



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

212 612

Int.Cl.<sup>3</sup>

3(51) H 01 H 33/88

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 01 H/ 2462 913

(22) 21.12.82

(44) 15.08.84

(71) VEB TRANSFORMATORENWERK "KARL LIEBKNECHT"; BERLIN, DD

(72) BIELIG, HORST; MUELLER, OTTMAR, PROF. DR.-ING.; DD;

(54) DRUCKGASSCHALTER

(57) Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Herstellung von elektrischen Hochleistungsschaltern und zielt auf eine Erhöhung der elektrischen Festigkeit einer Druckgasisolation ab. Die Erfindung löst die Aufgabe, in einem Schalter das Löschmittel außerhalb einer Lichtbogenlöschkammer zu erzeugen dadurch, daß eine Lichtbogenlöschkammer mit Eintrittsventilen im Boden ausgestattet ist, die mit einem Antriebselement verbunden ist und in einem als Hohlzylinder ausgebildeten Hauptkontakt gleitend angeordnet ist, wobei dieser Hauptkontakt durch einen Flansch, in dem Ventile angeordnet sind, zur Anlage hin abgeschlossen ist und als Kompressionskammer dient. Das Anwendungsgebiet der Erfindung liegt im Bereich der Energieversorgung.

### **Anwendungsgebiet der Erfindung:**

Die Erfindung wird im Bereich der Elektroenergieversorgung wirksam und bei der Herstellung von druckgasisolierten Hochspannungsschaltern angewandt.

### **Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:**

Es sind Einrichtungen zum Löschen eines Ausschaltlichtbogens bekannt, die mit dem aus einem Blaszylinder austretenden Gasstrom das Schaltstreckengebiet beblasen. Diese Hochspannungsschalter arbeiten nach dem autopneumatischen Prinzip und verfügen im wesentlichen über einen feststehenden und einen beweglichen Schaltkontakt, wobei der letztere mit einem Verdichtungskolben, der in einem Zylinder als Hubkolben arbeitet, verbunden ist. Es ist jedoch in kinematischer Umkehr auch bekannt, daß der bewegliche Schaltkontakt mit einem Zylindergehäuse fest verbunden ist und in axialer Richtung auf einem feststehenden Kolben verschiebbar angeordnet ist. Diesen Konstruktionen haften die Nachteile an, daß infolge der großen bewegten Massen ein aufwendiger mechanischer Antrieb erforderlich wird, daß das Löschgas nur über einem kleinen Querschnitt der Schaltstrecke zugeführt wird, daß zur selektiven Eliminierung des zurückgedrängten ionisierten Gases ein hoher Aufwand getrieben werden muß, daß das nahezu ungehinderte Abströmen der Schaltgase in die Lichtbogenkammer zu einer Herabsetzung der elektrischen Festigkeit der Isoliergasanordnung führen, daß ein großer Aufwand für die Isolierschaltstange zwischen Antrieb und Schaltstelle und zur Erzielung effektiver Kompression, vor allem beim Schalten hoher Ströme, betrieben werden muß und daß Probleme beim überspannungsfreien Schalten von kleinen Strömen entstehen. Weiterhin sind Schalter bekannt, die den beim Trennen der Kontakte entstehenden Lichtbogen mittels eines Löschmittelgases, z. B. Schwefelhexafluorid, anblasen, der in einer Lichtbogenlöschkammer eines definierten Volumens brennt, wobei sich das in dieser Lichtbogenlöschkammer befindliche Löschmittelgas unter der Einwirkung der thermischen Energie des elektrischen Lichtbogens ausdehnt und hierdurch ein Druckanstieg des Löschmittelgases eintritt. Nach Trennung der Schaltkontakte strömt das unter Druck geratene Löschmittelgas zwischen den eingetretenen Kontaktpaaren und unterbricht den Lichtbogen. Diesen selbstlöschenden Schaltern, bei denen die Energie des Lichtbogens eine Löschmittelströmung erzeugt, haftet der Nachteil an, daß beim Unterbrechen kleiner Ströme das Löschmittelgas nicht ausreichend unter Druck gesetzt wird, weil die Lichtbogenenergie zu gering ist. Zur Vermeidung dieses Nachteils ist bekannt, in der Lichtbogenlöschkammer einen Hubkolben anzuordnen, der bei der Ausschaltbewegung des beweglichen Schaltkontaktes eine Löschmittelgasströmung erzeugt. Damit dieser Hubkolben eine erforderliche Löschmittelströmung mit ausreichendem Druck erzeugen kann, muß die Lichtbogenlöschkammer ein kleines Volumen besitzen. Zur Betätigung dieses Schalters ist immer noch eine hohe Antriebsleistung erforderlich. Außerdem sind die Nachteile, die eingangs dargelegt, auch vorherrschend.

### **Ziel der Erfindung:**

Die Erfindung zielt auf eine Erhöhung der elektrischen Festigkeit einer Druckgasisolation in Druckgasschaltern zum Zeitpunkt durchgeführter Schaltungen durch eine Druckerhöhung in der Gasisolation, ohne dafür die Antriebsleistung und den Bauaufwand von Einrichtungen zur Erzeugung einer Löschmittelströmung innerhalb des Druckgasschalters zu erhöhen und auf eine lange Bebläsungsdauer des Lichtbogens ab.

### **Darlegung des Wesens der Erfindung:**

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Druckgasschalter zu entwickeln, der ein nach dem Blaskolbenprinzip arbeitendes Löschesystem aufweist, wobei die Löschmittelerzeugung räumlich getrennt außerhalb einer Lichtbogenlöschkammer erfolgt und dieser während des Schaltvorganges ein nahezu konstantes Volumen aufweist und daß der durch den Lichtbogen erzeugte Druck die Antriebsbewegung zur Verminderung des Bauaufwandes des Antriebes und der Schaltstange für die Kompression unterstützt und eine Bebläsung möglich wird, die beim Schalten kleiner Ströme eine überspannungsfreie Abschaltung des kleinen Stromes erlaubt.

Diese Aufgabe wurde dadurch gelöst, daß ein Druckgasschalter mit einem Festkontakt und einem beweglichen Schaltkontakt ausgerüstet und mit einem nach dem Blaskolbenprinzip arbeitenden Löschesystem, bei dem mit einer den beweglichen Schaltkontakt tragenden Schaltstange ein Hubkolben fest verbunden ist, der innerhalb einer aus Hohlzylinder und Zylinderboden bestehenden und sich koaxial zur Schaltstange erstreckenden zylindrischen Laufbuchse angeordnet ist, wobei sich zwischen Hubkolben und Zylinderboden eine Kompressionskammer erstreckt, die einerseits über Ventile im Zylinderboden mit einer Druckgasisolation und andererseits durch Bohrungen in dem Hubkolben mit der Druckgasisolation einer aus dem beweglichen und feststehenden Schaltkontakt gebildeten Schaltstrecke koaxial umschließenden Lichtbogenlöschkammer in Verbindung steht, entwickelt wurde, bei dem erfindungsgemäß innerhalb eines als Hohlzylinder ausgebildeter Hauptkontakt eine gleichfalls als Hohlkontakt ausgebildete beweglich angeordnete Nennstromkontaktbahn, die mit einem Eintrittsventil aufweisenden Boden versehen ist und der eine Lichtbogenlöschkammer von einer Kompressionskammer trennt, an dem eine Antriebsstange mechanisch angelenkt ist, die gasdicht durch einen mit Ventilen ausgerüsteten Flansch geführt ist, der die Kompressionskammer einseitig begrenzt, vorgesehen ist, wobei während des Abschaltvorganges diese Ventile verschlossen angeordnet sind und die Eintrittsventile im Boden der Lichtbogenlöschkammer abhängig von einem in der Lichtbogenlöschkammer herrschenden Druck und vom erreichten Verdichtungsdruck in der Kompressionskammer als Überströmventile mit einem großen Querschnitt wirkend vorgesehen sind.

Die Lichtbogenlöschkammer weist ein definiertes Volumen auf und ist durch die Nennstromkontaktbahn, die einseitig mit einer Isolierstoffdüse und andererseits mit dem Boden versehen ist, gebildet. Die Kompressionskammer ist durch den Hauptkontakt, den Boden und dem Flansch, der den Schalter von der Anlage trennt, begrenzt. Im beweglichen Schaltkontakt sind die Durchlaßfähigkeit variierende Öffnungen vorgesehen. Die Nennstromkontaktbahn und der Hauptkontakt weisen einen gleichen Innendurchmesser auf, in denen die Nennstromkontaktbahn gleitend gelagert ist.

### **Ausführungsbeispiel:**

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung ist eine erfindungsgemäße ausgebildete Schaltkammer im Längsschnitt mit zwei verschiedenen Schaltstellungen des beweglichen Schaltkontaktes dargestellt.

Innerhalb einer Schaltkammer 1 ist ein hohlzylindrischer Hauptkontakt 2, der als Strombahn dient, koaxial zur Schaltkammer 1 vorgesehen. Dieser Hauptkontakt 2 ist als Gleitlager für eine mit einem Boden 3 versehene hohlzylindrische Nennstromkontaktbahn 4 ausgebildet. Eine Antriebsstange 5 ist mit dem Boden 3 kraftschlüssig verbunden, die einen Flansch 6 der Schaltkammer 1 gasdicht durchdringt. Dieser Flansch 6 ist mit Bohrungen 7 versehen, die durch Ventile 8 verschließbar sind. Im Boden 3 sind gleichfalls Bohrungen 9, die mit Eintrittsventilen 10 versehen sind, vorgesehen. Der Boden 3, der einseitig mit der Antriebsstange 5 verbunden ist, ist auf der anderen Seite mit einem stromleitenden stabförmigen Kontaktträger 11 verbunden.

Der Kontaktträger 11 ist mit Schaltkontakten 12 ausgestattet und diese werden von der Nennstrombahn 4 umschlossen, die kontaktseitig mit einer Isolierstoffdüse 13 verbunden ist. Die Isolierstoffdüse 13 und der Hohlzylinder 4 mit dem Boden 3 begrenzen eine Lichtbogenlöschkammer 14, die ein definiertes Volumen aufweist. In Einschaltstellung greifen die Schaltkontakte 12 über einen Festkontakt 15, der innerhalb eines koaxial zu diesen angeordneten Nennstromkontakt 16 liegt, wobei der Nennstromkontakt 16 mit Gleitkontakten 17 versehen ist, die in Einschaltstellung mit dem Hohlzylinder 4 im Eingriff stehen. Durch den Flansch 6, dem Boden 3 des Hohlzylinders 4, dem hohlzylindrischen Hauptkontakt 2 und der Antriebsstange 5 ist eine Kompressionskammer 18 begrenzt. Beim Abschaltvorgang brennt ein Lichtbogen in der Lichtbogenlöschkammer 14. Durch die thermische Wirkung der Energie des Lichtbogens auf die Gasisolation in der Lichtbogenkammer 14 erhöht sich der Gasdruck in dieser, wobei während des Abschaltvorganges die Lichtbogenlöschkammer 14 annähernd ihr Volumen unverändert beibehält. Durch diesen Druckanstieg in der Lichtbogenlöschkammer 14 wird ionisiertes Isoliergas aus der Lichtbogenlöschkammer 14 abgeführt, d.h. in den hohlen Festkontakt 15 geleitet und gleichzeitig die Eintrittsventile 10 im Boden 3 während einer kurzen Zeit des Ausschaltvorganges geschlossen gehalten.

Dabei entsteht auf dem Querschnitt der Antriebsstange 5 wirkend eine den Antrieb unterstützende Ausschaltkraft, die ausschaltstromabhängig ist. Erst nachdem eine gewisse Menge von ionisiertem Isoliergas aus der Lichtbogenlöschkammer 14 abgeströmt ist und ein Druckanstieg in der Kompressionskammer 18 erfolgt ist, öffnen die Eintrittsventile 10 durch eine entstehende Druckdifferenz. Durch diese strömt frisches ausschaltstromabhängig komprimiertes nicht ionisiertes Isoliergas in die Lichtbogenlöschkammer 14 und schiebt das restliche ionisierte Isoliergas aus dieser heraus, wodurch die Schaltstrecke elektrisch wieder die ursprüngliche Festigkeit aufweist. Beim Abschalten eines kleinen Stromes öffnen die Eintrittsventile 10 sofort mit Beginn der Ausschaltbewegung durch eine Druckdifferenz zwischen den Drücken in der Lichtbogenlöschkammer 14 und in der Kompressionskammer 18, die nur solange wirkt, bis die Schaltkontakte 12 den hohlen Festkontakt 15 ableitend verlassen und danach das geringfügig komprimierte Isoliergas aus der Lichtbogenlöschkammer 14 über Bohrungen 19 in die Schaltkammer 1 abströmt. Dadurch wird der Lichtbogen bei Nennausschaltstrom nur leicht beblasen und er kommt nicht vorzeitig zum Erlöschen, wodurch gefährliche Überspannungen vermieden werden. Durch Öffnungen im Schaltkontakt 12 kann entsprechend ihrer Durchlaßfähigkeit der den Antrieb belastende Kraftanteil infolge des Kompressionsprozesses in der Kompressionskammer 18 variiert werden, bevor der Schaltkontakt 12 den hohlen Festkontakt 15 verläßt.

Die Entionisierung der Lichtbogenlöschkammer 14 wird hierbei durch die Verschiebung des Gasvolumens mittels der Isolierstoffdüse 13 auf dem hohlen Festkontakt 15 bis zu seinem Verlassen bewirkt. Die hohlzylindrische Nennstromkontaktbahn 4 verläßt natürlich vor Öffnen des Schaltkontaktes 12 den Gleitkontakt 17. Nach beendeter Ausschaltung steht die Isolierstoffdüse 13 frei im Raum der Schaltkammer 1. Mit dem Betreiben der erfindungsgemäßen Einrichtung ergeben sich als Vorteile eine ausschaltstromgesteuerte Kompression des Löschmittelgases und damit eine ausschaltstromgesteuerte Beblasungsintensität des Lichtbogens bei einer gleichzeitigen hohen elektrischen Wiederverfestigung der Schaltstrecke. Weiterhin treten keine Überspannungen beim Schalten kleiner Ströme wegen vorzeitigen Löschens des Lichtbogens infolge einer zu starken Beblasung auf. Der Antrieb für den Schaltkontakt ist stark entlastet und es ist nur erforderlich, den Antrieb auszuliegen für die Massebeschleunigung, der Erzielung der Ausschaltgeschwindigkeit und für eine geringe Kompressionsarbeit. Der konstruktive Aufbau ergibt zusätzlich einen kleinen Schaltkammerdurchmesser und eine schwach zu dimensionierende Schaltstange infolge geringer bewegter Massen.

## Erfindungsansprüche

1. Druckgasschalter mit einem Festkontakt und einem beweglichen Schaltkontakt ausgerüstet und mit einem nach dem Blaskolbenprinzip arbeitenden Löschesystem, bei dem mit einer den beweglichen Schaltkontakt tragenden Schaltstange ein Hubkolben fest verbunden ist, der innerhalb einer aus Hohlzylinder und Zylinderboden bestehenden und sich koaxial zur Antriebsstange erstreckenden zylindrischen Laufbuchse angeordnet ist, wobei sich zwischen Hubkolben und Zylinderboden eine Kompressionskammer erstreckt, die einerseits über Ventile im Zylinderboden mit einer Druckgasisolierung und andererseits durch Bohrungen in dem Hubkolben mit der Druckgasisolierung einer eine aus dem beweglichen und feststehenden Schaltkontakt gebildeten Schaltstrecke koaxial umschließenden Lichtbogenlöschkammer in Verbindung steht, gekennzeichnet dadurch, daß innerhalb eines als Hohlzylinder ausgebildeter Hauptkontakt (2) eine gleichfalls als Hohlkontakt ausgebildete beweglich angeordnete Nennstromkontaktbahn (4), die mit einem Eintrittsventil (10) aufweisenden Boden (3) versehen ist und der eine Lichtbogenlöschkammer (14) von einer Kompressionskammer (18) trennt, an dem die Antriebsstange (5) mechanisch angelenkt ist, die gasdicht durch einen mit Ventilen (8) ausgerüsteten Flansch (6) geführt ist, der die Kompressionskammer (18) einseitig begrenzt, vorgesehen ist, wobei während des Abschaltvorganges die Ventile (8) verschlossen angeordnet und die Eintrittsventile (10) abhängig von einem in der Lichtbogenlöschkammer (14) herrschenden Druck und vom erreichten Verdichtungsdruck in der Kompressionskammer (18) als Überströmventile mit großem Durchlaßquerschnitt vorgesehen sind.
2. Druckgasschalter nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Lichtbogenlöschkammer (14) ein definiertes Volumen aufweist und durch die Nennstromkontaktbahn (4), die einseitig mit einer Isolierstoffdüse (13) und andererseits mit dem Boden (3) versehen ist, gebildet wird.
3. Druckgasschalter nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß im Kompressionskammer (18) durch den Hauptkontakt (2), den Boden (3) und den Flansch (6) begrenzt ist.
4. Druckgasschalter nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß im Kontakt (12) die Durchlaßfähigkeit variierende Öffnungen vorgesehen sind.
5. Druckgasschalter nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Nennstromkontakt (16) und die Nennstromkontaktbahn (4) einen einheitlichen Durchmesser aufweisen.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

