

(19)



(11)

EP 1 548 780 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
05.03.2008 Patentblatt 2008/10

(51) Int Cl.:
H01H 33/91 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03405922.0**

(22) Anmeldetag: **22.12.2003**

(54) **Löschkammer und Hochleistungsschalter mit starker Lichtbogenbeblasung**

Extinguishing chamber and high power circuit breaker with a strongly blown arc

Chambre d'extinction et disjoncteur de forte puissance avec un soufflage important d'arc électrique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.06.2005 Patentblatt 2005/26

(73) Patentinhaber: **ABB Technology AG
8050 Zürich (CH)**

(72) Erfinder:
• **Nohl, Andreas**
8248 Uhwiesen (CH)
• **Kehr, Timo**
8052 Zürich (CH)
• **Cossalter, Oliver**
5442 Fislisbach (CH)

- **Pohle, Michael**
6554 Flüelen (CH)
- **Stechbarth, Joachim**
5417 Untersiggenthal (CH)
- **Zachaeus, Cornelia**
5415 Nussbaumen (CH)

(74) Vertreter: **ABB Patent Attorneys**
c/o ABB Schweiz AG
Brown Boveri Strasse 6
5400 Baden (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 240 774 **DE-U- 29 620 442**
US-A- 4 219 711

EP 1 548 780 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

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Hochleistungsschaltechnik. Sie bezieht sich auf eine Löschkammer gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und einen entsprechenden Hochleistungsschalter.

Stand der Technik

[0002] Eine derartige Löschkammer und ein entsprechender Hochleistungsschalter sind beispielsweise aus der Offenlegungsschrift DE 195 36 673 A1 bekannt. Dieser Schalter weist mindestens eine zylindrisch ausgebildete Löschkammer auf, welche mit einem feststehenden Kontakt, mit einem beweglichen Kontakt und mit einer Löschzone zwischen den beiden Kontakten versehen ist. Ein Schaft des beweglichen Kontakts ist mit einem Heizvolumen fest verbundenen, welches festkontaktseitig durch eine von mindestens einem Heizkanal durchsetzte Isolierdüse abgeschlossen wird. Die Löschkammer weist ein erstes Kompressionsvolumen auf, welches mit dem Heizvolumen und einem zweiten Kompressionsvolumen in Wirkverbindung steht. Zwischen dem ersten und dem zweiten Kompressionsvolumen ist ein beweglicher Hilfskolben vorgesehen, welcher über eine Umlenkungsvorrichtung mit dem beweglichen Kontakt verbunden ist. Während eines Ausschaltvorgangs wird der Hilfskolben antiparallel zu der Bewegungsrichtung des beweglichen Kontaktstücks bewegt, so dass das erste Kompressionsvolumen zunächst komprimiert wird, während das zweite Kompressionsvolumen sauberes Löschgas ansaugt. Danach wird der Hilfskolben parallel zu der Bewegungsrichtung des beweglichen Kontaktstücks bewegt, so dass das erste Kompressionsvolumen mit sauberem Löschgas aus dem zweiten Kompressionsvolumen versorgt wird. Dadurch wird eine verstärkte Beblasung des Lichtbogens, insbesondere mit relativ sauberem Löschgas, erreicht. Der beschriebene Hochleistungsschalter hat den Nachteil, dass er einer Umlenkungsvorrichtung zum Erreichen der relativ komplizierten Hilfskolbenbewegung bedarf.

Aus der DE 3240774 A1 ist eine Hochspannungsschaltkammer bekannt, bei der während einer Ausschaltbewegung der Lichtbogen durch Löschgas, welches aus einem Expansionsraum entweicht, beblasen wird. Als nachteilig stellt sich bei sich bei dem beschriebenen Schalter heraus, dass eine relativ grosse Antriebsenergie und damit ein grosser Antrieb benötigt wird, da das Abgas dem Kompressionskolben entgegenwirkt und diesen nicht unterstützt.

Darstellung der Erfindung

[0003] Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, eine Löschkammer und einen Hochleistungsschalter der ein-

gangs genannten Art zu schaffen, welche die oben genannten Nachteile nicht aufweisen. Insbesondere soll eine starke Beblasung des Lichtbogens und somit ein sichereres Schalten, auch in schwierigen Schaltfällen, erreicht werden, wobei es keiner Umlenkungsvorrichtung bedürfen soll. Zusätzlich soll die Beblasung mittels möglichst sauberem Gas erfolgen.

[0004] Diese Aufgabe löst eine Vorrichtung und mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruches.

[0005] Die erfindungsgemässe Löschkammer für einen Hochleistungsschalter ist gefüllt mit einem Löschgas und weist auf:

- ein erstes Kontaktstück und ein zweites Kontaktstück, von welchen mindestens eines ein bewegliches Kontaktstück ist, und welche mittels eines Antriebs relativ zueinander beweglich sind,
- eine zwischen den beiden Kontaktstücken angeordnete Löschzone, in welcher bei einem Ausschaltvorgang ein Lichtbogen zwischen den beiden Kontaktstücken ausbildbar ist, ein erstes Kompressionsvolumen, welches derart angeordnet ist, dass es bei einem Ausschaltvorgang verkleinert wird, so dass Löschgas aus dem ersten Kompressionsvolumen in die Löschzone geleitet wird,
- ein zweites Kompressionsvolumen,

ein von dem ersten und dem zweiten Kompressionsvolumen getrennt angeordnetes Expansionsvolumen vorhanden ist, welches derart angeordnet ist, dass sich bei einer Vergrösserung des Gesamtvolumens von erstem und dem zweitem Kompressionsvolumen sein Volumen verkleinert und bei einer Verkleinerung des Gesamtvolumens von erstem und dem zweitem Kompressionsvolumen sein Volumen vergrössert und wobei die Löschkammer eine Achse aufweist, und dass das erste und das zweite Kompressionsvolumen über einen parallel zu der Achse länglich erstreckten Zuströmkanal miteinander verbunden sind.

Sie ist dadurch gekennzeichnet, dass ein Heizvolumen vorhanden ist zur Aufnahme von durch den Lichtbogen erhitztem Löschgas, mittels welchem der Lichtbogen beblasbar ist, das Heizvolumen mit dem ersten Kompressionsvolumen identisch ist oder zwischen dem Heizvolumen und dem ersten Kompressionsvolumen ein Rückheizventil angeordnet ist zum Separieren des ersten Kompressionsvolumens von dem Heizvolumen in dem Fall, dass in dem Heizvolumen ein Druck p_H herrscht, der grösser ist als ein Druck p_1 in dem ersten Kompressionsvolumen, und zum Verbinden des Heizvolumens mit dem ersten Kompressionsvolumen, falls in dem Heizvolumen ein Druck p_H herrscht, der kleiner ist als ein Druck p_1 in dem ersten Kompressionsvolumen.

[0006] Das Expansionsvolumen erlaubt eine effektive Vergrösserung des zur Beblasung des Lichtbogens zur Verfügung stehenden Löschgases, welches sich in den beiden Kompressionsvolumina befindet. Denn das von den beiden Kompressionsvolumina gebildete Gesamt-

volumen muss nicht konstant sein, sondern kann sich während eines Ausschaltvorgangs zugunsten des Expansionsvolumens verkleinern. Vorteilhaft kann das Expansionsvolumen mit einem Reservoirvolumen (Tankvolumen) oder einem Abströmkanal verbunden sein, so dass eine Vergrößerung des Expansionsvolumens während eines Ausschaltvorgangs keine nennenswerte Zusatzbelastung für einen das bewegliche Kontaktstück antreibenden Antrieb darstellt. Besonders vorteilhaft weist die Löschkammer eine Achse auf, und das erste Kompressionsvolumen ist mit dem zweiten Kompressionsvolumen durch einen parallel zu der Achse länglich erstreckten Zuströmkanal miteinander verbunden. Dadurch kann eine Hintereinanderanordnung der beiden Kompressionsvolumina bezüglich der Achse realisiert werden, welche eine schlanke Bauform der Löschkammer ermöglicht (geringes Bauvolumen der Löschkammer). Ausserdem ist das von dem Zuströmkanal beanspruchte Volumen klein, wenn dieser länglich ausgebildet ist, so dass bei gegebenem Löschkammervolumen die durch Komprimierung der Kompressionsvolumina zur Bebläsung verfügbare Gasmenge gross sein kann. Vorteilhaft kann das Heizvolumen mit dem ersten Kompressionsvolumen identisch sein. Auf diese Weise wird im wesentlichen ein Pufferschalter realisiert. Dieser hat eine sehr gute Schaltfähigkeit. Vorteilhaft kann weiterhin zwischen dem Heizvolumen und dem ersten Kompressionsvolumen ein Rückheizventil angeordnet zum Separieren des ersten Kompressionsvolumens von dem Heizvolumen in dem Fall, dass in dem Heizvolumen ein Druck p_H herrscht, der grösser ist als ein Druck p_1 in dem ersten Kompressionsvolumen, und zum Verbinden des Heizvolumens mit dem ersten Kompressionsvolumen, falls in dem Heizvolumen ein Druck p_H herrscht, der kleiner ist als ein Druck p_1 in dem ersten Kompressionsvolumen. Dadurch wird im wesentlichen ein Selbstblasschalter realisiert. Dieser weist vorteilhaft das oben erwähnte Druckregelventil auf. Ein Selbstblasschalter ist bereits mit geringer Antriebsenergie schaltbar, bedarf also nur eines kleinen Antriebs.

[0007] In einer vorteilhaften Ausführungsform sind das Expansionsvolumen und das zweite Kompressionsvolumen derart angeordnet, dass eine Volumenänderung des zweiten Kompressionsvolumens eine entgegengesetzt gleich grosse Volumenänderung des Expansionsvolumens bewirkt. Dadurch können sich das Expansionsvolumen und das zweite Kompressionsvolumen denselben Raum (dasselbe Gesamtvolumen) teilen, und ein Kolben einer das Expansionsvolumen einschliessenden Kolben-Zylinder-Anordnung kann identisch sein mit einem Kolben einer das zweite Kompressionsvolumen einschliessenden Kolben-Zylinder-Anordnung. Dadurch ist ein einfacher Aufbau der Löschkammer möglich. Und die Löschkammer kann ein geringes Bauvolumen aufweisen.

[0008] Vorteilhaft ist in dem Zuströmkanal ein Druckregelventil angeordnet zum Öffnen des Zuströmkanals, wenn im zweiten Kompressionsvolumen ein Druck p_2

herrscht, der um mindestens eine vorgebbare Druckdifferenz $\Delta p \geq 0$ grösser ist als ein Druck p_1 in dem ersten Kompressionsvolumen, und zum Verschliessen des Zuströmkanals anderenfalls. Dadurch sind zwei verschiedene Drücke in den beiden Kompressionsvolumina realisierbar. Es kann dadurch eine zweistufige und teilweise verlängerte Bebläsung des Lichtbogens erreicht werden. Auch kann dadurch eine verbesserte Durchmischung von sauberem und verunreinigtem Löschgas erreicht werden.

[0009] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ist mindestens eines der Kontaktstücke von einem Abströmkanal durchsetzt, und das Expansionsvolumen ist mit dem Abströmkanal verbunden. Dadurch ist es möglich, dass durch den Lichtbogen in der Löschzone erhitztes Löschgas durch den Abströmkanal in das Expansionsvolumen gelangt und somit die Vergrößerung des Expansionsvolumens während eines Ausschaltvorgangs vereinfacht. Auf diese Weise wird eine Antriebsunterstützung erreicht: Die von einem das bewegliche Kontaktstück antreibenden Antrieb aufzuwendende Energie kann verringert werden durch das in das Expansionsvolumen einströmende Löschgas, welches in dem Expansionsvolumen gegen den Kolben einer das Expansionsvolumen beinhaltenen Kolben-Zylinder-Anordnung drückt. Ist dieser Kolben gleichzeitig der Kolben einer das zweite Kompressionsvolumen beinhaltenen Kolben-Zylinder-Anordnung, so stellt der Kolben einen Differentialkolben dar. Ausserdem ist das von dem Expansionsvolumen aufgenommene Gas verunreinigtes Löschgas, so dass bei weiteren Schaltvorgängen Gas von grösserer Sauberkeit zur Lichtbogenbebläsung verfügbar ist. Eine Öffnung des Expansionsvolumens zum Abströmkanal kann ausserdem die Bildung von Unterdrücken in dem Expansionsvolumen verhindern, wenn es während eines Ausschaltvorgangs vergrössert wird. Ein solcher Unterdruck würde zu einer zusätzlichen Belastung des Antriebs führen.

[0010] Vorteilhaft weist die Löschkammer ein Reservoirvolumen (Tankvolumen) auf, und das Expansionsvolumen ist mit dem Reservoirvolumen verbunden. Dadurch kann sauberes Löschgas in das Expansionsvolumen eingesaugt werden und/oder Löschgas, insbesondere verunreinigtes Löschgas, aus dem Expansionsvolumen in das Reservoirvolumen abgegeben werden. Eine Öffnung des Expansionsvolumens zum Reservoirvolumen kann die Bildung von Unterdrücken in dem Expansionsvolumen verhindern. Typischerweise ist das Reservoirvolumen in einem isolierenden Löschkammergehäuse enthalten.

[0011] In dem Fall, dass das Expansionsvolumen sowohl mit dem Abströmkanal als auch mit dem Reservoirvolumen verbunden ist, ist besonders vorteilhaft ein Ventil vorgesehen zum Verschliessen der Verbindung zwischen dem Expansionsvolumen und dem Abströmkanal bei einem Einschaltvorgang und zum Öffnen der Verbindung zwischen dem Expansionsvolumen und dem Abströmkanal bei einem Ausschaltvorgang. Auf diese Wei-

se wird bei einem Ausschaltvorgang verunreinigtes Löschgas von dem Expansionsvolumen aufgenommen und bei einem Einschaltvorgang an das Reservoirvolumen abgegeben. Verunreinigtes Löschgas wird auf diese Weise bei jedem Schaltzyklus effektiv aus der Löschzone entfernt, wodurch eine dauerhaft gute Schaltwirkung der Löschkammer erreicht wird. Vorteilhaft kann das Ventil hülsenförmig ausgebildet sein (Hülsevenventil), vorteilhaft so, dass es auf einem zylindrischen, den Abströmkanal beinhaltenden Abströmröhr gleitet. Das Ventil kann beispielsweise so ausgestaltet sein, dass es durch Druckdifferenzen schaltbar ist, oder dass es in Abhängigkeit von der Antriebsbewegung schaltbar ist.

[0012] In dem Fall, dass das Expansionsvolumen sowohl mit dem Abströmkanal als auch mit dem Reservoirvolumen verbunden ist, ist besonders vorteilhaft ein Ventil vorgesehen zum Verschliessen der Verbindung zwischen dem Expansionsvolumen und dem Reservoirvolumen bei einem Ausschaltvorgang und zum Öffnen der Verbindung zwischen dem Expansionsvolumen und dem Reservoirvolumen bei einem Einschaltvorgang. Dadurch wird die oben beschriebene Wirkung des Differentialkolbens sichergestellt.

[0013] Besonders vorteilhaft werden die beiden genannten Ventile aufgewiesen.

[0014] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist der Kolben der das zweite Kompressionsvolumen beinhaltenden Kolben-Zylinder-Anordnung starr mit dem beweglichen Kontaktstück verbunden. Dies ist eine besonders einfache und robuste Realisierung der Bewegung dieses Kolbens. Dadurch kann ein getriebe- und kulissenfreier Antrieb des Kolbens erreicht werden. Vorteilhaft zeigen dieser Kolben und der Kolben der das zweite Kompressionsvolumen beinhaltenden Kolben-Zylinder-Anordnung gleichgerichtete und gegebenenfalls auch gleich grosse Bewegungen. Mit Vorteil ist auch der Kolben der das zweite Kompressionsvolumen beinhaltenden Kolben-Zylinder-Anordnung starr mit dem beweglichen Kontaktstück verbunden.

[0015] Ein erfindungsgemässer Hochleistungsschalter beinhaltet eine erfindungsgemässe Löschkammer und weist die entsprechenden Vorteile auf. Ein solcher Hochleistungsschalter kann gasisoliert sein (angeordnet in einer löschgasgefüllten geerdeten Kammer) oder auch als Freiluftschalter (mit einer Beschirmung auf dem Löschkammergehäuse) ausgebildet sein. Wenn der Hochleistungsschalter gasisoliert ist, kann gegebenenfalls auf ein Löschkammergehäuse verzichtet werden, wobei das Reservoirvolumen der Löschkammer dann identisch ist mit einem Reservoirvolumen des gasisolierten Hochleistungsschalters. Eine erfindungsgemässe Löschkammer kann selbstverständlich auch zusammen mit weiteren Unterbrechungseinheiten oder Schaltern, beispielsweise mit einem Vakuumschalter, kombiniert in einem Hochleistungsschalter eingesetzt werden.

[0016] Weitere bevorzugte Ausführungsformen und Vorteile gehen aus den abhängigen Patentansprüchen und den Figuren hervor.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0017] Im folgenden wird der Erfindungsgegenstand anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen, welche in den beiliegenden Zeichnungen dargestellt sind, näher erläutert. Es zeigen schematisch:

Fig. 1 eine Schnittfläche durch einen erfindungsgemässen Hochleistungsschalter als Pufferschalter, oben in geöffnetem, unten in geschlossenem Zustand;

Fig. 2 eine Schnittfläche durch einen erfindungsgemässen Hochleistungsschalter als Selbstblaskocher, oben in geöffnetem, unten in geschlossenem Zustand;

[0018] Die in den Zeichnungen verwendeten Bezugszeichen und deren Bedeutung sind in der Bezugszeichenliste zusammengefasst aufgelistet. Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche oder gleichwirkende Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen. Die beschriebenen Ausführungsbeispiele stehen beispielhaft für den Erfindungsgegenstand und haben keine beschränkende Wirkung.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0019] Fig. 1 zeigt schematisch einen Teilschnitt durch eine erfindungsgemässe Löschkammer, die vorteilhaft in einem Pufferschalter zum Einsatz kommt. Die obere, mit O gekennzeichnete Hälfte zeigt den geöffneten Zustand, die untere, mit C gekennzeichnete Hälfte, den geschlossenen Schaltzustand.

[0020] Die Löschkammer ist im wesentlichen rotationssymmetrisch aufgebaut und weist eine Achse A auf. Die Löschkammer beinhaltet ein Löschgas, beispielsweise SF_6 oder gegebenenfalls auch N_2 , vorteilhaft unter Druck, und ist hier umschlossen von einem elektrisch isolierenden Löschkammergehäuse 16, welches ein Reservoirvolumen 17 beinhaltet. Das Gehäuse 16 wird typischerweise an beiden Enden von nicht dargestellten, metallischen Anschlussflanschen abgeschlossen. Wird der Leistungsschalter in einer metallgekapselten gasisolierten Hochspannungsanlage eingesetzt, so kann gegebenenfalls auf das Gehäuse 16 verzichtet werden; in diesem Fall könnte die metallische Kapselung der Hochspannungsanlage die Löschkammer begrenzen. Eine in der Regel vorhandene Nennstrombahn ist zugunsten einer besseren Anschaulichkeit nicht dargestellt.

[0021] Die Löschkammer weist einen elektrisch leitenden ersten, feststehenden Kontakt 1 und einen elektrisch leitenden beweglichen Kontakt 2 auf. Bei bestimmten Leistungsschalterttypen ist es jedoch möglich, dass der Kontakt 1 ebenfalls beweglich ausgebildet ist. Im geschlossenen Zustand liegt der bewegliche Kontakt 2 mit seinem dem feststehenden Kontakt 1 zugewandten Ende federnd auf dem feststehenden Kontakt 1 auf. Der bewegliche Kontakt 2 weist einen zylindrisch ausgebil-

deten metallischen Schaft auf, der sich in die dem feststehenden Kontakt 1 entgegengesetzte Richtung erstreckt und ein Abströmröhr 12 bildet, welches innen einen zylindrisch ausgebildeten Abströmkanal 13 beinhaltet. Der bewegliche Kontakt 2 macht bei einer Schaltbewegung eine Bewegung entlang der Achse A. Er ist angetrieben durch einen nicht-dargestellten Antrieb.

[0022] Werden die beiden Kontaktstücke 1,2 mittels des Antriebs voneinander getrennt (Ausschaltvorgang), so bildet sich zwischen ihnen ein Lichtbogen 4 aus, welcher das in einer zwischen den Kontaktstücken 1,2 angeordneten Löschzone 3 vorhandene Gas erhitzt und verunreinigt. Dieses Gas kann zwischen einer Isolierdüse 11a und dem Festkontakt 1 entweichen, ebenso kann das Gas in die dem Festkontakt 1 abgewandte Richtung in den Abströmkanal 13 expandieren, und es kann durch einen Heizkanal 6 entweichen, welcher gebildet wird durch einen Zwischenraum zwischen der Isolierdüse 11a und einer an dem beweglichen Kontaktstück 2 angeordneten Hilfsdüse 11b.

[0023] An die Bewegung des zweiten Kontaktstücks 2 ist auch die Bewegung der Düsen 11a, 11b und die Bewegung eines Kolbens K2 gekoppelt. Die Kopplung zwischen beweglichem Kontakt 2 und Isolierdüse 11a ist durch eine Wirkungslinie 23 veranschaulicht. Im dargestellten Fall liegt bei diesen Kopplungen eine mechanische starre Kopplung vor. Es sind aber beispielsweise auch Getriebe dazwischenschaltbar. An Stellen, wo es zu gegenseitigen Berührungen zwischen bewegten und feststehenden Teilen (oder zwischen verschiedenartig bewegten Teilen) kommt, sind druckdichte Lagerungen vorzusehen, welche auf eine der bekannten Arten ausführbar sind und durch schwarze Kreise veranschaulicht sind.

[0024] Durch den Antrieb wird ein erstes Kompressionsvolumen 7, welches im dargestellten Falle gleich einem Heizvolumen 5 ist, verkleinert. Das erste Kompressionsvolumen 7 weist einen kreisringförmigen Zylinderboden B1, Zylinderwände Z1 und einen kreisringförmigen Kolben K1 auf. Letzterer wird in der dargestellten Ausführungsform durch die Isolierdüse 11a gebildet. Im allgemeinen ist eine Ausführung von Isolierdüse 11a und Kolben K1 als separate, vorzugsweise aneinandergrenzende Teile bevorzugt.

[0025] Eine zweite Kolben-Zylinder-Anordnung, bestehend aus dem zweiten, kreisringförmigen Kolben K2, einem zweiten, kreisringförmigen Zylinderboden B2 und Zylinderwänden Z2, beinhaltet ein zweites Kompressionsvolumen 8. Bei einem Ausschaltvorgang wird auch das zweite Kompressionsvolumen verkleinert. Über einen Zuströmkanal 9 sind das erste und das zweite Kompressionsvolumen 1,2 miteinander verbunden. Löschgas, das bei Verkleinerung des Kompressionsvolumens 8 in den Zuströmkanal 9 gedrückt wird, wird zuvor am Boden B2 umgelenkt. Der durch die Kompression des in den beiden Kompressionsvolumina 1,2 vorhandenen Löschgases entstehende Überdruck wird durch den Heizkanal 6 abgebaut und dient auf diese Weise der Be-

blasung des Lichtbogens 4, welcher dadurch gelöscht wird. Die zur Lichtbogenlöschung zur Verfügung stehende Gasmenge wird also durch die Gasmenge bestimmt, die von den beiden Kompressionsvolumina 7,8 zusammen zur Verfügung gestellt wird.

[0026] Die beiden Kompressionsvolumina 7,8 sind bezüglich der Achse A hintereinander angeordnet, wodurch eine schlanke Bauform der Löschkammer erreicht wird. Die Länge einer Löschkammer ist im allgemeinen durch eine maximal für die Löschkammer vorgesehene Spannung gegeben, die zwischen den Kontaktstücken anliegt. Zum Erzielen eines vorteilhaften geringen Bauvolumens ist ein geringer Löschkammerdurchmesser, wie er durch die Hintereinanderanordnung der beiden Kompressionsvolumina 7,8 erreicht wird, wünschenswert.

[0027] Durch die Bewegung des zweiten Kolbens K2 wird auch ein drittes Volumen, welches als Expansionsvolumen 10 bezeichnet ist, verändert. Das Expansionsvolumen 10 ist in einer dritten Kolben-Zylinder-Anordnung angeordnet, welche gebildet wird von einem dritten Kolben K3, welcher hier identisch ist mit dem zweiten Kolben K2, und einem dritten Zylinderboden B3, welcher im wesentlichen von dem Zylinderboden B1 gebildet wird, und von dritten Zylinderwänden Z3, welche im wesentlichen identisch mit den Zylinderwänden Z2 sind. Eine Volumenänderung des zweiten Kompressionsvolumens 8 hat eine entgegengesetzte Volumenänderung des Expansionsvolumens 10 zur Folge, welche im dargestellten Fall auch im Betrag gleich gross ist. Das Expansionsvolumen 10 teilt sich mit dem zweiten Kompressionsvolumen 8 im wesentlichen denselben physikalischen Raum.

[0028] In der dargestellten Ausführungsform ist das Expansionsvolumen 10 mittels einer Verbindungsöffnung 14 zum Abströmkanal 13 hin geöffnet. Sie wird beispielsweise durch eine Öffnung oder mehrere Öffnungen in dem Abströmröhr gebildet. Während eines Ausschaltvorgangs kann durch die Verbindungsöffnung 14 Gas, insbesondere verunreinigtes Gas, aus dem Abströmkanal 13 in das Expansionsvolumen 10 strömen. Dadurch wird nicht nur gewährleistet, dass im Expansionsvolumen 10 kein Unterdruck entsteht, der den Antrieb zusätzlich belasten würde, sondern es kann sogar eine Antriebsunterstützung erreicht werden durch das aus der Löschzone 3 ab- und in das Expansionsvolumen 10 einströmende erhitzte Gas. Zudem wird eine verbesserte Beblasung erreicht, weil durch die Verbindungsöffnung 14 Gas aus der Löschzone 3 abgesaugt wird, wodurch verunreinigtes Gas aus der Löschzone 3 abgesaugt wird und mehr Gas zur Beblasung des Lichtbogens 4 durch den Heizkanal 6 in die Löschzone strömen kann.

[0029] Im allgemeinen sind an dem dem erste Kontaktstück 1 abgewandten Ende des Abströmkanals 13 im Abströmröhr 12 Öffnungen zu, Reservoirvolumen 17 vorgesehen. Diese können bei vorhandener Verbindungsöffnung 14 kleiner dimensioniert werden oder eventuell ganz weggelassen werden, wodurch eine verbesserte Antriebsunterstützung erreicht werden kann.

[0030] Ausserdem ist in der Ausführungsform gemäss

Fig. 1 noch eine Abströmöffnung 15 vorgesehen, welche das Expansionsvolumen 10 mit dem Reservoirvolumen 17 verbindet und welche kanalförmig als ein Auslasskanal 15 ausgebildet ist. Es sind typischerweise mehrere solche, den Zuströmkanal 9 kreuzende und den Auslasskanal 15 bildende einzelne Kanäle vorgesehen.

[0031] Bei einem Abschaltvorgang kann durch den Auslasskanal 15 verunreinigtes Gas aus dem Expansionsvolumen 10 in das Reservoirvolumen 17 ausgestossen werden. Das Expansionsvolumen 10 dient insofern als ein Auspuffvolumen und die Abströmöffnung 15 als Auspuff.

[0032] Die Abströmöffnung 15 kann zusätzlich oder alternativ zu der Verbindungsöffnung 14 vorgesehen sein. Durch entsprechende Dimensionierung der Abströmöffnung 15 und der Verbindungsöffnung 14 sind die Gasströme in das Expansionsvolumen 10 und aus diesem heraus regulierbar, so dass beispielsweise mehr oder weniger Antriebsunterstützung durch den Gasstrom erreicht wird oder ein verstärkter Ausstoss verunreinigten Gases in das Reservoirvolumen 17.

[0033] Während eines Einschaltvorgangs bewegt sich das Kontaktstück 2 sowie die drei Kolben K1, K2, K3 so, dass die Kompressionsvolumina 7,8 vergrößert und das Expansionsvolumen 10 verkleinert wird. Vorteilhaft kann durch ein Einlassventil 22 sauberes Löschgas in die Kompressionsvolumina 7,8 eingesaugt werden, so dass für einen späteren Ausschaltvorgang sauberes Gas für die Lichtbogenbeblung vorhanden ist. Dieses Ventil 22 ist, wie auch die weiteren in den Figs. 1,2 dargestellten Ventile, schematisch dargestellt durch Öffnungen, die mittels einer Ventilscheibe abgedeckt werden können, wobei meistens noch ein den Hub der Ventilscheibe begrenzender Anschlag dargestellt ist. Aus dem Expansionsvolumen 10 wird das verunreinigte Gas durch den Auslasskanal 15 in das Reservoirvolumen 17 und/oder durch die Verbindungsöffnung 14 in den Abströmkanal 13 ausgestossen. Vorteilhaft werden die Abströmöffnung 15 und die Verbindungsöffnung 14 so dimensioniert, dass der überwiegende Teil des aus dem Expansionsvolumen 10 ausgestossenen Gases in das Reservoirvolumen 17 gelangt.

[0034] Vorteilhaft ist das Einlassventil 22 nicht in der Nähe der Abströmöffnung 15 angeordnet, wie es auch in Fig. 1 dargestellt ist. Dadurch wird ein Einsaugen von verunreinigtem Gas durch das Einlassventil 22 vermieden.

[0035] In Fig. 1 sind die wesentlichen Gasströme durch gestrichelte Linien angedeutet. Oben, im geöffneten Zustand O, für das Einschalten, unten, im geschlossenen Zustand C, für das Ausschalten.

[0036] In der Löschkammer in Fig. 1 ist noch ein optionales Druckregelventil 20 vorgesehen, welches in dem Zuströmkanal 9 angeordnet ist. Ohne das Druckventil 20 ist der Zuströmkanal 9 als Verbindung der beiden Kompressionsvolumina 7 und 8 ständig geöffnet. Das Druckregelventil 20 öffnet den Zuströmkanal 9 nur dann, wenn ein in dem zweiten Kompressionsvolumen 8 herrschen-

der Druck p_2 um mindestens einen vorgebbaren Differenzdruck $\Delta p \geq 0$ grösser ist als ein in dem ersten Kompressionsvolumen 7 herrschender Druck p_1 (wobei hier p_1 gleich p_H , dem Druck in dem Heizvolumen 5 ist, welches bei dem in Fig.1 dargestellten Pufferschalter gleich dem ersten Kompressionsvolumen 7 ist). Zur Veranschaulichung dessen ist zwischen der Ventilscheibe und dem Anschlag des schematisch dargestellten Druckregelventils 20 eine Feder dargestellt, welche das Ventil 20 zu schliessen bestrebt ist.

[0037] In Fig. 2 ist eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Es ist eine Löschkammer für einen Selbstblasschalter. Diese Löschkammer entspricht weitgehend der in Fig. 1 dargestellten Löschkammer und wird ausgehend davon beschrieben. Auch die Darstellungen der Löschkammern in den Figs. 1 und 2 entsprechen einander.

[0038] Die Löschkammer in Fig. 2 weist ein Rückheizventil 21 auf. Das Rückheizventil 21 separiert, wenn es geschlossen ist, das erste Kompressionsvolumen 7 von dem Rückheizvolumen 5. Es ist so gestaltet, dass es sich öffnet, wenn der Druck p_1 im ersten Kompressionsvolumen 7 grösser als der Druck p_H in dem Heizvolumen 5 ist. Dadurch wird das Anstehen grösserer Drücke, wie sie durch das Entflammen des Lichtbogens 4 entstehen, an dem Kolben K1 vermieden. Und die Löschkammer kann mit einem kleineren Antrieb, also mit geringerer Antriebsenergie betrieben werden.

[0039] Weiterhin sind in Fig. 2 noch an der Verbindungsöffnung 14 ein vorteilhaft als Hülsenventil 18 ausgebildetes Ventil 18 und an der Abströmöffnung 15 ein Auslassventil 19 vorgesehen. Diese Ventile sind einzeln oder vorteilhaft zusammen einsetzbar. Das jeweilige Ventil 18,19 ist auch dann einsetzbar, wenn nur eine der zwei Öffnungen 14,15 vorgesehen sind. Das oder die Ventile 18,19 sind ebenfalls bei einem Pufferschalter (siehe Fig. 1) vorteilhaft einsetzbar.

[0040] Das Ventil 18 öffnet während eines Ausschaltvorgangs die Verbindung zwischen Abströmkanal 13 und Expansionsvolumen 10. Somit kann der Antrieb durch die dadurch entstehende Gasströmung verunreinigten Gases gegen den Kolben K3 unterstützt werden. Während eines Einschaltvorgangs verschliesst das Ventil 18 diese Verbindung, so dass das im Expansionsvolumen 10 vorhandene verunreinigte Löschgas während der Verringerung des Expansionsvolumens 10 durch die Bewegung des Kolbens K3 nicht in den Abströmkanal 13, sondern nur in das Reservoirvolumen 17 ausgestossen wird. Entsprechend gelangt über den Abströmkanal 13 weniger oder kein verunreinigtes Gas in die Löschzone 3, so dass verbesserte Schalteigenschaften erreicht werden.

[0041] Vorteilhaft ist das Ventil 18 als ein Hülsenventil 18 ausgebildet, welches im wesentlichen aus einer Hülse 18 besteht, welche im wesentlichen rohrförmig ausgebildet ist und auf dem Abströmröhr 12 gleitend gelagert ist. Im Falle einer vertikal gelagerten Löschkammer (vertikal mit der Gravitation nach unten gerichtete Bewegung des

beweglichen Kontaktstücks 2 beim Ausschalten) liegt die Hülse 18 an dem Kolben K3 oder einem nicht-dargestellten Anschlag an und verschliesst die Verbindungsöffnung 14. Einzig während eines Ausschaltvorgangs wird die Verbindungsöffnung 14 freigegeben, weil die Hülse 18 aufgrund ihrer Trägheit oben stehen bleibt, während das Abströmröhr 12 sich nach unten bewegt. Am Ende der Ausschaltbewegung bewegt sich dann die Hülse 18 herunter (aufgrund der Gravitation) und verschliesst die Verbindungsöffnung 14. Im Falle von horizontal ausgerichteten Löschkammern kann die entsprechende Bewegung der Hülse beispielsweise durch eine Feder realisiert werden, die bestrebt ist, die Hülse in die Position zu bewegen, in der die Verbindungsöffnung 14 geschlossen ist. Hülseventile sind auch in anderen Schaltern und/oder Löschkammern einsetzbar, bei denen es gilt, eine oder mehrere Öffnungen in einem zylindrischen Teil des Schalters zu öffnen und zu verschliessen. Die Hülse kann, wie dargestellt, aussen auf dem zylindrischen Teil (wie beispielsweise auf dem Abströmröhr 12) oder auch darin angeordnet sein. Selbstverständlich ist ein Hülseventil nicht auf kreisförmige Querschnitte beschränkt, sondern auch einsetzbar, wenn der Teil des Schalters, der die zu verschliessenden Öffnungen aufweist, einen ovalen oder eckigen Querschnitt aufweist oder eine sonstige im wesentlichen prismatische Form aufweist.

[0042] Das Ventil 18 kann aber auch als ein Klappenventil ausgebildet sein.

[0043] Das Auslassventil 19 dient dazu, die Abströmöffnung 15 während eines Ausschaltvorgangs zu verschliessen und während eines Einschaltvorgangs zu öffnen. Es kann vorteilhaft hub- oder druckabhängig arbeiten, so dass ein optimaler Auspuffdruck eingestellt werden kann. Es ist auch möglich, das Auslassventil 19, ähnlich wie das Ventil 18, als eine Hülse auszubilden.

[0044] Während eines Ausschaltvorgangs verhindert das Auslassventil 19, dass der durch die Verbindungsöffnung 14 in das Expansionsvolumen 10 eindringende Gasstrom in das Reservoirvolumen 17 austreten kann. Auf diese Weise kann eine maximale Antriebsunterstützung erreicht werden. Während eines Einschaltvorgangs kann verunreinigtes Gas durch die Abströmöffnung 15 in das Reservoirvolumen 17 abgegeben werden, so dass die Löschzone 3 durch das verunreinigte Gas nicht verunreinigt wird. Vorteilhaft öffnet das Auslassventil 19 die Abströmöffnung 15 erst im offenen Zustand O, also wenn der Antrieb das bewegliche Kontaktstück 2 nicht mehr antreibt.

[0045] In der in Fig. 2 dargestellten Löschkammer ist kein Druckregelventil 20 vorgesehen, wie in Fig. 1. Der Einsatz eines solchen Ventils 20 ist aber auch in einem Selbstblasschalter möglich.

[0046] Eine besonders einfache Löschkammer ergibt sich, wenn es keine Verbindungsöffnung 14 gibt und somit auch kein Ventil 18, und wenn auch noch auf ein Auslassventil 19 verzichtet wird, so dass die Abströmöffnung 15 stets geöffnet ist. Der Kolben K2, K3 wirkt dann nicht als ein Differentialkolben, und der Antrieberhält kei-

ne Unterstützung.

[0047] Die dargestellten Löschkammern beinhalten einen ersten Kolben K1 einer ersten Kolben-Zylinder-Anordnung, welche das erste Kompressionsvolumen 7 beinhaltet, und einen zweiten Kolben K2 einer zweiten Kolben-Zylinder-Anordnung, welche das zweite Kompressionsvolumen 8 beinhaltet. Die beiden Kompressionsvolumina 7,8 sind dabei derart angeordnet und miteinander verbunden, dass eine Veränderung eines der beiden Kompressionsvolumina 7,8 eine gleich grosse Veränderung des von den Kompressionsvolumina 7,8 gebildeten Gesamtvolumens bewirkt. Dies kann, wie dargestellt, erreicht werden, ohne dass eine gegenläufige Bewegung der beiden Kolben K1, K2 notwendig wäre.

[0048] Während eines Schaltvorganges bewegen sich die Kolben K1, K2, K3 in den oben diskutierten Ausführungsformen parallel und mit derselben Geschwindigkeit und nur in eine Richtung. Sie bewegen sich kontinuierlich während eines Schaltvorganges. Es ist aber auch möglich, andere Bewegungen vorzusehen, welche eine oder mehrere dieser Eigenschaften nicht aufweisen, insbesondere Bewegungen, mit verschiedenartigen Geschwindigkeiten für verschiedene Kolben, beispielsweise erzeugt mittels Getrieben, Übersetzungen oder Kulissen. Auch gegensinnige Bewegungen von Kolben, insbesondere von den Kolben K1 und K2 sind möglich.

[0049] In den oben dargestellten Ausführungsbeispielen wird die innere Zylinderwand des im wesentlichen hohlzylinderförmigen Zuströmkanals 9 im wesentlichen von der äusseren Wand des Hohlzylinders Z2 gebildet. Es ist auch möglich, die Löschkammer derart zu gestalten, dass die innere Zylinderwand des Zuströmkanals 9 durch das Abströmröhr 12 gebildet wird und die äussere Zylinderwand des Zuströmkanals 9 durch die äussere Wand des Hohlzylinders Z2. Die Abströmöffnung 15 könnte dann als einfache Öffnung in der äusseren Wand des Hohlzylinders Z2 ausgebildet sein statt als ein Kanal. Eine solche Ausführungsform ist vorteilhaft, beispielsweise wenn keine Verbindungsöffnung 14 vorgesehen ist.

[0050] Durch das Variieren der Totvolumina der ersten und der zweiten Kolben-Zylinder-Anordnung ist es möglich, auch ohne ein Druckregelventil 20 in den beiden Kompressionsvolumina 7,8 verschieden grosse Drücke p_1 , p_2 zu erzielen.

Bezugszeichenliste

[0051]

- | | |
|---|--|
| 1 | erstes Kontaktstück (feststehendes Kontaktstück) |
| 2 | zweites Kontaktstück (bewegliches Kontaktstück) |
| 3 | Löschzone |
| 4 | Lichtbogen |
| 5 | Heizvolumen |
| 6 | Heizkanal |

7	erstes Kompressionsvolumen	
8	zweites Kompressionsvolumen	
9	Zuströmkanal	
10	Expansionsvolumen	
11a	Düse, Isolierdüse	5
11b	Düse, Hilfsdüse	
12	Abströmrohr	
13	Abströmkanal	
14	Verbindungsöffnung (zwischen Expansionsvolumen und Abströmkanal)	10
15	Abströmöffnung, Auslasskanal (zwischen Expansionsvolumen und Reservoirvolumen)	
16	Löschkammergehäuse, Isoliergehäuse	
17	Reservoirvolumen, Tankvolumen	
18	Ventil, Hülsenventil	15
19	Ventil, Auslassventil	
20	Ventil, Druckregelventil	
21	Ventil, Rückheizventil, Klapperventil	
22	Ventil, Einlassventil	
23	Wirkungslinie	20
A	Achse der Löschkammer	
B1	Zylinderboden der ersten Kolben-Zylinder-Anordnung	
B2	Zylinderboden der zweiten Kolben-Zylinder-Anordnung	25
B3	Zylinderboden der dritten Kolben-Zylinder-Anordnung	
C	geschlossen (closed)	
K1	Kolben der ersten Kolben-Zylinder-Anordnung	
K2	Kolben der zweiten Kolben-Zylinder-Anordnung	30
K3	Kolben der dritten Kolben-Zylinder-Anordnung	
O	geöffnet (open)	
P ₁	Druck im ersten Kompressionsvolumen	
P ₂	Druck im zweiten Kompressionsvolumen	
P _H	Druck im Heizvolumen	35
Δp	Differenzdruck $p_2 - p_1$	
Z1	Zylinderwand der ersten Kolben-Zylinder-Anordnung	
Z2	Zylinderwand der zweiten Kolben-Zylinder-Anordnung	40
Z3	Zylinderwand der dritten Kolben-Zylinder-Anordnung	

Patentansprüche

1. Löschkammer für einen Hochleistungsschalter, gefüllt mit einem Löschgas, aufweisend

- ein erstes Kontaktstück (1) und ein zweites Kontaktstück (2), von welchen mindestens eines ein bewegliches Kontaktstück (2) ist, und welche mittels eines Antriebs relativ zueinander beweglich sind,
- eine zwischen den beiden Kontaktstücken (1,2) angeordnete Löschzone (3), in welcher bei einem Ausschaltvorgang ein Lichtbogen (4) zwischen den beiden Kontaktstücken (1,2) ausbild-

bar ist,

- ein erstes Kompressionsvolumen (7), welches derart angeordnet ist, dass es bei einem Ausschaltvorgang verkleinert wird, so dass Löschgas aus dem ersten Kompressionsvolumen (7) in die Löschzone (3) geleitet wird,
- ein zweites Kompressionsvolumen (8),
- ein von dem ersten (7) und dem zweiten (8) Kompressionsvolumen getrennt angeordnetes Expansionsvolumen (10), welches derart angeordnet ist, dass sich bei einer Vergrößerung des Gesamtvolumens von erstem (7) und dem zweitem (8) Kompressionsvolumen sein Volumen verkleinert und bei einer Verkleinerung des Gesamtvolumens von erstem (7) und dem zweitem (8) Kompressionsvolumen sein Volumen vergrößert,
- wobei die Löschkammer eine Achse (A) aufweist, und dass das erste (7) und das zweite (8) Kompressionsvolumen über einen parallel zu der Achse (A) länglich erstreckten Zuströmkanal (9) miteinander verbunden sind
- dadurch gekennzeichnet dass
- ein Heizvolumen (5) vorhanden ist zur Aufnahme von durch den Lichtbogen (4) erhitztem Löschgas, mittels welchem der Lichtbogen (4) beblasbar ist,
- das Heizvolumen (5) mit dem ersten Kompressionsvolumen (7) identisch ist oder

zwischen dem Heizvolumen (5) und dem ersten Kompressionsvolumen (7) ein Rückheizventil (21) angeordnet ist zum Separieren des ersten Kompressionsvolumens (7) von dem Heizvolumen (5) in dem 1=all, dass in dem Heizvolumen (5) ein Druck p_H herrscht, der grösser ist als ein Druck p_1 in dem ersten Kompressionsvolumen (7), und zum Verbinden des Heizvolumens (5) mit dem ersten Kompressionsvolumen (7), falls in dem Heizvolumen (5) ein Druck p_H herrscht, der kleiner ist als ein Druck p_1 in dem ersten Kompressionsvolumen (7).

2. Löschkammer gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Expansionsvolumen (10) und das zweite Kompressionsvolumen (8) derart angeordnet sind, dass eine Volumenänderung des zweiten Kompressionsvolumens (8) eine entgegengesetzt gleich grosse Volumenänderung des Expansionsvolumens (10) bewirkt.

3. Löschkammer gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Zuströmkanal (9) ein Druckregelventil (20) angeordnet ist zum Öffnen des Zuströmkanals (9), wenn im zweiten Kompressionsvolumen (8) ein Druck p_2 herrscht, der um mindestens eine vorgebbare Druckdifferenz $\Delta p \geq 0$ grösser ist als ein Druck p_1 in dem ersten Kompressionsvolumen (7) und zum Verschliessen des Zuströmka-

nals (9) anderenfalls.

4. Löschkammer gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eines der Kontaktstücke (1,2) von einem Abströmkanal (13) durchsetzt ist, und dass das Expansionsvolumen (10) mit dem Abströmkanal (13) verbunden ist. 5
5. Löschkammer gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Löschkammer ein Reservoirvolumen (16) aufweist, und dass das Expansionsvolumen (10) mit dem Reservoirvolumen (17) verbunden ist. 10
6. Löschkammer gemäß Anspruch 4 und Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Ventil (18) vorgesehen ist zum Verschliessen der Verbindung (14) zwischen dem Expansionsvolumen (10) und dem Abströmkanal (13) bei einem Einschaltvorgang und zum Öffnen der Verbindung (14) zwischen dem Expansionsvolumen (10) und dem Abströmkanal (13) bei einem Ausschaltvorgang. 15 20
7. Löschkammer gemäß Anspruch 4 und Anspruch 5 oder gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Ventil (19) vorgesehen ist zum Verschliessen der Verbindung (14) zwischen dem Expansionsvolumen (10) und dem Reservoirvolumen (17) bei einem Ausschaltvorgang und zum Öffnen der Verbindung (14) zwischen dem Expansionsvolumen (10) und dem Reservoirvolumen (17) bei einem Einschaltvorgang. 25 30
8. Löschkammer gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zweiter Kolben (K1) einer zweiten Kolben-Zylinder-Anordnung, welche das zweite Kompressionsvolumen (8) beinhaltet, starr mit dem beweglichen Kontaktstück (2) verbunden ist. 35 40
9. Hochleistungsschalter, **dadurch gekennzeichnet, dass** er eine Löschkammer gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche beinhaltet. 45

Claims

1. Extinction chamber for a high-power switch, filled with a quenching gas, having 50
 - a first contact piece (1) and a second contact piece (2), at least one of which is a moving contact piece (2) and which can be moved relative to one another by means of a drive, 55
 - an extinction zone (3) which is arranged between the two contact pieces (1, 2) and in which an arc (4) can be struck between the two contact

pieces (1, 2) during a disconnection process,

- a first compression volume (7), which is arranged such that its size decreases during a disconnection process such that extinction gas is passed from the first compression volume (7) into the extinction zone (3),
- a second compression volume (8),
- an expansion volume (10) which is arranged separately from the first (7) and the second (8) compression volume and is arranged such that, when the overall volume of the first (7) and the second (8) compression volume increases, its volume decreases and, when the overall volume of the first (7) and of the second (8) compression volume decreases, its volume increases,
- with the extinction chamber having an axis (A), and such that the first (7) and the second (8) compression volumes are connected to one another via an inlet flow channel (9) which extends parallel to the axis (A),
- **characterized in that**
- a heating volume (5) is provided in order to accommodate quenching gas which is heated by the arc (4) and by means of which the arc (4) may be blasted,
- the heating volume (5) is identical to the first compression volume (7), or

a back-heating valve (21) is arranged between the heating volume (5) and the first compression volume (7), in order to separate the first compression volume (7) from the heating volume (5) in the situation in which the heating volume (5) is at a pressure p_H which is higher than the pressure p_1 in the first compression volume (7) and in order to connect the heating volume (5) to the first compression volume (7) in the situation in which the heating volume (5) is at a pressure p_H which is less than the pressure p_1 in the first compression volume (7).

2. Extinction chamber according to Claim 1, **characterized in that** the expansion volume (10) and the second compression volume (8) are arranged such that a change in the volume of the second compression volume (8) results in an equal but opposite change in the volume of the expansion volume (10).
3. Extinction chamber according to Claim 1, **characterized in that** a flow control valve (20) is arranged in the inlet flow channel (9) in order to open the inlet flow channel (9) when the second compression volume (8) is at a pressure p_2 which is higher by at least a predeterminable pressure difference $\Delta p \geq 0$ than the pressure p_1 in the first compression volume (7), and otherwise in order to close the inlet flow channel (9).
4. Extinction chamber according to one of the preced-

ing claims, **characterized in that** an outlet flow channel (13) passes through at least one of the contact pieces (1, 2) and **in that** the expansion volume (10) is connected to the outlet flow channel (13).

5. Extinction chamber according to one of the preceding claims, **characterized in that** the extinction chamber has a reservoir volume (16) and **in that** the expansion volume (10) is connected to the reservoir volume (17).

6. Extinction chamber according to Claim 4 and Claim 5, **characterized in that** a valve (18) is provided in order to close the connection (14) between the expansion volume (10) and the outlet flow channel (13) during a connection process, and in order to open the connection (14) between the expansion volume (10) and the outlet flow channel (13) during a disconnection process.

7. Extinction chamber according to Claim 4 and Claim 5, or according to Claim 6, **characterized in that** a valve (19) is provided in order to close the connection (14) between the expansion volume (10) and the reservoir volume (17) during a disconnection process, and in order to open the connection (14) between the expansion volume (10) and the reservoir volume (17) during a connection process.

8. Extinction chamber according to one of the preceding claims, **characterized in that** a second piston (K1) of a second piston/cylinder arrangement, which includes the second compression volume (8), is rigidly connected to the moving contact piece (2).

9. High-power switch, **characterized in that** the switch contains an extinction chamber according to one of the preceding claims.

Revendications

1. Chambre d'extinction pour un interrupteur H.P.C., remplie avec un gaz d'extinction, comprenant

- une première pièce de contact (1) et une seconde pièce de contact (2), dont au moins une est une pièce de contact (2) mobile, et qui peuvent être déplacées au moyen d'un entraînement l'une par rapport à l'autre,
- une zone d'extinction (3) disposée entre les deux pièces de contact (1, 2), dans laquelle un arc (4) peut être réalisé lors d'une opération de déconnexion entre les deux pièces de contact (1, 2),
- un premier volume de compression (7), qui est disposé de telle sorte qu'il est réduit lors d'une opération de déconnexion, de sorte que du gaz

d'extinction est guidé hors du premier volume de compression (7) dans la zone d'extinction (3),

- un second volume de compression (8)
- un volume d'expansion (10) disposé séparément du premier volume de compression (7) et du second volume de compression (8), qui est disposé de telle sorte que, lors d'un agrandissement du volume total du premier volume de compression (7) et du second volume de compression (8), son volume est réduit, et lors d'une réduction du volume global du premier volume de compression (7) et du second volume de compression (8), son volume augmente,
- la chambre d'extinction présentant un axe (A), et en ce que le premier volume de compression (7) et le second volume de compression (8) sont reliés entre eux par un canal d'arrivée (9) étiré dans la longueur parallèlement à l'axe (A),

caractérisée en ce que

- un volume de chauffage (5) est présent pour la réception de gaz extincteur réchauffé par l'arc (4), au moyen duquel l'arc (4) peut être ventilé,
- le volume de chauffage (5) est identique au premier volume de compression (7) ou une vanne de chauffage retour (21) est disposée entre le volume de chauffage (5) et le premier volume de compression (7) pour la séparation du premier volume de compression (7) du volume de chauffage (5) dans le cas où il règne dans le volume de chauffage (5) une pression p_H qui est supérieure à une pression p_1 dans le premier volume de compression (7), et pour la liaison du volume de chauffage (5) au premier volume de compression (7), dans le cas où il règne dans le volume de chauffage (5) une pression p_H qui est inférieure à une pression p_1 dans le premier volume de compression (7).

2. Chambre d'extinction selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le volume d'expansion (10) et le second volume de compression (8) sont disposés de telle sorte qu'une variation de volume du second volume de compression (8) entraîne une modification de volume identique dans le sens opposé du volume d'expansion (10).

3. Chambre d'extinction selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**une vanne régulatrice de pression (20) est disposée dans le canal d'arrivée (9) pour l'ouverture du canal d'arrivée (9) lorsqu'il règne dans le second volume de compression (8) une pression p_2 qui est supérieure d'au moins une différence de pression $\Delta p \geq 0$ prédéfinissable à une pression p_1 dans le premier volume de compression (7) et pour la fermeture du canal d'arrivée (9) autrement.

4. Chambre d'extinction selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins l'une des pièces de contact (1, 2) est traversée par un canal de sortie (13) et **en ce que** le volume d'expansion (10) est relié au canal d'écoulement (13). 5

5. Chambre d'extinction selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la chambre d'extinction présente un volume de réservoir (16) et **en ce que** le volume d'expansion (10) est relié au volume de réservoir (17). 10

6. Chambre d'extinction selon la revendication 4 et la revendication 5, **caractérisée en ce qu'**il est prévu une vanne (18) pour la fermeture de la liaison (14) entre le volume d'expansion (10) et le canal d'écoulement (13) lors d'une opération de connexion et pour l'ouverture de la liaison (14) entre le volume d'expansion (10) et le canal d'écoulement (13) lors d'une opération de déconnexion. 15 20

7. Chambre d'extinction selon la revendication 4 et la revendication 5, ou selon la revendication 6, **caractérisée en ce qu'**il est prévu une vanne (19) pour la fermeture de la liaison (14) entre le volume d'expansion (10) et le volume de réservoir (17) lors d'une opération de déconnexion et pour l'ouverture de la liaison (14) entre le volume d'expansion (10) et le volume de réservoir (17) lors d'une opération de connexion. 25 30

8. Chambre d'extinction selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**un second piston (K1) d'un second agencement piston-cylindre, qui contient le second volume de compression (8), est relié de façon fixe à la pièce de contact (2) mobile. 35

9. Interrupteur H.P.C., **caractérisé en ce qu'**il contient une chambre d'extinction selon l'une quelconque des revendications précédentes. 40

45

50

55

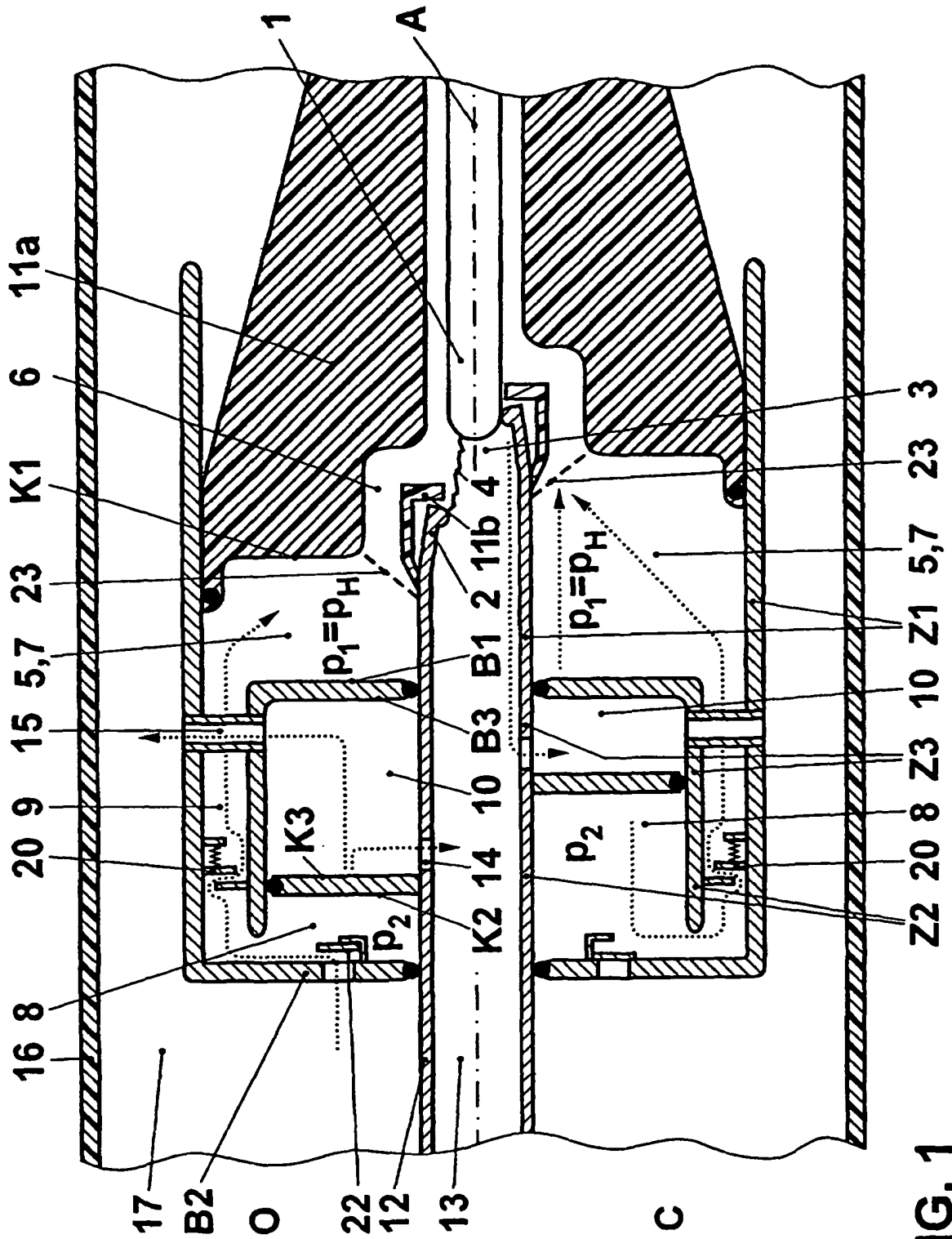


FIG. 1

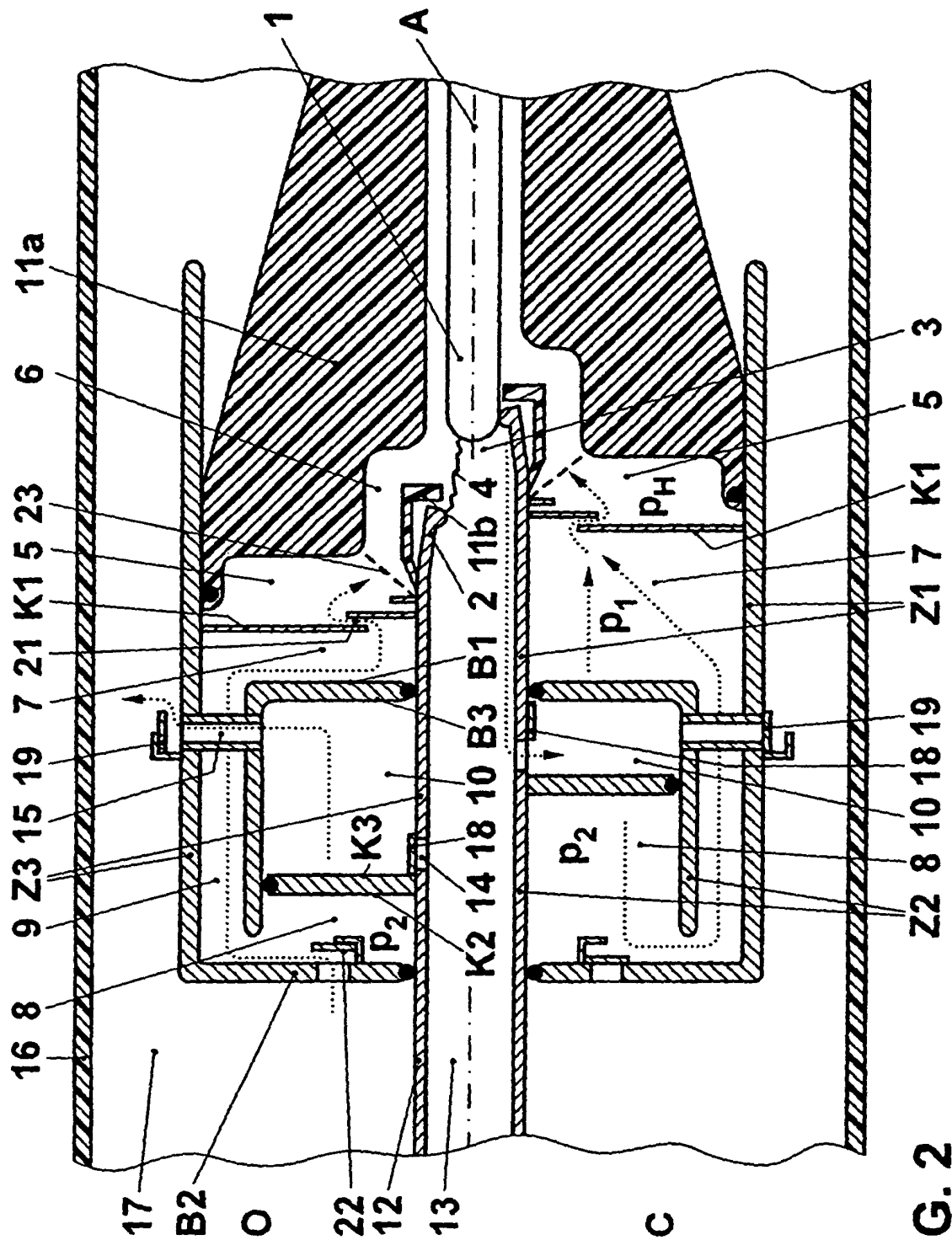


FIG. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19536673 A1 [0002]
- DE 3240774 A1 [0002]