



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 653 478 A5

⑤① Int. Cl.⁴: H 01 H 33/91
H 01 H 33/74

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 429/81

㉔ Anmeldungsdatum: 23.01.1981

㉔ Patent erteilt: 31.12.1985

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 31.12.1985

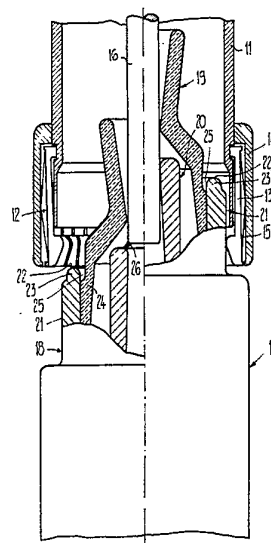
㉗ Inhaber:
Sprecher & Schuh AG, Aarau

㉗ Erfinder:
Thaler, Richard, Unterentfelden

㉗ Vertreter:
Patentanwälte, Schaad, Balass, Sandmeier, Alder,
Zürich

⑤④ **Druckgasschalter.**

⑤⑦ Ein fester Nennstromkontakt (12) umgibt einen festen Lichtbogenkontakt (16). Ein beweglicher Nennstromkontakt (18) umgibt einen beweglichen Lichtbogenkontakt (20), wobei zwischen den beweglichen Kontaktstücken (18, 20) eine Blasdüse (19) zur Beblasung des zwischen den Lichtbogenkontakten (16, 20) gezogenen Schaltlichtbogens (26) angeordnet ist. Bei einem Ausschaltstoss gelangen die Lichtbogenkontakte (16, 20) zeitlich später als die Nennstromkontakte (12, 18) ausser Eingriff. Bei der Trennung der Nennstromkontakte (12, 18) insbesondere bei der Abschaltung sehr hoher Ströme, entsteht zwischen diesen Kontakten ein Kommutationslichtbogen, der an den Nennstromkontakten (12, 18) Spuren in Form von Oberflächenrauigkeiten hinterlässt. Diese Rauigkeiten haben Inhomogenitäten des elektrischen Feldes zwischen den sich trennenden Nennstromkontakten zur Folge, wodurch die elektrische Festigkeit verringert wird. Um eine gleichbleibende elektrische Festigkeit zu gewährleisten, ist die mit dem festen Nennstromkontakt (12) in Berührung gelangende Kontaktfläche (21) des beweglichen Nennstromkontaktes (18) gegenüber dessen freiem Ende (22) axial um einen Abschnitt (23) zurückversetzt. Dieser Abschnitt (23) bleibt sowohl in Einschaltstellung als auch während eines Ausschaltstosses ausser Eingriff mit dem festen Nennstromkontakt (12).



PATENTANSPRÜCHE

1. Druckgasschalter mit einem festen Nennstromkontakt (12), der einen festen Lichtbogenkontakt (16) umgibt und mit einem beweglichen Nennstromkontakt (18) der einen beweglichen Lichtbogenkontakt (20) umgibt, sowie mit einer zwischen den beweglichen Kontakten (18, 20) angeordneten, mit diesen mitbeweglichen Blasdüse (19), wobei die Nennstrom- und die Lichtbogenkontakte (12, 18 bzw. 16, 20) je miteinander in und ausser Eingriff bringbar sind, und wobei bei einem Ausschalthub die Lichtbogenkontakte (16, 20) zeitlich später als die Nennstromkontakte (12, 18) ausser Eingriff gelangen, dadurch gekennzeichnet, dass die mit dem festen Nennstromkontakt (12) in Berührung gelangende Kontaktfläche (21) des beweglichen Nennstromkontaktes (18) gegenüber dessen freiem Ende (22) um einen Abschnitt (23) axial zurückversetzt ist, der in Einschaltstellung und im Zuge eines Ausschalthubes ausser Eingriff mit dem festen Nennstromkontakt (12) bleibt.

2. Druckgasschalter nach Patentanspruch 1, bei dem der bewegliche Nennstromkontakt (18) in Einschaltstellung in den festen Nennstromkontakt (12) eingreift, dadurch gekennzeichnet, dass der genannte Abschnitt (23) einen geringeren Aussendurchmesser als der von den Kontaktflächen des festen Nennstromkontaktes in der Ausschaltstellung (12) definierte Innendurchmesser aufweist.

3. Druckgasschalter nach Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das freie Ende (22) des beweglichen Nennstromkontaktes (18) durch eine Isolierschicht (27) abgedeckt ist.

4. Druckgasschalter nach Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Isolierschicht (27) aus einem bei Einwirkung eines Lichtbogens ein Gas abgebenden Isoliermaterial besteht.

5. Druckgasschalter nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der feste Nennstromkontakt durch einen Kranz (12) federnd radial nach innen vorgespannter Kontaktfinger (13) gebildet ist, der durch eine elektrisch leitende Abschirmhaube (14) umschlossen ist, wobei die dem beweglichen Nennstromkontakt (18) zugekehrten, freien Enden sowohl der Kontaktfinger (13) als auch der Abschirmhaube (14) verrundet sind.

Die Erfindung betrifft einen Druckgasschalter gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Solche Schalter sind z.B. aus der CH-PS 616 022 (entspricht weitgehend der DE-OS 26 27 948) aber auch aus der DE-OS 26 35 573, der GB-PS 1 555 678 und der US-PS 4 123 636 bekannt.

Bei den Schaltern dieser Art ist es namentlich bei der Abschaltung sehr hoher Ströme sozusagen unvermeidlich, dass bei der Trennung der Nennstromkontakte, die zeitlich vor der Trennung der Lichtbogenkontakte erfolgt, zwischen den Nennstromkontakten ein Lichtbogen – der sog. Kommutations-Lichtbogen – zündet. Diese an sich unerwünschte Erscheinung ist dadurch bedingt, dass die aussen liegenden Nennstromkontakte eine wesentlich geringere Impedanz aufweisen, als die in der Nähe der Schalterachse liegenden und von den Nennstromkontakten umgebenen Lichtbogenkontakte, zwischen denen – nach deren Trennung – der eigentliche Schaltlichtbogen gezogen wird. Die Spannung des Kommutations-Lichtbogens ist zwar relativ gering, aber gerade bei der Abschaltung sehr hoher Ströme nicht vernachlässigbar.

Bei dem Schalter gemäss der erwähnten CH-PS 616 022 wurde versucht, diese unerwünschte Erscheinung und auch die Einwirkung des Schaltlichtbogens auf den beweglichen Nennstromkontakt dadurch zu vermeiden, dass ein federnd

gegen den festen Nennstromkontakt vorgespannter und den beweglichen Nennstromkontakt dichtend umgebenden Ringkolben aus einem Isolierstoff angeordnet wurde. Im Zuge eines Ausschalthubes soll der bewegliche Nennstromkontakt durch diesen Ringkolben hindurchgezogen und dieser selbst danach mittels eines den Ringkolben übergreifenden Rohrschnittes, der mit dem beweglichen Nennstromkontakt mitbeweglich ist, vom festen Nennstromkontakt entfernt werden.

Diese Bauweise kann jedoch nicht verhindern, dass beim Entstehen des Kommutations-Lichtbogens, d.h. im Moment der Trennung der Nennstromkontakte, in welchem der vom Schalter geführte Strom auf die noch im Eingriff befindlichen Lichtbogenkontakte hinüberwechselt, dieser Kommutations-Lichtbogen an den Kontaktflächen des beweglichen Nennstromkontaktes Schmelzstellen entstehen lässt. Diese Schmelzstellen ergeben Oberflächenrauheiten, die einerseits örtlich begrenzte Spitzenwerte der Feldstärke ergeben (was zu einer späteren, erneuten Lichtbogenbildung zwischen den Nennstromkontakten führen kann), und die andererseits die zwischen Ringkolben und beweglichen Nennstromkontakt vorhandene Dichtung nach wenigen Ausschalthüben beschädigen. Diese durch Schmelzstellen hervorgerufenen Oberflächenrauheiten können sogar dazu führen, dass der Ringkolben daran gehindert wird, relativ zum beweglichen Nennstromkontakt, wie beabsichtigt, verschiebbar zu bleiben, so dass der bewegliche Nennstromkontakt gar nicht mehr durch den Ringkolben hindurchgezogen werden kann. Wird ausserdem bei diesem vorbekannten Schalter der Kommutations-Lichtbogen nicht gelöscht ehe der bewegliche Nennstromkontakt vollständig durch den Ringkolben zurückgezogen wurde, verbrennt die zwischen Ringkolben und beweglichem Nennstromkontakt vorhandene Dichtung.

Bei den vorbekannten Schaltern gemäss der DE-OS 26 35 573, gemäss der GB PS 1 555 678 und gemäss der US-PS 4 123 636 sind gar keine Massnahmen zu erkennen, die die schädlichen Folgen des Kommutations-Lichtbogens zwischen den Nennstromkontakten verhindern oder auch nur mildern könnten. Hier wird der Kommutations-Lichtbogen zwischen den freien Enden der Nennstromkontakte gezogen und erzeugt gerade an diesen freien Enden die durch Schmelzstellen hervorgerufenen Unebenheiten, die das Löschen des Kommutations-Lichtbogens schon nach vergleichsweise wenigen Ausschalthüben immer schwieriger werden lassen.

Bei diesem Stand der Technik ist ein Zweck der Erfindung darin zu sehen, bei einem Druckgasschalter der eingangs genannten Art die Nennstromkontakte so auszubilden, dass die unvermeidlichen, durch den Kommutations-Lichtbogen hervorgerufenen Schmelzstellen auch nach vielen Schalthüben keinen Überschlagn zwischen den Nennstromkontakten zur Folge haben können.

Dieser Zweck wird beim vorgeschlagenen Druckgasschalter gemäss der Erfindung dadurch erreicht, dass die mit dem festen Nennstromkontakt in Berührung gelangende Kontaktfläche des beweglichen Nennstromkontaktes gegenüber dessen freiem Ende um einen Abschnitt axial zurückversetzt ist, der in Einschaltstellung und im Zuge eines Ausschalthubes ausser Eingriff mit dem festen Nennstromkontakt bleibt.

Merkmale bevorzugter Ausführungsformen sind den abhängigen Patentansprüchen zu entnehmen. Die Erfindung ist nachstehend rein beispielsweise anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen Axialschnitt durch die in vorliegendem Zusammenhang wichtigsten Bestandteile eines Druckgasschalters, rechts in Einschaltstellung, links im Moment, da der Kommutations-Lichtbogen bereits gelöscht ist und der Schaltlichtbogen zu brennen beginnt,

Fig. 2 einen Axialschnitt durch die Bestandteile der Fig. 1, rechts in Einschaltstellung, links in Ausschaltstellung, und

Fig. 3 in ähnlicher Darstellung wie Fig. 1 eine Ausführungsvariante.

Wie bereits erwähnt, sind in den Fig. 1–3 nur die im vorliegenden Zusammenhang wichtigsten Bestandteile dargestellt. Beispielsweise sind Schaltergehäuse, Stromzuführungen, Schalterantrieb und die ein Druckgas der Löschstrecke zuführende Pumpvorrichtung der Einfachheit halber nicht dargestellt.

Als ortsfeste Bestandteile in einer Umgebung eines unter Druck stehenden Löschgases, z.B. SF_6 , sind in Fig. 1 und 2 zu erkennen: ein Stromzuführungsrohr 11, das an seinem unteren Ende einen Kranz 12 von Kontaktfingern 13 trägt, deren untere, freien Enden über das untere Ende des Rohres 11 vorstehen. Die unteren Enden der Kontaktfinger sind vorzugsweise aus einem verschweissfesten Material wie Kupfer-Wolfram oder sind mit einem solchen Material plattiert. Dieser Kranz 12 ist vollständig von einer am Rohr 11 befestigten, elektrisch leitenden Abschirmhaube 14 umgeben, und jeder Kontaktfinger 13 ist mittels einer an der Innenseite der Abschirmhaube 14 abgestützten Blattfeder 15 radial nach innen vorgespannt. Der Kranz 12 der Kontaktfinger 13 bildet somit den festen Nennstromkontakt. Der feste Lichtbogenkontakt ist gebildet durch einen in der Achse des Rohres 11 verlaufenden Kontaktstift 16, der auf nicht dargestellte Weise elektrisch mit dem Rohr 11 verbunden ist. Auch der Kontaktstift 16 ist vorzugsweise zumindest an seinem freien Ende aus einem verschweissfesten Material.

An der oberen Stirnseite eines durch einen nicht dargestellten Schalterantrieb achsial verschiebbaren Pumpzylinders 17, der auch der Stromführung dient, ist ein beweglicher Nennstromkontakt 18 befestigt. Dieser umgibt eine Blasdüse 19 aus einem Isolierstoff, die ihrerseits einen ebenfalls an der oberen Stirnseite des Pumpzylinders 17 befestigten und elektrisch mit dem Nennstromkontakt 18 in Verbindung stehenden, rohrförmigen Lichtbogenkontakt 20 umgibt.

Aus Fig. 1 und 2 ist zu erkennen, dass das freie Ende des Lichtbogenkontaktes 20 über das freie Ende des beweglichen Nennstromkontaktes vorsteht, welcher Umstand einer der Faktoren ist, damit bei einem Ausschalthub der bewegliche Nennstromkontakt 18 ausser Eingriff mit dem Kranz 12 gelangt, bevor die Lichtbogenkontakte 16, 20 sich trennen. Die Kontaktfläche des beweglichen Nennstromkontaktes, die mit den Kontaktfingern 13 des Kranzes 12 in Eingriff gelangt, ist zylindrisch und mit 21 bezeichnet. Diese an ihrem oberen Ende vorzugsweise aus einem verschweissfesten Material wie Kupfer-Wolfram bestehende Kontaktfläche 21 reicht nicht bis zum freien, verrundeten Ende 22 des Nennstromkontaktes

18. Vielmehr ist zwischen der Kontaktfläche 21 und dem freien Ende 22 ein Abschnitt 23 vorgesehen, dessen Aussendurchmesser geringer als der vom Kranz 12 in Ausschaltstellung definierte Durchmesser ist. Ausserdem reicht der Abschnitt 23 über die Berührungsfläche zwischen dem Einlassabschnitt 24 der Blasdüse 19 und dem beweglichen Nennstromkontakt 18 hinaus, so dass zwischen diesen beiden Bauteilen eine ringförmige, nach oben offene Zundertasche 25 freibleibt.

Wenn sich während eines Ausschalthubes die Kontaktfläche 21 vom Kranz 12 trennt, dann zündet zwischen diesen Teilen der genannte Kommutations-Lichtbogen. Der Fusspunkt dieses Kommutations-Lichtbogens bleibt bis zu dessen Löschung an der Kontaktfläche 21 und bildet dort die unvermeidlichen Schmelzstellen. Dagegen bleibt das freie Ende 22 des Kontaktstückes 18 blank, obwohl dort im Zeitpunkt der Zündung des Schaltlichtbogens 26 (Fig. 1 linke) die Feldstärke des elektrischen Feldes zwischen den voneinander sich entfernenden Kontakten 12 und 18 grösser ist als am früheren Fusspunkt des in diesem Moment bereits gelöschten Kommutations-Lichtbogens an der Kontaktfläche 21.

Aus der Fig. 2 links ist ersichtlich, dass die wesentlichen, das elektrische Feld zwischen dem festen und dem beweglichen Kontaktsatz beeinflussenden Teile die unten nach aussen hin verrundete Abschirmhaube 14 und das verrundete untere Ende der Kontaktfinger 13 einerseits und das ebenfalls verrundete freie Ende 22 des beweglichen Nennstromkontaktes 18 sind. Da diese beiden Teile auch nach vielen Schalthüben ohne Lichtbogenfusspunkte bleiben, ist die Gefahr von durch Oberflächenrauheiten hervorgerufenen Inhomogenitäten des elektrischen Feldes, welche ihrerseits zu Überschlängen führen könnten, weitgehend gebannt.

Die Ausführungsform der Fig. 3 entspricht weitgehend jener der Fig. 1 und 2, so dass sich eine detaillierte Beschreibung hier erübrigt, zumal für funktionell sich entsprechende Teile dieselben Bezugsziffern wie in Fig. 1 und 2 verwendet sind. Der wesentliche Unterschied besteht lediglich darin, dass das freie Ende 22 des beweglichen Nennstromkontaktes 18 mit einer Schicht 27 aus einem elektrisch isolierenden Material versehen ist. Vorzugsweise wird dafür ein solches Material, beispielsweise PTFE, vorgesehen, das ausserdem bei Einwirkung der Hitze des Kommutations-Lichtbogens ein Gas abgibt. Damit erreicht man, dass der Kommutations-Lichtbogen, der an der Schicht 27 vorbei verläuft, zusätzlich durch das abgegebene Gas beblasen und damit zeitlich eher gelöscht wird.

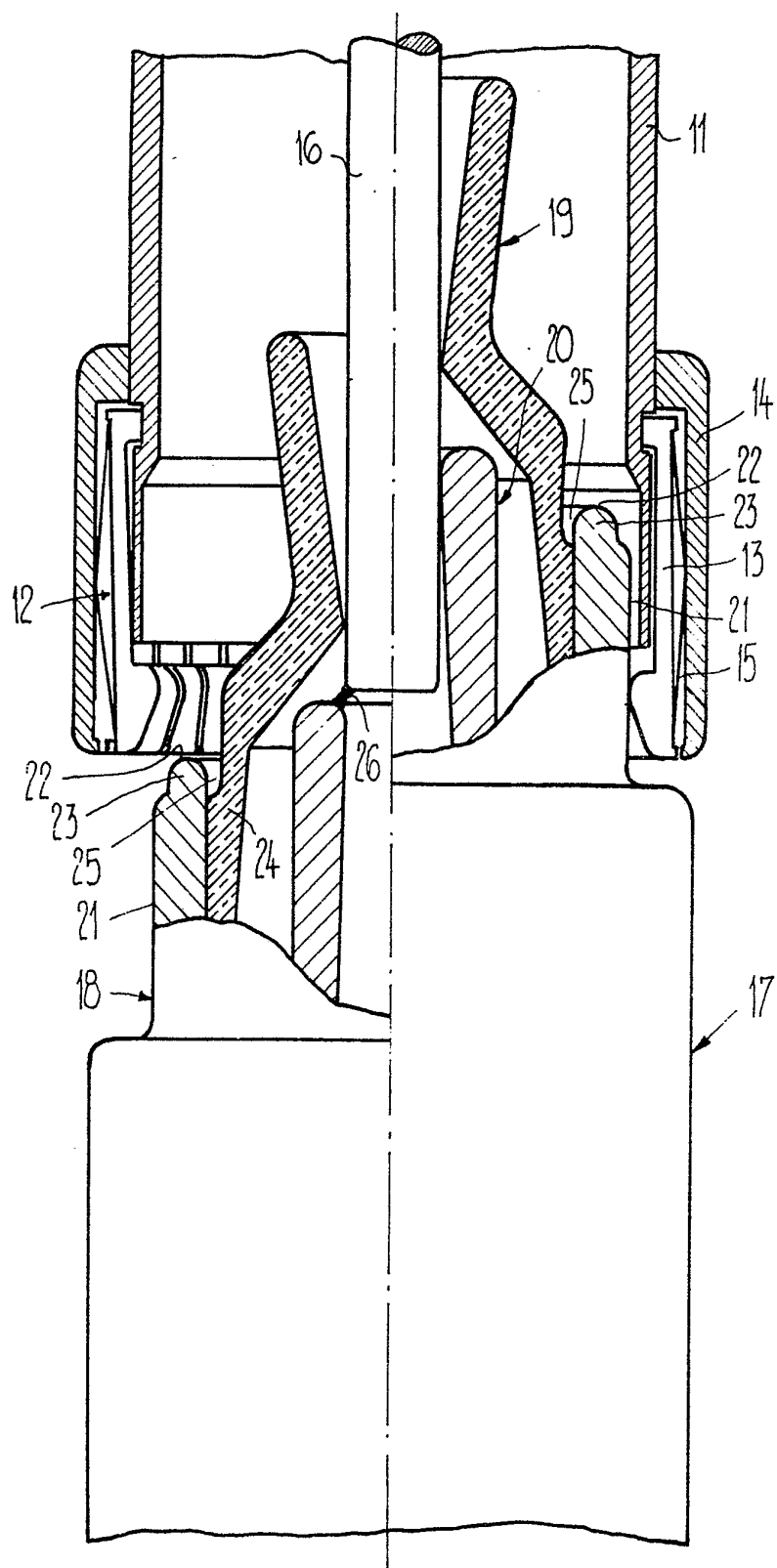


Fig. 1

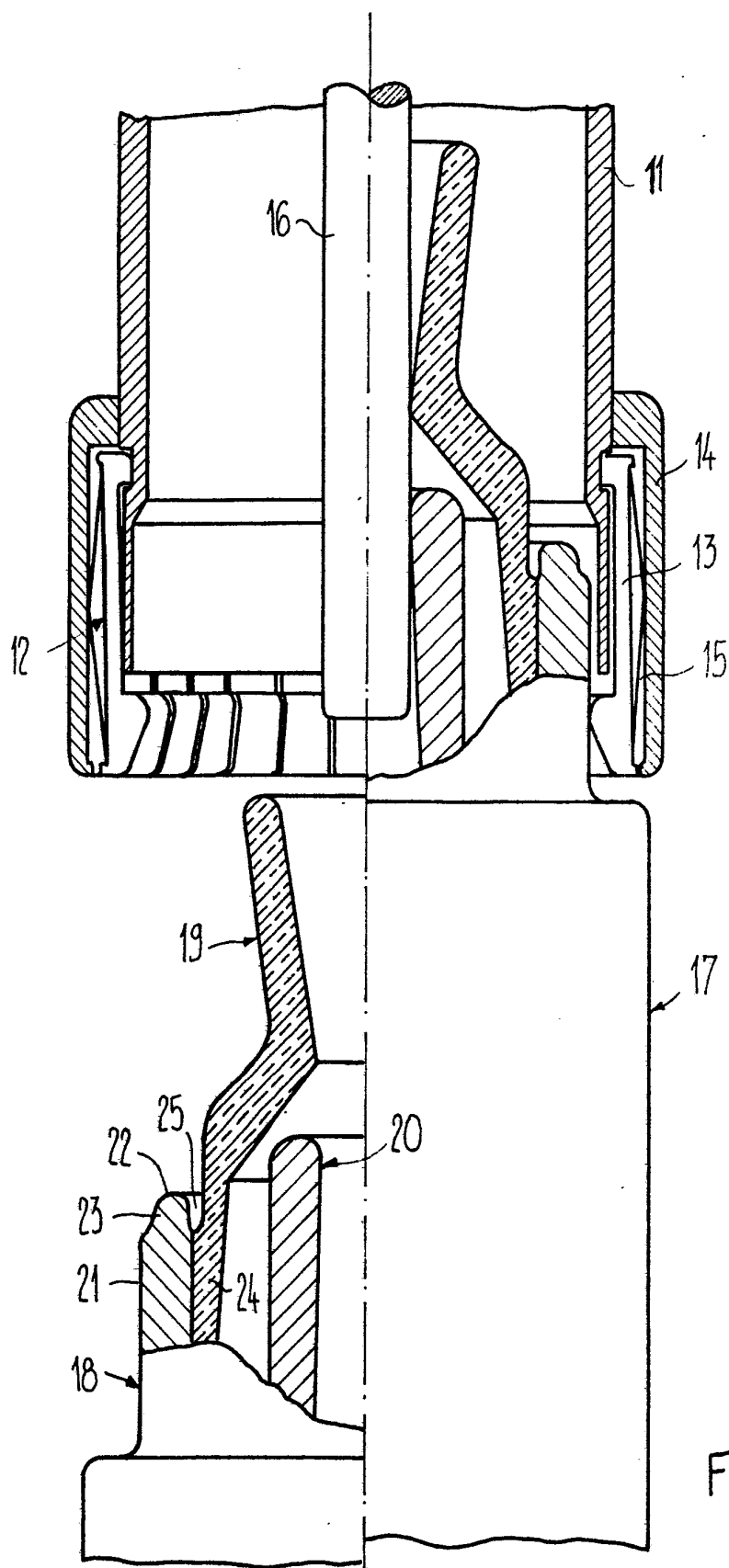


Fig. 2

