

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 763 250 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
07.01.1998 Patentblatt 1998/02

(21) Anmeldenummer: **95917902.9**

(22) Anmeldetag: **08.05.1995**

(51) Int Cl.⁶: **H01H 33/70**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE95/00631

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 95/33274 (07.12.1995 Gazette 1995/52)

(54) **DRUCKGAS-LEISTUNGSSCHALTER MIT EINER ISOLIERSTOFFDÜSE**

COMPRESSED-GAS CIRCUIT BREAKER WITH A NOZZLE MADE OF INSULATING MATERIAL
INTERRUPTEUR DE PUISSANCE A GAZ SOUS PRESSION, DOTE D'UNE BUSE EN MATIERE
ISOLANTE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

(30) Priorität: **31.05.1994 DE 4420386**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.03.1997 Patentblatt 1997/12

(73) Patentinhaber: **SIEMENS
AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)**

(72) Erfinder:

- **MARIN, Heiner
D-14055 Berlin (DE)**
- **LEHMANN, Volker
D-14929 Treuenbrietzen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 4 111 932 DE-C- 733 282
DE-C- 3 822 410 FR-A- 2 532 779

EP 0 763 250 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Druckgas-Leistungsschalter, insbesondere für Hochspannung, mit zwei einander koaxial gegenüberstehenden Schaltstücken, von denen wenigstens eines in axialer Richtung antreibbar ist, und die im Ausschaltzustand eine Schaltstrecke begrenzen und mit einer wenigstens einen Teil der Schaltstrecke umgebenden, mit dem antreibbaren Schaltstück verbundenen Isolierstoffdüse.

Ein derartiger Druckgas-Leistungsschalter ist beispielsweise aus dem US-Patent 4,163,131 bekannt.

Bei einem solchen Isolierstoffdüsen-Schalter ergibt sich nach der Trennung der Schaltstücke und dem Zünden eines Lichtbogens infolge der Aufheizung eines Löschgases im Bereich der Schaltstrecke ein starker Druckanstieg, der mittels der Düse dazu benutzt wird, während des Stromnulldurchgangs eine Beblasung des Lichtbogens und somit eine Unterstützung des Löschvorgangs zu erreichen.

Bei der zunehmenden Leistungsfähigkeit solcher Hochspannungs-Leistungsschalter wird der Löschgasdruck im Bereich der Isolierstoffdüse so stark, daß die Gefahr einer Aufweitung des Düsenkörpers besteht. Dem kann nicht ohne weiteres dadurch entgegenge- wirkt werden, daß die Düse aus einem stabileren Material oder mit größerer Wandstärke hergestellt wird, da einerseits das Düsenmaterial selbst bei der Einwirkung des Lichtbogens Löschgas freisetzen soll und andererseits die Löschgasdüse mit dem antreibbaren Schaltstück zumindest beim Ausschalten möglichst schnell bewegbar, d. h. massearm sein soll.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Hochspannungs-Leistungsschalter der eingangs genannten Art so auszubilden, daß eine Beschädigung der Isolierstoffdüse vermieden und dabei eine dennoch möglichst große Schaltgeschwindigkeit sichergestellt wird.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein am äußeren Umfang der Isolierstoffdüse in deren dem Löschgasdruck ausgesetzten Bereich koaxial zu dieser anliegendes, hochfestes Kunststoffrohr.

Aus dem US-Patent 4,786,770 ist ein Isolierstoffdüsen-Schalter bekannt, bei dem die Isolierstoffdüse von einem magnetischen Ring umgeben ist, der zu dem Zweck vorgesehen ist, ein Magnetfeld zu erzeugen, das den Lichtbogen verlängert oder rotieren läßt. Ein solcher Ring ist schwer und dementsprechend schwierig zu beschleunigen. Bei dem bekannten Schalter bringt dies keinen Nachteil, da die Isolierstoffdüse nicht mit dem antreibbaren Schaltstück verbunden ist. Der Ring ist dort auch nicht zur mechanischen Stabilisierung der Isolierstoffdüse vorgesehen, sondern nur aus magnetischen Gründen.

Das erfindungsgemäße Rohr stabilisiert dagegen die Isolierstoffdüse gegen radiale Aufweitungen infolge der Druckbelastungen durch das expandierende Löschgas. Das hochfeste Kunststoffrohr muß nicht aus dem-

selben Werkstoff bestehen, wie die Isolierstoffdüse, da es mit dem Lichtbogen nicht in Berührung kommt und auch kein Löschgas unter dem Einfluß des Lichtbogens freisetzen soll. Außerdem kann ein teurerer Werkstoff gewählt werden als für die Isolierstoffdüse, da das Kunststoffrohr lediglich mechanische Stabilisierungsaufgaben hat und dementsprechend klein gebaut werden kann. Das Kunststoffrohr braucht nur so groß zu sein, daß es die Isolierstoffdüse in den Bereichen besonders geringer Wandstärke abstützt.

Das Kunststoffrohr kann auch am äußeren Umfang des Düsenkörpers in diesen integriert sein, so daß es möglichst wenig über die Außenkontur der Düse vorsteht. Dies erhöht die dielektrische Festigkeit.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß das Kunststoffrohr aus einem faserverstärktem Kunststoff besteht.

Ein solches faserverstärktes Kunststoffrohr weist eine besonders hohe mechanische Stabilität, insbesondere gegen Aufweitung auf. Als Verstärkungsfasern können dabei Aramidfasern, Glasfasern oder Kunststofffasern vorgesehen sein.

Es kann außerdem vorteilhaft vorgesehen sein, daß die Verstärkungsfasern in Umfangsrichtung des Kunststoffrohres verlaufen.

In diesem Fall ist die Verstärkungswirkung gegen eine radiale Aufweitung des Kunststoffrohres besonders effektiv.

Die Erfindung kann außerdem vorteilhaft dadurch ausgestaltet sein, daß das Kunststoffrohr in einem Bereich der Isolierstoffdüse mit gegenüber anderen Bereichen verringerter Wandstärke angeordnet ist.

In diesem Bereich ist eine Stabilisierung der Isolierstoffdüse besonders effizient, während sie in anderen Bereich, in denen die Wandstärke der Isolierstoffdüse schon wegen aus strömungstechnischen Gründen vorgeseher Verdickungen größer ist, nicht notwendig erscheint.

Das Kunststoffrohr kann außerdem vorteilhaft auf die Isolierstoffdüse aufgeklebt sein.

Hierdurch ergibt sich eine feste und spaltfreie Verbindung zwischen der Isolierstoffdüse und dem Kunststoffrohr, die außer einer erhöhten dielektrischen Sicherheit dafür sorgt, daß auch bei unterschiedlicher thermischer Dehnung oder durch die dauernden Erschütterungen bei Schaltvorgängen das Kunststoffrohr in seiner Position auf der Isolierstoffdüse bleibt. Das Kunststoffrohr kann auch vorteilhaft auf die Isolierstoffdüse aufgeschrumpft sein.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Isolierstoffdüse durch das Kunststoffrohr radial nach innen vorgespannt ist.

Die Isolierstoffdüse hält dann höhere Druckbelastungen in ihrem inneren besonders gut aus, da erst bei einer erhöhten Druckbelastung die Vorspannung aufgehoben wird und eine neutrale Form der Isolierstoffdüse erreicht wird. Dadurch hält die Isolierstoffdüse besonders hohen Löschgasdrücken stand.

Es kann außerdem vorteilhaft vorgesehen sein, daß das Kunststoffrohr durch Aufbringen eines Faser-
gewebes auf die Isolierstoffdüse und anschließendes
Tränken mit einem Tränkarz hergestellt ist.

Auf diese Weise läßt sich das genannte Kunststoff-
rohr besonders einfach herstellen und gleichzeitig fest
mit der Isolierstoffdüse verbinden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Aus-
führungsbeispiels in einer Zeichnung gezeigt und an-
schließend beschrieben.

Dabei zeigt die Figur schematisch einen Isolierstoff-
düsen-Leistungsschalter in einem Längsschnitt.

Die Figur zeigt einen Hochspannungs-Leistungs-
schalter mit zwei coaxial einander gegenüberstehenden
Schaltstücken 1, 2, von denen das zweite Schaltstück
2 auf nicht dargestellte Weise antreibbar ist. Der Lei-
istungsschalter ist im Ausschaltzustand dargestellt. Im
Bereich der Schaltstrecke 3 zwischen den Schaltstük-
ken 1, 2 wird während des Ausschaltvorgangs ein Licht-
bogen gezogen, der dort vorhandenes Löschgas, ins-
besondere SF₆ aufheizt und somit den Löschgasdruck
erhöht.

Mit dem beweglichen Schaltstück 2 ist die Isolier-
stoffdüse 4 fest verbunden, so daß sie sich mit diesem
beim Ausschaltvorgang bewegt.

Im Bereich der Schaltstrecke begrenzt die Isolier-
stoffdüse 4 in ihren Inneren einen Lichtbogenraum, wo-
durch eine Speicherung heißen und unter hohem Druck
stehenden Löschgases stattfindet, das dann später
beim Stromnulldurchgang des zu schaltenden Stromes
in den Bereich des Lichtbogens zurückströmt und zu ei-
ner Löschung des Lichtbogens bzw. einer dielektrischen
Verfestigung der Schaltstrecke 3 beiträgt.

Diese Löschwirkung wird noch durch zusätzliches
komprimiertes Löschgas unterstützt, das im Kompres-
sionsraum 5 durch die Schaltbewegung zwischen ei-
nem Kompressionszylinder 6 und einem Kompressi-
onskolben 7 zur Verfügung gestellt wird. Das mecha-
nisch komprimierte Löschgas kann dann über den Kan-
al 8 zur Schaltstrecke 3 hinströmen.

Die Isolierstoffdüse 4 kann vorteilhaft aus PTFE
(Polytetrafluoräthylen) hergestellt sein, da dieser Stoff
unter der Einwirkung eines Lichtbogens Gase freisetzt,
die die Löschung des Lichtbogens unterstützen.

Die Isolierstoffdüse 4 trägt auf ihrer Außenseite ein
Kunststoffrohr 9 aus einem faserverstärkten Kunststoff,
das auf die Isolierstoffdüse aufgeklebt ist. Das Kunst-
stoffrohr 9 erstreckt sich über den Bereich der Isolier-
stoffdüse 4, in dem diese besonders dünnwandig aus-
gebildet ist.

Hierdurch wird eine radiale Aufweitung der Isolier-
stoffdüse durch einen überhöhten Löschgasdruck, bei-
spielsweise infolge einer großen zu schaltenden Strom-
stärke vermieden.

Patentansprüche

1. Druckgas-Leistungsschalter, insbesondere für
Hochspannung, mit zwei einander coaxial gegen-
überstehenden Schaltstücken (1, 2), von denen we-
nigstens eines in axialer Richtung antreibbar ist,
und die im Ausschaltzustand eine Schaltstrecke (3)
begrenzen und mit einer wenigstens einen Teil der
Schaltstrecke (3) umgebenden, mit dem antreibba-
ren Schaltstück verbundenen Isolierstoffdüse (4),
gekennzeichnet durch ein am äußeren Umfang
der Isolierstoffdüse (4) in deren dem Löschgas-
druck ausgesetzten Bereich coaxial zu dieser an-
liegendes, hochfestes Kunststoffrohr (9).
2. Druckgas-Leistungsschalter nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Kunststoffrohr (9) aus einem faserverstärktem
Kunststoff besteht.
3. Druckgas-Leistungsschalter nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Verstärkungsfasern in Umfangsrichtung des
Kunststoffrohres (9) verlaufen.
4. Druckgas-Leistungsschalter nach Anspruch 1 oder
einem der folgenden,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Kunststoffrohr (9) in einem Bereich der Isolier-
stoffdüse (4) mit gegenüber anderen Bereichen ver-
ringelter Wandstärke angeordnet ist.
5. Druckgas-Leistungsschalter nach Anspruch 1 oder
einem der folgenden,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Kunststoffrohr (9) auf die Isolierstoffdüse (4)
aufgeklebt ist.
6. Druckgas-Leistungsschalter nach Anspruch 1 oder
einem der folgenden,
dadurch gekennzeichnet, daß,
das Kunststoffrohr (9) auf die Isolierstoffdüse (4)
aufgeschrumpft ist.
7. Druckgas-Leistungsschalter nach Anspruch 1 oder
einem der folgenden,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Isolierstoffdüse (4) durch das Kunststoffrohr (9)
radial nach innen vorgespannt ist.
8. Druckgas-Leistungsschalter nach Anspruch 1 oder
einem der folgenden,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Kunststoffrohr (9) durch Aufbringen eines Fa-
sergewebes auf die Isolierstoffdüse (4) und an-
schließendes Tränken mit einem Tränkarz herge-
stellt ist.

Claims

1. A compressed gas blast circuit breaker switch, in particular for high voltage, with two contact members (1, 2) which are arranged coaxially opposite one another and of which at least one can be driven in the axial direction and which in the breaking state delimit a contact gap (3), and with a nozzle (4) made of insulating material which surrounds at least a part of the contact gap (3) and is connected to the driveable contact member, characterised by a high-strength synthetic resin pipe (9) which abuts against the outer periphery of the insulating material nozzle (4), coaxially therewith, in the region of said nozzle exposed to the extinguishing gas pressure. 5 10 15
2. A compressed gas blast circuit breaker switch according to Claim 1, characterised in that the synthetic resin pipe (9) consists of a fibre-reinforced synthetic resin. 20
3. A compressed gas blast circuit breaker switch according to Claim 2, characterised in that the reinforcing fibres extend in the peripheral direction of the synthetic resin pipe (9). 25
4. A compressed gas blast circuit breaker switch according to Claim 1 or one of the following claims, characterised in that the synthetic resin pipe (9) is arranged in a region of the insulating material nozzle (4) having a reduced wall thickness in relation to other regions. 30
5. A compressed gas blast circuit breaker switch according to Claim 1 or one of the following claims, characterised in that the synthetic resin pipe (9) is adhesively bonded onto the insulating material nozzle (4). 35
6. A compressed gas blast circuit breaker switch according to Claim 1 or one of the following claims, characterised in that the synthetic resin pipe (9) is shrunk onto the insulating material nozzle (4). 40
7. A compressed gas blast circuit breaker switch according to Claim 1 or one of the following claims, characterised in that the insulating material nozzle (4) is radially inwardly biased by the synthetic resin pipe (9). 45 50
8. A compressed gas blast circuit breaker switch according to Claim 1 or one of the following claims, characterised in that the synthetic resin pipe (9) is produced by the application of a fibrous tissue to the insulating material nozzle (4) and subsequent impregnation with an impregnating resin. 55

Revendications

1. Disjoncteur à gaz sous pression, notamment pour haute tension, comportant deux pièces (1, 2) de contact qui se font face coaxialement l'une à l'autre, dont au moins l'une peut être entraînée dans la direction axiale et qui, en l'état d'ouverture, délimite une section (3) de contact, et comportant une buse (4) en matériau isolant qui entoure au moins une partie de la section (3) de contact et qui est reliée à la pièce de contact pouvant être entraînée, caractérisé par un tuyau (9) en matière plastique très résistant, qui s'applique au pourtour extérieur de la buse (4) en matériau isolant, dans sa zone soumise à la pression du gaz d'extinction, coaxialement à cette buse.
2. Disjoncteur à gaz sous pression suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le tuyau (9) en matière plastique est en une matière plastique renforcée par des fibres.
3. Disjoncteur à gaz sous pression suivant la revendication 2, caractérisé en ce que les fibres de renforcement s'étendent dans la direction du pourtour du tuyau (9) en matière plastique.
4. Disjoncteur à gaz sous pression suivant la revendication 1 ou l'une des revendications suivantes, caractérisé en ce que le tuyau (9) en matière plastique est monté dans une zone de la buse (4) en matériau isolant ayant une épaisseur de paroi plus petite que dans les autres zones.
5. Disjoncteur à gaz sous pression suivant la revendication 1 ou l'une des revendications suivantes, caractérisé en ce que le tuyau (9) en matière plastique est collé à la buse (4) en matériau isolant.
6. Disjoncteur à gaz sous pression suivant la revendication 1 ou l'une des revendications suivantes, caractérisé en ce que le tuyau (9) en matière plastique est rétracté sur la buse (4) en matériau isolant.
7. Disjoncteur à gaz sous pression suivant la revendication 1 ou l'une des revendications suivantes, caractérisé en ce que la buse (4) en matériau isolant est précontrainte radialement vers l'intérieur par le tuyau (9) en matière plastique.
8. Disjoncteur à gaz sous pression suivant la revendication 1 ou l'une des revendications suivantes, caractérisé en ce que le tuyau (9) en matière plastique est produit en déposant un tissu de fibres sur la buse (4) en matériau isolant et en l'imprégnant ensuite d'une résine d'imprégnation.

