

 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**


 Anmelde­nummer: **85105322.3**

 Int. Cl.⁴: **H 01 H 33/98**

 Anmelde­tag: **02.05.85**

 Priorität: **07.06.84 CH 2772/84**


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

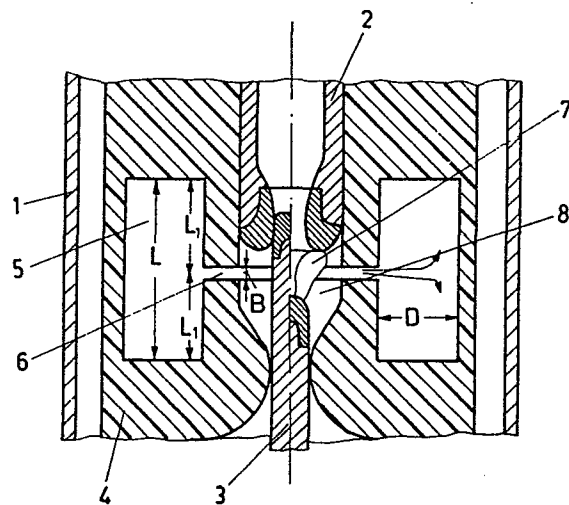
 Ver­öf­fent­lichungs­tag der An­mel­dung: **11.12.85 Patentblatt 85/50**

 Benannte Vertragsstaaten: **CH DE FR GB IT LI**

 Er­fin­der: **Schade, Ekkehard, Dr., Lindenhof 12, CH-5430 Wettingen (CH)**

 **Druckgasschalter.**

 Der vorzugsweise zum Schalten von Mittelspannung vorgesehene Druckgasschalter weist in einem löschgassgefüllten Gehäuse (1) zwei zylinderförmige, längs der Zylinderachse relativ zueinander bewegliche Schaltstücke (2, 3) auf. Die Schaltstücke (2, 3) sind koaxial von einem Heizvolumen (5) umgeben. Dieses Heizvolumen (5) dient zur Aufnahme von Löschgass, welches durch einen Schaltlichtbogen (7) aufgeheizt wird. Das aufgeheizte Löschgass wird über einen Ringspalt (6) in das Heizvolumen (5) geführt, wo es gespeichert wird, um dann mit frischem Löschgass vermischt eine wirkungsvolle Beblasung des Schaltlichtbogens (7) zu bewirken. Bei diesem Schalter soll das zur Beblasung vorgesehene Löschgass ohne Verwendung einer Kühlvorrichtung bei Gastemperaturen zur Verfügung stehen, welche ganz erheblich unter der Temperatur des aufgeheizten Löschgases liegen. Dies wird in einer Ausführungsform etwa dadurch erreicht, daß der Ringkanal (6) überwiegend in radialer Richtung geführt ist und eine verglichen mit axialer Längserstreckung (L) und radialer Tiefe (D) des Heizvolumens (5) geringe Breite (B) aufweist, und daß axiale Längserstreckung (L₁) und radiale Tiefe (D) des Heizvolumens (5) jeweils gerechnet von der Einmündung des Ringkanals (6) in das Heizvolumen (5) ungefähr gleich gross sind.



53/84

7.6.84

Ka/eh

- 1 -

DRUCKGASSCHALTER

Bei der Erfindung wird ausgegangen von einem Druckgasschalter nach dem gemeinsamen Oberbegriff der Patentansprüche 1 und 3.

Mit diesem Oberbegriff nimmt die Erfindung auf einen
5 Stand der Technik von Druckgasschaltern Bezug, wie er
etwa in Fig. 1 der US-PS 4,139,752 beschrieben ist.
Beim bekannten Schalter wird das vom Schaltlichtbogen
erhitzte Löschgas in einem die Schaltstücke coaxial
umgebenden, toroidal ausgebildeten Heizvolumen gespei-
10 chert und bebläst den Schaltlichtbogen radial, wenn
die Heizwirkung des Schaltlichtbogens bei Annäherung
des abzuschaltenden Stromes an einen Nulldurchgang nach-
lässt. Um hierbei eine möglichst wirkungsvolle Beblasung
des Schaltlichtbogens zu ermöglichen, ist im Ringkanal
15 eine Kühlvorrichtung vorgesehen. Durch diese Kühlvorrich-
tung wird die Temperatur des zur Beblasung des Schalt-
lichtbogens verwendeten Löschgases beim Durchströmen
des Ringkanals herabgesetzt. Eine Kühlvorrichtung ist
jedoch verhältnismässig aufwendig und erschwert sowohl

die Strömung des Löschgases während der Hochstromphase in das Heizvolumen hinein als auch die Strömung des Löschgases bei Annäherung des abzuschaltenden Stromes an einen Nulldurchgang aus dem Heizvolumen heraus.

- 5 Die Erfindung, wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, löst die Aufgabe, einen Druckgasschalter der gattungsgemässen Art anzugeben, bei dem das zur Beblasung des Schaltlichtbogens vorgesehene Löschgas auch ohne Verwendung einer Kühlvorrichtung bei Gastemperaturen
10 zur Verfügung steht, welche ganz erheblich unter der Temperatur des aufgeheizten Löschgases liegen.

Die Aufgabe wird in Verbindung mit den Merkmalen des Oberbegriffs gemäss den kennzeichnenden Teilen der Ansprüche 1 und 3 gelöst. Der erfindungsgemässe Druckgasschalter zeichnet sich bei einfachem Aufbau durch ein
15 hohes Löschvermögen aus. Dies ist dadurch bedingt, dass das beim Schaltvorgang erhitzte Löschgas im Heizvolumen eine Zirkulationsströmung erzeugt, durch welche das erhitzte Löschgas und im Heizvolumen befindliches kühles
20 Löschgas sehr rasch vermischt werden.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert.

- 25 Hierbei zeigt:

Fig. 1 eine Aufsicht auf eine erste Ausführungsform eines längs seiner Schaltstückachse geschnittenen, erfindungsgemäss ausgebildeten Druckgasschalters,

Fig. 2 eine Aufsicht auf eine zweite Ausführungsform eines längs seiner Schaltstückachse geschnittenen, erfindungsgemäss ausgebildeten Druckgasschalters, und

5 Fig. 3 eine Aufsicht auf eine dritte Ausführungsform eines längs seiner Schaltstückachse geschnittenen, erfindungsgemäss ausgebildeten Druckgasschalters.

10 In allen Figuren sind gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen und sind die Druckgasschalter im linken Teil jeweils in der Einschaltstellung, im rechten Teil hingegen jeweils während des Ausschaltens dargestellt.

15 In den Figuren ist ein mit einem Löschgas, wie etwa Schwefelhexafluorid von einigen bar Druck, gefülltes Gehäuse mit 1 bezeichnet. In diesem Gehäuse befinden sich ein feststehendes Schaltstück 2, ein bewegliches Schaltstück 3 und ein Isolierstoffkörper 4. Im Isolierstoffkörper 4 ist ein die Schaltstücke 2 und 3 toroidförmig umgebendes Heizvolumen 5 ausgespart, in welches
20 ein Ringkanal 6 einmündet. Der Ringkanal 6 verbindet das Heizvolumen 5 mit einer beim Ausschalten zwischen den sich trennenden Schaltstücken 2 und 3 gebildeten und einen Schaltlichtbogen 7 aufnehmenden Lichtbogenlöschzone 8. Das Heizvolumen 5 weist eine axiale Erstreckung L
25 und eine radiale Tiefe D auf und wird von zwei koaxial und zwei radial erstreckten Wänden begrenzt. Der Ringkanal 6 weist eine verglichen mit der axialen Längserstreckung L und radialen Tiefe D des Heizvolumens 5 geringe Breite B auf. Seine Abströmfläche ist grösser oder höchstens
30 gleich der Summe der Abströmflächen einer im Isolierstoffkörper 4 vorgesehenen und vom beweglichen Schaltstück 3 im Einschaltzustand verschlossenen sowie einer im feststehenden Schaltstück 2 vorgesehenen düsenförmigen Oeffnung.

Das Heizvolumen 5 ist vorzugsweise so bemessen, dass dessen axiale Längserstreckung und radiale Tiefe gemessen von der Einmündung des Ringkanals 6 in das Heizvolumen 5 ungefähr gleich gross sind.

- 5 Beim Druckgasschalter gemäss Fig. 1 verläuft der Ringkanal 6 nahezu ausschliesslich in radialer Richtung durch die innere der beiden koaxial angeordneten Begrenzungswände des Heizvolumens 5 und mündet ungefähr gleich weit von den beiden radial erstreckten Begrenzungswänden des Heizvolumens 5 entfernt. Die Abstände L_1 10 zwischen Einmündung des Ringkanals 6 und der oberen und unteren radial erstreckten Begrenzungswand des Heizvolumens 5 entsprechen in etwa der radialen Tiefe D des Heizvolumens 5.
- 15 Beim Ausschalten (rechter Teil der Fig. 1) wird das als Vollzylinder ausgebildete Schaltstück 3 nach unten bewegt. Sobald dieses Schaltstück ausser Eingriff mit dem als Düsenrohr ausgebildeten Schaltstück 2 ist, bildet sich zwischen den Schaltstücken 2 und 3 der Schaltlichtbogen 7 aus. Der Schaltlichtbogen heizt in der Hochstromphase das in der Lichtbogenlöschzone 8 befindliche Löschgass stark auf, wodurch dessen Druck ansteigt. Das erhitzte Löschgass hohen Drucks strömt überwiegend durch den Ringkanal 6 in das Heizvolumen 5. Hierbei 25 wird im Heizvolumen 5 eine durch Pfeile dargestellte Zirkulationsströmung erzeugt, welche sich zunächst überwiegend in radialer Richtung ausbildet, um sich dann nach Teilung an der äusseren koaxial ausgebildeten Begrenzungswand in den oberen und unteren Teil des Heizvolumens zu bewegen. 30

Mischungsversuche haben ergeben, dass bei einem Heizvolumen 5, dessen axiale Längserstreckung L_1 und radiale Tiefe D - jeweils gerechnet von der Einmündung des Ringkanals 6 in das Heizvolumen 5 - ungefähr gleich gross

sind, und bei dem sich infolge einer erheblich unter der axialen Längserstreckung und der radialen Tiefe des Heizvolumens 5 liegenden Breite B des Ringkanals 6 eine kräftige Zirkulationsströmung ausbilden kann, innerhalb einer Halbwelle eines zu unterbrechenden Wechselstroms von 50 Hz aufgeheiztes und kühles Löschgase nahezu vollkommen durchmischt werden.

Nach der Hochstromphase strömt das im Heizvolumen 5 befindliche durchmischte Löschgase über den Ringkanal 6 zurück in die Lichtbogenlöschzone 8, wo es den Schaltlichtbogen 7 bebläst, und danach über das als Düsenrohr ausgebildete Schaltstück 2 und eine im Isolierstoffkörper 4 vorgesehene und vom beweglichen Schaltstück 3 freigegebene Öffnung in einen Expansionsraum gelangt.

Beim Druckgasschalter gemäss Fig. 2 mündet der Ringkanal 6 tangential zur inneren der beiden koaxial erstreckten Begrenzungswände des Heizvolumens 5. Hierbei wird in der Hochstromphase ein in das Heizvolumen 5 eintretender Strahl aufgeheizten Löschgases in axialer Richtung längs der Begrenzungswand geführt (rechter Teil von Fig. 2), wobei eine die Durchmischung von aufgeheiztem und frischem Löschgase fördernde Zirkulationsströmung erzeugt wird.

Darüber hinaus weist der Ringkanal 6 des Druckgasschalters gemäss Fig. 2 ein längs der inneren der koaxialen Begrenzungswände des Heizvolumens 5 erstrecktes Mündungsteil 9 sowie eine Engstelle 10 auf. Durch diese Massnahmen wird die Strahlwirkung des einströmenden aufgeheizten Löschgases und damit die Durchmischung von aufgeheiztem und kühlem Löschgase zusätzlich verstärkt.

Eine weitere Verbesserung der Durchmischung wird ferner dadurch erreicht, dass das Heizvolumen 5 des Druckgas-

schalters gemäss Fig. 2 über einen Verbindungskanal 11 mit einem weiteren Volumen 12 kommuniziert. Der Verbindungskanal 11 endet in der Nähe der Mündung des Ringkanals 6 und ist parallel zum Ringkanal 6 angeordnet.

5 Der Strömungsquerschnitt des Verbindungskanals 11 und die Grösse des Volumens 12 sind so gewählt, dass bei Druckerhöhung im Volumen 5 der Druck im Volumen 12 relativ zum Druck im Volumen 5 um einen wesentlichen Betrag nach-

10 sinkt. Hierdurch wird erreicht, dass bei Annäherung an den Stromnulldurchgang aus dem Volumen 12 ein Strahl vergleichsweise frischen Löschgases austritt, welches dem aus dem Heizvolumen 5 abfliessenden vorgemischten Löschgas zusätzlich beigemischt wird. Für die Einmündung des Verbindungskanals 11 ins Volumen 12 und die Form des

15 Volumens 12 werden vorzugsweise dieselben Auswahlkriterien angewandt wie für das Heizvolumen 5, um so eine möglichst gute Durchmischung von aufgeheiztem und frischem Löschgas im Volumen 12 zu erzielen.

Beim Druckgasschalter gemäss Fig. 3 ist zusätzlich eine

20 Vorrichtung zum Komprimieren von Löschgas vorgesehen. Diese Vorrichtung weist einen mit dem beweglichen Schaltstück 3 verbundenen Zylinder 13 sowie einen feststehenden und im Zylinder 13 in dichtender Weise axial verschiebbaren Kolben 14 auf. Beim Ausschalten wird das

25 im Zylinder 13 oberhalb des Kolbens 14 befindliche Löschgas komprimiert und über einen Zuführkanal 15 in das Heizvolumen 5 geführt. Der Kanal 15 mündet tangential zu einer radial erstreckten Begrenzungsfläche des Heizvolumens 5. Durch diese Ausgestaltung des Druckgasschal-

30 ters wird erreicht, dass während der Hochstromphase (rechter Teil von Fig. 3) die Zirkulationsströmung im Heizvolumen die Vermischung von aufgeheiztem Löschgas aus der Lichtbogenlöschzone 8 und von frischem Löschgas aus dem Heizvolumen 5 sowie aus der Kompressionsvorrich-

35 tung unterstützt.

Um beim Schalten hoher Kurzschlussströme das Eintreten aufgeheizten Löschgases in die Kompressionsvorrichtung zu verhindern, ist im Kanal 13 noch ein Rückschlagventil 16 vorgesehen.

5. Anstelle auf einer radial erstreckten Begrenzungswand des Heizvolumens 5 kann der Kanal 15 auch auf einer axial erstreckten Begrenzungswand des Heizvolumens einmünden. Wichtig ist bei der Führung des Kanals 15 vor allem, dass das bei einem Schaltvorgang aus dem Kanal 15 ausströmende Löschgas denselben Richtungssinn aufweist wie das tangential zu einer weiteren Begrenzungswand des Heizvolumens 5 einströmende und im Heizvolumen 5 zirkulierende Löschgas aus dem Ringkanal 6.

Beim Druckgasschalter gemäss Fig. 3 ist das bewegliche Schaltstück 3 hohl ausgebildet und bildet mit dem Schaltstück 2 im Einschaltzustand (linker Teil von Fig. 3) eine Schaltstücküberlappung mit einer Berührungsfläche 17. Im Schaltstück 3 befindet sich stromabwärts der Berührungsfläche 17 in axialer Richtung versetzt eine Engstelle 18 mit einer Oeffnung 19, deren Querschnitt kleiner ist als der Querschnitt der von der Berührungsfläche 17 umschlossenen Oeffnung des Schaltstückes 3. Die Engstelle 18 schliesst ein vom stromaufwärts gelegenen Teil des Schaltstückes 3 begrenztes Volumen 20 ab, welches beim Ausschalten die Heizleistung des Schaltlichtbogens 7 unterstützt und eine Druckerhöhung im Heizvolumen 5 bewirkt. Damit beim Stromnulldurchgang keine Rückströmung von überhitztem Löschgas aus dem Volumen 20 in die Lichtbogenlöschzone 8 stattfinden kann, ist der Querschnitt der Oeffnung 19 vorzugsweise so bemessen, dass beim Stromnulldurchgang das Löschgas aus dem Volumen 20 etwas rascher in den stromabwärts gelegenen Teil des Schaltstückes 3 austritt als das Löschgas aus dem Heizvolumen 5 bei geöffneter Schaltstrecke.

PATENTANSPRÜCHE

1. Druckgasschalter mit zwei zylinderförmigen, längs
der Zylinderachse relativ zueinander beweglichen
Schaltstücken (2, 3) und mit einem die Schaltstücke
(2, 3) koaxial umgebenden Heizvolumen (5) zur Aufnahme
5 von Löschgas, welches bei einem Schaltvorgang durch
einen zwischen beiden Schaltstücken (2, 3) brennenden
Schaltlichtbogen aufgeheizt und in der Heizphase
über einen Ringkanal (6) in das Heizvolumen (5) geführt
wird, dadurch gekennzeichnet, dass der Ringkanal (6)
10 überwiegend in radialer Richtung geführt ist und
eine verglichen mit axialer Längserstreckung (L)
und radialer Tiefe (D) des Heizvolumens (5) geringe
Breite (B) aufweist, und dass axiale Längserstreckung
(L_1) und radiale Tiefe (D) des Heizvolumens jeweils
15 gerechnet von der Einmündung des Ringkanals (6) in
das Heizvolumen (5) ungefähr gleich gross sind (Fig. 1).

2. Druckgasschalter nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, dass der Ringkanal (6) etwa gleich weit
20 von im wesentlichen radial erstreckten Begrenzungswänden
des Heizvolumens (5) entfernt in das Heizvolumen
(5) einmündet.

3. Druckgasschalter mit zwei zylinderförmigen, längs
der Zylinderachse relativ zueinander beweglichen
Schaltstücken (2, 3) und mit einem die Schaltstücke
25 (2, 3) koaxial umgebenden Heizvolumen (5) zur Aufnahme
von Löschgas, welches bei einem Schaltvorgang durch
einen zwischen beiden Schaltstücken (2, 3) brennenden
Schaltlichtbogen aufgeheizt und in der Heizphase
über einen Ringkanal (6) in das Heizvolumen (5) geführt
30 wird, dadurch gekennzeichnet, dass der Ringkanal (6)
tangential zu einer Begrenzungswand des Heizvolumens (5)

- einläuft und eine verglichen mit axialer Längserstreckung (1) und radialer Tiefe (D) des Heizvolumens (5) geringe Breite (B) aufweist, und dass axiale Längserstreckung (L) und radiale Tiefe (D) des Heizvolumens (5) ungefähr gleich gross sind (Fig. 2, Fig. 3).
- 5
4. Druckgasschalter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Ringkanal (6) tangential zu einer überwiegend in axialer Richtung erstreckten Begrenzungswand des Heizvolumens (5) einmündet.
- 10
5. Druckgasschalter nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Ringkanal (6) ein in das Heizvolumen (5) erstrecktes ringförmiges Mündungsteil (9) aufweist.
- 15
6. Druckgasschalter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Ringkanal (6) im Bereich des Mündungsteils (9) eine Engstelle (10) aufweist.
7. Druckgasschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Heizvolumen (5) über einen Verbindungskanal (11) mit einem weiteren Volumen (12) verbunden ist.
- 20
8. Druckgasschalter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass Ring (6)- und Verbindungskanal (11) parallel zueinander verlaufen und benachbart zueinander angeordnete Einmündungen ins Heizvolumen (5) aufweisen.
- 30
9. Druckgasschalter nach Anspruch 3 mit einer Vorrichtung (Zylinder 13, Kolben 14) zur Erzeugung von komprimiertem Löschgas, welches über einen Zuführkanal (15) mit dem Heizvolumen (5) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Ringkanal (6) und der Zuführkanal (15) derart tangential auf mindestens einer Begren-
- 35

zungswand des Heizvolumens (5) einmünden, dass das bei einem Schaltvorgang aus den beiden Kanälen (6, 15) austretende Löschgas im gleichen Richtungssinn im Heizvolumen (5) zirkuliert.

- 5 10. Druckgasschalter nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass im Zuführkanal (15) ein Rückschlagventil (16) vorgesehen ist.
- 10 11. Druckgasschalter nach Anspruch 1 mit mindestens einem hohl ausgebildeten Schaltstück (3), dadurch gekennzeichnet, dass im Inneren des hohlen Schaltstückes (3) eine Engstelle (18) vorgesehen ist, welche gegenüber der Berührungsfläche (17) der Schaltstücke (2, 3) im Einschaltzustand in axialer Richtung versetzt angeordnet ist und einen geringeren Oeffnungsquerschnitt aufweist als die von der Berührungsfläche (17) umschlossene Oeffnung des hohl ausgebildeten Schaltstückes (3).
- 15

