

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: 84104058.7

⑤① Int. Cl.³: **H 01 H 33/915**

⑱ Anmeldetag: 11.04.84

⑳ Priorität: 31.05.83 CH 2968/83

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.12.84 Patentblatt 84/49

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR LI SE

⑦① Anmelder: **BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie.**
Haselstrasse
CH-5401 Baden(CH)

⑦② Erfinder: **Egli, Walter**
Moosstrasse 11
CH-5400 Baden(CH)

⑦② Erfinder: **Ragaller, Klaus, Prof. Dr.**
Zentralstrasse 40
CH-5430 Wettingen(CH)

⑦② Erfinder: **Schade, Ekkehard, Dr.**
Lindenhof 12
CH-5430 Wettingen(CH)

⑦② Erfinder: **Stelzer, Roland**
Geeren 5
CH-8116 Würenlos(CH)

⑤④ **Druckgasschalter.**

⑤⑦ Ein Druckgasschalter weist zwei relativ zueinander bewegliche Schaltstücke (1, 4) mit jeweils einem Abbrandkontakt (3, 6) sowie einen zylinderförmigen, durch Bewegung der Schaltstücke (1, 4) veränderlichen und mit Druckgas gefüllten Kompressionsraum (13) auf. In eine erste beider Stirnseiten des Kompressionsraumes (13) läuft ein in die Löschzone zwischen den Abbrandkontakten (3, 6) führender Kanal (10) ein. Eine zweite beider Stirnseiten ist von einem Kolben (15) begrenzt, welcher längs der Zylinderachse des Kompressionsraumes (13) verschiebbar ist und unter der Wirkung einer gespannten Feder (17) steht. Dieser Schalter soll bei einem vergleichsweise schwach und einfach dimensionierten Antrieb des beweglichen Schaltstückes (4) sowohl kleine als auch grosse Ströme mit Sicherheit unterbrechen. Dies wird dadurch erreicht, dass der Kolben (15) mit einem feststehenden Anschlag (16) zusammenwirkt, welcher derart angeordnet ist, dass die Bewegung des von der gespannten Feder (17) beaufschlagten Kolbens (15) unterhalb eines vorgegebenen ersten Druckwertes des im Kompressionsraum (13) befindlichen Druckgases entgegen der Bewegung des beim Ausschalten bewegten Schaltstückes (4) gehemmt ist.

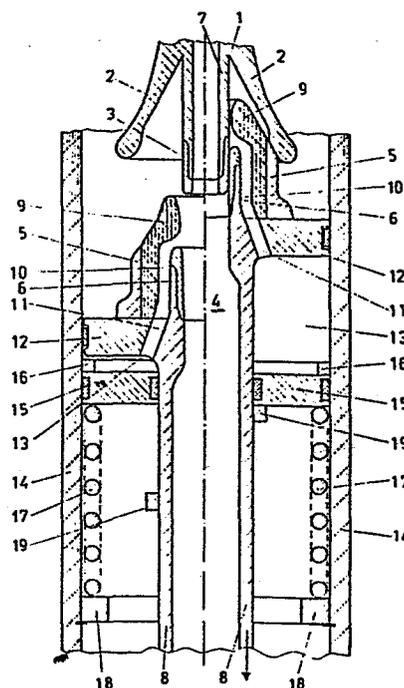


FIG.1

59/83

31.5.83

Ka/eh

- 1 -

DRUCKGASSCHALTER

Die Erfindung betrifft einen Druckgasschalter gemäss dem Oberbegriff von Patentanspruch 1. Ein derartiger Schalter ist etwa aus der US-PS 3 331 935 bekannt. Der bekannte Schalter weist ein mit einem feststehenden Schaltstück zusammenarbeitendes bewegliches Schaltstück mit einem ersten Kolben auf, welcher beim Ausschalten längs der Innenwand eines Zylinders bewegt wird, und hierbei im Zylinder befindliches Isoliergas komprimiert. Ein beim Ausschalten durch eine gespannte Feder dem ersten Kolben entgegen geführter zweiter Kolben erhöht die Kompression des im Zylinder befindlichen Isoliergases zu Beginn des Ausschaltvorganges zusätzlich, wodurch das Schaltvermögen bei grossen Strömen verbessert werden soll. Die den Antrieb des zweiten Kolbens bewirkende Feder muss daher für grosse Kräfte ausgelegt sein. Zudem muss der zweite Kolben zu Beginn des Ausschaltvorganges durch ein aufwendiges Klinkensystem gelöst werden.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Schalter der gattungs-

gemässen 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.

- 5 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
10 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.

- 15 Es zeigt:

Fig. 1 eine Aufsicht auf einen Schnitt durch eine erste Ausführungsform des erfindungsgemässen Druckgasschalters,

- 20 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

- 25 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.

5

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).

10

15

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.

20

25

30

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

35

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 ange-
5 bracht, 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
10 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
15 bar Druck gefüllt.

Beim Ausschalten wird das durch einen nicht dargestellten Antrieb in Richtung des in der rechten Hälfte von Fig. 1
20 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
25 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
30 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
5 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
10 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 Abbrand-
15 kontakte 3 und 6 (Hub K_T) auf das Volumen V_{K_T} 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
20 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
25 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 Kompressions-
30 raum 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 Oeff-

nungen 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 (Kurveabschnitt 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 Schalt-
stück 4 befestigten Zylinderboden 21 verbunden, welcher
5 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
10 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 vor-
15 stehend 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
20 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 Zylind-
ders ein Kolben eingespart wird und der Kompressionsraum
25 13 unabhängig vom Gehäuse 14 gestaltet werden kann.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Druckgasschalter mit zwei relativ zueinander beweglichen und jeweils mit einem Abbrandkontakt (3, 6) versehenen Schaltstücken (1, 4) sowie mit einem zylinderförmigen, durch Bewegung der Schaltstücke (1, 4) veränderlichen, druckgasgefüllten Kompressionsraum (13) in dessen
5 eine Stirnseite ein an die Abbrandkontakte (3, 6) führender Kanal (10) einläuft, und dessen andere Stirnseite von einem längs der Zylinderachse des Kompressionsraumes (13) verschiebbaren und unter der Wirkung einer
10 gespannten Feder (17) stehenden Kolben (15) begrenzt ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (15) mit einem feststehenden Anschlag (16, 22) zusammenarbeitet, welcher derart angeordnet ist, dass die
15 Bewegung des von der gespannten Feder (17) beaufschlagten Kolbens (15) unterhalb eines vorgegebenen ersten Druckwertes des im Kompressionsraum (13) befindlichen Druckgases entgegen der Bewegung des beim Ausschalten bewegten Schaltstückes (4) gehemmt ist.
2. Druckgasschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Druckwert etwa gleich dem Wert
20 des bei der Trennung der Abbrandkontakte (3, 6) bei einem Abschaltvorgang im Kompressionsraum (13) befindlichen und durch die Ausschaltbewegung vorkomprimierten Druckgases ist.
- 25 3. Druckgasschalter nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Feder (17) mit ihrem vom Kolben (15) abgewandten Ende am beweglichen Schaltstück (4) abgestützt ist.
- 30 4. Druckgasschalter nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Feder (17) mit ihrem

vom Kolben (15) abgewandten Ende auf einem feststehenden Gehäuse (14) abgestützt ist.

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

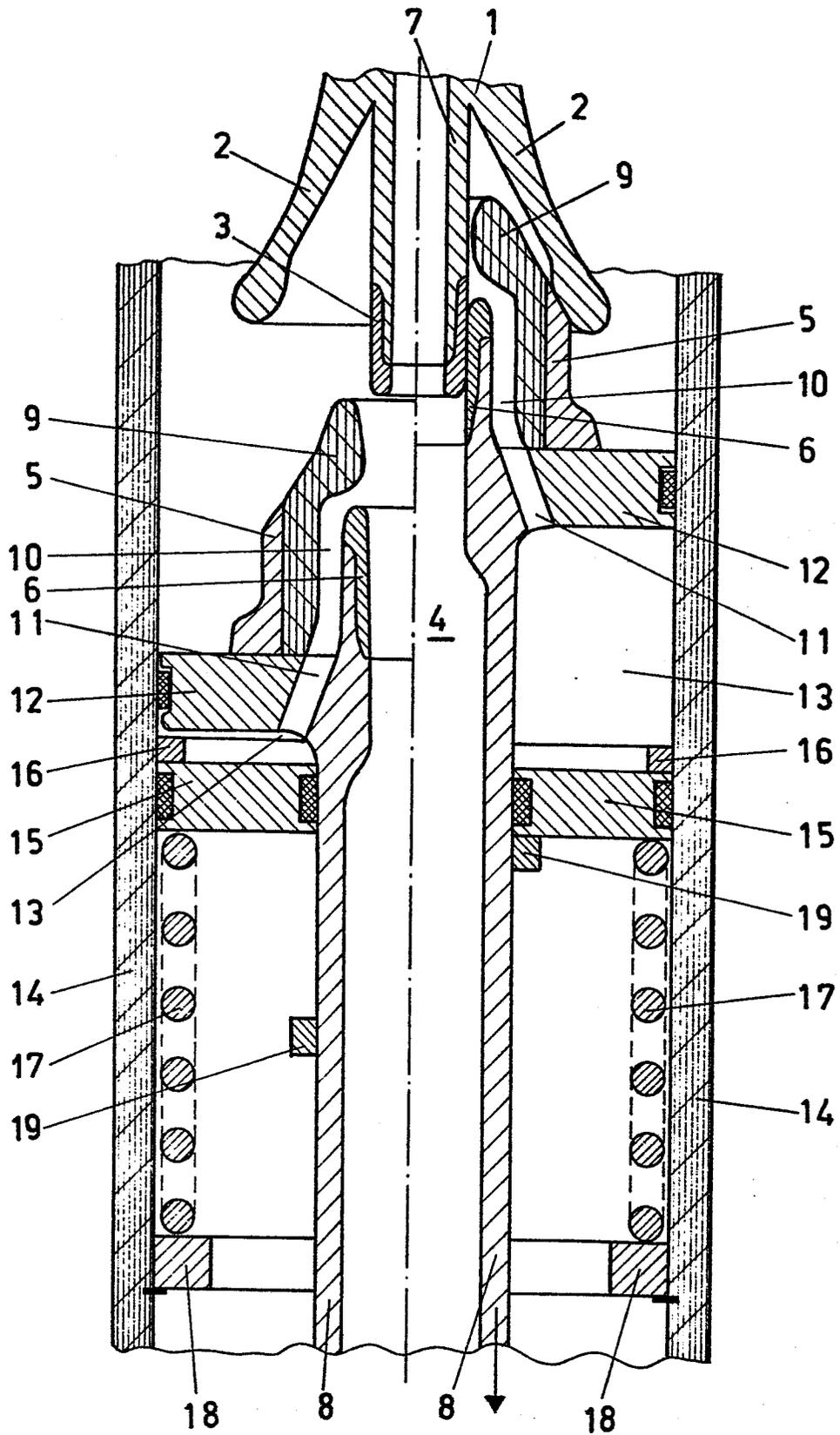


FIG. 1

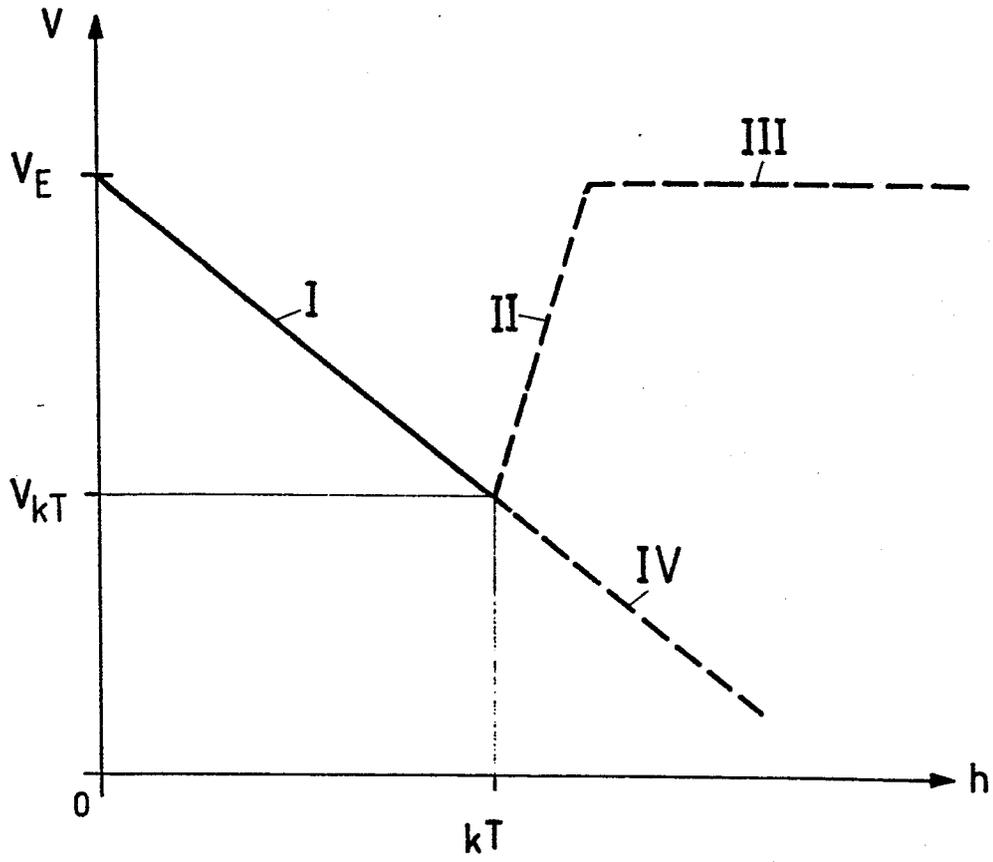
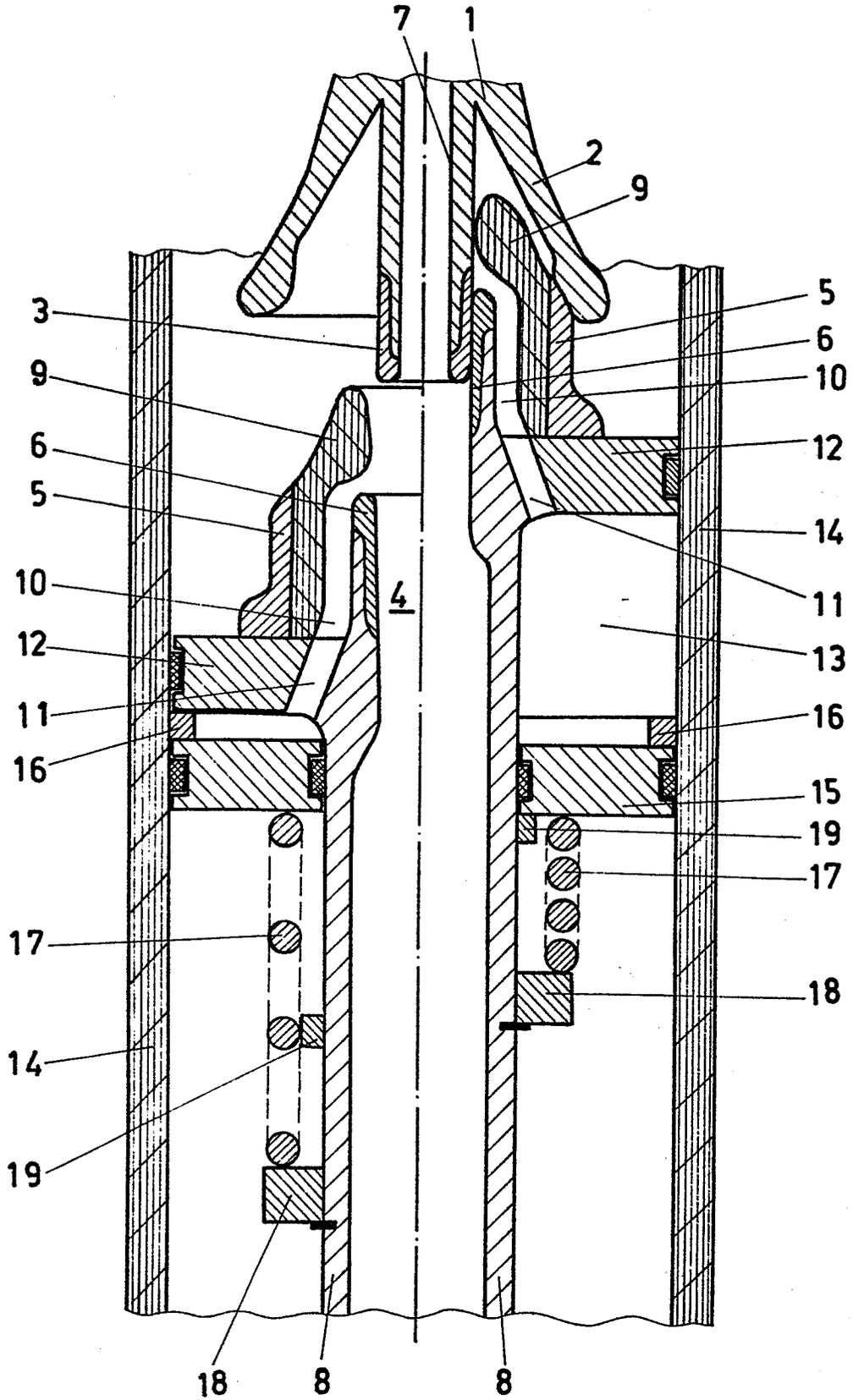


FIG. 2



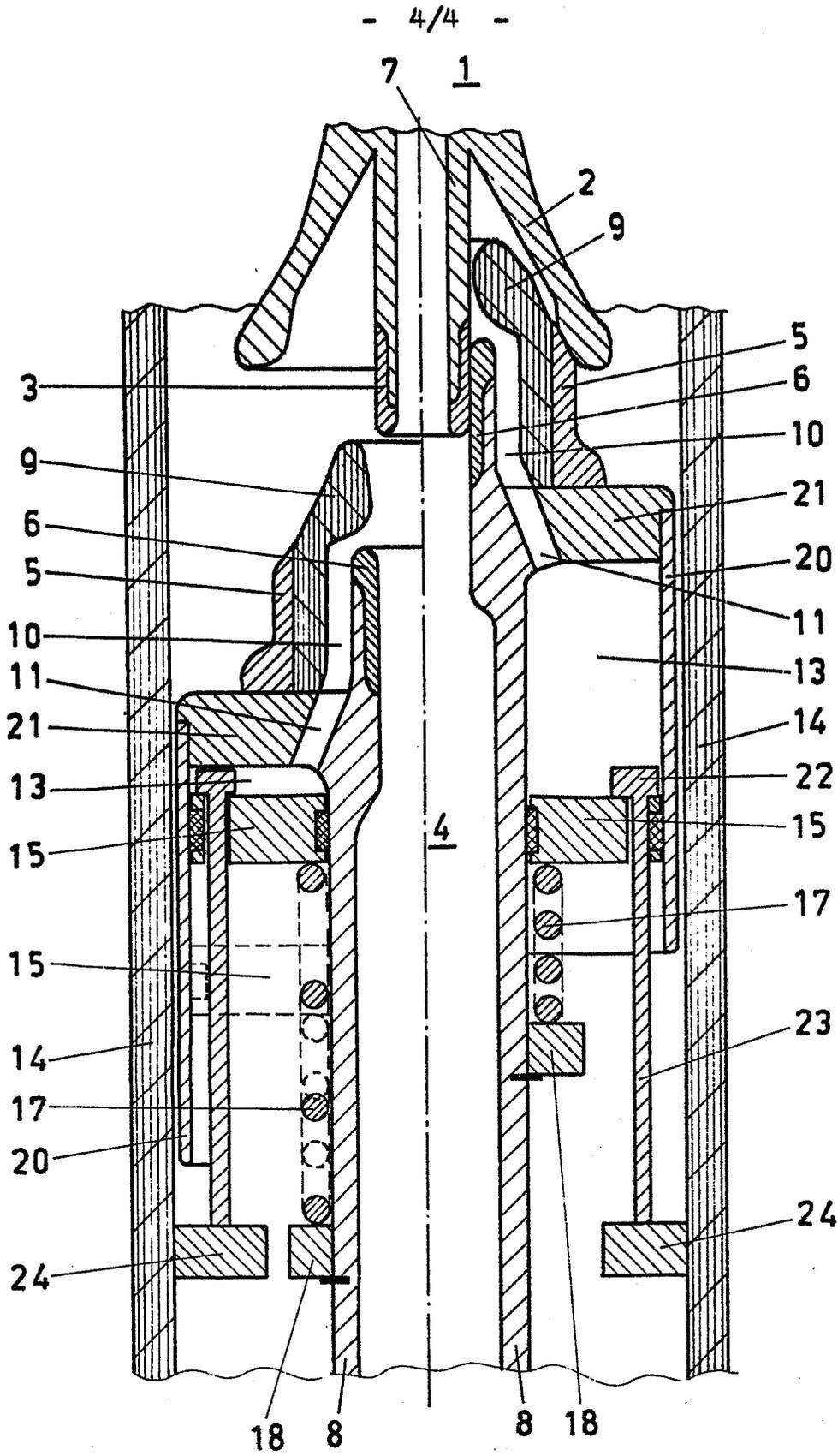


FIG. 4