

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **82200527.8**

51 Int. Cl.³: **H 01 H 33/91**

22 Anmeldetag: **03.05.82**

30 Priorität: **12.06.81 CH 3860/81**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.12.82 Patentblatt 82/51

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR IT LI

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

72 Erfinder: **Niemeyer, Lutz, Dr. rer. nat. Phys.**
Huunenweg 454
CH-5242 Birr(CH)

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

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

72 Erfinder: **Schade, Ekkehard, Dr. Ing. Phys.**
Lindenhof 8
CH-5430 Wettingen(CH)

72 Erfinder: **Schaumann, Rolf**
Stockrüti
CH-8115 Hüttikon(CH)

54 **Hochspannungsleistungsschalter.**

57 Bei einem Hochspannungsleistungsschalter mit einem beweglichen (1) und mindestens einem weiteren Kontaktstück (2, 3), wobei die Kontaktstücke (1, 2, 3) bei einem Schaltvorgang eine Löschstrecke begrenzen, in der ein Lichtbogen (17) brennt, sowie mit einer Kolben-Zylinder-Kompressionsvorrichtung, in deren Kompressionsraum frisches Löschgas verdichtet wird, und einem Aufheizvolumen in dem durch den Lichtbogen (17) infolge Aufheizens komprimiertes Löschgas gespeichert ist, wird bei einem Schaltvorgang komprimiertes Löschgas in die Löschstrecke geblasen und durch eine Düse in einen Expansionsraum abgeführt. Damit bei diesem Schalter die Lichtbogenbeblausung nahezu unabhängig von der Stärke des abzuschaltenden Stromes erfolgt, und darüberhinaus eine Steigerung des Löschvermögens durch eine bereits zu Beginn des Löschvorganges bewirkte Zufuhr frischen Löschgases erreichbar ist, ist das bewegliche Kontaktstück (1) starr mit einem das Volumen des Kompressionsraumes verändernden Teil (15) der Kompressionsvorrichtung verbunden, und münden ferner der Kompressionsraum und das Aufheizvolumen in einen

gemeinsamen Ringkanal (12). Dieser Ringkanal (12) ist Teil einer Mischvorrichtung für heisses und kaltes Löschgas und verbindet den Kompressionsraum und das Aufheizvolumen mit der Löschstrecke.

./...

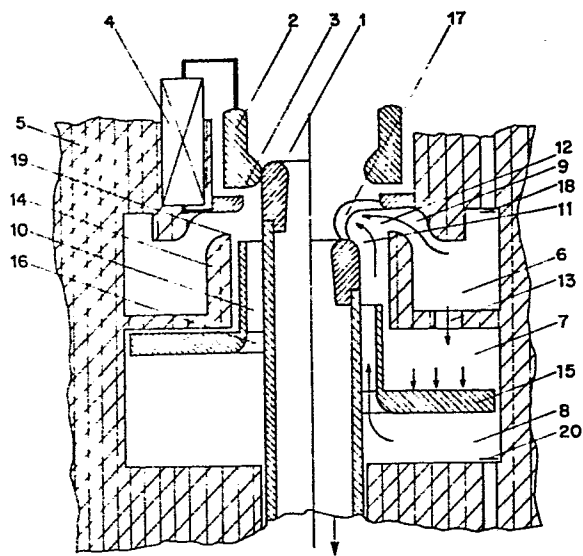


Fig. 1

- 1 -

Hochspannungsleistungsschalter

Die Erfindung betrifft einen Hochspannungsleistungsschalter gemäss dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

Ein derartiger Schalter ist aus der DE-OS 27 41 022, insbesondere Fig. 8, bekannt. Bei diesem Schalter wird das
5 in einer abgeschlossenen Kammer befindliche Löschgas im wesentlichen durch einen unter der Wirkung eines Magnetfeldes rotierenden Lichtbogen aufgeheizt und verdichtet. Bei hohen Ausschaltströmen steigt der Gasdruck in der Aufheizkammer stark an und wird oberhalb eines vorgegebenen Druckwertes eine die Aufheizkammer begrenzende
10 Wand in eine weitere abgeschlossene Kammer hineinbewegt. Hierdurch wird in dieser Kammer befindliches frisches Löschgas komprimiert und sodann zur Löschung des Schaltlichtbogens verwendet. Beim bekannten Schalter wird
15 zumindest in der Anfangsphase des Löschvorganges ausschliesslich heisses Löschgas zugeführt. Darüberhinaus ist die Stärke der Löschgasbeblausung von der Stärke des abzuschaltenden Stromes abhängig.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Schalter der gattungsgemässen Art derart weiterzubilden, dass die Lichtbogen-
20

- 2 -

beblasung nahezu unabhängig von der Stärke des abzuschaltenden Stromes erfolgt, und dass bereits zu Beginn des Löschvorganges die Zuführung frischen Löschgases vorgesehen ist.

5 Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale von Patentanspruch 1 gelöst. Der erfindungsgemässe Leistungsschalter zeichnet sich dadurch aus, dass auch beim Schalten schwacher, nur eine verhältnismässig geringe Druck-
erhöhung bewirkender Ströme eine zur Löschung des Schalt-
10 lichtbogens ausreichend starke Löschgasströmung zur Verfügung steht. Diese Löschgasströmung zeichnet sich darüberhinaus noch dadurch aus, dass sie in allen Schaltfällen einen verhältnismässig grossen Anteil an frischem
Löschgas aufweist.

15 Das Löschvermögen des erfindungsgemässen Hochspannungsleistungsschalters lässt sich in wirkungsvoller Weise noch dadurch verbessern, wenn der Schalter gemäss den Merkmalen von Patentanspruch 2 ausgebildet ist. Bei
dieser Ausführungsform wird nämlich die Temperatur der
20 aufgeheizten Löschgase in besonders günstiger Weise durch Zugabe frischen Löschgases heruntergemischt.

Um bei einem Schalter mit einem als Düse ausgebildetem Isolierstoffkörper bei kleinen und grossen Strömen gute
Schaltleistungen zu erzielen, empfiehlt es sich, den
25 Erfindungsgegenstand gemäss den Merkmalen von Patentanspruch 3 zu gestalten.

Wird der erfindungsgemässe Leistungsschalter gemäss den Merkmalen von Patentanspruch 4 ausgebildet, so wird der
Antrieb des beweglichen Schaltstückes durch die aufge-
30 heizten Löschgase in Antriebsrichtung unterstützt.

Diese Antriebsunterstützung ist nahezu optimal, wenn der erfindungsgemässe Leistungsschalter gemäss den Merkmalen von Patentanspruch 5 aufgebaut ist.

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 Hochspannungsleistungsschalters,
- 10 Fig. 2 eine Aufsicht auf einen Schnitt durch eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemässen Hochspannungsleistungsschalters, und
- Fig. 3 eine Aufsicht auf einen Schnitt durch eine dritte Ausführungsform des erfindungsgemässen Hochspannungsleistungsschalters.
- 15

In allen Figuren ist auf der linken Seite der jeweilige Hochspannungsleistungsschalter in der Einschaltstellung angegeben, wohingegen auf der rechten Seite jeweils eine Ausschaltphase des betreffenden Hochspannungsleistungsschalters dargestellt ist. Ferner sind in allen Figuren gleiche Teile mit denselben Bezugszeichen versehen.

20

In Fig. 1 ist eine Aufsicht auf einen Schnitt durch die Kontaktanordnung eines erfindungsgemässen Hochspannungsleistungsschalters dargestellt. Ein bewegliches, als Düsenrohr ausgebildetes Abbrandkontaktstück 1 ist mit den Kontaktfingern eines feststehenden Abbrandkontaktstückes 2 in Eingriff (vergleiche linke Seite). Unterhalb

25

des feststehenden Abbrandkontaktstückes 2 ist eine ringförmige Elektrode 3 angeordnet, welche mit einem Ende einer Spule 4 elektrisch leitend verbunden ist. Das andere Ende der Spule steht mit dem Abbrandkontaktstück 2 in elektrisch leitender Verbindung. Die Spule 4 ist an einem Isolierstoffkörper 5 angebracht, in welchem Ringräume 6, 7 und 8 vorgesehen sind. Der Ringraum 6 steht über eine ringförmige Mündung 9, der Ringraum 8 über einen Ringkanal 10 und eine ringförmige Mündung 11 mit einem weiteren Ringkanal 12 in Verbindung. Die Ringräume 6 und 7 sind über eine in einer Wand 14 vorgesehene Oeffnung 13 miteinander verbunden. Die Ringräume 7 und 8 werden durch einen Ringkolben 15 voneinander getrennt. Dieser Ringkolben 15 ist über Stege 16 mit dem beweglichen Abbrandkontaktstück 1 verbunden und ist Teil einer Kompressionsvorrichtung für Löschgas, welches in allen angegebenen Räumen und Kanälen vorgesehen ist. Am Ringraum 8 sind Rückschlagventile 20 vorgesehen, welche bei der Betätigung der Kompressionsvorrichtung einen Druckabfall im Raum 8 verhindern und beim Einschalten das Zuströmen frischen Löschgases ermöglichen.

Die Wirkungsweise des erfindungsgemässen Hochspannungsleistungsschalters gemäss Fig. 1 ist nun wie folgt:

Beim Ausschalten wird das Abbrandkontaktstück 1 nach unten bewegt. Gleichzeitig bewegt sich auch der Kolben 15 der Kompressionsvorrichtung nach unten und komprimiert im Ringraum 8 befindliches Löschgas, wobei Rückschlagventile 18 einen Druckabfall in den Räumen 6 und 7 verhindern. Sobald sich die Abbrandkontaktstücke 1 und 2 voneinander getrennt haben, wird sich zwischen ihnen ein Lichtbogen 17 bilden. Mit zunehmendem Abstand zwischen den Abbrandkontaktstücken 1 und 2 wandert der Fusspunkt des Licht-

- 5 -

bogens 17 vom feststehenden Abbrandkontaktstück 2 zur Ringelektrode 3 und schaltet hierbei die nun vom Abschaltstrom durchflossene Spule 4 ein (vergleiche die rechte Seite von Fig. 1). Das magnetische Feld der Spule bewirkt eine Rotation des Schaltlichtbogens 17 um die Schaltstückachse. Hierbei wird Löschgas in der Hochstromphase stark erhitzt, wodurch zugleich auch der Druck des Löschgases ansteigt.

Das erhitzte, unter hohem Druck stehende Löschgas wird im Ringraum 6 gespeichert. Ein Teil des in dem Ringraum 6 gespeicherten Löschgases gelangt über die Oeffnung 13 in den Ringraum 7, in dem es auf den Kolben 15 eine in Ausschalttrichtung wirkende und somit den Schalterantrieb unterstützende Kraft ausübt. Hierdurch wird verhindert, dass der Kolben 15 gegen den durch Aufheizung bewirkten Druckaufbau des Löschgases arbeitet und es so zu einer Antriebsabbremung kommt.

Gleichzeitig wird das im Ringraum 8 befindliche frische Löschgas komprimiert und strömt, wenn die Heizwirkung des Lichtbogens 17 bei Annäherung an den Stromnulldurchgang nachlässt, in der durch Pfeile angegebenen Richtung über den Ringkanal 10 zum Ringkanal 12 und mischt sich dort mit dem nun ebenfalls aus dem Ringraum 6 strömenden erhitzten Löschgas. Die Vermischung des frischen und des heissen Löschgases wird dadurch noch unterstützt, dass die Ringräume 6 und 8 durch die ringförmige Wand 14 voneinander getrennt sind, und dass die Wand 14 eine in den Ringkanal 12 hineinragende Kante 19 aufweist. Die Kante 19 verursacht eine turbulente Grenzschicht zwischen frischem und heissem Löschgas und fördert dadurch deren Vermischung.

Vom Ringkanal 12 wird das unter hohem Druck stehende, aber erheblich abgekühlte Löschgase in die zwischen dem beweglichen Schaltstück 1 und der Ringelektrode 3 befindliche Löschstrecke geleitet, wo es den Lichtbogen bis weit über den Stromnulldurchgang hinaus besonders wirkungsvoll bebläst und anschliessend über die düsenförmige Oeffnung des Abbrandkontaktstückes 1 in einen Expansionsraum gelangt.

In Fig. 2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Schalters dargestellt.

Im Gegensatz zur Fig. 1 ist hier eine Aufsicht auf einen Schnitt durch die Kontaktanordnung eines Schalters gezeigt, bei dem die Aufheizung des Löschgases nicht durch einen rotierenden, sondern durch einen zwischen dem beweglichen Schaltstück 1 und einem Vollkontaktstück 2 gezogenen Lichtbogen bewirkt wird. Hierbei ist der Isolierstoffkörper 5 als Düse ausgebildet. Verglichen mit den Abmessungen des als Aufheizvolumen wirkenden Ringraums 6 weist der Kolben 15 einen kleinen Querschnitt auf, so dass es bei der Kompression von frischem Löschgase im Ringraum 8 wegen des starken Druckanstieges in der Hochstromphase beim Schalten starker Ströme zu keiner Antriebsabbremung kommt. Kurz vor dem Stromnulldurchgang kommt es zur Vermischung des frischen und des aufgeheizten Löschgases im Ringkanal 12 und, bedingt durch das Vorhandensein zweier Düsen, nämlich der Düse 5 und des düsenförmig ausgebildeten hohlen Kontaktstückes 1, zu einer doppelten Beblasung des Lichtbogens 17.

Die in Fig. 3 gezeigte Ausführungsform des erfindungsgemässen Hochspannungsleistungsschalters entspricht im wesentlichen der Ausführungsform gemäss Fig. 2, weist

- 7 -

jedoch wie der Schalter gemäss Fig. 1 einen Kolben 15 auf, dessen vom Ringraum 8 abgewandte Fläche zur Antriebsunterstützung wieder den mit dem Aufheizvolumen 6 verbundenen Ringraum 7 begrenzt. Bei dieser Ausführungs-
5 form des erfindungsgemässen Hochspannungsleistungsschalters hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, den Kolben 15 so auszubilden, dass diese Fläche die grössere Fläche eines Differentialkolbens ist.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Hochspannungsleistungsschalter mit einem beweglichen
(1) und mindestens einem weiteren Kontaktstück (2, 3)
welche Kontaktstücke (1, 2, 3) bei einem Schaltvor-
gang eine Löschstrecke begrenzen, in der ein Licht-
5 bogen (17) brennt, sowie mit einer Kolben-Zylinder-
Kompressionsvorrichtung, in deren Kompressionsraum
kaltes Löschgase verdichtet wird, einem Aufheizvolumen
in dem durch den Lichtbogen (17) infolge Aufheizens
komprimiertes Löschgase gespeichert ist, und minde-
10 stens einer Düse, durch deren Oeffnung bei einem
Schaltvorgang komprimiertes Löschgase in einen Expan-
sionsraum strömt, dadurch gekennzeichnet, dass das
bewegliche Kontaktstück (1) starr mit einem das
Volumen des Kompressionsraumes verändernden Teil
15 (15) der Kompressionsvorrichtung verbunden ist, und
dass der Kompressionsraum und das Aufheizvolumen in
einen gemeinsamen Ringkanal (12) münden, welcher
Teil einer Mischvorrichtung für heisses und kaltes
Löschgase ist und den Kompressionsraum und das Auf-
20 heizvolumen mit der Löschstrecke verbindet.
2. Hochspannungsleistungsschalter nach Patentanspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Mündungen (9, 11)
des Kompressionsraumes und des Aufheizvolumens im
Ringkanal (12) durch eine ringförmige Wand (14) von-
25 einander getrennt sind, und dass die Wand (14) eine
in den Ringkanal (12) hineinragende Kante (19) auf-
weist.
3. Hochspannungsleistungsschalter nach einem der Patent-
ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der
30 Ringkanal (12) von dem beweglichen Kontaktstück (1)

- 9 -

und einem mit dem beweglichen Kontaktstück (1) verbundenen Isolierstoffkörper (5) begrenzt ist.

4. Hochspannungsleistungsschalter nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kompressionsraum
5 durch den Kolben (15) der Kompressionsvorrichtung in zwei Ringräume (7, 8) mit gegenläufig veränderlichen Volumina unterteilt ist, von denen der eine Raum (8) mit dem Ringkanal (12) und der andere Raum (7) mit dem Aufheizvolumen verbunden ist.
- 10 5. Hochspannungsleistungsschalter nach Patentanspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (15) als Differentialkolben ausgebildet ist, dessen grössere Kolbenfläche den Raum (7) begrenzt, welcher mit dem Aufheizvolumen in Verbindung steht.

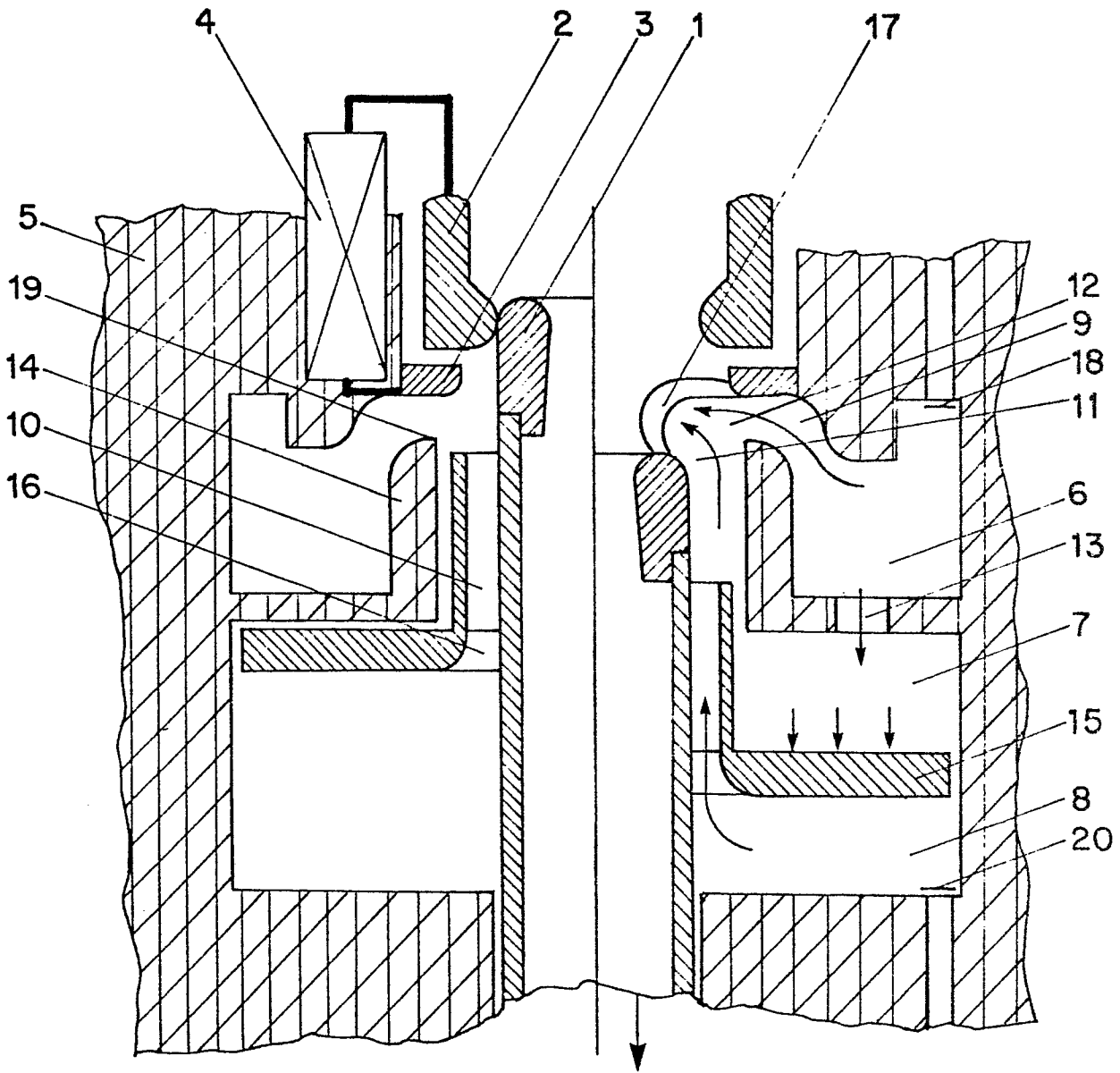


Fig. 1

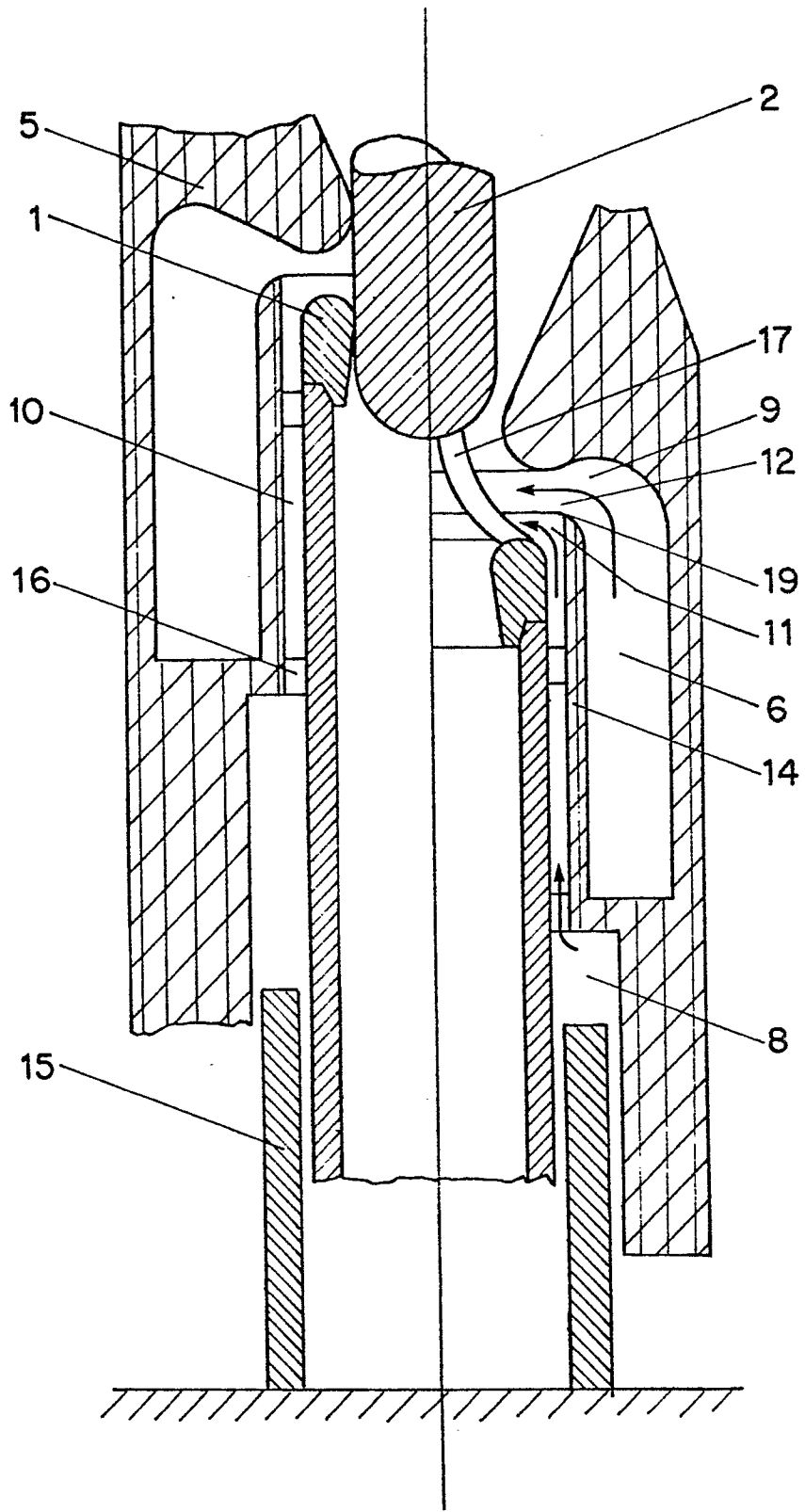


Fig. 2

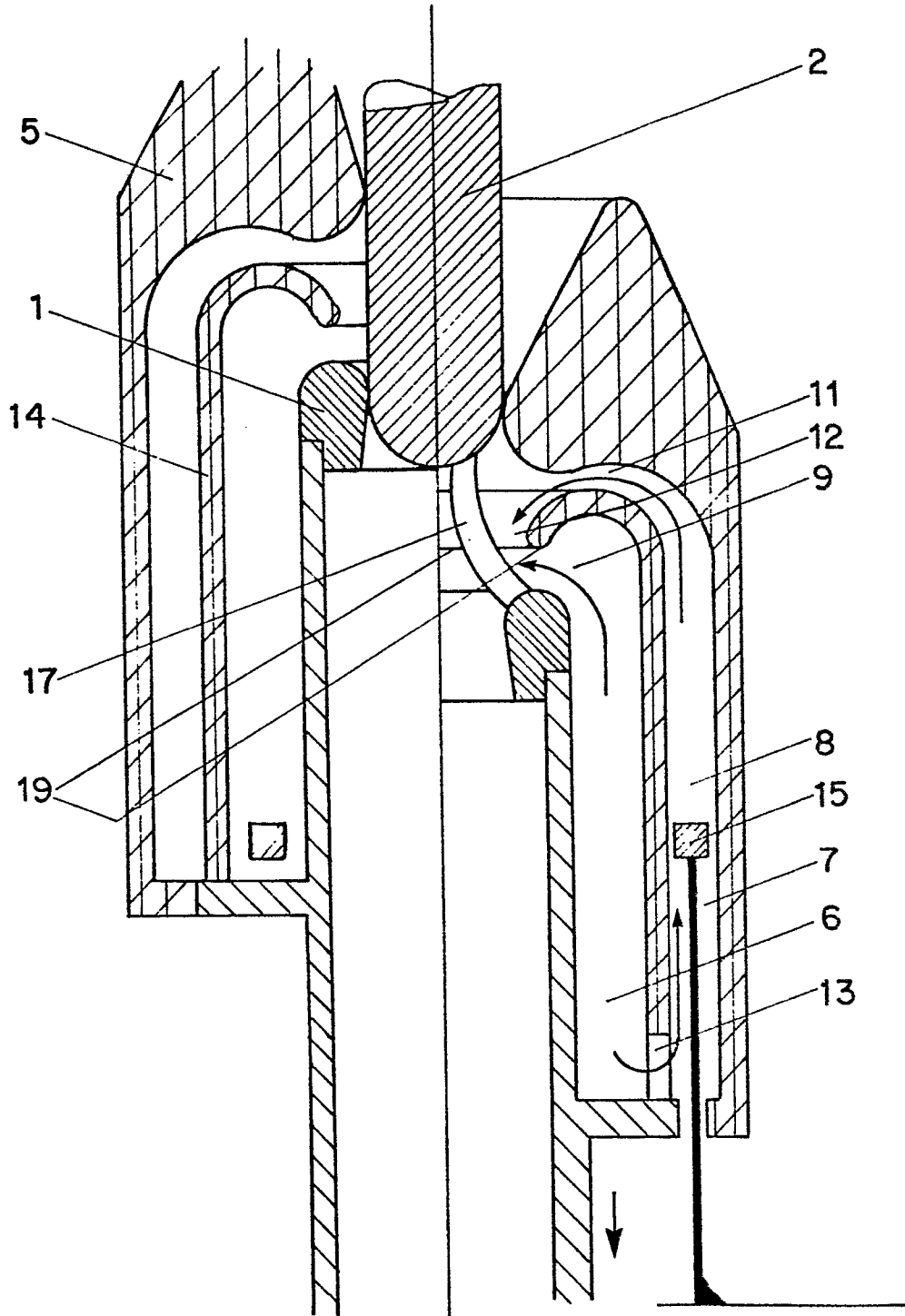


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0067460

Nummer der Anmeldung

EP 82 20 0527

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Y	EP-A-0 021 951 (MERLIN & GERIN) *Seiten 10 und 11*	1	H 01 H 33/91
Y	DE-A-2 349 263 (B.B.C) *Seite 9, Absätze 3 und 4; Seiten 10 und 11*	1	
A	CH-A- 568 649 (SPRECHER & SCHUH) *Spalte 3, Zeilen 5-66; Spalte 4, Zeilen 1-12*	1	
A	DE-A-2 404 721 (B.B.C) *Seite 5, Absatz 4; Seite 6, Absatz 6*	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			H 01 H 33/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 09-09-1982	Prüfer JANSSENS DE VROOM P.
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</p> <p>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</p> <p>A : technologischer Hintergrund</p> <p>O : nichtschriftliche Offenbarung</p> <p>P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</p> <p>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			