

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 744 759 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**11.08.1999 Patentblatt 1999/32**

(51) Int Cl.6: **H01H 33/90**

(21) Anmeldenummer: **96250107.8**

(22) Anmeldetag: **15.05.1996**

### (54) **Hochspannungs-Leistungsschalter mit einem feststehenden Heizvolumen**

H.T. circuit breaker with a fixed heating chamber

Disjoncteur pour haute tension avec chambre de réchauffement fixe

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT**

(30) Priorität: **24.05.1995 DE 29509015 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**27.11.1996 Patentblatt 1996/48**

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

(72) Erfinder:

- **Lehmann, Volker  
14929 Treuenbrietzen (DE)**
- **Löbner, Friedrich  
10829 Berlin (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**EP-A- 0 239 068**

**EP-A- 0 475 270**

**EP-A- 0 483 840**

**WO-A-92/14255**

**DE-U- 29 509 015**

**EP 0 744 759 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

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf einen Hochspannungs-Leistungsschalter mit einem Paar einander gegenüberstehender, im Ausschaltzustand eine Trennstrecke begrenzender Lichtbogenkontaktstücke sowie einem Paar von koaxial zu den Lichtbogenkontaktstücken angeordneten Dauerstromkontaktstücken, von denen jeweils mindestens eines der Kontaktstücke von einer Antriebsseite her antreibbar ist, sowie mit einer im Zuge der Schaltbewegung betätigbaren, einen Kompressionskolben und einen antreibbaren Kompressionszylinder aufweisenden Kompressionsvorrichtung und einem auf der Antriebsseite des Kompressionskolbens angeordneten, während der Schaltbewegung feststehenden Heizvolumen.

**[0002]** Ein derartiger Hochspannungs-Leistungsschalter ist bereits aus der DE-OS 41 03 119 bekannt. Bei dem bekannten Schalter sind zwei Lichtbogenkontakte koaxial von Dauerstromkontakten umgeben und es ist ein feststehendes Heizvolumen vorgesehen, in dem das durch einen Lichtbogen beim Schaltvorgang erhitzte Lösschgas gespeichert und für eine nachfolgende Beblasung des Lichtbogens bereitgestellt werden kann. Zusätzlich ist dort eine mechanische Kompressionsvorrichtung für das Lösschgas vorgesehen, die einerseits bei geringen Stromstärken, wenn die Beheizung des Lösschgases durch den Lichtbogen nicht ausreicht, genügend hohen Lösschgasdruck bereitstellt und andererseits bei mittelgroßen Stromstärken die Beblasung des Lichtbogens unterstützt.

**[0003]** Ein wesentlicher Vorteil des beschriebenen bekannten Leistungsschalters vor anderen bekannten Bauformen ist der, daß das Heizvolumen und die dieses begrenzenden Bauteile während der Schaltbewegung nicht beschleunigt zu werden brauchen.

**[0004]** Hierdurch wird Antriebsenergie und entsprechend der Aufwand für den Schalterantrieb verringert.

**[0005]** Dieser Vorteil soll bei der der Erfindung zugrundeliegenden Konstruktion beibehalten werden, wobei die zu beschleunigenden Bauteile noch weiter reduziert werden sollen.

**[0006]** Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß der Kompressionszylinder den antreibbaren Dauerstromkontakt an seiner Außenseite trägt, daß der Kompressionskolben derart auf der dem Antrieb zugewandten Seite des Leistungsschalters angeordnet ist, daß der Kompressionszylinder mit dem Dauerstromkontakt aus der Trennstrecke herausbewegt werden kann und daß die Dauerstromkontakte von den Lichtbogenkontakten durch einen diese koaxial umgebenden Isolierstoffkörper gasdicht abgetrennt sind.

**[0007]** Dadurch, daß der Kompressionszylinder mit dem Dauerstromkontakt konstruktiv verbunden ist, wird der Schalter insgesamt baulich vereinfacht und die zu beschleunigenden Massen werden verringert. Hierdurch bedingt ist es notwendig, den Kompressionszylinder, der nun elektrisch leitende Elemente trägt, im

Ausschaltzustand aus der Trennstrecke zurückzuziehen.

**[0008]** Dies wird durch eine Verlegung des Heizraumes zur Antriebsseite des Schalters hin ermöglicht. Das Heizvolumen speichert das erhitzte Lösschgas und stellt es für eine nachfolgende Beblasung des Lichtbogens bereit. Durch den Isolierstoffkörper wird eine Kontamination der Dauerstromkontakte mit heißem Lösschgas verhindert.

**[0009]** Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß der Kompressionskolben von einem Rückschlagventil durchbrochen ist, das nur in der Richtung vom Kompressionsraum zum Heizvolumen Gas durchströmen läßt.

**[0010]** Das in dem Kompressionsraum komprimierte Lösschgas kann somit durch das Rückschlagventil in den Heizraum gelangen, während ein Überströmen von unter Druck stehendem Lösschgas aus dem Heizraum in den Kompressionsraum nicht möglich ist. Hierdurch wird verhindert, daß der Lösschgasdruck im Kompressionsraum so stark ansteigt, daß er die Ausschaltbewegung behindert bzw. verlangsamt.

**[0011]** Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß der von dem Kompressionszylinder getragene Dauerstromkontakt im Ausschaltzustand eine Feldelektrode zur Vergleichmäßigung des elektrischen Feldes im Bereich der Trennstrecke bildet.

**[0012]** Da der Kompressionszylinder ohnehin den Dauerstromkontakt trägt, bietet es sich an, diesen in Form einer Feldelektrode auszubilden oder mit einer Feldelektrode leitend zu verbinden. Hierdurch ist im zurückgezogenen Zustand des Kompressionszylinders, d. h. im Ausschaltzustand des Leistungsschalters eine Feld-Vergleichmäßigung im Bereich zwischen den Kontakten gewährleistet.

**[0013]** Der feststehende Gegenkontakt zu dem beweglichen Dauerstromkontakt kann ebenfalls als Feldelektrode ausgebildet sein. Es ist auch denkbar, auf der der Antriebsseite des Schalters gegenüberliegenden Seite eine an sich bekannte, zurückschiebbare Feldelektrode anzuordnen, die in axialer Richtung des Schalters mit einer Federkraft beaufschlagt ist, beim Einschalten des Schalters durch den Kompressionszylinder zurückschiebbar ist und beim Ausschalten dem Kompressionszylinder bis zu einem Anschlag folgt und dort als Feldelektrode stehen bleibt.

**[0014]** Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels in einer Zeichnung gezeigt und anschließend beschrieben. Dabei zeigt die Figur schematisch einen Teil einer Unterbrechereinheit eines Leistungsschalters ohne das Gehäuse, und zwar in der oberen Hälfte im Ausschaltzustand und in der unteren Hälfte im Einschaltzustand.

**[0015]** Bei dem dargestellten Hochspannungs-Leistungsschalter stehen einander zwei Lichtbogenkontakte 1, 2 im Ausschaltzustand in der oberen Hälfte der Figur koaxial gegenüber. Im Einschaltzustand, d. h. im unteren Teil der Figur ist der antreibbare Lichtbogenkon-

takt 1 in den feststehenden Gegenkontakt 2 eingefahren. Gleichzeitig ist im Einschaltzustand auch der antreibbare Dauerstromkontakt 3 in Kontakt mit dem feststehenden Dauerstromkontakt 4 gebracht. Der antreibbare Dauerstromkontakt 3 besteht aus einem elektrisch leitenden, metallischen Belag auf der Außenseite des Kompressionszylinders 5, der den antreibbaren Teil einer mechanischen Kompressionsvorrichtung für das Löschgas bildet.

**[0016]** Im Zuge der Ausschaltbewegung wird der antreibbare Kompressionszylinder 5 über einen feststehenden Kompressionskolben 6 gezogen und so wird das zwischen diesen gebildete Kompressionsvolumen 7 komprimiert.

**[0017]** Außerdem werden die Lichtbogenkontakte 1, 2 und die Dauerstromkontakte 3, 4 voneinander getrennt, wobei zwischen den Lichtbogenkontakten 1, 2 ein Lichtbogen gezogen wird.

**[0018]** Durch den Einfluß dieses Lichtbogens wird das in dem Lichtbogenraum 8 vorhandene Löschgas erhitzt und strömt durch den Gaskanal 9 innerhalb des düsenförmigen Isolierstoffkörpers 10 in einen Heizraum 11.

**[0019]** Dieser Heizraum 11 ist feststehend angeordnet und bewegt sich bei der Schalterbetätigung nicht. Im Heizraum wird durch die Wärme des Lichtbogens expandiertes Löschgas bereitgestellt, das zur Löschung des Lichtbogens im Stromnulldurchgang durch den Gaskanal 9 zum Lichtbogenraum 8 zurückströmt.

**[0020]** Zwischen dem Heizraum 11 und dem Kompressionsraum 7 ist in dem Kompressionskolben 6, der durch einen Teil des Isolierstoffkörpers 10 und einen Teil der den Heizraum 11 begrenzenden Wand gebildet ist, ein Rückschlagventil 12 vorgesehen, das ein Überströmen heißen Löschgases aus dem Heizraum 11 in den Kompressionsraum 7 verhindert. Durch ein solches Überströmen heißen, unter Druck stehenden Löschgases in den Kompressionsraum 7 würde nämlich der Schalterantrieb, der bewirkt, daß einerseits der Kompressionszylinder 5 und andererseits der Lichtbogenkontakt 1 sowie der Dauerstromkontakt 3 in der Figur nach links zur Antriebsseite hin bewegt werden, abgebremst.

**[0021]** Andererseits kann aber, wenn bei niedrigen zu schaltenden Stromstärken der Lichtbogen das Löschgas nur ungenügend erhitzt, mechanisch komprimiertes Löschgas aus dem Kompressionsraum 7 über das Rückschlagventil 12 in den Heizraum 11 strömen, um die Bebläsung des Lichtbogens zu unterstützen.

**[0022]** Da der Dauerstromkontakt 3 lediglich aus einem leitenden Belag, beispielsweise in Form eines Bleches auf dem Kompressionszylinder 5 besteht, und für den Dauerstromkontakt keine einzeln für sich tragfähige Konstruktion notwendig ist, wird die Gesamtheit der bei der Schaltbewegung zu beschleunigenden Massen reduziert. Der Kompressionszylinder 5 ist über ein Gestänge 13 mit dem antreibbaren Lichtbogenkontaktstück 1 verbunden und wird mit diesem angetrieben.

Der Kompressionszylinder kann auch vollständig aus Metall, beispielsweise Aluminium bestehen.

**[0023]** Der Heizraum 11 ist so weit vom Lichtbogenraum 8 weg zur Antriebsseite hin verschoben, daß der Kompressionszylinder 5 bei der Ausschaltbewegung bis zu dem feststehenden Kompressionskolben 6 hin und aus der Trennstrecke wegbewegt werden kann. Der elektrisch leitende Belag 3 des Kompressionszylinders 5 ist bis über die Stirnfläche des Kompressionszylinders 5 gezogen und bildet im Ausschaltzustand eine Feldelektrode zur Vergleichmäßigung des elektrischen Feldes zwischen den Lichtbogenkontakten bzw. den Dauerstromkontakten.

**[0024]** Die Isolierstoffdüse 10, die den Gasströmungskanal 9 aufweist, ist im Bereich der Trennstrecke feststehend angeordnet und trennt den Bereich des Lichtbogenraumes 8 vom Außenraum der Unterbrechereinheit, die ihrerseits beispielsweise von einem nicht dargestellten Porzellan Gehäuse eingeschlossen wird. Es wird lediglich heißes Löschgas über den Gasströmungskanal 9 in das Heizvolumen 11 geleitet.

**[0025]** Auf diese Weise wird auch verhindert, daß heißes Löschgas, das einerseits durch Zersetzungsprodukte des Löschgases, andererseits durch verdampfte Materialien verunreinigt ist, an die Innenwand des Schaltergehäuses gelangt, wo es auf Dauer die Isolationsfestigkeit beeinträchtigen kann.

### 30 Patentansprüche

1. Hochspannungs-Leistungsschalter mit einem Paar einander gegenüberstehender, im Ausschaltzustand eine Trennstrecke begrenzender Lichtbogenkontaktstücke (1, 2) sowie einem Paar von koaxial zu den Lichtbogenkontaktstücken angeordneten Dauerstromkontaktstücken (3, 4), von denen jeweils mindestens eines der Kontaktstücke von einer Antriebsseite her antreibbar ist, sowie mit einer im Zuge der Schaltbewegung betätigbaren, einen Kompressionskolben (6) und einen antreibbaren Kompressionszylinder (5) aufweisenden Kompressionsvorrichtung und einem auf der dem Antrieb zugewandten Seite des Kompressionskolbens (6) angeordneten, während der Schaltbewegung feststehenden Heizvolumen (11),

**dadurch gekennzeichnet**, daß

der Kompressionszylinder (5) den antreibbaren Dauerstromkontakt (3) an seiner Außenseite trägt, daß der Kompressionskolben (6) derart auf der Antriebsseite des Leistungsschalters angeordnet ist, daß der Kompressionszylinder (3) mit dem Dauerstromkontakt aus der Trennstrecke herausbewegt werden kann und daß die Dauerstromkontakte von den Lichtbogenkontakten durch einen diese koaxial umgebenden Isolierstoffkörper gasdicht abgetrennt sind.

2. Hochspannungs-Leistungsschalter nach Anspruch 2,

**dadurch gekennzeichnet**, daß der Kompressionskolben (6) von einem Rückschlagventil (12) durchbrochen ist, das nur in der Richtung vom Kompressionsraum (7) zum Heizvolumen (11) Gas durchströmen läßt.

3. Hochspannungs-Leistungsschalter nach Anspruch 1 oder einem der folgenden,

**dadurch gekennzeichnet**, daß der von dem Kompressionszylinder (5) getragene Dauerstromkontakt (3) im Ausschaltzustand eine Feldelektrode zur Vergleichmäßigung des elektrischen Feldes im Bereich der Trennstrecke bildet.

### Claims

1. High-voltage circuit-breaker having a pair of opposing arcing contacts (1, 2) which, in the off-state, delimit an isolating distance, and a pair of continuous-current contacts (3, 4), arranged coaxially with respect to the arcing contacts, of which in each case at least one of the contacts can be driven from a drive end, and having a compression device, which can be actuated in the course of the switching operation and has a compression piston (6) and a drivable compression cylinder (5), and a heating volume (11), which is arranged on the side of the compression piston (6) that faces the drive and is stationary during the switching operation, characterised in that the drivable continuous-current contact (3) is carried on the outside of the compression cylinder (5), in that the compression piston (6) is arranged on the drive end of the circuit-breaker, in such a way that the compression cylinder (3(sic)) can be moved out of the isolating distance with the continuous-current contact, and in that the continuous-current contacts are separated in a gastight manner from the arcing contacts by an insulating body which coaxially surrounds said arcing contacts.
2. High-voltage circuit-breaker according to claim 2, characterised in that the compression piston (6) is penetrated by a non-return valve (12), which lets gas flow through only in the direction from the compression space (7) to the heating volume (11).
3. High-voltage circuit-breaker according to claim 1 or one of the following, characterised in that the continuous-current contact (3) which is carried by the compression cylinder (5) forms, in the off-state, a field electrode for homogenization of the electrical field in the region of the isolating distance.

### Revendications

1. Sectionneur de puissance à haute tension, comportant une paire d'éléments (1, 2) de contact d'arc électrique, qui se font face et délimitent une section de coupure lorsque le sectionneur est ouvert, ainsi qu'une paire d'éléments (3, 4) de contact de courant permanent, qui sont disposés coaxialement aux éléments de contact d'arc, au moins un des éléments de contact de chaque paire pouvant être entraîné à partir d'un côté d'entraînement, et comportant un dispositif de compression, pouvant être actionné au cours du mouvement de commutation et comprenant un piston (6) de compression et un cylindre (5) de compression pouvant être entraîné, ainsi qu'un volume (11) de réchauffement, disposé sur le côté du piston (6) de compression qui est tourné vers l'entraînement et fixe pendant le mouvement de commutation,
- caractérisé** en ce que le cylindre (5) de compression porte sur son côté extérieur le contact (3) de courant permanent pouvant être entraîné, en ce que le piston (6) de compression est disposé sur le côté d'entraînement du sectionneur de puissance de telle sorte que le cylindre (5) de compression pourvu du contact de courant permanent peut être déplacé en dehors de la section de coupure, et en ce que les contacts de courant permanent sont séparés des contacts d'arc, avec étanchéité aux gaz, par un corps en matériau isolant qui entoure coaxialement les contacts d'arc.
2. Sectionneur de puissance à haute tension suivant la revendication 1, **caractérisé** en ce que le piston (6) de compression est traversé par un clapet anti-retour (12), qui n'autorise l'écoulement de gaz que dans le sens allant de la chambre (7) de compression au volume (11) de réchauffement.
3. Sectionneur de puissance à haute tension suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisé** en ce que le contact (3) de courant permanent porté par le cylindre (5) de compression forme, lorsque le sectionneur est ouvert, une électrode de champ pour uniformiser le champ électrique dans la région de la section de coupure.

