

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **86730151.7**

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

22 Anmeldetag: **03.10.86**

30 Priorität: **29.10.85 DE 3538955**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.05.87 Patentblatt 87/20

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI SE

71 Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft Berlin und München**
Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2 (DE)

72 Erfinder: **Beier, Helmut, Ing. (grad.)**
Nussbäherstrasse 37
D-1000 Berlin 27 (DE)

54 **Druckgasschalter.**

57 Bei einem elektrischen Druckgasschalter mit zwei feststehenden Kontaktstücken (1, 2) befindet sich während der Ausschaltung ein Isolierstoffrohr (7) im Zuge der Löschgasströmung. Das Isolierstoffrohr (7) ist innen und außen genutet. Die Durchtrittsöffnungen (10) für die Löschgasströmung entstehen durch Überschneidung der mit einer entsprechenden Tiefe versehenen Innen- und Außennuten (8, 9) in den Kreuzungspunkten. Es entsteht ein Rippenkörper mit geringer Materialintensität, der trotzdem biege- und verwindungssteif ist. Unter mechanischer (statisch und dynamisch) und thermischer Beanspruchung weist das Isolierstoffrohr (7) eine hohe Lebensdauer auf. Der die Innenoberfläche beanspruchende Lichtbogen schwächt die Rippenkonstruktion des Isolierstoffrohres (7) vergleichsweise gering. Die dem Lichtbogen zugewandte Oberfläche in Axialrichtung hat keine Stegverbindungen. Durch die sich ergebende Aschichtung von Isolierstoff und Isolier- bzw. Löschgas erhöht sich die Kriechstromfestigkeit des Schalters.

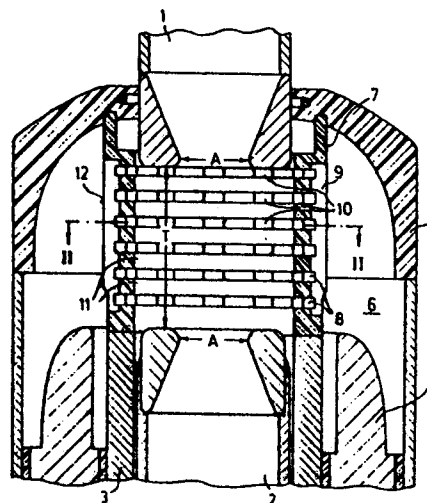


FIG.1

Beschreibung

Druckgasschalter

Die Erfindung bezieht sich auf einen elektrischen Druckgasschalter mit einer von zwei feststehenden Schaltstücken gebildeten Trennstrecke und einem diese zumindest zeitweise umgebenden Isolierstoffrohr, das mantelseitige Durchtrittsöffnungen zur Verteilung des in die Trennstrecke einströmenden Löschgases aufweist.

Ein derartiger elektrischer Druckgasschalter ist z. B. aus der DE-PS 26 47 643 bekannt. Bei diesem Schalter wird die Trennstrecke im Verlauf der Ausschaltbewegung von einem dünnwandigen Isolierstoffrohr umgeben, dessen mantelseitige Durchtrittsöffnungen für das Löschgas beispielsweise von zum Isolierstoffrohr azimuthal verlaufenden rechteckigen Schlitzten gebildet sind, die durch axial und azimuthal verlaufende Stege voneinander getrennt sind. Die Stege werden vom Inneren des Isolierstoffrohres her durch einen während der Ausschaltung gezogenen Lichtbogen thermisch beansprucht und auch bei Verwendung lichtbogenbeständiger Materialien, wie z. B. PTFE, durch den unvermeidbaren Abbrand mechanisch geschwächt, so daß die Stabilität des Isolierstoffrohres verringert werden kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem elektrischen Druckgasschalter der eingangs genannten Art die mechanische Stabilität des Isolierstoffrohres bei vergleichbarem Materialaufwand zu erhöhen und die elektrische Festigkeit der dem Lichtbogen zugewandten Rohrwandung zu verbessern.

Nach der Erfindung wird dies dadurch gelöst, daß das Isolierstoffrohr innen und außen genutet ist, und daß die inneren und äußeren Nuten einander kreuzen und mit einer solchen Tiefe versehen sind, daß sie sich an den Kreuzungspunkten, die Durchtrittsöffnungen bildend, durchdringen.

Durch Anwendung der Erfindung entsteht ein relativ biege- und verwindungssteifer Rippenkörper mit im wesentlichen in zwei verschiedenen Zylinderebenen angeordneten Rippen. Dieser Rippenkörper kann in gleicher Menge Material aufweisen wie ein dünnwandiges Rohr. Durch die Konstruktion wird die Belastbarkeit und damit die Lebensdauer des Isolierstoffrohres bei statischen und dynamischen Beanspruchungen, insbesondere bei der Beanspruchung durch die Schaltbewegung und den Gasdruck erhöht. Ebenso kann die Lebensdauer unter der thermischen Beanspruchung des brennenden Lichtbogens gesteigert werden, da ein durch normalen Abbrand hervorgerufener Materialabbau die Stabilität des Rippenkörpers nicht verringert. Die Stabilität bleibt erhalten, weil nur die dem Lichtbogen nächstgelegenen inneren Oberflächen thermisch belastet werden und nicht das gesamte Isolierstoffrohr beansprucht wird. Durch die erfindungsgemäße konstruktive Gestaltung wird die elektrische Festigkeit gesteigert, weil in Axialrichtung Isolierstoff und Isolier- bzw. Löschgas mehrfach einander abwechseln.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind mehrere in verschiedenen Radialebenen

azimutal verlaufende Innennuten vorgesehen. Wenn die Innennut in einer Radialebene wie in einer weiteren Ausführungsform der Erfindung als umlaufende Ringnut ausgebildet ist, fächert sich die Löschgasströmung nach dem Eintritt in die Trennstrecke an keiner Stelle am Umfang auf, sondern wird scheibenförmig konzentriert. Auf diese Weise wird die Eindringtiefe der turbulenten Gasmassen in die Trennstrecke erhöht, was eine bessere Kühlung des in der Trennstrecke gezogenen Lichtbogens zur Folge hat. Außerdem ergeben sich an der dem Lichtbogen zugewandten Oberfläche in Axialrichtung keine Stegverbindungen, die nach der Lichtbogenlöschung die Leitfähigkeit des Isolierstoffkörpers erhöhen könnten, damit wird bei der Erfindung die Kriechstromfestigkeit gesteigert.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform des Erfindungsgedankens, bei der die Innennuten gleichmäßig über die Länge des Isolierstoffrohres verteilt sind, wird eine über die Trennstrecke gleichmäßige Lichtbogenbebelastung erreicht.

Ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel der Erfindung weist mehrere axial verlaufende, bevorzugt axial durchgehende Außennuten auf, wodurch sich eine einfache Herstellung des Isolierstoffrohres erzielen läßt. Wenn, wie bei einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung vorgesehen ist, die Außennuten gleichmäßig über den Umfang verteilt sind, können die Durchtrittsöffnungen sowohl axial als auch azimuthal gleichmäßig auf dem Isolierstoffrohrmantel angeordnet sein. Dies ergibt eine im Blasbereich gleichmäßig ausgeprägte den Lichtbogen kühlende turbulente Gasströmung.

Aus der DE-PS 31 45 391 ist zwar ein Druckgasschalter mit einem die Gasströmung führenden Isolierstoffkörper bekannt, der die Trennstrecke mit zu dieser radial gerichteten Innenlamellen umgibt und mechanisch stabil ist. Dieser Isolierstoffkörper ist aber weder rohrförmig ausgebildet, noch weist er Außennuten auf, die die Innennuten kreuzen. Der beim Bekannten vorgesehene Isolierstoffkörper ist materialaufwendig. Er ist in der Regel durch Sintern und damit als spezielles Bauteil mit einer Konfiguration hergestellt, das den Einsatz preiswerter Halbzuge erschwert.

Nach einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist der aus allen Durchtrittsöffnungen gebildete Anströmquerschnitt größer als der von den beiden düsenförmigen Schaltstücken gebildete Abströmquerschnitt. Der Anströmquerschnitt beträgt bevorzugt das 1,3 bis 1,7fache des Abströmquerschnittes. Durch diese Maßnahme werden die Löschbedingungen während einer Ausschaltung günstig beeinflusst.

Anhand der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben und die Wirkungsweise erläutert.

Die Figur 1 zeigt schematisch in einem Schnitt die zum Verständnis der Erfindung erforderlichen Teile eines Druckgasschalters.

Die Figur 2 stellt einen Schnitt entlang der Schnittli-

nie II-II in der Figur 1 dar.

Der in Fig. 1 dargestellte Druckgasschalter weist zwei achsenkongruente Schaltstücke 1, 2 auf, die stirnseitig eine Trennstrecke T begrenzen und die zur Abfuhr von Löschgas düsenförmig mit einem Abströmquerschnitt von insgesamt zweimal einer Querschnittfläche A ausgebildet sind. Im Einschaltzustand sind die Schaltstücke 1 und 2 von einem Überbrückungsschaltstück 3, das von einem nicht weiter dargestellten Antrieb axial bewegt wird, elektrisch leitend überbrückt. Der Antrieb steuert in gleichsinniger Bewegung einen Blaszylinder 4, der mit einem feststehenden Kolben 5 zusammenwirkt.

Zwischen dem Kolben 5 und dem Blaszylinder 4 in einem Kolben-Zylinder-Raum 6 enthaltenes Gas, insbesondere Schwefelhexafluorid, wird im Verlauf der Ausschalthandlung durch die Bewegung des Blaszylinders 4 komprimiert und in die Trennstrecke T über ein Isolierstoffrohr 7 geführt, das mit dem Überbrückungsschaltstück 3 und dem Blaszylinder 4 fest verbunden ist.

Das Isolierstoffrohr 7 befindet sich in der Einschaltstellung außerhalb der Trennstrecke T. Im Verlauf der Ausschalthandlung läuft es vom Schaltstück 1 ab in Richtung auf das Schaltstück 2 und umgibt die Trennstrecke T.

Das Isolierstoffrohr 7 ist innen und außen genutet. Es hat umlaufende Innennuten 8, die gleichmäßig über die Länge des Isolierstoffrohres 7 verteilt sind, und mehrere axial verlaufende Außennuten 9. Diese sind durchgehend ausgeführt und gleichmäßig über den Umfang des Isolierstoffrohres verteilt angeordnet. Die Innennuten 8 und die Außennuten 9 kreuzen einander und sind mit einer solchen Tiefe versehen, daß sie sich an den Kreuzungspunkten durchdringen, wobei Durchtrittsöffnungen 10 gebildet werden. Durch diese Durchtrittsöffnungen 10 strömt im Verlauf der Ausschaltbewegung das im Kolben-Zylinder-Raum 6 komprimierte Gas gegen einen zwischen den Schaltstücken 1 und 2 bzw. 3 gezogenen Lichtbogen, der dadurch gekühlt wird. Eine von den Innennuten 8 und Innennutstegen 11 gebildete innere Oberfläche wird von dem gezogenen Lichtbogen thermisch beansprucht, die Stützfunktion und die elektrische Festigkeit kann jedoch relativ lange aufrechterhalten werden. Von den Außennuten 9 begrenzte Außennutstege 12 werden vom Lichtbogen nicht beeinflusst und sind daher in der Lage, ihre Stützfunktion auch unter vergleichsweise starker Lichtbogeneinwirkung auf die innere Oberfläche aufrechtzuerhalten.

Die Summe aller Durchtrittsöffnungen 10 bildet den Anströmquerschnitt des Löschgases in die Trennstrecke. Der Anströmquerschnitt beträgt das 1,3fache des Abströmquerschnittes 2A. Durch diese Maßnahme wird ein weiterer Anstieg des Blasdruckes nach Freigabe der dem Überbrückungsschaltstück 3 nächstgelegenen Durchtrittsöffnungen 10 erzielt, so daß die Löschgasströmung verstärkt und aufgrund des verzögerten Blasdruckabbaus in ihrer Dauer verlängert wird. Gleichzeitig wird aber auch die Trennstrecke mittels des durch den Abströmquerschnitt 2A abfließenden Löschgases schnell entionisiert, so daß eine rasche elektrische Wiederverfestigung der Trennstrecke erreicht wird.

Aus dem Schnitt gemäß Fig. 2 ergibt sich, daß ein im Inneren des Isolierstoffrohres 7 brennender Lichtbogen durch die radial umlaufenden Innennutstege 11 von den Außennutstegen 12 weergehend ferngehalten wird, so daß sich erst nach wesentlichem Abbrand im Bereich der Innennutstege ein mechanischer Stabilitätsverlust einstellen kann.

Das bei der Erfindung vorgesehene Isolierstoffrohr 5 ist trotz seines vergleichsweise geringen Materialaufwandes biege- und verwindungssteif. Es hält damit den in modernen Druckgas-Leistungsschaltern auftretenden mechanischen (statisch und dynamisch) und thermischen Beanspruchungen mit einer langen Lebensdauer stand. Durch die Auslegung des Anströmquerschnitts im Verhältnis zum Abströmquerschnitt 2A werden günstige Löschbedingungen erreicht.

Patentansprüche

1. Elektrischer Druckgasschalter mit einer von zwei feststehenden Schaltstücken gebildeten Trennstrecke und einem diese zumindest zeitweise umgebenden Isolierstoffrohr, das mantelseitige Durchtrittsöffnungen zur Verteilung des in die Trennstrecke einströmenden Löschgases aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Isolierstoffrohr (7) innen und außen genutet ist und daß die inneren und äußeren Nuten (8, 9) einander kreuzen und mit einer solchen Tiefe versehen sind, daß sie sich an den Kreuzungspunkten, die Durchtrittsöffnungen (10) bildend, durchdringen.

2. Elektrischer Druckgasschalter nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** mehrere in verschiedenen Radialebenen azimuthal verlaufende Innennuten (8).

3. Elektrischer Druckgasschalter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Innennuten (8) als umlaufende Ringnuten ausgebildet sind.

4. Elektrischer Druckgasschalter nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Innennuten (8) gleichmäßig über die Länge des Isolierstoffrohres (7) verteilt sind.

5. Elektrischer Druckgasschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **gekennzeichnet durch** mehrere axial verlaufende Außennuten (9).

6. Elektrischer Druckgasschalter nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Außennuten (9) axial durchgehend ausgeführt sind.

7. Elektrischer Druckgasschalter nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Außennuten (9) gleichmäßig über den Umfang verteilt sind.

8. Elektrischer Druckgasschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die feststehenden Schaltstücke (1, 2) zur Abfuhr von Löschgas düsenförmig ausgebildet sind und daß der aus allen Durchtrittsöffnungen (10) gebildete Anströmquerschnitt größer ist als der von den beiden düsenförmigen

Schaltstücken gebildete Abströmquerschnitt (2A).

9. Elektrischer Druckgasschalter nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Anströmquerschnitt das 1,3- bis 1,7fache des Abströmquerschnittes (2A) beträgt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4

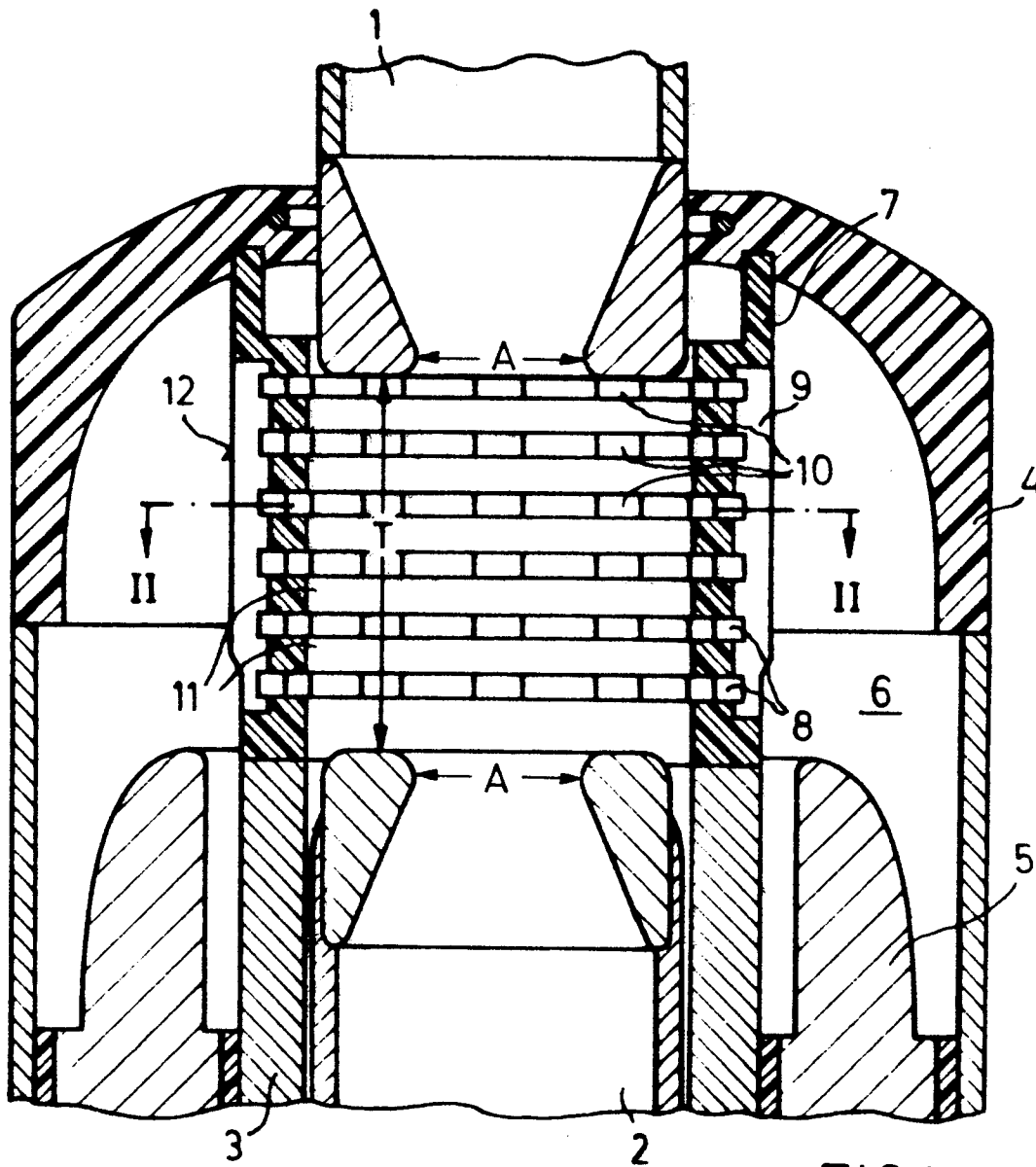


FIG.1

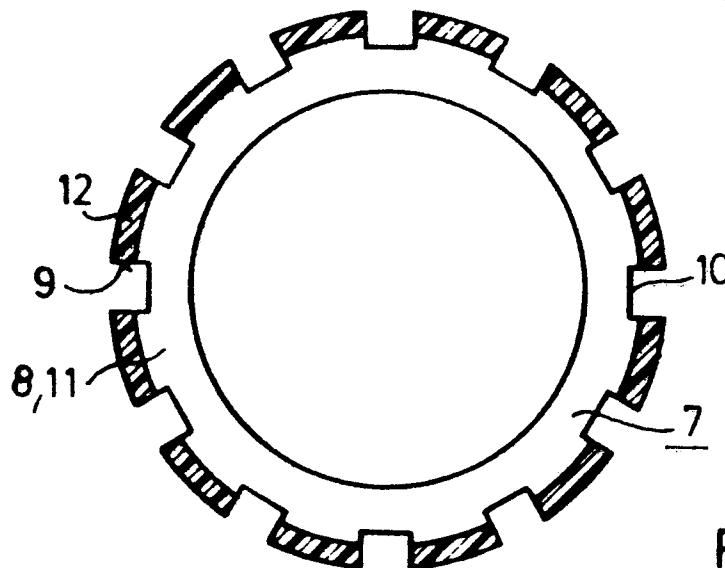


FIG.2



EP 86 73 0151

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
D, A	DE-A-2 647 643 (SIEMENS) * Figur 1; Seite 4, Absatz 3 *	1	H 01 H 33/70														
A	--- GB-A-2 080 626 (ASSOCIATED ELECTRICAL INDUSTRIES) -----																
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)														
			H 01 H 33/00														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 29-01-1987	Prüfer JANSSENS DE VROOM P														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</td><td>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	