



⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :
01.03.95 Bulletin 95/09

⑤① Int. Cl.⁶ : **H01H 33/98**

②① Numéro de dépôt : **90114568.0**

②② Date de dépôt : **30.07.90**

⑤④ **Disjoncteur à moyenne tension à autosoufflage.**

③⑩ Priorité : **18.08.89 FR 8911018**

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

④③ Date de publication de la demande :
06.03.91 Bulletin 91/10

⑦② Inventeur : **Dufournet, Denis**
26E, rue de la Vieguerse
F-69500 Bron (FR)
Inventeur : **Perret, Michel**
10, Résidence de L'Agny,
Tramole
F-38300 Bourgoin-Jallieu (FR)

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :
01.03.95 Bulletin 95/09

⑥④ Etats contractants désignés :
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

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

⑤⑥ Documents cités :
EP-A- 0 033 355
EP-A- 0 315 505
DE-A- 3 727 802
DE-B- 1 171 974
US-A- 4 327 263

EP 0 415 098 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 concerne un disjoncteur à moyenne tension dans lequel l'isolation est assurée par un gaz à bonnes propriétés diélectriques, tel que l'hexafluorure de soufre (SF₆), ce même gaz assurant par autosoufflage l'extinction de l'arc qui se forme à la séparation des contacts d'arc du disjoncteur.

On trouve, dans ce type de disjoncteur, un volume appelé volume thermique ou volume de soufflage, qui contient les contacts d'arc et qui, au moment de la séparation de ces contacts, est échauffé par l'arc et subit de ce fait une augmentation de pression. Au premier passage par zéro du courant, le gaz se détend et vient souffler l'arc. Un tel disjoncteur, dont part le préambule de la revendication 1, est décrit dans le document DE-A-3 727 802.

On connaît les difficultés rencontrées pour réaliser un tel appareil:

- lors de la coupure des courants de faible intensité (par exemple de valeur inférieure ou égale à l'intensité nominale du courant dans le circuit dans lequel est inséré le disjoncteur), la montée en pression peut être insuffisante ou trop importante, selon la dimension du volume de soufflage. Si le volume de soufflage est important, la montée en pression est faible et le soufflage peut être insuffisant; si le volume de soufflage est faible, la montée en pression est importante, mais la durée de soufflage peut être insuffisante pour une bonne efficacité.
- lors de la coupure des courants de grande intensité (courants de court-circuit par exemple), la montée en pression ne doit pas être trop importante, ce qui pourrait entraîner des risques d'endommagement de la chambre de coupure.

Pour résoudre ces problèmes, il a été proposé, notamment par les documents DE - A - 3 727 802 et EP - A - 0 315 505, de prévoir une chambre de coupure, servant de volume de soufflage, à volume variable selon l'intensité du courant à couper. Ceci est obtenu en remplaçant le contact fixe qu'on trouve habituellement dans les disjoncteur par un contact semi-fixe lié à un piston repoussé par un ressort antagoniste. Selon l'intensité du courant à couper, le déplacement du piston est plus ou moins important et corrélativement, le volume de soufflage est plus ou moins grand. Plus précisément, pour les faibles courants, le volume de soufflage reste constant; lorsque le courant atteint un seuil donné, un volume additionnel est ajouté; pour les courants à couper de moyenne intensité, le volume de soufflage augmente par déplacement du piston contre l'action du ressort. Dans de tels appareils, le gaz d'expansion est pollué par l'arc, ce qui nuit à une bonne efficacité du soufflage.

Un but de la présente invention est de réaliser un disjoncteur ne présentant pas cet inconvénient et permettant d'assurer, lorsqu'un seuil supérieur de cou-

rant à couper est atteint, une circulation du gaz, de manière à mieux régénérer les qualités diélectriques du gaz, et de permettre un soufflage sur chacune des racines de l'arc.

Ce but est atteint selon l'invention par le disjoncteur tel que défini par la revendication 1 dont le préambule reflète l'état de la technique selon DE-A-3 727 802.

En ce qui concerne des exemples de mise en oeuvre préférés de l'invention, référence est faite aux revendications secondaires.

L'invention sera bien comprise par la description donnée ci-après de divers modes de réalisation de l'invention, en référence au dessin dans lequel:

- la figure 1 est une vue schématique partielle en coupe axiale d'un disjoncteur selon un premier mode de réalisation,
- les figures 2 et 3 sont des schémas expliquant le fonctionnement du disjoncteur de la figure 1 lors de la coupure des courants de forte intensité,
- la figure 4 est une vue schématique partielle en coupe axiale d'un disjoncteur selon un second mode de réalisation de l'invention,
- la figure 5 est une vue schématique partielle en coupe axiale d'un disjoncteur selon un troisième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 6 est un schéma expliquant le fonctionnement du disjoncteur de la figure 5,
- la figure 7 est une vue schématique partielle en coupe axiale d'un disjoncteur selon un quatrième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 8 est un schéma expliquant le fonctionnement du disjoncteur de la figure 7,

Dans la figure 1, on distingue une enveloppe 1, en matériau isolant, à l'intérieur de laquelle se trouve un gaz à bonnes propriétés diélectriques tel que l'hexafluorure de soufre SF₆, sous une pression de quelques bars. Une première prise de courant 2, traversant l'enveloppe de manière étanche, est électriquement reliée, par l'intermédiaire d'une tresse 3, à un premier contact 4, appelé semi-fixe pour des raisons exposées plus loin. Le contact 4 est terminé par une pièce d'usure 4A en matériau résistant aux effets de l'arc électrique, par exemple un alliage à base de tungstène.

Une seconde prise de courant 5, traversant l'enveloppe 1 de manière étanche, est électriquement reliée par des contacts glissants 6, à une tige 7 constituant un contact mobile du disjoncteur; la tige 7 traverse l'enveloppe de manière étanche et est reliée à un mécanisme de manoeuvre non représenté. La tige 7 possède une extrémité 7A en matériau résistant aux effets de l'arc électrique.

Le contact semi-fixe 4 est fixé à un piston 8 coulissant dans un cylindre fixe 9 délimitant un premier volume V1; la course du piston 8 est limitée vers le haut par une couronne 9A et vers le bas par un épau-

lement 9B du cylindre 9. Le contact 4 est poussé par un ressort 10 qui est comprimé lorsque le disjoncteur est en position enclenchée, comme c'est le cas dans la figure 1.

Le cylindre 9 est placé à l'intérieur d'un cylindre 12, de dimensions plus grande; on désigne par V2 le volume compris entre les cylindres 9 et 12. Les volumes V1 et V2 communiquent par des ouvertures 13 pratiquées dans la paroi du cylindre 9, à la partie haute de ce dernier. Les cylindres 9 et 12 se referment, à leur partie inférieure, pour définir des canaux axiaux 14 traversant une buse de soufflage 15 à travers laquelle coulissera la tige de contact 7.

On a indiqué par a et b les limites de course de l'extrémité du contact semi-fixe 4, et par a et c les limites d'excursion du contact mobile 7.

Des trous tels que 16, pratiqués dans la prise 2, assurent une parfaite circulation des gaz à l'intérieur de l'enceinte 1.

Le fonctionnement du disjoncteur est le suivant.

Coupure des faibles courants.

Il s'agit des courants dont l'intensité est inférieure ou égale à l'intensité nominale du circuit dans lequel est inséré le disjoncteur.

Le contact mobile 7 est entraîné par le dispositif de manoeuvre; le contact 4, poussé par le ressort 10, se déplace avec le contact 7 jusqu'à la cote b; pendant cette phase, le volume V1 est comprimé adiabatiquement; au début du mouvement, le piston 8 franchit les ouvertures 13, de sorte qu'il n'y a plus de communication entre les volumes V1 et V2. Lorsque l'extrémité du contact 4 atteint la cote b, les contacts 4 et 7 se séparent et un arc jaillit; dès que l'extrémité du contact 7 a dépassé le col de la buse 15 (cote c), le gaz du volume V1 se détend à travers la buse 15 et souffle l'arc. Dans cette opération, la surpression due à l'échauffement du gaz du volume V1 est faible, puisque le courant à couper est faible, et son action qui tend à repousser le piston 9 est contrebalancée par l'action du ressort 10. La faible énergie de soufflage nécessaire à la coupure d'un courant de faible intensité est fournie par la compression du gaz dans le volume V1 réduit au minimum.

Coupure des courants d'intensité moyenne.

Il s'agit des courants d'intensité comprise par exemple entre une fois l'intensité nominale du circuit et une valeur de seuil donnée, par exemple cinq fois l'intensité nominale.

Le fonctionnement est analogue, mais, à la séparation des contacts, l'arc est d'une telle intensité que l'échauffement engendre une surpression qui repousse le piston 8 contre l'action du ressort 10; toutefois, comme le courant à couper n'est que d'intensité moyenne, cette surpression est insuffisante pour re-

pousser le piston au-delà des ouvertures 13, de sorte que le volume V1 reste isolé. La surpression dans le volume V1 est cependant suffisante pour couper les courants de moyenne intensité.

Coupure des courants de forte intensité.

Il s'agit des courants dont l'intensité est supérieure à celle de la valeur de seuil précitée.

A la séparation des contacts, l'arc qui jaillit engendre une telle surpression qu'elle repousse le piston 8 au-delà de la zone des ouvertures 13 et qu'une communication s'établit entre les volumes V1 et V2. De la sorte, la surpression est limitée à valeur acceptable; au passage par zéro du courant, le gaz mis en pression dans le volume V2 souffle l'arc par les canaux 14 et par les ouvertures 13 et le volume V1 si le piston 8 est resté au-delà de la zone de ces ouvertures (figure 2) ou par le volume V1 et les canaux 14 si le piston 8 a repassé la zone des ouvertures 13 (figure 3).

On note que grâce à la présence des canaux 14, le soufflage de l'arc, bien centré par la buse 15, est exercé très près de la racine de l'arc, ce qui est une garantie d'efficacité.

Il peut être avantageux de prévoir une ouverture axiale 4B du contact 4, ce qui permet d'exercer un soufflage encore près de l'autre racine de l'arc et dans le sens opposé à celui des autres jets de gaz.

La figure 4 est une vue schématique partielle en coupe axiale d'un disjoncteur selon un deuxième mode de réalisation. Les éléments communs à cette figure et à la figure 1 ont reçu les mêmes numéros de référence. Ce mode de réalisation diffère de celui des figures 1 à 3 en ce que les ouvertures 13 sont supprimées et remplacées par des clapets 19, qui ne peuvent s'ouvrir que dans le sens du volume V1 vers le volume V2. Ces clapets sont tarés pour ne s'ouvrir que lorsque la pression dans le volume V1 atteint une valeur de seuil donnée, correspondant à un arc occasionné par la coupure d'un courant de forte intensité. Le fonctionnement est inchangé pour la coupure des courants de faible et moyenne intensité. Pour la coupure des courants de forte intensité, la montée en pression dans le volume V1 provoque l'ouverture des clapets 19 et la mise en communication des volumes V1 et V2. Il y a alors montée en pression dans le volume V2 et soufflage de l'arc par les canaux de soufflage 14.

La figure 5 est une vue partielle schématique en coupe axiale d'un disjoncteur selon une variante de réalisation. Les éléments communs à cette figure et à la figure 1 ont reçu les mêmes numéros de référence.

Dans cette variante, la communication entre les volumes V1 et V2 est réalisée par les ouvertures 13, comme dans la figure 1, mais les canaux 14 sont supprimés et remplacés par un ou plusieurs clapets uni-

directionnels 20 n'autorisant le passage du gaz que du volume V2 vers le volume V1.

Le fonctionnement pour la coupure des courants faibles ou moyens est le même que précédemment.

Le fonctionnement lors de la coupure des courants de forte intensité est le suivant:

- pendant la période où le courant est maximal, la montée en pression dans le volume V1 entraîne la remontée vers le haut du contact 4 et du piston 8 qui franchit les ouvertures 13, ce qui met en communication les volumes V1 et V2. La pression dans le volume V1 est alors supérieure à celle du volume V2. Les clapets 20 sont donc fermés.
- lorsque le courant décroît vers zéro, la coupure s'effectue au passage par zéro du courant-, la pression dans le volume V1 décroît ce qui peut provoquer le déplacement vers le bas du piston 8 et l'isolement du volume V2 par rapport au volume V1. Lorsque la pression dans le volume V1 devient inférieure à celle du volume V2, les clapets 20 s'ouvrent et le gaz du volume V2 passe dans le volume V1 et contribue ainsi au soufflage de l'arc (figure 6).

Cette variante de réalisation présente l'avantage de permettre une circulation des gaz chauds dans le volume V2, puisqu'ils rentrent par les ouvertures 13 et sortent par les clapets 20; une meilleure régénération des propriétés diélectriques du gaz de soufflage est ainsi obtenue.

La figure 7 est une vue schématique partielle en coupe axiale d'un autre mode de réalisation de l'invention; là encore, les éléments communs à cette figure et à la figure 1 ont reçu les mêmes numéros de référence.

Dans cette réalisation, l'enveloppe 1 est fermée à sa partie supérieure par un plateau métallique constituant la première prise de courant 50. Le contact semi-fixe 4 est prolongé à l'extérieur de l'enveloppe 1 et comprend une extrémité 4D apte à recevoir un ressort 52 s'appuyant par ailleurs sur une structure isolante 53 surmontant l'enveloppe 1. Le contact électrique entre la tige 4 et le plateau 50 est réalisé au moyen de contacts glissants 54. Le contact 4 comporte une collerette 4C contre laquelle vient buter le piston 56 qui, cette fois n'est plus solidaire du contact 4, mais peut coulisser le long du contact. Un ressort 57 s'appuie contre le plateau 50 et vient pousser le piston 56 contre la collerette 4C. Le piston 56 coulisse dans un cylindre 58, de volume V1, comprenant à son intérieur un épaulement 58A pour limiter la course du piston 56. L'extrémité du cylindre opposée au piston est terminée par une portion conique 58B, en matériau isolant, munie d'un orifice pour le passage du contact mobile 7. Le cylindre 58 est muni à sa partie supérieure d'une pluralité d'ouvertures 58C mettant en communication lorsque le piston 56 est en position haute, le volume V1 avec un volume V2 défini

par un cylindre 60 coaxial au cylindre 58 et fixé au plateau 50. Le cylindre 60 est fermé à sa partie inférieure par une buse isolante 61 définissant, avec la partie conique 58B, un passage 62 s'ouvrant sur la zone d'arc.

L'intérieur du tube 4 communique avec le volume V3 surmontant le piston 56 par des perçages 64; ce volume V3 communique avec le volume V4 extérieur au cylindre 60 par des perçages 65. Tous ces perçages favorisent la circulation du gaz à l'intérieur de l'enveloppe 1.

Le fonctionnement du disjoncteur, représenté en position enclenchée dans la figure 7, est analogue à celui décrit en référence à la figure 1, mais il existe une petite différence: lors de la coupure des courants de forte intensité, le piston remonte sous l'effet de la suppression dans le volume V1 jusqu'au-delà de la zone des ouvertures 58C, ce qui met en communication les volumes V1 et V2; mais, contrairement à ce qui se passait dans le dispositif de la figure 1, le contact 4, désolidarisé du piston, continue sa course sous l'action du ressort 52, de telle sorte que les gaz de soufflage agissent beaucoup plus près des racines de l'arc, comme le montre la figure 8.

Revendications

1. Disjoncteur à moyenne tension à autosoufflage comprenant une enveloppe étanche (1) remplie d'un gaz diélectrique à l'intérieur de laquelle sont placés un premier contact semi-fixe (4) électriquement relié à une première prise de courant (2) et un second contact mobile (7) électriquement relié à une seconde prise de courant (5) et mécaniquement relié à un organe de manoeuvre, ledit contact semi-fixe étant associé à un piston (8) se déplaçant dans un premier cylindre (9) constituant un premier volume de soufflage (V1) dans lequel apparaît l'arc de déclenchement et muni à une extrémité d'une buse de soufflage (15) dans laquelle peut s'engager le contact mobile lorsque le disjoncteur est en position enclenchée, ledit piston étant soumis à l'action d'un ressort (10) tendant à déplacer le piston dans le sens où ledit premier volume diminue, des moyens (13) étant prévus pour faire circuler automatiquement le gaz entre ledit premier volume (V1) et un second volume (V2) lorsque le courant à couper, de forte intensité, atteint une valeur de seuil prédéterminée, caractérisé en ce que ledit second volume (V2) est associé à des moyens de communication (14, 20, 62) avec la zone voisine de la buse de soufflage (15) et que ledit contact semi-fixe (4) est un tube communiquant avec un troisième volume (V3) constitué par le reste de l'enceinte.

2. Disjoncteur selon la revendication 1, caractérisé

en ce que lesdits moyens comprennent une série d'ouvertures (13) pratiquées dans ledit premier cylindre (9), débouchant dans ledit second volume de soufflage (V2) et permettant une circulation efficace du gaz de soufflage, ledit second volume (V2) communiquant par des canaux (14) avec l'intérieur de la buse (15).

3. Disjoncteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens comprennent des clapets (19) disposés dans le premier cylindre (9) et débouchant dans le second volume (V2), lesdits clapets ne s'ouvrant que dans le sens du premier cylindre (9) vers le second volume (V2) et étant tarés pour ne s'ouvrir que lorsque la pression dans le premier cylindre (9) atteint une valeur de seuil donnée correspondant à un arc occasionné par la coupure d'un courant de forte intensité, ledit second volume communiquant par des canaux (14) avec l'intérieur de la buse de soufflage (15).
4. Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ledit contact semi-fixe (4) est solidaire du piston de soufflage (8).
5. Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le contact semi-fixe (4) est désolidarisé du piston (56).
6. Disjoncteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens de communication comprennent des canaux (14) pratiqués dans la paroi dudit second volume et au sein de la buse.
7. Disjoncteur selon la revendication 6, caractérisé en ce que lesdits moyens de communication comprennent des clapets unidirectionnels (20) disposés entre le premier (V1) et le second (V2) volume au voisinage de la buse (15).

Patentansprüche

1. Mittelspannungsschalter mit automatischer Blaswirkung und mit einer mit dielektrischem Gas gefüllten dichten Hülle (1), in deren Inneren ein erster halbester Kontakt (4), der elektrisch mit einem ersten Stromanschluß (2) verbunden ist, und ein zweiter beweglicher Kontakt (7) angeordnet sind, der elektrisch mit einem zweiten Stromanschluß (5) und mechanisch mit einem Betätigungsorgan verbunden ist, wobei der halbester Kontakt einem Kolben (8) zugeordnet ist, der sich in einem ersten Zylinder (9) verschiebt, welcher ein erstes Blasvolumen (V1) bildet, in dem der Lichtbogen beim Trennen auftritt und der an einem Ende mit einer Blasdüse (15) versehen ist, in die sich der bewegliche Kontakt einschieben

kann, wenn der Schalter in der geschlossenen Stellung ist, wobei der Kolben der Wirkung einer Feder (10) unterworfen ist, die den Kolben in die Richtung drückt, in der das erste Volumen sich verkleinert, wobei Mittel (13) vorgesehen sind, um das Gas automatisch zwischen dem ersten Volumen (V1) und einem zweiten Volumen (V2) zirkulieren zu lassen, wenn die Stärke des zu unterbrechenden Stroms einen vorbestimmten Schwellenwert erreicht, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Volumen (V2) Mitteln (14, 20, 62) zugeordnet ist, die eine Verbindung mit der der Blasdüse (15) benachbarten Zone herstellen, und daß der halbester Kontakt (4) ein Rohr ist, das mit einem dritten Volumen (V3) in Verbindung steht, welches vom Rest des Hüllinneren gebildet wird.

2. Schalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel eine Reihe von Öffnungen (13) im ersten Zylinder (9) aufweisen, die in das zweite Blasvolumen (V2) münden und eine wirksame Zirkulierung des Blasgases erlauben, wobei das zweite Volumen (V2) über Kanäle (14) mit dem Inneren der Düse (15) in Verbindung steht.
3. Schalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel Ventile (19) aufweisen, die im ersten Zylinder (9) angeordnet sind und in das zweite Volumen (V2) münden, wobei die Ventile sich nur in Richtung vom ersten Zylinder (9) zum zweiten Volumen (V2) öffnen und so austariert sind, daß sie sich nur öffnen, wenn der Druck im ersten Zylinder (9) einen gegebenen Schwellenwert erreicht, der einem Lichtbogen entspricht, welcher durch die Unterbrechung eines starken Stroms verursacht wird, wobei das zweite Volumen über Kanäle (14) mit dem Inneren der Blasdüse (15) in Verbindung steht.
4. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der halbester Kontakt (4) mit dem Blaskolben (8) fest verbunden ist.
5. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der halbester Kontakt (4) nicht mit dem Kolben (56) verbunden ist.
6. Schalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsmittel Kanäle (14) aufweisen, die in die Wand des zweiten Volumens und in die Düse eingearbeitet sind.
7. Schalter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsmittel Rückschlagventile (20) aufweisen, die zwischen dem ersten (V1) und dem zweiten Volumen (V2) in der Nähe der Düse (15) angeordnet sind.

Claims

1. Medium-voltage self-blast circuit-breaker comprising a sealed enclosure (1) filled with a dielectric gas and containing a semi-fixed first contact (4) electrically connected to a first terminal (2) and a mobile second contact (7) electrically connected to a second terminal (5) and mechanically coupled to an operating member, said semi-fixed contact being associated with a piston (8) moving in a first cylinder (9) constituting a first blast volume (V1) in which the tripping arc occurs and provided at one end with a blast nozzle (15) in which the mobile contact can be inserted when the circuit-breaker is in the engaged position, said piston being acted on by a spring (10) urging the piston in the direction in which said first volume decreases, means (13) being provided for causing the gas to circulate automatically between said first volume (V1) and a second volume (V2) when the high current to be interrupted reaches a predetermined threshold value, characterised in that said second volume (V2) is associated with means (14, 20, 62) for communication with the adjoining area of the blast nozzle (15) and in that said semi-fixed contact (4) is a tube communicating with a third volume (V3) consisting of the remainder of the enclosure.

5
10
15
20
25
2. Circuit-breaker according to claim 1 characterised in that said means comprise a series of openings (13) in said first cylinder (9) discharging into said second blast volume (V2) and enabling effective circulation of said gas constituting the gas blast, said second volume (V2) communicating with the interior of the nozzle (15) via passages (14).

30
35
3. Circuit-breaker according to claim 1 characterised in that said means comprise valves (19) disposed in the first cylinder (9) and discharging into the second volume (V2), said valves opening only in the direction from the first cylinder (9) towards the second volume (V2) and being calibrated to open only if the pressure in the first cylinder (9) reaches a predetermined threshold representing an arc caused by interrupting a high current, said second volume communicating via passages (14) with the interior of the blast nozzle (15).

40
45
50
4. Circuit-breaker according to any one of claims 1 to 3 characterised in that said semi-fixed contact (4) is attached to the blast piston (8).
5. Circuit-breaker according to any one of claims 1 to 3 characterised in that the semi-fixed contact (4) is separate from the piston (56).

55
6. Circuit-breaker according to claim 1 characterised in that said communication means comprise passages (14) in the wall of said second volume and in the nozzle.
7. Circuit-breaker according to claim 6 characterised in that said communication means comprise one-way valves (20) disposed between the first volume (V1) and the second volume (V2) in the vicinity of the nozzle (15).

FIG.1

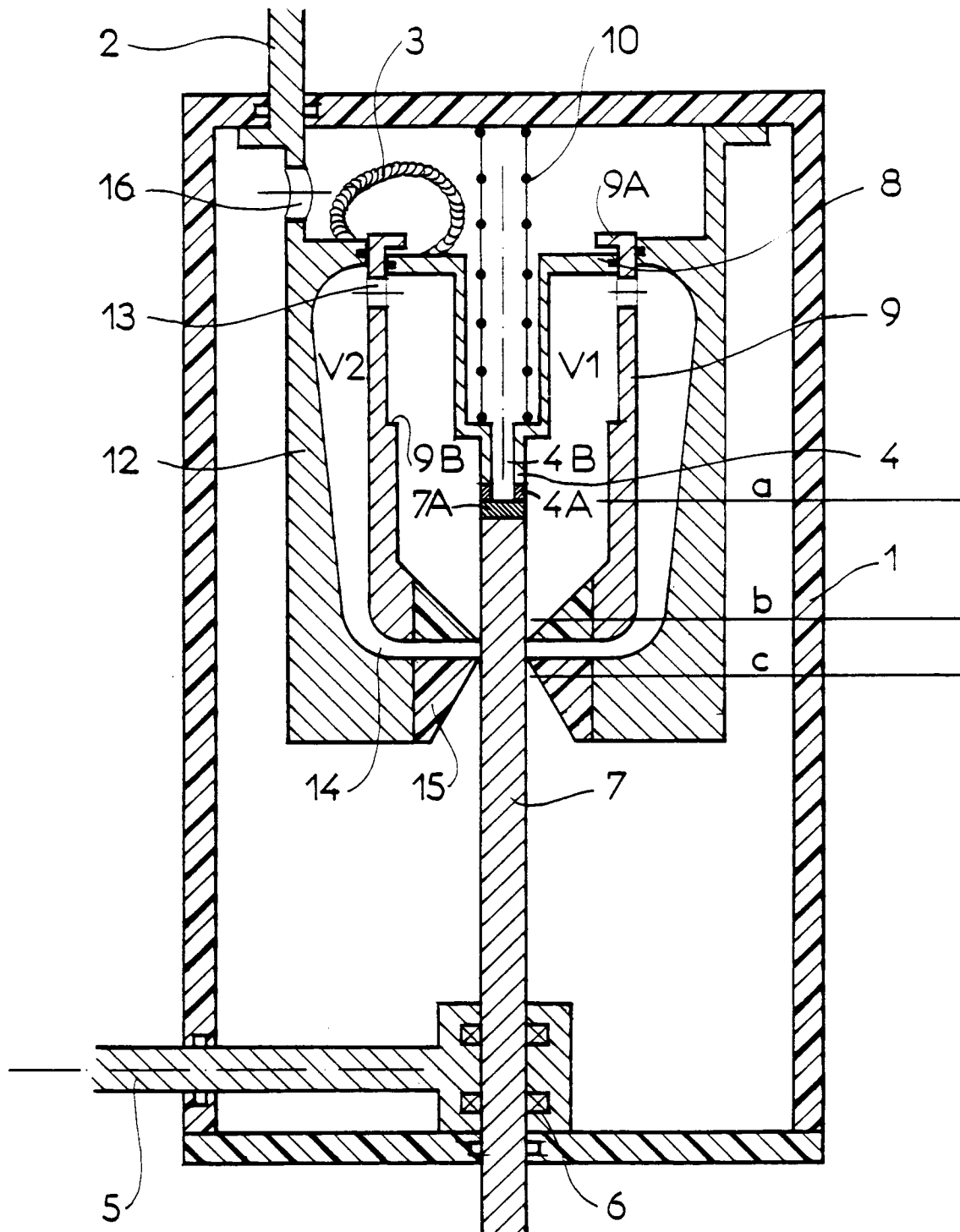


FIG. 2

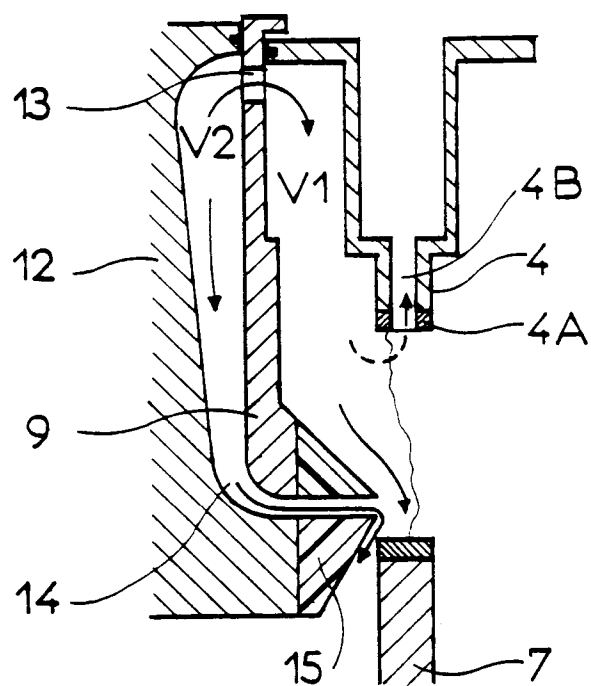


FIG. 3

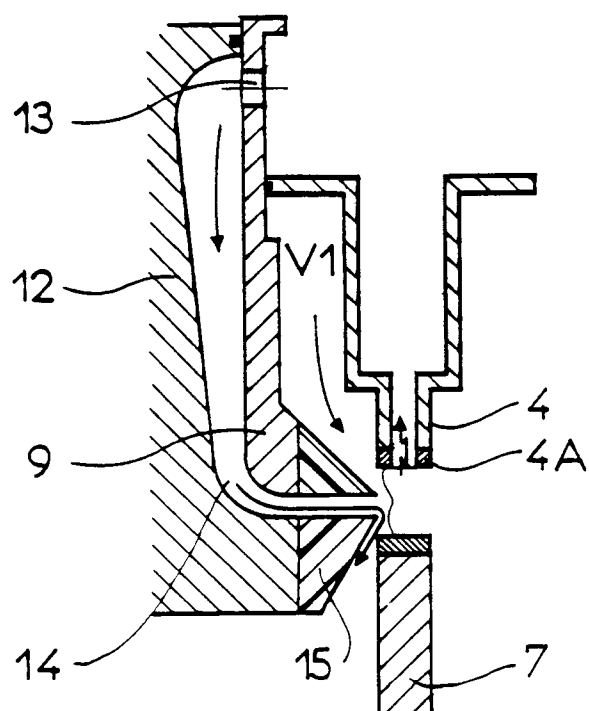


FIG. 4

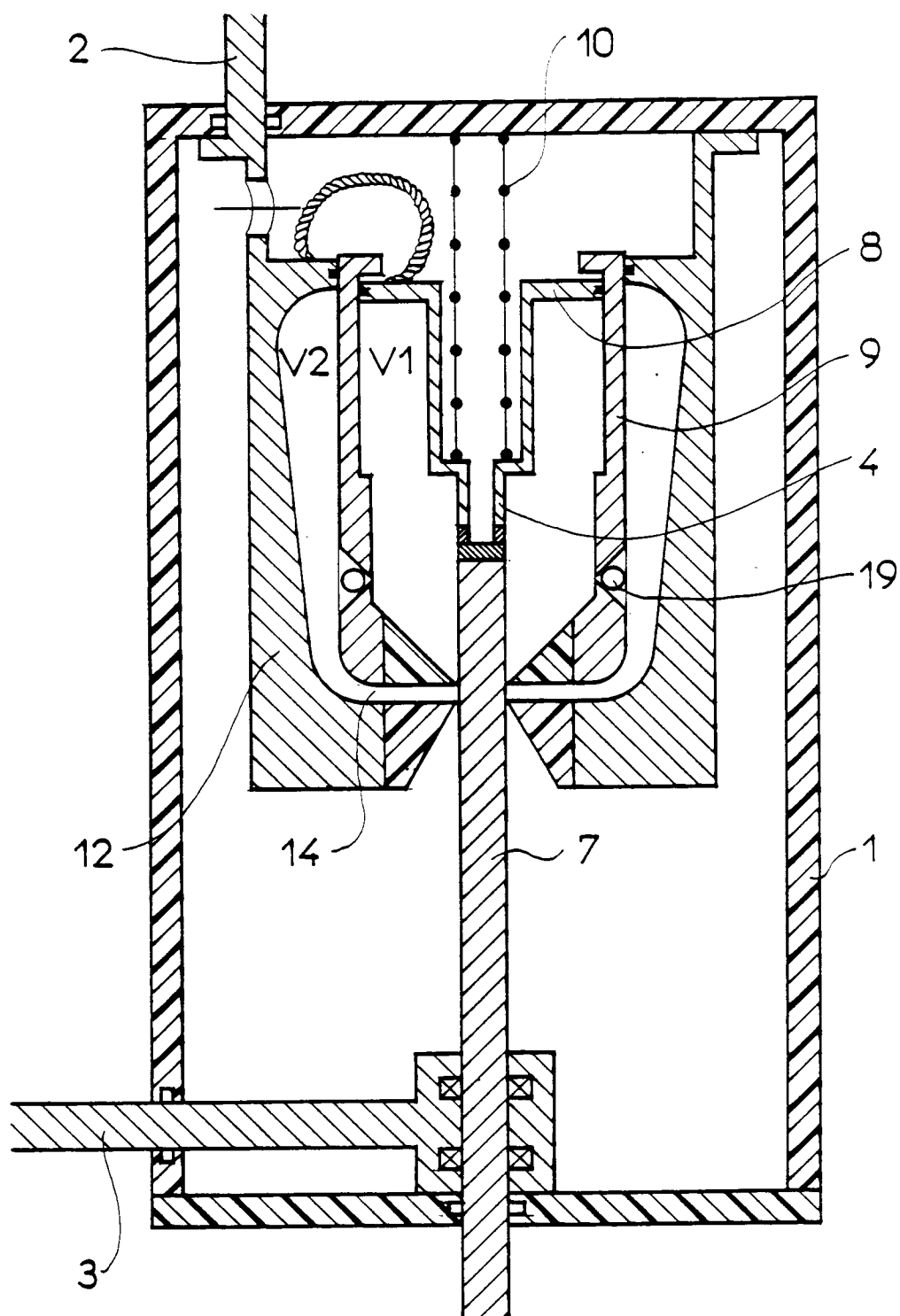


FIG. 5

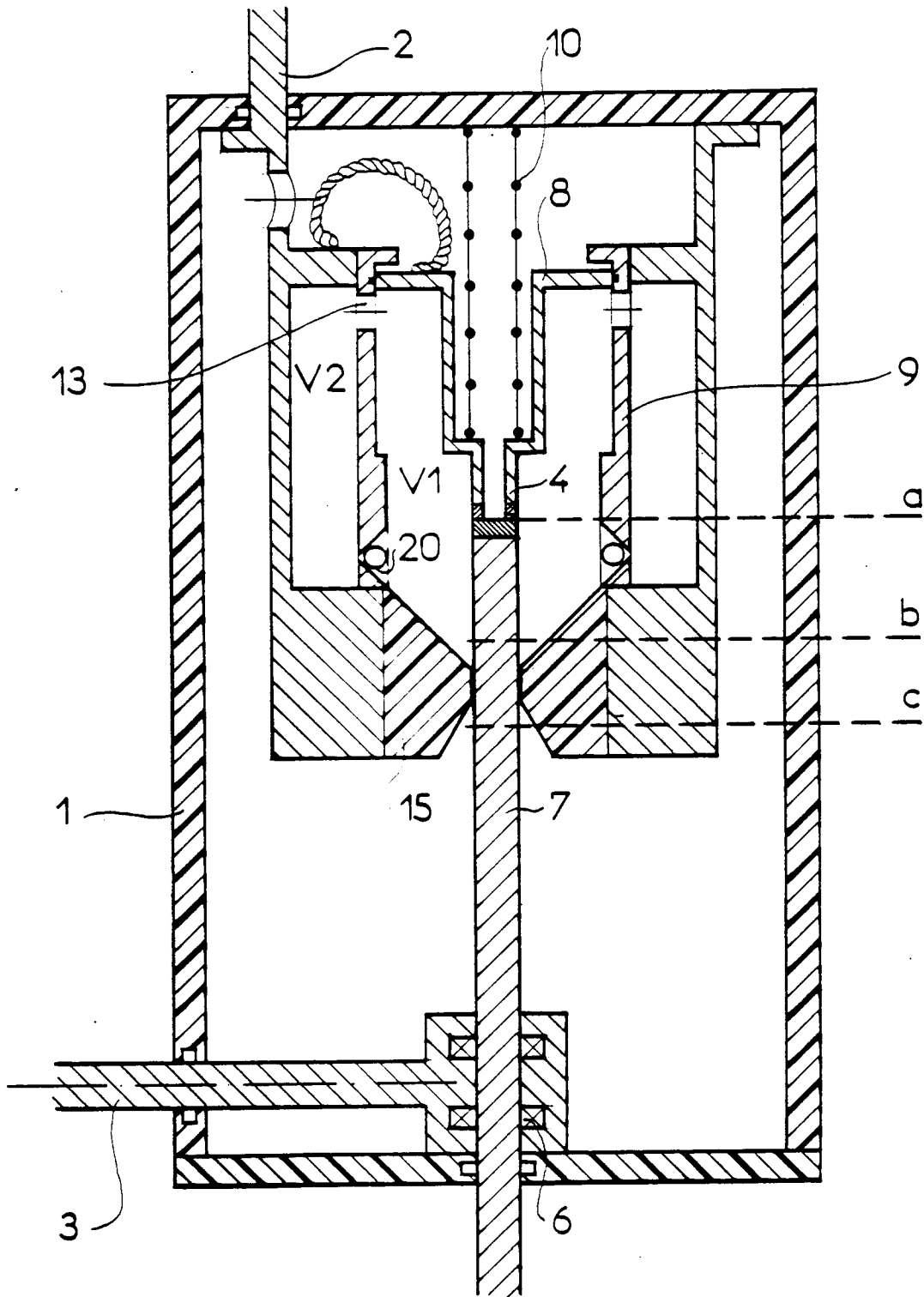


FIG. 6

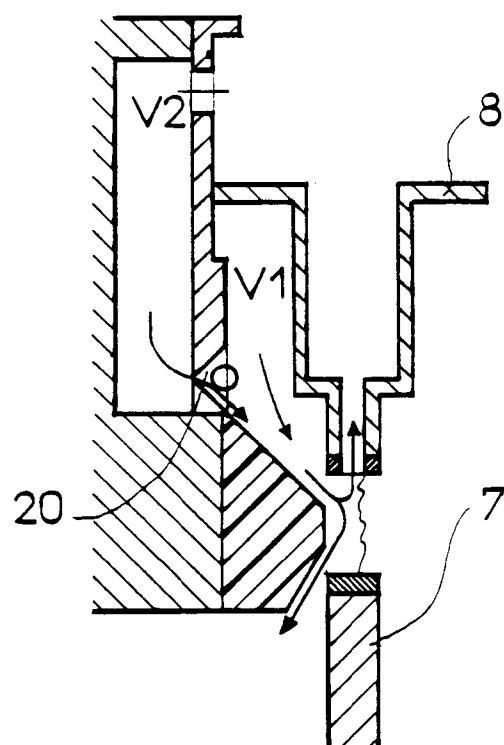


FIG.7

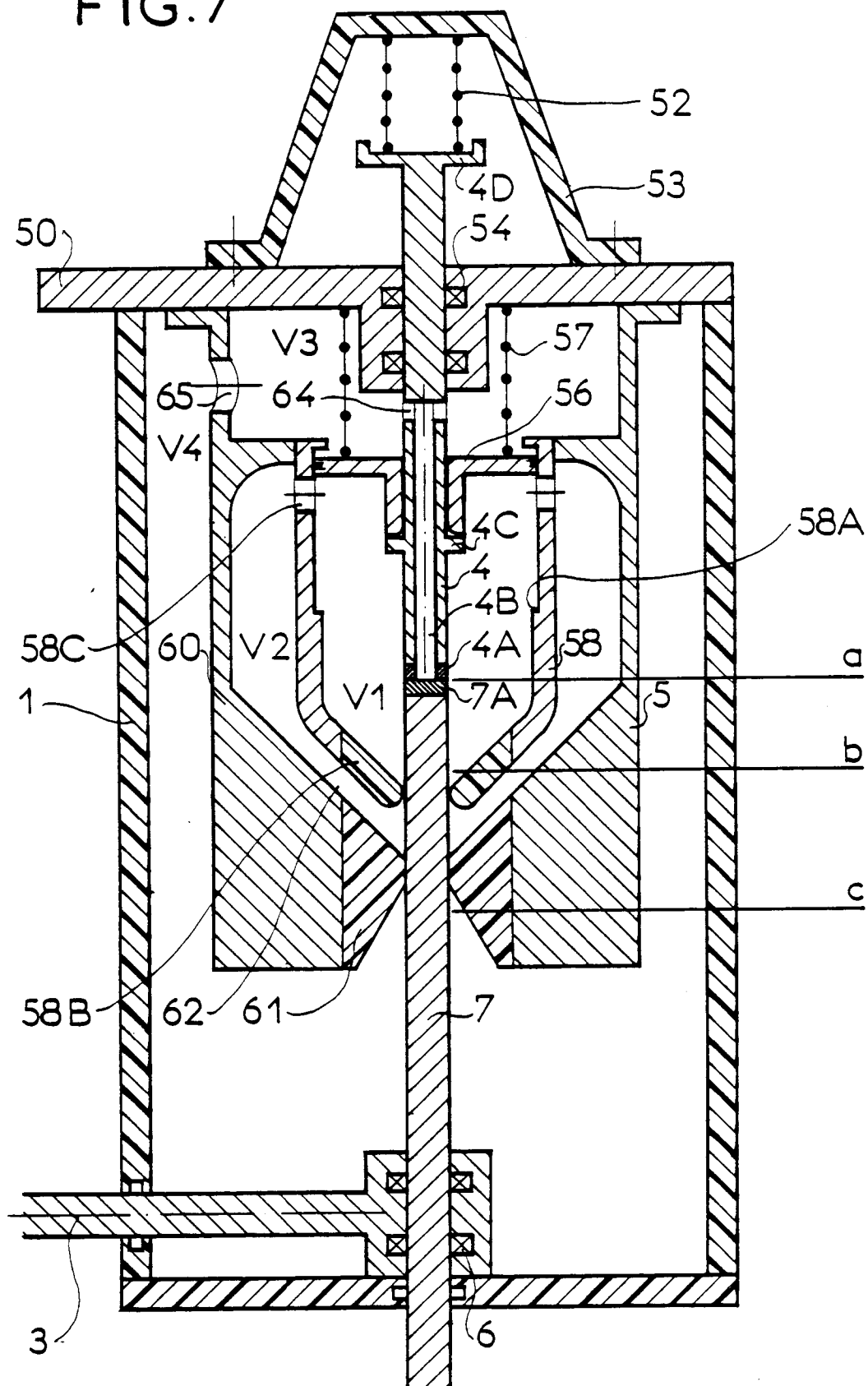


FIG. 8

