d'insertion de 10 la résistance d'enclenchement.

Les ressorts 158 sont accrochés sur des bossages 157, les arbres 156 tourillonnent autour de bossages fixes 160 dont est muni le carter 150. De même l'arbre 149 est maintenu par des bossages fixes 161 du carter 150.

15 une butée 147 est figurée à la droite du carter 150. Les tringles 153 sont munies d'une lumière 148.

Le fonctionnement du disjoncteur est le suivant :

La figure 1 représente le disjoncteur dans sa position d'ouverture ; la fermeture du disjoncteur se traduit par le 20 déplacement vers le haut de l'équipage mobile de la chambre principale ; le contact mobile d'insertion 62 entre en contact avec le contact tubulaire 20 mettant ainsi les résistances 8 dans le circuit comme dans le brevet et le certificat d'addition mentionnés plus haut ; la noix 52 et la cloche 19B agissant comme 25 amortisseur et retardateur évitent le rebondissement des contacts d'insertion ; le mouvement vers le haut de 102 fait tourner le levier 154 autour de l'arbre 156 en bandant les ressorts 158. Après une course morte due à la lumière 148 de la tringle 153, le 30 levier 152 tourne et pousse la tige 121 par la bielle 151 bandant le ressort 123.

La fermeture des contacts 127/131 peut être obtenue avant shuntage de la résistance de fermeture 8 par les contact principaux de la chambre principale : ceci met alors en service la résistance 133 qui se trouve être en parallèle avec la résistance 8, réduisant alors la valeur de la résistance inserée, ce qui 35

permet d'opérer une fermeture en 3 temps, fermeture sur résistance 8, fermeture sur résistance 8 et 133 en parallèle, shuntage des résistances 8 et 133 ; si la fermeture en 3 temps n'est pas nécessaire, on décale la fermeture de la chambre auxiliaire afin
5 de shunter la résistance de fermeture avant l'entrée en contact de 129 et 131 ainsi, la résistance est mise en circuit, sans préamorçage puisque la tension est la même de part et d'autre des contacts 127 et 131.

La position "appareil fermé" est représentée dans la
10 figure 2 ; en fin de course le levier 152 et la bielle 151 présentent un passage de point mort et sous l'action du ressort 123, le levier 152 vient sur la butée 147.

A l'ouverture, les contacts principaux 34, 101 d'une part puis les contacts d'arc 21 et 32 d'autre part se séparent
15 entraînant l'apparition d'un arc entre 21 et 32 ; le contact d'insertion à la fermeture 20 n'est plus en contact avec l'élément 62, car il est retenu par l'amortisseur retardateur à dépression 17/115 dont le piston est mû par les ressorts 158, qui par le levier 154 repousse la pièce cylindrique 12 ; il y a extraction retardée de la cage 115 hors de l'alésage 44 et déplacement de l'extrémité du cylindre 19A à l'intérieur de la cage 115 sous l'action du ressort 55 ; des ajutages sont ménagés, ou on peut profiter des fuites au droit des guidages pour assurer la temporisation.
20

25 Pendant ce temps les contacts de la chambre auxiliaire restent fermés tant que la lumière 148 n'est pas parcourue. En butée enfin de lumière 148, le ressort 123 est légèrement repoussé pour le passage du point mort de la bielle 151 et du levier 152. A ce moment l'équipage mobile 121, 151, 152 est libre, la lumière 148
30 libère ce mouvement, et de plus l'amortisseur 17/115 ayant fini son action, le ressort 158 à moins d'effort résistant et aide à l'entraînement du contact de la chambre auxiliaire. Le courant dans la chambre principale est commuté dans la chambre auxiliaire, et passe par la résistance 133, le courant n'est donc
35 pas arraché puisqu'il s'agit d'un courant ohmique et que le souf-

- 8 -

flage de gaz par le petit cylindre 126 et le piston 122 n'est pas très énergique ; il n'y aura donc pas surtension à la coupure de courants inductifs de faible amplitude.

5 Lors de la coupure de courant de court-circuit le fonctionnement est identique.

- La figure 2 représente le disjoncteur en phase intermédiaire c'est-à-dire :

contacts principaux séparés, arc éteint dans la chambre principale, le courant traversant la chambre auxiliaire.

10 La figure 4 représente le disjoncteur en cours d'ouverture, juste avant séparation des contacts de la chambre auxiliaire ; le gaz est comprimé entre le cylindre 126 et le piston 122 ; la pression monte car l'orifice est fermé par la buse 129 et le pare-étincelles 131 ; à l'ouverture de l'orifice l'arc prend naissance
15 et est éteint par le soufflage et la détente des gaz.

Un disjoncteur comme celui de l'invention présente de multiples avantages. Il permet, grâce aux possibilités d'insertion en deux ou trois temps de résistances à la fermeture et d'insertion de résistance à l'ouverture, d'être utilisé pour
20 protéger aussi bien des lignes de grande longueur que des circuits inductifs, comportant des réactances ou des transformateurs à vide.

L'énergie de manœuvre est faible, en particulier lors de l'ouverture, car une partie de l'énergie de coupure et de
25 soufflage est emmagasinée à la fermeture.

Le mécanisme de commande est simple et ne nécessite pas de source d'énergie autre que celle qui assure le mouvement des contacts mobiles.

30

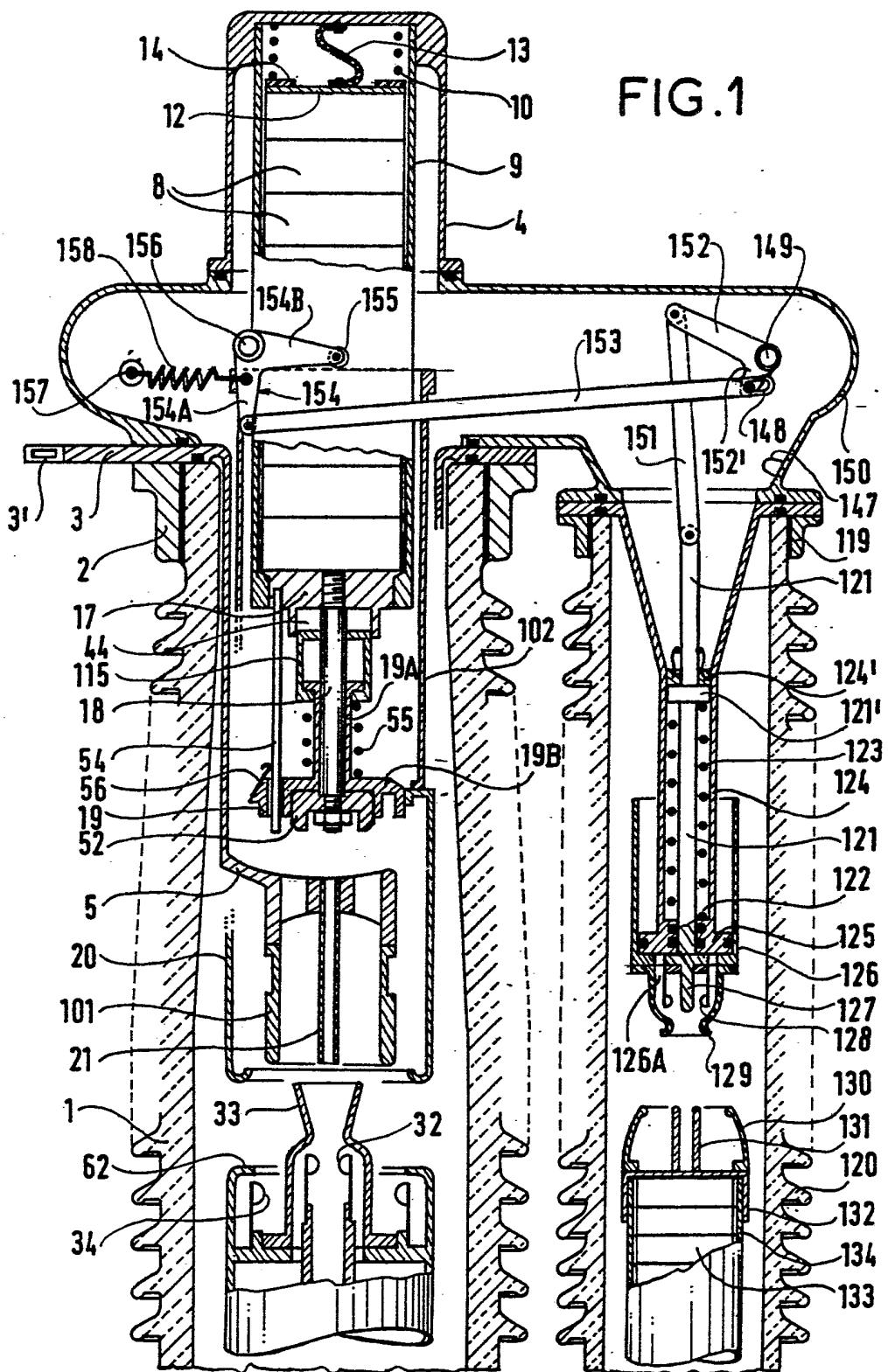
35

REVENDICATIONS

- 1/ Disjoncteur à gaz comprimé muni de résistances d'ouverture et de fermeture, comprenant, dans une enveloppe isolante principale (1) un contact fixe (21, 101), un contact mobile (32, 5 34, 62), un dispositif d'insertion (19) de la résistance de fermeture et une résistance de fermeture (8), le dispositif d'insertion (19) de la résistance de fermeture (8) comprenant un contact semi-mobile (20) coopérant avec le contact mobile (22, 34, 62), le disjoncteur comprenant en outre, disposés dans une enveloppe 10 auxiliaire isolante (120), un contact auxiliaire mobile (121), un contact auxiliaire fixe (131) et une résistance d'ouverture (133), caractérisé par le fait que le contact auxiliaire mobile (121) est déplacé par un mécanisme disposé dans un carter (150) commun aux deux enveloppes (1, 120) disposé côté contact fixe (21, 101) et comprenant un ensemble bielle-manivelle (152, 152') et un organe de renvoi à deux bras (154A, 154B), ledit ensemble et ledit organe étant articulés aux extrémités respectives d'au moins une tringle (153), l'une des articulations étant faite sur une lumière (148) de la tringle, la manivelle (152) de l'ensemble étant articulée au contact auxiliaire mobile, un bras (154A) de l'organe étant rappelé par un ressort (158) et l'autre bras (154B) étant muni d'un galet (155) au contact d'un prolongement (102) du contact semi-mobile (20) 15 d'insertion de la résistance de fermeture (8).
- 2/ Disjoncteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le contact auxiliaire mobile (121) est disposé dans un manchon fixe (124) comportant un ressort (123) comprimé par le mouvement de fermeture du contact auxiliaire mobile, le manchon étant terminé par un piston (125) coopérant avec un cylindre (126) solidaire du contact auxiliaire mobile, et ayant un fond muni d'orifices (126A) pour l'échappement du gaz dans une buse (129) entourant l'extrémité du contact auxiliaire mobile.

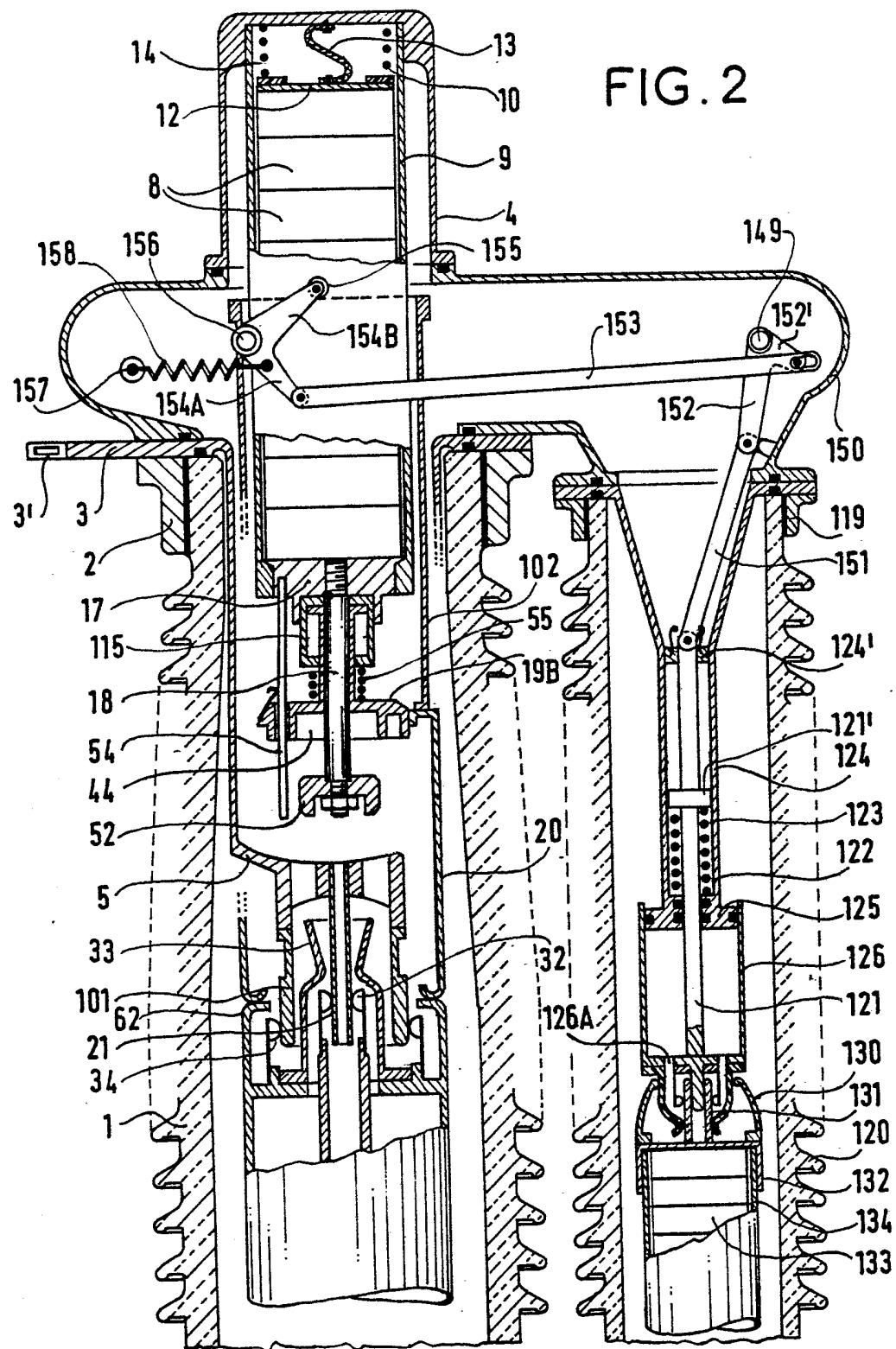
1 / 5

FIG.1



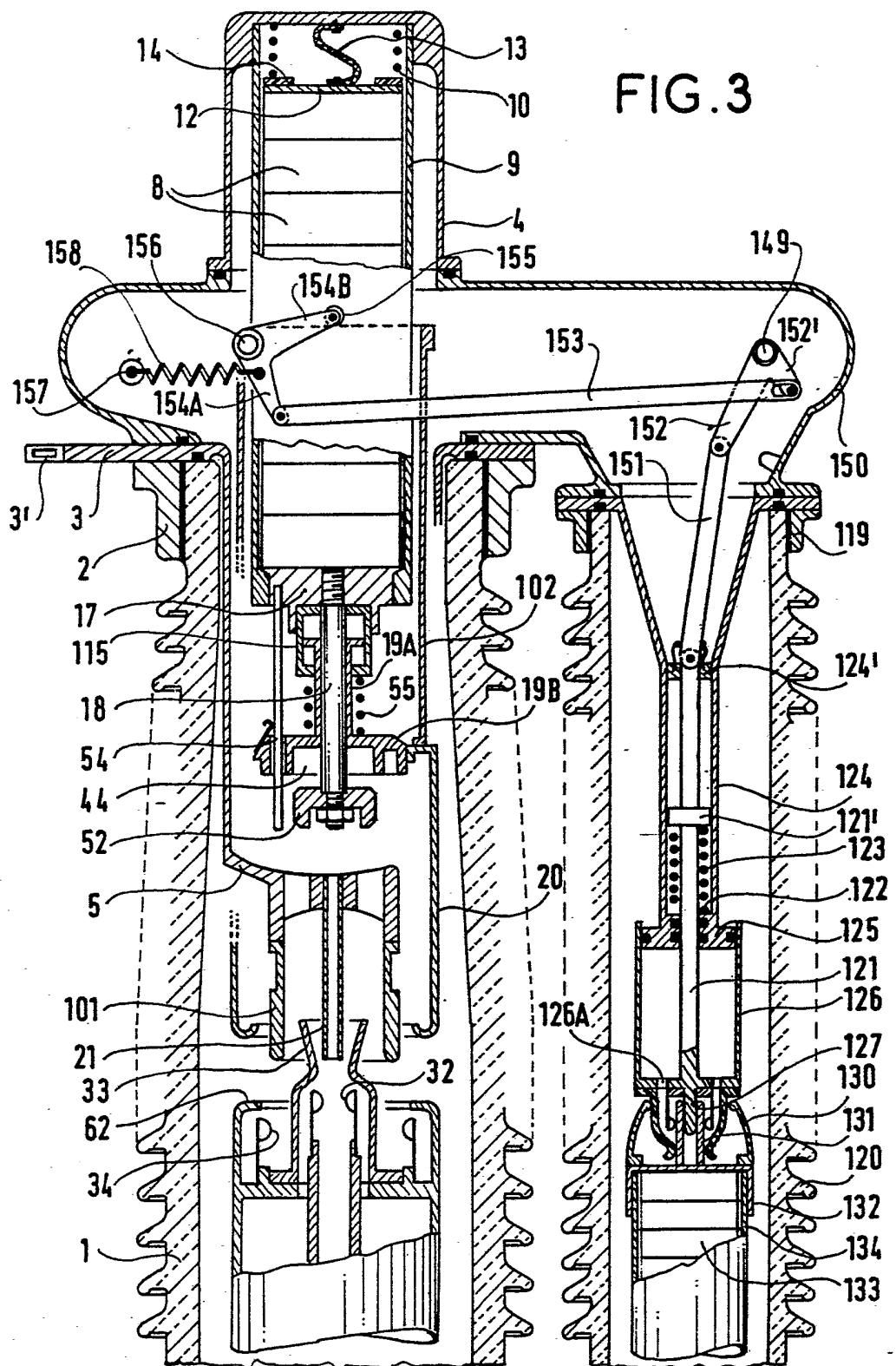
2/5

FIG. 2



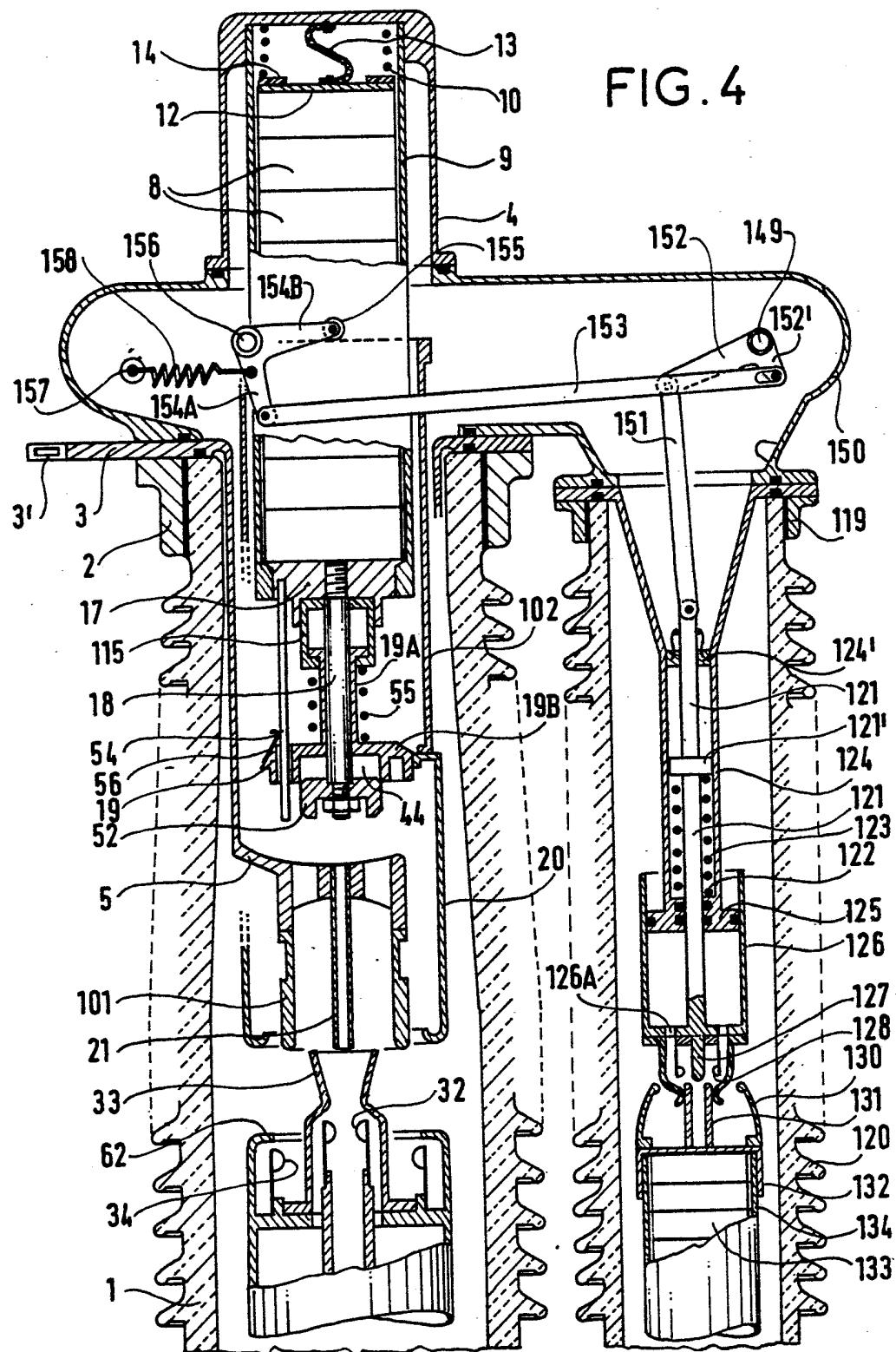
3 / 5

FIG. 3



4/5

FIG. 4



5/5

FIG. 5

