(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 319 143 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
06.03.2013 Patentblatt 2013/10

(21) Anmeldenummer: **09782137.5**

(22) Anmeldetag: **25.08.2009**

(51) Int Cl.:
H01T 1/12 *(2006.01)* ***H01C 7/12*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/060900

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/023193 (04.03.2010 Gazette 2010/09)

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

SURGE ARRESTOR COMPRISING AT LEAST ONE ARRESTOR ELEMENT

PARAFOUDRE DOTÉ D'AU MOINS UN ÉLÉMENT DE DÉRIVATION

(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

(30) Priorität: **25.08.2008 DE 102008039626**
15.01.2009 DE 102009004703

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.05.2011 Patentblatt 2011/19

(73) Patentinhaber: **Dehn + Söhne GmbH + Co. KG**
92318 Neumarkt/Opf. (DE)

(72) Erfinder:
- **EHRHARDT, Arnd**
92318 Neumarkt/Opf. (DE)
- **SCHREITER, Stefanie**
92318 Neumarkt (DE)
- **BURGER, Christian**
93155 Hemau (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-2005/112050
WO-A-2006/040418
DE-A1-102006 052 955
FR-A- 2 877 156
GB-A- 765 050

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).

EP 2 319 143 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Überspannungsableiter mit mindestens einem Varistor Ableitelement, 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.

[0002] 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.

[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 sogenannter Fail-Safe-Zustand definiert ist.

[0004] 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.

[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. 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.

[0006] Aus der DE 10 2006 052 955 A1 ist ein weiterentwickelter Überspannungsableiter mit einem Gehäuse und mindestens einem Varistor Ableitelement, bekannt, gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1 wobei dort eine Abtrennvorrichtung vorhanden ist und die Möglichkeit besteht, auch nachrüstbar den Ableiter so auszugestalten, dass dieser einen Kurzschlussstrom sicher führen kann.

[0007] 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.

[0008] 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 wegspratzenden Lotresten oder Lotmaterial bzw. schmelzenden Materialien vorgesehen.

[0009] 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.

[0010] 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.

[0011] 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.

[0012] 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.

[0013] 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 ist, zur Unterbrechung des Kurzschlusses im Kurzschtusszweig eine Sicherung, vorhanden.

[0014] 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 Wiederzünden des Lichtbogens zwischen dem leitfähigen Element und der Trennstelle entgegenzuwirken bzw. dieses zu verhindern oder zu unterdrücken.

[0015] 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.

[0016] Bei einer ersten Ausführungsform kann das bewegliche Isolationsteil als Plättchen ausgebildet sein, dessen Längsausdehnung in Ruhelage in den Bewegungswegverlauf hineinreicht.

[0017] 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.

[0018] Das vorerwähnte Plättchen gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung kann an einem Ende fest gelagert sein und biegeelastische Eigenschaften aufweisen.

[0019] 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.

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] Bei einer dritten Ausführungsform der Erfindung wirkt der bewegliche Abtrennbock mit einem Drehschieber als Isolationsteil zusammen, wobei der Drehschieber im Abtrennvorgang vom Abtrennbock mitgenommen wird und mit Erreichen des Kurzschlusszustands in den Bewegungswegverlauf eindringt.

[0023] Der Drehschieber ist an einer Drehachse gelagert, die sich vom Drehpunkt des Abtrennbocks unterscheidet.

[0024] Bei einer vierten Ausführungsform der Erfindung ist das bewegliche Isolationsteil z.B. rohrförmig an oder auf der Brücke verschieblich gelagert, wobei das Isolationsteil vom Trennbock mitgenommen wird, um spätestens im Kurzschlusszustand in den Bewegungswegverlauf einzutauchen bzw. einzudringen.

[0025] Der vorstehend geschilderte Überspannungsableiter ist insbesondere gekennzeichnet durch dessen Verwendung in Gleichspannungsanlagen mit hohen Systemspannungen und Betriebsströmen auf Kurzschlussstromniveau, insbesondere für Photovoltaik-Anlagen.

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

[0027] Hierbei zeigen:

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

Fig. 2a eine Darstellung der zweiten Ausführungsform der Erfindung mit einem speziell geformten Abtrennbock, der ein integriertes Isolationsteil 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.

[0028] Den Ausführungsbeispielen ist gemeinsam, zum Zweck der Erhöhung der Spannungsfestigkeit der Trennstrekke vor dem Abschalten einer externen Schalteinrichtung im Kurzschlusspfad ein Isolationsteil oder einen Schieber einzusetzen.

[0029] 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 Wiederzünden erschwert wird.

[0030] 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 Wiederzünden ermöglicht. Hierfür ist ein zeitlich koordiniertes Einbringen des Isolationsteils bzw. des Schiebers in Verbindung mit der Bewegung der Schaltzunge 3 wesentlich.

[0031] 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.

[0032] 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.

[0033] 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.

[0034] Bei der ersten Ausführungsform gemäß Fig. 1 wird von einem Varistorableiter 2 ausgegangen, der zwei Anschlussstellen oder Anschlusspfade A und B aufweist.

[0035] 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.

[0036] 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.

[0037] 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.

[0038] Alternativ kann auch ein festes Isolationsplättchen 100 eingesetzt werden, das federvorgespannt drehbeweglich bzw. rücksetzbar an der Position 101 fixiert ist.

[0039] 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.

[0040] 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.

[0041] Das zweite Ende des Abtrennbocks 13 bildet das eigentliche Isolationsteil 102.

[0042] 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.

[0043] 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.

[0044] Die erreichte Position des Isolationsteils 102 im Kurzschluss- und Abtrennfall zeigt die Darstellung nach Fig. 2b.

[0045] 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.

[0046] Zwischen dem Abtrennbock 13 und der Brücke 3 befindet sich ein Drehschieber 103 als Isolationsteil.

[0047] Dieser Drehschieber ist an einer Drehachse drehbeweglich gehalten, deren Achsenposition sich von der Drehachse des Abtrennbocks 13 unterscheidet.

[0048] 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').

[0049] 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.

[0050] Wenn gewünscht, kann die Position bezogen auf die Teile 13 und 103 auch rücksetzbar ausgeführt sein.

[0051] Die Bewegung des Drehschiebers 103 erfolgt koordiniert zur Bewegung des Abtrennbocks 13 und dessen Einwirkung auf die Brücke 3.

[0052] Der Drehschieber kann auch schaufelartig oder U-förmig gestaltet werden, um eine seitliche Abschottung des Kontaktbereichs zu ermöglichen.

[0053] Die Fig. 4a und 4b zeigen eine Ausführungsform, bei welcher das Isolationsteil als Schieber 104 unmittelbar an oder auf der Brücke 3 befestigt ist.

[0054] 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 Längsverschiebebewegung umwandelt.

[0055] 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.

[0056] 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.

[0057] 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

[0058]

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 Varistor-Ableitelement (2) sowie einer 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 Wiederzünden der Trennstrecke zwischen dem leitfähigen Element (b) und der Trennstelle (c) zu verhindern oder zu unterdrücken, wobei weiterhin im Kurzschlusszweig eine Sicherung zur Unterbrechung des Kurzschlusses vorgesehen ist.

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) unterschei-

det.

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.

Claims

1. Surge arrester comprising at least one varistor-arrester element (2) as well as a disconnection device for disconnecting the arrester element(s) (2) from the mains, wherein the disconnection device comprises a thermal point of separation (c) which is incorporated in the electrical connection path within the arrester, wherein a movable conductor section or a movable conductive bridge (3) is connected by means of the point of separation (c) to the arrester element (2) on the one hand, and the conductor section or the bridge (3) is connected to a first external electrical connection (A) of the arrester on the other hand, and comprising a means for generating a preload force, such as a spring (1), wherein the force vector associated therewith acts directly or indirectly on the conductor section or the bridge (3) in the disconnecting direction by means of a movable disconnecting component (13), wherein further a conductive element (b) is disposed in or at the end of the path of the movement of the conductor section or the bridge (3), which comes into contact with the conductor section or the bridge (3) when the disconnection device is released and which is connected to a second external electrical connection (B) for forming a short-circuiting device,
characterized in that
a movable insulating part (100; 102; 103; 104) is provided which penetrates into the path of movement of the conductor section or the bridge (3) immediately prior to or upon reaching the short-circuit state in order to prevent or suppress a re-ignition of the arc between the conductive element (b) and the point of separation (c), wherein further a fuse for breaking the short circuit is provided in the short-circuit branch.

2. Surge arrester according to claim 1,
characterized in that
the movable insulating part is realized in the form of a plate (100) the longitudinal expansion of which extends into the path of movement in a rest position, wherein, during the disconnection process, the plate (100) is carried along from its rest position by the movable bridge (3) and returns into its rest position upon reaching the short-circuit position of the movable bridge (3).

3. Surge arrester according to claim 2,
characterized in that
the plate (100) is mounted in a fixed manner on one end and has resiliently flexible properties.

4. Surge arrester according to claim 2,
characterized in that
the plate (100) is rigid and mounted to be rotationally movable on one end.

5. Surge arrester according to claim 4,
characterized in that
the plate (100) is held in its rest position with the aid of a spring force.

6. Surge arrester according to claim 1,
characterized in that
the movable disconnecting component (13) acts on the bridge (3) in the event of a disconnection, wherein the insulation part (102) is integrated in the disconnecting component (13) or the disconnecting component (13) comprises such a part.

7. Surge arrester according to claim 6,
characterized in that
the disconnecting component with the insulating part (102) has a shape similar to a boomerang including two legs, wherein the means generating the preload force acts on a first leg, the second leg forms the insulating part (102), and a rotational axis is located between both legs.

8. Surge arrester according to claim 1,
characterized in that
the movable disconnecting component (13) interacts with a rotary slide (103) as insulating part, wherein the rotary slide (103) is carried along by the disconnecting component (13) during the disconnection process and penetrates into the path of movement when the short-circuit state is reached.

9. Surge arrester according to claim 8,
characterized in that
the rotary slide (103) is mounted on a rotational axis that differs from the pivot point of the disconnecting component (13).

10. Surge arrester according to claim 1,
characterized in that
the movable insulating part (104) is displaceably mounted at or on the bridge (3), wherein the insulating part (104) is carried along by the disconnecting component (13) so as to penetrate into the path of movement at the latest in the short-circuit state.

11. Surge arrester according to one of the preceding claims,
characterized by
the use thereof in direct voltage systems with high system voltages and operating currents on a short-circuit current level, specifically for photovoltaic installations.

Revendications

1. Dérivateur de surtensions comprenant au moins un élément dérivateur à varistor (2) ainsi qu'un dispositif de coupure, afin de séparer le ou les élément(s) dérivateur(s) (2) depuis le réseau, dans lequel le dispositif de coupure comprend un emplacement de coupure thermique (c) qui est intégré dans le trajet de connexion électrique à l'intérieur du dérivateur, dans lequel via l'emplacement de coupure (c) un tronçon conducteur mobile ou un pont conducteur mobile (3) est relié à l'élément dérivateur (2) d'une part, et le tronçon conducteur ou le pont (3) est relié d'autre part à une première connexion extérieure électrique (A) du dérivateur, et comprenant un organe qui engendre une force de précontrainte, par exemple un ressort (1) tel que le vecteur de force relatif à celui-ci 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 lequel un élément conducteur (b) est en outre agencé dans ou à l'extrémité du trajet de déplacement du tronçon conducteur ou du pont (3), élément qui, lorsque le dispositif de coupure est déclenché, vient en contact avec le tronçon conducteur ou avec le pont (3) et qui est en liaison avec une seconde connexion extérieure électrique (B), afin de former un court-circuit,
caractérisé en ce que
il est prévu une pièce d'isolation mobile (100 ; 102 ; 103 ; 104) qui plonge immédiatement avant d'atteindre l'état de court-circuit ou lorsque cet état de court-circuit est atteint, dans le tracé du trajet de déplacement du tronçon conducteur ou du pont (3), afin empêcher ou d'inhiber un réallumage du trajet de coupure entre l'élément conducteur (b) et l'emplacement de coupure (c), et dans lequel un disjoncteur est en outre prévu dans la ramification de court-circuit pour interrompre le court-circuit.

2. Dérivateur de surtensions selon la revendication 1,
caractérisé en ce que la pièce d'isolation mobile est réalisée sous forme de plaquette (100) dont l'extension longitudinale pénètre en situation de repos dans le tracé du trajet de déplacement, dans lequel la plaquette (100) est entraînée hors de sa situation de repos par le pont mobile (3) lors du processus de coupure et revient dans sa situation de repos lorsque le pont mobile (3) atteint la position de court-circuit.

3. Dérivateur de surtensions selon la revendication 2,
caractérisé en ce que la plaquette (100) est montée fixe à une extrémité et présente des propriétés d'élasticité en

flexion.

4. Dérivateur de surtensions selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la plaquette (100) est réalisée rigide et est montée mobile en rotation à une extrémité.

5. Dérivateur de surtensions selon la revendication 4,
caractérisé en ce que la plaquette (100) est maintenue dans sa situation de repos sous l'assistance de la force d'un ressort.

6. Dérivateur de surtensions selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
le bloc de séparation mobile (13) agit dans le cas de coupure sur le pont (3), et le bloc de coupure (13) comprend la pièce d'isolation (102) ou comporte une telle pièce.

7. Dérivateur de surtensions selon la revendication 6,
caractérisé en ce que le bloc de coupure présente avec la pièce d'isolation (102) une forme semblable à un boomerang avec deux branches, telles que des moyens générant la force de précontrainte attaquent une première branche, et que la seconde branche forme la pièce d'isolation (102), et qu'un axe de rotation se trouve entre les deux branches.

8. Dérivateur de surtensions selon la revendication 1,
caractérisé en ce que le bloc de coupure mobile (13) coopère avec un tiroir rotatif (103) un titre de pièce d'isolation, ledit tiroir rotatif (103) étant entraîné dans le processus de coupure par le bloc de coupure (13) et pénètre dans le tracé du trajet de déplacement lorsqu'il atteint l'état de court-circuit.

9. Dérivateur de surtensions selon la revendication 8,
caractérisé en ce que le tiroir rotatif (103) est monté sur un axe de rotation qui diffère du centre de rotation du bloc de coupure (13).

10. Dérivateur de surtensions selon la revendication 1,
caractérisé en ce que la pièce d'isolation mobile (104) est montée en déplacement sur ou contre le pont (3), et la pièce d'isolation (104) est entraînée par le bloc de coupure (13) afin de plonger dans le tracé du trajet de déplacement au plus tard dans l'état de court-circuit.

11. Dérivateur de surtensions selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** son utilisation dans des installations à tension continue avec des tensions système et des courants de service élevés au niveau de courants de court-circuit, en particulier pour des installations photovoltaïques.

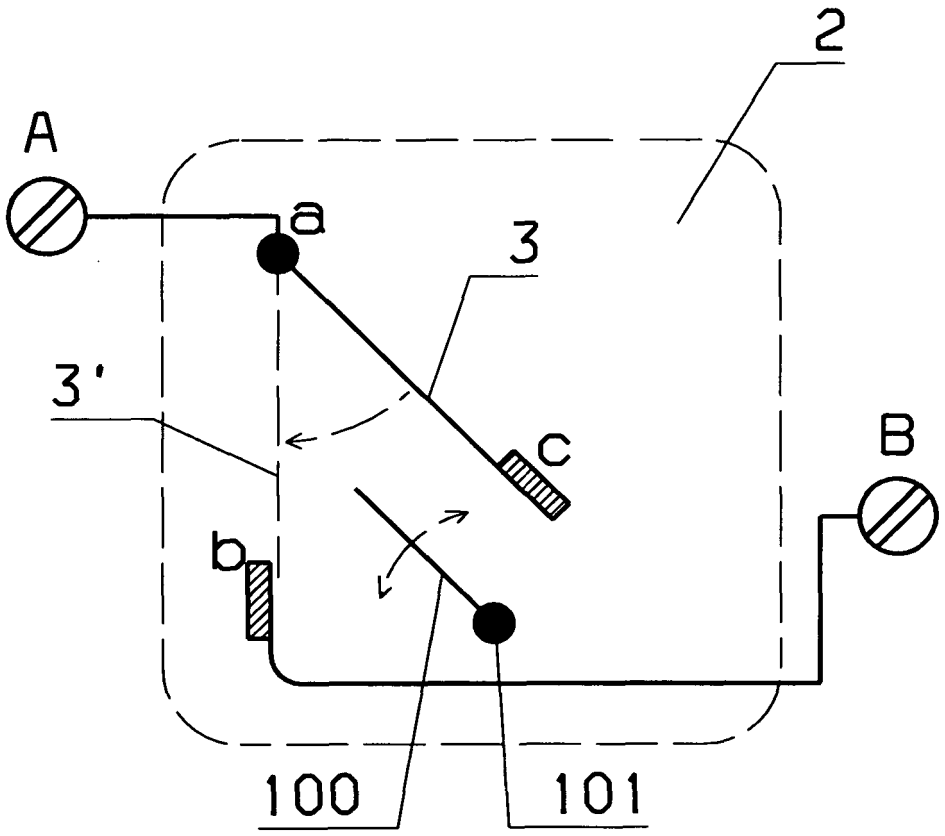


Fig. 1

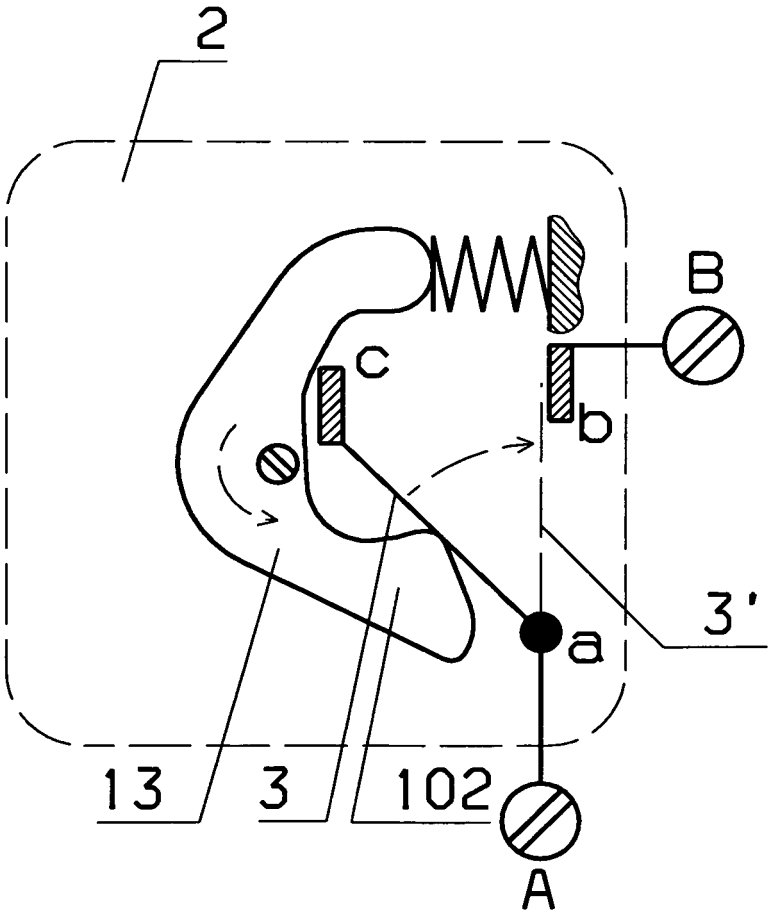


Fig. 2a

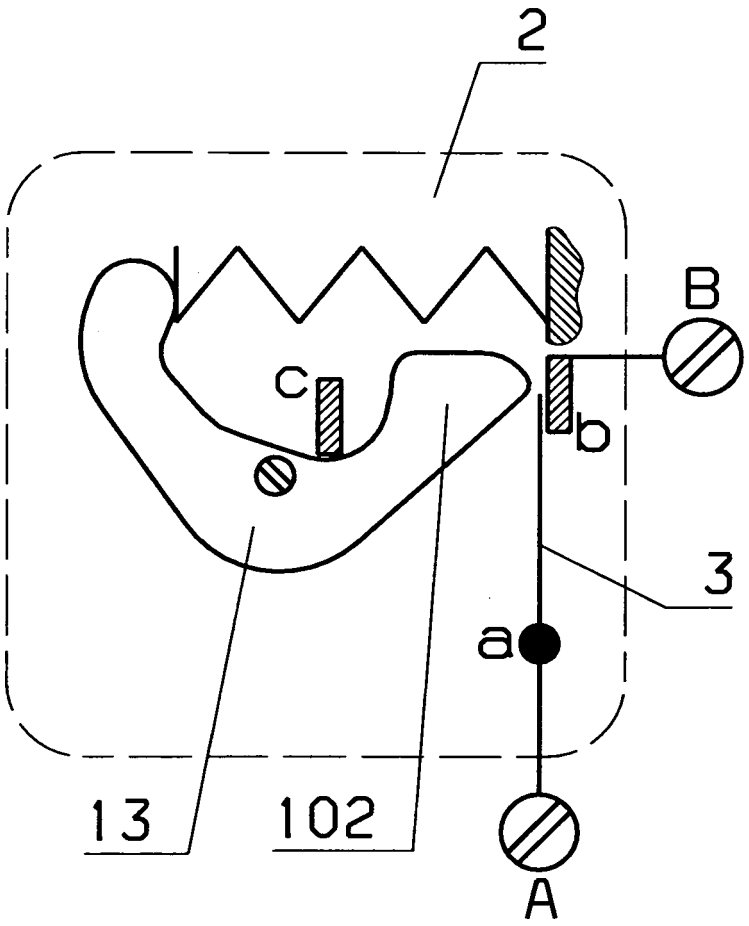


Fig. 2b

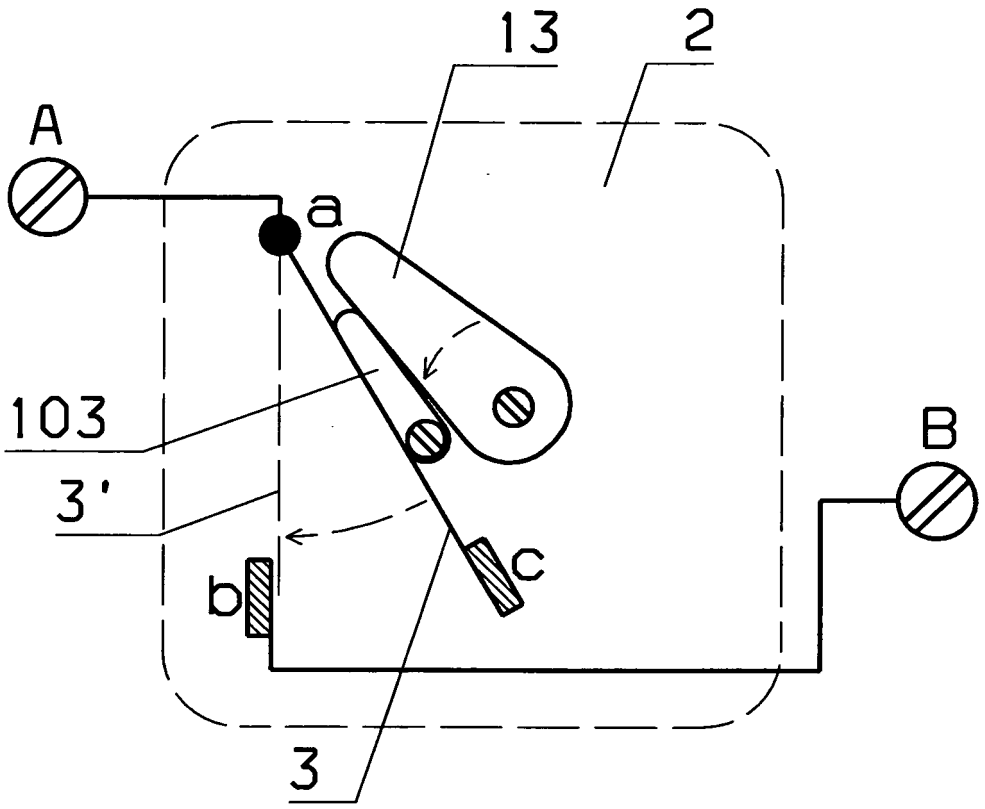


Fig. 3a

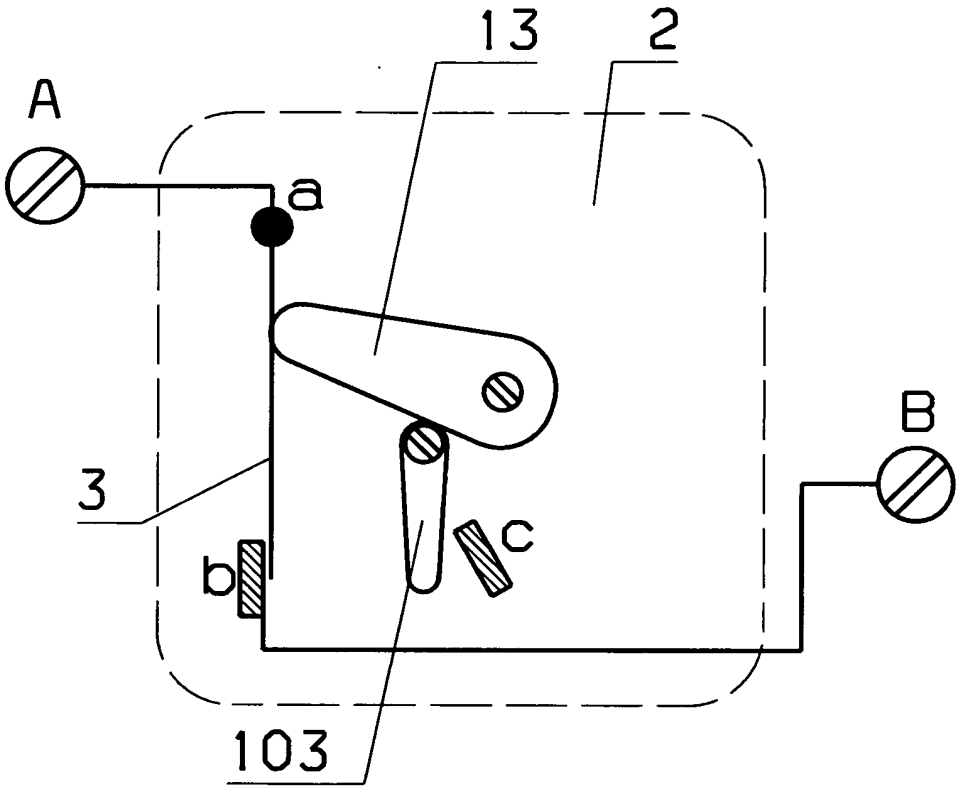


Fig. 3b

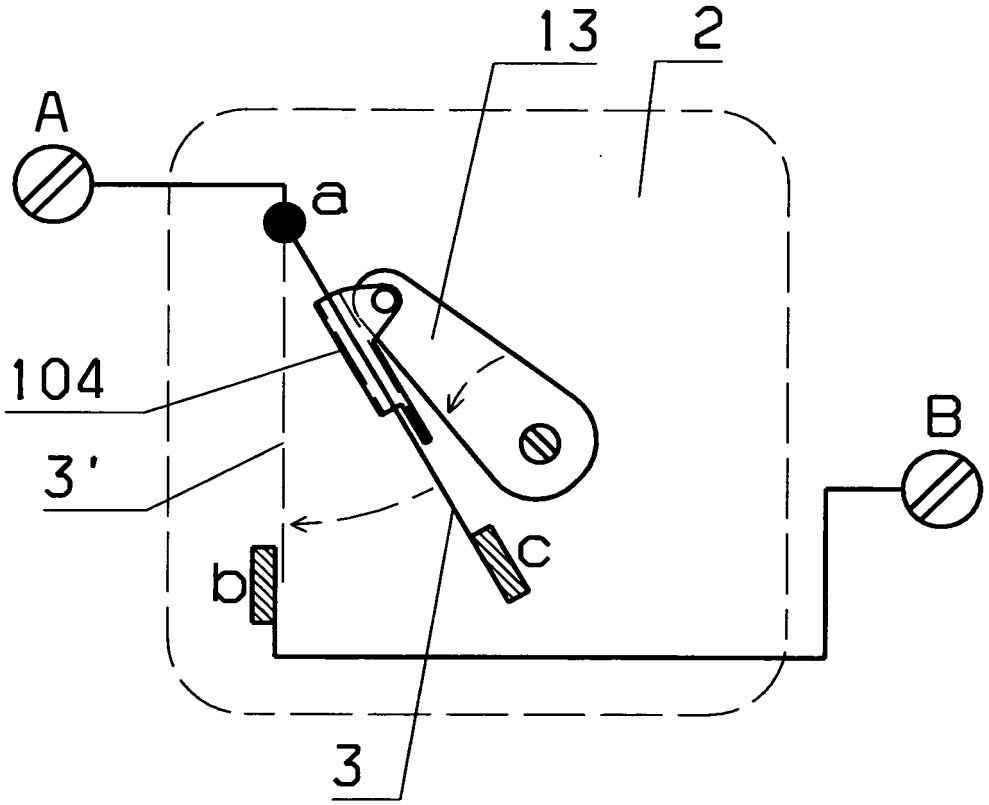


Fig. 4a

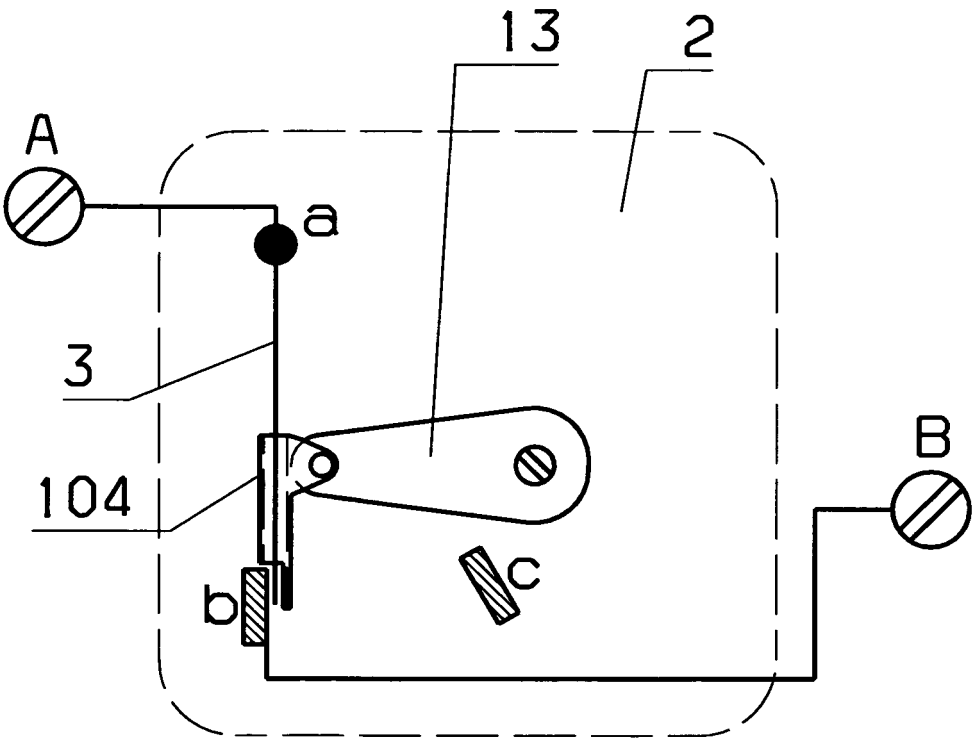


Fig. 4b

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 0860927 A1 **[0004]**
- DE 3734214 C2 **[0005]**
- DE 102006052955 A1 **[0006]**