

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
4. März 2010 (04.03.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/023193 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01T 1/12 (2006.01) **H01C 7/12** (2006.01)

(74) Anwalt: **Meissner, Bolte & Partner GbR**; Widenmayer-
str. 48, 80538 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/060900

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,
NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. August 2009 (25.08.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102008039626.5 25. August 2008 (25.08.2008) DE
102009004703.4 15. Januar 2009 (15.01.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **DEHN + SÖHNE GmbH + Co. KG** [DE/DE];
Hans-Dehn-Straße 1, 92318 Neumarkt/Opf. (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **EHRHARDT, Arnd**
[DE/DE]; Schönwerthstr. 2-o, 92318 Neumarkt/Opf.
(DE). **SCHREITER, Stefanie** [DE/DE]; Schönwerth-
strasse 25, 92318 Neumarkt/Opf. (DE). **BURGER,**
Christian [DE/DE]; Ringweg 31, 93155 Hemau (DE).

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,
LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI,
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SURGE ARRESTOR COMPRISING AT LEAST ONE ARRESTOR ELEMENT

(54) Bezeichnung : ÜBERSpannungsABLEITER MIT MINDESTENS EINEM ABLEITELEMENT

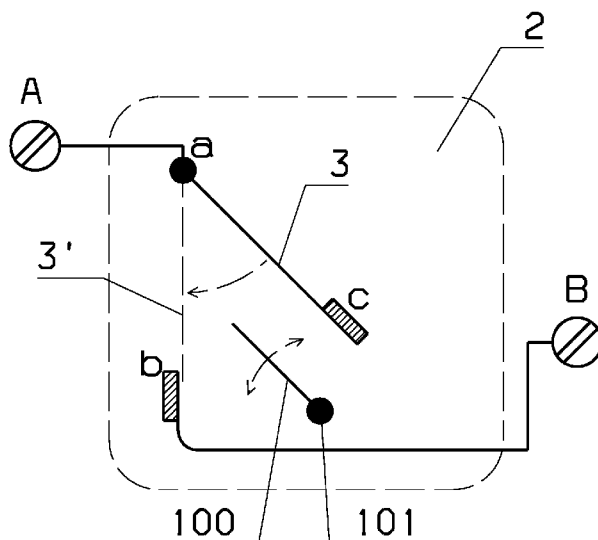


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a surge arrester comprising at least one arrester element, for example a varistor, and a disconnecting device for disconnecting the arrester element or elements from the grid, wherein the disconnecting device comprises a thermal disconnect point that is incorporated into the electrical connection path within the arrester, wherein a moving conductor section or a moving conductive bridge is connected to the arrester element by way of the disconnect point on one side and the conductor section or the bridge is connected to a first external electrical connection of the arrester on the other side, and comprises a means for generating a pre-stressing force, such as a spring, wherein the force vector associated therewith acts on the conductor section or the bridge in the disconnect direction directly or indirectly by way of a moving disconnection bracket, wherein further a conducting element is disposed in or at the end of the path of motion of the conductor section or of the bridge, said conducting element coming into contact with the conductor section or the bridge when the disconnecting device is triggered and being connected to a second external electrical connection for forming a short-circuiter. According to the invention, a moving insulation part is provided that penetrates into the path of motion of the conductor section or of the bridge directly prior to or upon reaching the short circuit state in order to prevent or suppress a re-ignition of the arc between the conducting element and the disconnect point.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft einen Überspannungsableiter mit mindestens einem Ableitelement, beispielsweise einem Varistor, sowie eine Abtrennvorrichtung, um das oder die Ableitelemente vom Netz zu trennen, wobei die Abtrennvorrichtung eine thermische Trennstelle umfasst, welche in den elektrischen Anschlusspfad innerhalb des Ableiters eingebunden ist, wobei über die Trennstelle 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 eine Feder, wobei der diesbezügliche Kraftvektor unmittelbar oder mittelbar über einen beweglichen Trennbock auf den Leiterabschnitt oder die Brücke in Abtrennrichtung wirkt, weiterhin im oder am Ende des Bewegungswegs des Leiterabschnitts oder der Brücke ein leitfähiges Element angeordnet ist, das bei ausgelöster Abtrennvorrichtung mit dem Leiterabschnitt oder der Brücke in Kontakt gelangt und welches mit einem zweiten elektrischen Außenanschluss in Verbindung steht, um einen Kurzschließer zu bilden. Erfindungsgemäß ist ein bewegliches Isolationsteil vorgesehen, welches unmittelbar vor oder mit dem Erreichen des Kurzschlusszustands in den Bewegungswegverlauf des Leiterabschnitts oder der Brücke eintaucht, um ein Wiedertzünden des Lichtbogens zwischen dem leitfähigen Element und der Trennstelle zu verhindern oder zu unterdrücken.

Überspannungsableiter mit mindestens einem Ableitelement

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Überspannungsableiter mit mindestens einem Ableitelement, beispielsweise einem Varistor, sowie eine Abtrennvorrichtung, um das oder die Ableitelemente vom Netz zu trennen, wobei die Abtrennvorrichtung eine thermische Trennstelle umfasst, welche in den elektrischen Anschlusspfad innerhalb des Ableiters eingebunden ist, wobei über die Trennstelle 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 eine Feder, wobei der diesbezügliche Kraftvektor unmittelbar oder mittelbar über einen beweglichen Trennbock auf den Leiterabschnitt oder die Brücke in Abtrennrichtung wirkt, weiterhin im oder am Ende des Bewegungswegs des Leiterabschnitts oder der Brücke ein leitfähiges Element angeordnet ist, das bei ausgelöster Abtrennvorrichtung mit dem Leiterabschnitt oder der Brücke in Kontakt gelangt und welches mit einem zweiten elektrischen Außenanschluss in Verbindung steht, um einen Kurzschließer zu bilden, gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

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

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 sogenannter Fail-Safe-Zustand definiert ist.

Zu diesem Stand der Technik soll beispielsweise auf die EP 0 860 927 A1 hingewiesen werden. In diesem Dokument 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.

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. 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.

Aus der DE 10 2006 052 955 A1 ist ein weiterentwickelter Überspannungsableiter mit einem Gehäuse und mindestens einem Ableitelement, beispielsweise einem Varistor bekannt, wobei dort eine Abtrennvorrichtung vorhanden ist und die Möglichkeit besteht, auch nachrüstbar den Ableiter so auszugestalten, dass dieser einen Kurzschlussstrom sicher führen kann.

Hierfür werden an sich bekannte Abtrennvorrichtungen für Überspannungsableiter mit einer zusätzlichen Verbindung ausgerüstet, die die vorhandene Abtrennfunktion um eine Kurzschlussfunktion erweitert. Konkret ist vorgeschlagen, dass die zusätzliche Verbindung verschiedenartig ausgestaltet werden kann, so dass auch nach Bedarf ein Aktivieren von außen am entsprechend realisierten Überspannungsableiter möglich ist.

Hierfür ist im Bewegungsweg eines federvorgespannten Leiters oder einer 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. Außerdem sind Mittel zum Schützen der Kontaktstelle zwischen Leiterabschnitt oder Brücke und dem leitfähigen Element vor wegspritzenden Lotresten oder Lotmaterial bzw. schmelzenden Materialien vorgesehen.

Bei dieser bekannten Lehre besteht zwar grundsätzlich die Möglichkeit, den Kurzschlussstrom sicher zu führen. Beim Ansprechen und Öffnen der Abtrennvorrichtung kommt es zur Bildung eines Funkens bzw. Lichtbogens zwischen den Elementen der Trennstelle. Dieser Lichtbogen verlischt erst mit dem Erreichen des Kurzschlusskontakts durch die entsprechende Schaltzunge. Die Strecke zwischen einem festen Varistorkontakt und der Schaltzunge bzw. dem Kurzschlusskontakt besitzt aufgrund der thermischen Wirkung des Lichtbogens unmittelbar nach dem Verlöschen des Lichtbogens nur eine sehr geringe Spannungsfestigkeit, welche zeitlich betrachtet sich auch nur langsam erhöht. Wenn der Kurzschlussstrom im Kurzschlusspfad sehr schnell durch eine entsprechende Schalteinrichtung, z.B. eine Sicherung, unterbrochen werden soll, so baut diese Schalteinrichtung zügig eine hohe Spannung auf, welche die elektrische parallele Strecke zwischen Varistorkontakt und Schaltzunge bzw. Kurzschlusskontakt belastet.

Wenn diese Strecke aufgrund der vorangegangenen Lichtbogenbelastung noch keine ausreichende Spannungsfestigkeit besitzt, zündet diese infolge der Spannungsbelastung erneut und es entsteht wieder ein Lichtbogen im Ableiter. In diesem Falle hat die Abtrennvorrichtung versagt.

Aus dem Vorgenannten ist es daher Aufgabe der Erfindung, einen weiterentwickelten Überspannungsableiter mit mindestens einem Ableitelement und Kurzschlussfunktion anzugeben, wobei die Spannungsfestigkeit der Trennstrecke vor dem Abschalten einer Schalteinrichtung im Kurzschlusspfad erhöht ist, um einen Ausfall bzw. eine Überlastung des Ableitelements wirksam zu verhindern.

Die Lösung der Aufgabe der Erfindung erfolgt durch einen Überspannungsableiter mit mindestens einem Ableitelement, insbesondere einem Varistor, sowie einer Abtrennvorrichtung gemäß der Merkmalskombination nach Patentanspruch 1, wobei die Unteransprüche mindestens zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen umfassen.

Es wird demnach von einem Überspannungsableiter mit mindestens einem Ableitelement, beispielsweise einem Varistor, sowie einer Abtrennvorrichtung ausgegangen, wobei die Abtrennvorrichtung dazu dient, das mindestens eine Ableitelement vom Netz zu trennen.

Die Abtrennvorrichtung umfasst eine an sich bekannte thermische Trennstelle, welche in den elektrischen Anschlusspfad innerhalb des Ableiters eingebunden ist. Über die Trennstelle ist 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. Es sind weiterhin Vorspannkraft erzeugende Mittel, beispielsweise mindestens eine Feder, vorhanden, wobei der Kraftvektor der Feder unmittelbar oder mittelbar über einen beweglichen Trennbock auf den Leiterabschnitt oder die Brücke in Abtrennrichtung wirkt.

Weiterhin ist im oder am Ende des Bewegungswegs des Leiterabschnitts oder der Brücke ein leitfähiges Element angeordnet, das bei ausgelöster Abtrennvorrichtung mit dem Leiterabschnitt oder der Brücke in Kontakt gelangt und welches mit einem zweiten elektrischen Außenanschluss in Verbindung steht, um einen Kurzschließer zu bilden. Weiterhin können Mittel zur Unterbrechung des Kurzschlusses im Kurzschlusszweig, z.B. eine Sicherung, vorhanden sein.

Erfindungsgemäß ist ein bewegliches Isolationsteil vorgesehen, welches unmittelbar vor oder mit dem Erreichen des Kurzschlusszustands in den Bewegungswegverlauf des Leiterabschnitts oder der Brücke eintaucht, um einem Wiederspülen des Lichtbogens zwischen dem leitfähigen Element und der Trennstelle entgegenzuwirken bzw. dieses zu verhindern oder zu unterdrücken.

Mit der erfindungsgemäßen Lösung gelingt es, nach dem Verlöschen des Lichtbogens die Festigkeit der Trennstrecke deutlich zu erhöhen, und zwar bevor

die vorgeschaltete Abschaltvorrichtung in Form z.B. einer Sicherung eine Spannung erzeugt, die ansonsten eine Wiederzündung der Trennstrecke bewirkt.

Bei einer ersten Ausführungsform kann das bewegliche Isolationsteil als Plättchen ausgebildet sein, dessen Längsausdehnung in Ruhelage in den Bewegungswegverlauf hineinreicht.

Beim eigentlichen Abtrennvorgang wird das Plättchen von der beweglichen Brücke aus seiner Ruhelage mitgenommen. Mit Erreichen der Kurzschlussposition der beweglichen Brücke springt das Plättchen in seine Ruhelage zurück, wodurch die Trennstrecke entsprechend verlängert ist. Die Trennstrecke ist in diesem Fall durch das Isolationsteil sicher blockiert.

Das vorerwähnte Plättchen gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung kann an einem Ende fest gelagert sein und biegeelastische Eigenschaften aufweisen.

Alternativ kann das Plättchen starr ausgeführt, jedoch an einem Ende drehbeweglich gelagert werden. Hierbei ist die Lagerung bevorzugt so ausgeführt, dass das Plättchen federkraftunterstützt in seiner Ruhelage gehalten ist. Das Herausbewegen des Plättchens aus der Ruhelage erfolgt durch die Bewegungsenergie der beweglichen Brücke im Abtrennvorgang, welcher diese Energie durch eine entsprechende Federvorspannung zugeführt ist.

Bei einer zweiten Ausführungsform wirkt der bewegliche Trennbock auf die Brücke im Abtrennfall ein, wobei der Trennbock das Isolationsteil aufweist oder ein solches Teil umfasst.

Dabei kann der Trennbock mit Isolationsteil eine einem Bumerang ähnliche Form mit zwei Schenkeln aufweisen, wobei an einem ersten Schenkel das Vorspannkraft erzeugende Mittel angreift, der zweite Schenkel das Isolationsteil bildet und zwischen beiden Schenkeln eine Drehachse befindlich ist.

Bei einer dritten Ausführungsform der Erfindung wirkt der bewegliche Abtrennbock mit einem Drehschieber als Isolationsteil zusammen, wobei der Dreh-

schieber im Abtrennvorgang vom Abtrennbock mitgenommen wird und mit Erreichen des Kurzschlusszustands in den Bewegungswegverlauf eindringt.

Der Drehschieber ist an einer Drehachse gelagert, die sich vom Drehpunkt des Abtrennbocks unterscheidet.

Bei einer vierten Ausführungsform der Erfindung ist das bewegliche Isolations-
teil z.B. rohrförmig an oder auf der Brücke verschieblich gelagert, wobei das
Isolationsteil vom Trennbock mitgenommen wird, um spätestens im Kurz-
schlusszustand in den Bewegungswegverlauf einzutauchen bzw. einzudringen.

Der vorstehend geschilderte Überspannungsableiter ist insbesondere gekenn-
zeichnet durch dessen Verwendung in Gleichspannungsanlagen mit hohen Sys-
temspannungen und Betriebsströmen auf Kurzschlussstromniveau, insbesonde-
re für Photovoltaik-Anlagen.

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

Hierbei zeigen:

Fig. 1 eine prinzipielle Darstellung der ersten Ausführungsform mit einem
Isolationsplättchen;

Fig. 2a eine Darstellung der zweiten Ausführungsform der Erfindung mit ei-
nem speziell geformten Abtrennbock, der ein integriertes Isolations-
teil aufweist, im Zustand vor dem Abtrennvorgang;

Fig. 2b eine Darstellung ähnlich derjenigen nach Fig. 2a, jedoch im Zustand
nach der Abtrennung und Realisierung des Kurzschlusses;

Fig. 3a eine weitere Ausführungsform der Erfindung mit einem Drehschieber,
der von einem drehbeweglichen Abtrennbock mindestens teilweise
mitgenommen wird, im Zustand vor der Abtrennung;

Fig. 3b eine Darstellung ähnlich derjenigen nach Fig. 3a, jedoch im Zustand der Abtrennung und des erreichten Kurzschlusses;

Fig. 4a eine vierte Ausführungsform der Erfindung mit einem als Schieber ausgebildeten Isolationsteil im Zustand vor der Abtrennung und

Fig. 4b eine Darstellung ähnlich derjenigen nach Fig 4a, jedoch im abgetrennten und Kurzschlusszustand.

Den Ausführungsbeispielen ist gemeinsam, zum Zweck der Erhöhung der Spannungsfestigkeit der Trennstrecke vor dem Abschalten einer externen Schalteinrichtung im Kurzschlusspfad ein Isolationsteil oder einen Schieber einzusetzen.

Dieser Schieber aus Isolationsmaterial wird zwischen die Trennstelle c bzw. das feste Varistoranschlussbein und den Kurzschlusskontakt b geschoben, so dass die Strecke zwischen den Kontakten c und b verlängert ist und ein Wiedertzünden erschwert wird.

Dieses Isolationsteil oder der Schieber wird bevorzugt erst dann eingebracht, wenn die bewegliche Schaltzunge 3 den Kurzschlusskontakt b erreicht hat. Dies stellt sicher, dass der Schieber nicht durch den Lichtbogen geschädigt wird und der Lichtbogen durch Abbrand oder seitliches Brücken des Schiebers einen möglichen alternativen Weg für das Wiedertzünden ermöglicht. Hierfür ist ein zeitlich koordiniertes Einbringen des Isolationsteils bzw. des Schiebers in Verbindung mit der Bewegung der Schaltzunge 3 wesentlich.

Vorstehender Sachverhalt unterscheidet sich von Schiebern, die unmittelbar bei der Öffnung einer Abtrennvorrichtung zwischen die Kontakte einfahren, um einen dort entstehenden Lichtbogen zu löschen. Bei derartigen Lösungen wird das Schaltvermögen von Ableitern ohne Kurzschlusspfad durch den Schieber unmittelbar erhöht. Eine solche Maßnahme ist bei geringen Überlasten und beim Einsatz in Wechselstromnetzen durchaus angebracht. Bei hohen Überlasten oder aber auch beim Einsatz im Gleichspannungsbereich ist die direkte Lichtbogenlöschung mittels Schieber problematisch.

Bei der vorliegenden Erfindung ist entscheidend, dass der Schieber möglichst nicht bzw. nur gering mit dem Lichtbogen zwischen den Teilen 3 und c in Berührung kommt, um diese Teile nicht zu schädigen sowie eine unnötige Verlängerung sowie Erhöhung des Energieeintrags vor dem Kurzschluss zu vermeiden.

Nach dem Herstellen des Kurzschlusses zwischen den Teilen 3 und b soll der Schieber oder das Isolationsteil die Trennstrecke möglichst sicher blockieren und den Weg zwischen Teil 3 und c deutlich verlängern.

Dies soll zeitlich gesehen sicher vor der Abschaltung des Kurzschlussstroms im Kurzschlusspfad erfolgen, also bevor die Strecke zwischen Teil 3 und c mit der Schaltspannung des Schaltelements beaufschlagt wird.

Bei der ersten Ausführungsform gemäß Fig. 1 wird von einem Varistorableiter 2 ausgegangen, der zwei Anschlussstellen oder Anschlusspfade A und B aufweist.

Ein beweglicher Leiterabschnitt oder eine bewegliche leitende Brücke 3 ist um den Kontaktpunkt a verschwenkbeweglich. Ein fester Varistoranschluss c ist mit einem entsprechenden Ende der Zunge 3 z.B. durch ein niedrigschmelzendes Lot verbunden, so dass sich hier die gewünschte thermische Trennstelle ergibt.

Im Überlastfall schmilzt diese Trennstelle und es bewegt sich die Zunge 3 bzw. die bewegliche leitende Brücke 3 (wie mit der Pfeildarstellung angedeutet) in die Position 3'. Dann, wenn das freie Ende der Zunge 3 das leitfähige Element b erreicht, welches mit dem Anschlusspfad B verbunden ist, wird der gewünschte Kurzschluss erreicht.

Gemäß Fig. 1 befindet sich im Bewegungsweg der beweglichen leitenden Brücke 3 ein z.B. elastisches Isolationsplättchen 100, das z.B. an der Position 101 befestigbar ist.

Alternativ kann auch ein festes Isolationsplättchen 100 eingesetzt werden, das federvorgespannt drehbeweglich bzw. rücksetzbar an der Position 101 fixiert ist.

Bei der Bewegung der Brücke 3 wird das Plättchen 100 verschoben bzw. leicht verbogen. Kurz bevor oder wenn die Schaltzunge den Kurzschließer, d.h. das leitfähige Element b erreicht, bewegt sich das Plättchen 100 mit hoher Geschwindigkeit wieder in seine Ruhelage oder Ausgangslage zurück, und zwar zwischen die Teile b und c, so dass hier kein direkter Weg mehr zwischen diesen beiden Kontakten für einen eventuellen Lichtbogen vorhanden ist.

Bei der Ausführungsform nach den Fig. 2a und 2b ist ein Abtrennbock 13 vorhanden, der um einen Fixpunkt verschwenkbeweglich ist (Pfeildarstellung innerhalb des Teils 13). Dieser Abtrennbock 13 weist eine Bumerang-ähnliche Form auf. Ein erstes Ende des Abtrennbocks 13 ist mit einer Feder 1 unter Vorspannung stehend.

Das zweite Ende des Abtrennbocks 13 bildet das eigentliche Isolationsteil 102.

Wenn im Überlastfall sich die thermische Trennstelle löst, dann bewegt sich die Brücke 3 (Pfeildarstellung) hin zum leitfähigen Element b (Position 3'), so dass der gewünschte Kurzschlussfall eintritt. In diesem Moment taucht das Isolationsteil 102 in die Strecke zwischen c und b ein mit der Folge der gewünschten Blockierung der hier vorhandenen Trennstrecke.

Das Isolationsteil 102 des Abtrennbocks 13 kann durch Nuten geführt sein, so dass keine durchgängigen Gleitflächen zwischen den Teilen c und b bestehen bleiben. Alternativ bzw. zusätzlich können die Teile c und b bzw. die Brücke 3 auch erhöht gegenüber der Fläche aus Isolationsmaterial, welches zur Abdeckung des Varistors 2 dient (nicht gezeigt), ausgeführt sein.

Die erreichte Position des Isolationsteils 102 im Kurzschluss- und Abtrennfall zeigt die Darstellung nach Fig. 2b.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 3a und 3b ist der Abtrennbock 13 durch eine dort nicht gezeigte Feder vorgespannt, wobei sich die Vorspannkraft, in Richtung des Pfeils innerhalb des Teils 13 gezeigt, ergibt.

Zwischen dem Abtrennbock 13 und der Brücke 3 befindet sich ein Drehschieber 103 als Isolationsteil.

Dieser Drehschieber ist an einer Drehachse drehbeweglich gehalten, deren Achsenposition sich von der Drehachse des Abtrennbocks 13 unterscheidet.

Im thermischen Überlastfall bewegt sich die Brücke 3 von der Position c zur Position b, d.h. zum leitfähigen Element b hin mit der Folge, dass der gewünschte Kurzschlusszustand eintritt (Positionsdarstellung gemäß 3').

Der Kurzschlusszustand und die dann veränderte Lage des Drehschiebers 103 ist in der Fig. 3b gezeigt. Der Drehschieber taucht hier wiederum in die Strecke zwischen den Teilen c und b ein und vergrößert den Trennabstand.

Wenn gewünscht, kann die Position bezogen auf die Teile 13 und 103 auch rücksetzbar ausgeführt sein.

Die Bewegung des Drehschiebers 103 erfolgt koordiniert zur Bewegung des Abtrennbocks 13 und dessen Einwirkung auf die Brücke 3.

Der Drehschieber kann auch schaufelartig oder U-förmig gestaltet werden, um eine seitliche Abschottung des Kontaktbereichs zu ermöglichen.

Die Fig. 4a und 4b zeigen eine Ausführungsform, bei welcher das Isolationsteil als Schieber 104 unmittelbar an oder auf der Brücke 3 befestigt ist.

Das bewegliche Teil 104 ist dabei formschlüssig mit dem Abtrennbock 13 in Verbindung stehend, so dass sich dessen Drehbewegung (Pfeildarstellung innerhalb des Teils 13) überträgt und in eine Längsverschiebewegung umwandelt.

Wenn die Kurzschlussposition der Brücke 3 erreicht ist, hat sich das Isolationsteil 104 in der Figurendarstellung nach unten bewegt, wobei ein vorspringendes Ende in die Trennstrecke zwischen den Teilen b und c eindringt und den Trennungsabstand erhöht.

Das Isolationsteil 104 kann als Rohr oder Rohr mit Ausnehmung ausgebildet sein, welches nach der Kontakttrennung sofort oder zeitlich verzögert vollständig bzw. nur partiell über die Brücke 3 geschoben wird.

Durch die Verschiebung und die Gestaltung des Teils 104 lässt sich beeinflussen, ob eine lichtbogenlöschende Funktion bzw. eine Eindringung erst nach der Realisierung des Kurzschlusses gewünscht ist.

Bezugszeichenliste

1	Feder
2	Varistor
3	bewegliche Brücke
3'	Kurzschlussposition der beweglichen Brücke
a	fester Anschlusspunkt der beweglichen Brücke 3
b	leitfähiges Element
c	thermische Trennstelle bzw. fester Varistoranschluss
A; B	Anschlusspfad
13	Abtrennbock
100, 102, 103, 104	bewegliches Isolationsteil
101	Festpunkt für bewegliches Isolationsteil 100 oder Drehpunkt desselben

Patentansprüche

1. Überspannungsableiter mit mindestens einem Ableitelement (2), beispielsweise einem Varistor, sowie eine Abtrennvorrichtung, um das oder die Ableitelemente (2) vom Netz zu trennen, wobei die Abtrennvorrichtung eine thermische Trennstelle (c) umfasst, welche in den elektrischen Anschlusspfad innerhalb des Ableiters eingebunden ist, wobei über die Trennstelle (c) ein beweglicher Leiterabschnitt oder eine bewegliche leitende Brücke (3) mit dem Ableitelement (2) einerseits und der Leiterabschnitt oder die Brücke (3) andererseits mit einem ersten elektrischen Außenanschluss (A) des Ableiters verbunden ist, sowie umfassend ein Vorspannkraft erzeugendes Mittel, beispielsweise eine Feder (1), wobei der diesbezügliche Kraftvektor unmittelbar oder mittelbar über einen beweglichen Trennbock (13) auf den Leiterabschnitt oder die Brücke (3) in Abtrennrichtung wirkt, weiterhin im oder am Ende des Bewegungswegs des Leiterabschnitts oder der Brücke (3) ein leitfähiges Element (b) angeordnet ist, das bei ausgelöster Abtrennvorrichtung mit dem Leiterabschnitt oder der Brücke (3) in Kontakt gelangt und welches mit einem zweiten elektrischen Außenanschluss (B) in Verbindung steht, um einen Kurzschließer zu bilden, dadurch gekennzeichnet, dass ein bewegliches Isolationsteil (100; 102; 103; 104) vorgesehen ist, welches unmittelbar vor oder mit dem Erreichen des Kurzschlusszustands in den Bewegungswegverlauf des Leiterabschnitts oder der Brücke (3) eintaucht, um ein Wiedertzünden des Lichtbogens zwischen dem leitfähigen Element (b) und der Trennstelle (c) zu verhindern oder zu unterdrücken.
2. Überspannungsableiter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das bewegliche Isolationsteil als Plättchen (100) ausgebildet ist, dessen Längsausdehnung in Ruhelage in den Bewegungswegverlauf hineinreicht, wobei das Plättchen (100) beim Abtrennvorgang von der beweglichen Brücke (3) aus seiner Ruhelage mitgenommen und mit Erreichen der Kurzschlussposition der beweglichen Brücke (3) in seine Ruhelage zurückkehrt.
3. Überspannungsableiter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass

das Plättchen (100) an einem Ende fest gelagert ist und biegeelastische Eigenschaften aufweist.

4. Überspannungsableiter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Plättchen (100) starr ausgeführt und an einem Ende drehbeweglich gelagert ist.

5. Überspannungsableiter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Plättchen (100) federkraftunterstützt in seiner Ruhelage gehalten ist.

6. Überspannungsableiter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der bewegliche Trennbock (13) auf die Brücke (3) im Abtrennfall einwirkt, wobei der Trennbock (13) das Isolationsteil (102) aufweist oder ein solches Teil umfasst.

7. Überspannungsableiter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Trennbock mit Isolationsteil (102) eine Bumerang-ähnliche Form mit zwei Schenkeln aufweist, wobei an einem ersten Schenkel das Vorspannkraft erzeugende Mittel angreift, der zweite Schenkel das Isolationsteil (102) bildet und zwischen beiden Schenkeln eine Drehachse befindlich ist.

8. Überspannungsableiter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der bewegliche Abtrennbock (13) mit einem Drehschieber (103) als Isolationsteil zusammenwirkt, wobei der Drehschieber (103) im Abtrennvorgang vom Abtrennbock (13) mitgenommen wird und mit Erreichen des Kurzschlusszustands in den Bewegungswegverlauf eindringt.

9. Überspannungsableiter nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Drehschieber (103) an einer Drehachse gelagert ist, die sich vom Drehpunkt des Abtrennbocks (13) unterscheidet.

10.. Überspannungsableiter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das bewegliche Isolationsteil (104) an oder auf der Brücke (3) verschieblich gelagert ist, wobei das Isolationsteil (104) vom Trennbock (13) mitgenommen wird, um spätestens im Kurzschlusszustand in den Bewegungswegverlauf einzutauchen.

11. Überspannungsableiter nach einem der vorangegangenen Ansprüche, gekennzeichnet durch dessen Verwendung in Gleichspannungsanlagen mit hohen Systemspannungen und Betriebsströmen auf Kurzschlussstromniveau, insbesondere für Photovoltaik-Anlagen.

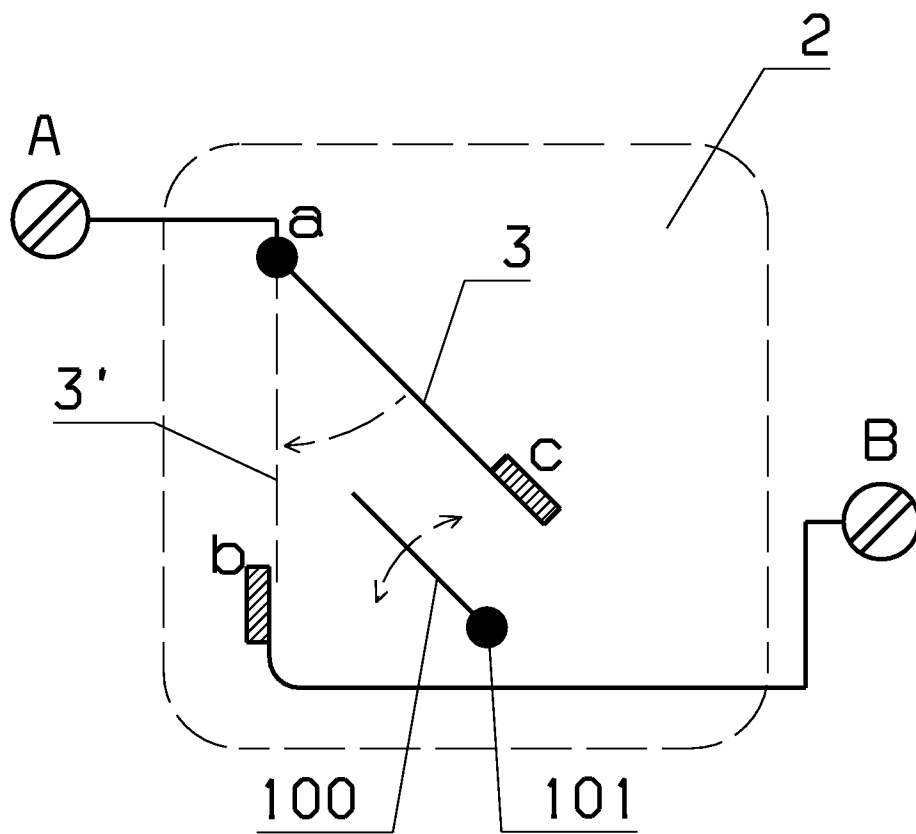


Fig. 1

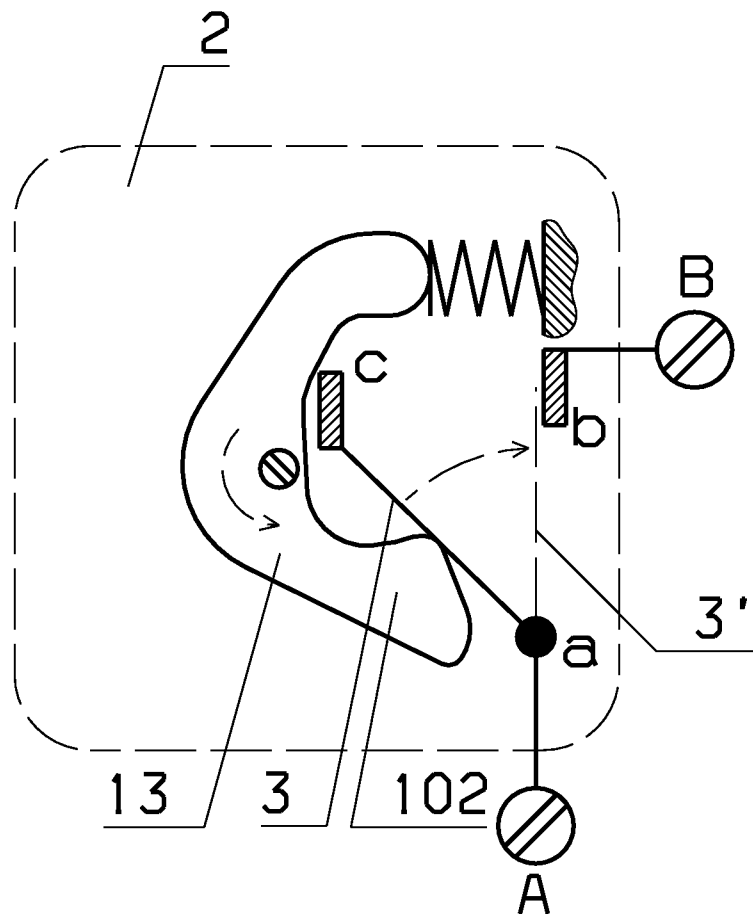


Fig. 2a

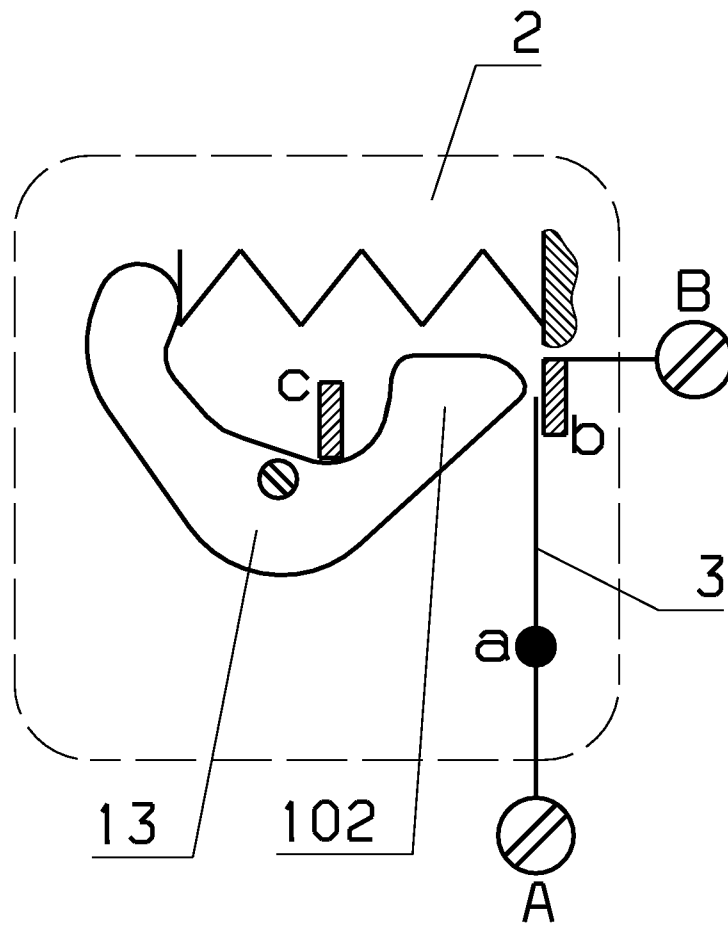


Fig. 2b

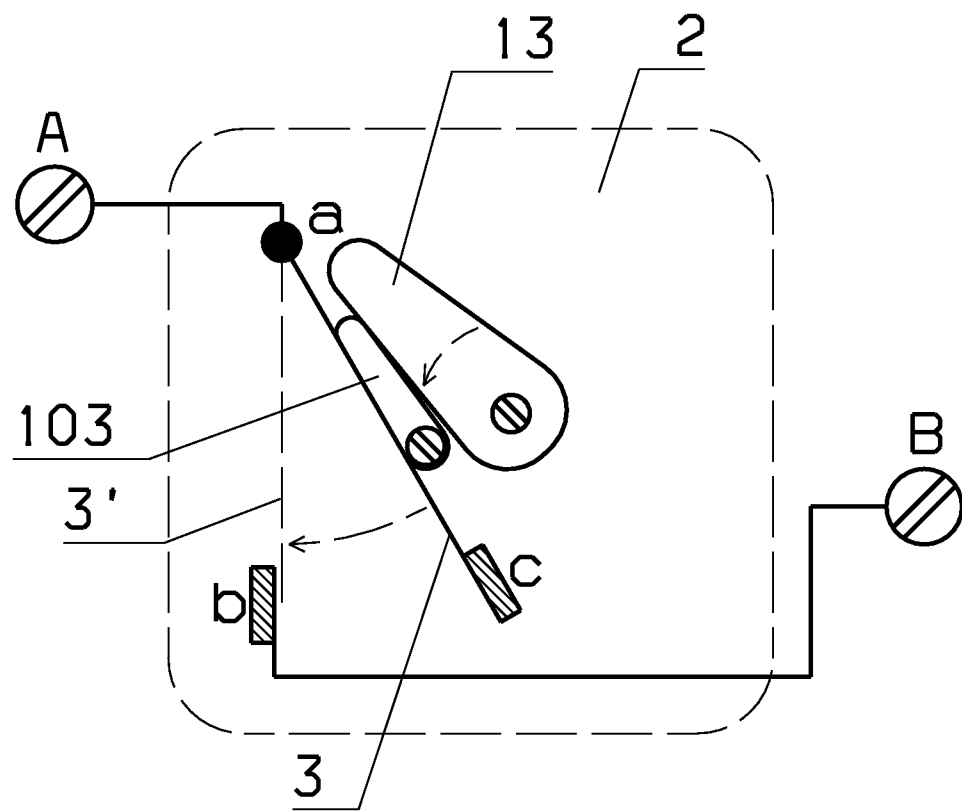


Fig. 3a

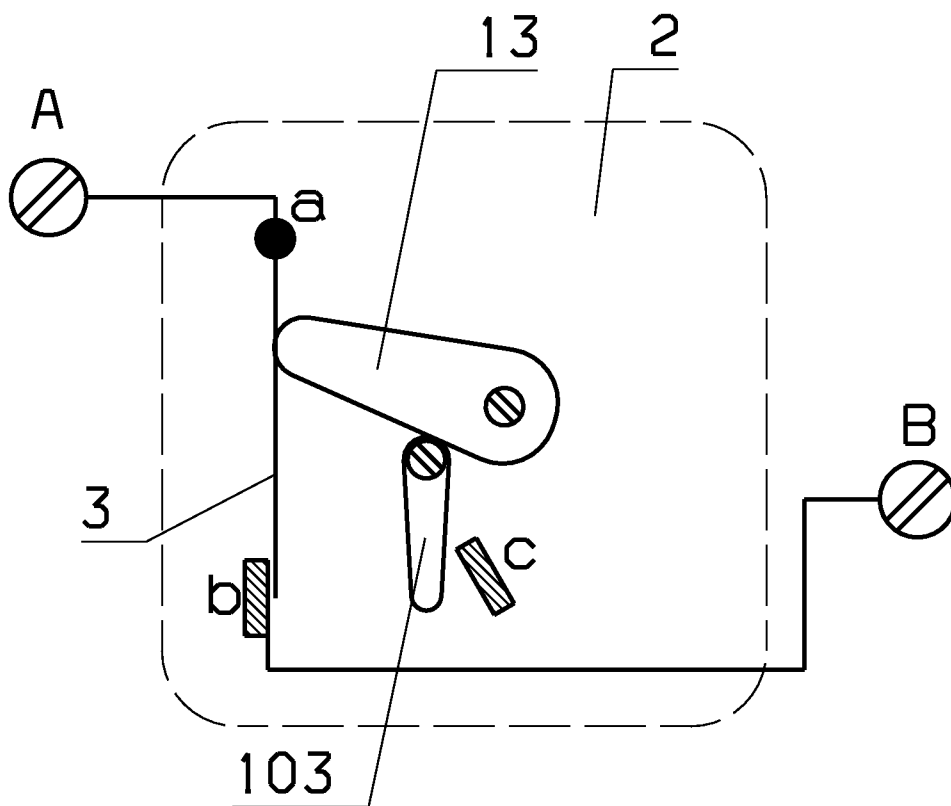


Fig. 3b

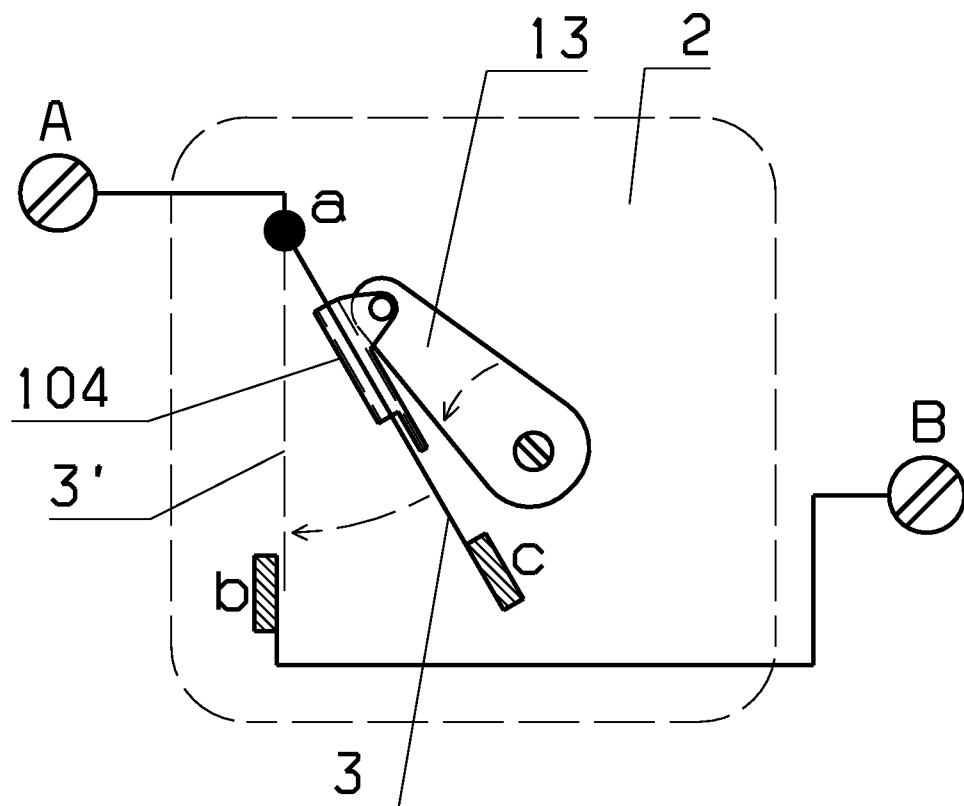


Fig. 4a

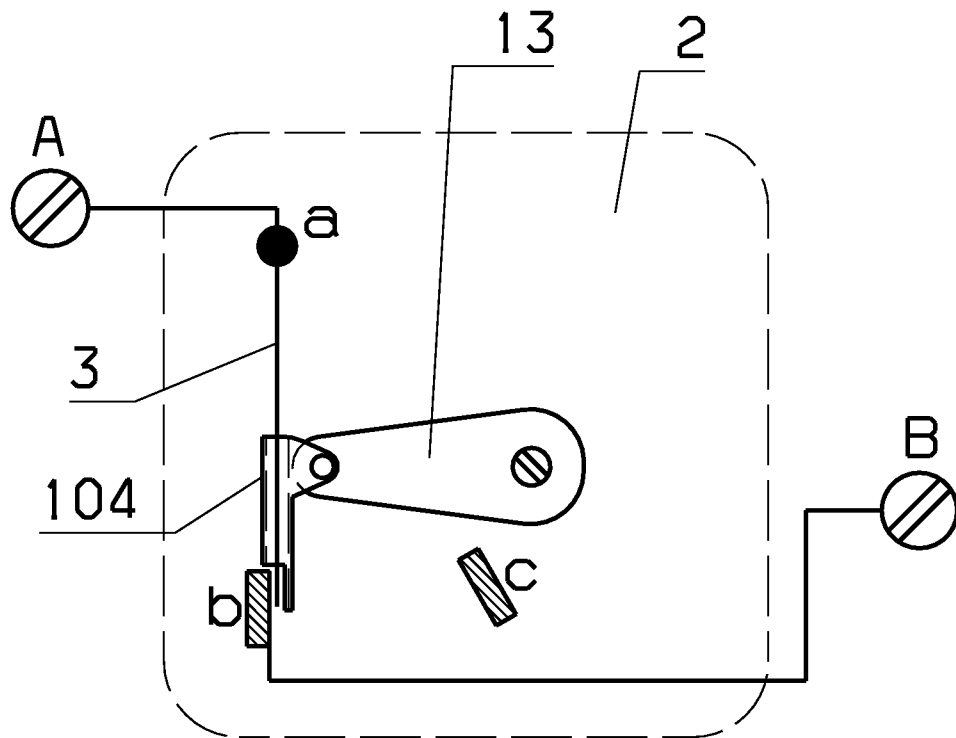


Fig. 4b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/060900

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01T1/12 H01C7/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01T H01C H01H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 10 2006 052955 A1 (DEHN & SOEHNE [DE]) 27 March 2008 (2008-03-27) cited in the application claim 1; figure 2 -----	1
Y	WO 2005/112050 A (SOULE PROT SURTENSIONS [FR]; DONATI MICHEL GEORGES JEAN [FR]; LAGNOUX) 24 November 2005 (2005-11-24) page 9, line 1 - line 8; figure 2 -----	1
A	WO 2006/040418 A (SOULE PROT SURTENSIONS [FR]; BRESCON STEPHANE [FR]; DONATI MICHEL GEOR) 20 April 2006 (2006-04-20) -----	
A	FR 2 877 156 A (SOULE PROT SURTENSIONS SA [FR]) 28 April 2006 (2006-04-28) -----	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 Oktober 2009

Date of mailing of the international search report

05/11/2009

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bijn, Eric

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/060900

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102006052955 A1	27-03-2008	EP 2059933 A1	20-05-2009
		WO 2008028724 A1	13-03-2008
WO 2005112050 A	24-11-2005	CN 1914696 A	14-02-2007
		EP 1743346 A1	17-01-2007
WO 2006040418 A	20-04-2006	CN 1879182 A	13-12-2006
		EP 1803137 A1	04-07-2007
FR 2877156 A	28-04-2006	CN 101048923 A	03-10-2007
		EP 1815569 A1	08-08-2007
		WO 2006045946 A1	04-05-2006

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/060900

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01T1/12 H01C7/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H01T H01C H01H

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 10 2006 052955 A1 (DEHN & SOEHNE [DE]) 27. März 2008 (2008-03-27) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 1; Abbildung 2 -----	1
Y	WO 2005/112050 A (SOULE PROT SURTENSIONS [FR]; DONATI MICHEL GEORGES JEAN [FR]; LAGNOUX) 24. November 2005 (2005-11-24) Seite 9, Zeile 1 - Zeile 8; Abbildung 2 -----	1
A	WO 2006/040418 A (SOULE PROT SURTENSIONS [FR]; BRESCON STEPHANE [FR]; DONATI MICHEL GEOR) 20. April 2006 (2006-04-20) -----	
A	FR 2 877 156 A (SOULE PROT SURTENSIONS SA [FR]) 28. April 2006 (2006-04-28) -----	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. Oktober 2009

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

05/11/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bijn, Eric

INTERNÄTIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/060900

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102006052955 A1	27-03-2008	EP 2059933 A1	20-05-2009
		WO 2008028724 A1	13-03-2008
WO 2005112050 A	24-11-2005	CN 1914696 A	14-02-2007
		EP 1743346 A1	17-01-2007
WO 2006040418 A	20-04-2006	CN 1879182 A	13-12-2006
		EP 1803137 A1	04-07-2007
FR 2877156 A	28-04-2006	CN 101048923 A	03-10-2007
		EP 1815569 A1	08-08-2007
		WO 2006045946 A1	04-05-2006