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

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 081 253**
A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **82201381.9**

(51) Int. Cl.³: **H 01 H 33/91**

(22) Anmeldetag: **04.11.82**

(30) Priorität: **03.12.81 CH 7731/81**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.06.83 Patentblatt 83/24

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR IT LI

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

(72) Erfinder: **Gaupp, Osvin**
Lindenhof 6
CH-5430 Wettingen(CH)

(72) Erfinder: **Gysel, Thomas**
Pfalzstrasse 430
CH-5106 Veltheim(CH)

(72) Erfinder: **Köppl, Georg**
Waldmatt 14
CH-5242 Birr(CH)

(54) Druckgasschalter.

(57) Ein Druckgasschalter weist ein feststehendes (1) und ein bewegliches Schaltstück (2) auf. Am beweglichen Schaltstück (2) sind eine Isolierstoffdüse (7) und ein aus Isolierstoff bestehender Ringkörper (8) vorgesehen. Isolierstoffdüse (7) und Ringkörper (8) begrenzen einen äusseren Zuströmkanal (10), und Ringkörper (8) und Abbrandkontakt (5) des beweglichen Schaltstückes (2) einen inneren Zuströmkanal (11). Die Zuströmkanäle (10, 11) stehen mit einem löschgasgefüllten Kompressionsraum (12) einer vom beweglichen Schaltstück (2) betätigbaren Kolben (13)-Zylinder-Vorrichtung in Verbindung und leiten bei einem Ausschaltvorgang das im Kompressionsraum (12) unter hohem Druck stehende Löschgas in die Schaltstrecke. Dieser Schalter soll nun derart weitergebildet werden, dass sowohl Abstandsals auch Klemmen-Kurzschlussströme mit grosser Sicherheit abschaltbar sind. Dies wird dadurch erreicht, dass der minimale Durchflussquerschnitt (14) des äusseren (10) kleiner als der minimale Durchflussquerschnitt (15) des inneren Zuströmkanals (11) ist, und dass an der engsten Stelle des Ringkörpers (8) ein leitfähiger Ring (16) angebracht ist, dessen lichte Weite geringer als die lichte Weite des Ringkörpers (8) ist.

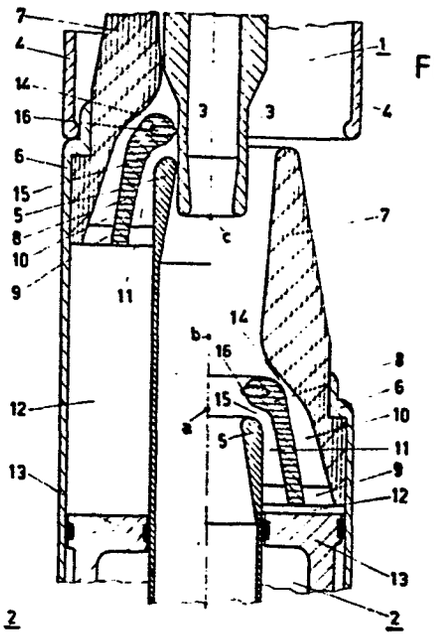

FIG.1

EP 0 081 253 A1

Druckgasschalter

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

Ein derartiger Schalter ist etwa aus der DE-OS 29 30 839 bekannt. Bei diesem Schalter ist der minimale Durchflussquerschnitt des inneren Zuströmkanals nicht nur erheblich kleiner als derjenige des äusseren Zuströmkanals, sondern steht darüber hinaus auch der innere Zuströmkanal mit einem Raum in Verbindung, in dem das Löschgas bei einem Ausschaltvorgang einen wesentlich höheren Druck aufweist als in demjenigen Raum, der mit dem äusseren Zuströmkanal verbunden ist. Das beim Ausschaltvorgang den Lichtbogen beblasende Löschgas weist daher im Bereich der Austrittsöffnung aus dem inneren Zuströmkanal eine erheblich grössere Geschwindigkeit auf als im Bereich der Austrittsöffnung aus dem äusseren Zuströmkanal. Durch den Löschgasanteil mit der hohen Austrittsgeschwindigkeit wird der Fusspunkt des Schaltlichtbogens in den hohlen Abbrandkontakt des ersten Schaltstückes getrieben und zusammen mit dem Löschgasanteil mit der geringeren Austrittsgeschwindigkeit eine Verwirbelung der Lichtbogengase und somit die Löschung des Lichtbogens erreicht. Bei der Löschung

von Klemmen-Kurzschlussströmen können hierbei jedoch gegebenenfalls Schwierigkeiten auftreten, da die Schaltstrecke nach der Löschung des Schaltlichtbogens vor dem Auftreten der wiederkehrenden Spannung noch nicht optimal dielektrisch wiederverfestigt ist.

Es ist Aufgabe der Erfindung, den gattungsgemässen Schalter derart weiterzubilden, dass sowohl Abstands- als auch Klemmen-Kurzschlussströme mit grosser Sicherheit abschaltbar sind.

Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil von Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Der erfindungsgemässe Schalter zeichnet sich dadurch aus, dass die Isolierstoffdüse an ihrer der Schaltstrecke zugewandten Oberfläche thermisch und dielektrisch stark belastbar ist, und dass sich gleichzeitig in der Schaltstrecke eine zur Beherrschung der wiederkehrenden Spannung bei Abstands- und Klemmen-Kurzschlüssen optimale Druckverteilung des Löschgases einstellt.

Zur näheren Erläuterung der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung ein Ausführungsbeispiel näher erläutert.

Hierbei zeigt

Fig. 1 eine Aufsicht auf einen Schnitt durch die Kontaktanordnung eines erfindungsgemäss ausgeführten Schalters, bei der in der linken Hälfte die Einschalt- und in der rechten Hälfte die Ausschaltstellung des Schalters dargestellt ist, und

Fig. 2 den Funktionsverlauf des während eines Ausschaltvorganges sich längs der Schalterachse l einstellenden Löschgasdruckes p.

In Fig. 1 ist die in einem (nicht dargestellten) isoliergasgefüllten Gehäuse befindliche Kontaktanordnung eines erfindungsgemäss ausgebildeten Druckgasschalters zu ersehen, welche in ihrem grundsätzlichen Aufbau ein feststehendes 1 und ein bewegliches Schaltstück 2 aufweist. Das feststehende Schaltstück 1 weist einen beispielsweise hohl ausgebildeten Abbrandkontakt 3 und einen diesen Abbrandkontakt umgebenden hohlen Nennstromkontakt 4 und das bewegliche Schaltstück 2 einen hohlen Abbrandkontakt 5 und einen diesen Abbrandkontakt umgebenden Nennstromkontakt 6 auf. Am Nennstromkontakt 6 des beweglichen Schaltstückes 2 ist eine vorzugsweise aus Polytetrafluoräthylen bestehende Isolierstoffdüse 7 befestigt, zwischen deren stromaufwärts vorm Düsenengnis gelegener Innenfläche und der Aussenfläche eines vorzugsweise ebenfalls aus Polytetrafluoräthylen bestehenden Ringkörpers 8 ein ringförmiger Zuströmkanal 10 ausgespart ist. Der Ringkörper 8 ist auf Stegen 9 angeordnet, welche zwischen dem beweglichen Abbrandkontakt 5 und dem beweglichen Nennstromkontakt 6 befestigt sind. Die Stege 9 sind durch Gasdurchlässe voneinander getrennt, welche die Verbindungen zwischen dem Zuströmkanal 10 und einem von der Innnenfläche des Ringkörpers 8 und der Aussenfläche des beweglichen Abbrandkontaktes 5 begrenzten ringförmigen Zuströmkanal 11 mit einem Kompressionraum 12 einer Kolben-Zylinder-Kompressionsvorrichtung, deren feststehender Kolben mit 13 bezeichnet ist, bewirkt. Die ringförmigen Zuströmkanäle 10 und 11 verjüngen sich stromabwärts und weisen kurz vor ihren stromabwärts gelegenen Enden minimale Durchflussquerschnitte 14 und 15 auf. Zwischen den stromabwärts gelegenen Enden der Zuströmkanäle 10 und 11 ist an der engsten Stelle des Ringkörpers 8 ein leitfähiger vorzugsweise aus abbrandfestem Kontaktmaterial bestehender Ring 16 angebracht, dessen lichte Weite geringer als diejenige des Ringkörpers 8 ist. Die gesamte Kontaktanordnung ist mit einem Löschgas, vorzugsweise

Schwefelhexafluorid, von einigen bar Druck gefüllt.

Die Wirkungsweise des erfindungemässen Schalters ist nun wie folgt:

In der Einschaltstellung des Schalters durchsetzt der feststehende Abbrandkontakt 3 die Isolierstoffdüse 7, den leitfähigen Ring 16 und den oberen Teil des beweglichen Abbrandkontaktes 5, derart, dass die Zuströmkanäle 10 und 11 verschlossen sind. Werden nun im Zuge der Ausschaltbewegung das bewegliche Schaltstück 2 und somit die daran befestigte Isolierstoffdüse 7 und der Ringkörper 8 nach unten bewegt, so wird das Löschgas zunächst im Kompressionsraum 12 sowie den ringförmigen Zuströmkanälen 10 und 11 vorkomprimiert. Nach einer bestimmten Zeit beginnen sich die Nennstromkontakte 4 und 6 voneinander zu trennen und wird der abzuschaltende Strom über die Abbrandkontakte 3 und 5 geleitet. Sobald sich die Abbrandkontakte 3 und 5 voneinander trennen, wird ein nicht dargestellter Schaltlichtbogen gezogen, und setzt aus dem innenliegenden Zuströmkanal 11 eine Löschgasströmung ein, welche den Lichtbogen in die Abbrandkontakte 3 und 5 hineintreibt. Gibt nun der feststehende Abbrandkontakt 3 die Oeffnung des aussenliegenden Zuströmkanals 10 frei, so setzt eine zusätzliche Beblasung des Lichtbogens ein, wobei das verbrauchte Löschgas nun nicht nur durch die hohlen Abbrandkontakte 3 und 5 sondern auch durch das Engnis der Isolierstoffdüse 7 abgeführt wird. Die minimalen Durchflussquerschnitte 14 und 15 der ringförmigen Zuströmkanäle 10 und 11 sind nun so bemessen, dass sich das in Fig. 2 dargestellte Druckprofil ergibt. In diesem Profil sind die längs der Schalterachse 1 kurz vor Erreichen der Ausschaltstellung herrschenden Löschgasdrücke p angegeben. Hierbei ist mit p_0 der Druck des unkomprimierten Löschgases und p_1 der Druck des Löschgases im Kompressionsraum 12 bezeichnet. Die Orte a, b, c der Schalterachse befinden sich, wie aus Fig. 1 entnehmbar ist, der Reihe nach

in den Bereichen von Austrittsöffnung des innenliegenden Zuströmkanals 11, Engnis der Isolierstoffdüse 7 und freiem Ende des feststehenden Abbrandkontaktes 3. An der Stelle a erreicht der Druck annähernd den Wert p_1, während an der Stelle b etwa das Doppelte des Wertes des Druckes von p_0 herrscht.

Eine derartige Druckverteilung hat die Wirkung, dass wegen der bei a vorgesehenen Druckspitze die ionisierten Teilchen rasch aus dem im Bereich der Austrittsöffnung des Zuströmkanals 11 befindlichen Teils der Schaltstrecke entfernt werden. Hierdurch lassen sich die beim Abschalten von Abstands-Kurzschlussströmen auftretenden Spannungsspitzen mit Sicherheit beherrschen. Die flache, durch die Beblasung aus dem aussenliegenden Zuströmkanal 10 bewirkte Druckverteilung erzeugt in der gesamten Schaltstrecke eine gleichmässig hohe dielektrische Festigkeit, wodurch die beim Schalten von Klemmen-Kurzschlussströmen auftretenden hohen wiederkehrenden Spannungen problemlos von der Schaltstrecke aufgenommen werden können. Die vorstehend skizzierte, erwünschte Druckverteilung über die Schalterachse wird dadurch erreicht, dass der minimale Durchflussquerschnitt 14 des äusseren Zuströmkanals 10 kleiner als der minimale Durchflussquerschnitt 15 des inneren Zuströmkanals 11 ist. Besonders empfehlenswert ist es, den minimalen Durchflussquerschnitt 15 des inneren Zuströmkanals 11 auf das 1,5 bis 4-fache des minimalen Durchflussquerschnitts 14 des äusseren Zuströmkanals 10 zu dimensionieren.

Bewährt hat es sich auch, den Kolben 13 der Kompressionsvorrichtung als stufenlosen Ringkolben auszubilden, da dann das Totvolumen des komprimierten Löschgases minimal ist.

Durch den leitfähigen Ring 16 wird nicht nur die in der Anfangsphase des Ausschaltvorganges erwünschte Abdichtung

des innenliegenden Zuströmkanals 11 gegenüber dem oberen Teil der Schaltstrecke erreicht, sondern darüber hinaus auch bewirkt, dass nach Freigabe des Engnisses dieses Ringes der Schaltlichtbogen nicht unmittelbar mit dem Isolierstoff des Ringkörpers 8 in Berührung kommt, und dass er gleichzeitig wegen kapazitiver Rückkopplung mit den Abbrandkontakten 3 und 5 das elektrische Feld der Schaltstrecke homogenisiert. Durch diese Homogenisierung des elektrischen Feldes der Schaltstrecke wird die Gefahr der Ausbildung von Kriechströmen und Glimmentladungen auf der thermisch und dielektrisch stark belasteten Oberfläche der Isolierstoffdüse 7 auch bei extremen Belastungen erheblich vermindert.

0081253
96/81

Patentansprüche

1. Druckgasschalter mit zwei relativ zueinander beweglichen Schaltstücken (1, 2), von denen ein erstes (2) einen hohl ausgebildeten Abbrandkontakt (5) aufweist und mit einer Isolierstoffdüse (7) verbunden ist, in deren in der Einschaltstellung vom Abbrandkontakt (3) des zweiten (1) der beiden Schaltstücke (1, 2) verschlossenen Engnis ein Blaskanal einläuft, der mit einem komprimiertes Löschgas enthaltenden Raum (12) verbunden ist, und mit einem den Blaskanal in einen inneren und einen äusseren ringförmigen Zuströmkanal (10, 11) mit unterschiedlichen minimalen Durchflussquerschnitten (14, 15) unterteilenden Ringkörper (8) aus Isolierstoff, dadurch gekennzeichnet, dass der minimale Durchflussquerschnitt (14) des äusseren (10) kleiner als der minimale Durchflussquerschnitt (15) des inneren Zuströmkanals (11) ist, und dass an der engsten Stelle des Ringkörpers (8) ein leitfähiger Ring (16) angebracht ist, dessen lichte Weite geringer als die lichte Weite des Ringkörpers (8) ist.

2. Druckgasschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der minimale Durchflussquerschnitt (15) des inneren Zuströmkanals (11) das 1,5 bis 4-fache des minimalen Durchflussquerschnitts (14) des äusseren Zuströmkanals (10) ist.

3. Druckgasschalter nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das im Kompressionsraum (12) befindliche Löschgas durch einen stufenlos ausgebildeten Ringkolben (13) komprimierbar ist.

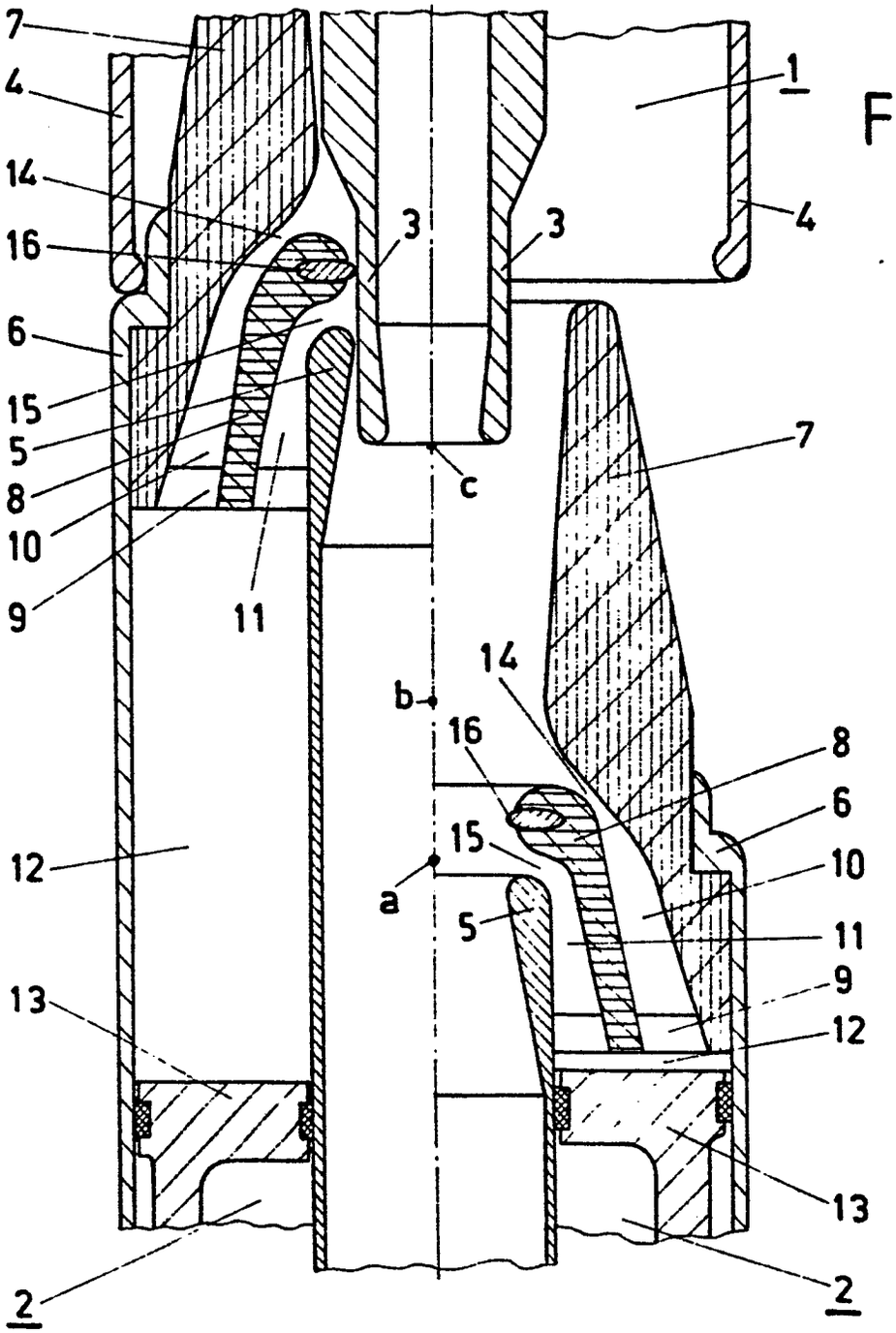
7
4
14
16
6
15
5
8
10
9
11
12
13
2
1
3
3
4
c
7
14
b
16
8
6
15
a
10
5
11
9
12
13
2

FIG.1

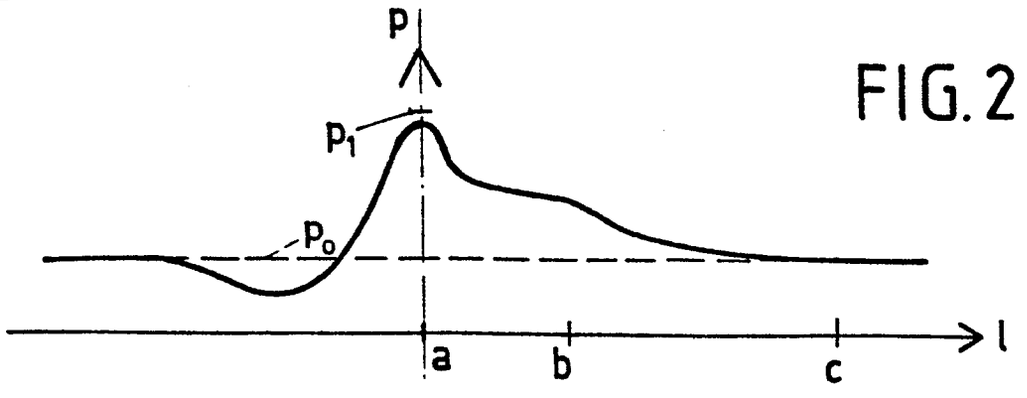
p
p_1
p_o
a
b
c
l

FIG.2

0081253

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 82 20 1381

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Y	FR-A-2 473 777 (SPRECHER & SCHUH) * Seite 3, Zeilen 1-14; Figur 1 *	1	H 01 H 33/91
Y	DE-B-1 180 025 (E. MARX) * Figuren 1-3; Spalte 4, Zeile 58 - Spalte 5, Zeile 52 *	1,3	
A	FR-A-2 323 222 (SIEMENS) * Seite 4, Zeilen 22-25 *	1	
A	GB-A-1 530 119 (REYROLLE LTD.) * Seite 2, Zeile 100 - Seite 3, Zeile 8 *	1	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)

H 01 H 33/00

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	22-03-1983	JANSSENS DE VROOM P.

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze

E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus andern Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument