

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 85104380.2

51 Int. Cl.⁴: **H 01 H 33/70**
H 01 H 33/91

22 Anmeldetag: 11.04.85

30 Priorität: 08.05.84 CH 2243/84

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.11.85 Patentblatt 85/46

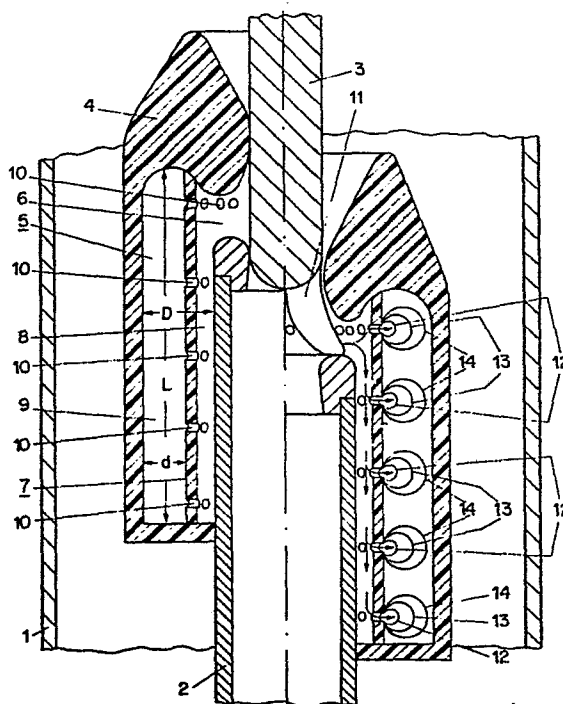
84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR LI SE

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

72 Erfinder: **Pinnekamp, Friedrich, Dr.**
Obergasse 4
CH-5301 Siggenthal-Station(CH)

54 Druckgasschalter.

57 Der vorzugsweise zum Schalten von Mittelspannung vorgesehene Druckgasschalter weist zwei zylinderförmige, längs der Zylinderachse relativ zueinander bewegliche Schaltstücke (2, 3) auf. Die Schaltstücke (2, 3) sind koaxial von einer Heizkammer (5) umgeben, welche in axialer Richtung länger als in radialer Richtung erstreckt ist. Diese Heizkammer (5) ist zur Aufnahme von Löschgas vorgesehen, welches durch einen Schaltlichtbogen (II) aufgeheizt wird. Das aufgeheizte Löschgas wird über einen Ringspalt (6) in die Heizkammer (5) geführt, wo es gespeichert wird, um dann mit frischem Löschgas vermischt zur Beblasung des Schaltlichtbogens (II) zu dienen. Bei diesem Schalter soll das zur Beblasung vorgesehene Löschgas unter Einsparung einer die Mischung des aufgeheizten mit dem frischen Löschgas fördernden Kompressionsvorrichtung aufbereitet werden. Dies wird dadurch erreicht, dass die Heizkammer (5) durch eine koaxial zu den Schaltstücken (2, 3) angeordnete Trennwand in zwei torusförmig ausgebildete Kammern (8, 9) unterteilt ist, von denen eine erste (8) mit dem Ringspalt (6) und eine zweite (9) über Deffnungen (10) in der Trennwand (7) mit der ersten Kammer (8) verbunden ist.



46/84

8.5.84

Ka/eh

- 1 -

DRUCKGASSCHALTER

Bei der Erfindung wird ausgegangen von einem Druckgasschalter nach dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

Mit diesem Oberbegriff nimmt die Erfindung auf einen Stand der Technik von Druckgasschaltern Bezug, wie er
5 in der EP-A1 0 067 460 beschrieben ist. Beim bekannten Schalter wird das vom Schaltlichtbogen erhitzte Löschgas in einer die Schaltstücke koaxial umgebenden, toroidal ausgebildeten Heizkammer gespeichert und strömt, wenn die Heizwirkung des Lichtbogens bei Annäherung an den
10 Stromnulldurchgang nachlässt, in einen Ringraum. In diesem Ringraum wird es mit frischem Löschgas aus einer Kolben-Zylinder-Kompressionsvorrichtung gemischt, so dass das gemischte Gas eine niedrigere Temperatur als das erhitzte Löschgas aufweist. Das auf eine vergleichs-
15 weise niedrige Temperatur herabgemischte Löschgas wird anschliessend in die zwischen beiden Schaltstücken befindliche Schaltstrecke geleitet, wo es den Schaltlicht-

bogen wirkungsvoll bebläst. Ein solcher Schalter ist jedoch verhältnismässig aufwendig und benötigt zudem für den Antrieb der Kompressionsvorrichtung zusätzliche Antriebsenergie.

- 5 Die Erfindung, wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, löst die Aufgabe, einen Druckgasschalter der gattungsgemässen Art anzugeben, bei dem das zur dielektrischen Wiederverfestigung der Schaltstrecke verwendete Löschgas unter Einsparung einer Kompressionsvorrichtung am Ende
10 der Hochstromphase bei einer Gastemperatur zur Verfügung steht, welche ganz erheblich unter der Temperatur des aufgeheizten Löschgases liegt.

- Die Aufgabe wird in Verbindung mit den Merkmalen des Oberbegriffs gemäss dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs
15 1 gelöst. Der erfindungsgemässe Druckgasschalter zeichnet sich dadurch aus, dass das erhitzte Löschgas und das in der Heizkammer vor dem Schaltvorgang gespeicherte kühle Löschgas nahezu optimal vermischt werden, wodurch für die dielektrische Wiederverfestigung der Schaltstrecke
20 nach dem Stromnulldurchgang ausreichend gekühltes Löschgas zur Verfügung steht. Gleichzeitig ist es möglich, eine aus Kostenerwägungen und Konstruktionsgründen vorteilhafte, vorwiegend in axialer Richtung erstreckte Heizkammer zu verwenden.

- 25 Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels beschrieben.

- Hierbei zeigt die einzige Figur eine Aufsicht auf einen
30 längs seiner Schaltstückachse geschnittenen, erfindungsgemäss ausgebildeten Druckgasschalter.

In der Figur ist der erfindungsgemäss ausgebildete Druckgasschalter im linken Teil in der Einschaltstellung angegeben, hingegen im rechten Teil während des Ausschaltens. Hierbei ist ein mit einem Löschgas, wie etwa Schwefelhexafluorid von einigen bar Druck, gefülltes Gehäuse mit 1 bezeichnet. In diesem Gehäuse 1 befindet sich ein als feststehendes Düsenrohr ausgebildetes Schaltstück 2, in welches in der Einschaltstellung ein bewegliches, vollzylindrisches Schaltstück 3 eingefahren ist.

Das Schaltstück 3 durchsetzt in der Einschaltstellung eine nicht bezeichnete Oeffnung eines als Düse ausgebildeten Isolierstoffkörpers 4, welcher am Schaltstück 2 angebracht ist. Im Isolierstoffkörper 4 ist eine die Schaltstücke 2 und 3 toroidförmig umgebende Heizkammer 5 ausgespart, welche an ihrer Innenseite vom Schaltstück 2 begrenzt wird und zwischen dem Isolierstoffkörper 4 und dem oberen Ende des Schaltstückes 2 ein Ringspalt 6 aufweist, welcher in der Einschaltstellung durch das Schaltstück 3 vom Inneren des Schaltstückes 2 abgetrennt ist. Die Heizkammer weist in axialer Richtung eine Erstreckung L auf, welche um ein Mehrfaches grösser ist als deren Tiefe D in radialer Richtung.

Im Inneren der Heizkammer 5 ist eine die Schaltstücke 2, 3 koaxial umgebende, zylindermantelförmige Trennwand 7 aus isolierendem Material, wie etwa Polytetrafluoräthylen, angebracht, welche die Heizkammer 5 in zwei Kammern 8 und 9 unterteilt. Beide Kammern sind torusförmig ausgebildet. Die Kammer 8 ist von der Kammer 9 umschlossen und ist mit dieser über Oeffnungen 10 in der Trennwand 8 verbunden. Die Kammer 8 weist gegenüber der Kammer 9 eine vergleichsweise geringe Tiefe in radialer Richtung auf und mündet in den Ringspalt 6. Die Oeffnungen 10 sind auf azimuthal um die Schaltstückachse verlaufenden Kreisen angeordnet, deren Mittelpunktsabstände voneinander in axialer Richtung etwa der in radialer Richtung erstreck-

ten Tiefe d der aussenliegenden Kammer 9 entsprechen.

Die Wirkungsweise dieses Schalters ist wie folgt: Beim Ausschalten (rechter Teil der Figur) wird das Schaltstück 3 nach oben bewegt. Sobald sich die Schaltstücke 2 und 3 trennen, bildet sich zwischen Ihnen ein Schaltlichtbogen 11. Der Schaltlichtbogen heizt in der Hochstromphase das in der Schaltstrecke zwischen den Schaltstücken 2 und 3 befindliche Löschgas stark auf, wodurch dessen Druck ansteigt. Das erhitzte Löschgas hohen Druckes strömt durch den gegenüber der Oeffnung des Schaltstückes 2 vergleichsweise grossen Ringspalt 6 in die Heizkammer 5 und wird dort in der Kammer 8 längs der Trennwand 7 zum vom Isolierstoffkörper 4 begrenzten oberen und unteren Ende der Kammer 8 geführt.

Der Strömungsquerschnitt der als Ringkanal ausgebildeten Kammer 8 braucht nicht grösser als der Strömungsquerschnitt des Ringspaltes 6 zu sein, da dann im allgemeinen gewährleistet ist, dass die durch Pfeile dargestellte Strömung des aufgeheizten Löschgases im wesentlichen widerstandsfrei erfolgt. Ein besonders günstiger Verlauf der Strömung wird dann erreicht, wenn die radiale Tiefe der ersten Kammer 8 von der Einmündung des Ringspaltes 6 in axialer Richtung zumindest teilweise abnimmt. Befindet sich der als Eintrittsöffnung der Heizkammer 5 wirkende Ringspalt 6 ungefähr gleich weit vom oberen und unteren Ende der Heizkammer 5 bzw. der Kammer 8 entfernt, so kann der Strömungsquerschnitt der Kammer 8 sogar erheblich kleiner als der Strömungsquerschnitt des Ringspaltes 6 gehalten sein, da in diesem Fall die Löschgasströmung in zwei annähernd gleich grosse Teilströme aufgeteilt wird, welche sich längs der Trennwand 7 zum oberen und unteren Ende der Kammer 8 hin bewegen.

Das längs der Trennwand 7 geführte erhitzte Löschgas mischt sich nur unwesentlich mit dem in der Kammer 8 befindlichen kühlen Löschgas und drängt dieses unter Druckerhöhung im wesentlichen durch die Oeffnungen 10 in die äussere Kammer 9. Die Oeffnungen 10 sind hierbei so bemessen, dass der Druckausgleich zwischen den Kammern 8 und 9 auch bei starker Aufheizung des Löschgases infolge hoher zu unterbrechender Ströme sehr rasch erfolgt. Demzufolge reicht es im allgemeinen aus, wenn die Trennwand 7 höchstens einige Millimeter dick ist. Eine günstige Aufteilung des einströmenden aufgeheizten Löschgases wird dann erzielt, wenn der Strömungsquerschnitt der auf einem azimuthal um die Zylinderachse verlaufenden Kreis angeordneten Oeffnungen 10 ungefähr gleich ist dem Strömungsquerschnitt der Kammer 8 an der diesem Kreis zugeordneten axialen Position der Kammer 8.

Bei weiterem Druckanstieg infolge Lichtbogenaufheizung strömt das erhitzte Löschgas über die Oeffnungen 10 in die Kammer 9 ein, wo es sich mit dem dort befindlichen Löschgas vor dem Druckausgleich mischt. Hierbei wandern von den Oeffnungen 10 Mischungsgrenzen 12, 13 und 14 zwischen kühlem und gemischtem Löschgas in die Kammer 9 hinein. Durch geeignete Verteilung der Oeffnungen 10 auf der Trennwand 7 wird erreicht, dass bei einer Heizkammer 5 von geringer radialer Tiefe D aber vergleichsweise grosser axialer Erstreckung L die Mischungsgrenzen beim Druckausgleich nahezu das gesamte Volumen der Kammer 9 überdecken.

Hierbei haben Mischungsversuche ergeben, dass bei einer Heizkammer 5 mit einem Tiefen-Längen-Verhältnis D/L von ca. 0,1 das bei einem Schaltvorgang aufgeheizte Löschgas nahezu vollkommen mit dem in der Heizkammer 5 vorhandenen kühlen Löschgas vermischt wird, wenn die Abstände benachbarter Oeffnungen 10 etwa der Tiefe d

- der Kammer 9 entsprechen. Gegenüber einer Heizkammer mit vergleichbarer Abmessung D und L, jedoch ohne Trennwand, wird hierdurch die Vermischung nahezu verdoppelt. Bei Heizkammern mit einem D/L-Verhältnis von 0,5 ist
- 5 bei entsprechend beabstandeter Anordnung der Öffnungen 10 die Vermischung gegenüber einer entsprechend bemessenen Heizkammer immer noch erheblich verbessert. Die
- 10 auf azimuthal um die Zylinderachse verlaufenden Kreisen befindlichen Öffnungen können gleichmässig voneinander beabstandet sein, können aber auch als azimuthal um die Zylinderachse verlaufender Spalt ausgebildet sein. Die Trennwand 10 kann dann mittels radial nach aussen erstreckter Stege an der die Heizkammer 5 nach aussen begrenzenden Wand des Isolierkörpers 4 befestigt sein.
- 15 Nach der Hochstromphase strömt das in der Kammer 9 gemischte, gekühlte Löschgas durch die Öffnungen 10 über die ringkanalartig ausgebildete Kammer 8 und den Ringkanal 6 zurück in die Schaltstrecke und unterbricht den Lichtbogen 11. Die Qualität des auf die Schaltstrecke
- 20 einwirkenden Löschgases wird hierbei noch dadurch verbessert, dass bei dessen Ausströmen aus den Öffnungen 10 eine zusätzliche Durchmischung mit dem in der Kammer 8 befindlichen unvermischten und daher heissen Löschgas stattfindet.

PATENTANSPRÜCHE

1. Druckgasschalter mit zwei zylinderförmigen, längs
der Zylinderachse relativ zueinander beweglichen
Schaltstücken (2, 3) und mit einer die Schaltstücke
(2, 3) coaxial umgebenden, in axialer länger als in
5 radialer Richtung erstreckten Heizkammer (5) zur
Aufnahme von Löschgas, welches bei einem Schaltvorgang
durch einen zwischen beiden Schaltstücken (2, 3)
brennenden Schaltlichtbogen (11) aufgeheizt, über
einen Ringspalt (6) in die Heizkammer (5) geführt
10 und dort mit kühlem Löschgas gemischt wird, dadurch
gekennzeichnet, dass die Heizkammer (5) durch eine
coaxial zu den Schaltstücken (2, 3) angeordnete Trenn-
wand (7) in zwei torusförmig ausgebildete Kammern
(8, 9) unterteilt ist, von denen eine erste (8) beider
15 Kammern (8, 9) mit dem Ringspalt (6) und eine zweite
(9) beider Kammern (8, 9) über Oeffnungen (10) in
der Trennwand (7) mit der ersten Kammer (8) verbunden
ist.
2. Druckgasschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-
20 net, dass die erste Kammer (8) als axial erstreckter
Ringkanal mit einer verglichen mit der zweiten Kammer
(9) geringen radialen Tiefe ausgebildet ist.
3. Druckgasschalter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeich-
net, dass der Ringspalt (6) ungefähr gleich weit
25 von beiden Enden des Ringkanals entfernt in den Ring-
kanal mündet.
4. Druckgasschalter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeich-
net, dass der Ringspalt (6) an einem Ende des Ring-
kanals in den Ringkanal mündet.

5. Druckgasschalter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die radiale Tiefe der ersten Kammer (8) von der Einmündung des Ringspaltes (6) in axialer Richtung gesehen zumindest teilweise abnimmt.
- 5 6. Druckgasschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand benachbarter Oeffnungen (10) höchstens dem Doppelten der in radialer Richtung erstreckten Tiefe der zweiten Kammer (9) entspricht.
- 10 7. Druckgasschalter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Oeffnungen (10) auf azimuthal um die Zylinderachse verlaufenden Kreisen angeordnet sind, deren Mittelpunktsabstände voneinander höchstens dem Doppelten der in radialer Richtung erstreckten
15 Tiefe (d) der zweiten Kammer (9) entspricht.
8. Druckgasschalter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Oeffnungen (10) als azimuthal um die Zylinderachse erstreckte Spalte ausgebildet sind.
- 20 9. Druckgasschalter nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Strömungsquerschnitt aller auf einem azimuthal um die Zylinderachse verlaufenden Kreis angeordneten Oeffnungen (10) ungefähr gleich ist dem Strömungsquerschnitt des Ringkanals (Kammer 8) an der diesem Kreis entsprechenden axialen
25 Position des Ringkanals.
10. Druckgasschalter nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand der Oeffnungen (10) in axialer Richtung etwa der in radialer Richtung erstreckten Tiefe (d) der zweiten Kammer (9) ent-
30 spricht.

