(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 075 341**
B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **23.01.85**

(51) Int. Cl.⁴: **H 01 H 33/18**

(21) Anmeldenummer: **82201030.2**

(22) Anmeldetag: **16.08.82**

(54) **Elektrischer Leistungsschalter.**

(30) Priorität: **16.09.81 CH 5970/81**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: **30.03.83 Patentblatt 83/13**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung: **23.01.85 Patentblatt 85/4**

(84) Benannte Vertragsstaaten: **CH DE FR LI SE**

(56) Entgegenhaltungen:
EP - A - 0 025 375
DE - C - 532 552
FR - A - 754 678
FR - A - 2 422 243
US - A - 2 439 952

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

(72) Erfinder: **Perrenoud, Blaise, Chemin des Lorettes 8, CH-2520 La Neuveville (CH)**

EP 0 075 341 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).

BUNDESDRUCKEREI BERLIN

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen elektrischen Leistungsschalter gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein derartiger Schalter ist etwa in der älteren, nicht vorveröffentlichten schweizerischen Patentanmeldung 3 815/80 vorgeschlagen worden. Bei diesem Schalter kommutiert der abzuschaltende Strom nach dem Öffnen der Nennstromkontakte in einen Strompfad, in den er der Reihe nach die Spule, den als Lichtbogenlaufring ausgebildeten und mit der Spule elektrisch leitend verbundenen Abbrandkontakt des ersten Schaltstückes und den gegenüber dem Nennstromkontakt beweglich angeordneten Abbrandkontakt des zweiten Schaltstückes durchfließt. Da die vom abzuschaltenden Strom durchflossene Spule mit einem ferromagnetischen Kern versehen ist, wirkt auf den zwischen den Abbrandkontakten gezogenen Lichtbogen ein starkes magnetisches Feld, durch welches der Lichtbogen in schnelle Rotation um den als Lichtbogenlaufring ausgebildeten Abbrandkontakt des ersten Schaltstückes versetzt wird. Dieses starke magnetische Feld erschwert andererseits aber auch die Kommutation von großen abzuschaltenden Strömen vom Nennstrompfad auf den Spulenpfad.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, einen Schalter der gattungsgemäßen Art zu schaffen, bei dem die Kommutation großer abzuschaltender Ströme vom Nennstrom- auf den Spulenpfad in einfacher Weise stets mit Sicherheit erfolgt und bei dem gleichzeitig bei Trennung der Abbrandkontakte auf den Ausschaltlichtbogen ein starkes magnetisches Feld wirkt.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale von Patentanspruch 1 gelöst. Durch diese Maßnahmen ist es möglich, den abzuschaltenden Strom bei kleiner magnetischer Bürde und folglich mit großer Sicherheit vom Nennstrom- auf den Spulenpfad zu kommutieren, bei Trennung der Abbrandkontakte aber die vollständige magnetische Bürde zur Verfügung stehen zu haben.

In der Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schalters gemäß Patentanspruch 2 ergibt sich darüber hinaus noch der Vorteil, daß die Antriebsenergie für das zweite Schaltstück verhältnismäßig gering sein kann, da dieses wegen seiner einfachen Konstruktion lediglich eine kleine Masse aufweist.

Bei der Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schalters gemäß Patentanspruch 3 ergibt sich ein besonders wirkungsvoller Schutz der an der Spule befindlichen Abbrandkontakte vor zu starken Verbrennungen und wird gleichzeitig der Ausschaltlichtbogen auch bei schwachen Strömen auf den Lichtbogenlaufring gedrängt.

Der erfindungsgemäße Schalter gemäß Patentanspruch 4 zeichnet sich dadurch aus, daß der Ausschaltlichtbogen wegen der strömungsmäßig vorteilhaften Anordnung der Abbrandkontakte besonders wirkungsvoll beblasen werden kann.

Hingegen ist es bei der Ausführungsform gemäß Patentanspruch 5 von Vorteil, daß wegen des verhältnismäßig geringen aufzuheizenden Volumens auch bei kleinen Strömen eine kräftige Löschgasströmung und damit eine gute Löschwirkung erreicht werden kann.

Mit der Ausführungsform gemäß Patentanspruch 6 läßt sich darüber hinaus ohne Zuhilfenahme einer Fremdenergie eine wirkungsvolle Zusatzbelastung des Abschaltlichtbogens erreichen.

Nachfolgend sind Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung in vereinfachter Form dargestellt. Es zeigt

Fig. 1 eine Aufsicht auf einen Schnitt durch eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schalters und

Fig. 2 eine Aufsicht auf einen Schnitt durch eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schalters.

In beiden Figuren sind gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet, und ist auf der linken Hälfte die Einschaltstellung und auf der rechten Hälfte eine Ausschaltphase des dargestellten Schalters gezeichnet.

In Fig. 1 sind ein feststehendes Schaltstück 1 und ein bewegliches Schaltstück 2 dargestellt. Das feststehende Schaltstück 1 weist einen Nennstromkontakt 3 und einen Abbrandkontakt 4, das bewegliche Schaltstück 2 einen Nennstromkontakt 5 und einen Abbrandkontakt 6 auf. Über Stromanschlüsse 7 bzw. 8 wird der Strom an die Nennstromkontakte 3 bzw. 5 geführt. Nennstromkontakt 3 und Stromanschluß 7 sind über einen Stromleiter 9 mit dem Eingang einer zylinderförmigen, den Abbrandkontakt 4 umgebenden Spule 10 verbunden.

Die Spule 10 ist ausgangsseitig über einen elektrischen Leiter 11 mit einem aus ferromagnetischem Material bestehenden Leiter 12 bzw. mit einem an dem den beweglichen Schaltstück 2 zugewandten Ende der Spule 10 angebrachten und aus nichtmagnetisierbarem Material bestehenden Lichtbogenlaufring 13 verbunden. Der ferromagnetische Leiter 12 ist über einen Gleitkontakt 14 mit dem Abbrandkontakt 4 des feststehenden Schaltstückes 1 verbunden. Der Abbrandkontakt 4 weist ein ferromagnetisches Teil 15 auf, welches zusammen mit dem ferromagnetischen Leiter 12 und einem weiteren ferromagnetischen Teil 16 einen magnetischen Kreis bilden, bei dem zumindest am Orte des Lichtbogenlaufringes 13 eine Öffnung vorgesehen ist, durch die das magnetische Feld der durch den Abschaltstrom erregten Spule austreten kann. Der Abbrandkontakt 4 ist als Düse ausgebildet und ist gemeinsam mit dem ferromagnetischen Teil 15 längs der Achse der Spule 10 verschieblich angeordnet. In der Einschaltstellung des Schalters durchsetzt höchstens ein Teil des Abbrandkontaktes 4 und somit des ferromagneti-

schen Teils 15 das Spuleninnere, während in der Ausschaltstellung (vgl. rechte Hälfte von Fig. 1) der Abbrandkontakt 4 und damit auch das ferromagnetische Teil 15 das Spuleninnere durchsetzt, und die Kontaktfläche des Abbrandkontaktes 4 bündig mit dem Lichtbogenlaufring 13 abschließt. Hierbei wie auch bei der Einschaltstellung wird der Abbrandkontakt 4 durch eine nicht dargestellte Feder gehalten, welche in der Einschaltstellung die Kontaktkraft bei kleinen Strömen bewirkt. Die Kontaktkraft wird bereits weit unterhalb des Nennstromes des Schalters im wesentlichen durch die auf das Teil 15 einwirkende magnetische Kraft erzeugt, weil parallel zu den Nennstromkontakten genügend Strom über die Spule 10 fließt. Die Bewegung des Teils 15 ist in der Ausschaltstellung durch einen Anschlag 17 begrenzt.

Der beim Abschalten gezogene Lichtbogen 18 brennt in einem von einer isolierenden Wand 19 und einer leitenden Trennwand 20 begrenzten Aufheizvolumen 21, welches mit einem isolierenden Gas, wie etwa Schwefelhexafluorid, gefüllt ist. Durch den Lichtbogen 18 aufgeheizte Gase gelangen über die als Düsen ausgebildeten Abbrandkontakte 4 und 6 in ein Auspuffvolumen 22.

Die Wirkungsweise des erfindungsgemäßen Leistungsschalters ist dann wie folgt:

In der auf der linken Hälfte der Fig. 1 dargestellten Einschaltstellung des Schalters sind die beiden Nennstromkontakte 3 und 5 miteinander in elektrisch leitender Berührung und die beiden Abbrandkontakte 4 und 6 kontaktieren sich stirnseitig. Beim Ausschalten wird das bewegliche Schaltstück 2 nach oben bewegt, und es werden daher zunächst die beiden Nennstromkontakte 3 und 5 voneinander getrennt. Hierbei wird der abzuschaltende Strom vom Nennstrompfad auf den Spulenpfad kommutiert. Der Strom fließt nun vom Stromanschluß 7 über den Stromleiter 9 und die Spule 10, den Leiter 11, das ferromagnetische Teil 12, den Gleitkontakt 14, die Abbrandkontakte 4 und 6 und die Trennwand 20 zum Stromanschluß 8. Das magnetische Feld der eingeschalteten Spule 10 beeinflußt den Kommutierungsvorgang nur in geringem Maße, da die magnetische Bürde der Spule wegen des in der Einschalt- bzw. Kommutierungsposition geringen Durchsatzes des ferromagnetischen Teiles 15 durch das Spuleninnere verhältnismäßig klein ist. Volle Bürde ist dann erreicht, wenn der unter dem Einfluß des magnetischen Feldes der Spule 10 dem Abbrandkontakt 6 nachlaufende Abbrandkontakt 4 an den Gleitkontakt 14 anschlägt und dann das Spuleninnere bündig mit dem Lichtbogenlaufring 13 abschließt. Der durch die sich nun trennenden Abbrandkontakte 4 und 6 gezogene Lichtbogen 18 steht unter dem Einfluß des an der Stelle des Lichtbogenlaufringes 13 aus dem nun weitgehend geschlossenen magnetischen Kreis austretenden magnetischen Feldes. Der Lichtbogen 18 rotiert nun zwischen den Abbrandkontakten 4 und 6 bzw. zwischen dem auf gleichem Potential wie der Abbrandkontakt 4 befindlichen Lichtbogenlaufring 13 und dem Abbrandkontakt 6. Hierbei wird der Druck des im Aufheizvolumen 21 befindlichen Löschgases erhöht und der Lichtbogen 18 durch eine durch die Düsenöffnungen der Abbrandkontakte 4 und 6 in das Auspuffvolumen 22 gerichteten Löschgasströmung intensiv beblasen.

Das in Fig. 2 dargestelle Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Leistungsschalters unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 im wesentlichen dadurch, daß der Abbrandkontakt 4 starr am feststehenden Schaltstück 1 angebracht und in der Einschaltstellung vom Abbrandkontakt 6 des beweglichen Schaltstückes 1 durchdrungen ist, und daß das ferromagnetische Teil 15 als isolierende Nachlaufdüse ausgebildet ist und lediglich teilweise ferromagnetisches Material enthält. Das Teil 15 kann etwa ein Ferromagnetikum enthalten, dessen Oberfläche mit einem isolierenden Material, wie etwa Polytetrafluoräthylen, beschichtet ist.

Bei dieser Ausführungsform wird entsprechend dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 der Abschaltstrom vom Nennstrom- auf den Spulenpfad bei geringer magnetischer Bürde kommutiert, so daß bei Trennung der Abbrandkontakte 4, 6 und Ziehen des Lichtbogens zwischen diesen Kontakten am Orte des Lichtbogenlaufringes 13 ein starkes magnetisches Feld zur Verfügung steht, durch welches eine rasche Rotation des Lichtbogens 18 und demzufolge ein starkes Aufheizen der Löschgase im Aufheizvolumen 21 bewirkt wird. Durch das isolierend ausgebildete, ferromagnetische Teil 15 wird eine günstige Löschgeometrie erreicht und zusätzlich ein Abbrandschutz für den Kontakt 4 gebildet.

Anstatt den Abbrandkontakt 4 des ersten Schaltstückes 1 bzw. das isolierend ausgebildete, ferromagnetische Teil 15 als Nachlaufdüse auszubilden, ist es denkbar, die Düsenöffnungen dieser Teile mittels eines in diesen Öffnungen gleitenden, isolierenden Zapfens zu verschließen. Hierdurch wird eine besonders wirkungsvolle Druckerhöhung im Aufheizvolumen 21 erzielt, so daß sich inbesondere bei der Abschaltung schwacher Ströme eine kräftige Beblasung des Lichtbogens 18 ergibt. Eine Erhöhung des Druckes des Löschgases kann auch dadurch erreicht werden, daß das magnetisierbare Teil 15 an seinem vom zweiten Schaltstück 2 abgewandten Ende kolbenförmig ausgebildet ist, und dieses kolbenförmig ausgebildete Ende in einem löschgasgefüllten Zylinder, welcher über einen Kanal mit dem Aufheizvolumen 21 verbunden ist, gleitet.

Patentansprüche

1. Elektrischer Leistungsschalter mit zwei relativ zueinander in einem Löschgas beweglichen und jeweils mindestens einen Nennstrom (3, 5) — und einen Abbrandkontakt (4, 6) enthaltenden Schaltstücken (1, 2) und mit einer zwischen den Abbrand- (4) und den Nennstromkontakt (3) eines ersten (1) der beiden Schaltstücke (1, 2) ge-

schalteten, zylinderförmigen und mit einem magnetisierbaren Kern versehenen Spule (10), auf deren dem Abbrandkontakt (6) eines zweiten (2) der beiden Schaltstücke (1, 2) zugewandten Ende ein mit dem Abbrandkontakt (4) des ersten Schaltstückes (1) elektrisch leitend verbundener Lichtbogenlaufring (13) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern ein längs der Spulenachse verschieblich angeordnetes und zumindest teilweise aus ferromagnetischem Material bestehendes Teil (15) aufweist, welches in der Einschaltstellung des Schalters höchstens einen Teil des Spuleninneren durchsetzt und in der Ausschaltstellung des Schalters das Spuleninnere bündig mit dem Lichtbogenlaufring (13) abschließt.

2. Schalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Teil (15) an seinem dem zweiten Schaltstück (2) zugewandten Ende eine ringförmige Kontaktfläche aufweist, welche mit der Spule (10) elektrisch leitend verbunden ist.

3. Schalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Teil (15) mit einer isolierenden Oberfläche versehen ist.

4. Schalter nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Teil (15) Teil des als Düse ausgebildeten Abbrandkontaktes (4) des ersten Schaltstückes (1) ist.

5. Schalter nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Teil (15) an seinem dem zweiten Schaltstück (2) zugewandten Ende mittels eines isolierenden Zapfens verschlossen ist.

6. Schalter nach einem der Ansprüche 1—5, dadurch gekennzeichnet, daß das Teil (15) an seinem vom zweiten Schaltstück (2) abgewandten Ende kolbenförmig ausgebildet ist.

Claims

1. Electric power circuit breaker having two contact members (1, 2) which are movable with respect to one another in a quenching gas and contain in each case at least one rated-current contact (3, 5) and one arcing contact (4, 6), and a cylindrical coil (10) which is provided with a magnetisable core and is connected between the arcing contact (4) and the rated-current contact (3) of a first one (1) of the two contact members (1, 2), at the end facing the arcing contact (6) of a second one (2) of the two contact members (1, 2) of which coil an arcing ring (13) is provided which is electrically conductively connected to the arcing contact (4) of the first contact member (1), characterised in that the core has a part (15) which is arranged to be displaceable along the coil axis and consists at least partially of ferromagnetic material and, in the on-position of the circuit breaker, penetrates at the most a part of the interior of the coil and, in the off-position of the circuit breaker, closes the interior of the coil flush with the arcing ring (13).

2. Circuit breaker according to claim 1, characterised in that the part (15) has at its end facing the second contact member (2) an annular contact surface which is electrically conductively connected to the coil (10).

3. Circuit breaker according to claim 1, characterised in that the part (15) is provided with an insulating surface.

4. Circuit breaker according to one of claims 2 or 3, characterised in that the part (15) is a part of the arcing contact (4), constructed as a nozzle, of the first contact member (1).

5. Circuit breaker according to one of claims 2 or 3, characterised in that the part (15) at its end facing the second contact member (2) is closed by means of an insulating pin.

6. Circuit breaker according to one of claims 1—5, characterised in that the part (15) is constructed in the form of a piston at its end facing away from the second contact member (2).

Revendications

1. Disjoncteur électrique de puissance comportant deux pièces de contacts (1, 2) mobiles l'une par rapport à l'autre dans un gaz d'extinction et comportant chacune au moins un contact de courant nominal (3, 5) et un contact pare-étincelles (4, 6) et une bobine (10) cylindrique pourvue d'un noyau magnétisable qui est connectée entre le contact pare-étincelles (4) et le contact de courant nominal (3) d'une première (1) des deux pièces de contact (1, 2), une bague de rotation d'arc (13) connectée électriquement au contact pare-étincelles (4) de la première pièce de contact étant prévue sur l'extrémité de la bobine tournée vers le contact pare-étincelles (6) de la seconde (2) des deux pièces de contact (1, 2), caractérisé en ce que le noyau présente une partie (15) montée de façon mobile le long de l'axe de la bobine et fait au moins en partie en matière ferromagnétique, qui, dans la position d'enclenchement du disjoncteur, s'engage tout au plus dans une partie de l'intérieur de la bobine et qui, dans la position de déclenchement du disjoncteur, termine l'intérieur de la bobine au ras de la bague de rotation d'arc (13).

2. Disjoncteur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la partie (15) présente, à son extrémité tournée vers la deuxième pièce de contact (2) une surface de contact annulaire qui est connectée électriquement à la bobine (10).

3. Disjoncteur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la partie (15) est pourvue d'un e surface isolante.

4. Disjoncteur suivant la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que la partie (15) du contact pare-étincelles (4) en forme d'ajutage fait partie de la première pièce de contact (1).

5. Disjoncteur suivant la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que la partie (15) est fermée à son extrémité tournée vers la deuxième pièce de contact (2) au moyen d'une broche isolante.

6. Disjoncteur suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la

partie (15) a la forme d'un piston à son extrémité opposée à la deuxième pièce de contact (2).

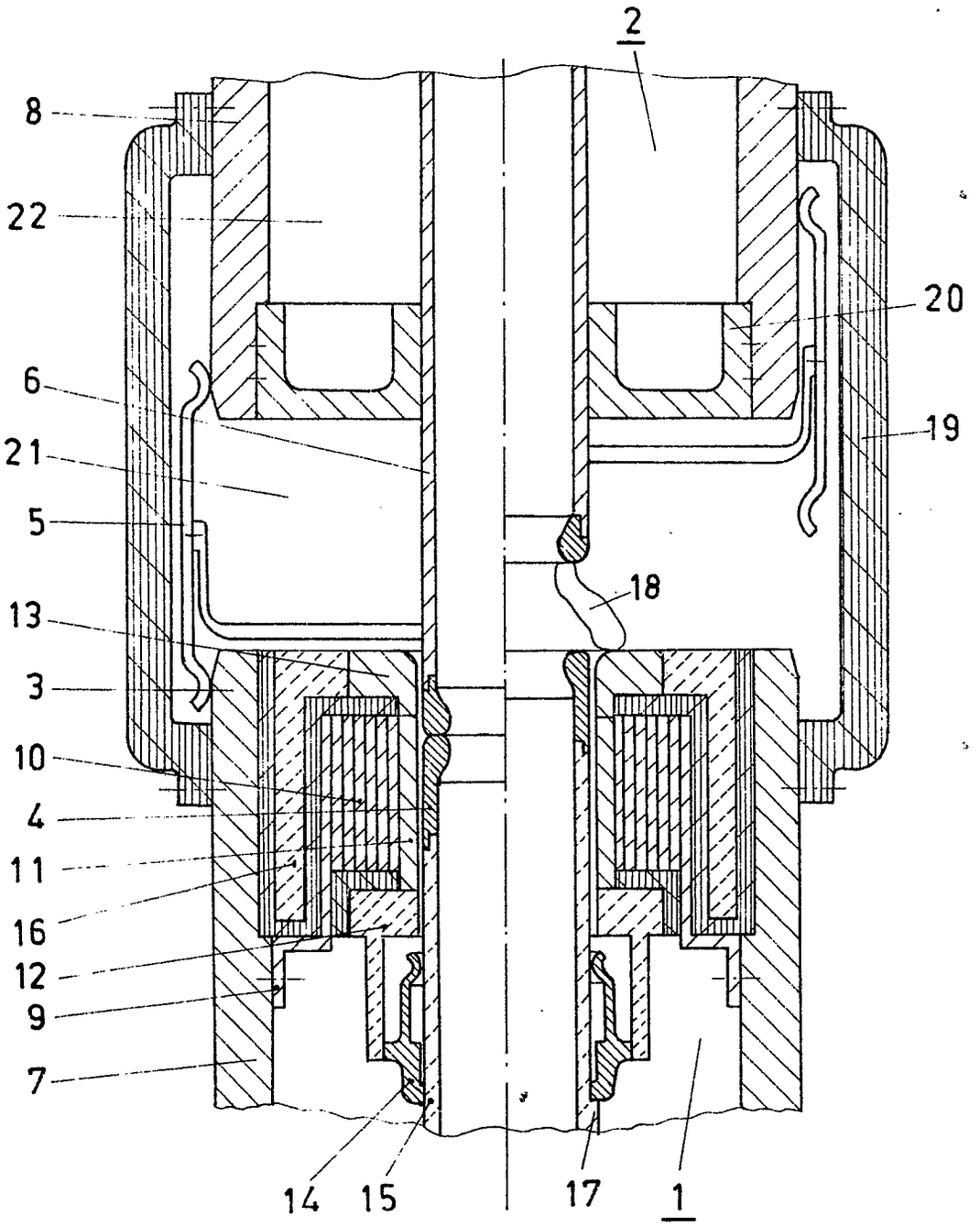


FIG. 1

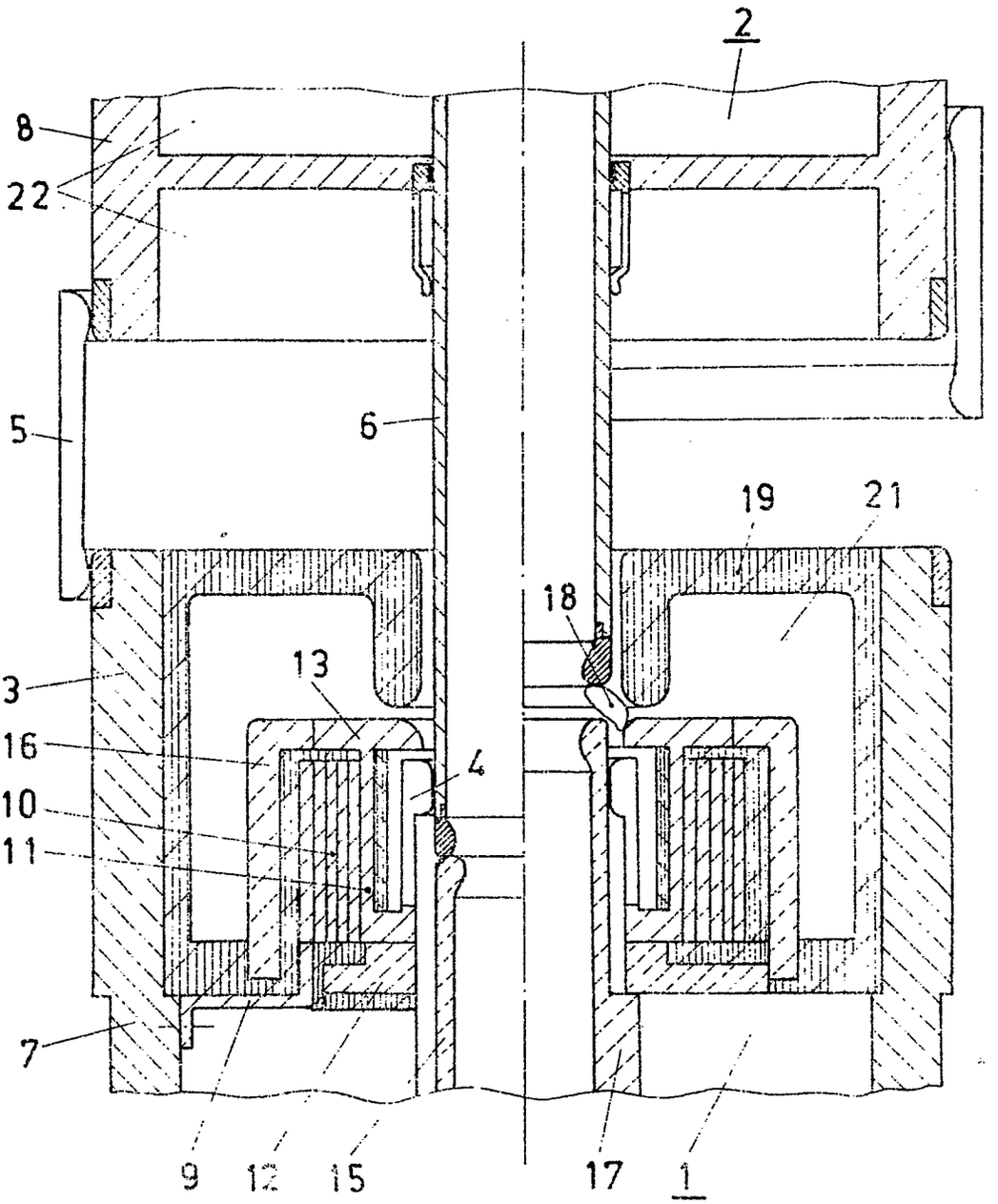


FIG. 2