

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 580 515 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
26.03.1997 Bulletin 1997/13

(51) Int Cl.⁶: **H01H 33/98**

(21) Numéro de dépôt: **93401903.5**

(22) Date de dépôt: **22.07.1993**

(54) Disjoncteur à deux chambres de coupure concentriques

Lastschalter mit zwei konzentrischen Löschkammern

Circuit breaker with two concentric arc chambers

(84) Etats contractants désignés:
CH DE ES FR GB IT LI SE

• **Dufournet, Denis**
F-69500 Bron (FR)

(30) Priorité: **24.07.1992 FR 9209169**

(74) Mandataire: **Fournier, Michel et al**
c/o ALCATEL ALSTHOM,
Département de Propriété Industrielle,
30, avenue Kléber
75116 Paris (FR)

(43) Date de publication de la demande:
26.01.1994 Bulletin 1994/04

(73) Titulaire: **GEC ALSTHOM T ET D SA**
75016 Paris (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 150 079 **EP-A- 0 415 098**
FR-A- 2 385 209 **US-A- 4 259 555**

(72) Inventeurs:
• **Perret, Michel**
F-38300 Bourgoin Jallieu (FR)

EP 0 580 515 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

L'invention concerne un disjoncteur à auto-soufflage comportant une enveloppe destinée à être remplie d'un fluide d'extinction d'un arc électrique, un premier élément de fermeture disposé à l'intérieur de l'enveloppe et définissant une première chambre d'expansion thermique, un second élément de fermeture disposé à l'intérieur du premier élément de fermeture et définissant une seconde chambre d'expansion thermique, un premier contact monté coulissant à l'intérieur de l'enveloppe selon une direction de coulissement axiale pour pénétrer à l'intérieur desdites première et seconde chambres d'expansion thermique afin de coopérer électriquement avec un second contact d'arc qui s'étend axialement à l'intérieur de la seconde chambre d'expansion thermique, lesdites buses de soufflage étant superposées de façon concentrique suivant cette direction de coulissement pour obtenir leur obturation par le premier contact d'arc mobile.

Elle s'applique en particulier aux disjoncteurs à haute et à moyenne tension ayant une enveloppe remplie d'un gaz à bonnes propriétés diélectriques en particulier du SF6 et qui ne comportent ni piston de soufflage ni aimant.

Un tel disjoncteur à auto-soufflage comportant deux chambres d'expansion thermique ayant des volumes différents pour permettre de couper des courants situés dans une grande plage de courants, par exemple des courants électriques allant de 0 à 25000 ampères, est connu du document EP-A-150 079.

Le but de l'invention est d'améliorer les performances d'un tel disjoncteur à gaz à expansion thermique à deux chambres d'expansion pour couper plus efficacement les petits et les grands courants dans une grande gamme de courants électriques.

A cet effet l'invention a pour objet un disjoncteur à auto-soufflage selon l'une des revendications 1 et 2.

Les avantages obtenus par l'invention sont les suivants. L'élément de coupure a une forme simple. Le nombre de pièces du disjoncteur est réduit par rapport aux disjoncteurs classiques à auto-soufflage comportant deux chambres d'expansion. Le disjoncteur selon l'invention fonctionne avec une énergie de commande beaucoup plus faible que les appareils ayant deux contacts mobile par pôle. Le disjoncteur fonctionne pour toute la plage de courants allant de 0 à 25000 ampères et au delà dans certains cas.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront dans la description qui suit d'un exemple de réalisation de l'invention faite en référence aux dessins.

- La figure 1 représente schématiquement un disjoncteur selon l'état de la technique, tel que connu du document EP-A-150 079, comprenant deux chambres d'expansion fixes et concentriques.
- La figure 2 représente schématiquement le disjon-

teur selon l'invention à deux chambres d'expansion dont l'une est mobile par rapport à l'autre, le contact d'arc mobile étant en position enclenchée.

- La figure 3 représente schématiquement le disjoncteur de la figure 2, le contact d'arc mobile étant en position pour couper des petits courants.
- La figure 4 représente le disjoncteur de la figure 2, le contact d'arc mobile étant en position pour couper des grands courants.

La figure 5 représente une autre variante du disjoncteur selon l'invention.

Sur la figure 1, le disjoncteur à moyenne ou haute tension comprend une enveloppe 1 étanche remplie d'un gaz diélectrique, tel que du SF6, à l'intérieur de laquelle est placé un ensemble de coupure d'arc électrique.

L'ensemble de coupure comprend un premier cylindre 2 délimitant une chambre d'expansion thermique ayant un volume V1 et ayant une buse de soufflage 3 pour souffler l'arc électrique engendré par des grands courants à couper, un second cylindre 4 incorporé dans le cylindre 2 et portant une buse 5 pour souffler l'arc électrique engendrer par des petits courants à couper. Le second cylindre 4 délimite une chambre d'expansion thermique ayant un volume V2 plus petit que le volume V1. De préférence, les deux cylindres ont des sections concentriques (cylindres coaxiaux) pour rendre compact l'ensemble de coupure.

Un premier contact d'arc 6 fixe, électriquement relié à une première prise de courant à travers les deux cylindres 4 et 2, est placé à l'intérieur du petit cylindre 4 dans la zone d'arc. Ce premier contact peut être du type à tulipe et possède des doigts de contact 20.

Chaque cylindre 2, 4 possède une extrémité fermée reliée à l'enveloppe et portant le contact d'arc fixe 6 et une extrémité ouverte portant une buse de soufflage 3, 5. Les buses de soufflage 3, 5 sont superposées et distantes l'une de l'autre comme visible sur la figure 1. Elle ont des sections de passage du gaz sensiblement concentriques (alignées axialement). Elles sont traversées par un contact d'arc mobile unique 7 rectiligne électriquement relié à une seconde prise de courant et mécaniquement à un organe de manoeuvre qui le fait coulisser à l'intérieur des buses perpendiculairement à leur section pour l'enclencher entre les doigts 20 du contact fixe 6 ou le libérer de ceux-ci. Les contacts 6 et 7 sont alignés.

Le contact mobile 7 présente une partie terminale 8 à section complémentaire à celle de la buse 5 pour l'obturation de celle-ci et une partie médiane 9 à section complémentaire à celle de la buse 3 pour l'obturation de cette dernière. La buse 5 a une section de passage de gaz plus petite que celle de la buse 3, la dimension des sections des buses étant fonction des volumes respectifs des chambres d'expansion.

Le contact mobile 7 porte en outre des doigts 10 pour le passage du courant permanent en établissant

un contact électrique avec la surface extérieure du premier cylindre 2.

Tel que représenté sur la figure 1, le contact mobile 7 est enclenché dans le contact fixe 6. En position fermée, le courant passe par les doigts de contact permanent 10.

Le fonctionnement du disjoncteur est le suivant. Dans le cas où un petit courant traversant l'ensemble de coupure doit être coupé, l'organe de manoeuvre du disjoncteur est actionné pour déplacer le contact mobile 7. Le passage de courant permanent par les doigts 10 est interrompu dans un premier temps puis il y a commutation des contacts d'arc 6 et 7 et un arc électrique apparaît entre ceux-ci. L'énergie émise par l'arc électrique provoque une montée en pression du gaz dans le volume V2 par augmentation de la température et une circulation de gaz s'opère entre ce volume et le volume V1 qui joue le rôle d'un volume de détente du fait de la différence de pression entre ces deux volumes et du dégagement de la buse 5 par le contact d'arc 7 se déplaçant. La circulation de gaz coupe l'arc électrique au passage à zéro du courant.

Dans le cas où un grand courant doit être coupé, l'énergie émise par l'arc provoque une montée en pression du gaz à la fois dans le volume V1 et dans le volume V2 et une circulation de gaz s'opère des volumes V1 et V2 vers le volume de détente V3 pour souffler l'arc électrique, le contact d'arc 7 ayant libéré aussi la buse 3, en fin de course.

Par conséquent, par le simple coulisement du contact mobile 7 à l'intérieur des buses 3 et 5, l'arc électrique peut être soufflé pour des petits et des grands courants à couper.

L'invention va maintenant être décrite, en se référant aux figures 2 à 5.

Comme visible sur la figure 2, le petit cylindre 4 est monté coulissant à l'intérieur du grand cylindre et porte une partie 11 du premier contact 6, l'autre partie 12 du contact 6 reliée à la première prise électrique étant fixe. Cette partie 12 pénètre dans une cavité 17 aménagée dans le petit cylindre et est électriquement reliée à ce dernier par des contacts accordéons 13. Le grand cylindre est relié par son extrémité fermée à l'enveloppe 1 par l'intermédiaire d'un troisième cylindre 15 ayant des orifices 14 débouchant dans le volume de détente V3 et dans lequel coulisse aussi le petit cylindre 4.

Lorsque le contact d'arc mobile 7 est en position enclenchée, la buse 5 reste en appui sur la buse 3 sous l'effet d'un ressort 16 en appui sur la paroi de l'enveloppe et exerçant une force de poussée sur le petit cylindre.

Pour couper des petits courants comme visible sur la figure 3, le petit cylindre 4 reste en place et la circulation du gaz schématisée par une flèche s'opère directement du volume V2 vers le volume de détente V3 soumis à une pression de gaz plus faible que le volume V2 ce qui améliore l'efficacité du soufflage de l'arc électrique. Pour les grands courants, le petit cylindre 4 coulisse, sous l'effet de la montée en pression du gaz dans

les volumes V1 et V2, à l'intérieur du grand cylindre 2 et du troisième cylindre 15 selon la même direction que le coulisement du contact mobile 7 et dans un sens inverse comme visible sur la figure 4 jusqu'à venir en butée contre la partie fixe 12 du contact d'arc 6. Le déplacement du petit cylindre est causé par la montée en pression du gaz due à l'arc électrique dans le volume V2. Le déplacement du petit cylindre 4 entraîne la séparation des buses 3 et 5. La circulation de gaz schématisée par deux flèches s'effectue alors depuis les volumes V1 et V2 vers le volume V3 comme dans le cas précédent. Après la coupure du courant, le petit cylindre 4 revient en position de repos sous l'action du ressort 16. Ce montage permet aussi de réduire la course du contact d'arc mobile 7.

Selon encore une variante comme visible sur la figure 5, le premier contact 6 est en une seule partie fixe et le petit cylindre 4 coulisse à l'intérieur du grand cylindre 2 et le long du premier contact 6 fixe. Le premier contact 6 présente un épaulement 18 servant de butée pour arrêter la course du petit cylindre.

La buse 5 repose toujours sur la buse 3 sous l'effet du ressort 16. Le soufflage de l'arc électrique engendré par des petits courants à couper est identique au cas de la figure 3. Dans le cas de grands courants, le petit cylindre coulisse à l'intérieur du grand cylindre 2 et du troisième cylindre 15 sous l'effet de la montée en pression du gaz dans les volumes V1 et V2 mais l'arc électrique à souffler n'est pas allongée par le déplacement du petit cylindre, le contact d'arc 6 restant fixe, ce qui augmente l'efficacité du soufflage de l'arc électrique.

Revendications

1. Un disjoncteur à auto-soufflage comportant, dans une enveloppe (1) destinée à être remplie d'un fluide d'extinction d'un arc électrique, un premier élément de fermeture (2) muni d'une première buse de soufflage (3) et définissant une première chambre d'expansion thermique, un second élément de fermeture (4) muni d'une seconde buse de soufflage (5) et définissant une seconde chambre d'expansion thermique, un premier contact d'arc (7) monté coulissant à l'intérieur de l'enveloppe selon une direction de coulisement axiale pour pénétrer à l'intérieur desdites première et seconde chambres d'expansion thermique afin de coopérer électriquement avec un second contact d'arc (6) qui s'étend axialement à l'intérieur de la seconde chambre d'expansion thermique, lesdites buses de soufflage (3,5) étant superposées de façon concentrique suivant cette direction de coulisement pour obtenir leur obturation par le premier contact d'arc mobile (7), caractérisé en ce que:

- le second élément de fermeture (4) est monté mobile en translation à l'intérieur du premier

élément de fermeture (2) suivant ladite direction axiale de coulissement du premier contact d'arc (7),

- le second contact d'arc (6) est monté mobile à l'intérieur de l'enveloppe et fixe à l'intérieur du second élément de fermeture mobile (4) et,
- un élément élastique (16) est prévu pour agir sur le second élément de fermeture (4) de telle façon à maintenir la seconde buse de soufflage (5) en appui sur la première buse de soufflage (3).

2. Un disjoncteur à auto-soufflage comportant, dans une enveloppe (1) destinée à être remplie d'un fluide d'extinction d'un arc électrique, un premier élément de fermeture (2) muni d'une première buse de soufflage (3) et définissant une première chambre d'expansion thermique, un second élément de fermeture (4) muni d'une seconde buse de soufflage (5) et définissant une seconde chambre d'expansion thermique, un premier contact d'arc (7) monté coulissant à l'intérieur de l'enveloppe selon une direction de coulissement axiale pour pénétrer à l'intérieur desdites première et seconde chambres d'expansion thermique afin de coopérer électriquement avec un second contact d'arc (6) qui s'étend axialement à l'intérieur de la seconde chambre d'expansion thermique, lesdites buses de soufflage (3,5) étant superposées de façon concentrique suivant cette direction de coulissement pour obtenir leur obturation par le premier contact d'arc mobile (7), caractérisé en ce que:

- le second élément de fermeture (4) est monté mobile en translation à l'intérieur du premier élément de fermeture (2) suivant ladite direction axiale de coulissement du premier contact d'arc (7),
- le second élément de fermeture mobile (4) coulisse le long du second contact d'arc (6) qui est monté fixe à l'intérieur de l'enveloppe
- un élément élastique (16) est prévu pour agir sur le second élément de fermeture (4) de telle façon à maintenir la seconde buse de soufflage (5) en appui sur la première buse de soufflage (3).

3. Le disjoncteur selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel la première buse de soufflage (3) a une section d'ouverture plus grande que celle de la seconde buse de soufflage (5).

4. Le disjoncteur selon la revendication 3, dans lequel le premier contact d'arc mobile (7) comporte une première partie (8) ayant une section complémentaire à celle de l'ouverture de la seconde buse de soufflage (5) pour son obturation et une seconde partie (9) ayant une section complémentaire à celle

de l'ouverture de la première buse de soufflage (3) pour son obturation.

5. Le disjoncteur selon la revendication 2, dans lequel le second contact d'arc (6) présente un épaulement (18) pour limiter le déplacement du second élément de fermeture (4) par rapport au premier élément de fermeture (2).

6. Le disjoncteur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel lesdits premier et second éléments de fermeture (2,4) sont des cylindres ayant des sections concentriques.

Patentansprüche

1. Leistungsschalter mit Selbstblaseffekt, der in einer Hülle (1), die mit einem Fluid zum Auslöschen eines elektrischen Lichtbogens gefüllt werden soll, ein erstes Verschußelement (2) mit einer ersten Blasdüse (3), das eine erste Wärmeexpansionskammer definiert, ein zweites Verschußelement (4) mit einer zweiten Blasdüse (5), das eine zweite Wärmeexpansionskammer definiert, einen ersten Lichtbogenkontakt (7), der im Inneren der Hülle in axialer Richtung gleitet und in die beiden Wärmeexpansionskammern eindringt sowie elektrisch mit einem zweiten Lichtbogenkontakt (6) zusammenwirkt, der sich axial im Inneren der zweiten Wärmeexpansionskammer erstreckt, wobei die Blasdüsen (3, 5) konzentrisch in Gleitrichtung fluchtend übereinanderliegen und durch den ersten beweglichen Lichtbogenkontakt (7) verschlossen werden können, dadurch gekennzeichnet, daß

- das zweite Verschußelement (4) im Inneren des ersten Verschußelements (2) gemäß der axialen Gleitrichtung des ersten Lichtbogenkontakts (7) translatorisch beweglich montiert ist,
- der zweite Lichtbogenkontakt (6) beweglich in der Hülle und ortsfest innerhalb des zweiten beweglichen Verschußelements (4) montiert ist,
- und ein elastisches Element (16) vorgesehen ist, um das zweite Verschußelement (4) so zu beaufschlagen, daß die zweite Blasdüse (5) auf die erste Blasdüse (3) gedrückt wird.

2. Leistungsschalter mit Selbstblaseffekt, der in einer Hülle (1), die mit einem Fluid zum Auslöschen eines elektrischen Lichtbogens gefüllt werden soll, ein erstes Verschußelement (2) mit einer ersten Blasdüse (3), das eine erste Wärmeexpansionskammer definiert, ein zweites Verschußelement (4) mit einer zweiten Blasdüse (5), das eine zweite Wärmeexpansionskammer definiert, einen ersten Lichtbogenkontakt (7), der im Inneren der Hülle in axialer

Richtung gleitet und in die beiden Wärmeexpansionskammern eindringt sowie elektrisch mit einem zweiten Lichtbogenkontakt (6) zusammenwirkt, der sich axial im Inneren der zweiten Wärmeexpansionskammer erstreckt, wobei die Blasdüsen (3, 5) konzentrisch in Gleitrichtung fluchtend übereinanderliegen und durch den ersten beweglichen Lichtbogenkontakt (7) verschlossen werden können, dadurch gekennzeichnet, daß

- das zweite Verschußelement (4) im Inneren des ersten Verschußelements (2) gemäß der axialen Gleitrichtung des ersten Lichtbogenkontakts (7) translatorisch beweglich montiert ist,
- das zweite bewegliche Verschußelement (4) entlang des zweiten Lichtbogenkontakts (6) gleitet, der ortsfest innerhalb der Hülle montiert ist,
- und ein elastisches Element (16) vorgesehen ist, um das zweite Verschußelement (4) so zu beaufschlagen, daß die zweite Blasdüse (5) auf die erste Blasdüse (3) gedrückt wird.

3. Leistungsschalter nach einem der Ansprüche 1 oder 2, bei dem die erste Blasdüse (3) einen größeren Durchlaßquerschnitt als die zweite Blasdüse (5) besitzt.

4. Leistungsschalter nach Anspruch 3, bei dem der erste bewegliche Lichtbogenkontakt (7) einen ersten Bereich (8) mit einem zum Durchlaßquerschnitt der zweiten Blasdüse (5) komplementären Querschnitt, um diese Düse zu verschließen, und einen zweiten Bereich (9) mit einem zum Durchlaßquerschnitt der ersten Blasdüse (3) komplementären Querschnitt besitzt, um diese Düse zu verschließen.

5. Leistungsschalter nach Anspruch 2, bei dem der zweite Lichtbogenkontakt (6) eine Schulter (18) aufweist, um den Hub des zweiten Verschußelements (4) bezüglich des ersten Verschußelements (2) zu begrenzen.

6. Leistungsschalter nach einem der vorhergehende Ansprüche, bei dem die beiden Verschußelemente (2, 4) Zylinder mit konzentrischen Querschnitten sind.

Claims

1. A puffer circuit-breaker comprising, in a casing (1) which is intended to be filled with an electric arc extinguishing fluid, a first closure member (2) provided with a first blast nozzle (3) and defining a first thermal expansion chamber, a second closure member (4) provided with a second blast nozzle (5) and de-

fining a second thermal expansion chamber, a first arcing contact (7) slidably mounted within the casing to slide axially so as to extend through said first and second thermal expansion chambers in order to cooperate electrically with a second arcing contact (6) which extends axially inside the second thermal expansion chamber, said blast nozzles (3, 5) being superimposed in concentric manner along said sliding direction in order to close them by the first moving arcing contact (7), the circuit-breaker being characterized in that:

- the second closure member (4) is mounted for translational movement inside the first closure member (2) along said axial direction in which the first arcing contact (7) slides;
- the second arcing contact (6) is mounted for movement inside the casing and fixed inside the second moving closure member (4); and
- a resilient member (16) is provided to act on the second closure member (4) in order that the second blast nozzle (5) continues to bears on the first blast nozzle (3).

2. A puffer circuit-breaker comprising, in a casing (1) which is intended to be filled with an electric arc extinguishing fluid, a first closure member (2) provided with a first blast nozzle (3) and defining a first thermal expansion chamber, a second closure member (4) provided with a second blast nozzle (5) and defining a second thermal expansion chamber, a first arcing contact (7) slidably mounted within the casing to slide axially so as to extend through said first and second thermal expansion chambers in order to cooperate electrically with a second arcing contact (6) which extends axially inside the second thermal expansion chamber, said blast nozzles (3, 5) being superimposed in concentric manner along said sliding direction in order to close them by the first moving arcing contact (7), the circuit-breaker being characterized in that:

- the second closure member (4) is mounted for translational movement inside the first closure member (2) along said axial direction in which the first arcing contact (7) slides;
- the second moving closure member (4) slides along the second arcing contact (6) which is mounted stationary inside the casing; and
- a resilient member (16) is provided to act on the second closure member (4) in order that the second blast nozzle (5) continues to bears on the first blast nozzle (3).

3. The circuit-breaker according to claim 1 or 2, in which the first blast nozzle (3) has a larger opening cross-section than that of the second blast nozzle (5).

4. The circuit-breaker according to claim 3, in which the first arcing contact (7) comprises a first portion (8) of cross-section complementary to that of the opening of the second blast nozzle (5) so as to close that nozzle, and a second portion (9) of cross-section complementary to that of the opening of the first blast nozzle (3) so as to close that nozzle. 5
5. The circuit-breaker according to claim 2, in which the second arcing contact (6) has a shoulder (18) to limit the movement of the second closure member (4) relative to the first closure member (2). 10
6. The circuit-breaker according to any preceding claim, in which said first and second closure members (2, 4) are cylinders of concentric cross-section. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG.2

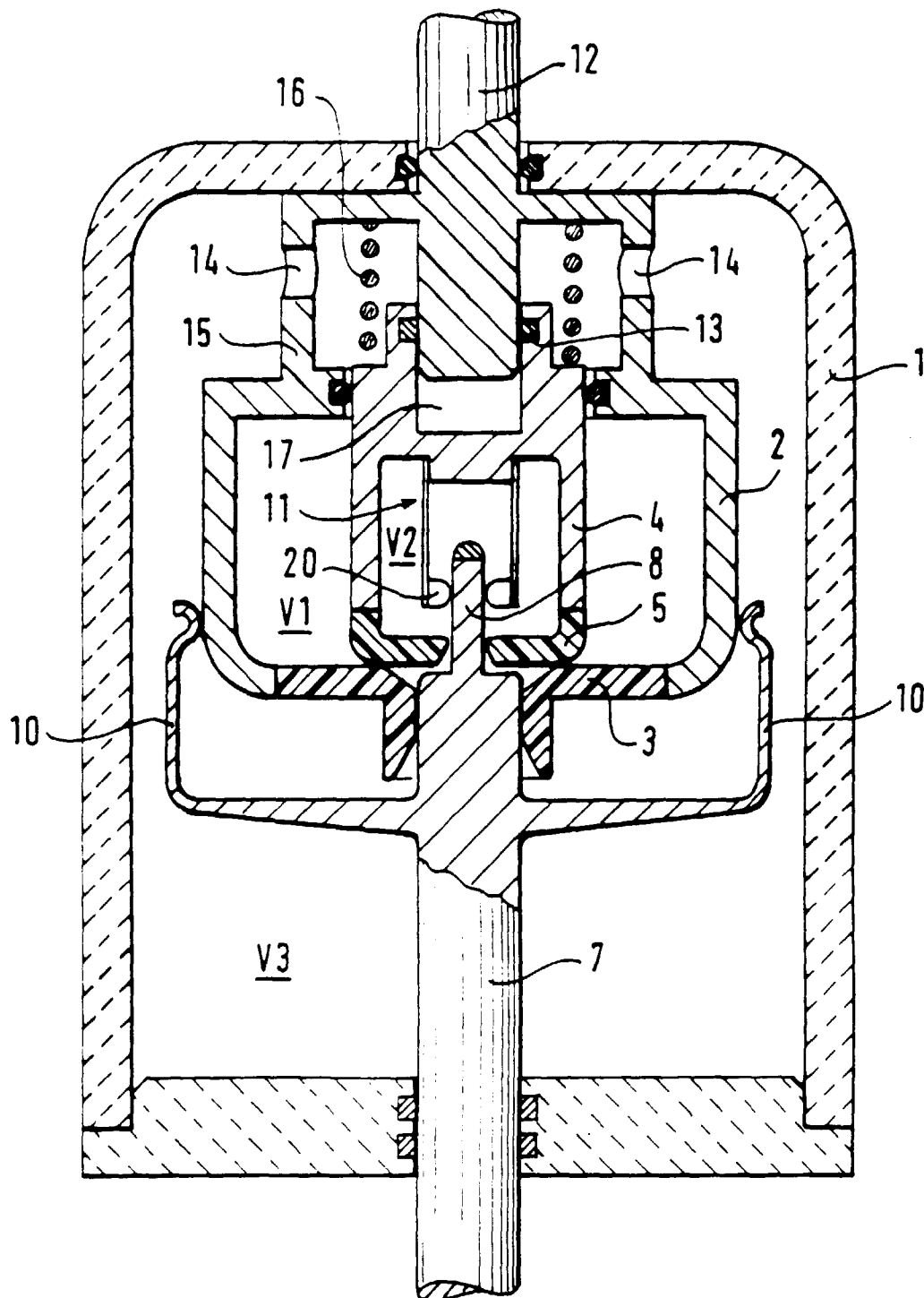


FIG. 3

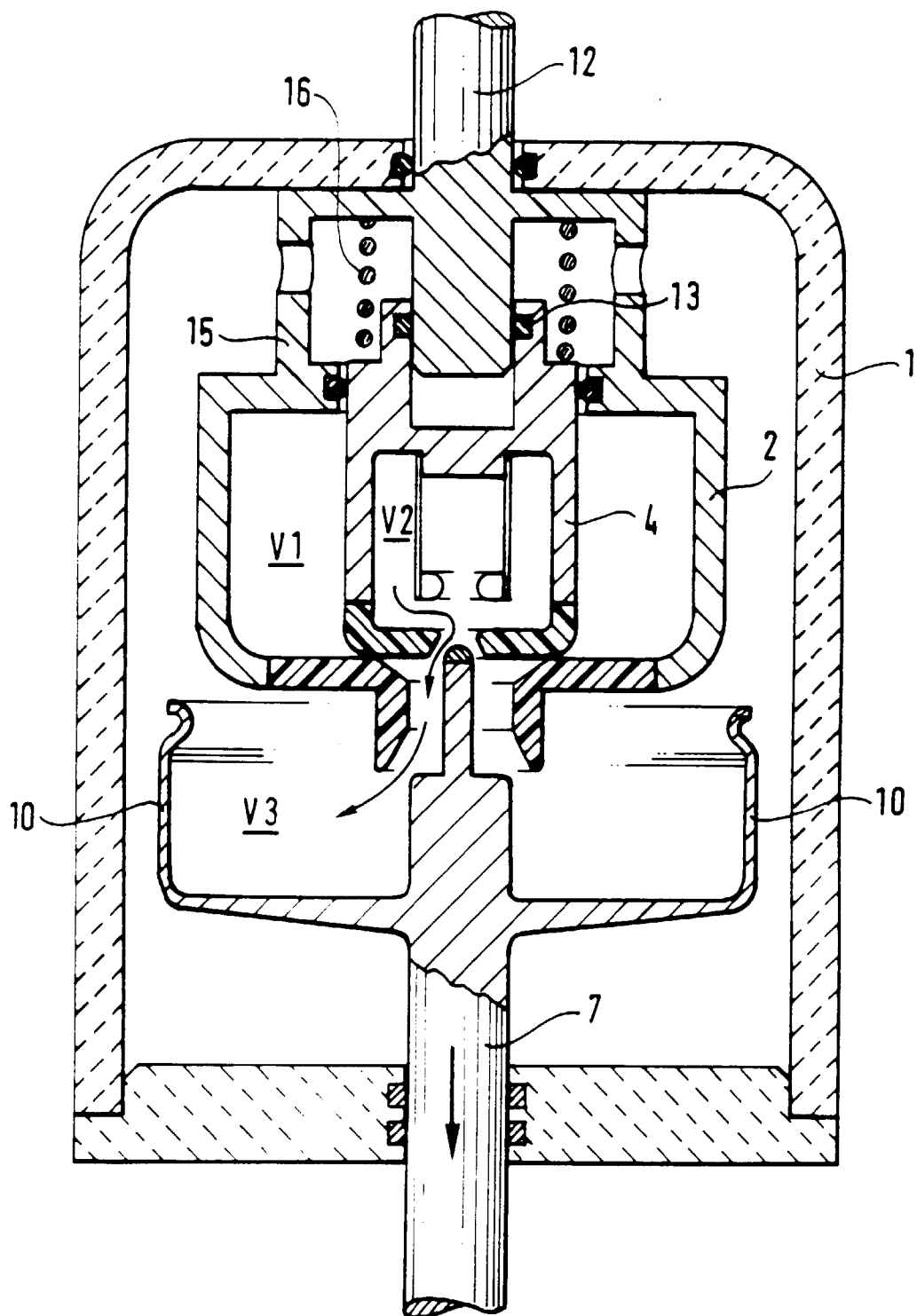


FIG. 4

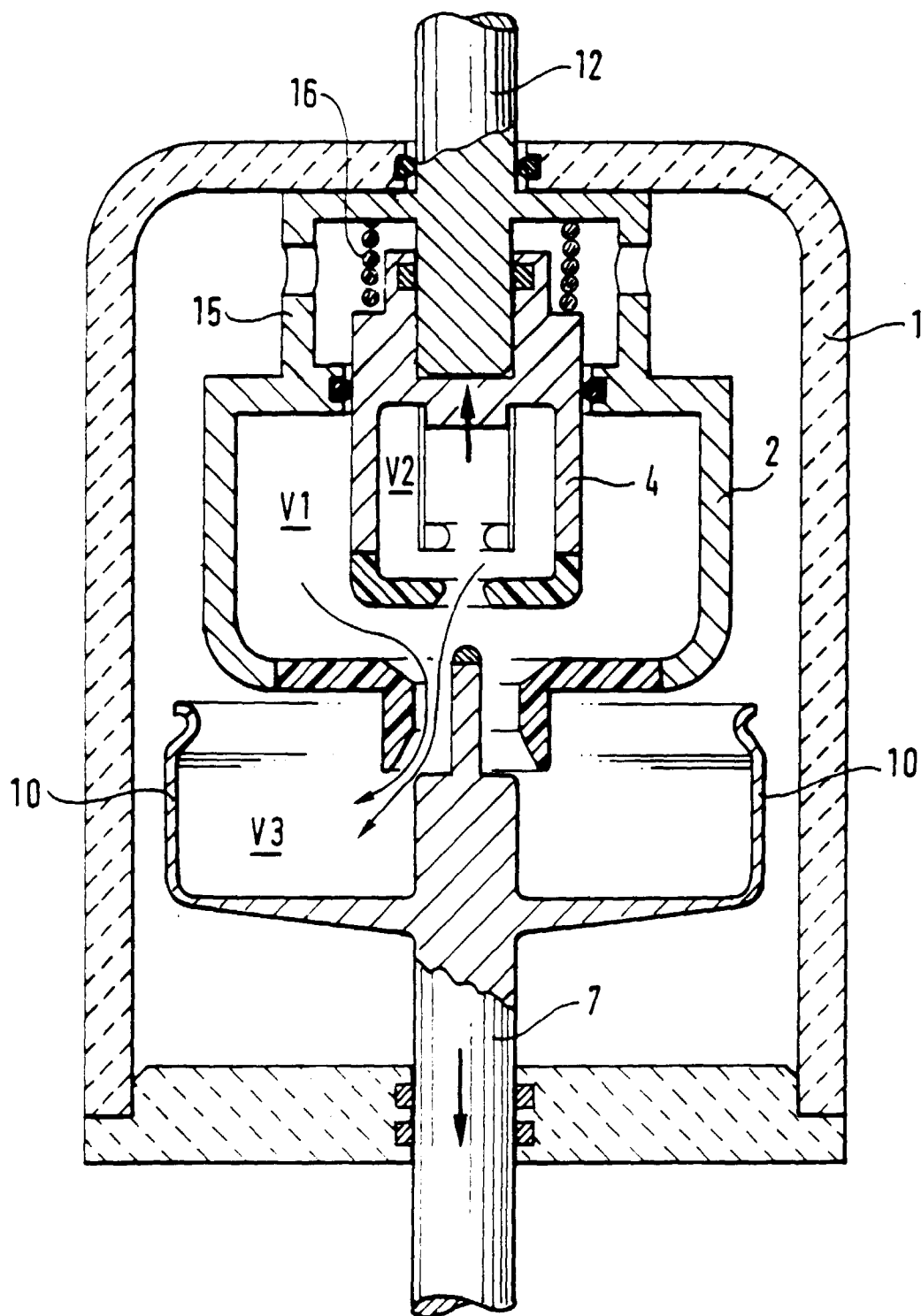


FIG. 5

