

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication: **0 367 072 B1**

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication de fascicule du brevet: **15.12.93** (51) Int. Cl.⁵: **H01H 33/95**, H01H 33/91

(21) Numéro de dépôt: **89119712.1**

(22) Date de dépôt: **24.10.89**

(54) **Disjoncteur à haute tension à gaz diélectrique sous pression.**

(30) Priorité: **02.11.88 FR 8814274**

(43) Date de publication de la demande:
09.05.90 Bulletin 90/19

(45) Mention de la délivrance du brevet:
15.12.93 Bulletin 93/50

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(56) Documents cités:
EP-A- 0 061 992
EP-A- 0 088 442
EP-A- 0 239 068
DE-A- 2 403 300
FR-A- 2 576 143

(73) Titulaire: **GEC ALSTHOM SA**
38, avenue Kléber
F-75116 Paris(FR)

(72) Inventeur: **Thuries, Edmond**
34, rue de Versailles
Pusignan
F-69330 Meyzieu(FR)
Inventeur: **Dufournet, Denis**
26 E rue de la Vieguerse
F-69500 Bron(FR)
Inventeur: **Perret, Michel**
10, Résidence de l'Agny
Tramole
F-38300 Bourgoin-Jallieu(FR)

(74) Mandataire: **Weinmiller, Jürgen et al**
Lennéstrasse 9
Postfach 24
D-82336 Feldafing (DE)

EP 0 367 072 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention est relative à un disjoncteur à haute tension dans lequel la chambre de coupure est remplie de gaz diélectrique, tel que l'héxafluorure de soufre, et dans lequel l'énergie de l'arc est utilisée, grâce à l'augmentation de pression qu'elle confère au gaz, pour réduire l'énergie nécessaire à la coupure.

L'invention concerne plus particulièrement un disjoncteur possédant un cylindre de soufflage et une seconde chambre dans laquelle une paire de contacts supplémentaire est capable de générer, lors de l'ouverture du disjoncteur, un arc secondaire utilisé pour contribuer à apporter de l'énergie pour la manoeuvre d'ouverture.

Un tel disjoncteur est connu par exemple par le brevet français n° 2610763.

Un problème à résoudre dans ce type de disjoncteur est que la pression reste faible dans le cylindre de soufflage pour la coupure des petits courants (faible énergie de manoeuvre) et que la pression soit élevée pour la coupure des courants importants sans augmenter pour autant l'énergie de manoeuvre.

Un but de la présente invention est de réaliser un disjoncteur dans lequel l'énergie de manoeuvre reste faible même pour la coupure des courants de faible intensité. Un autre but de l'invention est de réaliser un disjoncteur dans lequel aucun arc ne s'amorce à l'enclenchement dans le volume thermique.

Un autre but de l'invention est que l'arc moteur du volume thermique puisse s'allonger, donc dégager davantage d'énergie, si le courant devient très important.

L'invention a pour objet un disjoncteur à haute tension à gaz diélectrique sous pression, du type comprenant au moins une chambre de coupure comportant une enveloppe isolante remplie dudit gaz à l'intérieur de laquelle sont placés un ensemble fixe comportant un contact principal fixe et un contact d'arc fixe, un ensemble mobile comportant notamment un contact principal mobile et un contact d'arc mobile, la chambre de coupure comportant en outre un cylindre de soufflage débouchant dans une buse de soufflage et une paire de contacts secondaires, caractérisé en ce que ledit cylindre de soufflage est délimité par un premier cylindre constituant le contact d'arc mobile, un second cylindre constituant le contact principal mobile et un premier piston semi-mobile portant l'un des contacts secondaires, l'autre contact secondaire étant porté par un tube fixe délimitant avec ledit premier piston, un prolongement tubulaire isolant dudit premier cylindre et un second piston solidaire dudit premier cylindre et couissant le long dudit tube fixe, un second volume fermé, ledit piston

semi-mobile pouvant effectuer un mouvement, par rapport à l'ensemble fixe, tendant à réduire le volume dudit cylindre de soufflage.

L'invention sera bien comprise par la description donnée ci-après d'un mode préféré de réalisation d'un disjoncteur selon l'invention dans lequel :

- la figure 1 est une vue partielle en demi-coupe axiale de la chambre de coupure d'un disjoncteur selon l'invention, en position enclenchée,
- la figure 2 est une vue similaire au cours d'une ouverture sur coupure de courant de faible intensité,
- la figure 3 est une vue similaire illustrant l'ouverture sur courant de forte intensité,
- la figure 4 est une vue similaire montrant la fin de la manoeuvre d'ouverture.

La figure 1 montre une chambre de coupure comprenant une enveloppe 1, en matériau isolant tel que la céramique, remplie d'un gaz diélectrique tel que l'héxafluorure de soufre sous une pression de quelques bars. A l'intérieur de l'enveloppe, on trouve un ensemble comprenant un contact principal fixe formé de doigts de contacts 2 protégés par un capot pare-effluves 3 et un contact d'arc formé d'un cylindre ou tube métallique 4 terminé par une extrémité 4A en alliage résistant aux effets de l'arc.

L'ensemble mobile comprend un cylindre ou tube 5, métallique, servant de contact d'arc mobile, terminé par un embout 5A en alliage résistant aux effets de l'arc.

Le tube 5 est entraîné par un tube métallique 6, par exemple en aluminium, fixé à une tige de manoeuvre non représentée. Les tubes 5 et 6 ne sont pas fixés l'un à l'autre au contraire, un certain débattement entre eux est possible ; l'entraînement se fait grâce à un redan 6B du tube 6 et à un redan 42A d'un piston 42 qui sera décrit plus loin. Le débattement est limité par une butée 6C.

Un tube métallique 7, concentrique au tube 5, sert de contact principal mobile.

Il porte une buse de soufflage 8 en matériau isolant. Il est en contact électrique avec un bloc métallique 9, en aluminium par exemple, solidaire de l'ensemble fixe, par des doigts de contact 10.

Le tube 5 et le tube 7 sont solidarisés par une couronne isolante 12, percée de trous 12A.

Le volume 20 délimité par les tubes 5 et 7 est fermé par un piston fixe 14, en matériau isolant tel que le polytétrafluoroéthylène, ou autre matière maintenu en place par un tube métallique 15 fixé au bloc 9.

On désigne par 20 le volume délimité par les tubes 5 et 7, la couronne 12 et le piston 14. Ce volume constitue le cylindre de soufflage du disjoncteur.

Le piston 14 est percé d'orifices 16 et comprend un clapet 17 n'autorisant le passage du gaz

que de l'intérieur vers l'extérieur du volume 20. Le piston 14 comprend un joint d'étanchéité 18.

Le piston 14 est autorisé à excursionner par rapport au tube fixe 15. A cet effet, il est fixé à un tube 21 coulissant contre le tube 7 et possédant une butée à bille 22 et ressort 23 ou autre système coopérant avec une encoche 24 pratiquée dans le tube 15. Un ressort 25 travaillant à la compression est disposé entre une couronne 15A d'extrémité du tube 15 et une couronne 21A à l'extrémité du tube 21.

Le piston 14 ne coulisse pas directement sur le tube 5 mais par l'intermédiaire d'un bloc 28 muni de contact électrique 29 et terminé par un cylindre 30 constituant l'un des contacts secondaires. L'autre contact secondaire 31 est solidaire du tube 15. Une électrode 32 est portée par un bloc métallique 33 dans le prolongement du tube 5 et séparé de celui-ci par une portion tubulaire 5B en matériau isolant.

Le volume 35, délimité par le tube 15, le piston 14, le bloc 28 et les contacts 30 et 31, est fermé par un piston isolant 42, fixé au tube 5 et possédant un segment de guidage 43 et un clapet 44 n'autorisant le passage du gaz que de l'extérieur vers l'intérieur du volume 35.

Le bloc 33 porte à son extrémité des trous 46. De même le tube 6 possède des trous 47. Le rôle de ces trous sera expliqué plus loin.

La pièce 9 porte un contact 48 coopérant avec une extrémité 49 du tube 5 pour placer le bloc 33 au même potentiel que le reste de l'équipage mobile en fin de course d'ouverture.

Une électrode 49A portée par le tube fixe 15 permet, en fin de manoeuvre d'ouverture, de mettre le bloc 28 au potentiel du tube 15.

Le fonctionnement du disjoncteur est le suivant.

Lorsque le disjoncteur est fermé (position de la figure 1), le courant passe par les doigts 2, le tube 7, les doigts 10 et la pièce 9.

Coupure des faibles courants

Il s'agit des courants inférieurs ou égaux au courant nominal de l'installation. A l'ouverture du disjoncteur (figure 2), l'équipage mobile est entraîné par le tube 6. A la séparation des contacts, un arc 50 jaillit entre les contacts d'arc 4A et 5A.

A peu près simultanément, un arc 60 s'établit entre les contacts secondaires 30 et 32, puis commute sur le contact 31. Le courant passe alors par le contact 4, l'arc 50, le tube 5, le bloc 28, le contact 30, l'arc 60, le contact 31, le tube 15 et le bloc 9. L'arc est de faible énergie et l'augmentation de pression dans le volume 35 est insuffisante pour déplacer le piston 14 par rapport au tube 15.

La pression dans le volume 20 augmente peu en raison de l'ouverture du clapet 17.

Le soufflage est néanmoins suffisant pour éteindre l'arc 50 au premier passage par zéro du courant. L'énergie de manoeuvre est faible.

Coupure des courants de grande intensité

Il s'agit des courants de court-circuit.

La figure 3 montre le disjoncteur en cours d'ouverture par déplacement du tube 6 vers la droite de la figure.

L'arc 60, de très forte intensité, provoque un échauffement rapide du volume 35 et corrélativement une augmentation très importante de la pression du gaz de ce volume.

Cette augmentation de pression a trois effets :

- le premier effet est de fermer le clapet 17,
- le second effet est de déplacer le piston 14 par rapport au tube fixe 15.

La bille 22 quitte l'encoche 24 et le ressort 25 est comprimé. Le déplacement du piston, qui résulte de la superposition de deux mouvements, l'un par rapport au tube 15, l'autre par rapport à l'ensemble mobile, produit une compression très rapide du gaz du volume 20 et un soufflage très énergique.

L'allongement de l'arc, dû à la distance supplémentaire qui intervient entre les contacts 30 et 31, permet de mieux chauffer le gaz du volume 35,

- le troisième effet de l'augmentation de pression du gaz du volume 35 est d'exercer une pression importante sur le piston 42 solidaire de l'ensemble mobile, ce qui apporte une énergie supplémentaire pour la manoeuvre d'ouverture du disjoncteur.

En fin de phase d'ouverture, le ressort 25 ramène le piston 14 jusqu'à ce que la bille 22 tombe dans l'encoche 24.

En fin de mouvement d'ouverture (figure 4), le cylindre de soufflage pousse le piston 14 et fait échapper la bille 22 de son encoche 24 ; le piston 14, sous l'action du ressort 25 peut avancer jusqu'en butée 15A ; ce faisant l'électrode 30, solidaire du piston 14, se déplace également.

La distance L2 entre l'électrode 32 et le contact auxiliaire 30 est alors inférieure à la distance L1 entre les contacts d'arc 4A et 5A.

De la sorte, lors de l'enclenchement, aucun amorçage ne se produira dans le volume clos 35.

Fermeture du disjoncteur

Le tube 6 est actionné vers la gauche de la figure. La butée 6C entraîne le tube 5. La légère surpression dans le volume 35 s'évacue, par les trous 46 et 47 qui viennent en coïncidence, vers le volume 70 intérieur au tube 5.

En fin de manoeuvre de fermeture on retrouve la configuration de la figure 1.

Toute résistance due à une éventuelle dépression dans la chambre 20 est évitée par l'ouverture du clapet 17.

Revendications

1. Disjoncteur à haute tension à gaz diélectrique sous pression, du type comprenant au moins une chambre de coupure comportant une enveloppe isolante (1) remplie dudit gaz à l'intérieur de laquelle sont placés un ensemble fixe comportant un contact principal fixe (2) et un contact d'arc fixe (4), un ensemble mobile comportant notamment un contact principal mobile (7) et un contact d'arc mobile (5), la chambre de coupure comportant en outre un cylindre de soufflage (20) débouchant dans une buse de soufflage (8) et une paire de contacts secondaires (30,31), caractérisé en ce que ledit cylindre de soufflage est délimité par un premier cylindre (5) constituant le contact d'arc mobile, un second cylindre (7) constituant le contact principal mobile et un premier piston (14) semi-mobile portant l'un (30) des contacts secondaires, l'autre contact secondaire (31) étant porté par un tube fixe (15) délimitant avec ledit premier piston, un prolongement tubulaire isolant (5B) dudit premier cylindre (5) et un second piston (42) solidaire dudit premier cylindre (5) et coulissant le long dudit tube fixe, un second volume fermé (35). 10 15 20 25 30
2. Disjoncteur selon la revendication 1 caractérisé en ce que ledit piston semi-mobile (14) est relié audit tube (15) par un encliquetage à bille (22, 23) ou moyen analogue coopérant avec une encoche (24) dudit tube, ledit piston étant soumis à l'action d'un ressort (25) tendant à ramener ladite bille dans ladite encoche. 35 40
3. Disjoncteur selon l'une des revendications 1 et 2 caractérisé en ce que ledit piston semi-mobile (14) comprend un clapet n'autorisant le passage du gaz que de l'intérieur vers l'extérieur du cylindre de soufflage. 45
4. Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisé en ce qu'il comprend une électrode (31) correspondant à l'autre contact secondaire, solidaire de l'ensemble fixe et relié électriquement aux contacts fixes, disposée à l'intérieur dudit second volume (35). 50 55
5. Disjoncteur selon la revendication 4 caractérisé en ce que les contacts secondaires (30,31) sont disposés de sorte que lorsque le disjon-

teur est ouvert, ledit piston semi-mobile venant en butée contre le tube (15), la distance (L2) entre les extrémités desdits contacts secondaires soit inférieure à la distance entre les extrémités des contacts d'arc (4A, 5A).

6. Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 5 caractérisé en ce que l'ensemble fixe porte un contact (48) venant au contact du tube (5) constituant le contact d'arc mobile lorsque le disjoncteur est ouvert.
7. Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 6 caractérisé en ce que ledit second piston annulaire d'extrémité (42) comprend un clapet (44) n'autorisant le passage du gaz que de l'extérieur vers l'intérieur du volume (35) contenant les contacts secondaires (30, 31).
8. Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 7 caractérisé en ce que le tube (5) constituant le contact d'arc mobile est lié à un tube d'entraînement (6) avec un certain débattement de manière à mettre en coïncidence, à la fermeture du disjoncteur, des trous (46) pratiqués dans la pièce (33) prolongeant le contact d'arc mobile et des trous (47) pratiqués dans ledit tube (6) d'entraînement pour évacuer la surpression du volume (35) contenant les contacts secondaires (30, 31).

Claims

1. A high tension circuit breaker having a dielectric gas Ounder pressure, the circuit breaker being of the type including at least one interrupting chamber comprising an insulating shell (1) filled with said gas and containing a fixed assembly including a fixed main contact (2) and a fixed arcing contact (4), a moving assembly including a moving main contact (7) and a moving arcing contact (5), a blast cylinder (20) opening out into a blast nozzle (8), and a pair of secondary contacts (30, 31), the circuit breaker being characterized in that said blast cylinder is delimited by a first cylinder (5) constituting the moving arcing contact, a second cylinder (7) constituting the main moving contact, and a semi-moving first piston (14) carrying one of the secondary contacts (30), with the other secondary contact (31) being carried by a fixed tube (15) which, together with said first piston, an insulating tubular extension (5B) of said first cylinder (5), and a second piston (42) fixed to said first cylinder (5) and sliding along said fixed tube, delimits a second closed volume (35).

2. A circuit breaker according to claim 1, characterized in that said semi-moving piston (14) is connected to said tube (15) by ball snap-fastening means (32, 33) or by analogous means co-operating with a notch (24) in said tube, said piston being subjected to the action of a spring (25) tending to urge said ball into said notch. 5
3. A circuit breaker according to claim 1 or 2, characterized in that said semi-moving piston (14) includes a non-return valve allowing gas to flow only from the inside of the blast cylinder towards the outside. 10
4. A circuit breaker according to any one of claims 1 to 3, characterized in that it includes an electrode (31) corresponding to the other secondary contact, fixed to the fixed assembly and electrically connected to the fixed contacts, said electrode being disposed inside said second volume (35). 15 20
5. A circuit breaker according to claim 4, characterized in that the secondary contacts (30, 31) are disposed in such a manner that when the circuit breaker is open, with said semi-moving piston in abutment against the tube (15), the distance (L2) between the ends of said secondary contacts is less than the distance between the ends of the arcing contacts (4A, 4B). 25 30
6. A circuit breaker according to any one of claims 1 to 5, characterized in that the fixed assembly carries a contact (48) making contact with the tube (5) constituting the moving arcing contact when the circuit breaker is open. 35
7. A circuit breaker according to any one of claims 1 to 6, characterized in that the said second annular end piston (42) includes a non-return valve (44) allowing gas to flow only from the outside into the inside of the volume (35) containing the secondary contacts (30, 31). 40 45
8. A circuit breaker according to any one of claims 1 to 7, characterized in that the tube (5) constituting the moving arc in contact is connected to a drive tube (6) with a degree of lost motion so as to cause holes (46) made through the part (33) extending the moving arc in contact to come into coincidence, when the circuit breaker is being closed, with holes (47) made through said drive tube (6) in order to evacuate the increase of pressure inside the volume (35) containing the secondary contacts (30, 31). 50 55

Patentansprüche

1. Mit einem dielektrischen Gas unter Druck gefüllter Hochspannungs-Trennschalter mit mindestens einer Trennkammer, die eine mit dem Gas gefüllte isolierende Hülle (1) enthält, in der eine ortsfeste Einheit mit einem ortsfesten Hauptkontakt (2) und einem ortsfesten Lichtbogenkontakt (4) und eine bewegliche Einheit mit insbesondere einem beweglichen Hauptkontakt (7) und einem beweglichen Lichtbogenkontakt (5) angeordnet sind, wobei die Trennkammer außerdem je einen in eine Blasdüse (8) mündenden Blaszylinder (20) und ein Paar von sekundären Kontakten (30, 31) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Blaszylinder begrenzt wird durch einen ersten Zylinder (5), der den beweglichen Lichtbogenkontakt bildet, einen zweiten Zylinder (7), der den beweglichen Hauptkontakt bildet, und einen ersten halbbeweglichen Kolben (14), der einen der Sekundärkontakte (30) trägt, während der andere Sekundärkontakt (31) von einem ortsfesten Rohr (15) getragen wird, das mit dem ersten Kolben, mit einer isolierenden rohrförmigen Verlängerung (5B) des ersten Zylinders (5) und mit einem zweiten Kolben (42), der mit dem ersten Zylinder (5) fest verbunden ist und entlang dieses ortsfesten Rohrs gleitet, ein zweites geschlossenes Volumen (35) begrenzt.
2. Trennschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der halbbewegliche Kolben (14) mit dem Rohr (15) über eine Kugelraste (22, 23) oder ein analoges Mittel verbunden ist, die mit einer Nut (24) des Rohres zusammenwirkt, wobei der Kolben der Wirkung einer Feder (25) unterliegt, die die Kugel in die Nut drückt.
3. Trennschalter nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der halbbewegliche Kolben (14) ein Rückschlagventil aufweist, das das Gas nur in Richtung nach außerhalb des Blaszylinders durchläßt.
4. Trennschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß er eine Elektrode (31) entsprechend dem anderen Sekundärkontakt besitzt, die mechanisch mit der ortsfesten Einheit und elektrisch mit den ortsfesten Kontakten verbunden ist und sich in dem zweiten Volumen (35) befindet.
5. Trennschalter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Sekundärkontakte (30, 31) so angeordnet sind, daß der Abstand (L2) zwischen den Enden der Sekundärkontakte ge-

ringer als der Abstand zwischen den Enden der Lichtbogenkontakte (4A, 5A) ist, wenn der Trennschalter offen und der halbbewegliche Kolben gegen das Rohr (15) in Anschlag gelangt.

5

6. Trennschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die ortsfeste Einheit einen Kontakt (48) aufweist, der das Rohr (5), das den beweglichen Kontakt bildet, berührt, wenn der Trennschalter offen ist. 10

7. Trennschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite ringförmige Endkolben (42) ein Rückschlagventil (44) enthält, das Gas nur in Richtung auf das Innere des Volumens (35) mit den Sekundärkontakten (30, 31) durchläßt. 15

8. Trennschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das den beweglichen Lichtbogenkontakt bildende Rohr (5) mit einem Antriebsrohr (6) mit einem relativen Spiel gekoppelt ist, so daß beim erneuten Schließen des Trennschalters Löcher (46) in dem den beweglichen Lichtbogenkontakt verlängernden Bauteil (33) mit Löchern (47) in dem Antriebsrohr (6) in Flucht gelangen, um einen Überdruck (35) in dem die Sekundärkontakte (30, 31) enthaltenden Volumen abzubauen. 20
25
30

35

40

45

50

55

FIG. 1

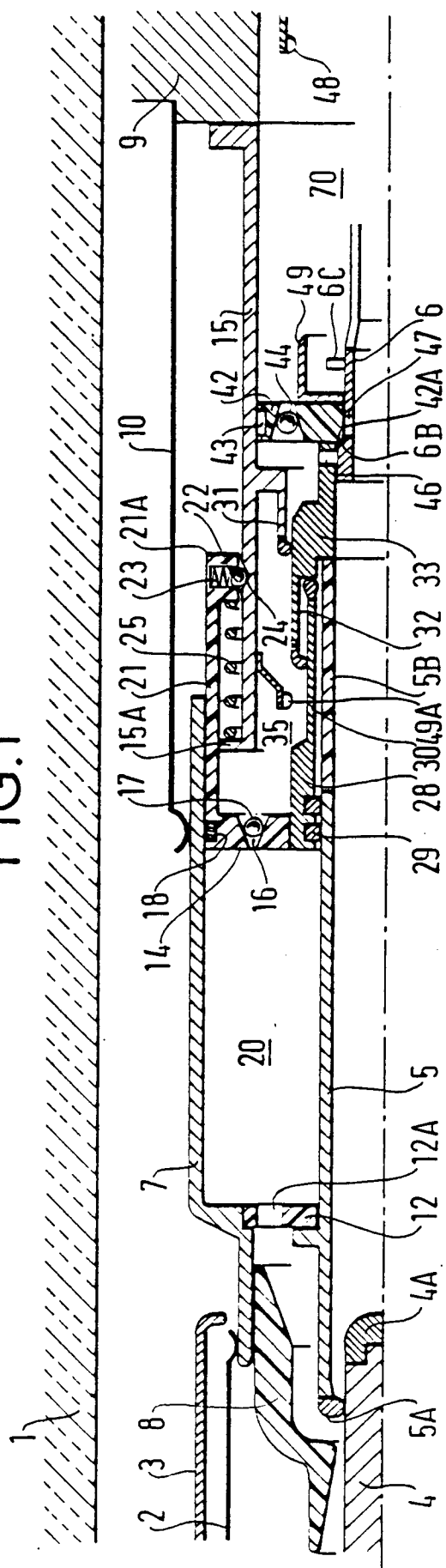


FIG. 2

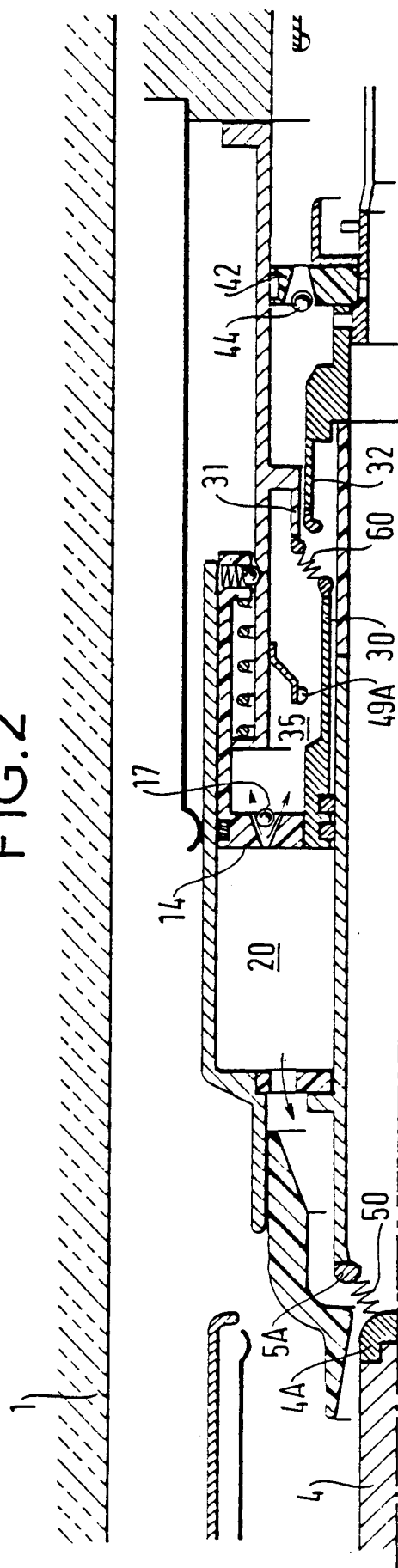


FIG.3

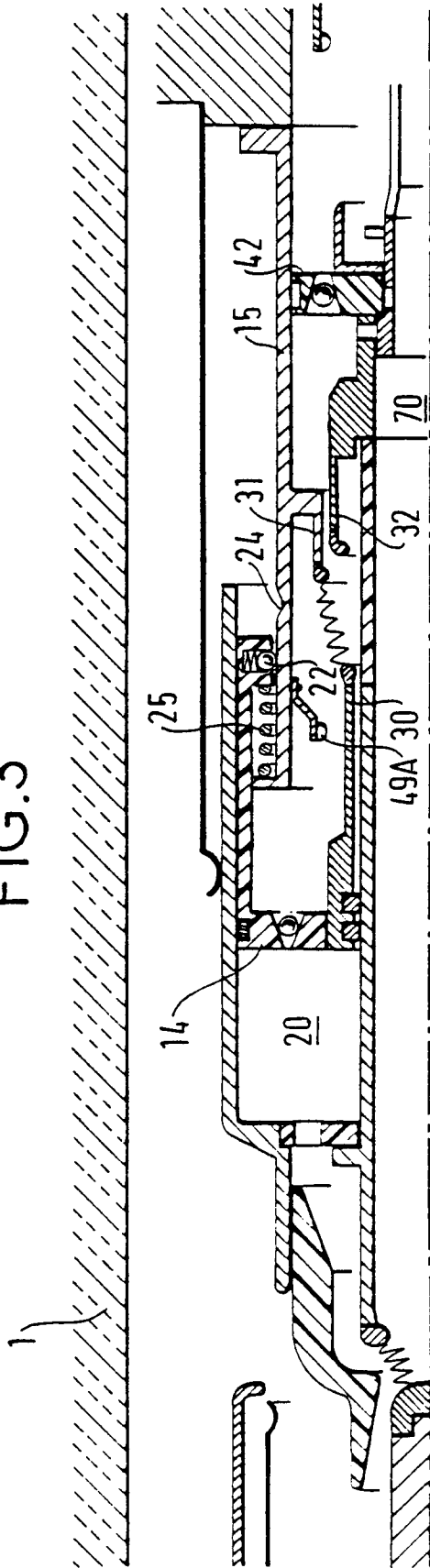


FIG.4

