

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
26. November 2009 (26.11.2009)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/140999 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01H 33/90 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/056181

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. Mai 2008 (20.05.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ABB RESEARCH LTD** [CH/CH]; Affolternstrasse 44, CH-8050 Zürich (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BASSE, Nils** [DK/CH]; Niederdorfstrasse 61, CH-8001 Zürich (CH). **DAHLQUIST, Andreas** [SE/SE]; Turning Torso 232, S-211 15 Malmö (SE). **SEEGER, Martin** [DE/CH]; Wehntalerstrasse 423, CH-8046 Zürich (CH).

(74) Anwalt: **ABB Patent Attorneys**; c/o ABB Schweiz AG, Intellectual Property (CH-LC/IP), Brown Boveri Strasse 6, CH-5400 Baden (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: CIRCUIT BREAKER

(54) Bezeichnung: LASTTRENNSCHALTER

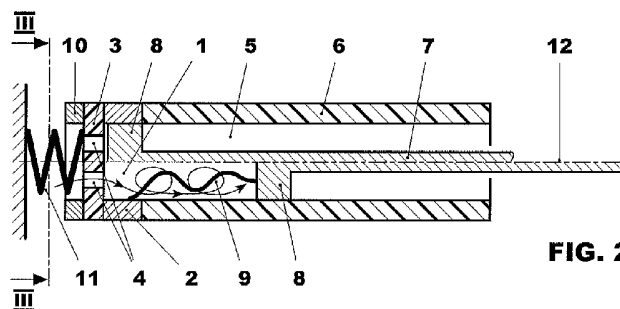


FIG. 2

(57) Abstract: A switch chamber (1) surrounded by an annular contact (2) is adjoined by a channel (5) having the same cross-section, by which a switch pin (7) can be displaced with a piston plate (8) forming the tip thereof from an ON position to an OFF position. The movement of the piston plate (8), which substantially completely takes up the cross-section of the channel (5), during an OFF-switching process produces with a small current a suction effect, which entails a gas flow into the switch chamber (1) through openings (4) in a rear wall (3) disposed opposite the channel (5), by way of which an arc (9) drawn between the annular contact (2) and the switch pin (7) is exposed to a blow and extinguished. The openings (4) can be configured helically in the same direction along the switch axis (12) such that the gas flow is prompted to perform a swirling motion. On the outside of the rear wall (3), an annular magnet (10) can be disposed to influence the arc (9). In order to prevent damage of the switch in the event of high current, the rear wall (3) is pushed against the annular contact (2) by way of a pressure spring (11) such that the rear wall (3) and pressure spring (11) form a pressure control valve (14).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2009/140999 A1



An eine von einem Ringkontakt (2) umgebene Schaltkammer (1) schliesst ein Kanal (5) mit gleichem Querschnitt an, durch welchen ein Schaltstift (7) mit einer seine Spitze bildenden Kolbenplatte (8) aus einer Einschaltstellung in eine Ausschaltstellung verschiebbar ist. Die Bewegung der den Querschnitt des Kanals (5) im wesentlichen vollständig ausfüllenden Kolbenplatte (8) bei einer Ausschaltung erzeugt bei kleinem Strom eine Saugwirkung, welche eine Gasströmung in die Schaltkammer (1) durch Öffnungen (4) in einer dem Kanal (5) gegenüberliegenden Rückwand (3) nach sich zieht, durch die ein zwischen dem Ringkontakt (2) und dem Schaltstift (7) gezogener Lichtbogen (9) beblasen und gelöscht wird. Die Öffnungen (4) können entlang der Schalterachse (12) gleichsinnig schraubenförmig geformt sein, sodass der Gasströmung ein Drall aufgeprägt wird. An der Aussenseite der Rückwand (3) kann zur Beeinflussung des Lichtbogens (9) ein Ringmagnet (10) angebracht sein. Zur Vermeidung von Beschädigungen des Schalters bei hohem Strom wird die Rückwand (3) mittels einer Druckfeder (11) gegen den Ringkontakt (2) gedrückt, sodass Rückwand (3) und Druckfeder (11) ein Überdruckventil (14) bilden.

B E S C H R E I B U N G**LASTTRENNSCHALTER****Technisches Gebiet**

Die Erfindung betrifft Lasttrennschalter, wie sie vorzugsweise
5 in Mittelspannungsanlagen eingesetzt werden.

Stand der Technik

Gattungsgemässe Lasttrennschalter werden von der Firma ABB
z.B. unter der Typenbezeichnung AM angeboten. Bei diesen
Schaltern wird der Schaltstift durch eine Düse aus der
10 Schaltkammer gezogen und aus einem der Düse gegenüber in die
Schaltkammer mündenden Kanal beblasen und gelöscht. Die Gas-
strömung wird mittels eines von einer Betätigungsvorrichtung
des Schalters mitangetriebenen Blaskolbens erzeugt.

Diese Lasttrennschalter sind bewährt und funktionssicher, aber
15 wegen des zusätzlichen Blaskolbens verhältnismässig aufwendig

Verschiedene solche Schalter sind in US 4 445 020 A und
EP 0 430 189 A2 beschrieben. Dort wird jeweils bei der
Ausschaltung der Schaltstift durch eine Düse, die zugleich vom
Gas durchströmt wird, aus einer verhältnismässig grossen, im
20 übrigen geschlossenen Schaltkammer zurückgezogen.

Bei einigen der gezeigten Ausführungen ist der Schaltstift
hohl mit in den erweiterten Kanal mündenden Öffnungen, sodass
ein Teil der Strömung durch den Schaltstift hindurchgeleitet
wird. Aehnliche Ausführungen sind auch EP 0 021 951 A1
25 entnehmbar. Bei einigen Ausführungen wird zusätzlich ein
Magnet zur Beeinflussung des Lichtbogens eingesetzt.

In den bekannten Schaltern ist ein Schaltstift vorhanden, dessen Spitze in der Einschaltstellung in einen an einer Rückwand der Schaltkammer angebrachten Ringkontakt eingeschoben ist und der eine gegenüber seiner Spitze in Ausschaltichtung
5 versetzt angebrachte Kolbenplatte trägt, welche bei einer Ausschaltung in einem an die Schaltkammer anschliessenden erweiterten Kanal, dessen Querschnitt sie im wesentlichen vollständig ausfüllt, zurückgezogen wird. Die Kolbenplatte besitzt einen markant grösseren Querschnitt als der
10 Schaltstift selber. Erst dadurch wird eine grossvolumige Saugwirkung erzeugt, die eine starke Gasströmung aus der Schaltkammer in den besagten Kanal erzeugt, welche die Spitze des Schaltstifts umströmt und dort den Lichtbogen bebläst. Die Schalter sind eher kompliziert im Aufbau und haben wegen der
15 zurückgesetzten und breiten Kolbeneinrichtung zwangsläufig verhältnismässig grosse und breite Bauformen. Vor allem bei kleinem Strom sinkt der Druck in der Schaltkammer rasch ab, sodass nur eine unzureichende Strömung erzeugbar ist und eine zuverlässige Löschung des Lichtbogens nicht gewährleistet ist.

20 Bei einem ähnlichen in der EP 0 639 843 A1 beschriebenen Lasttrennschalter wird der Schaltstift durch kongruente, deckungsgleiche Öffnungen in parallelen Blechen zurückgezogen, zwischen denen durch die Rückzugsbewegung der Kolbenplatte seitlich Gas aus einem umgebenden Gasraum angesaugt wird.

25

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, gattungsgemässe Lasttrennschalter zu vereinfachen, zugleich aber eine ausreichende Beblasung des Lichtbogens auch bei kleinen Strömen sicherzustellen.

30

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale von Anspruch 1 gelöst. Dort wird ein Lasttrennschalter angegeben, der eine Schaltkammer und einen in der Schaltkammer angeordneten

Kontakt sowie einen Schaltstift mit einer Spitze aufweist, die in einer Einschaltstellung in der Schaltkammer liegt und den Kontakt berührt, wobei der Schalter entlang einer Schalterachse längs erstreckt ist, wobei ferner der Schaltstift in
5 einem unmittelbar an die Schaltkammer anschliessenden Kanal bewegbar angeordnet ist und in der Einschaltstellung ein an die Spitze anschliessender Kolbenabschnitt des Schaltstifts den Querschnitt der Schaltkammer im wesentlichen ausfüllt und der Schaltstift aus der Einschaltstellung in eine Ausschalt-
10 stellung, in der seine Spitze vom Kontakt beabstandet ist, durch den Kanal verschiebbar ist, wobei der Kolbenabschnitt auch den Querschnitt des Kanals im wesentlichen ausfüllt, und wobei ferner die Schaltkammer durch mindestens eine Öffnung an einer dem Kanal gegenüberliegenden Seite der Schaltkammer mit
15 einem Gasraum verbunden ist.

Beim erfindungsgemässen Lasttrennschalter wird der Schaltstift selbst als Saugkolben eingesetzt, was einen sehr einfachen und platzsparenden Aufbau erlaubt. Durch die Verbindung mit einem ausserhalb der Schaltkammer liegenden Gasraum ist trotzdem
20 eine nachhaltige Gasströmung und damit eine ausreichende, sicher zur Löschung führende Beblasung des Lichtbogens sichergestellt.

Bevorzugte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen, die hier als aufgeführt gelten, und auch in der
25 folgenden Beschreibung und den Figuren dargestellt. Die kennzeichnenden Merkmale in den abhängigen Ansprüchen sind jeweils einzeln oder in Kombination miteinander realisierbar.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Figuren, welche
30 lediglich Ausführungsbeispiele darstellen, näher erläutert. Es zeigen

- Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch einen erfindungsgemässen Lasttrennschalter gemäss einer ersten Ausführungsform, oben in Einschaltstellung, unten in einer Zwischenstellung zwischen Einschaltstellung und Ausschaltstellung,
- 5 Fig. 2 einen schematischen Längsschnitt durch einen erfindungsgemässen Lasttrennschalter gemäss einer zweiten Ausführungsform, oben in Einschaltstellung, unten in einer Zwischenstellung zwischen Einschaltstellung und Ausschaltstellung und
- 10 Fig. 3 vergrössert einen Schnitt längs III-III in Fig. 2.

Wege zur Ausführung der Erfindung

Gemäss einer ersten Ausführungsform weist der erfindungsgemässe Lasttrennschalter (Fig. 1) eine kurze zylindrische Kammer 1 auf, die im Sinne dieser Offenbarung auch Schaltkammer 1 genannt wird, und die von einem Ringkontakt 2 und einer an diesen anschliessenden Rückwand 3 umschlossen ist. Die Rückwand 3 ist von einer zentralen kreisrunden Öffnung 4 durchbrochen. An der der Rückwand 3 gegenüberliegenden Seite schliesst an die Schaltkammer 1 ein Kanal 5 (Düsenengnis 5) mit einem bevorzugt gleichen, runden Querschnitt an, der von einem zylindrischen Gehäuse 6 (Isolierstoffdüse 6) umschlossen ist. Die Öffnung 4 verbindet die Schaltkammer 1 mit einem Gasraum, dessen Volumen vorzugsweise mindestens dem Zehnfachen des Volumens der Schaltkammer 1 und des Kanals 5 entspricht. Es kann sich dabei auch um den Aussenraum handeln. Das Gehäuse 6 besteht aus einem Isolierstoff. Die den Kanal 5 begrenzende Innenwand des Gehäuses 6 wird insbesondere von einer Auskleidung aus einem Abbrandmaterial gebildet, das unter der

15

20

25

30

In der Schaltkammer 1 und dem Kanal 5 ist ein Schaltstift 7 axial verschiebbar angeordnet. Er trägt an seiner Spitze einen

als Kolbenplatte 8 ausgebildeten Kolbenabschnitt, der den Querschnitt der Schaltkammer 1 und des anschliessenden Kanals 5 im wesentlichen ausfüllt. Die Querschnittsfläche des verbleibenden Ringspalts macht höchstens 20%, vorzugsweise 5 höchstens 5%, der gesamten Querschnittsfläche des Kanals 5 aus.

In einer in der oberen Hälfte der Figur dargestellten Einschaltstellung steht der Schaltstift 7 in elektrisch leitender Verbindung mit dem Ringkontakt 2. Der Ringkontakt 2
10 kann dazu elastische oder elastisch gelagerte Kontaktfinger aufweisen, die gegen die Seitenfläche der Kolbenplatte 8 drücken; er bildet dann eine Kontakttulpe. Die Frontseite der Kolbenplatte 8 liegt dabei knapp vor der Rückwand 3.

Bei der Ausschaltung wird der Schaltstift 7 in der Figur nach
15 rechts vom Ringkontakt 2 abgezogen, wobei sich zwischen dem Ringkontakt 2 und der Kolbenplatte 8 ein Lichtbogen 9 ausbildet. Bei geringem Strom ist der Lichtbogen 9 schwach, sodass die Erwärmung des Gases und die dadurch bewirkte Erhöhung des Druckes in der Schaltkammer 1 gering bleiben.
20 Deshalb überwiegt die durch die Bewegung der Kolbenplatte 8 erzeugte Saugwirkung, die eine Gasströmung (Pfeil) durch die Öffnung 4 in die Schaltkammer 1 nach sich zieht. Die Gasströmung geht durch den Ringkontakt 2 hindurch, was eine kräftige Beblasung des Lichtbogens 9 sicherstellt. Da die
25 Kolbenplatte 8 die Schaltkammer 1 und den Kanal 5 nahezu vollständig ausfüllt und das Volumen des zwischen der Rückwand 3 und der Kolbenplatte 8 liegenden Teils der Schaltkammer 1 klein ist, ist die Gasströmung durch die Öffnung 4 von Anfang an sehr ausgeprägt. Ihre Geschwindigkeit v_{flow} lässt sich durch
30 die Dimensionierung der Öffnung 4 einstellen und entspricht im Durchschnitt annähernd der Geschwindigkeit v_{piston} des Schaltstifts 7, multipliziert mit dem Quotienten von Querschnitt A_{piston} des Kanals 5 zu Querschnitt A_{inlet} der

Öffnung 4: $v_{\text{flow}} \approx (A_{\text{piston}}/A_{\text{inlet}}) \cdot v_{\text{piston}}$. Bei einer Schaltstiftgeschwindigkeit von z.B. $v_{\text{piston}} = 5\text{m/s}$ und einem Quotienten von z.B. $(A_{\text{piston}}/A_{\text{inlet}}) = 4$, wie er sich bei einem Radius der Öffnung 4 ergibt, der der Hälfte des Radius der Schaltkammer 1 und des Kanals 5 entspricht, beträgt also die Gasströmungsgeschwindigkeit $v_{\text{flow}} = 20\text{m/s}$. Der Lichtbogen 9 wird so gezielt beblasen und gelöscht. Der Schaltstift 7 wird bei der Ausschaltung ganz aus dem Kanal 5 herausgezogen.

Bei höherem Strom wird vor allem der Druckaufbau in der Schaltkammer 1 für die Löschung des Lichtbogens ausgenützt. Der in diesem Fall stärkere Lichtbogen bewirkt eine rasche Erhitzung des Gases in der Schaltkammer 1 und damit eine entsprechende Erhöhung des Drucks. Der Lichtbogen wird gelöscht, wenn der Schaltstift 7 ganz aus dem Kanal 5 gezogen ist und die Öffnung am anderen Ende der Schaltkammer 1, welche der Einströmöffnung 4 gegenüberliegt, freigibt, da dann der hohe Druck in der Schaltkammer 1 und im Kanal 5 eine starke Strömung durch die besagte Öffnung ins Freie bewirkt. Damit der Druckaufbau nicht durch ein Abströmen von Gas aus der Schaltkammer 1 durch die Öffnung 4 gemindert wird, kann die Öffnung 4 mit einem gestrichelt dargestellten Rückschlagventil 13 versehen sein, das sich nur öffnet, wenn der Druckunterschied zwischen dem Gasraum und der Schaltkammer 1 einen positiven Grenzwert überschreitet. Zur Verhinderung einer Beschädigung des Schalters bei sehr hohem Strom und entsprechend grossem Druckaufbau in der Schaltkammer 1 und im Kanal 5 kann auch, etwa im Gehäuse 6 oder in der Rückwand 3, ein gestrichelt angedeutetes Überdruckventil 14 vorgesehen sein.

Die Ausbildung der Rückwand 3, insbesondere die Anordnung und Ausbildung der Öffnung oder Öffnungen 4, kann in vielfältiger Weise dazu benützt werden, die Gasströmung in die Schaltkammer 1 zu steuern und möglichst wirksam zu gestalten.

Ein Beispiel für eine solche gezielte Ausgestaltung der Rückwand 3 ist im zweiten Ausführungsbeispiel (Fig. 2, 3) gezeigt. In diesem Fall ist die Rückwand 3 separat ausgebildet und besteht aus einem Isolierstoff. Sie weist eine Anzahl von 5 Öffnungen 4 auf, welche in gleichem Abstand von der Achse des Schalters, also auf einem zum Ringkontakt 2 konzentrischen, die Schalterachse umgebenden Kreis angeordnet sind. Die Öffnungen sind leicht schräg zur Schalterachse, d.h. entlang ihrer Längserstreckung in Umfangsrichtung des Kreises geneigt, 10 ausgebildet; dabei sind die Neigungen gleichsinnig, sodass der Gasströmung ein Drall aufgeprägt wird. Dies führt zu einer schraubenlinienförmigen Ausbildung der Gasströmung mit ausgeprägter Verwirbelung und zu einer entsprechend umfassenden Beblasung des Lichtbogens 9 auf seiner ganzen 15 Länge. Zur Verstärkung der Dichtwirkung ist die Kolbenplatte 8 etwas dicker ausgebildet. Die günstige Wirkung dieser Massnahmen kann durch einen Ringmagneten 10 verstärkt werden, der an der Aussenseite der Rückwand 3, ebenfalls konzentrisch mit dem Ringkontakt 2, angebracht ist. Er beeinflusst den 20 Lichtbogen 9 im Sinne einer Verlängerung und Verteilung des Lichtbogens 9 über grössere Teile der Schaltkammer 1 und des Kanals 5, sodass der Lichtbogen 9 der Gasströmung noch umfassender ausgesetzt ist.

Auch hier können die Öffnungen 4 mit Rückschlagventilen 25 versehen sein, die schliessen, wenn der Druck in der Schaltkammer 1 höher ist als im an der anderen Seite der Rückwand 3 anschliessenden Gasraum. Optional ist die Rückwand 3 ausserdem mit dem Ringkontakt 2 nicht fest verbunden, sondern durch eine starke Druckfeder 11, welche ihren 30 Randbereich gegen den Ringkontakt 2 drückt, an einem feststehenden Gehäuseteil abgestützt, sodass die Rückwand 3 bei sehr hohem Strom und entsprechendem Druckaufbau in der Schaltkammer 1 gegen die Kraft der Druckfeder 11 vom Ringkontakt 2 weggedrückt wird und sich zwischen dem

Ringkontakt 2 und der Rückwand 3 ein Ringspalt öffnet, durch den Gas aus der Schaltkammer 1 entweichen kann. Die Rückwand 3 wirkt so zusammen mit der Druckfeder 11 als Überdruckventil.

Für die Anordnung und Ausbildung der Öffnungen 4 gibt es viele
5 weitere Möglichkeiten. So kann eine zusätzliche zentrale
Öffnung 4 wie beim ersten Ausführungsbeispiel vorgesehen
werden oder kleinere, längs mehrerer konzentrischer Kreise
verteilte Gruppen von Öffnungen mit durchwegs gleichsinnigen
oder auch gruppenweise entgegengesetzten Neigungen zur
10 Erzeugung konzentrischer schraubenförmiger Gasströmungen mit
gleichem oder entgegengesetzten Drehsinn bzw. Drall. Die
Schaltstiftgeschwindigkeit sollte mindestens 3m/s erreichen,
damit eine ausreichend starke Gasströmung sichergestellt ist.
Der Schaltstift 7 kann auch konstanten Querschnitt aufweisen,
15 sodass er den Kanal 5 überall im wesentlichen vollständig
ausfüllt.

Bezugszeichenliste

- | | |
|-------|--|
| 1 | Schaltkammer |
| 2 | Ringkontakt, Kontakttulpe, Hohlkontakt |
| 3 | Rückwand |
| 5 4 | Öffnung(en) |
| 5 | Kanal, Düsenengnis |
| 6 | Gehäuse, Isolierstoffdüse |
| 7 | Schaltstift |
| 8 | Kolbenplatte, Schaltstiftende |
| 10 9 | Lichtbogen |
| 10 | Ringmagnet |
| 11 | Druckfeder |
| 12 | Schalterachse, Längsachse |
| 13 | Rückschlagventil (optional) |
| 15 14 | Überdruckventil (optional) |

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Lasttrennschalter mit einer Schaltkammer (1) und einem in der Schaltkammer (1) angeordneten Kontakt (2) sowie einem Schaltstift (7) mit einer Spitze, welche in einer
5 Einschaltstellung in der Schaltkammer (1) liegt und den Kontakt (2) berührt, wobei der Schalter entlang einer Schalterachse (12) längs erstreckt ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltstift (7) in einem unmittelbar an die Schaltkammer (1) anschliessenden Kanal
10 (5) bewegbar angeordnet ist und in der Einschaltstellung ein an die Spitze anschliessender Kolbenabschnitt (8) des Schaltstifts (7) den Querschnitt der Schaltkammer (1) im wesentlichen ausfüllt und der Schaltstift (7) aus der Einschaltstellung in eine Ausschaltstellung, in der seine
15 Spitze vom Kontakt (2) beabstandet ist, durch den Kanal (5) verschiebbar ist, wobei der Kolbenabschnitt (8) auch den Querschnitt des Kanals (5) im wesentlichen ausfüllt, und wobei ferner die Schaltkammer (1) durch mindestens eine Öffnung (4) an einer dem Kanal (5) gegenüber-
20 liegenden Seite der Schaltkammer (1) mit einem Gasraum verbunden ist.
2. Lasttrennschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolbenabschnitt (8) den Querschnitt des Kanals (5) bis auf einen umlaufenden Spalt ausfüllt.
- 25 3. Lasttrennschalter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der umlaufende Spalt eine Fläche von höchstens 20%, bevorzugt höchstens 5%, des Querschnitts des Kanals (5) einnimmt.
4. Lasttrennschalter nach einem der vorangehenden Ansprüche,
30 dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal (5) zumindest über eine vom Kolbenabschnitt (8) des Schaltstifts (7) überstrichenen Länge einen gleichbleibenden, insbesondere zylindrischen, Querschnitt aufweist.

5. Lasttrennschalter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt des Kanals (5) kreisrund ist.
6. Lasttrennschalter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt des Kolbenabschnitts (8) des Schaltstifts (7) kreisrund ist.
7. Lasttrennschalter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolbenabschnitt (8) des Schaltstifts (7) zugleich eine Kontaktfläche, insbesondere eine seitliche Kontaktfläche, des Schaltstifts (7) zum Kontaktieren des Kontakts (2), insbesondere eines in der Einschaltstellung ringförmig aussen anliegenden Kontakts (2), bildet.
8. Lasttrennschalter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal (5) von einer Seitenwand begrenzt ist, welche mindestens in einem an die Schaltkammer (1) anschliessenden Bereich ein Löschgas abgebendes Abbrandmaterial aufweist.
9. Lasttrennschalter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltkammer (1) an der dem Kanal (5) gegenüberliegenden Seite von einer Rückwand (3) begrenzt ist, welche von der mindestens einen Öffnung (4) durchbrochen ist.
10. Lasttrennschalter nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückwand (3) von einer Mehrzahl von Öffnungen (4) durchbrochen ist.
11. Lasttrennschalter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kontakt (2) als die Schaltkammer (1) umgebender Ringkontakt (2) ausgebildet ist und die Öffnungen (4) mindestens zum Teil auf

mindestens einem zum Ringkontakt (2) konzentrischen Kreis angeordnet sind.

12. Lasttrennschalter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungen (4) eine
5 Erstreckung entlang der Schalterachse (2) aufweisen und entlang dieser Erstreckung in Umfangsrichtung des Kreises geneigt sind, um einer durch die Öffnungen (4) einströmenden Gasströmung einen Drall entlang der Schalterachse (12) vorzugeben.
- 10 13. Lasttrennschalter nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Neigungen der Öffnungen (4) gleichsinnig orientiert sind, oder dass die Neigungen von solchen Öffnungen, die auf unterschiedlichen, insbesondere benachbarten, Kreisen liegen, zueinander gegensinnig
15 orientiert sind.
14. Lasttrennschalter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass er einen an der Schaltkammer (1) angeordneten Magneten (10) zur Verdrallung des Lichtbogens entlang der Schalterachse (12) umfasst.
- 20 15. Lasttrennschalter nach einem der Ansprüche 9-13 und nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Magnet (10) an einer Aussenseite der Rückwand (3) angeordnet ist.
16. Lasttrennschalter nach Anspruch 11 und nach einem der Ansprüche 14-15, dadurch gekennzeichnet, dass der Magnet
25 (10) als zum Ringkontakt (2) etwa konzentrischer Ringmagnet (10) ausgebildet ist.
17. Lasttrennschalter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Öffnung (4) mit einem Rückschlagventil (13) zur Verhinderung von
30 Druckverlust in der Schaltkammer (1) versehen ist.

18. Lasttrennschalter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass er mindestens ein Überdruckventil (14) aufweist, über das die Schaltkammer (1) mit dem Gasraum oder dem Aussenraum zur Überdruckentlastung in der Schaltkammer (1) verbunden ist.
- 5
19. Lasttrennschalter nach einem der Ansprüche 9-10 und nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückwand (3) mittels einer Druckfeder (11) gegen den Ringkontakt (2) gedrückt ist, sodass die Rückwand (3) und die
- 10 Druckfeder (11) das Überdruckventil (14) bilden.

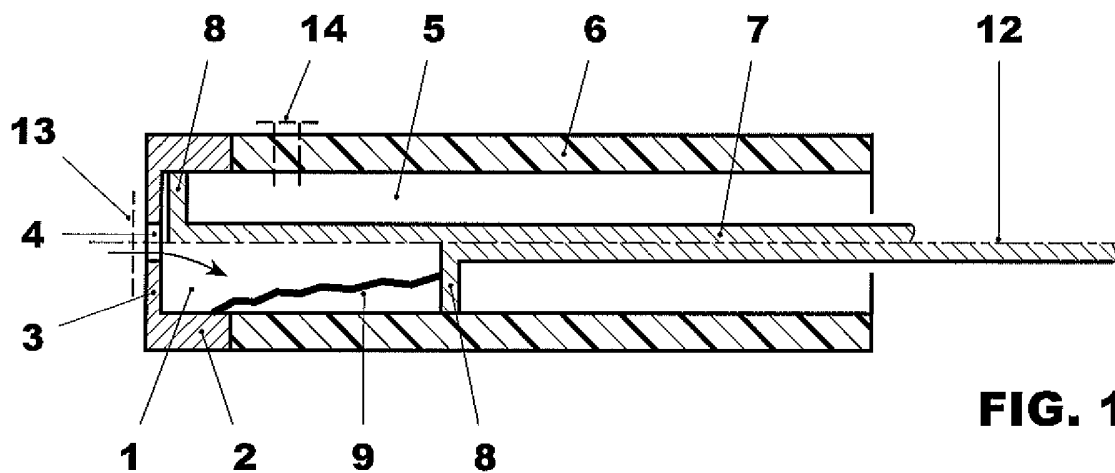


FIG. 1

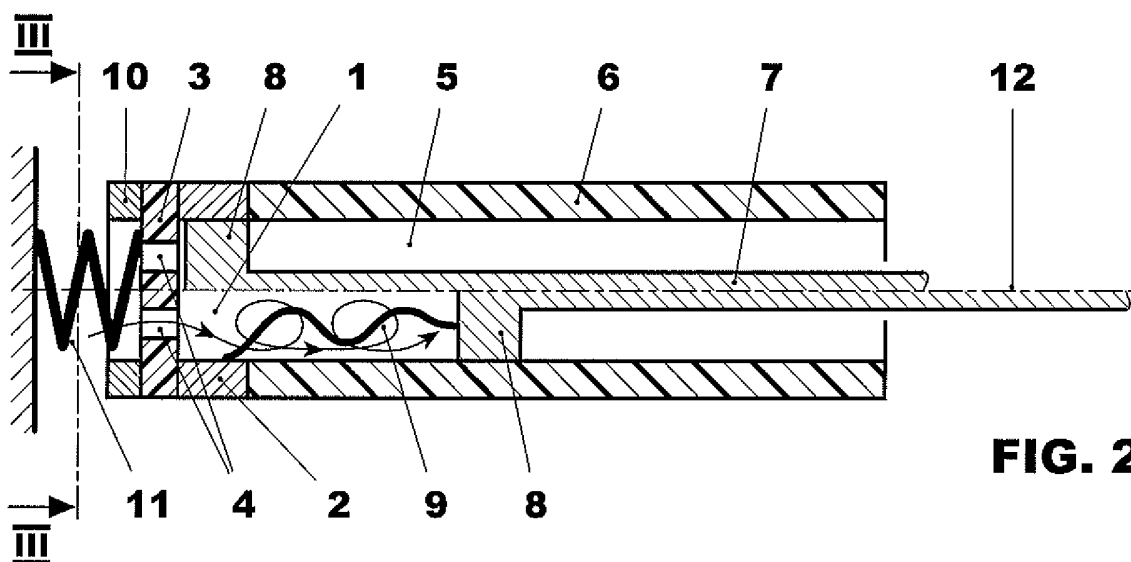


FIG. 2

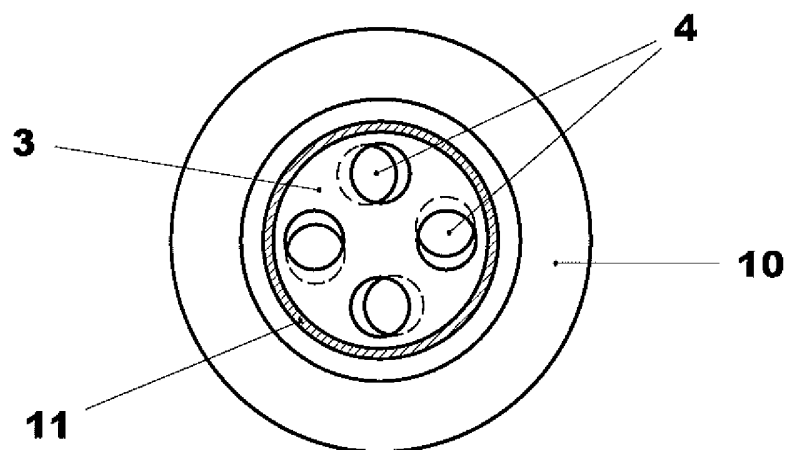


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/056181

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01H33/90				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
B. FIELDS SEARCHED				
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01H				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
X	FR 2 696 316 A (ALSTHOM GEC [FR]) 8 April 1994 (1994-04-08) page 3, line 30 - page 4, line 8 page 5, lines 4-19	1-9, 17, 18		
Y	page 5, line 21 - page 6, line 6 figures 1-3	10, 11, 14-16		
Y	----- US 4 517 425 A (MARTIN DONALD R [US]) 14 May 1985 (1985-05-14) column 3, line 45 - column 4, line 24 column 5, line 66 - column 6, line 5 figures 1,2,5-7	10, 11		
Y	----- EP 0 298 809 A (MERLIN GERIN [FR]) 11 January 1989 (1989-01-11) abstract; figure 1	14-16		
----- -/--				
<table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.</td> <td style="width: 50%; border: none;"><input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.</td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.			
* Special categories of cited documents :				
<table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family </td> </tr> </table>			*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search <p align="center">30 Januar 2009</p>		Date of mailing of the international search report <p align="center">10/02/2009</p>		
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer <p align="center">Glaman, C</p>		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/056181

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 30 09 165 A1 (SPRECHER & SCHUH AG [CH]) 30 April 1981 (1981-04-30) page 10, paragraph 2; figure 1 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2008/056181

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2696316	A	08-04-1994	NONE	
US 4517425	A	14-05-1985	CA 1241686 A1	06-09-1988
EP 0298809	A	11-01-1989	BR 8803290 A	31-01-1989
			CA 1314919 C	23-03-1993
			CN 1030495 A	18-01-1989
			DE 3884078 D1	21-10-1993
			DE 3884078 T2	21-04-1994
			ES 2046317 T3	01-02-1994
			FR 2617633 A1	06-01-1989
			IN 171665 A1	05-12-1992
			JP 1021839 A	25-01-1989
			JP 2746379 B2	06-05-1998
			TR 23310 A	20-10-1989
			US 4900882 A	13-02-1990
			YU 126688 A1	28-02-1991
DE 3009165	A1	30-04-1981	AT 376838 B	10-01-1985
			CH 648432 A5	15-03-1985

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/056181

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01H33/90		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H01H		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 2 696 316 A (ALSTHOM GEC [FR]) 8. April 1994 (1994-04-08) Seite 3, Zeile 30 - Seite 4, Zeile 8	1-9, 17, 18
Y	Seite 5, Zeilen 4-19 Seite 5, Zeile 21 - Seite 6, Zeile 6 Abbildungen 1-3	10, 11, 14-16
Y	----- US 4 517 425 A (MARTIN DONALD R [US]) 14. Mai 1985 (1985-05-14) Spalte 3, Zeile 45 - Spalte 4, Zeile 24 Spalte 5, Zeile 66 - Spalte 6, Zeile 5 Abbildungen 1,2,5-7	10, 11
Y	----- EP 0 298 809 A (MERLIN GERIN [FR]) 11. Januar 1989 (1989-01-11) Zusammenfassung; Abbildung 1 ----- -/--	14-16
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
30. Januar 2009		10/02/2009
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Glaman, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/056181

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 30 09 165 A1 (SPRECHER & SCHUH AG [CH]) 30. April 1981 (1981-04-30) Seite 10, Absatz 2; Abbildung 1 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/056181

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
FR 2696316	A	08-04-1994	KEINE		
US 4517425	A	14-05-1985	CA	1241686 A1	06-09-1988
EP 0298809	A	11-01-1989	BR	8803290 A	31-01-1989
			CA	1314919 C	23-03-1993
			CN	1030495 A	18-01-1989
			DE	3884078 D1	21-10-1993
			DE	3884078 T2	21-04-1994
			ES	2046317 T3	01-02-1994
			FR	2617633 A1	06-01-1989
			IN	171665 A1	05-12-1992
			JP	1021839 A	25-01-1989
			JP	2746379 B2	06-05-1998
			TR	23310 A	20-10-1989
			US	4900882 A	13-02-1990
			YU	126688 A1	28-02-1991
DE 3009165	A1	30-04-1981	AT	376838 B	10-01-1985
			CH	648432 A5	15-03-1985