

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer: **0 126 929**
B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
02.06.89

(51)

Int. Cl.4: **H 01 H 33/915**

(21)

Anmeldenummer: **84104058.7**

(22)

Anmeldetag: **11.04.84**

(54)

Druckgasschalter.

(30)

Priorität: **31.05.83 CH 2968/83**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.12.84 Patentblatt 84/49

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
02.06.89 Patentblatt 89/31

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR LI SE

(56)

Entgegenhaltungen:
CH-A-471 456
DE-A-2 106 871
FR-A-2 210 814
US-A-4 465 910

(73)

Patentinhaber: **BBC Brown Boveri AG,**
Haselstrasse, CH- 5401 Baden (CH)

(72)

Erfinder: **Egli, Walter, Moosstrasse 11, CH- 5400**
Baden (CH)
Erfinder: **Ragaller, Klaus, Prof. Dr., Zentralstrasse**
40, CH- 5430 Wettingen (CH)
Erfinder: **Schade, Ekkehard, Dr., Lindenhof 12, CH-**
5430 Wettingen (CH)
Erfinder: **Stelzer, Roland, Geeren 5, CH- 8116**
Würenlos (CH)

EP 0 126 929 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Schalter der gattungsgemässen Art zu schaffen, welcher bei einem vergleichsweise schwach dimensionierten und einfach ausgebildeten Antrieb des beweglichen Schaltstückes sowohl kleine als auch grosse Ströme mit Sicherheit unterbrechen kann.

Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil von Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Der erfindungsgemässe Schalter zeichnet sich dadurch aus, dass er trotz eines bescheiden gehaltenen Antriebs für das bewegliche Schaltstück sowohl für das Löschen grosser als auch kleiner Schaltlichtbögen über ausreichende und an die Grösse des zu löschenden Schaltlichtbogens angepasste Mengen an Löschgas geeigneten Druckes verfügt.

Nachfolgend sind Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes anhand der Zeichnung dargestellt.

Es zeigt:

- Fig. 1 eine Aufsicht auf einen Schnitt durch eine erste Ausführungsform des erfindungsgemässen Druckgasschalters,
- Fig. 2 ein Diagramm, in dem das Volumen V des Kompressionsraumes in Funktion des Hubes h des beweglichen Schaltstückes angegeben ist,
- Fig. 3 eine Aufsicht auf einen Schnitt durch eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemässen Druckgasschalters, und
- Fig. 4 eine Aufsicht auf einen Schnitt durch eine dritte Ausführungsform des erfindungsgemässen Druckgasschalters.

Die in den Fig. 1, 3 und 4 dargestellten erfindungsgemässen Druckgasschalter sind in den linken Figurenhälften jeweils in der Ausschalt- und in den rechten Figurenhälften jeweils in der Einschaltstellung dargestellt. Bei allen Schaltern sind gleiche Teile auch mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Der in Fig. 1 dargestellte Druckgasschalter weist ein feststehendes Schaltstück 1 mit einem Nennstromkontakt 2 und einem Abbrandkontakt 3 sowie ein bewegliches Schaltstück 4 mit einem Nennstromkontakt 5 und einem Abbrandkontakt 6 auf. Die Abbrandkontakte 3 und 6 sind düsenförmig ausgebildet und jeweils auf Kontaktrohren 7 und 8 angebracht. Der Abbrandkontakt 3 des feststehenden Schaltstückes 1 weist einen etwa dem Innendurchmesser des düsenförmig ausgebildeten Abbrandkontaktes 6 des beweglichen Schaltstückes 4 entsprechenden Aussendurchmesser auf, so dass der Abbrandkontakt 3 in der Einschaltstellung ins Innere des Abbrandkontaktes 6 eindringen kann (in der rechten Hälfte von Fig. 1 dargestellt).

Der Abbrandkontakt 6 des beweglichen Schaltstückes 4 ist mit Abstand von einer Isolierstoffdüse 9 umgeben. Die Aussenfläche der

Isolierstoffdüse 9 ist vom Nennstromkontakt 5 begrenzt. Die Innenfläche der Isolierstoffdüse 9 begrenzt zusammen mit den Aussenflächen von Kontaktrohr 8 und Abbrandkontakt 6 einen ringförmigen Kanal 10, welcher sich durch einen mittels Stegen 11 am Kontaktrohr 8 befestigten Ringkolben 12 erstreckt. Der Kanal 10 verbindet in der Ausschaltstellung (rechte Hälfte von Fig. 1) die zwischen beiden Abbrandkontakten 3 und 6 gelegene Zone, in welcher während eines Schaltvorganges ein zwischen den Abbrandkontakten 3 und 6 gezogener Schaltlichtbogen brennt, mit einem Kompressionsraum 13.

Der Kompressionsraum 13 ist von einem die Schaltstücke 1 und 4 aufnehmenden zylinderförmigen Gehäuse 14 aus Isolierstoff, wie etwa aus glasfaserverstärktem Kunststoff oder Porzellan, dem Kontaktrohr 8, dem Kolben 12 sowie einem weiteren Kolben 15 begrenzt. Beide Kolben 12 und 15 können in dichtender Weise in axialer Richtung auf der Innenfläche des Gehäuses 14 gleiten. Auf der Innenfläche des Gehäuses 14 ist ein ringförmiger Anschlag 16 angebracht, an dem der Kolben 15 mit seiner dem Kompressionsraum 13 zugewandten Fläche anliegt. Auf der vom Kompressionsraum 13 abgewandten Fläche des Kolbens 15 stützt sich eine Druckfeder 17 ab, deren vom Kolben 15 abgewandtes Ende von einem an der Innenfläche des Gehäuses 14 vorgesehenen Ansatz 18 gehalten ist. Am Kontaktrohr 8 ist ein Anschlag 19 vorgesehen, an dem in der Einschaltstellung der Kolben 15 mit seiner vom Kompressionsraum 13 abgewandten Fläche anliegt. Der Kolben 15 wirkt daher in der Einschaltstellung wie ein fester Boden des Kompressionsraumes 13. Das Gehäuse 14 ist mit einem Isoliergas, wie etwa Schwefelhexafluorid, von vorzugsweise einigen bar Druck gefüllt.

Beim Ausschalten wird das durch einen nicht dargestellten Antrieb in Richtung des in der rechten Hälfte von Fig. 1 angegebenen Pfeils, d.h. nach unten, bewegt. Hierbei öffnen zunächst die Nennstromkontakte 2 und 5 und wird der abzuschaltende Strom in einen das Kontaktrohr 7, den Abbrandkontakt 3, den Abbrandkontakt 6 und das Kontaktrohr 8 aufweisenden Strompfad kommutiert. Einige msec später wird der Eingriff zwischen den Abbrandkontakten 3 und 6 aufgehoben und zwischen diesen Kontakten ein nicht dargestellter Schaltlichtbogen gezündet.

Da durch die gleichzeitig erfolgende Abwärtsbewegung des Kolbens 12 der Druck des im Kompressionsraum 13 eingeschlossenen Isoliergases erhöht wird, strömt bei der Kontakttrennung Druckgas aus dem Raum 13 über den Kanal 10 in die Zone zwischen den beiden Abbrandkontakten 3 und 6, wodurch eine Beblasung des Schaltlichtbogens erfolgt. Das zuströmende Gas wird nach der Beblasung über die düsenförmig ausgebildeten Abbrandkontakte 3 und 6 und die Kontaktrohre 7 und 8 sowie über die Isolierstoffdüse 9 in einen Expansionsraum abgeführt. Die Feder 17 ist hierbei derart bemessen, dass der Kolben 15 zumindest bis zum Zeitpunkt der Trennung der Abbrandkontakte 3

und 6 trotz zunehmenden Drucks des im Kompressionsraum 13 befindlichen Isoliergases gegen den Anschlag 16 gepresst ist.

Dieser Sachverhalt ist auch aus Fig. 2 entnehmbar, in der das Volumen V des Kompressionsraumes 13 in Funktion des Hubes h des Schaltstückes 4 dargestellt ist. In der Einschaltstellung, d.h. beim Hub 0, weist der Kompressionsraum 13 noch das Volumen V_E auf. Mit zunehmendem Hub h wird das Volumen V des Kompressionsraumes 13 kleiner (Kurvenabschnitt I) und ist bei der Trennung der Abbrandkontakte 3 und 6 (Hub K_T) auf das Volumen V_{KT} verringert worden. Gleichzeitig ist der Druck des im Kompressionsraum 13 befindlichen Isoliergases entsprechend vergrößert worden.

Erfolgt nun die Kontakttrennung bei grossen abzuschaltenden Strömen, so verstopft der Schaltlichtbogen während der Hochstromphase die Düsenöffnungen der Abbrandkontakte 3 und 6 und wird daher der Druck des im Kompressionsraum 13 befindlichen Isoliergases durch Aufheizen erheblich erhöht. Oberhalb eines vorgebbaren Druckwertes des im Kompressionsraum 13 befindlichen Isoliergases, welcher beispielsweise 0,5 - 1 bar höher ist als der Druckwert des Isoliergases in der Einschaltstellung, wird der Kolben 15 gegen die Kraft der Feder 17 nach unten verschoben und dadurch bei erhöhtem Gasdruck der Kompressionsraum 13 solange vergrößert (Kurvenabschnitt II in Fig. 2), bis sein Volumen bedingt durch das Anschlagen des Kolbens 15 am Anschlag 19 konstant bleibt (Kurvenabschnitt III). Bei Annäherung des Stromes an den Nulldurchgang fällt der Druck wieder ab, da der Schaltlichtbogen die Öffnungen der Abbrandkontakte 3 und 6 wieder freigibt. Zur Beblasung der zwischen beiden Abbrandkontakten 3 und 6 befindlichen Lichtbogenzone steht dann das maximale Volumen V_E des Kompressionsraumes 13 zur Verfügung. Bei grossen abzuschaltenden Strömen verhält sich der erfindungsgemässe Schalter daher wie eine Anordnung, bei der das Löschgas in einer Kammer mit konstantem Volumen gespeichert ist. Der Antrieb benötigt hierbei lediglich die zum Spannen der Feder 17 notwendige Kraft, welche etwa in der gleichen Grössenordnung liegt wie die für den Kaltgas-Druckaufbau im Kompressionsraum 13 notwendige Kraft.

Erfolgt die Kontakttrennung nun bei kleinen abzuschaltenden Strömen, so reicht die Kraft des durch den Schaltlichtbogen nur geringfügig aufgeheizten Isoliergases nicht aus, um einen zum Verschieben des Kolbens 15 ausreichenden Druck im Kompressionsraum 13 aufzubauen. Das Volumen V_{KT} wird nach der Kontakttrennung weiter abnehmen (Kurvenabschnitt IV in Fig. 2). Bei kleinen abzuschaltenden Strömen verhält sich der erfindungsgemässe Schalter daher wie ein Blaskolbenschalter. Der Antrieb muss hierbei lediglich die zur Kompression des im Kompressionsraum 13 vorgesehenen Isoliergases notwendige Kraft aufbringen, welche aber wegen der zur

erfolgreichen Beblasung der Lichtbögen kleiner Ströme erforderlichen schwachen Isoliergasströmungen gering ist.

Bei der Ausbildung des erfindungsgemässen Druckgasschalters gemäss Fig. 3 ist der Ansatz 18 statt am Gehäuse 14 am Kontaktröhr 8 angebracht. Die Kraft der Feder 17 wird nun vom Kontaktröhr 8 aufgenommen. Bei diesem Schalter wird daher beim Ausschalten grosser Ströme die Kraft des nach der Trennung der Abbrandkontakte 3 und 6 infolge Aufheizens durch den Schaltlichtbogen bewegten Kolbens 15 über die Feder 17 auf das Kontaktröhr 8 übertragen, wodurch ein Spannen der Feder 17 bewirkt und somit der Antrieb noch zusätzlich unterstützt wird.

Bei der Ausführungsform gemäss Fig. 4 kann der Kolben 15 in dichtender Weise in einen Zylinder 20 gleiten. Der Zylinder 20 ist in geeigneter Weise mit einem am Schaltstück 4 befestigten Zylinderboden 21 verbunden, welcher von dem in den Kompressionsraum 13 einlaufenden Kanal 10 durchsetzt ist. In der Einschaltstellung (rechte Hälfte von Fig. 4) ist der Kolben 15 durch einen in geeigneter Weise vom Gehäuse 14 gehaltenen Anschlag 22 fixiert. Die Halterung des Anschlages 22 erfolgt beispielsweise durch eine den Kolben 15 in dichtender Weise durchsetzende Stange 23, deren vom Anschlag 22 abgewandtes Ende auf einem am Gehäuse 14 befestigten Ansatz 24 gelagert ist.

Beim Schalten grosser Ströme wird der Kolben 15 nach dem Trennen der Abbrandkontakte 3 und 6 wie bei den vorstehend bezeichneten Ausführungsformen gegen die Kraft der Feder 17 vom Anschlag 22 entfernt. Hierbei nimmt er vorübergehend die in der linken Hälfte von Fig. 4 gestrichelt dargestellte Position ein. Entsprechend der Ausführungsform gemäss der Fig. 3 ist auch bei diesem Schalter der Antrieb des Schaltstückes 4 beim Ausschalten grosser Ströme erheblich entlastet. Darüber hinaus weist dieser Schalter noch den Vorteil auf, dass durch die Verwendung eines mit dem Schaltstück 4 verbundenen Zylinders ein Kolben eingespart wird und der Kompressionsraum 13 unabhängig vom Gehäuse 14 gestaltet werden kann.

Patentansprüche

1. Druckgasschalter mit zwei relativ zueinander beweglichen und jeweils mit einem Abbrandkontakt (3, 6) versehenen Schaltstücken (1, 4), mit einem durch Bewegung eines beweglichen (4) beider Schaltstücke (1, 4) veränderlichen, zylinderförmigen Kompressionsraum (13) zur Erzeugung von Druckgas, in dessen eine Stirnseite ein ringförmiger Kanal (10) einläuft und dessen andere Stirnseite von einem längs der Zylinderachse des Kompressionsraumes (13) verschiebbaren und unter der Wirkung einer vorgespannten Feder (17) stehenden Kolben (15) begrenzt ist, und mit einer den Abbrandkontakt (6)

des beweglichen Schaltstückes (4) mit Abstand umgebenden Isolierstoffdüse (9), deren Innenfläche mit der Aussenfläche des Abbrandkontaktes (6) des beweglichen Schaltstückes (4) einen ringförmigen Kanal (10) begrenzt, wobei der ringförmige Kanal (10) im Einschaltzustand geschlossen ist und beim Ausschalten nach Trennen der Abbrandkontakte (3, 6) und Zünden eines Schaltlichtbogens in einer zwischen den sich trennenden Abbrandkontakten (3, 6) gebildeten Zone eine Verbindung zwischen dem Kompressionsraum (13) und dieser Zone herstellt, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (15) im Einschaltzustand von einem die Kraft der vorgespannten Feder (17) aufnehmenden, feststehenden Anschlag (16; 22) gehalten ist, und dass die Feder (17) derart bemessen ist, dass der Kolben (15) beim Ausschalten zumindest bis zum Zeitpunkt der Trennung der Abbrandkontakte (3, 6) entgegen der Wirkung einer durch die Ausschaltbewegung des beweglichen Schaltstückes (4) hervorgerufenen Vorkompression, ersten Druckwert genannt, des im Kompressionsraum (13) befindlichen Druckgases gegen den Anschlag (16; 22) geführt ist.

2. Druckgasschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Feder (17) mit ihrem vom Kolben (15) abgewandten Ende am beweglichen Schaltstück (4) abgestützt ist.

3. Druckgasschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Feder (17) mit ihrem vom Kolben (15) abgewandten Ende auf einem feststehenden Gehäuse (14) abgestützt ist.

4. Druckgasschalter nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass am beweglichen Schaltstück (4) ein Anschlag (19) vorgesehen ist, welcher oberhalb eines zweiten Druckwertes des im Kompressionsraum (13) befindlichen Druckgases, welcher grösser als der erste Druckwert ist, die Bewegung des Kolbens (15) in Richtung der Bewegung des beim Ausschalten bewegten Schaltstückes (4) hemmt.

5. Druckgasschalter nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Kompressionsraum (13) vom Kolben (15) und einem mit dem beweglichen Schaltstück (4) verbundenen Zylinder (20) begrenzt ist.

6. Druckgasschalter nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Kompressionsraum (13) vom Kolben (15), einem feststehenden Zylinder (Gehäuse 14) und einem mit dem beweglichen Schaltstück (4) verbundenen zweiten Kolben (12) begrenzt ist.

Claims

1. Gas-blast circuit breaker with two contact members (1, 4), which are movable relative to one another and are each provided with a sparking contact (3, 6), with a cylindrical compression chamber (13), for generating pressurised gas, which is variable by the movement of one movable contact member (4) of the

two contact members (1, 4), one end face of which contains an annular channel (10) and the other end face of which is bounded by a piston (15) which is displaceable along the cylinder axis of the compression chamber (13) and is subject to the action of a pretensioned spring (17), and with a nozzle (9) of insulating material surrounding the sparking contact (6) of the movable contact member (4) at a distance, the inner surface of the nozzle defining, together with the outer surface of the sparking contact (6) of the movable contact member (4), an annular channel (10), the annular channel (10) being closed in the make-position and, on breaking after separation of the sparking contacts (3, 6) and ignition of a switching arc in a zone formed between the separating sparking contacts (3, 6), making a connection between the compression chamber (13) and this zone, characterized in that the piston (15) is held in the make-position by a fixed stop (16; 22) absorbing the force of the pretensioned spring (17), and in that the spring (17) is sized in such a way that, on breaking at least up to the time of separation of the sparking contacts (3, 6), the piston (15) is taken to the stop (16; 22) against the action of a precompression, called first pressure value, of the pressurised gas present in the compression chamber (13), caused by the break movement of the movable sparking contact (4).

2. Gas-blast circuit breaker according to claim 1, characterized in that the end, remote from the piston (15), of the spring (17) is supported on the movable contact member (4).

3. Gas-blast circuit breaker according to claim 1, characterized in that the end, remote from the piston (15), of the spring (17) is supported on a fixed housing (14).

4. Gas-blast circuit breaker according to one of Patent Claims 1 to 3, characterized in that, on the movable contact member (4), a stop (19) is provided which, above a second pressure value, greater than the first pressure value, of the pressurised gas present in the compression chamber (13), blocks the movement of the piston (15) in the direction of the movement of the contact member (4) which is moved on switching-off.

5. Gas-blast circuit breaker according to one of Patent Claims 1 to 4, characterized in that the compression chamber (13) is bounded by the piston (15) and a cylinder (20) connected to the movable contact member (4).

6. Gas-blast circuit breaker according to one of Patent Claims 1 to 4, characterized in that the compression chamber (13) is bounded by the piston (15), a fixed cylinder (housing 14) and a second piston (12) connected to the movable contact member (4).

Revendications

1. Interrupteur à gaz comprimé avec deux pièces de contact (1, 4) mobiles l'une par rapport à l'autre et munies chacune d'un contact pare-étincelle (3, 6), avec une chambre de compression (13) cylindrique variable par déplacement de l'une mobile (4) des deux pièces de contact (1, 4) pour la production de gaz comprimé, dans une des faces terminales de laquelle débouche un canal annulaire (10) et dont l'autre face terminale est délimitée par un piston (15) coulissant le long de l'axe du cylindre de la chambre de compression (13) et soumis à l'action d'un ressort (17) précontraint, et avec une douille (9) en matériau isolant entourant à distance le contact pare-étincelle (6) de la pièce de contact mobile (4), et dont la surface intérieure délimite avec la surface extérieure du contact pare-étincelle (6) de la pièce de contact mobile (4) un canal annulaire (10), le canal annulaire (10) étant fermé en position enclenchée et formant à la coupure, après la séparation des contacts pare-étincelle (3, 6) et le jaillissement d'un arc électrique de coupure dans une zone formée entre les contacts pare-étincelle (3, 6) qui se séparent, une communication entre la chambre de compression (13) et cette zone, caractérisé en ce que le piston (15) est, en position enclenchée, maintenu par une butée fixe (16; 22) reprenant la force du ressort précontraint (17), et en ce que le ressort (17) est dimensionné de telle sorte que, lors de la coupure, le piston (15) soit mené contre la butée (16; 22) au moins jusqu'au moment de la séparation des contacts pare-étincelle (3, 6) contre l'action d'une précompression, dite première valeur de pression, du gaz isolant se trouvant dans la chambre de compression (13), provoquée par le mouvement de coupure de la pièce de contact mobile (4).

2. Interrupteur à gaz comprimé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le ressort (17) s'appuie sur la pièce de contact mobile (4) par son extrémité située à l'opposé du piston (15).

3. Interrupteur à gaz comprimé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le ressort (17) s'appuie sur un boîtier fixe (14) par son extrémité située à l'opposé du piston (15).

4. Interrupteur à gaz comprimé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'à la pièce de contact mobile (4) il est prévu une butée (19) qui, au-delà d'une seconde valeur de la pression du gaz isolant se trouvant dans la chambre de compression (13), laquelle est supérieure à la première valeur de pression, empêche le mouvement du piston (15) dans la direction du mouvement de la pièce mobile (4) mise en mouvement lors de la coupure.

5. Interrupteur à gaz comprimé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la chambre de compression (13) est délimitée par le piston (15) et par un cylindre (20) relié à la pièce de contact mobile (4).

6. Interrupteur à gaz comprimé suivant l'une ou

l'autre des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la chambre de compression (13) est délimitée par le piston (15), par un cylindre fixe (boîtier 14) et par un second piston (12) relié à la pièce de contact mobile (4).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

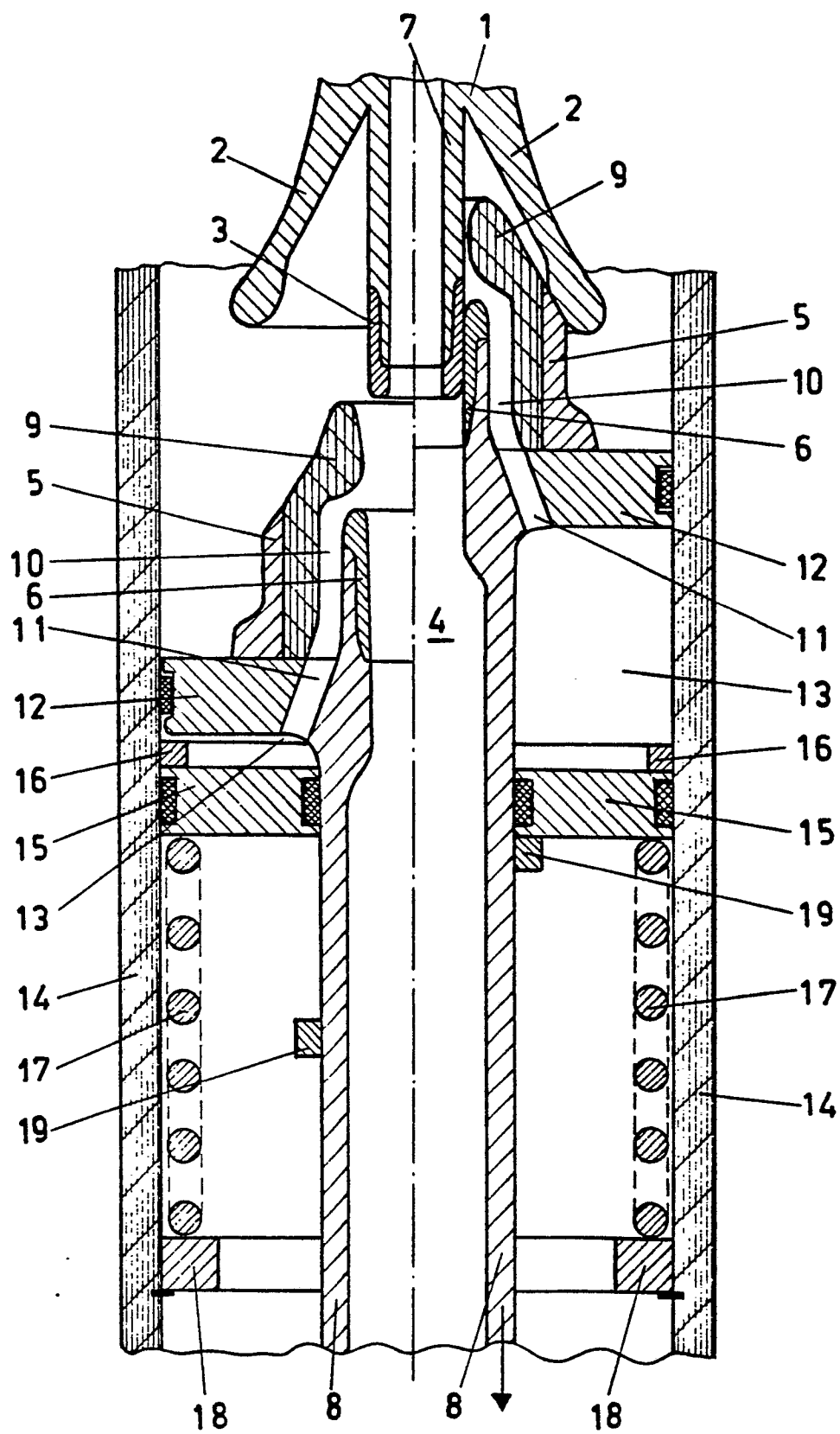
50

55

60

65

5



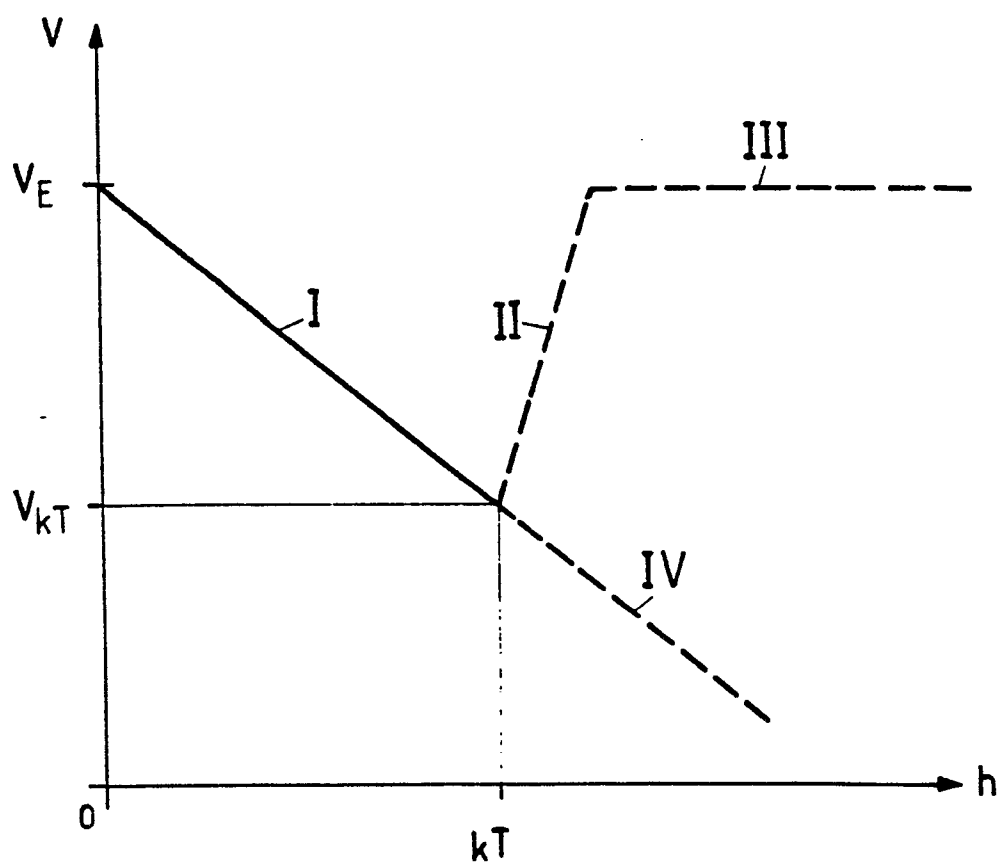


FIG. 2

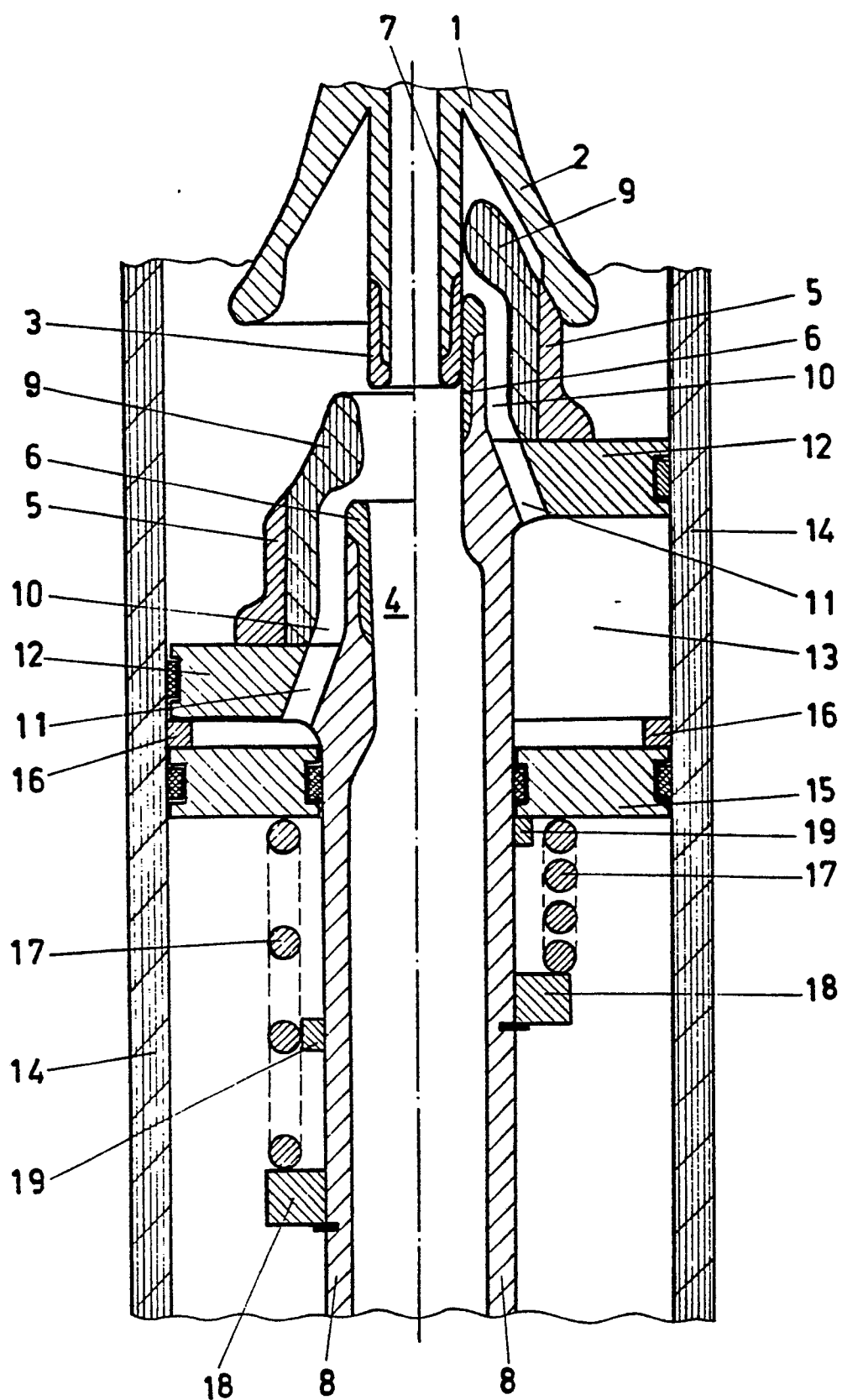


FIG.3

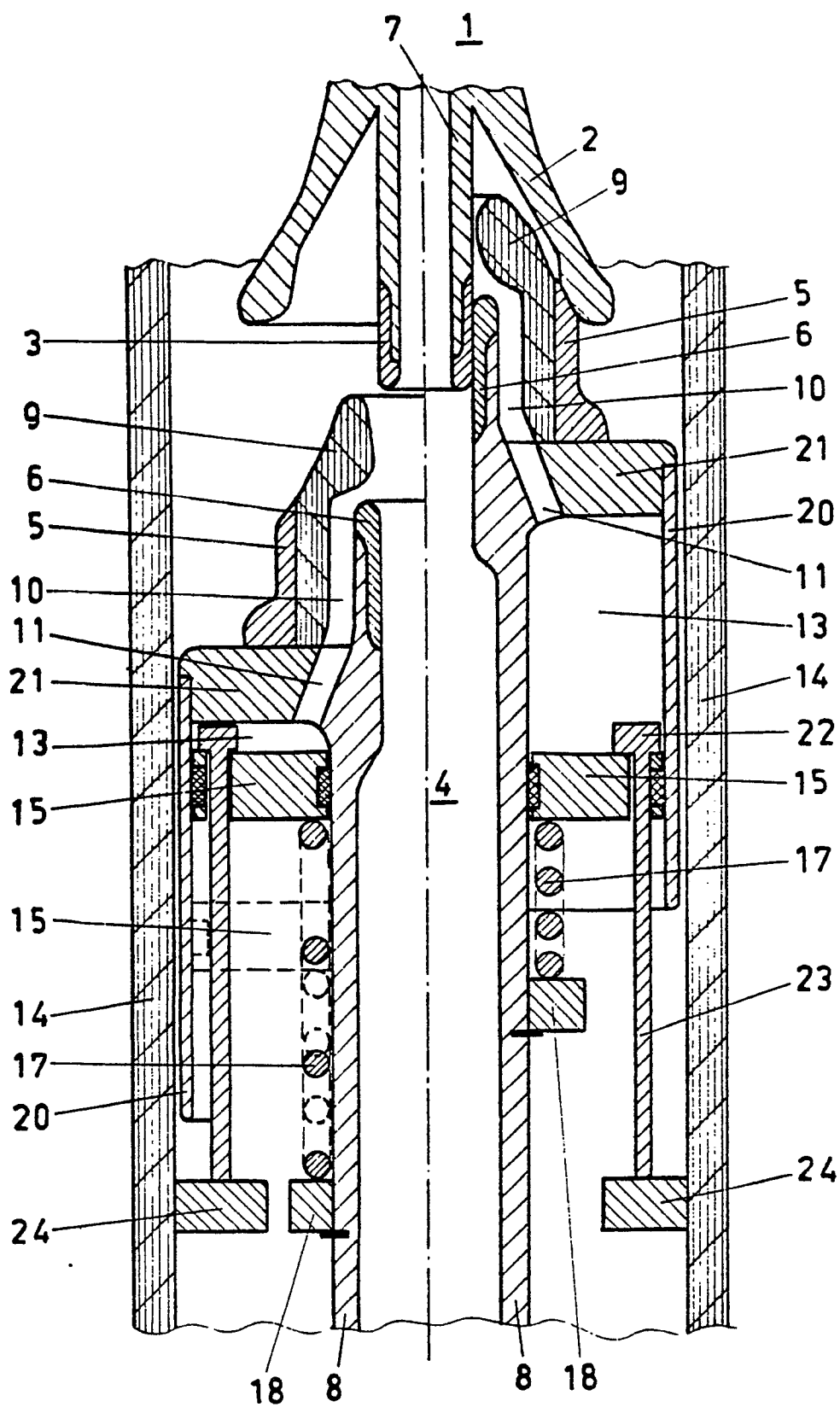


FIG. 4