



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑪

645 751

⑳ Gesuchsnummer: 6416/79

⑦③ Inhaber:
Sprecher & Schuh AG, Aarau

㉒ Anmeldungsdatum: 10.07.1979

⑦② Erfinder:
Wüthrich, Hans-Rudolf, Oberentfelden
Spiegel, Hubert, Oberentfelden
Lehner, Hermann, Gränichen
Krebs, Peter, Hirschtal

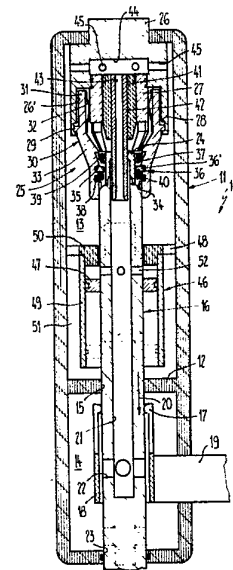
㉔ Patent erteilt: 15.10.1984

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.10.1984

⑦④ Vertreter:
Patentanwälte W.F. Schaad, V. Balass, E.E.
Sandmeier, Zürich

⑤④ **Druckgasschalter.**

⑤⑦ Ein rohrförmiges Kontaktstück (16) ist verschiebbar in einer das Schaltergehäuse (11) in eine Löschkammer (13) und in eine Expansionskammer (14) unterteilenden Trennwand (12) geführt, welche Kammern während des Ausschalthubes über dieses Kontaktstück (16) in Strömungsverbindung gelangen. Das Kontaktstück (16) wirkt mit einem festen Kontaktsatz (25) zusammen, der einen Kranz von in Einschaltstellung das Kontaktstück (16) umgreifenden Nennstromkontakte (30), einen mit diesem elektrisch verbundenen Abbrandring (36) und eine elektrisch isoliert aufgehängte Zwischenelektrode (42) aufweist, die in Einschaltstellung in das Kontaktstück (16) eingreift. Dieses gelangt beim Ausschalt-hub zunächst ausser Eingriff mit den Nennstromkontakten (30) und erst danach ausser Eingriff mit der Zwischenelektrode (42). Um Gewähr dafür zu bieten, dass der zwischen Abbrandring (36) und Zwischenelektrode (42) gezogene Teil des Abschaltlichtbogens dort verharrt und dessen anderer Teil ausreichend beblasen wird, ist der Abbrandring (36) innerhalb des Kranzes der Nennstromkontakte (30) bezüglich deren Kontaktflächen (34) axial zurückversetzt angeordnet, und ausserdem ist an das bewegliche Kontaktstück (16) eine Pumpvorrichtung (46) gekoppelt, die beim Ausschalt-hub ein Löschgass aus der Löschkammer (13) zur Trennstrecke fördert.



PATENTANSPRÜCHE

1. Druckgasschalter mit einem beweglichen, rohrförmigen und verschiebbar durch eine den Innenraum des Schaltergehäuses (11) in eine Löschkammer (13) und in eine Expansionskammer (14) unterteilende Trennwand (12) geführten Kontaktstück (16), über welches im Verlaufe eines Ausschalthubes eine Strömungsverbindung zwischen den beiden Kammern (13, 14) herstellbar ist, und mit einem festen, in der Löschkammer (13) angeordneten, mit dem beweglichen Kontaktstück (16) zusammenwirkenden Kontaktsatz (25), der seinerseits einen in Einschaltstellung das bewegliche Kontaktstück (16) umgreifenden Kranz von Nennstromkontakten (30) aufweist, sowie einen mit diesen elektrisch verbundenen Abbrandring (36) und eine von den Nennstromkontakten (30) elektrisch isolierte Zwischenelektrode (42), die in Einschaltstellung dichtend in das bewegliche Kontaktstück (16) eingreift, wobei dieses im Zuge eines Ausschalthubes zuerst ausser Eingriff mit den Nennstromkontakten (30) und erst danach ausser Eingriff mit der Zwischenelektrode (42) gelangt, so dass zunächst ein Lichtbogen zwischen dem Abbrandring (36) und der Zwischenelektrode (42) gezogen wird, dadurch gekennzeichnet, dass der Abbrandring (36) innerhalb des Kranzes der Nennstromkontakte (30) angeordnet und bezüglich deren mit dem beweglichen Kontaktstück (16) zusammenwirkenden Kontaktflächen (34) axial zurückversetzt ist, und dass an das bewegliche Kontaktstück (16) eine Pumpvorrichtung (46) gekoppelt ist, die während des Ausschalthubes ein Löschgas aus dem von der Trennstrecke entfernten Bereich der Löschkammer (13) in den Bereich der Trennstrecke fördert.

2. Druckgasschalter nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpvorrichtung (46) einen am beweglichen Kontaktstück (16) befestigten Kolben (47) aufweist, der in einem in der Löschkammer (13) aufgehängten Zylinder (49) verschiebbar ist, der an seiner dem festen Kontaktsatz (25) abgekehrten Seite offen ist, wobei in der Löschkammer (13) eine Strömungsverbindung (51) zwischen der offenen Seite des Zylinders (49) und dem festen Kontaktsatz (25) vorhanden ist.

3. Druckgasschalter nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Zylinder (49) koaxial zum beweglichen Kontaktstück (16) angeordnet ist und auf seiner dem festen Kontaktsatz (25) zugekehrten Seite durch einen vom beweglichen Kontaktstück (16) durchsetzten Flansch (50) verschlossen ist.

4. Druckgasschalter nach Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das bewegliche Kontaktstück (16) in seinem zwischen dem Flansch (50) des Zylinders und dem Kolben (47) liegenden Bereich wenigstens eine Querbohrung (52) aufweist.

5. Druckgasschalter nach einem der vorangehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das freie Ende des beweglichen Kontaktstückes (16) durch eine rohrförmige Abbrandspitze (24) gebildet ist, die in Einschaltstellung durch die Zwischenelektrode (42) verschlossen ist und ein geringes radiales Spiel zum Abbrandring (36) aufweist, wobei deren (24) Aussendurchmesser geringer als der Aussendurchmesser des restlichen Teiles des beweglichen Kontaktstückes (16) ist.

6. Druckgasschalter nach Patentanspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Abbrandring (36) und den Kontaktflächen (34) der Nennstromkontakte (30) eine Einlage (40) aus einem bei Einwirkung eines Schaltlichtbogens ein Gas abgebenden Material angeordnet ist.

7. Druckgasschalter nach Patentanspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Einlage (40) und der Abbrandring (36) durch die Nennstromkontakte (30) gehalten sind.

Die Erfindung betrifft einen Druckgasschalter der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 genannten Gattung. Solche Druckgasschalter werden typischerweise aber nicht ausschliesslich für Mittelspannungen im Bereich von 1–36 kV verwendet.

Bei bekannten Schaltern dieser Art besteht keine ausreichende Gewähr dafür, dass der zwischen Abbrandring und Zwischenelektrode gezogene Lichtbogen nicht vom Abbrandring zurück auf die Nennstromkontakte kommutiert, sobald das bewegliche Kontaktstück die Zwischenelektrode verlässt und damit die Strömungsverbindung von der Löschkammer zur Expansionskammer freigibt.

Ausserdem bieten die vorbekannten Schalter namentlich bei der Abschaltung vergleichsweise geringer Ströme ebenso wenig Gewähr für eine rasche Löschung des Schaltlichtbogens, denn der durch den Schaltlichtbogen in diesem Fall erzeugte Druckanstieg ist zu gering, um ein zügiges Abströmen der erhitzten Gase durch das bewegliche Kontaktstück hindurch und damit auch das Beblasen des Schaltlichtbogens durch nachströmendes Löschgas sicherzustellen.

Es ist daher ein Zweck der Erfindung, einen Schalter der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem die genannten Unzulänglichkeiten weitgehend behoben sind.

Dieser Zweck wird bei dem vorgeschlagenen Druckgasschalter gemäss der Erfindung dadurch erreicht, dass der Abbrandring innerhalb des Kranzes der Nennstromkontakte angeordnet und bezüglich deren mit dem beweglichen Kontaktstück zusammenwirkenden Kontaktflächen axial zurückversetzt angeordnet ist, und dass an das bewegliche Kontaktstück eine Pumpvorrichtung gekoppelt ist, die während des Ausschalthubes ein Löschgas aus dem von der Trennstrecke entfernten Bereich der Löschkammer in den Bereich der Trennstrecke fördert.

Merkmale bevorzugter Ausführungsformen des vorgeschlagenen Druckgasschalters sind den abhängigen Patentansprüchen zu entnehmen.

Die Erfindung ist nachstehend rein beispielsweise anhand der Zeichnung näher beschrieben, in deren einzigen, nicht massstäblichen Figur ein schematischer Axialschnitt durch einen Druckgasschalter gezeigt ist, in welchem Schnitt alle im vorliegenden Zusammenhang unwesentlichen Elemente der besseren Übersichtlichkeit wegen weggelassen sind.

Der dargestellte Druckgasschalter 10 weist ein Gehäuse 11 aus einem elektrischen Isolierstoff auf, dessen Innenraum durch eine Zwischenwand 12 in eine Löschkammer 13 und in eine Expansionskammer 14 unterteilt ist. In der Zwischenwand 12 ist eine Bohrung 15 ausgebildet, in der ein im wesentlichen rohrförmiges, bewegliches Kontaktstück 16 verschiebbar geführt ist. In der Expansionskammer 14 steht der Aussendurchmesser des beweglichen Kontaktstückes 16 stets im Eingriff mit einem Satz federnder Gleitkontakte 17, die von einem Haltering 18 ausgehen, der seinerseits an einem radial aus dem Gehäuse 11 herausführenden Anschlussleiter 19 befestigt ist. Das nicht dargestellte untere Ende des durch einen dichtenden Durchlass 23 aus dem Gehäuse 11 herausgeführten beweglichen Kontaktstückes 16 ist an einen Antrieb gekoppelt, mittels welchem das in Einschaltstellung gezeigte Kontaktstück 16 in Richtung des Pfeiles 20 in die punktiert angedeutete Ausschaltstellung verschiebbar ist. Das bewegliche Kontaktstück 16 besitzt eine axiale Sackbohrung 21, von deren unterem Ende radiale Duchlässe 22 ausgehen, die in die Expansionskammer 14 münden.

Das obere Ende des Kontaktstückes 16 ist durch eine ebenfalls rohrförmige Abbrandspitze 24, z.B. aus einer Cu-W-Legierung, gebildet, deren Innendurchmesser mit der Sackbohrung 21 fluchtet, während deren Aussendurchmesser geringer als jener des übrigen Bereiches des Kontaktstückes 16 ist.

Das bewegliche Kontaktstück 16 und mit ihm die Abbrandspitze 24 wirken mit einem Satz 25 fester Kontaktelemente zusammen. Dieser Satz 25 ist an einem zugleich als Gehäuseabschluss und als Anschlussflansch dienenden metallischen Halterungsblock 26 und an einem mit diesem verschraubten Halterungsrohr 27 gehalten. Der im wesentlichen topfförmig und nach unten offen ausgebildete Halterungsblock 26 besitzt im Bereich seines Randes eine nach innen offene Nut 28. In diese Nut 28 greifen Nocken 29, die an der Aussenseite von als zweiarmige Hebel ausgebildeten Kontaktfingern 30 angeformt sind. Der auf der oberen Seite jedes Nockens 29 anschliessende Arm 31 der Kontaktfinger 30 steht unter der Wirkung einer an der Aussenseite des Halterungsrohres 27 abgestützten Blattfeder 32, die das Bestreben hat, den Arm 31 nach aussen zu drängen. Der auf der unteren Seite jedes Nockens 29 anschliessende Arm 33 jedes Kontaktfingers 30 trägt im Bereich seines Endes an seiner Innenseite eine Kontaktfläche 34, die in der dargestellten Einschaltstellung durch die Wirkung der Blattfeder 32 satt am Aussenumfang des beweglichen Kontaktstückes 16 anliegt.

Gegenüber der Kontaktfläche 34 axial zurückversetzt ist an der Innenseite jedes der Arme 33 eine Kerbe 35 vorhanden. In die Kerben 35 der mit Zwischenräumen im Kranz angeordneten Kontaktfinger 30 ist je ein Abbrandstück 36' eingelegt. Diese Abbrandstücke 36' bilden somit einen Abbrandring 36, dessen Innendurchmesser etwa dem Aussendurchmesser der Abbrandspitze 24 entspricht oder etwas grösser als dieser Aussendurchmesser ist. Zu beiden Seiten der Kerben 35 ist an der Innenseite jedes der Arme 33 je eine weitere, nach innen offene Kerbe 37 bzw. 38 ausgebildet, in die je eine ringförmige Einlage 39 bzw. 40 aus einem bei Einwirkung eines Lichtbogens ein Gas abgebenden Material, z.B. aus einem mit Füllstoff gemagerten Polytetrafluoräthylen, eingelegt ist. Der Innendurchmesser der Einlagen 39, 40 ist etwas grösser als jener des Abbrandringes 36.

Im Halterungsrohr 27 ist eine Isolierhülse 41 befestigt, in der eine rohrförmige Zwischenelektrode 42, vorzugsweise aus einem nichtmetallischen elektrisch leitenden Material, wie Graphit, gehalten ist. Die Zwischenelektrode 42 erstreckt sich bis zu den freien Enden der Kontaktfinger 30 und steht in Einschaltstellung mit ihrem Umfang im Eingriff mit dem Innendurchmesser der Abbrandspitze 24. Die durchgehende Bohrung 43 in der Zwischenelektrode 42 mündet an ihrem in der Hülse 41 gehaltenen Ende in eine im Block 26 ausgebildete Kammer 44, von der radiale Bohrungen 45 ausgehen, die ihrerseits in den den Block 26 umgebenden Teil der Löschkammer 13 münden. Dadurch entsteht eine freie Strömungsverbindung, die es den beim Ausschaltvorgang unter Einwirkung des Lichtbogens entstehenden Druckgasen ermöglicht, so rasch als möglich in die Löschkammer 13 und von da – wie noch zu beschreiben sein wird – über die Bohrung 21 und die Durchlässe 22 in die Expansionskammer 14 zu expandieren.

Das bewegliche Kontaktstück 16 ist an eine in der Löschkammer 13 angeordnete Pumpvorrichtung 46 gekoppelt. Diese weist einen auf dem Kontaktstück 16 sitzenden Kolben 47 auf, der in einem koaxial zum Kontaktstück 16 an radialen Streben 48 aufgehängten Zylinder 49 verschiebbar ist. Die untere, d.h. die dem Kontakt-Satz 25 abgekehrte Seite des Zylinders 49 ist offen, während dessen gegenüberliegende Seite durch einen vom Kontaktstück 16 durchsetzten Flansch 50 verschlossen ist. Da der Aussendurchmesser des Zylinders

49 geringer als der Innendurchmesser des Gehäuses 11 ist, bleibt um den Zylinder 49 herum ein mantelförmiger Strömungskanal 51 frei. Auf der der offenen Seite des Zylinders abgekehrten Seite des Kolbens 47 sind im Kontaktstück 16 von der Sackbohrung 21 ausgehende Querbohrungen 52 vorhanden.

Beim Ausschaltvorgang spielen sich etwa folgende Vorgänge ab. Zunächst gerät das Ende des beweglichen Kontaktstückes 16 ausser Eingriff mit den Kontaktflächen 34. Die Arme 33 der Kontaktfinger 30 federn so weit nach innen, bis die Abbrandstücke 36' die Abbrandspitze 24 berühren und damit einen guten elektrischen Kontakt mit der Abbrandspitze 24 herstellen. Der Ausschaltstrom fliesst nun nur noch über die Abbrandstücke 36' des Abbrandringes 36 und die Abbrandspitze 24. Verlässt sodann diese den Abbrandring 36, wird zunächst zwischen diesen beiden Elementen ein Lichtbogen gezogen. Bei zunehmendem axialen Abstand der Abbrandspitze 24 zum Abbrandring 36 kommutiert der Lichtbogen auf die Zwischenelektrode 42, so dass der Ausschaltstrom nun (die Abbrandspitze 24 hat die Zwischenelektrode 42 noch nicht verlassen) über den Abbrandring 36, den Lichtbogen, die Zwischenelektrode 42 und über die Abbrandspitze 24 fliesst. Zugleich entwickelt sich in der Löschkammer 13 infolge des Lichtbogens ein erhöhter Gasdruck. Verlässt nun auch die Abbrandspitze 24 die Zwischenelektrode 42, wird zwischen diesen beiden Elementen ein weiterer Lichtbogen gezogen, und gleichzeitig entsteht eine direkte Strömungsverbindung zur Expansionskammer 14, nämlich – wie bereits angetönt – über die Innenseite der Abbrandspitze 24, die Bohrung 21 und die Durchlässe 22, die inzwischen aus dem Bereich des Halterings 18 herausbewegt wurden. Dadurch kann sich der in der Löschkammer 13 aufgestaute Druck in Richtung der Expansionskammer 14 entladen, wodurch der zwischen Zwischenelektrode 42 und Abbrandspitze 24 brennende Schaltlichtbogen durch die Gasströmung kräftig bebläsen und in die Abbrandspitze 24 hineingetrieben wird. Der zwischen Abbrandring 36 und der Zwischenelektrode 42 brennende Lichtbogen hat keinen Anlass, auf die Kontaktfinger 30 zu kommutieren, zum einen, weil die radialen Abstände zu den Kontaktfingern 30 grösser als zum Innendurchmesser des Abbrandringes 36 sind, und zum andern, weil das von den Einlagen 39 und 40 entwickelte Gas ein Hindernis für eine Kommutierung bildet.

Die Kontaktflächen 34, über die der Nennstrom fliesst, nämlich die Kontaktflächen 34 sowie der Aussendurchmesser des beweglichen Kontaktstückes 16 bleiben somit frei von jeglichem Abbrand, der seinerseits nur an den Abbrandstücken 36', an der Zwischenelektrode 42 sowie an der Abbrandspitze 24, also an leicht austauschbaren Verschleissteilen auftritt.

Namentlich bei der Abschaltung vergleichsweise geringer Ströme, d.h. bei schwachen Schaltlichtbögen, die nur einen relativ geringen Druckanstieg in der Löschkammer zur Folge haben, erzwingt die Pumpvorrichtung 46 eine Strömung des Löschgases durch den Strömungskanal 51 hinauf zur Trennstrecke und von da durch das Kontaktstück 16 hindurch nach unten in die Expansionskammer 14.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass der Rauminhalt des Pumpzylinders 49 zweckmässig grösser als jener der Expansionskammer 14 gewählt wird, z.B. doppelt so gross, obwohl in dieser Hinsicht die ausdrücklich nicht massstäbliche Zeichnung andere Verhältnisse der Rauminhalte zeigt.

