

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 81200351.5

51 Int. Cl.³: H 01 H 33/88

22 Anmeldetag: 30.03.81

30 Priorität: 25.04.80 DE 3015946

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.11.81 Patentblatt 81/44

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR LI NL

71 Anmelder: BBC Brown, Boveri & Cie.
(Aktiengesellschaft)

CH-5401 Baden(CH)

72 Erfinder: Körner, Gerhard
Dossenheimerweg 46
D-6905 Schriesheim(DE)

72 Erfinder: Rees, Volkert, Dr.
Pfaunmüllerweg 39
D-6100 Darmstadt(DE)

54 Blaskolbenshalter.

57 Ein Blaskolbenshalter besitzt ein feststehendes Kontaktstück (10) und ein bewegliches Schaltstück (12), von denen wenigstens das bewegliche Schaltstück (12) rohrförmig ist. Mit dem Schaltstück fest verbunden ist eine Kolben-Zylinderanordnung (68, 14), mittels der eine Gasströmung zur Beblasung des Lichtbogens bewirkt wird, wenn der Zylinder (14) gegen den feststehenden Kolben (68) bewegt wird. Um die Antriebskraft, die zur Betätigung der beweglichen Teile zur Erzielung einer Gasströmung erforderlich ist, zu verringern, ist eine zusätzliche Kolben-Zylinderanordnung (30, 72) vorgesehen, deren Kompressionsraum mittels einer vom Strom bei einer Schalthandlung betätigbaren Vorrichtung komprimiert wird, wobei dadurch der Blasströmung zusätzliches Löschgas zugeführt wird. Als eine derartige Vorrichtung ist eine Schraubenfeder (38, 106) vorgesehen, auf die bei einer Schalthandlung der Strom wenigstens teilweise kommutiert wird, wobei die Schraubenfeder an einem Ende fest eingespannt und am anderen Ende mit dem beweglichen Kolben (36, 96) der zusätzlichen Kolbenzylinderanordnung fest verbunden ist. Wenn die Schraubenfeder vom Strom durchflossen wird, ziehen sich die Windungen an, so dass der bewegliche Kolben gegen den feststehenden Kolbenboden der zusätzlichen Kolben-Zylinderanordnung bewegt wird.

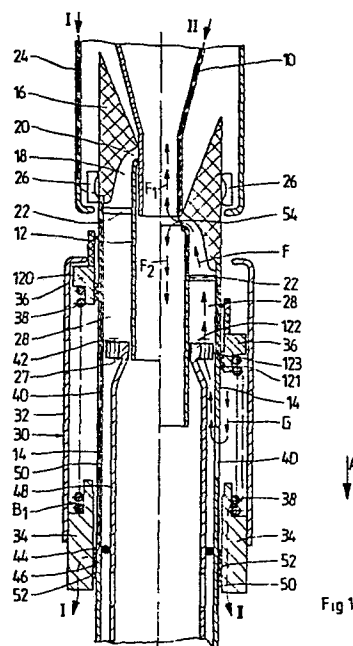


Fig 1

547/80

BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden

"Blaskolbenshalter"

Die Erfindung betrifft einen Blaskolbenshalter gemäß dem
Oberbegriff des Anspruches 1.

20

Blaskolbenshalter sind elektrische Leistungsschalter, bei denen die Gasströmung zur Beblasung des Lichtbogens während einer Ausschalthandlung gleichzeitig mit der Bewegung des beweglichen Schaltstückes dadurch erfolgt, daß ein Zylinder über einen fest-
25 stehenden Kolben gezogen wird, wodurch der Raum innerhalb des Zylinders verkleinert und das darin befindliche Gas komprimiert wird, welches bei der weiteren Ausschaltbewegung der Trennstelle und damit dem Lichtbogen zu dessen Löschung zugeführt wird.

30

Bei derartigen Blaskolbenschaltern wird der Blaskolben oder der Blaszyylinder durch einen externen Antrieb gemeinsam mit dem beweglichen Schaltstück angetrieben, wobei der Antrieb den Energiebedarf zur Beschleunigung der bewegten Massen, zur Überwindung der Reibungskräfte und zur Komprimierung des im
35 Blaszyylinder befindlichen Löschgases decken muß. Dies erfordert

einen entsprechend dimensionierten leistungsstarken Antrieb, so daß dessen Herstellkosten einen erheblichen Anteil der gesamten Schalterkosten ausmachen.

- 5 Die Energie des externen Antriebs kann bei gleichbleibendem Ausschaltvermögen des Leistungsschalters verringert werden, indem die zur Erzeugung einer Gasströmung für die Lichtbogenbeblung erforderliche Energie zumindest teilweise dem Lichtbogen selbst entnommen wird.

10

Es ist ein elektrischer Leistungsschalter bekanntgeworden (DE-OS 23 49 263), bei dem außerhalb des Kompressionsraumes des Blaskolbenschalters ein Hilfslichtbogen gezogen wird, der die Temperatur des Gases in seinem eigenen Brennraum und damit
15 den Druck erhöht, wodurch der Blaskolben zusätzlich mit einer Antriebskraft beschleunigt wird. Es besteht dabei die Möglichkeit, mittels des Hilfslichtbogens eine zusätzliche Gasströmung zu erzeugen, welche zu der Gasströmung des Blaskolbens hinzukommt (vgl. beispielsweise FR-PS 858 497).

20

Bei beiden Lösungen ist jeweils ein Hilfslichtbogen erforderlich, der besondere und dafür geeignete Kontaktstücke erfordert, welche im Laufe der Zeit in gleicher Weise wie die Hauptkontaktstelle einem Abbrand unterworfen sind, so daß im Falle einer Re-
25 vision nicht nur die Kontaktstelle als solche, sondern auch die Hilfskontaktstelle erneuert werden muß.

Ein weiterer unerwünschter Nebeneffekt bei der Erzeugung einer Löschgasströmung durch einen Hilfslichtbogen besteht darin, daß
30 das Löschgas erhitzt und damit in seiner Löschfähigkeit herabgesetzt wird.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Blaskolbenschalter der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem die Nachteile der bekannten Einrichtungen vermieden sind.

5 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß eine zusätzliche Kolben-Zylinderanordnung vorgesehen ist, deren Kompressionsraum mittels einer vom Strom bei einer Schalthandlung betätigbaren Vorrichtung komprimierbar ist, wobei dadurch der Blasströmung zusätzliches Löchgas zugeführt wird.

10 Als vom Strom betätigbare Vorrichtung ist eine Schraubenfeder vorgesehen, auf die bei einer Schalthandlung der Strom wenigstens teilweise kommutiert wird, welche Schraubenfeder an einem Ende fest eingespannt und am anderen Ende mit dem beweglichen Kolben der zusätzlichen Kolbenzylinderanordnung (zweiter beweglicher
15 Kolben) fest verbunden ist.

Anstatt des physikalischen Effektes einer Druckerhöhung infolge Temperaturanstieges wird hier die elektromagnetische Kraftwirkung des Kurzschlußstromes ausgenutzt.

20

Die Wirkungsweise der Anordnung ist im Prinzip die folgende:

Im Ruhezustand fließt der Strom im wesentlichen über ein Stromführungsrohr von der Anschlußstelle, an der der Festkontakt
25 angeschlossen ist, bis hin zu der Anschlußstelle, die mit dem beweglichen Kontaktstift oder Kontaktstück in Verbindung steht. Im Falle einer Ausschalthandlung wird der Strom aufgrund geeigneter Isolierschichten auf eine Schraubenfeder kommutiert.

30

Aufgrund der magnetischen Kraftwirkung zwischen den einzelnen Windungen der Schraubenfeder zieht sich diese in Abhängigkeit von der Größe des Stroms mehr oder weniger stark zusammen. Dadurch wird der bewegliche Kolben von der Feder gegen den festen
35 Kolben bewegt, wodurch das in diesem Raum befindliche Gas komprimiert und als zusätzlicher Gasstrom dem Lichtbogen zu dessen Beblasung zugeführt wird. Die Schraubenfeder ist so zu bemessen,

daß sie aufgrund der Erwärmung durch den Kurzschlußstrom und der auftretenden Kräfte nicht zerstört wird. Diese Kräfte sind die durch den Strom hervorgerufenen Kontraktionskräfte, denen der Gasdruck sowie die von der Trägheit des beweglichen Kolbens herrührenden Beharrungskräfte entgegenwirken.

Es hat sich herausgestellt, daß zwei Varianten günstig sind:

Die erste Variante kann dadurch gekennzeichnet sein, daß die zusätzliche Kolben-Zylinderanordnung durch den über den feststehenden Kolben der Blaskolbenanordnung (erster feststehender Kolben) gezogenen Blaszylinder und einem den Blaszylinder umgebenden äusseren Zylinder gebildet ist, zwischen denen der Kompressionsraum der zusätzlichen Kolben-Zylinderanordnung liegt. Dabei kann die Schraubenfeder an dem feststehenden Kolben der zusätzlichen Kolbenzylinderanordnung (zweiter feststehender Kolben) befestigt sein, und der zweite feststehende Kolben kann mit dem äußeren Zylinder im Inneren des Schalters ortsfest angebracht sein, wobei der Blaszylinder relativ zu dem äußeren Zylinder und zusammen mit dem beweglichen Schaltstück in Ausschalt- und Einsschalt-richtung bewegbar ist. Dabei kann der Blaszylinder in dem Bereich, der bei der Ausschaltbewegung im Inneren des zweiten feststehenden Kolben gleitet, mit einer Isolierschicht bedeckt sein, wobei die Länge der Isolationsschicht in axialer Richtung so bemessen ist, daß in eingeschaltetem Zustand eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Blaszylinder und dem zweiten feststehenden Kolben gegeben, nach Beginn der Ausschalthandlung und insbesondere dann, wenn der Blaszylinder, der im Einschaltzustand den Strom führt, von der Festkontakthanordnung freigekommen ist, jedoch unterbrochen ist.

BAD ORIGINAL

Eine weitere Variante kann darin bestehen, daß der äußere Zylinder mit dem Blaszylinder fest verbunden ist. Dann besitzt der Blas- zylinder vorteilhaft in der Nähe der Trennstelle und an dem entgegengesetzten Ende einen Bereich aus elektrisch leitendem Material, wobei der Bereich, der zwischen dem zweiten beweglichen und dem zweiten feststehenden Kolben der zusätzlichen Kolben-Zylinderanordnung liegt, aus elektrisch isolierendem Material gebildet ist.

Damit die Stromführung im Ausschaltzustand auch auf die Schraubenfeder kommutiert wird, kann der zweite feststehende Kolben, der im Bereich der Trennstrecke liegt, mit dem äußeren Zylinder unter Zwischenfügung einer elektrisch isolierenden Schicht fest verbunden sein. Dann ist der zweite bewegliche Kolben der zusätzlichen Kolben-Zylinderanordnung über eine Kontaktschicht mit dem äußeren Zylinder leitend verbunden.

Damit im Falle einer Ausschalthandlung die Gasströmung auch tatsächlich aus dem Raum der zusätzlichen Kolben-Zylinderanordnung hin zum Lichtbogen strömen kann, ist in dem feststehenden Kolben der zusätzlichen Kolbenzylinderanordnung ein Rückschlagventil vorgesehen. Damit weiterhin beim Einschalten dieser Raum wieder mit Löschgas gefüllt wird, besitzt der zweite bewegliche Kolben ebenfalls ein Rückschlagventil; beide Rückschlagventile gestatten eine Strömung lediglich hin zur Trennstelle.

Weitere Maßnahmen, um eine optimale Kommutierung des Kurzschlußstromes von der Stromführungsbahn im eingeschalteten Zustand auf die Schraubenfeder zu bewirken, gehen aus den Ansprüchen 12 und 13 hervor.

Die Befestigung der Schraubenfeder in dem zweiten festen und dem zweiten beweglichen Kolben kann dadurch erfolgen, daß in dem zweiten festen und dem zweiten beweglichen Kolben der zusätzlichen Kolben-Zylinderanordnung schraubenförmige Nuten eingebracht sind, in denen die einzelnen Windungen der Schraubenfeder zwecks fester Verbindung von Schraubenfedern mit dem beweglichen und festen Kolben eingesetzt sind.

In weiterer Ausgestaltung besteht auch die Möglichkeit, daß einzelne Windungen der Schraubenfeder auf dem zweiten festen und dem zweiten beweglichen Kolben mittels Klemmstücken befestigt sind.

Im Normalfall kann die Schraubenfeder einen kreisförmigen Drahtquerschnitt besitzen; es besteht selbstverständlich auch die Möglichkeit, den Drahtquerschnitt rechteckförmig auszubilden. Darüber hinaus besteht auch die Möglichkeit, die Windungen der Schraubenfeder, die nicht mit dem feststehenden und dem beweglichen Kolben mechanisch und elektrisch verbunden sind, an ihrer Oberfläche mit einer Isolierschicht zu versehen.

Die Schraubenfeder kann aus Federstahl bestehen; sie kann auch einen Kern aus Federstahl und eine darauf aufgebraachte Schicht aus einem Metall höherer elektrischer Leitfähigkeit aufweisen.

Normalerweise kann die Schraubenfeder mit konstanter Steigung gewickelt sein, wobei der Windungsquerschnitt der Schraubenfeder ebenfalls konstant sein kann.

Es hat sich herausgestellt, daß zu Beginn einer Einschalthandlung die Windungen im Bereich der Einspannstellen stärker zusammengezogen werden, als im mittleren Bereich. Aus diesem Grunde ist es günstig, die Schraubenfeder mit veränderlicher Steigung zu wickeln; man kann auch den Windungsquerschnitt der Schraubenfeder verändern. Je nach Bemessung des Windungsquerschnittes bzw. der Steigung kann eine günstige festigkeitsmäßige Belastung der Schraubenfeder bewirkt werden, wobei gleichzeitig auch ein gleichmäßiges Zusammenziehen der Windungen erzielbar ist.

Anhand der Zeichnung, in der zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt sind, sollen die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen sowie weitere Vorteile näher erläutert und beschrieben werden.

Es zeigt

- Figur 1 einen Querschnitt durch eine erste Variation eines erfindungsgemäßen Blaskolbenschal-
5 ters, wobei links der Mittellinie der Schalter in eingeschaltetem Zu-
stand und rechts der Mittellinie in einer Zwischen-
stellung während der Ausschaltbewegung dargestellt ist.
- Figur 2 den Blaskolbenschal-
10 ter nach Fig. 1 in Ausschaltstellung,
Figur 3 eine Ausgestaltung gem. einer zweiten Variante der Er-
findung in ähnlicher Darstellung wie in Fig. 1,
- Figur 4 die zweite Variante nach Fig. 3 in Ausschaltstellung,
- 15 Figur 5 eine Teilansicht gem. Punkt B₁ der Figur 1,
- Figur 6 eine weitere Ausgestaltung der Teilansicht B der Fig. 1
und
- Figur 7 einen Querschnitt durch eine Schraubenfeder.
- 20
- Der Blaskolbenschal-
ter gem. der Figur 1 besitzt ein rohrförmiges
festes Kontaktstück 10, welches mit einem ebenfalls rohrförmig
ausgebildeten beweglichen Schaltstück 12 zusammenwirkt. Dabei
überdeckt das bewegliche Schaltstück 12 das feste Kontaktstück
25 10, durch welche Schaltstücküberdeckung eine Vorkompression im
Blaskolbenschal-
ter bewirkt wird. Mit dem beweglichen Schaltstück
fest verbunden ist ein Zylinder 14, der an dem Ende des beweglichen
Schaltstückes, an dem der Lichtbogen gezogen wird, mit einer
Blasdüse 16 aus Isolierstoff versehen ist, die zusammen mit dem
30 Ende des beweglichen Schaltstückes einen ringförmigen Kanal 18
bildet, die in einem radialen Ringspalt 20 endet. Dabei ist der
Zylinder mit dem beweglichen Schaltstück 12 mittels Halterungs-
stegen 22 fest verbunden, so daß im Falle einer Ausschaltung das
bewegliche Schaltstück 12 zusammen mit dem Zylinder 14 und der
35 Blasdüse 16 in Ausschaltstellung bewegt werden kann (vgl. rechte
Seite der Mittellinie der Fig. 1).

Um die Kontaktstelle herum ist ein ggf. mit Schlitz versehener Stromzuführungszyylinder 24 vorgesehen, durch den im Ruhezustand der elektrische Strom dem Zylinder 14 ggf. über Kontaktfinger 26 zugeführt wird.

5

Der Zylinder 14 arbeitet mit einem feststehenden Kolben 27 zusammen, derart, daß bei einer Schalthandlung der Raum 28, der von dem Zylinder, dem Kolben, der Blasdüse 16 und dem beweglichen Schaltstück 12 begrenzt wird, verkleinert wird, wodurch das darin befindliche Gas komprimiert wird. Der Kolben 27 ist an seinem inneren und äußeren Umfang mit Isolierschichten 122 und 123 versehen. Konzentrisch um den Zylinder 14 ist eine zusätzliche Kolben-Zylinderanordnung 30 angeordnet, die einen den Zylinder 14 in Abstand von diesem umgebenden weiteren feststehenden Zylinder 32 aufweist, der mit einem feststehenden weiteren (zweiten) Kolben 34 fest verbunden ist.

In dem weiteren Zylinder 32 befindet sich ein (zweiter) beweglicher Kolben 36, der an seinem äußeren Umfang mit einer Isolierschicht 120 versehen ist. Im Inneren des Zylinders 32 befindet sich eine Schraubenfeder 38, die an ihrem einen Ende mit dem beweglichen Kolben 36 und an dem anderen Ende mit dem festen Kolben 34 fest verbunden ist. Der Zylinder 14 besitzt in dem Bereich, in dem der Bewegungsweg des beweglichen Kolbens 36 endet, einen Durchlaß 40, der mit dem Raum 28 durch ein Rückschlagventil 42 über den festen Kolben 26 in Verbindung steht. Dieses Rückschlagventil 42 gestattet eine Gasströmung lediglich in den Raum 28 hinein und hindert eine Gasströmung aus diesem heraus.

Im Bereich des weiteren feststehenden Kolbens 34 befindet sich zwischen diesem und der Außenwand des Zylinders 14 eine erste Dichtung 44, der eine zweite Dichtung 46 zwischen den Zylinder 14 und der Außenfläche eines mit dem festen Kolben 26 fest verbundenen Stützrohres 48 zugeordnet ist. Zwischen dem weiteren Kolben 34 und dem Zylinder 14 ist eine Isolierschicht 50 vorgesehen, an

die sich einem mit dem festen Kolben 34 verbundene und damit feststehende Kontaktlamelle 52 anschließt. Die Isolierschicht 50 ist auf dem Zylinder 14 aufgebracht. In der Einschaltstellung (linke Hälfte von Fig. 1) fließt der Strom, wie durch die strichpunktete Linie I dargestellt, von dem Stromzuführungszyylinder 24 über die Kontaktfinger 26 hin zu dem Zylinder 14 und über die Kontaktlamelle 52 zu dem feststehenden weiteren Kolben 34 und von dort zu nicht weiter dargestellten Anschlußstücken.

Bei einer Ausschalthandlung (rechte Hälfte von Fig. 1) bewegt sich das bewegliche Schaltstück 12 in Pfeilrichtung A. Sobald die Kontaktfinger 26 den beweglichen Zylinder 14 nicht mehr berühren und zusätzlich die Isolierschicht 50 die mit dem Kolben 34 verbundene Kontaktlamelle 52 überdeckt, nimmt der Strom nunmehr den folgenden, durch die strichlierte Linie II dargestellten Weg. Er fließt vom feststehenden Kontaktstück 10 zu dem beweglichen Schaltstück 12, von dort über die Haltestege 22 hin zu dem Zylinder 14 und über eine am beweglichen Kolben 36 angebrachte weitere Kontaktlamelle ¹²¹ zu dem beweglichen Kolben 36 und über die Feder 38 hin zu dem feststehenden Kolben 34 und von diesem wieder zur Anschlußstelle, weil die Kontaktlamelle 52 nunmehr gegenüber der Isolierschicht 50 liegt, wodurch ein Stromfluß entlang dem Zylinder 14 hin zu dem Kolben 34 verhindert ist. Die Isolierschicht 50 ist also so zu bemessen, daß im eingeschalteten Zustand der Zylinder 14 über die Kontaktlamelle 52 in elektrisch leitender Verbindung mit dem Kolben 34 steht, wogegen in Ausschaltstellung bzw. nach einem gewissen Weg bei der Ausschaltbewegung die Isolierschicht 50 direkt unter den Kontaktlamellen 52 liegt (Fig. 1 und 2), so daß der dortige Widerstand so stark erhöht ist, daß der Strom über die Schraubenfeder 38 fließt. Damit der Strom nicht über das bewegliche Schaltstück 12 oder den Zylinder 14 hin zum feststehenden Kolben 26 fließt, ist der Kolben 26 an seinem inneren Umfang mit einer Isolierschicht 122, an seinem äußeren Umfang mit einer Isolierschicht 123 versehen.

Die Gasströmung verläuft nun wie folgt: Das SF_6 -Gas, welches in dem Raum 28 komprimiert wird, strömt gemäß Pfeilrichtung F durch den Ringspalt 20 und teilt sich dort auf in einen Teilstrom F_1 sowie einen Teilstrom F_2 . Aufgrund des Weges des elektrischen Stromes durch die Schraubenfeder 38 wird die Schraubenfeder komprimiert, derart, daß sich die Windungen anziehen, solange, bis die Windungen blockartig aufeinander liegen. Dadurch wird der bewegliche Kolben 36 ebenfalls in Pfeilrichtung A gedrückt und der Raum zwischen dem beweglichen und dem feststehenden weiteren Kolben 34 verkleinert, wodurch das darin befindliche SF_6 -Gas komprimiert wird und gem. der Pfeilrichtung G durch den Durchlaß 40 im beweglichen Zylinder 14 hindurch in den zwischen dem beweglichen Zylinder 14 und dem Stützrohr 48 gebildeten Ringraum hinein und über das Rückschlagventil 42, welches unter Druck dieses Abgangsstromes öffnet, in den Raum 28 ^(strömt) wodurch sich der Gasstrom G mit dem Gasstrom F vereinigt bzw. diesem hinzueaddiert wird und zusätzlich den Lichtbogen 54 bebläst. Durch diesen zusätzlichen Gasstrom G wird zum einen der Druck des Gases im Ringspalt 20 vergrößert und zum anderen besteht der Vorteil, daß die Beblasung des Lichtbogens verlängert wird, was ebenfalls mit besonderen Vorteilen verbunden ist. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß der Druck des Gases im Ringspalt 20 aufgrund der stromabhängigen Kraftwirkung der Schraubenfeder mit wachsenden Strömen ansteigt, wodurch die Intensität der zusätzlichen Gasströmung G erhöht wird und der zwischen dem feststehenden Schaltstück 10 und dem beweglichen Schaltstück 12 brennende Lichtbogen 54 unterbrochen wird. Nach Löschung des Lichtbogens 54 wird die Schraubenfeder stromlos, so daß der bewegliche Kolben 36 aufgrund der mechanischen Federkraft der zuvor durch den Strom gespannten Schraubenfeder 38 in seine Ausgangslage zurückkehrt.

Figur 2 zeigt den Blaskolbenschalter in Ausschaltstellung im stromlosen Zustand nach Erlöschen des Lichtbogens.

In der Figur 5 erkennt man einen Teilbereich des elektrischen Schalters mit dem festen weiteren Kolben 34, dem Zylinder 14 sowie dem Stützrohr 48 des Kolbens 26. Man erkennt, daß die Isolierschicht 50 mit dem Zylinder 14 fest verbunden ist, wobei eine Ausnehmung 62 im Zylinder 14 angebracht ist, in die die Isolierschicht 50 eingelegt ist. Der feststehende weitere Kolben 34 besitzt einen Rücksprung 64, der lediglich schematisch angedeutet ist und der die Kontaktlamellenschicht 52 aufnimmt. Dadurch wird in der Einschaltstellung, die in der Figur 5 zu sehen ist, eine elektrisch-galvanische Verbindung zwischen dem Zylinder 14 und dem weiteren Kolben 34 bewirkt, welche im Falle einer Ausschalthandlung, vgl. Fig. 1 rechte Seite, verhindert ist, weil die Isolierschicht 50 direkt unter der Kontaktlamellenschicht 52 liegt.

Aus der Figur 5 ist außerdem die Befestigung der Schraubenfeder 38 an dem feststehenden Kolben 34 ersichtlich: Der Kolben 34 besitzt einen zylinderartigen Fortsatz 65, in dessen Aussenfläche der Schraubenfeder 38 angepaßte schraubenartige Nuten 66 eingebracht sind, so daß die einzelnen Windungen der Schraubenfeder 38 in den Nuten 66 liegen und so für eine Kraftübertragung feststehender Kolben-Schraubenfeder sorgen. Die gleiche Anordnung ist auch bei der mechanisch festen Verbindung zwischen dem beweglichen Kolben 36 und der Schraubenfeder 38 vorgesehen. Es besteht auch die Möglichkeit, die Schraubenfeder 38 in diesen Bereich mittels einer Schweißverbindung fest mit dem beweglichen Kolben 36 bzw. mit dem feststehenden Kolben 34 zu verbinden.

Aus Fig. 6 ist eine weitere Befestigungsmöglichkeit für die Schraubenfeder ersichtlich. Wie in Fig. 5, sind einzelne Windungen der Schraubenfeder 38 in schraubenartige Nuten 66, die am zylindrischen Fortsatz 65 des feststehenden Kolbens 34 angebracht sind, eingebracht. Am Umfang sind Klemmstücke 67 vorgesehen, in die ebenfalls der Schraubenfeder angepaßte Nuten 69 eingearbeitet sind. Mittels Schrauben 68 werden die Klemmstücke 67 mit dem Kolben 34 verschraubt und pressen die Windungen der Schraubenfeder 38 auf

den zylindrischen Fortsatz 65 des Kolbens. Die Schraubenfeder 38 kann als zylindrische Schraubenfeder mit kreisförmigem Drahtquerschnitt ausgebildet sein. Die Windungen können jedoch auch aus Drähten mit rechteckförmigem Querschnitt gebildet werden.

- 5 Weiterhin kann zur Optimierung der mechanischen Federbeanspruchung die Feder mit veränderlicher Steigung oder variablem Drahtquerschnitt je Windung ausgebildet sein. Die frei im Gasraum zwischen dem feststehenden weiteren Kolben 34 und dem beweglichen Kolben 36 befindlichen Federwindungen, die Federwindungen also, die
- 10 nicht auf den beiden Kolben befestigt sind, sind an der Drahtoberfläche mit einer Isolierschicht versehen, womit verhindert wird, daß bei Kontraktion der Feder infolge der elektromagnetischen Kraft bei Berührung benachbarter Federwindungen die sich berührenden Windungen elektrisch kurzgeschlossen werden.
- 15 Zur Erhöhung der Stromtragfähigkeit kann die Feder aus einer Kombination von Federstahl hoher mechanischer Festigkeit, jedoch geringer elektrischer Leitfähigkeit und einem Material hoher elektrischer Leitfähigkeit, wie z. B., Kupfer, bestehen.

- 20 Figur 7 zeigt eine mögliche Ausführungsform des Windungsquerschnittes einer derartigen Feder. Auf einen Drahtkern 301 aus Federstahl hoher mechanischer Festigkeit ist eine Schicht 302 aus Kupfer aufgebracht. Darüber befindet sich eine elektrisch isolierende Schicht 303, die beim Zusammenschlagen einzelner
- 25 Windungen diese voneinander isoliert.

- Anhand von Fig. 3 sei nun eine weitere Variante der erfindungsgemäßen Anordnung beschrieben, bei der allerdings das Grundprinzip unverändert geblieben ist (in Fig. 3 ist wiederum links der ge-
- 30 zeichneten Mittellinie der Schalter im eingeschalteten Zustand rechts der Mittellinie während der Ausschaltbewegung gezeigt. Fig. 4 zeigt den Schalter im ausgeschalteten Zustand. Auch hier ist wieder eine zusätzliche Kolben-Zylinderanordnung vorgesehen, deren beweglicher Kolben mittels einer Schraubenfeder gegen den
- 35 festen zusätzlichen oder weiteren Kolben gezogen wird, wenn sie vom Strom durchflossen wird. Im einzelnen ist der Schalter gem. Figur 3 aufgebaut, wie nachfolgend beschrieben wird.

Der Leistungsschalter besitzt ein festes, rohrförmiges Kontaktstück 10, welches mit dem beweglichen Schaltstück 12 zusammenwirkt, wobei das bewegliche Schaltstück 12 das feste Kontaktstück überdeckt, um eine Vorkompression zu erzielen. Mit dem beweglichen Schaltstück 12 ist der Zylinder 14 über Halte-
5 stege oder Halterungsstege 22 verbunden, so daß bei einer Ausschalthandlung das bewegliche Schaltstück 12 zusammen mit dem Zylinder 14 in Pfeilrichtung A bewegt wird. Der Schalter besitzt ferner einen feststehenden Kolben 68, der im Gegensatz zu dem feststehenden Kolben 26 in Fig. 1 nicht mit einem
10 Rückschlagventil versehen ist. Der feststehende Kolben 68 wird von einem Stützrohr 70 gehalten, welches dem Stützrohr 48 im wesentlichen entspricht. An seinem inneren Umfang ist der feststehende Kolben 68 mit einer Isolierschicht 125 versehen, die ihn elektrisch vom beweglichen Schaltstück 12 isoliert.
15

Die zusätzliche Kolben-Zylinderanordnung 72 ist gebildet durch einen äußeren Zylinder 74, der an dem Zylinder 14 an dessen der Trennstelle entgegengesetztem Ende dadurch befestigt ist, daß der äußere Zylinder 74 einen nach innen umgebördelten
20 Flansch 76 besitzt, dessen freies Ende an dem Zylinder 14 angeschweißt ist. An dem gegenüberliegenden Ende, also im Bereich der Trennstelle, besitzt der äußere Zylinder 74 eine Abkröpfung 78 nach innen, die in einer Nase 80 ausläuft, an der eine Blasdüse 82 befestigt ist, welche praktisch der Blasdüse 16 entspricht. Diese Blasdüse 82 bildet mit dem beweglichen Schaltstück einen Zuströmkanal 84, der in einem Ringspalt 86 endet, der dem Ringspalt 20 der Fig. 1 entspricht. Die Trennstelle ist wieder von dem Stromzuführungs-
25 zylinder 24 umgeben, der über die Kontaktfinger 26 den Strom dem äußeren Zylinder 74 zuführt. Der Stromfluß ist im Gegensatz zu der Anordnung gem. der Figur 1 so, daß er nicht über den Zylinder 14, sondern über den äußeren Zylinder 74 im eingeschalteten Zustand fließt. Er wird also über den Stromzuführungs-
30 zylinder 24 und die Kontaktlamellen 26 der Nase 80 zugeführt und fließt über den äußeren Zylinder 74 hin zu dem Zylinder 14 und von dort zur Ableitung (nicht weiter darge-
35

stellt). Der Strom ist durch die strichpunktierte Linie I_R (Ruhestrom) dargestellt. Im Inneren des äußeren Zylinders 74 befindet sich ein mit dem inneren Zylinder 14 und dem äusseren Zylinder 74 mechanisch fest verbundener Kolben 88, der zwischen dem Zylinder 14 und sich einen Durchlaß 90 freiläßt,

in dem sich ein Rückschlagventil 92 befindet, welches so geschaltet ist, daß es lediglich eine Gasströmung aus dem zwischen dem äusseren Zylinder 74 und dem Zylinder 14 gebildeten Ringraum hin zum Innenkanal 84 bzw. zum Ringspalt 86 gestattet.

Der feststehende Kolben 88 ist unter Zwischenfügung einer Isolierschicht 94 elektrisch von dem Zylinder 74 isoliert. In dem Ringraum zwischen dem Zylinder 74 und dem Zylinder 14 befindet sich ein beweglicher Kolben 96, der unter Zwischenfügung einer Kontaktlamelle 98 elektrisch leitend mit dem Zylinder

74 während des Hin- und Hergleitens verbunden ist. Der Zylinder 14 besitzt in seinem vorderen Bereich, also in dem Bereich, der der Trennstelle benachbart ist, einen elektrisch leitenden Bereich 100, der im Bereich zwischen dem festen und dem beweglichen Kolben 88 bzw. 96 endet und in einen Bereich 102 aus elektrisch isolierendem Material übergeht, wobei im Bereich des Flansches 76 der Zylinder 14 wieder aus elektrisch leitfähigem Material besteht, Bereich 104. In dem Raum zwischen dem inneren Zylinder 14 und dem äußeren Zylinder 74 ist eine Schraubenfeder 106 vorgesehen, deren eines Ende mit dem beweglichen Kolben 96 und deren anderes Ende mit dem feststehenden Kolben 88 fest verbunden ist. Die Innenfläche des beweglichen Kolbens 96 ist mit einer Isolierschicht (ohne Bezugsziffer) versehen.

Bei einer Ausschalthandlung bewegt sich das bewegliche Kontaktstück 12 zusammen mit dem Zylinder 14 und dem äußeren Zylinder 74 in Pfeilrichtung A. Wenn die Nase 80 von den Kontaktfingern 26 freigekommen ist, erhält man einen Stromfluß von dem festen Kontaktstück 10 hin zu dem beweglichen Schaltstück 12, da dieses noch mit dem festen Kontaktstück in Verbindung steht. Der Strom fließt weiter über die Haltestege 22 zu dem Bereich 100 des Zylinders 14 und von dort hin zu dem feststehenden Kolben 88. Der Strom fließt weiter über die Schraubenfeder 106 hin

zum beweglichen Kolben 98 und von dort über die Kontaktlamelle zu dem äußeren Zylinder 74 und über den Flanschbereich 76 hin zu dem elektrisch leitenden Bereich 104 und dann zur Ableitung. Dieser Stromfluß ist auf der rechten Seite der Mittellinie durch die strichlierte Linie II gekennzeichnet, hierbei hat sich allerdings das bewegliche Schaltstück 12 vom festen Kontaktstück 10 bereits getrennt, so daß ein Lichtbogen 108 gezogen ist. Der Strom fließt dann, ähnlich wie eben erwähnt, von dem festen Kontaktstück 10 über den Lichtbogen 108 hin zum beweglichen Schaltstück 12, von dort über die Stege 22 hin zu dem Bereich 100 des Zylinders und von dort zum festen Kolben 88 und über die Schraubenfeder 106 zum beweglichen Kolben 96 und über den äußeren Zylinder 74 hin zu dem Bereich 104 und von dort zur Ableitung. Eine am inneren Umfang des feststehenden Kolbens 68 aufgebrachte Isolierschicht 125 verhindert dabei, daß der Strom über das bewegliche Kontaktstück 12, den Kolben 68 und das Stützrohr 70 zur Ableitung fließt.

Dadurch, daß der Strom nunmehr durch die Schraubenfeder hindurchfließt, ziehen sich die nebeneinanderliegenden Windungen aufgrund ihres durch den Strom aufgebauten Magnetfeldes an, so daß der bewegliche Kolben 96 entgegen der Pfeilrichtung A in Pfeilrichtung A 2 bewegt wird, wodurch der Raum zwischen dem feststehenden Kolben 88 und dem beweglichen Kolben 96 verkleinert wird. Bei der Ausschalthandlung verkleinert sich auch der zwischen dem Schaltstück 12 und dem Zylinder 14 befindliche Raum 28, so daß eine Gasströmung erzeugt wird, die gem. Pfeilrichtung F hin zu dem Ringspalt 86 strömt, wo sie sich wieder aufteilt in die Gasströmungen F_1 und F_2 . Dieser Gasströmung F überlagert sich die Gasströmung F_z , die aus dem Raum zwischen dem Zylinder 14 und dem äußeren Zylinder 74 herkommt. Durch diese Gasströmung F_z wird der gesamte, den Lichtbogen beblasende Gasstrom verstärkt oder - je nach Bemessung der Blasdüsen und des Ringspaltes - auch verlängert.

In dem Durchlaß 90 ist, wie oben erwähnt, ein Rückschlagventil 92 eingesetzt, welches eine Gasströmung lediglich aus dem Raum zwischen dem Zylinder 14 und dem äußeren Zylinder 74 hin zur Blasdüse gestattet. Dieses Ventil öffnet zwangsläufig immer dann, wenn der Druck im Raum zwischen dem Zylinder 14 und dem äußeren Zylinder 74 größer ist als der in dem Raum 28. Eine umgekehrte Strömung, die vielleicht zur Verschmutzung oder zur Unwirksamkeit der zusätzlichen Zylinderanordnung führen könnte, ist nicht möglich.

Es ist zweckmäßig, ein entsprechendes Rückschlagventil 110 auch in dem beweglichen Kolben 96 anzuordnen; dieses Rückschlagventil würde dann, wenn der bewegliche Kolben 96 entgegen der Pfeilrichtung B wieder in seine Ruhestellung gelangt, öffnen, so daß der Raum zwischen den beiden Kolben 88 und 96 wieder mit Gas gefüllt werden kann. Dieses Rückschlagventil läßt eine Gasströmung nur in den Raum zwischen den beiden Kolben 88 und 96 zu. Damit nicht in dem Raum zwischen dem Flansch 76 und dem beweglichen Kolben 96 ein Unterdruck entsteht, der die Kraftwirkung der Feder aufheben könnte, ist in dem Flansch 76 eine Öffnung 112 vorgesehen.

Eine ähnliche Ausgestaltung ist auch bei der Anordnung gem. der Figur 1 zweckmäßig, dort kann ein Rückschlagventil entweder in den feststehenden Kolben 34 oder in den beweglichen Kolben 36 eingesetzt werden, so daß lediglich ein Eintreten des Gases in den Raum zwischen dem Zylinder 14 und dem äußeren Zylinder 32 ermöglicht wird.

In Figur 4 ist die zweite Variante des Blaskolbensalters gem. Fig. 3 in ausgeschalteter Stellung im stromlosen Zustand nach erfolgter Lichtbogenlöschung dargestellt. Der bewegliche Kolben 96 ist aufgrund der mechanischen Federkraft der zuvor durch die magnetische Kraftwirkung des Stromes gespannten Feder 106 in Bewegungsrichtung C in seine Ausgangslage zurückgekehrt.

. Sinnvoll ist es, die Länge des Bereichs 102 so zu bemessen, daß während der Schalthandlung ein Stromfluß über den Bereich 100 hin zum Kolben 68 nicht erfolgen kann. Man kann letzteres auch dadurch verhindert, daß auch die Außenfläche des Kolbens mit einer 5 Isolierschicht 127 belegt ist.

10

15

20

25

30

35

5

10

Ansprüche

1. Blaskolbenshalter mit einem feststehenden Kontaktstück und einem beweglichen Schaltstück, von denen wenigstens das bewegliche Schaltstück rohrförmig ist, mit einer mit dem beweglichen Schaltstück fest verbundenen Kolben-Zylinderanordnung zur Erzielung einer Gasströmung zur Beblasung des Lichtbogens, wenn der Zylinder gegen den feststehenden Kolben oder umgekehrt gezogen wird, dadurch gekennzeichnet, daß eine zusätzliche Kolben-Zylinderanordnung (30, 72) vorgesehen ist, deren Kompressionsraum mittels einer vom Strom bei einer Schalthandlung betätigbaren Vorrichtung komprimiert ist, wobei dadurch der Blasströmung zusätzliches Löschgas zugeführt wird.

2. Schalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die vom Strom betätigbare Vorrichtung eine Schraubenfeder (38, 106) ist, auf die bei einer Schalthandlung der Strom wenigstens teilweise kommutiert wird, welche Schraubenfeder an einem Ende fest eingespannt und am anderen Ende mit dem beweglichen Kolben (zweiter beweglicher Kolben) (36, 96) der zusätzlichen Kolben-Zylinderanordnung fest verbunden ist.

3. Schalter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzliche Kolben-Zylinderanordnung (30, 72) durch den über den feststehenden Kolben der Blaskolbenanordnung (erster feststehender Kolben) gezogenen Blaszylinder (14) und einem den Blaszylinder umgebenden äusseren Zylinder (32, 74) gebildet ist, zwischen denen der Kompressionsraum der zusätzlichen Kolben-

Zylinderanordnung liegt.

4. Schalter nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraubenfeder (38, 106) an einem feststehenden Kolben (34) der zusätzlichen Kolben-Zylinderanordnung (zweiter feststehender Kolben) befestigt ist und daß der zweite feststehende Kolben (34) mit dem äusseren Zylinder (31) im Inneren des Schalters ortsfest angebracht ist, wobei der Blaszylinder relativ zu dem äusseren Zylinder (32) zusammen mit dem beweglichen Schaltstück (12) in Ausschalt- und Einschaltichtung bewegbar ist.

5. Schalter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Blaszylinder (14) in dem Bereich, der bei der Ausschaltbewegung im Inneren des zweiten feststehenden Kolbens (34) gleitet, mit einer Isolationsschicht bedeckt ist, wobei die Länge der Isolationsschicht in axialer Richtung so bemessen ist, daß in eingeschaltetem Zustand eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Blaszylinder (14) und dem zweiten feststehenden Kolben (34) gegeben, nach Beginn der Ausschalthandlung, und insbesondere dann, wenn der Blaszylinder, der im Einschaltzustand den Strom führt, von der Festkontaktanordnung freigekommen ist, unterbrochen ist.

6. Schalter nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der äußere Zylinder (74) mit dem Blaszylinder (14) fest verbunden ist.

7. Schalter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Blaszylinder (14) einen Bereich (100) in der Nähe der Trennstelle und an dem entgegengesetzten Ende (104) aus elektrisch leitendem Material aufweist, wobei der Bereich (102), der zwischen dem zweiten beweglichen und dem zweiten feststehenden Kolben der zusätzlichen Kolbenzylinderanordnung liegt, aus elektrisch isolierendem Material gebildet ist.

8. Schalter nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite feststehende Kolben (88) im Bereich der Trennstrecke angeordnet und mit dem äußeren Zylinder (74) unter Zwischenfügung einer elektrisch isolierenden Schicht (94) fest verbunden ist.

9. Schalter nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite bewegliche Kolben (96) der zusätzlichen Kolben-Zylinderanordnung (72) über eine Kontaktschicht (98) mit dem äußeren Zylinder gleitend und elektrisch leitend verbunden ist.

10. Schalter nach einem der Ansprüche 8 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß in dem zweiten feststehenden Kolben (34, 88) sowie in dem zweiten beweglichen Kolben (36, 96) je ein Rückschlagventil vorgesehen ist, welches eine Strömung lediglich hin zu der Trennstelle gestattet.

11. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in dem ersten feststehenden Kolben (27, 68) der Blaskolbenanordnung ein Rückschlagventil (42) angeordnet ist, welches eine Gasströmung lediglich hin zur Trennstelle gestattet.

12. Schalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der erste feststehende ringförmige Kolben (27, 68) an wenigstens einer seiner beiden Mantelflächen mit elektrisch isolierendem Material (122, 123) beschichtet ist.

13. Schalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das bewegliche Schaltstück (12) lediglich teilweise aus elektrisch leitendem Material besteht, wobei der Bereich zwischen dem beweglichen Schaltstück mit dem Blaszylinder verbindenden Stegen (22) und dem Ende, welches der Trennstelle entgegengesetzt liegt, aus elektrisch isolierendem Material besteht.

14. Schalter nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem zweiten festen und dem zweiten beweglichen Kolben der zusätzlichen Kolben-Zylinderanordnung (30, 72) schraubenförmige Nuten (66) eingebracht sind, in denen die
5 einzelnen Windungen der Schraubenfeder (38, 106) zwecks fester Verbindung von Schraubenfedern mit dem beweglichen und festen Kolben eingesetzt sind.

15. Schalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß einzelne Windungen der Schraubenfeder
10 auf dem zweiten festen und dem zweiten beweglichen Kolben mittels Klemmstücken (67) befestigt sind.

16. Schalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraubenfeder (38, 106) kreisförmigen Querschnitt besitzt.
15

17. Schalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Drahtquerschnitt rechteckförmig
20 ist.

18. Schalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Windungen der Schraubenfeder, die nicht mit dem zweiten feststehenden und dem zweiten beweglichen
25 Kolben mechanisch und elektrisch verbunden sind, an ihrer Oberfläche mit einer Isolierschicht (303) versehen sind.

19. Schalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraubenfeder aus Federstahl besteht.
30

20. Schalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraubenfeder aus einem Kern (301) aus Federstahl und einer darauf aufgebrauchten Schicht (302) aus
35 einem Metall höherer elektrischer Leitfähigkeit besteht.

21. Schalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraubenfeder mit konstanter Steigung gewickelt ist.

5 22. Schalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraubenfeder mit veränderlicher Steigung gewickelt ist.

10 23. Schalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Windungsquerschnitt der Schraubenfeder konstant ist.

15 24. Schalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Windungsquerschnitt der Schraubenfeder veränderlich ist.

20

25

30

35

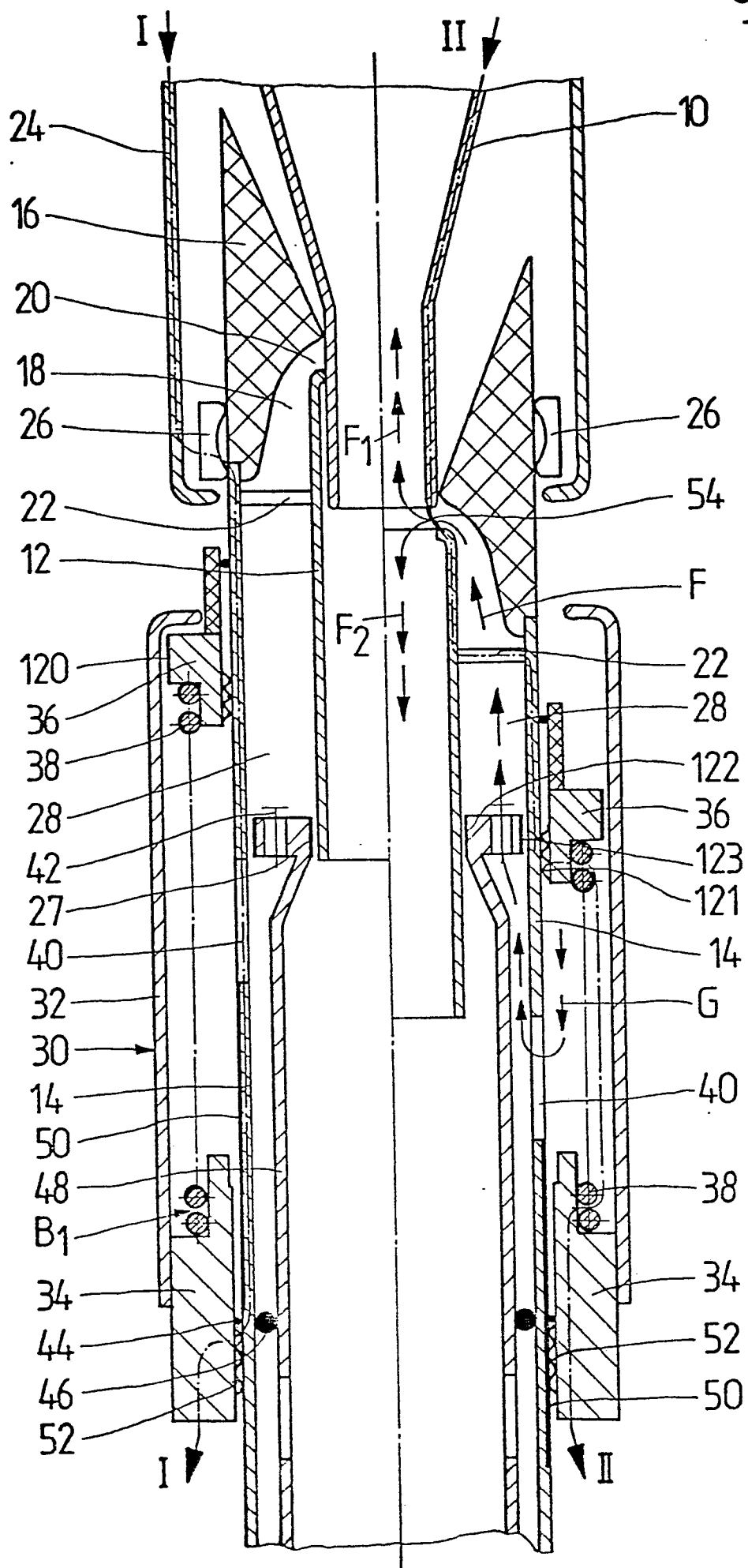


Fig.1

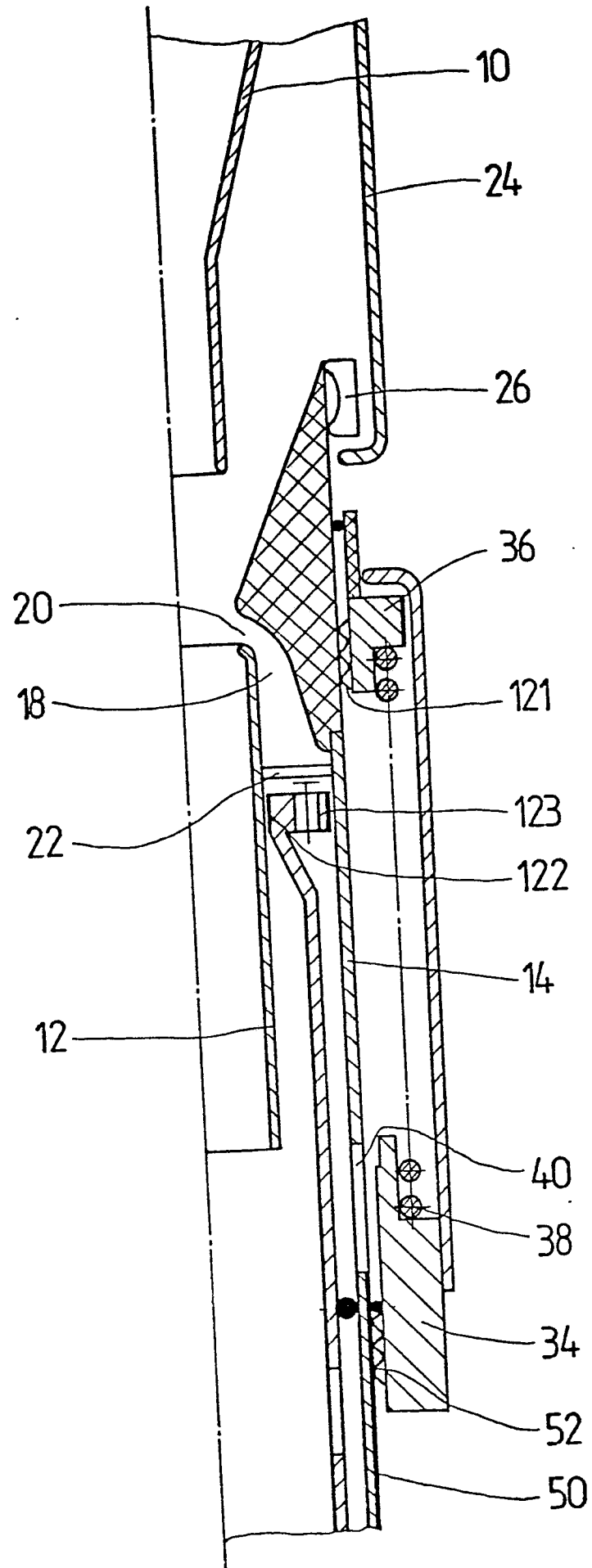


Fig. 2

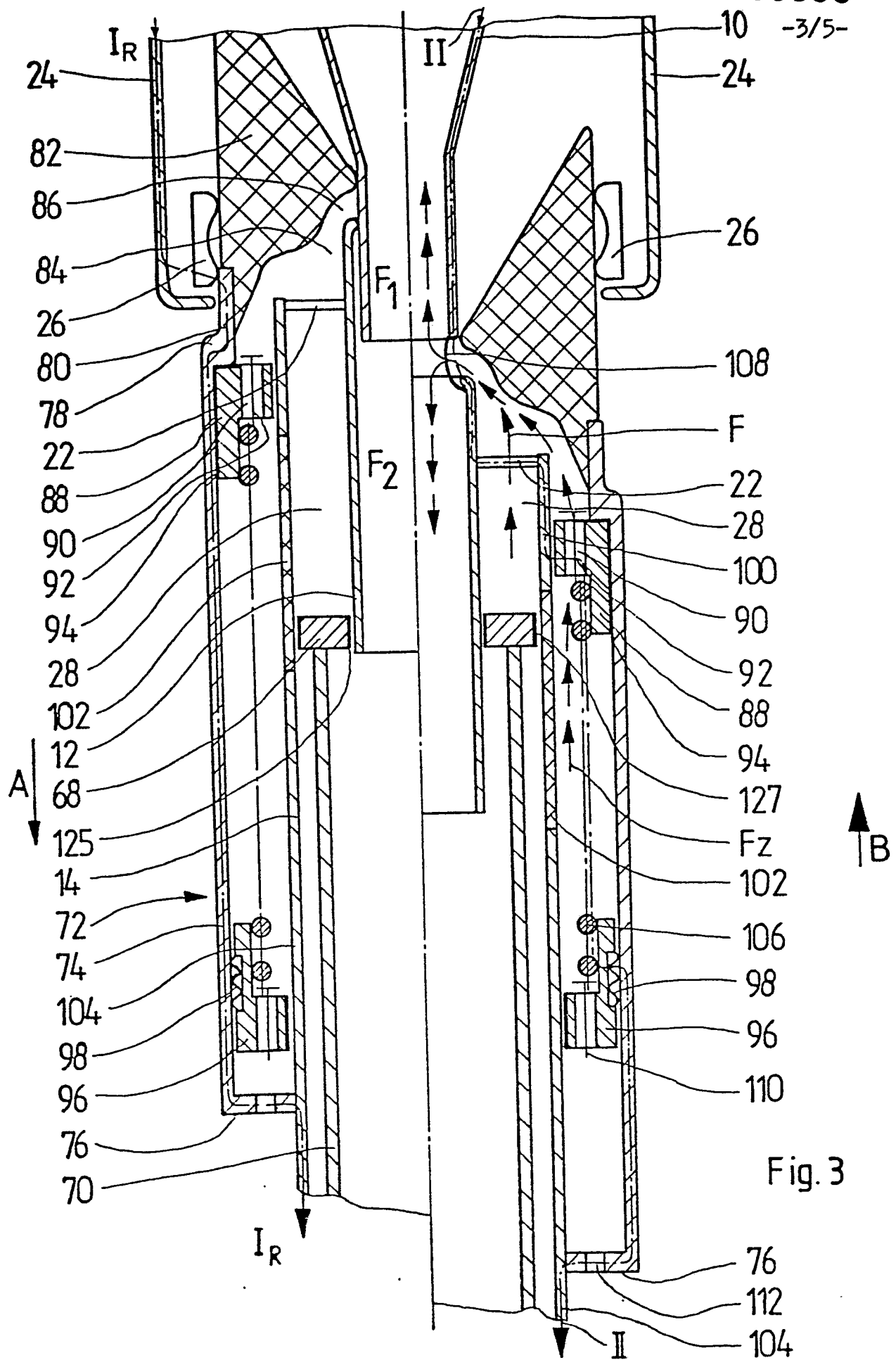


Fig. 3

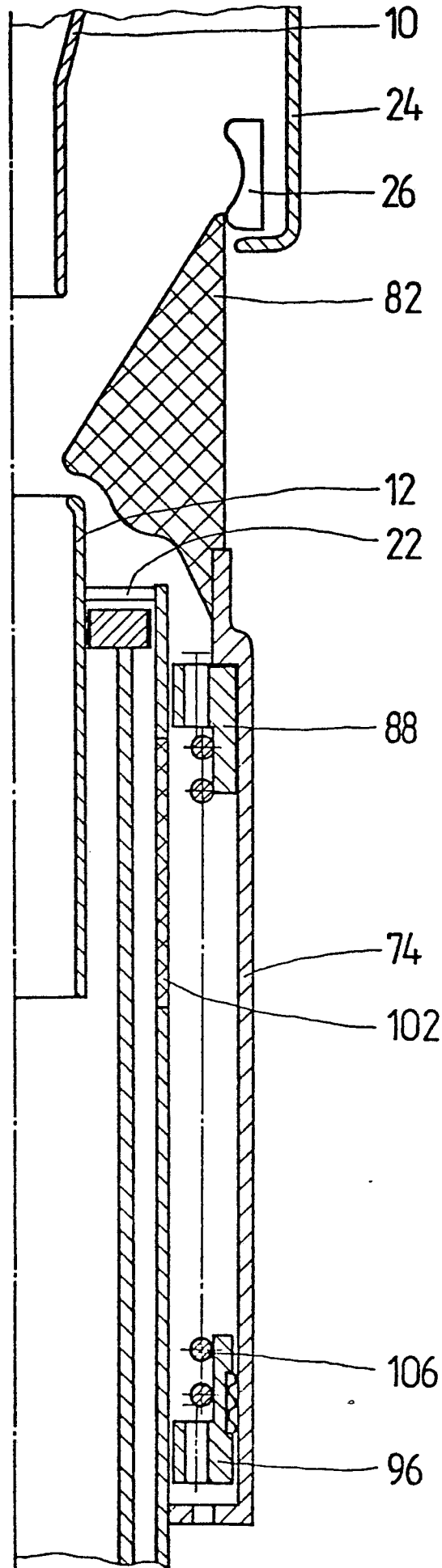


Fig. 4

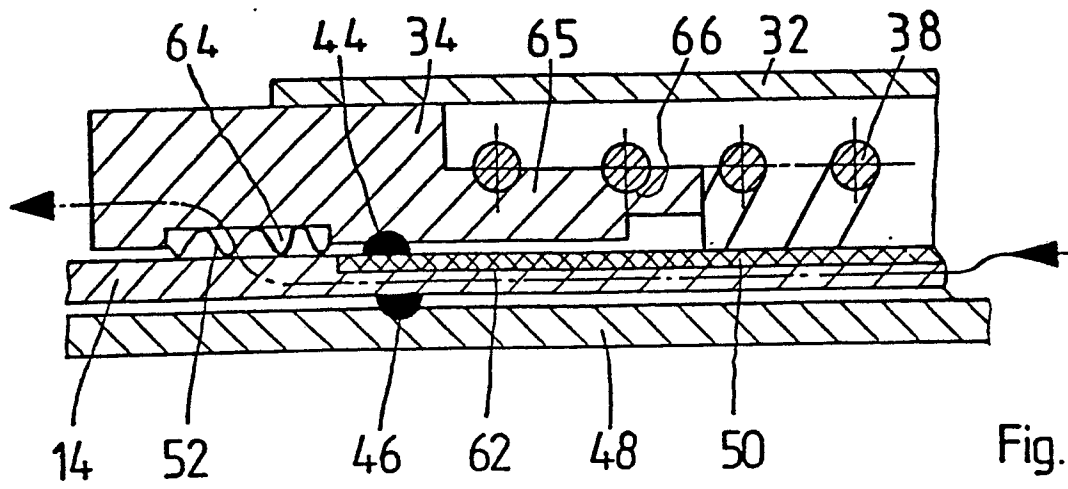


Fig. 5

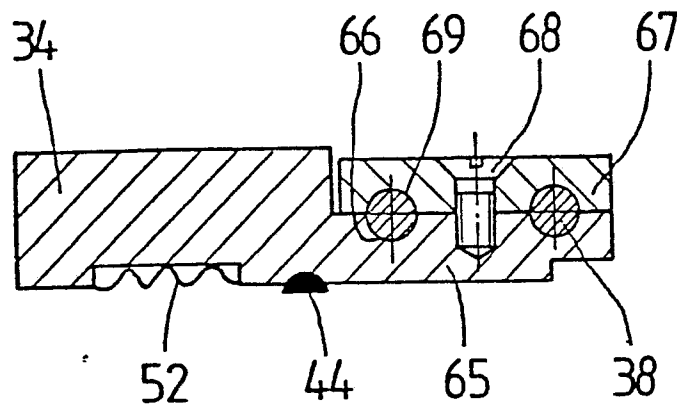


Fig. 6

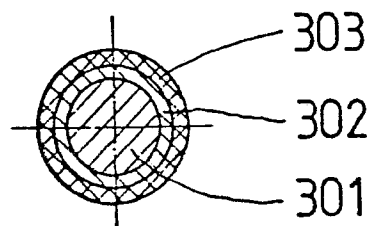


Fig. 7