



(11) **EP 2 070 168 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**28.07.2010 Patentblatt 2010/30**

(51) Int Cl.:  
**H01T 1/14 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **08831283.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2008/064672**

(22) Anmeldetag: **29.10.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2009/056565 (07.05.2009 Gazette 2009/19)**

(54) **ÜBERSPANNUNGSABLEITER MIT EINEM GEHÄUSE UND MIT MINDESTENS EINEM  
ABLEITELEMENT**

SURGE ARRESTER HAVING A HOUSING AND HAVING AT LEAST ONE ARRESTER ELEMENT  
PARAFOUDRE COMPORTANT UN BOITIER ET AU MOINS UN ELEMENT D'EVACUATION

(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 MT NL NO PL PT  
RO SE SI SK TR**

- **EHRHARDT, Arnd**  
**92318 Neumarkt/Opf (DE)**
- **SCHREITER, Stefanie**  
**92318 Neumarkt/Opf (DE)**

(30) Priorität: **30.10.2007 DE 102007051854**

(74) Vertreter: **Meissner, Bolte & Partner**  
**Anwaltssozietät GbR**  
**Widenmayerstrasse 48**  
**80538 München (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**17.06.2009 Patentblatt 2009/25**

(73) Patentinhaber: **DEHN + SÖHNE GMBH + CO KG**  
**D-92318 Neumarkt (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A-2008/028724 DE-U1- 9 115 238**

(72) Erfinder:  
• **EHRLER, Jens**  
**92318 Neumarkt/Opf (DE)**

**EP 2 070 168 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Überspannungsableiter mit einem Gehäuse und mindestens einem Ableitelement, beispielsweise einem Varistor, sowie einer Abtrennvorrichtung, um das oder die Ableitelemente vom Netz zu trennen, wobei die Abtrennvorrichtung eine Lötstelle umfasst, welche in den elektrischen Anschlusspfad innerhalb des Ableiters eingebunden ist, wobei über die Lötstelle ein beweglicher Leiterabschnitt oder eine bewegliche leitende Brücke mit dem Ableitelement einerseits und der Leiterabschnitt oder die Brücke andererseits mit einem ersten elektrischen Außenanschluss des Ableiters verbunden ist, sowie umfassend ein Vorspannkraft erzeugendes Mittel, beispielsweise Feder, wobei der diesbezügliche Kraftvektor mittelbar oder unmittelbar über einen beweglichen Trennbock auf den Leiterabschnitt oder die Brücke in Abtrennrichtung wirkt, gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1 als Zusatz zur deutschen Patentanmeldung Nr. 10 2006 052 955.3.

**[0002]** Abtrennvorrichtungen auch mit Kurzschlussfunktion, wobei im aufgetrennten bzw. ausgelösten Schaltzustand der Abtrennvorrichtung der Strompfad über das defekte Ableiterelement sich im Kurzschluss befindet derart, dass der Strom vom Ableitelement auf einen geschalteten Bypass kommutiert, sind bekannt.

**[0003]** Der so geschaltete niederohmige Kurzschlusspfad kann z.B. dazu genutzt werden, ein vorgeschaltetes Schaltelement, welches auf den Kurzschlussstrom des betreffenden Netzes eingestellt ist, zu betätigen, oder aber einen definierten Dauerkurzschluss zu erzeugen, der bei bestimmten Anwendungen als so genannter Fail-Safe-Zustand definiert ist.

**[0004]** Zu diesem Stand der Technik soll beispielsweise auf die EP 0 860 927 A1 hingewiesen werden. In dieser Druckschrift ist eine sehr aufwendige elektromechanische Einrichtung beschrieben, die den Strom über einen Varistor überwacht und welche nach Überschreiten eines vorgegebenen Grenzwerts den Kurzschluss im Bypass zum Varistorpfad über elektromechanische Kontakte schaltet.

**[0005]** Gemäß der DE 37 34 214 C2 gehört eine thermisch auslösbare Abtrennvorrichtung zum Stand der Technik, deren schaltendes Element einen Wechselkontakt darstellt. Der Wechselkontakt schließt den Varistorkreis in bekannter Weise über eine Lotstelle. Wird das Schaltelement ausgelöst, wird ein weiterer Kontakt geschlossen, der entweder als interne oder externe Defektanzeige oder eben über eine entsprechende externe Verbindung als Kurzschluss verschaltet werden kann.

**[0006]** Zum Stand der Technik gehört die Anordnung zur Ableitung von Überspannungen, wobei mehrere überspannungsbegrenzende Elemente, wie z.B. Varistoren oder Dioden, und z.B. durch Überhitzung oder Feststellung des Leckstroms auslösende Abschaltmittel vorgesehen sind, gemäß DE 41 24 321 C2. Um die Sicherheit einer derartigen Anordnung zu verbessern, ins-

besondere redundant auszubilden, ist dort vorgesehen, dass zumindest zwei überspannungsbegrenzende Elemente angeordnet werden, von denen jedes Element für sich ausreichend dimensioniert ist, um an der betreffenden Einsatzstelle den Überspannungsschutz zu gewährleisten. Eine thermische Abschaltung im Sinne einer Thermosicherung überwacht den Leckstrom der überspannungsbegrenzenden Elemente, so dass z.B. ein erstes Element bei Überhitzung abgeschaltet und ein zweites Element zugeschaltet werden kann.

**[0007]** Eine zusätzliche Sicherung für den Fall, dass auch der nach Ausfall eines ersten Varistors zugeschaltete redundante Varistor ausfällt, besteht gemäß DE 41 24 321 C2 darin, den redundanten Varistor entweder durch Öffnen eines Schalters im Querstrompfad oder aber auch durch Öffnen des Schalters im Längsstrompfad von der Spannung zu trennen. Hierdurch wird gleichzeitig das zu schützende System vom Netz getrennt und vor schädlichen Überspannungen geschützt. Alternativ soll es auch möglich sein, durch Kurzschließen eines zusätzlichen Schalters den Querstrompfad zu überbrücken, so dass letztendlich das geschützte System kurzgeschlossen ist. Das Öffnen dieses notwendigen Schalters kann über eine gemeinsame Betätigung synchron erfolgen. Falls ein Abschalten und/oder Kurzschließen des zu schützenden Systems nicht erwünscht ist, kann die Funktion des vorerwähnten Schalters durch Einsetzen einer Überbrückung oder Entfernen eines solchen Mittels aufgehoben werden. Grundsätzlich ist jedoch die Anordnung von zusätzlichen Schaltern für den Kurzschluss entweder im Längs- oder Querstrompfad erforderlich, was den Aufwand beim ohnehin begrenzten Bauraum eines in einem Gehäuse befindlichen Überspannungsableiters weiter einschränkt.

**[0008]** Insbesondere bei Photovoltaik-Anlagen ist aufgrund der Charakteristik der speisenden Quelle der dortige Betriebsstrom annähernd gleich dem Kurzschlussstrom. Ein klassisches Abtrennen bei Erwärmung eines Varistors und seiner Abtrennvorrichtung ist bei derartigen Gleichspannungsapplikationen nicht zielführend, da die Systemspannung von Photovoltaik-Anlagen bis zu 1000 V beträgt und die Unterbrechung von 1000 V-Gleichstromkreisen nur mit einem erheblichen konstruktiven oder apparativen Aufwand überhaupt realisierbar ist.

**[0009]** Aus der gattungsbildenden DE 91 15 238 U1 ist ein Überspannungsschutzgerät vorbekannt, welches mindestens einen Varistor und eine mit dem Varistor in Reihe liegende Abschalteinrichtung umfasst. Die Abschalteinrichtung spricht bei unzulässiger Erwärmung des Varistors an derart, dass infolge der Wärmebelastung eine vorhandene Lotverbindung getrennt wird. Die Lotverbindung besteht zwischen mindestens einem Varistoranschluss und einer vorgespannten metallischen Feder und es findet der Wärmetransport zum Lot über den Anschlussdraht des Varistors statt.

**[0010]** Aus dem Vorgenannten ist es daher Aufgabe der Erfindung, einen weiterentwickelten Überspan-

nungsableiter mit einem Gehäuse und mindestens einem Ableitelement, beispielsweise einem Varistor, sowie einer Abtrennvorrichtung anzugeben, der auch nachrüstbar, in der Lage ist, einen Kurzschlussstrom sicher zu führen, so dass sich neue Anwendungsbereiche für in diesem Sinne aufrüstbare oder nachrüstbare Ableiter ergeben.

**[0011]** Die Lösung der Aufgabe der Erfindung erfolgt durch einen Überspannungsableiter gemäß Merkmalskombination des Patentanspruchs 1, wobei die Unteransprüche mindestens zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen darstellen.

**[0012]** Erfindungsgemäß werden an sich bekannte Abtrennvorrichtungen für Überspannungsableiter mit einer zusätzlichen Verbindung ausgerüstet, die die vorhandene Abtrennfunktion um eine Kurzschlussfunktion, die zeitlich begrenzt den Fehlerstrom führt, erweitert. Hierbei wird vorgeschlagen, die zusätzliche Verbindung verschiedenartig auszugestalten, so dass auch nach Bedarf ein Aktivieren von außen am entsprechend realisierten Überspannungsableiter möglich wird.

**[0013]** In der nachstehenden Beschreibung wird bezüglich der Abtrennvorrichtung davon ausgegangen, dass diese eine Lötstelle mit einem bei entsprechender Ansprechtemperatur schmelzenden Lot umfasst. Selbstverständlich kann die Abtrennvorrichtung auch durch andere schmelzende Materialien realisiert werden, die selbst keine leitenden Eigenschaften aufweisen, und zwar dann, wenn die elektrische Verbindung zum Anschlusspfad über ein Brückenteil vorgenommen wird, dessen mechanische Lage mit Hilfe des schmelzenden Materials gesichert ist.

**[0014]** Erfindungsgemäß ist im Bewegungsweg des federvorgespannten Leiters oder der federvorgespannten Brücke mindestens ein leitfähiges Element angeordnet, dessen erstes Ende bei ausgelöster Abtrennvorrichtung mit dem Leiterabschnitt oder der Brücke in Kontakt gelangt.

Das zweite Ende des leitfähigen Elements ist mit einem zweiten elektrischen Außenanschluss in Verbindung stehend. Weiterhin sind Mittel zum Schützen der Kontaktstelle zwischen Leiterabschnitt oder Brücke und dem leitfähigen Element vor wegspritzenden Lotresten oder Lotmaterial bzw. den vorerwähnten schmelzenden Materialien vorgesehen.

**[0015]** In einer bevorzugten Ausgestaltung ist das leitfähige Element als brückenartiger Bügel ausgeführt, dessen zweites Ende mit dem elektrischen Außenanschluss beim Anziehen einer hierfür vorgesehenen Klemme verbindbar ist. Auf diesem Wege vereinfacht sich die Montage, da der brückenartige Bügel nicht separat kontaktiert werden muss.

**[0016]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung weist das erste Ende des leitfähigen Elements eine quasi ebene oder leicht gekrümmte Plattenform auf, wobei die Platte eine im wesentlichen parallele Orientierung zum Leiterabschnitt oder zu der Brücke, und zwar bezogen auf den Abtrennfall besitzt. Durch diese parallele Orien-

tierung soll ein möglichst großflächiges, niederohmiges Kontaktieren und Anliegen realisiert werden.

**[0017]** Die Platte kann an ihrer zum zweiten Ende gerichteten Unterseite eine Aussparung oder einen Rücksprung zur Aufnahme von wegspritzendem Lot bzw. schmelzendem Material aufweisen. Auf diesem Wege wird wirksam verhindert, dass sich Lot auf der Platte niederschlägt und dort erhabene Stellen bildet, mit der Folge eines unerwünschten Übergangswiderstands. Auch ist die Aussparung in der Lage, gegebenenfalls erodiertes Material des Leiterabschnitts oder der Brücke aufzunehmen.

**[0018]** Im Sinne der Erfindung ist das leitfähige Element nachträglich in den Ableiter einsetzbar, um neben einer Abtrenn- auch eine Kurzschluss-Fail-Safe-Funktion zu realisieren.

**[0019]** Der bevorzugt vorgesehene brückenartige Bügel als leitfähiges Element weist Mittel zum Befestigen am oder im Ableitergehäuse auf. Das leitfähige Element ist so dimensioniert oder ausgelegt, dass nach vorgegebener Zeit die Kurzschlussfunktion aufgehoben wird.

**[0020]** Die Mittel zum Befestigen können z.B. eine Nut oder eine Aussparung im Bügel sowie eine hierzu komplementäre Nase oder eine Gegennut im Gehäuse zum Herstellen eines Formschlusses umfassen. Fachgemäße Abwandlungen eines solchen Befestigungsmittels gehören selbstverständlich zu den denkbaren Alternativen.

**[0021]** Zum wahlweisen Aktivieren des leitfähigen Elements im Sinne eines im Abtrennfall wirkenden Kurzschließers ist ein Isolierplättchen zwischen dem leitfähigen Element und dem Leiterabschnitt oder der Brücke anordenbar. Alternativ kann das leitfähige Element mindestens auf seinem ersten Ende mit einem lösbaren Isolierüberzug, z.B. in Form eines Isolierschlauches versehen sein. Ebenso wie das Isolierplättchen kann auch der Isolierüberzug über eine geeignete Öffnung im Gehäuse entfernt werden, um die Zusatzfunktion "Kurzschluss" freizugeben.

**[0022]** Zum wahlweisen Aktivieren des leitfähigen Elements kann bei einer Ausführungsform der Erfindung der relative Abstand zwischen dem leitfähigen Element und dem Leiterabschnitt oder der Brücke eingestellt werden. Dabei gilt es in einer ersten Position zu bewerkstelligen, dass der Leiterabschnitt oder die Brücke im Abtrennfall in ausreichenden Kontakt mit dem leitfähigen Element gelangt. Andererseits kann durch eine Wegbegrenzung bezüglich des Leiterabschnitts oder der Brücke verhindert werden, dass das leitfähige Element berührt wird. Denkbar ist bei dieser Ausführungsform die Anordnung eines Weg- oder Hub begrenzenden, verstellbaren Exzenters.

**[0023]** Zum wahlweisen Aktivieren des leitfähigen Elements im Sinne eines im Abtrennfall wirkenden Kurzschließers kann bei einer ergänzenden Ausführungsform in den Bewegungsweg des Leiterabschnitts oder der Brücke ein begrenzendes Element z.B. in Form eines Stiftes, Bolzens oder dergleichen Anschlag eingesetzt werden.

**[0024]** Wie bereits dargelegt, ist vorgesehen, das Isolierplättchen oder den Stift bzw. Bolzen von außen durch das Gehäuse hindurch zugänglich zu gestalten, insbesondere um diese Mittel nachträglich entfernen zu können.

**[0025]** Die jeweils aktivierte Kurzschlussfunktion ist über eine Anzeige signalisierbar. Dabei kann auch vorgesehen sein, den Zugang zum Entfernen des Isolierplättchens, des Stiftes oder des Bolzens zu verplomben. Eine hier beispielsweise denkbare pfropfenartige Plombe nimmt beim Entfernen das Isolierplättchen oder den Stift oder den Bolzen mit. Ein derart plombenfreier Überspannungsableiter zeigt die vorgesehene zusätzliche Kurzschlussfunktion an.

**[0026]** Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels sowie unter Zuhilfenahme von Figuren näher erläutert werden.

**[0027]** Hierbei zeigen:

Fig. 1 ein Prinzipschaltbild eines Ableiters mit Varistoren und kombinierten Abtrenn- und Kurzschließeigenschaften;

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform einer Abtrenn- vorrichtung mit Schaltfunktion im Zustand nicht ausgelöst;

Fig. 3 eine Darstellung ähnlich derjenigen nach Fig. 2, jedoch im Zustand ausgelöst und Kurzschluss;

Fig. 4 eine Ausführungsform der Schalteinrichtung mit entfernbare Isolier- platte;

Fig. 5a und 5b eine weitere Ausführungsform der Schalteinrichtung, wobei die Kurzschlussfunktion durch exzentergesteuerte Bewegung des leit- fähigen Elements einstellbar ist;

Fig. 6 ein Ausführungsbeispiel eines Überspannungsableiters mit einem Gehäuse und einem Varistor-Ableitelement sowie thermischer Abtrenn- vorrichtung, wobei ein Abtrennbock eine mechanische Bewegung auf die thermische Abtrennvorrichtung überträgt und im Abtrennfall ein Kurzschließen über einen brückenartigen Bügel als leitfähiges Ele- ment erfolgt;

Fig. 6b eine Darstellung ähnlich derjenigen nach Figur 6 jedoch im abge- trennten Zustand und ausgelöstem Kurzschluss;

Fig. 6a

eine Detaildarstellung des plattenförmigen Endes vom brückenartigen Bügel mit erkennbarer Aussparung in Kurzschlussposition bezüglich der Schaltzunge sowie

Fig. 7

eine Prinzipdarstellung mit einem leitfähigen Element als Schaltein- richtung.

**[0028]** Gemäß der Darstellung nach Fig. 1 wird zwischen den äußeren Anschlüssen A und B ein Varistor 2 geschaltet. Dieser Varistor 2 ist über eine Abtrennvorrichtung (Schaltzunge) 3, die thermisch auslösbar ist, abtrennbar. Zwischen den Punkten a und c besteht üblicherweise über einen Leiterabschnitt oder eine Brücke eine elektrische Verbindung, und zwar im nicht ausgelösten Zustand. Im Zustand 3' ist die Abtrennvorrichtung 1 ausgelöst und es wurde eine Verbindung auf dem Weg a zu b mit Hilfe eines Kurzschlussbügels 4 hergestellt, welcher den Varistor 2 überbrückt. Der betätigte bzw. ausgelöste Kurzschlusszustand ist gemäß Figur zwischen den Punkten a und b gestrichelt dargestellt. Unter Hinweis auf die Fig. 2 bis 5 wird die Schaltbewegung nach dem Auslöten eines Lotmittels unter dem Einfluss einer Druckfeder 6 (Bezugszeichen 11 gemäß Fig. 6 und 6 b) ausgeführt.

**[0029]** Die Fig. 2 zeigt schematisch die Ausführung einer Schalteinrichtung 1 mit Abtrenn- und Kurzschlussfunktion im nicht betätigten bzw. nicht ausgelösten Zustand.

Der betätigte, d.h. ausgelöste Kurzschlusszustand ist gemäß Fig. 2 in der Darstellung zwischen den Punkten a und b gestrichelt dargestellt. Wie erwähnt, erfolgt die Schaltbewegung nach dem Auslötvorgang unter dem Einfluss der Kraft der Feder 6. Die Zunge 3, welche den Leiterabschnitt bildet, wird also gleichzeitig zur Realisierung des gewünschten Kurzschlusses zwischen den Anschlusspunkten A und B genutzt, indem diese in Anschlag mit dem leitfähigen Element bzw. dem Kurzschlussbügel 4 gelangt.

**[0030]** Mit Hilfe der Fig. 3 wird der betätigte bzw. ausgelöste Zustand, d.h. der gewünschte Kurzschluss zwischen den Punkten A und B, deutlich, und zwar infolge der Bewegung der Schaltzunge, die sich jetzt in der Kurzschlusslage 3' befindet.

**[0031]** Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 4 ist ein Isolierplättchen 7 so angeordnet, dass die Schaltzunge 3 bzw. 3' nicht in Anlage zum Kurzschlussbügel 4 gelangen kann. Dies bedeutet, dass der Bewegungsweg der Schaltzunge 3, 3' durch die Isolierplatte 7 begrenzt wird. Anstelle einer Isolierplatte 7 kann im Sinne der Erfindung auch ein Stift oder ein Bolzen Verwendung finden oder es besteht die Möglichkeit, mindestens das gestrichelt dargestellte Ende des Kurzschlussbügels 4 mit einem entfernbaren Isolierschlauch zu überziehen.

**[0032]** Gemäß den Darstellungen nach den Fig. 5a und 5b ist bei der Schalteinrichtung 1 deren Kurz-

schlussfunktion über eine manuelle Betätigung eines Mittels, insbesondere eines Exzenters 8 zu- oder abschaltbar.

**[0033]** Mit Hilfe des Exzenters 8, der verschiedene Betätigungsstrecken 8', 8'' ermöglicht, kann ein beweglicher Teil 4' des Kurzschlussbügels bezüglich des starren Bügelteils 4'' verändert werden, so dass, wie in der Fig. 5b angedeutet, ein Inkontaktkommen mit der Schaltzunge 3 realisierbar ist, was in der Position des beweglichen Teils des Kurzschlussbügels 4' nach Fig. 5a nicht möglich ist. Zum Zweck der Bewegungsbegrenzung der Schaltzunge ist bei dieser Ausführungsform noch ein Anschlag 9 vorgesehen.

**[0034]** Der Exzenter 8 kann über eine Öffnung im gestrichelt dargestellten Gehäuse leicht in seine verschiedenen Positionen gemäß den Darstellungen nach Fig. 5a und 5b verstellt werden, wobei durch das erkennbare freie Betätigungsende des Exzenters 8 auch deutlich wird, welcher jeweilige Zustand (Kurzschluss oder nicht) vorliegt.

**[0035]** In der Schalterstellung Abtrennen nach Fig. 5a befindet sich somit ein über den Drehpunkt 5 gelagerter Kurzschlussbügel 4' außerhalb des Aktionsradius und des Wirkungsbereichs der Schaltzunge 3, so dass ein Kontakt über den Weg a/b verhindert ist.

**[0036]** In der Position "Kurzschließen" hingegen wird durch die über die exzenterförmige Scheibe 8 hergestellte Verschiebung des beweglichen Kurzschlussbügels 4' in den Aktionsbereich der Schaltzunge 3 hinein eine Verbindung über den Weg a/b ermöglicht.

**[0037]** Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 ist ein Überspannungsableiter mit zusätzlicher Kurzschlussfunktion in ein Gehäuse 10 integriert. Mit Hilfe eines verschwenkbar gelagerten Abtrennbocks 13 und der Zugfeder 11 wirkt eine Vorspannung auf die Schaltzunge 3, die mit Hilfe eines Lotes 14 mit einem durch die Gehäusestrennwand 15 geführten Anschluss 16 eines (nicht gezeigten) Varistors verbunden ist.

**[0038]** Das leitfähige Element ist gemäß der Ausführungsform nach Fig. 6 als brückenartiger Bügel 17 ausgebildet. Dieser brückenartige Bügel 17 weist ein erstes Ende in Plattenform 18 auf. Ein zweites Ende des brückenartigen Bügels 17 steht mit einem elektrischen Außenanschluss beim Anziehen einer hierfür vorgesehenen Klemme 19 in Verbindung.

**[0039]** Das plattenförmige Ende 18 des brückenartigen Bügels 17 weist an seiner zum zweiten Ende gerichteten Unterseite eine Aussparung 20 zur Aufnahme von im Abtrennfall möglicherweise weg spritzendem Lot vom Lotpunkt 14 auf.

**[0040]** Der brückenartige Bügel 17 ist über Mittel zum Befestigen 21 am oder im Ableitergehäuse 10 fixierbar. Der Abstand zwischen dem plattenförmigen Ende 18 des leitfähigen Elements und dem Leiterabschnitt bzw. der Schaltzunge 3 kann durch Abwinkeln oder Biegen des plattenförmigen Endes 18 eingestellt oder verändert werden. Maßgeblich ist die Winkellage des plattenförmigen Endes 18 bezogen auf die Position der Schaltzunge 3.

Auf jeden Fall ist hier sicherzustellen, dass für den gewünschten sicheren Kurzschluss die Schaltzunge 3 großflächig und eben mit dem plattenförmigen Ende 18 in Kontakt gelangt.

**[0041]** Wird gemäß der Darstellung nach Fig. 6 die Schaltzunge über den Lotpunkt 14 an der Position c ausgelötet, erfolgt eine Drehbewegung des Abtrennbocks 13 und damit eine Schaltbewegung der Schaltzunge 3 bis in die Endstellung gemäß Position b, welche der Kurzschlussposition entspricht.

**[0042]** Aus der Darstellung nach Fig. 6 wird ersichtlich, dass der weiterentwickelte Überspannungsableiter mit Kurzschlussfunktion ohne weiteres in einem Standardgehäuse zur Hutschienenmontage untergebracht werden kann, wobei der brückenartige Bügel 17 nach Abnahme des nicht gezeigten Gehäusedeckels leicht zugänglich ist. Es kann hierdurch montageseitig ein Überspannungsableiter ohne, aber auch mit Kurzschlussfunktion mit wenig Aufwand bereitgestellt werden, wobei durch nachträgliches Einsetzen des brückenartigen Bügels 17 auch eine spätere Kurzschlussfunktion realisierbar ist.

**[0043]** Figur 6b zeigt eine Darstellung der erfindungsgemäßen Abtrennvorrichtung in einem realisierten Gerät und zwar im ausgelösten Zustand (Schalterstellung ausgelöst b).

**[0044]** Die Aussparung 20 im Bereich des plattenförmigen Endes 18 vom brückenartigen Bügel 17 liegt derart, dass der Lotpunkt 14 der Schaltzunge 3 nicht in Kontakt mit dem brückenartigen Bügel 17 gelangt. Möglicherweise hier anhaftendes oder wegspritzendes Lot kann durch den mittels der Aussparung 20 gegebenen Freiraum treten und führt nicht zu einem möglicherweise überhöhten Übergangswiderstand.

**[0045]** Es ist also der mit der Lotpaste versehenen Lotpunkt 14 bzw. 14' (siehe Figur 6a) nicht an der eigentlichen großflächigen Kontaktgabe beteiligt. Nur der Teil b der Schaltzunge 3' liegt auf der Oberfläche des plattenförmigen Endes 18 des brückenartigen Bügels 17 an.

**[0046]** Die Figur 7 zeigt eine Prinzipdarstellung mit einem leitfähigen Element, das als Schalteinrichtung SE ausgebildet ist.

**[0047]** Bei einem dauerhaften Kurzschluss des Überspannungsableiters, z. B. eines MOV können Probleme bei traflosen Wechselrichtern in photovoltaischen Anlagen auftreten und zwar bedingt durch den entstehenden Rückstrom.

**[0048]** Darüber hinaus besteht beim Auswechseln eines kurzgeschlossenen Überspannungsableiters die Gefahr einer Lichtbogenbildung, da sich der Ableiter im Kurzschluss befindet und weiterhin ein Stromfluss vom photovoltaischen Generator erfolgt. Hier kann das Wartungspersonal keine Spannung messen, da der Kurzschlussfall vorliegt. Bei dem dann folgenden Versuch des Austausches des Ableiters entsteht ein gefährlicher Störlichtbogen.

**[0049]** Zur Vermeidung dieser oben erwähnten Nachteile wird in Ausgestaltung und Weiterbildung der Erfin-

dung vorgeschlagen, das leitfähige Element mit einer Schalteinrichtung zu kombinieren oder dieses leitfähige Element selbst als Schalteinrichtung im Kurzschlusszweig auszubilden.

**[0050]** Der durch die Schalteinrichtung im Kurzschlussfall gebildete Bypass wird hier nicht auf Dauerstromtragfähigkeit ausgelegt. Nachdem über eine gewisse Zeit der Fehlerstrom geflossen ist, erfolgt eine Abschaltung des Bypasses. Das leitfähige Element kann bedingt durch die gewünschte Unterdimensionierung geringere Querschnitte der stromleitenden Teile aufweisen und daher noch kostengünstiger gefertigt werden.

**[0051]** So kann das leitfähige Element als Sicherung ausgebildet sein oder aber auch einen Leistungshalbleiter aufweisen oder mit einem Leistungshalbleiter einen Stromkreis bilden, wobei der Leistungshalbleiter nach Führen eines Kurzschlussstromes mit Hilfe eines Initialimpulses in den geöffneten Zustand überführt wird.

**[0052]** Die dem leitfähigen Element zugewiesenen Funktionen sind mit den symbolischen Darstellungen eines Halbleiterschalters oder einer Sicherung in der Figur 7, rechte Seite dargestellt.

**[0053]** Die Funktionsabfolge lässt sich wie folgt darstellen. Im Zustand ① befindet sich der Überspannungsableiter in ordnungsgemäßer Funktion.

**[0054]** Im Falle einer Überlastung des Überspannungsableiters MOV bewegt sich der Anschluss der thermischen Abtrennvorrichtung zur Position ②, d. h. zum Anschlusspunkt für das Kurzschlusselement im Bypass. Das Kurzschlusselement SE ist geschlossen. Der bei der Öffnung der thermischen Abtrennvorrichtung entstehende Lichtbogen wird von den Kontaktelementen geführt und verlischt selbständig bei Erreichen des Kurzschlusskontaktes. Unmittelbar nach Erreichen des Kurzschlusskontaktes verlischt der Bogen und der Strom fließt über den Bypass, d. h. über die Schalteinrichtung SE.

**[0055]** Nach einer vorgegebenen Zeit öffnet sich die Schalteinrichtung SE und es wird der Fehlerstrom unterbrochen.

**[0056]** Als Schalteinrichtungen können mechanische Schaltgeräte, Sicherungen aber auch Leistungshalbleiter angewendet werden. Auch Funkenstrecken, die für den Einsatz in Gleichspannungskreisen ausgelegt sind, können Verwendung finden. Die erfindungsgemäße Schalteinrichtung kann im Überspannungsableiter integriert werden, wobei aber auch die Kombination mit einem externen Schaltgerät möglich ist. Nach dem Abschaltvorgang ist das defekte Überspannungsschutzgerät aus dem Stromkreis herausgetrennt, es bleibt aber die Stromversorgung aufrechterhalten. Um nach einer definierten Zeit den Öffnungsvorgang der Schalteinrichtung SE einzuleiten, kann die Schalteinrichtung z. B. durch eine Querschnittsreduzierung quasi als Schmelzsicherung ausgebildet werden.

Bezugszeichenliste

**[0057]**

1	Abtrennvorrichtung mit den Kontakten a, b und c
2	Varistor
3	Schaltzunge (unbetätigte Position)
3'	Schaltzunge (betätigte Position)
4	Kurzschlussbügel
4'	beweglicher Teil des Kurzschlussbügels
4"	starrer Teil des Kurzschlussbügels
5	Drehpunkt
6	Feder
7	Isolierplatte
8	Exzenter
8'	kurze Betätigungsstrecke des Exzenters
8"	lange Betätigungsstrecke des Exzenters
9	Anschlag
10	Ableitergehäuse
11	Zugfeder
13	Abtrennbock
A	erster äußerer Anschluss
B	zweiter äußerer Anschluss
20 a	Varistorkontaktierung / Anschluss an Schaltzunge
b	Schalterstellung ... ausgelöst
c	Schalterstellung nicht ausgelöst
b'	zweite Varistorkontaktierung
14	Lotpunkt
25 15	Trennwand
16	Varistoranschluss am Lotpunkt
17	brückenartiger Bügel
18	plattenförmiges Ende
19	Klemme
30 20	Aussparung
21	Mittel zur Befestigung
SE	Schalteinrichtung

### 35 Patentansprüche

1. Überspannungsableiter mit einem Gehäuse (10) und mindestens einem Ableitelement, beispielsweise einem Varistor, sowie eine Abtrennvorrichtung, um das oder die Ableitelemente vom Netz zu trennen, wobei die Abtrennvorrichtung eine Lötstelle (14) umfasst, welche in den elektrischen Anschlusspfad (A; B) innerhalb des Ableiters eingebunden ist, wobei über die Lötstelle (14) ein beweglicher Leiterabschnitt oder eine bewegliche leitende Brücke (3) mit dem Ableitelement einerseits und der Leiterabschnitt oder die Brücke andererseits mit einem ersten elektrischen Außenanschluss des Ableiters verbunden ist, sowie umfassend ein Vorspannkraft erzeugendes Mittel, beispielsweise eine Feder (6; 11), wobei der diesbezügliche Kraftvektor mittelbar oder unmittelbar über einen beweglichen Trennbock (13) auf den Leiterabschnitt oder die Brücke (3) in Abtrennrichtung wirkt, im Bewegungsweg des Leiterabschnitts oder der Brücke (3) ein leitfähiges Element (4; 17) angeordnet ist, dessen erstes Ende bei ausgelöster Abtrennvorrichtung mit dem Leiterabschnitt oder der Brücke (3) in Kontakt gelangt, wobei

dessen zweites Ende mit einem zweiten elektrischen Außenanschluss in Verbindung steht **dadurch gekennzeichnet, dass** das leitfähige Element eine Schalteinrichtung umfasst oder als Schalteinrichtung ausgebildet ist.

2. Überspannungsableiter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das leitfähige Element ein brückenartiger Bügel (17) ist, dessen zweites Ende mit dem elektrischen Außenanschluss beim Anziehen einer hierfür vorgesehenen Klemme (19) verbindbar ist.
3. Überspannungsableiter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Ende des leitfähigen Elements (4; 17) eine Plattenform (18) aufweist, wobei die Platte eine parallele Orientierung zum Leiterabschnitt oder der Brücke (3) bezogen auf den Abtrennfall besitzt und die Platte oder das plattenförmige Ende (18) an ihrer zum zweiten Ende des brückenartigen Bügels (17) gerichteten Unterseite eine Aussparung (20) zur Aufnahme von wegspritzendem Lot aufweist.
4. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das leitfähige Element (4; 17) nachträglich in den Ableiter einsetzbar ist, um neben einer Abtrennung auch eine Kurzschluss-Fail-Safe-Funktion zu realisieren.
5. Überspannungsableiter nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum wahlweisen Aktivieren des leitfähigen Elements (4; 17) im Sinne eines im Abtrennfall wirkenden Kurzschließers ein Isolierplättchen (7) zwischen dem leitfähigen Element (4; 17) und dem Leiterabschnitt oder der Brücke (3) anordenbar ist oder das leitfähige Element (4; 17) mindestens auf seinem ersten Ende einen lösbaren Isolierüberzug aufweist.
6. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum wahlweisen Aktivieren des leitfähigen Elements im Sinne eines im Abtrennfall wirkenden Kurzschließers der relative Abstand zwischen dem leitfähigen Element (4; 17) und dem Leiterabschnitt oder der Brücke (3) einstellbar ist.
7. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum wahlweisen Aktivieren des leitfähigen Elements (4; 17) im Sinne eines im Abtrennfall wirkenden Kurzschließers ein den Bewegungsweg des Leiterab-

schnitts oder der Brücke (3) begrenzendes Element als Stift, Bolzen oder dergleichen Anordnung einsetzbar ist.

- 5 8. Überspannungsableiter nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Isolierplättchen (7) oder der Stift bzw. Bolzen von außen durch das Gehäuse (10) hindurch entfernbar ist.
- 10 9. Überspannungsableiter nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das leitfähige Element als Sicherung ausgebildet ist.
- 15 10. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das leitfähige Element einen Leistungshalbleiter aufweist oder mit einem Leistungshalbleiter einen Stromkreis bildet, wobei der Leistungshalbleiter nach Führen eines Kurzschlussstromes mit Hilfe eines Initialimpulses in den geöffneten Zustand überführt wird.
- 20 11. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das leitfähige Element im Querschnitt derart dimensioniert ist, dass nach einem Führen eines Kurzschlussstromes ein Auftrennen der leitfähigen Verbindung erfolgt.
- 25 12. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 9 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das leitfähige Element nicht kurzschlussdauerstromtragfähig ausgebildet ist.
- 30 13. Überspannungsableiter nach einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** dessen Verwendung in Gleichspannungsanlagen mit hohen Systemspannungen und Betriebsströmen auf Kurzschlussstromniveau, insbesondere für Photovoltaik-Anlagen.
- 35 40 45

## Claims

- 50 1. Surge arrester having a housing (10) and at least one arrester element, such as a varistor, and a disconnection device for disconnecting the arrester element(s) from the mains, the disconnection device comprising a soldering joint (14) which is incorporated in the electrical connection path (A; B) inside the arrester, wherein a movable conductor section or a movable conductive bridge (3) is connected via the soldering joint (14), on the one hand, to the arrester
- 55

element and, on the other hand, the conductor section or the bridge is connected to a first electrical outer terminal of the arrester, and comprising a means for generating a prestressing force, such as a spring (6; 11), wherein the force vector in this regard acts indirectly or directly via a movable disconnection bracket (13) on the conductor section or the bridge in the disconnecting direction, a conductive element (4; 7) is disposed in the movement path of the conductor section or the bridge (3), whose first end comes into contact with the conductor section or the bridge (3) if the disconnection device is released and whose second end is connected to a second electrical outer terminal,

**characterized in that**

the conductive element comprises a switching device or is configured as a switching device.

2. Surge arrester according to claim 1, **characterized in that** the conductive element is a bridge-like bracket (17) whose second end can be connected to the electrical outer terminal upon tightening a clamp (19) provided therefor.
3. Surge arrester according to claim 1 or 2, **characterized in that** the first end of the conductive element (4; 17) is plate-shaped (18), the plate being oriented in parallel with respect to the conductor section or the bridge (3) relative to the case of disconnection, and the plate or plate shaped end (18) having a recess (20) to receive solder sputtering away at its lower side directed towards the second end of the bridge-like bracket (17).
4. Surge arrester according to one of claims 1 to 3 **characterized in that** the conductive element (4; 17) can be inserted into the arrester subsequently in order to realize a short-circuit fail-safe function in addition to a disconnection function.
5. Surge arrester according to one of the preceding claims, **characterized in that** for optionally activating the conductive element (4; 17) in terms of a short-circuiting device acting in the case of disconnection a small insulating plate (7) can be arranged between the conductive element (4; 17) and the conductor section or the bridge (3), or the conductive element (4; 17) has a removable insulating coating at least on its first end.
6. Surge arrester according to one of claims 1 to 4 **characterized in that** for optionally activating the conductive element (4; 17) in terms of a short-circuiting device acting in the

case of disconnection the relative distance between the conductive element (4; 17) and the conductor section or the bridge (3) is adjustable.

7. Surge arrester according to one of claims 1 to 4 **characterized in that** for optionally activating the conductive element (4; 17) in terms of a short-circuiting device acting in the case of disconnection an element in the form of a pin, bolt or the like means can be inserted for limiting the movement path of the conductor section or the bridge (3).
8. Surge arrester according to claim 6 or 7, **characterized in that** the small insulating plate (7) or the pin or bolt, respectively, can be removed through the housing (10) from outside.
9. Surge arrester according to one of the preceding claims, **characterized in that** the conductive element is designed as a fuse.
10. Surge arrester according to one of claims 1 to 9, **characterized in that** the conductive element comprises a power semiconductor or forms an electric circuit with a power semiconductor, wherein the power semiconductor, upon carrying a short-circuit current, is transferred with the aid of an initial impulse into the opened state.
11. Surge arrester according to one of claims 1 to 9, **characterized in that** in the cross section the conductive element is dimensioned to disconnect the conductive connection upon carrying a short-circuit current.
12. Surge arrester according to one of claims 1 to 9 or 11, **characterized in that** the conductive element is configured to have no current-carrying capacity during the short circuit.
13. Surge arrester according to one of the preceding claims, **characterized by** the use thereof in direct voltage systems having high system voltages and operating currents on a short-circuit current level, especially for photovoltaic systems.

## Revendications

1. Dispositif dérivateur de surtensions, comprenant un boîtier (10) et au moins un élément dérivateur, par exemple un varistor, ainsi qu'un dispositif de coupure, afin de séparer le ou les éléments dérivateurs vis-à-vis du réseau, dans lequel le dispositif de cou-



- pure comprend un emplacement de brasage (14) qui est intégré dans le trajet de connexion électrique (A ; B) à l'intérieur du dispositif dérivateur, dans lequel via l'emplacement de brasage (14) un tronçon conducteur mobile ou un pont conducteur mobile (3) est relié à l'élément dérivateur d'une part, et le tronçon conducteur ou le pont conducteur d'autre part est relié à une première borne extérieure électrique du dispositif dérivateur, et comprenant un organe qui engendre une force de précontrainte, par exemple un ressort (6 ; 11), tel que le vecteur de force relatif à cet organe agit directement ou indirectement via un bloc de coupure mobile (13) sur le tronçon conducteur ou sur le pont (3) en direction de coupure, dans le trajet de déplacement du tronçon de conducteur ou du pont conducteur (3) est agencé un élément conducteur (4 ; 17) dont la première extrémité vient en contact avec le tronçon conducteur ou avec le pont conducteur (3) lorsque le dispositif de coupure est déclenché, et dont la seconde extrémité est connectée à une seconde borne extérieure électrique,
- caractérisé en ce que** l'élément conducteur comprend un moyen commutateur ou est réalisé sous forme de moyen commutateur.
2. Dispositif dérivateur de surtensions selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément conducteur est une crosse (17) semblable à un pont, dont la seconde extrémité est susceptible d'être reliée à la borne extérieure électrique lors du serrage d'une pince (19) prévue à cet effet.
  3. Dispositif dérivateur de surtensions selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la première extrémité de l'élément conducteur (4 ; 17) présente une forme en plaque (18), ladite plaque possédant une orientation parallèle au tronçon conducteur ou au pont conducteur (3), par référence à la situation de séparation, et la plaque ou l'extrémité en forme de plaque (18) comporte, sur sa face inférieure orientée vers la seconde extrémité de la crosse (17) semblable à un pont, un évidement (20) pour la réception d'agent de brasage chassé.
  4. Dispositif dérivateur de surtensions selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'élément conducteur (4 ; 17) peut être mis en place postérieurement dans le dispositif dérivateur, afin de réaliser, outre une fonction de coupure, également une fonction de sécurité en cas de court-circuit.
  5. Dispositif dérivateur de surtensions selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, pour activer sélectivement l'élément conducteur (4 ; 17) dans le sens d'un court-circuit agissant dans la situation de coupure, une plaquette isolante (7) peut être agencée entre l'élément conducteur (4 ; 17) et le tronçon conducteur ou le pont conducteur (3), ou bien l'élément conducteur (4 ; 17) comprend un revêtement isolant amovible au moins sur sa première extrémité.
  6. Dispositif dérivateur de surtensions selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que**, pour activer sélectivement l'élément conducteur, dans le sens d'un court-circuit agissant dans la situation de coupure, la distance relative entre l'élément conducteur (4 ; 17) et le tronçon conducteur ou le pont conducteur (3) est réglable.
  7. Dispositif dérivateur de surtensions selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que**, pour activer sélectivement l'élément conducteur (4 ; 17) dans le sens d'un court-circuit agissant dans la situation de coupure, un élément, comme une tige, un goujon ou un agencement similaire, est susceptible d'être mis en place pour limiter le trajet de déplacement du tronçon conducteur ou du pont conducteur (3).
  8. Dispositif dérivateur de surtensions selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** la plaquette isolante (7) ou la tige ou le goujon, est susceptible d'être enlevé(e) de l'extérieur en traversant le boîtier (10).
  9. Dispositif dérivateur de surtensions selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément conducteur est réalisé sous forme de fusible.
  10. Dispositif dérivateur de surtensions selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** l'élément conducteur comprend un semi-conducteur de puissance ou forme un circuit électrique avec un semi-conducteur de puissance, ledit semi-conducteur de puissance étant transféré, après passage d'un courant de court-circuit, vers l'état ouvert à l'aide d'une impulsion initiale.
  11. Dispositif dérivateur de surtensions selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** l'élément conducteur présente en section transversale une dimension telle qu'après un passage d'un courant de court-circuit il se produit une coupure de la liaison conductrice.
  12. Dispositif dérivateur de surtensions selon l'une des revendications 1 à 9 ou 11, **caractérisé en ce que** l'élément conducteur est réalisé de manière à ne pas supporter un courant de court-circuit en permanence.

13. Dispositif dérivateur de surtensions selon l'une des revendications précédentes,  
**caractérisé par** son utilisation dans des installations à courant continu présentant des tensions systémi-  
ques élevées et des courants de fonctionnement 5  
présentant un niveau de courant de court-circuit, en particulier pour des installations photovoltaïques.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

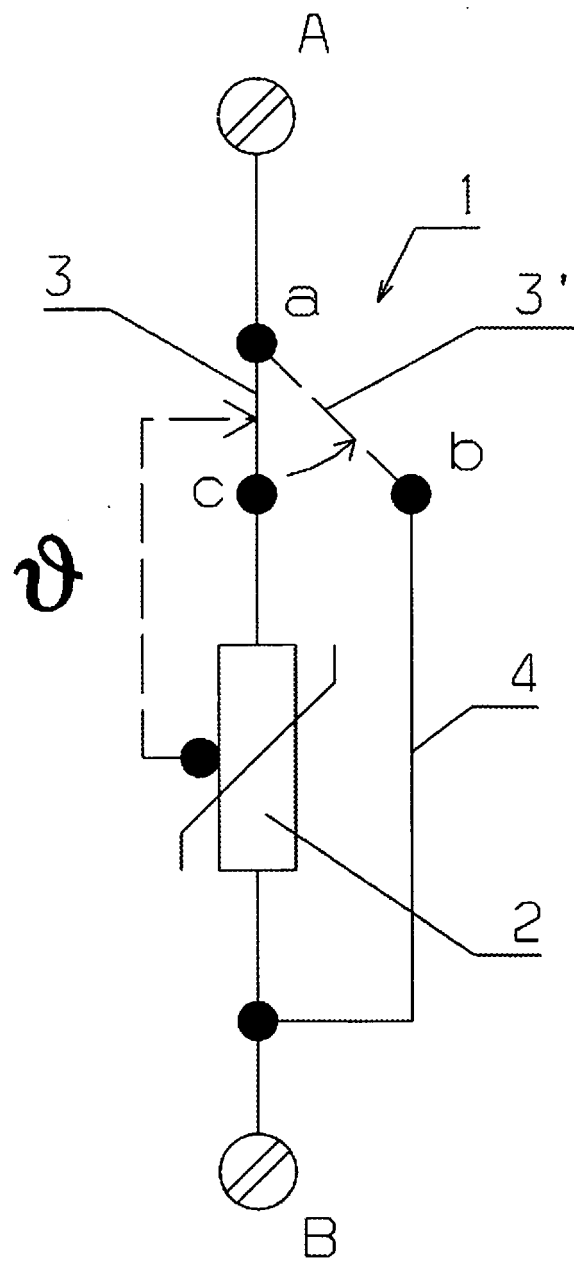


Fig. 1

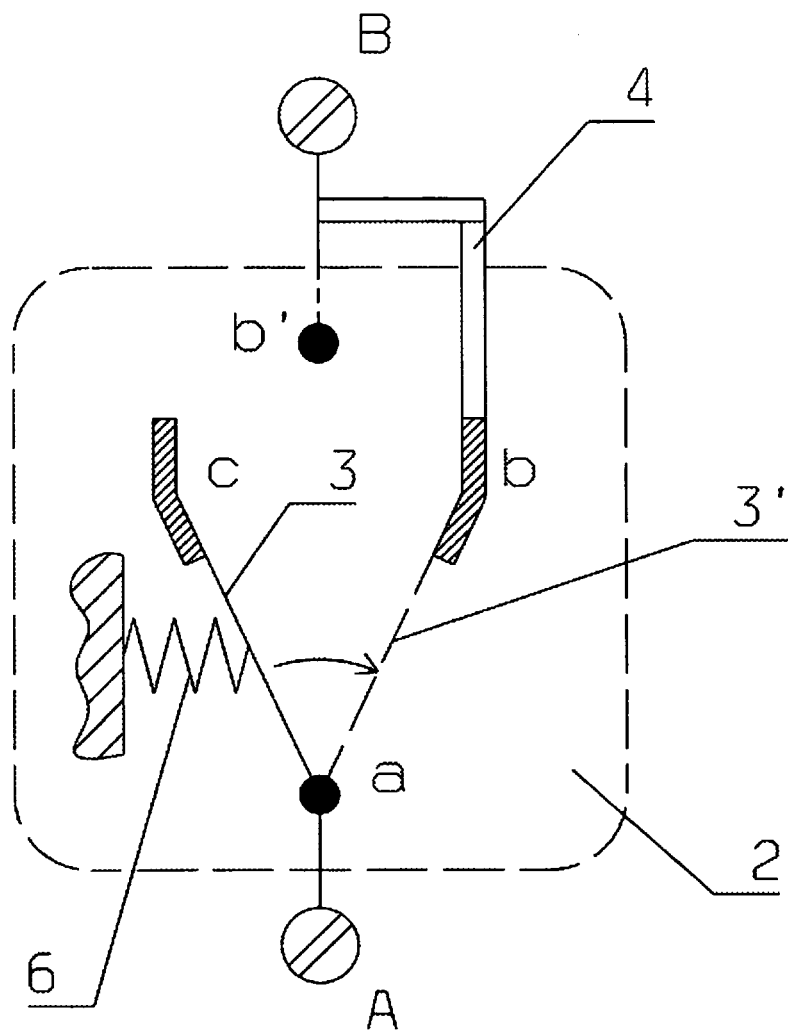


Fig. 2

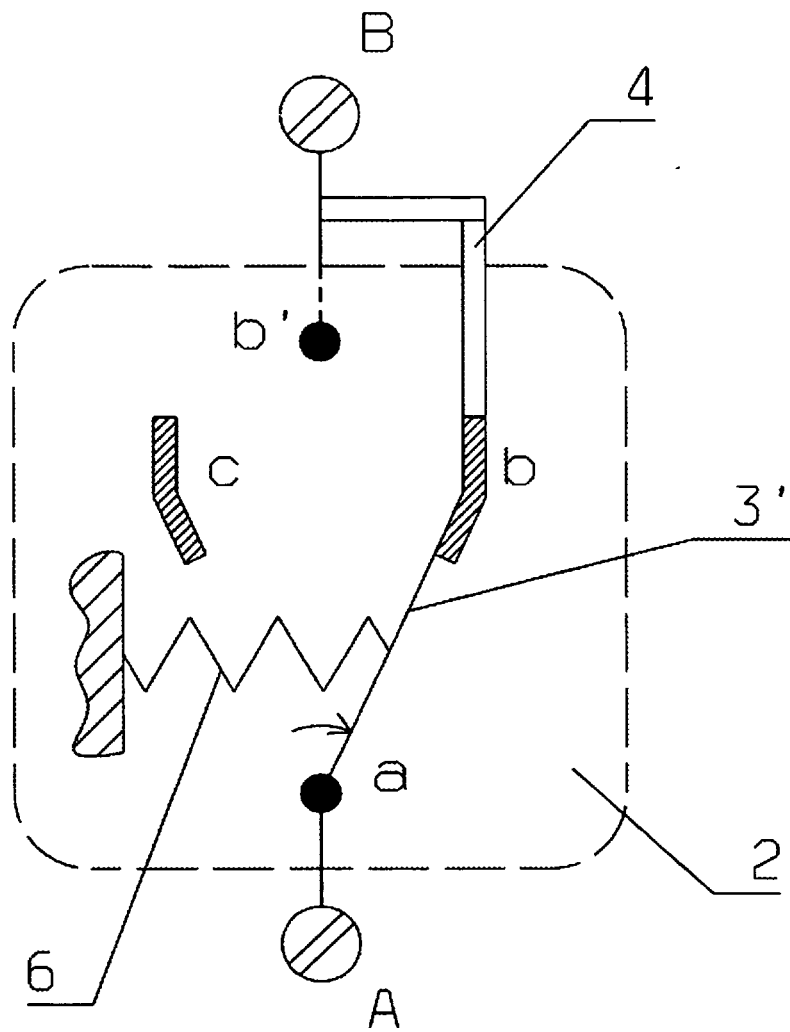


Fig. 3

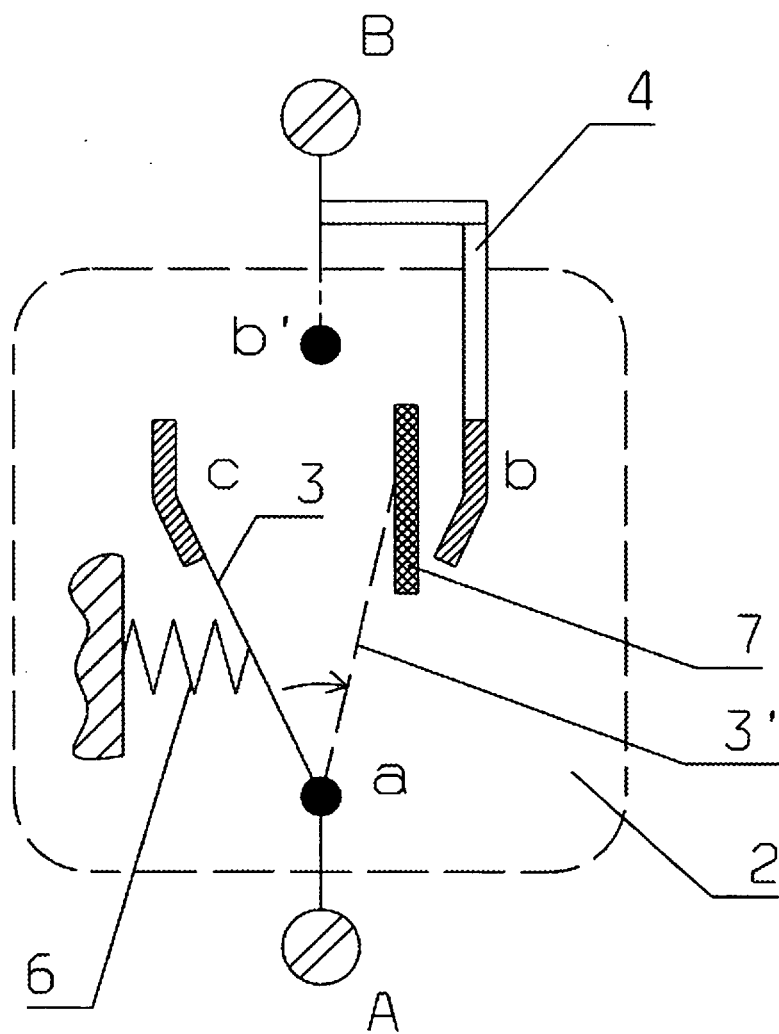


Fig. 4

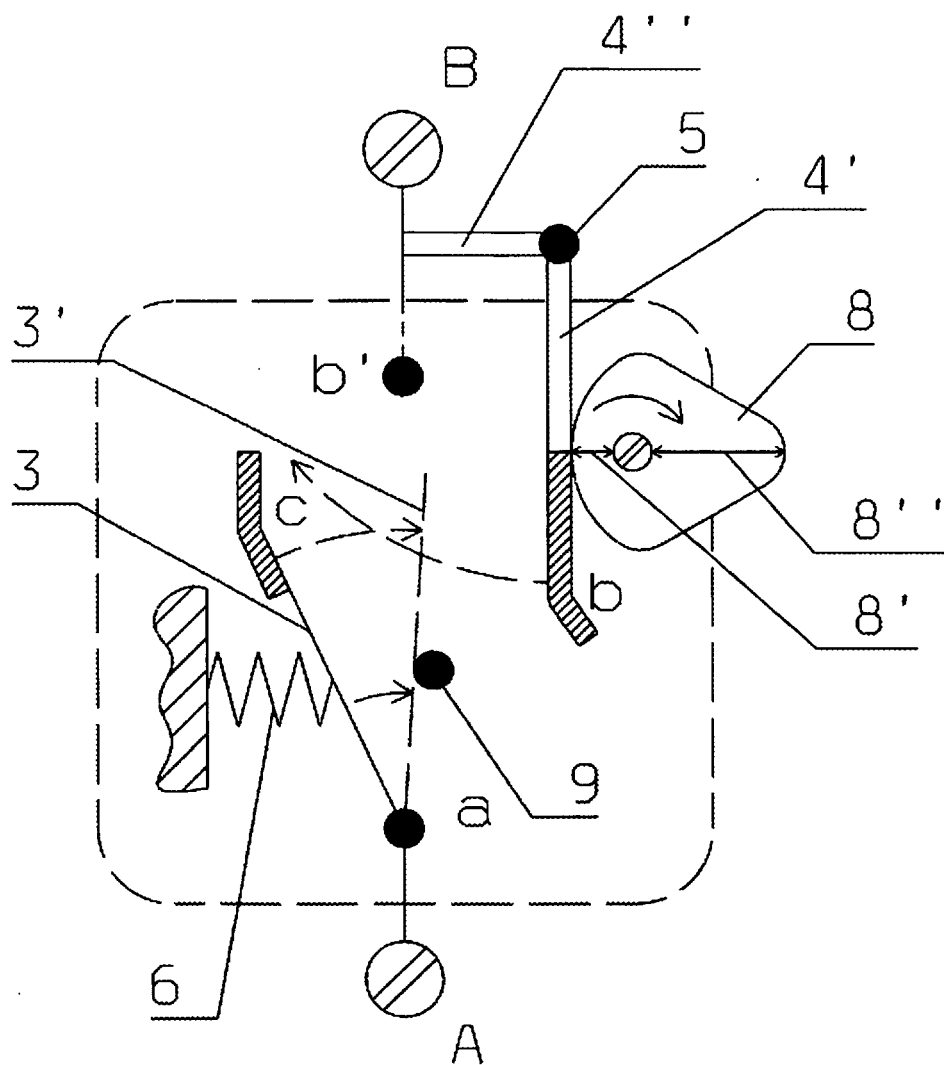


Fig. 5a

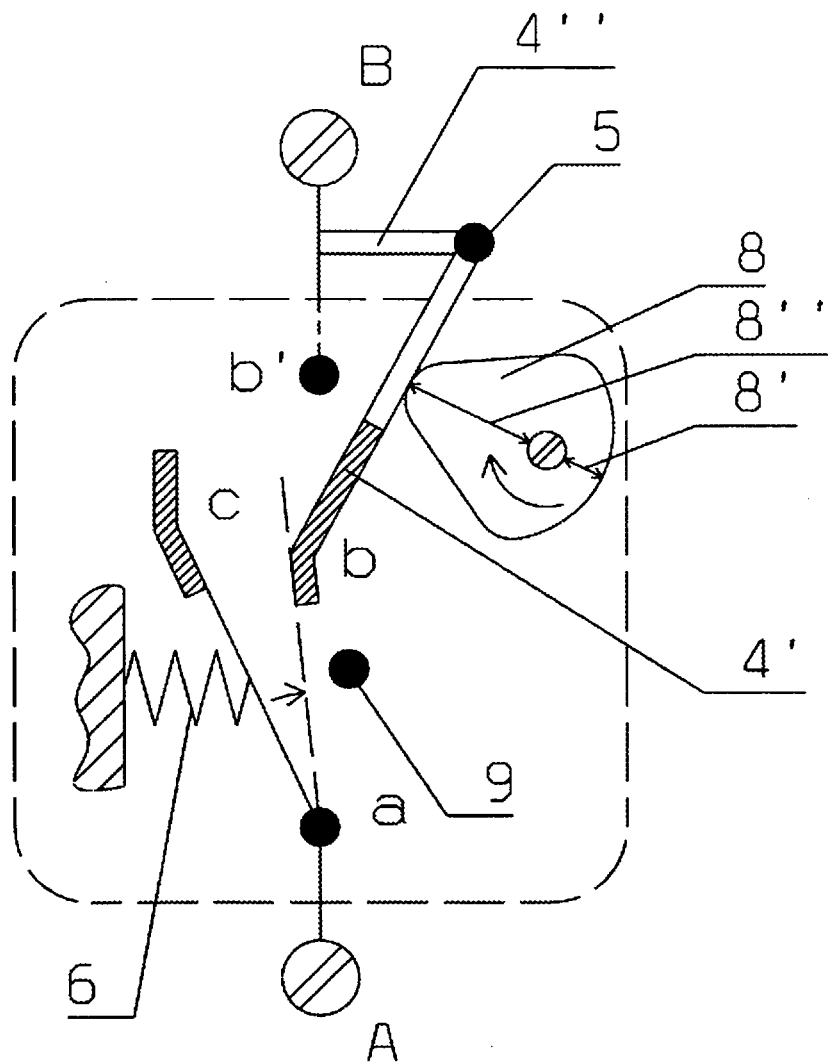


Fig. 5b



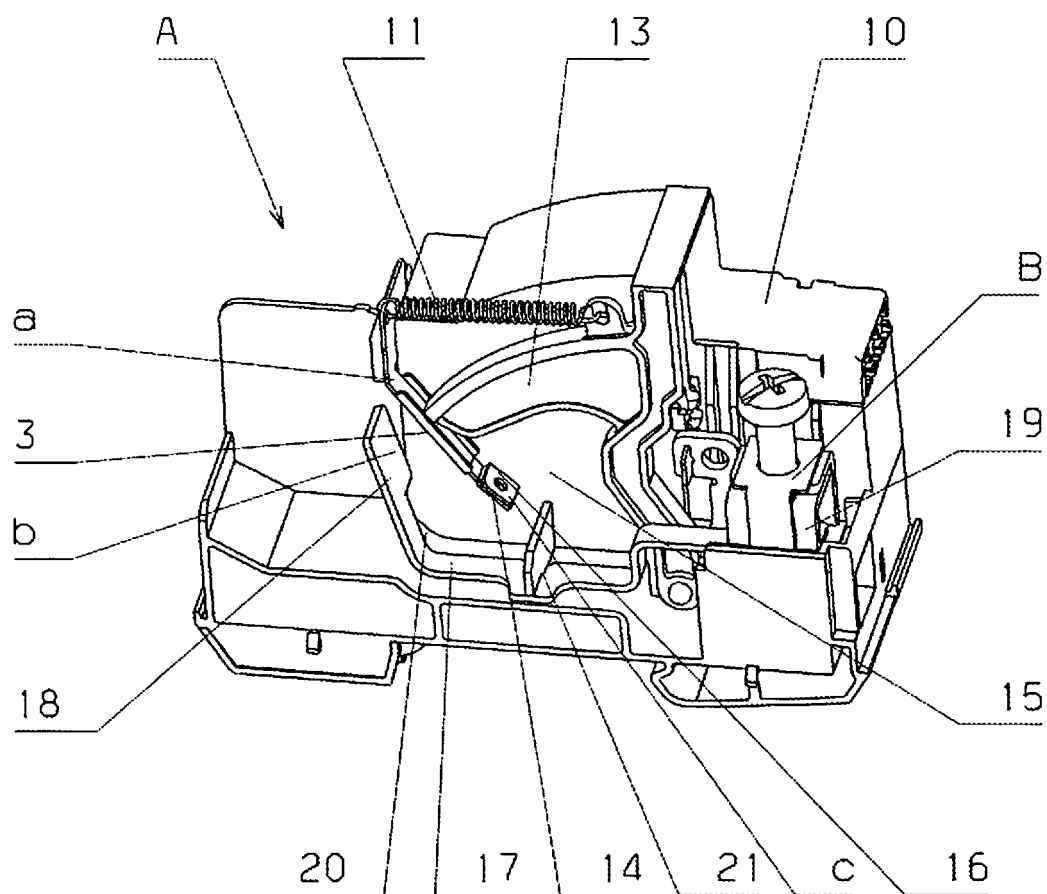


Fig. 6

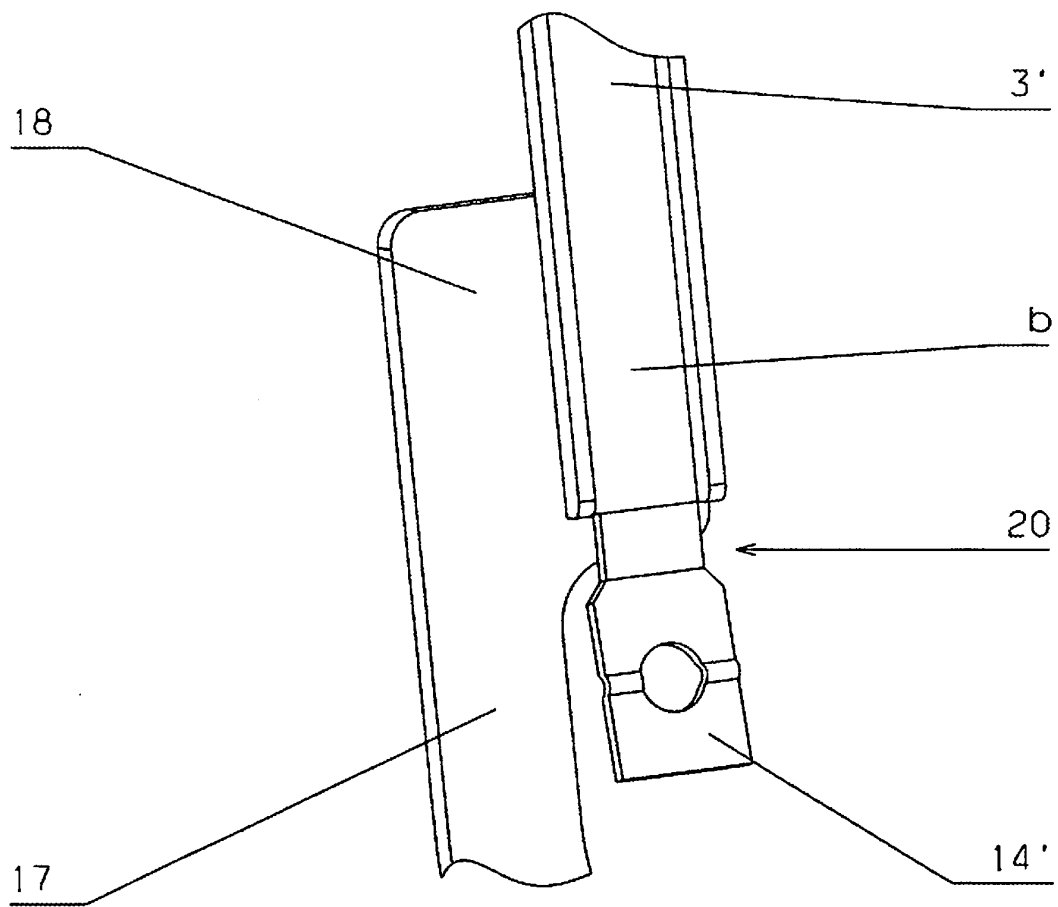


Fig. 6a

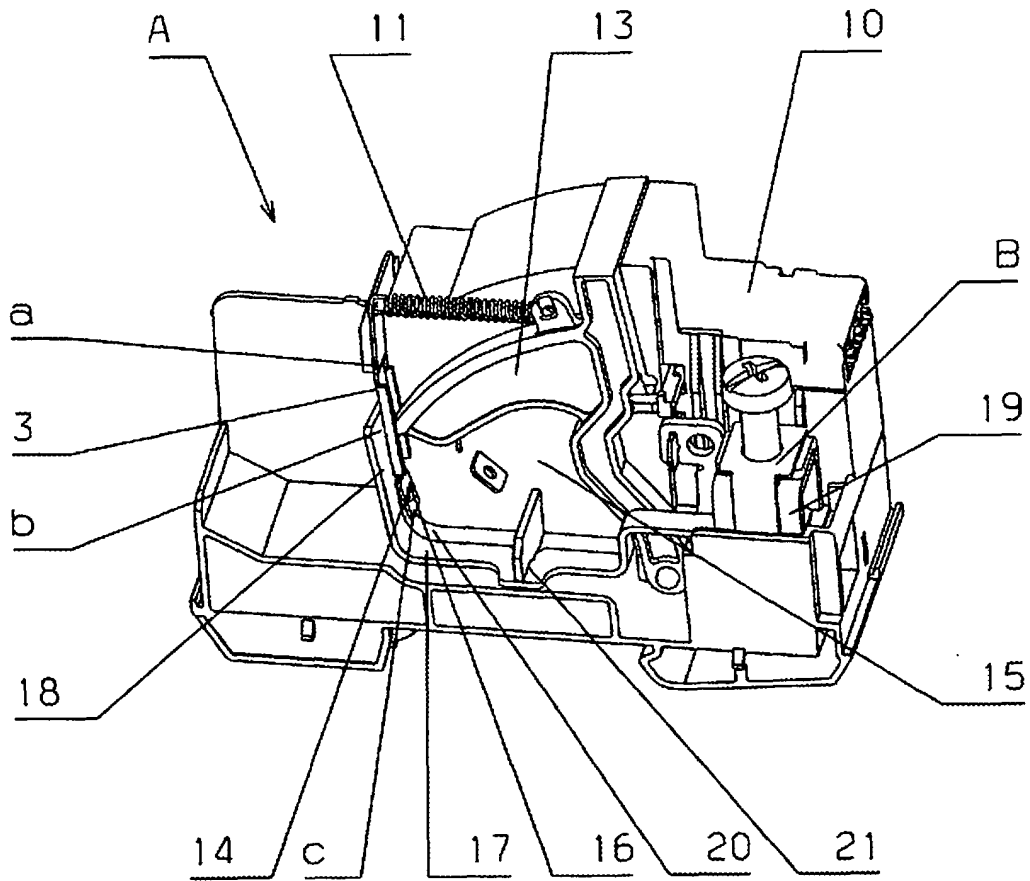


Fig. 6b

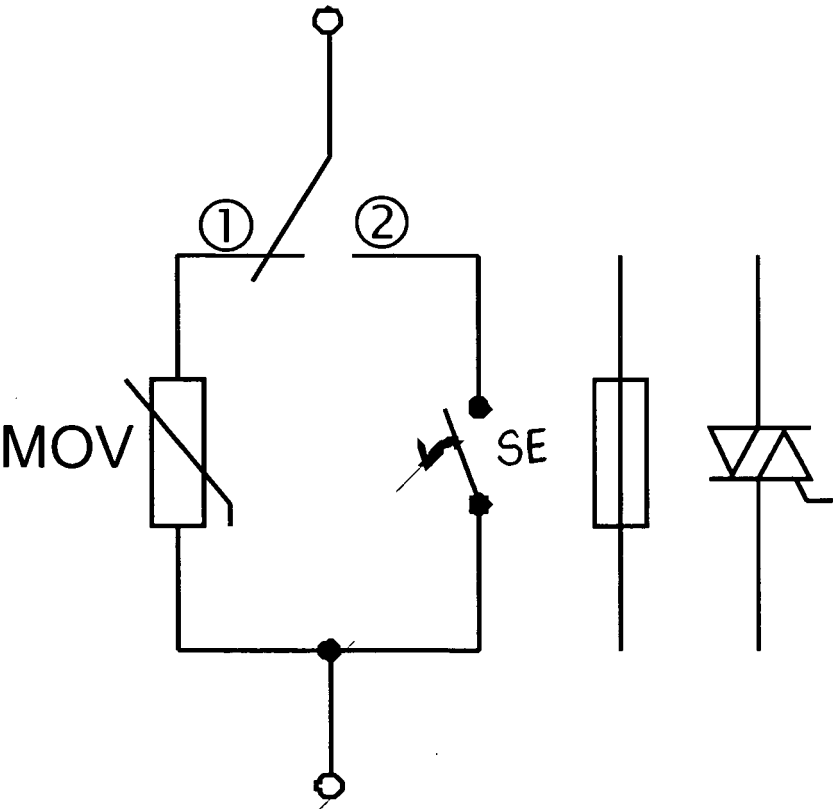


Fig. 7

**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 102006052955 [0001]
- EP 0860927 A1 [0004]
- DE 3734214 C2 [0005]
- DE 4124321 C2 [0006] [0007]
- DE 9115238 U1 [0009]