

(19)



(11)

**EP 2 299 464 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**23.03.2011 Patentblatt 2011/12**

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

(21) Anmeldenummer: **09170549.1**

(22) Anmeldetag: **17.09.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA RS**

- **Nufer, Jürg**  
**8172 Niederglatt (CH)**
- **Mahdizadeh, Navid**  
**5400 Baden (CH)**
- **Hunger, Olaf**  
**8200 Schaffhausen (CH)**
- **Kehr, Timo**  
**5244 Birrhard (CH)**

(71) Anmelder: **ABB Technology AG**  
**8050 Zürich (CH)**

(74) Vertreter: **ABB Patent Attorneys**  
**C/o ABB Schweiz AG**  
**Intellectual Property (CH-LC/IP)**  
**Brown Boveri Strasse 6**  
**5400 Baden (CH)**

(72) Erfinder:  
• **Kriegel, Martin**  
**5424 Ehrendingen (CH)**  
• **Ohlsson, Daniel**  
**CH-5443 Niederrohrdorf (CH)**

(54) **Selbstblasschalter mit Füll- und Überdruckventil**

(57) Der erfindungsgemässe Selbstblasschalter (1) mit Kontakten für eine Zu- bzw. Abschaltung eines Stromkreises weist ein Heizvolumen (19), ein Kompressionsvolumen (4) und ein Auspuffvolumen (5) auf, wobei das Kompressionsvolumen (4) mittels mindestens eines ersten Ventils (14) mit dem Heizvolumen verbunden ist, das seinerseits mit einer Lichtbogenzone (3) verbunden ist. In der Lichtbogenzone (3) entsteht bei der Abschaltung des Stromkreises während der Trennung eines ersten Lichtbogenkontakts (2a) von einem zugeordneten zweiten Lichtbogenkontakt (2b) ein Lichtbogen (15) zwischen den zwei Lichtbogenkontakten (2a, 2b). Das Kompressionsvolumen (4) ist mittels eines als mindestens eine Platte ausgebildeten kombinierten Füll- und Überdruckventils (9) mit mindestens einer in der Platte ausgeformten Lasche (7) vom Auspuffvolumen (5) getrennt.

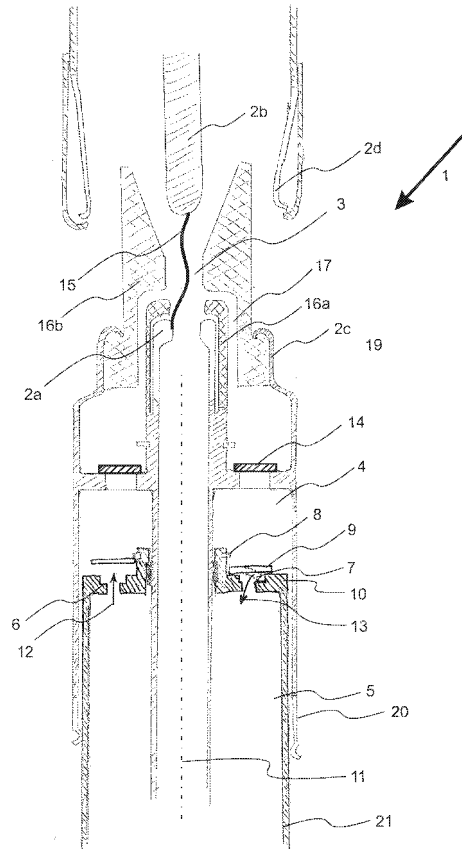


Fig. 1

**EP 2 299 464 A1**

## Beschreibung

### Technisches Gebiet

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Mittel- und Hochspannungstechnik und betrifft einen Selbstblasschalter nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, insbesondere für die Verwendung als Leistungsschalter in Energieverteilungsnetzen.

### Stand der Technik

**[0002]** Derartige Selbstblasschalter, auch Druckgasschalter genannt, kommen insbesondere in der Hochspannungstechnik zum Einsatz. Selbstblasschalter sind derart konzipiert, dass im Falle einer Trennung der Kontakte bzw. im Kurzschlussfall ein entstehender Lichtbogen mit einem Gas beblasen und dadurch schnellstmöglich gelöscht wird. Das meistverwendete Gas für diesen Zweck ist SF<sub>6</sub> (Schwefelhexafluorid).

**[0003]** Die europäische Patentanmeldung EP 1939910 A1 offenbart einen derartigen Druckgasschalter mit mehreren, relativ zueinander beweglichen Kontakten. Um einen ersten Kontakt ist ein Blasvolumen angeordnet, welches über einen Blaskanal mit einer Lichtbogenzone verbunden ist. Das Blasvolumen ist durch ein Trennelement von einem Niederdruckraum getrennt. In dem Trennelement ist eine Durchströmöffnung vorgesehen, welche zum Gasaustausch zwischen dem Blasvolumen und dem Niederdruckraum dient.

**[0004]** Das amerikanische Patent US 5589673 offenbart einen Selbstblasschalter, bei dem eine Druckkammer, in der der Lichtbogen entsteht, ventilgesteuert mit einem Kompressionsraum verbunden ist. Der Kompressionsraum ist über ein Überdruckventil und ein Nachfüllventil mit einem Niederdruckraum verbunden. Die Ventile sind ringförmig und aneinanderliegend mit einer Überlappungszone angeordnet. Das Überdruckventil wird niederdruckraumseitig von einer Feder in Richtung des Kompressionsvolumens gegen eine Ventilhalterung gedrückt. Gas kann also erst dann aus dem Kompressionsvolumen in den Niederdruckraum strömen, wenn sein Druck grösser als die Federkraft ist. Diese Bauweise ist jedoch relativ kompliziert und erfordert viele Elemente.

**[0005]** Das amerikanische Patent wird im Folgenden als nächstliegender Stand der Technik betrachtet.

### Darstellung der Erfindung

**[0006]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist eine Vereinfachung der Bauweise von Selbstblasschaltern und eine Reduzierung der Anzahl erforderlicher Bauteile.

**[0007]** Die Aufgabe wird erfindungsgemäss durch einen Selbstblasschalter mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs gelöst.

**[0008]** Erfindungsgemäss weist der Selbstblasschalter Kontakte für eine Zu- bzw. Abschaltung eines Stromkreises auf. Mindestens ein erster Lichtbogenkontakt

und ein erster Nennstromkontakt sind in Richtung der Längsachse des Selbstblasschalters hin- und her bewegbar. Der erfindungsgemässe Selbstblasschalter weist weiter ein Kompressions- und ein Auspuffvolumen auf, welche mit einem Gas gefüllt sind. Das Kompressionsvolumen ist mittels mindestens eines ersten Ventils mit einem Heizvolumen verbunden. Das Heizvolumen ist seinerseits mit einer Lichtbogenzone verbunden. In der Lichtbogenzone entsteht bei der Abschaltung des Stromkreises während der Trennung des ersten Lichtbogenkontakts von mindestens einem zugeordneten zweiten Lichtbogenkontakt ein Lichtbogen zwischen den zwei Lichtbogenkontakten.

**[0009]** Das Kompressionsvolumen ist mittels eines als mindestens eine Platte ausgebildeten kombinierten Füll- und Überdruckventils vom Auspuffvolumen getrennt. Das Füll- und Überdruckventil weist mindestens eine in der Platte ausgeformte Lasche auf.

**[0010]** Der Vorteil des erfindungsgemässen Selbstblasschalters ist eine Reduzierung der Anzahl erforderlicher Bauteile. Verglichen mit dem obengenannten amerikanischen Patent, bei dem zwei Ventile zwischen Kompressions- und Auspuffvolumen und mindestens eine Feder zum Einsatz kommen, ist bei der vorliegenden Erfindung nur ein Ventil notwendig. Ein weiterer Vorteil ist eine Vereinfachung der Bauweise des erfindungsgemässen Selbstblasschalters. Beim erfindungsgemässen Selbstblasschalter muss nur eine Platte zwischen den beiden Volumina platziert werden, während bei einem Schalter gemäss dem amerikanischen Patent ein komplizierteres Vorgehen besteht, bei dem die zwei Ventile derart ausgerichtet werden müssen, dass die erforderliche Überlappung gegeben ist, und die Feder platziert und gegebenenfalls vorgespannt werden muss.

### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0011]** Weitere Ausgestaltungen, Vorteile und Anwendungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen und aus der nun folgenden Beschreibung anhand der Figuren. Dabei zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt entlang der Längsachse des erfindungsgemässen Selbstblasschalters,

Fig. 2 eine Draufsicht auf Ausführungsformen des Füll- und Überdruckventils mit verschiedenen geformten Laschen, und

Fig. 3 eine Draufsicht einer bevorzugten Ausführungsform eines Füll- und Überdruckventils.

Fig. 4 eine Draufsicht einer weiteren bevorzugten Ausführungsform eines Füll- und Überdruckventils.

**[0012]** Die in den Figuren verwendeten Bezugszeichen und deren Bedeutung sind in der Bezugszeichenliste zusammengefasst aufgelistet. Für das Verständnis der Erfindung nicht wesentliche Teile sind teilweise nicht dargestellt. Die beschriebenen Ausführungsformen stehen beispielhaft für den Erfindungsgegenstand und ha-

ben keine beschränkende Wirkung, vielmehr kann die Erfindung auch in anderer Weise innerhalb des Umfangs der Patentansprüche ausgeführt werden.

#### Wege zur Ausführung der Erfindung

**[0013]** Fig. 1 zeigt einen Querschnitt entlang einer Längsachse 11 eines erfindungsgemässen Selbstblasschalters 1. Links der Längsachse 11 ist ein erster und rechts der Längsachse 11 ein zweiter Betriebszustand des Selbstblasschalters 1 dargestellt, die im Folgenden Füllbetrieb bzw. Überdruckbetrieb genannt werden.

**[0014]** Der Selbstblasschalter 1 verfügt über einen ersten Nennstromkontakt 2c, welcher derart in Richtung der Längsachse 11 des Selbstblasschalters 1 bewegbar ist, dass er mit einem zweiten Nennstromkontakt 2d in Berührung treten kann. Weiter verfügt der Selbstblasschalter 1 über einen ersten Lichtbogenkontakt 2a, welcher derart in Richtung der Längsachse 11 des Selbstblasschalters 1 bewegbar ist, dass er mit einem zweiten Lichtbogenkontakt 2b in Berührung treten kann. Im Falle der Trennung beider Lichtbogenkontakte 2a, 2b kann zwischen diesen ein Lichtbogen 15 entstehen. Beispielsweise ist für eine Abschaltung eines Netzteils der Lichtbogen 15 aufgrund der relativ kleinen Stromstärke in der Regel schwach. In einem Kurzschlussfall können jedoch sehr hohe Ströme entstehen und damit sehr starke Lichtbögen 15. Auf diese zwei Möglichkeiten wird im weiteren Verlauf der Beschreibung näher eingegangen, denn sie erfordern eine getrennte Vorgehensweise bei der Löschung des Lichtbogens 15.

**[0015]** Die Löschung des Lichtbogens 15 erfolgt allgemein durch Beblasen des Lichtbogens 15 mit einem Gas, vorzugsweise SF<sub>6</sub>, das sich innerhalb einer Lichtbogenzone 3 befindet und das im aufgeheizten Zustand aus einem Heizvolumen 19 durch einen Heizkanal 17 in die Lichtbogenzone 3 auf den Lichtbogen 15 zuströmt. Der Heizkanal 17 ist typischerweise zwischen einer Hilfsdüse 16a und einer Hauptdüse 16b geformt.

**[0016]** Das Heizvolumen 19 ist mittels mindestens eines Rückschlagventils 14, das vorzugsweise ringförmig ausgebildet ist, von einem Kompressionsvolumen 4 getrennt. Das Kompressionsvolumen 4 ist seinerseits mittels eines Füll- und Überdruckventils 9 von einem Auspuffvolumen 5 getrennt. Das Füll- und Überdruckventil 9 ist als mindestens eine Platte, vorzugsweise als eine um die Längsachse 11 des Selbstblasschalters 1 angeordnete Ringscheibe, ausgebildet und besteht vorzugsweise aus einem elastischen Material, insbesondere aus Federstahl. Es ist bevorzugt liegend und beweglich auf einer Trägerplatte 10 angeordnet.

**[0017]** Das Füll- und Überdruckventil 9 ist mit mindestens einer Lasche 7 versehen, welche darin mindestens streckenweise über die gesamte Dicke des Füll- und Überdruckventils eingeschnitten ist. Dadurch, und auch durch die Beschaffenheit des Füll- und Überdruckventils 9 aus dem elastischen Material, kann die Lasche 7 im Wesentlichen in Richtung der Längsachse 11 des erfin-

dungsgemässen Selbstblasschalters 1 federnd ausgeleitet werden. Die Lasche 7 kann demgemäss entweder im Überdruckbetrieb eine erste Auslenkung in Richtung des Auspuffvolumens 5 oder im Füllbetrieb eine zweite Auslenkung in Richtung des Kompressionsvolumens 4 erfahren.

**[0018]** In Richtung des Auspuffvolumens 5 (Überdruckbetrieb) ist die erste Auslenkung der Lasche 7 bei einer zweiten Strömung 13 des Gases durch einen ersten Begrenzer 6 begrenzt, der auf der dem Auspuffvolumen 5 zugewandten Seite angeordnet ist. Der erste Begrenzer 6 ist vorzugsweise ein Teil der Trägerplatte 10, wodurch ein eigenständiges Bauteil eingespart wird. Er kann aber auch in seiner Lage bezogen auf die Lasche 7 beweglich angeordnet sein. Seine Lage bestimmt die maximale erste Auslenkung der Lasche 7.

**[0019]** Ein Vorteil des ersten Begrenzers 6 ist einerseits die Vermeidung einer ersten Auslenkung in einen Bereich plastischer Verformung der Lasche 7, wodurch das Füll- und Überdruckventil 9 unbrauchbar würde, und andererseits die Möglichkeit der Einstellung einer maximalen Amplitude der ersten Auslenkung. Ein zweiter Begrenzer 8 zur Begrenzung eines Abstands des Füll- und Überdruckventils 9 von der Trägerplatte 10 während einer ersten Strömung 12 (im Füllbetrieb) kann vorgesehen und insbesondere auf der dem Kompressionsvolumen 4 zugewandten Seite des Füll- und Überdruckventils 9 angeordnet sein. Wie auch im Falle des ersten Begrenzers 6 ist auch der zweite Begrenzer 8 vorzugsweise ein Teil der Trägerplatte 10, wodurch ein weiteres eigenständiges Bauteil eingespart wird. Der zweite Begrenzer 8 kann aber auch in seiner Lage relativ zur Lasche 7 beweglich angeordnet sein. Die Lage des zweiten Begrenzers 8 bestimmt den maximalen Abstand, um den das Füll- und Überdruckventil 9 von der Trägerplatte 10 angehoben werden kann.

**[0020]** Der erfindungsgemässe Selbstblasschalter 1 umfasst ein Unterelement 21 und ein Oberelement 20. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Oberelement 20 in Richtung der Längsachse 11 verschiebbar angeordnet und das Unterelement 21 ist fest. Bei einer Trennung des ersten Lichtbogenkontakts 2a vom zweiten Lichtbogenkontakt 2b wird das Oberelement 20, an welchem der erste Lichtbogenkontakt 2a angebracht ist, in Richtung weg vom zweiten Lichtbogenkontakt 2b verschoben.

**[0021]** Fig. 2 zeigt in den Figuren a bis d verschiedene Ausführungsformen des Füll- und Überdruckventils 9. In diesen Beispielen sind die Füll- und Überdruckventile 9 als Ringscheibe mit einem äusseren Rand 18a und einem inneren Rand 18b ausgeführt. Die Formen, welche sich aus den innerhalb der Ränder 18a, 18b dargestellten Linien ergeben, entsprechen mehreren Laschen 7. Bevorzugt ist die mindestens eine Lasche 7 über die gesamte Dicke der Ringscheibe in die Ringscheibe eingeschnitten. Die Linien verdeutlichen die Einschnitte in das Material der Ringscheibe.

**[0022]** Das Füll- und Überdruckventil 9 ist derart aus-

gestaltet, dass die mindestens eine Lasche 7 bei einem Mindestgasdruck im Kompressionsvolumen 4 derart auslenkbar ist, dass sie eine Öffnung für durchströmendes Gas, hier in der zweiten Durchströmungsrichtung 13 vom Kompressionsvolumen 4 ins Auspuffvolumen 5, freigibt.

**[0023]** Das Füll- und Überdruckventil 9 ist mit einem anderen Füll- und Überdruckventil einer anderen Dicke und mit verschiedenen geformten Laschen austauschbar. Dies erlaubt eine Anpassung des erfindungsgemässen Selbstblasschalters 1 an nachfolgend erläuterte Parameter. Diese Parameter sind die Gasdurchlassmenge und der Mindestgasdruck.

**[0024]** Die Formen der Laschen 7 stehen im Zusammenhang mit der gewünschten maximalen Gasdurchlassmenge im Falle der zweiten Strömung 13. Wie aus Fig. 2 ersichtlich, bestimmt der Umfang der Einschnitte, welche die Laschen 7 formen, die offenbare Fläche der mindestens einen Lasche 7. Mit anderen Worten kann bei gegebenem Gasdruck durch Wahl des Umfangs der Lascheneinschnitte bzw. durch Wahl der Grösse der offenbaren Fläche die Gasdurchlassmenge pro Zeiteinheit variiert werden.

**[0025]** Wird die Dicke des Füll- und Überdruckventils 9 variiert, so ändert sich die Federkonstante der Lasche 7, wobei die Lasche 7 bevorzugt dieselbe Dicke wie die Platte des Füll- und Überdruckventils 9 oder gegebenenfalls eine von der Dicke der Platte abweichende Dicke aufweist. Eine dickere Lasche 7 bewirkt eine höhere Federkonstante oder elastische Rückstellkraft und eine dünnere Lasche 7 eine niedrigere Federkonstante oder elastische Rückstellkraft. Die Federkonstante bzw. Dicke der Lasche 7 ist zusammen mit der Laschenlänge bzw. Öffnungsfläche massgeblich für den Zeitpunkt bzw. Ansprechdruck bzw. Mindestgasdruck zum Öffnen des Füll- und Überdruckventils 9. Bei einer höheren Federkonstante wird ein höherer Mindestgasdruck benötigt, um die Lasche 7 auszulenken. Entsprechend wird bei einer niedrigeren Federkonstante ein niedrigerer Mindestgasdruck benötigt. Die Dicke des Füll- und Überdruckventils ist also eine Variable, durch welche der gewünschte Mindestgasdruck für die Öffnung des Ventils 9 im Falle der zweiten Strömung 13 einstellbar ist.

**[0026]** Man kann also eine elastische Rückstellkraft oder Federkonstante einstellen, indem eine Elastizität und/oder Form der mindestens einen Lasche 7 nach Massgabe eines vorgebbaren Mindestgasdrucks zum Öffnen der Lasche 7 gewählt wird, und man kann eine offenbare Fläche der mindestens einen Lasche 7 nach Massgabe einer vorgebbaren Gasdurchlassmenge wählen. Damit sind auch durch den Austausch von verschiedenen geformten Füll- und Überdruckventilen 9 die maximale Gasdurchlassmenge und der Mindestgasdruck für das Zustandekommen der zweiten Strömung 13 im Selbstblasschalter 1 auf einfachste Weise einstellbar.

**[0027]** Der Selbstblasschalter 1 ist für den Einsatz als Freiluftschalter oder als metallgekapselter Schalter ausbildbar.

**[0028]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform eines Füll- und Überdruckventils 9 für den Einsatz im Selbstblasschalter 1 weist die Ventilplatte, hier bevorzugt Ringscheibe, mindestens eine Lasche 7 auf, welche als Kreisringabschnitt bezüglich des Mittelpunkts der Ventilplatte oder Ringscheibe mit einer radialen und zwei konzentrischen in die Ventilplatte oder Ringscheibe eingeschnittenen Seiten ausgebildet ist.

**[0029]** In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 weist die Ringscheibe insbesondere drei solche Laschen 7 auf.

**[0030]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Füll- und Überdruckventils 9 weist die Ringscheibe eine gerade Anzahl von Laschen 7 auf, insbesondere zwei Laschen 7, welche ebenfalls, wie oben erläutert, als Kreisringabschnitte bezüglich des Mittelpunkts der Ringscheibe mit einer radialen und zwei konzentrischen in die Ringscheibe eingeschnittenen Seiten ausgebildet sind. Je zwei der Laschen sind spiegelbildlich zueinander bezüglich einer Durchmesserlinie der Ringscheibe angeordnet.

**[0031]** Diese Ausführungsform ist in Fig. 4 am Beispiel einer Ringscheibe mit vier Laschen 7a, 7b, 7c, 7d dargestellt, wobei eine erste und eine zweite Lasche 7a, 7b bzw. eine dritte und eine vierte Lasche 7c, 7d jeweils spiegelbildlich zueinander bezüglich der Durchmesserlinie 22 der Ringscheibe angeordnet sind. Diese Ausführungsform des Füll- und Überdruckventils 9 verhindert insbesondere einen Propellereffekt, welcher bei einer Ausrichtung aller Laschen in Uhrzeigersinn bzw. gegen den Uhrzeigersinn entstehen könnte. Mit anderen Worten verhindert die gegenläufige Ausrichtung von je zwei Laschen, dass die Ringscheibe beim Öffnen des Füll- und Überdruckventils 9 durch die Gasströmung in eine Rotationsbewegung versetzt werden könnte.

**[0032]** Abhängig von der Dimensionierung des erfindungsgemässen Selbstblasschalters 1 kann selbstverständlich auch eine ungerade Anzahl von Laschen gewählt werden. Beispielsweise könnte eine Ringscheibe nach Fig. 3 auch zwei gegenläufig angeordnete Laschen aufweisen, wobei die Ausrichtung der nicht zugeordneten Lasche keine Rolle spielen würde, da Reibungskräfte ausreichend einer verbleibenden Rotationstendenz der Ringscheibe entgegenwirken würden.

**[0033]** Im Folgenden wird die Funktionsweise des Füll- und Überdruckventils 9 mit Hilfe der bereits beschriebenen strukturellen Merkmale des erfindungsgemässen Selbstblasschalters 1 erläutert.

**[0034]** Das Füll- und Überdruckventil 9 ist derart gestaltet, dass es bei der ersten Strömung 12 des Gases aus dem Auspuffvolumen 5 in das Kompressionsvolumen 4 in Strömungsrichtung bewegbar ist und dass es bei der zweiten Strömung 13 des Gases aus dem Kompressionsvolumen 4 in das Auspuffvolumen 5 auf eine Trägerplatte 10 gedrückt wird. Im zweiten Fall erfährt die mindestens eine Lasche 7 durch den auf sie einwirkenden Gasdruck die erste federnde Auslenkung in Richtung des Auspuffvolumens 5, wodurch das Gas ins Auspuff-

volumen 5 strömt (Überdruckbetrieb).

**[0035]** Im geschlossenen Zustand des Selbstblastschalters 1 fließt ein Strom über den ersten und den zweiten Nennstromkontakt 2c, 2d, die sich in diesem Fall berühren. Auch die Lichtbogenkontakte 2a, 2b berühren sich in diesem Fall.

**[0036]** Vor einer Schalthandlung sind typischerweise alle Volumina mit dem Gas gleichen Drucks gefüllt. Druckunterschiede und Gasströmungen, wie z.B. die erste bzw. die zweite Strömung 12 bzw. 13, entstehen erst durch die Schalthandlung, also z.B. beim Trennen des Stromkreises.

**[0037]** Beim Trennen des Stromkreises, d.h. bei einer Bewegung des oberen Elements 20 in Richtung der Längsachse 11 weg vom zweiten Lichtbogenkontakt 2b, werden zunächst die Nennstromkontakte 2c, 2d getrennt, wodurch der Strom jetzt nur noch über die sich noch berührenden Lichtbogenkontakte 2a, 2b fließt. Bei der weiteren Bewegung des oberen Elements 20 werden nun auch die Lichtbogenkontakte 2a, 2b getrennt und es entsteht der Lichtbogen 15. Bei der weiteren Bewegung des oberen Elements 20 wird der Lichtbogen 15 aufgezogen. Beim Trennen der Lichtbogenkontakte 2a, 2b wird, wie oben beschrieben, das Oberelement 20 in Richtung des feststehenden Unterelements 21 verschoben. Dadurch steigt der Gasdruck im Kompressionsvolumen 4. Sobald er höher als im Heizvolumen 19 ist, strömt Gas aus dem Kompressionsvolumen 4 durch das Rückschlagventil 14 ins Heizvolumen 19, wodurch sich der Gasdruck im Heizvolumen auch erhöht.

**[0038]** Auch bei schwachen Lichtbögen 15, z. B. bei Unterbrechung von Betriebsströmen, nimmt das Gasvolumen zu, sobald das Gas in der Lichtbogenzone 3 durch einen bei betriebsgemäßer Trennung der Lichtbogenkontakte 2a, 2b entstehenden Lichtbogen 15 im wesentlichen aufgeheizt ist. Der Gasdruck in der Lichtbogenzone 3 bleibt jedoch bei schwachen Lichtbögen 15, also bei schwachen zu unterbrechenden Strömen, kleiner als der Gasdruck im Heizvolumen 19. Daher strömt das Gas in diesem Fall immer aus dem Kompressionsvolumen 4 ins Heizvolumen 19 und durch den Heizkanal 17 in die Lichtbogenzone 3, wo der Lichtbogen 15 im Stromnulldurchgang ausgeblasen wird.

**[0039]** Bei starken Lichtbögen 15, welche beispielsweise aufgrund eines Kurzschlusses entstehen können, heizt sich aufgrund der hohen Stromstärke des Lichtbogens 15 das Gas in der Lichtbogenzone 3 schnell auf, wodurch auch ein starker Druckanstieg im Heizvolumen 19 auftritt. Beim Nulldurchgang des Stroms fällt der Druck in der Lichtbogenzone schnell ab, wodurch ein Druckgradient zwischen Lichtbogenzone 3 und Heizvolumen 19 entsteht. Als Folge strömt Gas aus dem Heizvolumen 19 durch den Heizkanal 17 zurück in die Lichtbogenzone 3, wodurch der Lichtbogen 15 intensiv beblasen und gelöscht wird. Aufgrund des starken Druckanstiegs im Heizvolumen 19, welcher den Gasdruck im Kompressionsvolumen 4 übersteigt, schließt das Rückschlagventil 14 und es strömt kein weiteres Gas aus dem Kompressi-

onsvolumen 4 ins Heizvolumen 19. Der Druck im Kompressionsvolumen 4 steigt während der Abwärtsbewegung des oberen Elements 20 weiter, bis das Gas bei Erreichen eines bestimmten Differenzdruckschwellwerts oder Mindestgasdrucks das erfindungsgemäss statisch ausgeführte Überdruckventil öffnet und ins Auspuffvolumen 5 strömen kann. Ab diesem Mindestgasdruck wird nämlich die Lasche 7 in Richtung des Auspuffvolumens 5 federnd ausgelenkt, wodurch sie das Füll- und Überdruckventil 9 öffnet und die zweite Strömung 13 entsteht. Dadurch wird der maximale Druck im Kompressionsvolumen 4 und auch die vom Antrieb aufzubringende Kompressionsarbeit begrenzt. Dies stellt in der rechten Hälfte von Fig. 1, im Überdruckbetrieb, die Überdruckfunktion des Füll- und Überdruckventils 9 dar. Sobald der Druck im Kompressionsvolumen 4 wieder unter einem bestimmten Wert gesunken ist kommt die Lasche 7 in ihre schliessende Ausgangslage zurück.

**[0040]** Beim Schliessen der Lichtbogenkontakte 2a, 2b wird das Oberelement 20 in Richtung des zweiten Lichtbogenkontakts 2b bewegt. Dadurch entsteht im Kompressionsvolumen 4 ein Unterdruck gegenüber dem Auspuffvolumen 5. Dies hat zur Folge, dass das Füll- und Überdruckventil 9 von der Trägerplatte 10 abhebt und frisches Gas ins Kompressionsvolumen 4 strömt. Mit anderen Worten entsteht in diesem Fall die erste Strömung 12. Dies stellt in der linken Hälfte von Fig. 1, im Füllbetrieb, die Füllfunktionalität des Füll- und Überdruckventils 9 dar.

**[0041]** In einem weiteren Ausführungsbeispiel ist das Füll- und Überdruckventil 9 derart ausgestaltet, dass die oben genannte mindestens eine Lasche 7 auch mindestens eine weitere Lasche 7 umfasst, die bei einer ersten Strömung 12 des Gases aus dem Auspuffvolumen 5 in das Kompressionsvolumen 4, d.h. im Füllbetrieb, durch den darauf einwirkenden Gasdruck, d.h. Einfülldruck, eine zweite federnde Auslenkung in Richtung des Kompressionsvolumens 4 erfährt, wodurch das Gas in das Kompressionsvolumen 4 strömt. Ein solches Füll- und Überdruckventil 9 mit mindestens einer Überdruck-Lasche 7 für Überdruckentlastung, hier für das Kompressionsvolumen 4 durch die zweite Strömung 13 des Gases aus dem Kompressionsvolumen 4 in das Auspuffvolumen 5, und mit mindestens einer zusätzlichen Fülldruck-Lasche 7, hier zur Gasbefüllung des Kompressionsvolumens 4 beim Kontaktöffnen durch die erste Strömung des Gases aus dem Auspuffvolumen 5 in das Kompressionsvolumen 4, kann vollständig statisch, d.h. fest montiert, ausgebildet sein. Für die mindestens eine Überdruck-Lasche 7 und die mindestens eine Fülldruck-Lasche 7 können jeweils separat oder sogar für jede Lasche 7 einzeln oder individuell Elastizität und/oder Form nach Massgabe eines vorgebbaren Mindestgasdrucks, hier des Überdruck-Schwellwerts für die Überdruck-Lasche 7 oder des Fülldruck-Schwellwerts für die Fülldruck-Lasche 7, zum Öffnen der Lasche 7 und eine offenbare Fläche nach Massgabe einer vorgebbaren Gasdurchlassmenge gewählt sein. Ebenso kann ein Begrenzer

zum Begrenzen der zweiten federnden Auslenkung der mindestens einen Fülldruck-Lasche 7 auf der dem Kompressionsvolumen 4 zugewandten Seite der Lasche 7 angeordnet sein und kann insbesondere Teil der Trägerplatte 10 sein.

#### Bezugszeichenliste

#### [0042]

1	= Selbstblasschalter
2a	= erster Lichtbogenkontakt
2b	= zweiter Lichtbogenkontakt
2c	= erster Nennstromkontakt
2d	= zweiter Nennstromkontakt
3	= Lichtbogenzone
4	= Kompressionsvolumen
5	= Auspuffvolumen
6	= erster Begrenzer
7, 7a-7d	= Laschen, Überdrucköffnungsblaschen
8	= zweiter Begrenzer
9	= Füll- und Überdruckventil
10	= Trägerplatte
11	= Längsachse des Selbstblasschalters
12	= erste Strömung
13	= zweite Strömung
14	= Rückschlagventil
15	= Lichtbogen
16a	= Hilfsdüse
16b	= Hauptdüse
17	= Heizkanal in der Lichtbogenzone
18a	= äusserer Rand
18b	= innerer Rand
19	= Heizvolumen
20	= Oberelement
21	= Unterelement
22	= Durchmesserlinie

#### Patentansprüche

1. Selbstblasschalter (1) mit Kontakten für eine Zu- oder Abschaltung eines Stromkreises, wobei mindestens ein erster Lichtbogenkontakt (2a) und ein erster Nennstromkontakt (2c) in Richtung der Längsachse (11) des Selbstblasschalters (1) hin- und her bewegbar sind,  
mit einem Kompressionsvolumen (4), welches mittels mindestens eines Rückschlagventils (14) mit einem Heizvolumen (19) verbunden ist, welches Heizvolumen (19) mit einer Lichtbogenzone (3) verbunden ist, wobei in der Lichtbogenzone (3) bei der Abschaltung des Stromkreises während der Trennung des ersten Lichtbogenkontakts (2a) von mindestens einem zugeordneten zweiten Lichtbogenkontakt (2b) ein Lichtbogen (15) zwischen den zwei Lichtbogenkontakten (2a, 2b) entsteht,  
und mit einem Auspuffvolumen (5), wobei das Kom-

pressionsvolumen (4) und das Auspuffvolumen (5) mit einem Gas gefüllt sind,

**dadurch gekennzeichnet, dass** das Kompressionsvolumen (4) mittels eines als mindestens eine Platte ausgebildeten kombinierten Füll- und Überdruckventils (9) mit mindestens einer in der Platte ausgeformten Lasche (7) vom Auspuffvolumen (5) getrennt ist.

2. Selbstblasschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das kombinierte Füll- und Überdruckventil (9) als eine um die Längsachse (11) des Selbstblasschalters (1) angeordnete Ringscheibe ausgebildet ist.

3. Selbstblasschalter nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Füll- und Überdruckventil (9) derart ausgestaltet ist, dass es bei einer ersten Strömung (12) des Gases aus dem Auspuffvolumen (5) in das Kompressionsvolumen (4) in Strömungsrichtung bewegbar ist.

4. Selbstblasschalter nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Füll- und Überdruckventil (9) derart ausgestaltet ist, dass es bei einer zweiten Strömung (13) des Gases aus dem Kompressionsvolumen (4) in das Auspuffvolumen (5) auf eine Trägerplatte (10) gedrückt wird und die mindestens eine Lasche (7) durch den darauf einwirkenden Gasdruck eine erste federnde Auslenkung in Richtung des Auspuffvolumens (5) erfährt, wodurch das Gas in das Auspuffvolumen (5) strömt.

5. Selbstblasschalter nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erster Begrenzer (6) zum Begrenzen der ersten federnden Auslenkung der mindestens einen Lasche (7) auf der dem Auspuffvolumen (5) zugewandten Seite der Lasche (7) angeordnet ist und insbesondere Teil der Trägerplatte (10) ist.

6. Selbstblasschalter nach einem der Ansprüche 4 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zweiter Begrenzer (8) zur Begrenzung eines Abstands des Füll- und Überdruckventils (9) von der Trägerplatte (10) während der ersten Strömung (12) auf der dem Kompressionsvolumen (4) zugewandten Seite des Füll- und Überdruckventils (9) angeordnet ist und insbesondere Teil der Trägerplatte (10) ist.

7. Selbstblasschalter nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ringscheibe die mindestens eine Lasche (7), insbesondere mindestens drei Laschen (7), aufweist, welche als Kreisringabschnitte bezüglich eines Mittelpunkts der Ringscheibe mit einer radialen und zwei konzentrischen in die Ringscheibe eingeschnittenen Seiten

ausgebildet ist.

8. Selbstblasschalter nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ringscheibe eine Mehrzahl der Laschen (7) aufweist, welche als Kreisringabschnitte bezüglich eines Mittelpunkts der Ringscheibe mit einer radialen und zwei konzentrischen in die Ringscheibe eingeschnittenen Seiten ausgebildet sind, wobei je zwei der Laschen (7a, 7b; 7c, 7d) spiegelbildlich zueinander bezüglich einer Durchmesserlinie (22) der Ringscheibe angeordnet sind. 5  
10
9. Selbstblasschalter nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Füll- und Überdruckventil (9) austauschbar ist. 15
10. Selbstblasschalter nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Lasche (7), insbesondere das ganze Füll- und Überdruckventil (9), aus einem elastischen Material, bevorzugt aus Federstahl, besteht. 20
11. Selbstblasschalter nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Selbstblasschalter (1) als Freiluftschalter oder als metallgekapselter Schalter ausgebildet ist. 25
12. Selbstblasschalter nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Füll- und Überdruckventil (9) derart ausgestaltet ist, dass die mindestens eine Lasche (7) bei einem Mindestgasdruck im Kompressionsvolumen (4) derart auslenkbar ist, dass sie eine Öffnung freigibt. 30  
35
13. Selbstblasschalter nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Elastizität und/oder Form der mindestens einen Lasche (7) nach Massgabe eines vorgebbaren Mindestgasdrucks zum Öffnen der Lasche (7) und eine öffnende Fläche der mindestens einen Lasche (7) nach Massgabe einer vorgebbaren Gasdurchlassmenge gewählt sind. 40
14. Selbstblasschalter nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Füll- und Überdruckventil (9) derart ausgestaltet ist, dass die mindestens eine Lasche (7) mindestens eine Überdruck-Lasche (7) zur Überdruckentlastung des Kompressionsvolumens (4) und mindestens eine Fülldruck-Lasche (7) zur Gasbefüllung des Kompressionsvolumens (4) umfasst. 45  
50

55

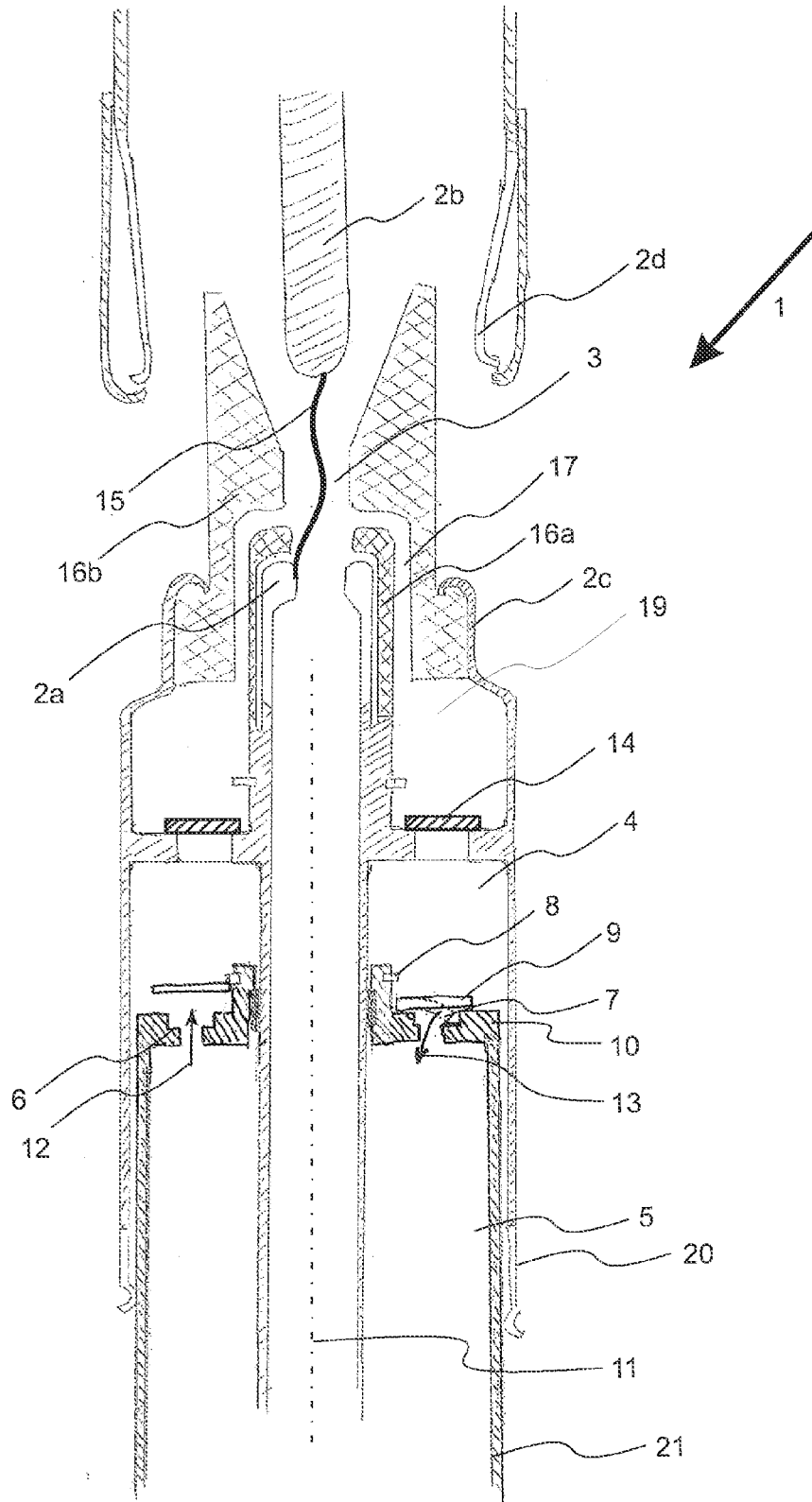


Fig. 1



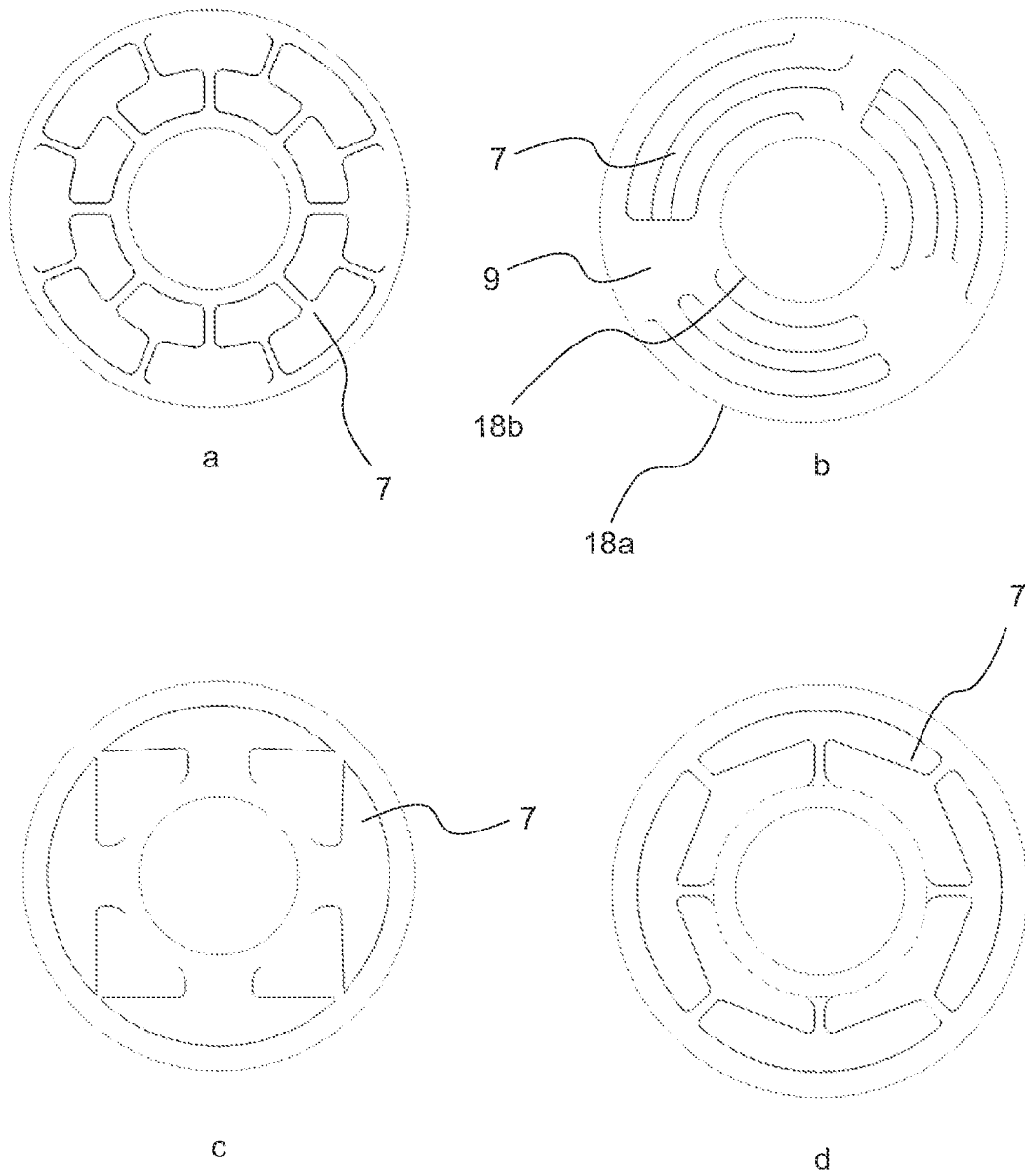


Fig. 2

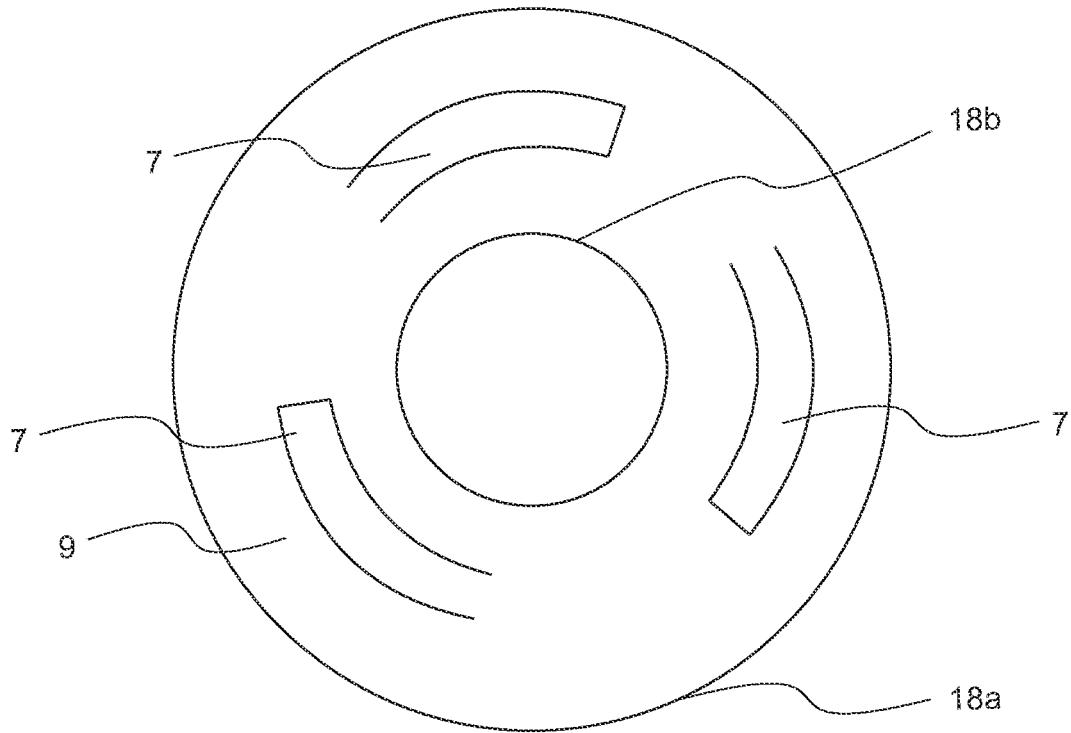


Fig. 3

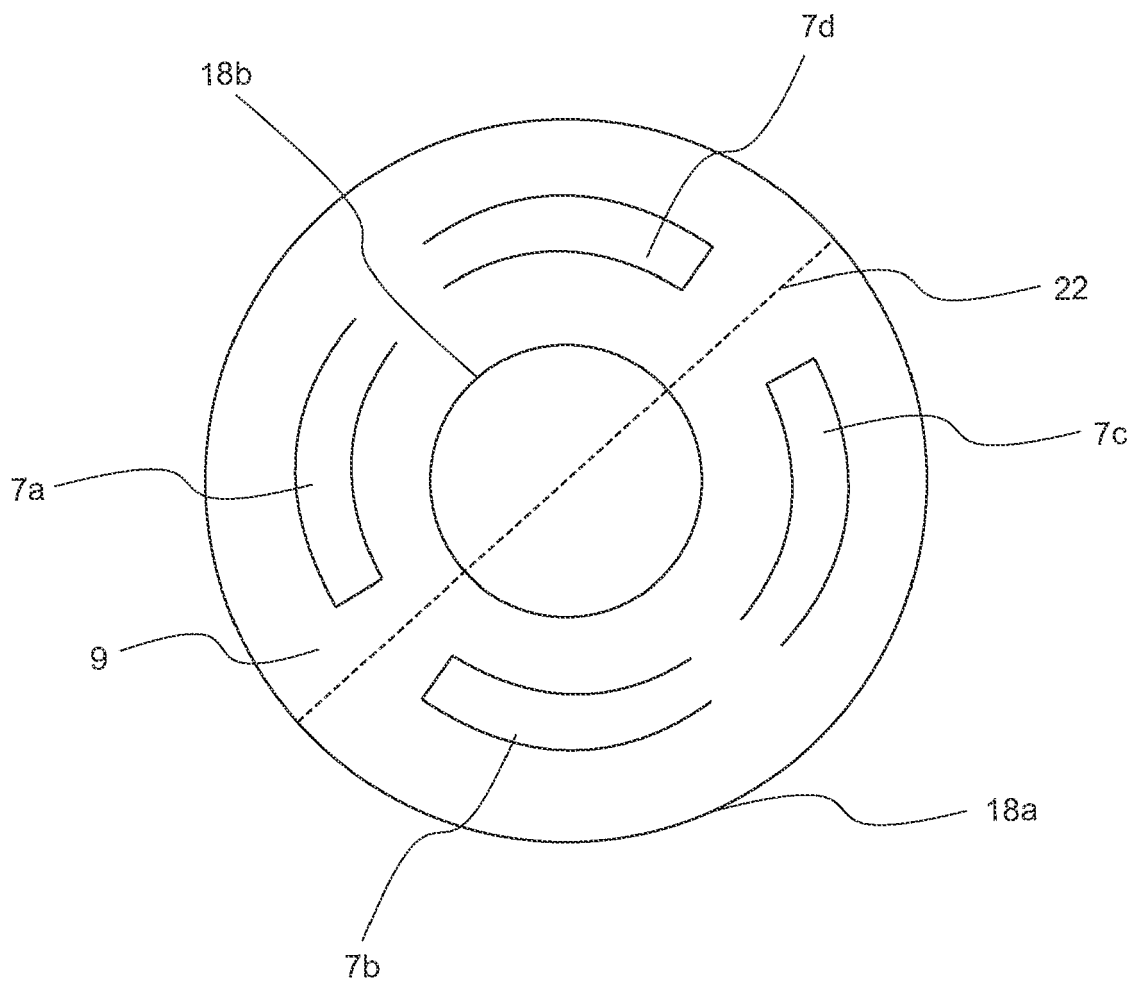


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 09 17 0549

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	DE 42 11 159 A1 (SIEMENS AG [DE]) 7. Oktober 1993 (1993-10-07) * Spalte 2, Zeile 52 - Spalte 2, Zeile 60; Abbildungen * & US 5 589 673 A (LEHMANN VOLKER [DE] ET AL) 31. Dezember 1996 (1996-12-31) -----	1	INV. H01H33/91
A	DE 23 16 009 A1 (SIEMENS AG) 10. Oktober 1974 (1974-10-10) * Seite 10, Absatz 2; Abbildungen 3,4 * -----	1	
A	DE 41 07 673 A1 (SACHSENWERK AG [DE]) 10. September 1992 (1992-09-10) * Abbildung 1 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 25. Januar 2010	Prüfer Socher, Günther
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2  
EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 17 0549

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-01-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4211159 A1	07-10-1993	CA 2133330 A1	01-10-1993
		WO 9320573 A1	14-10-1993
		DE 59302616 D1	20-06-1996
		EP 0634049 A1	18-01-1995
		US 5589673 A	31-12-1996
-----			
US 5589673 A	31-12-1996	CA 2133330 A1	01-10-1993
		DE 4211159 A1	07-10-1993
		WO 9320573 A1	14-10-1993
		DE 59302616 D1	20-06-1996
-----			
DE 2316009 A1	10-10-1974	CA 1006892 A1	15-03-1977
		CH 573171 A5	27-02-1976
		CS 191231 B2	29-06-1979
		FR 2223814 A1	25-10-1974
		GB 1460814 A	06-01-1977
		IT 1005899 B	30-09-1976
		JP 49129864 A	12-12-1974
		NL 7403307 A	02-10-1974
		SE 394538 B	27-06-1977
		SU 545270 A3	30-01-1977
		US 3940583 A	24-02-1976
-----			
DE 4107673 A1	10-09-1992	KEINE	
-----			

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**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**

- EP 1939910 A1 [0003]
- US 5589673 A [0004]