



(11) **EP 2 393 096 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.02.2013 Patentblatt 2013/07

(51) Int Cl.:
H01H 9/44 (2006.01) **H01H 9/46** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10165048.9**

(22) Anmeldetag: **07.06.2010**

(54) **Einfach unterbrechendes Niederspannungsschaltgerät, insbesondere Leitungsschutzschalter**

Easy to interrupt low voltage circuit breaker, in particular current protection switch

Appareil de commutation basse tension pouvant être interrompu facilement, notamment commutateur de protection de ligne

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL 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**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.12.2011 Patentblatt 2011/49

(73) Patentinhaber: **ABB Schweiz AG
5400 Baden (CH)**

(72) Erfinder:
• **Kühn, Fabian
D-79848 Bonndorf (DE)**

• **Busenhardt, Thomas
CH-8207 Schaffhausen (CH)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A2- 0 980 085 DE-A1- 3 334 852
US-A- 2 381 637**

EP 2 393 096 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

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein einfach unterbrechendes Niederspannungsschaltgerät, wie insbesondere auf einen Leitungsschutzschalter. In Niederspannungsverteilern dienen solche Schaltgeräte dem raschen und zuverlässigen Schutz von unter Niederspannung stehenden Verbrauchern, wie insbesondere Leitungen, Elektromotoren, Anlagen oder Apparaten.

[0002] Hierbei ist es von entscheidender Bedeutung, dass beim Unterbrechen eines Stroms der beim Öffnen einer Kontaktstelle des Schalters entstehende Schaltlichtbogen nicht auf Kontaktstücken der Kontaktstelle verharret, sondern möglichst schnell in eine Lichtbogenlöschkammer des Schalters gelangt, in der er durch Aufteilung in Teillichtbögen gekühlt und gelöscht wird.

[0003] Daher weist das Niederspannungsschaltgerät neben der Kontaktstelle und der Lichtbogenlöschkammer, neben zwei Anschlussklemmen, Stromverbindungen und einer Auslösevorrichtung zum Detektieren des im Schalter geführten Stroms auch Lichtbogenleitschienen auf, die den Schaltlichtbogen von der Kontaktstelle zur Lichtbogenlöschkammer führen, sowie Mittel, die das Führen des Schaltlichtbogens unterstützen.

STAND DER TECHNIK

[0004] Niederspannungsschaltgeräte der eingangs genannten Art sind beschrieben in DE 195 24 915 C2 und in DE 33 34 852 A1. Bei diesen Geräten ist in einen ersten Stromleiter, der einen Festkontakt der Kontaktstelle mit einer ersten Anschlussklemme des Schalters verbindet (DE 195 24 915 C2), oder in einen zweiten Stromleiter, der einen beweglichen Kontakt der Kontaktstelle mit einer zweiten Anschlussklemme verbindet (DE 33 34 852 A1), eine um die Kontaktstelle geführte Blaschleife eingeformt. Diese Blaschleife wird daher vom abzuschaltenden Strom durchflossen und erzeugt ein magnetisches Blasfeld. Dieses Blasfeld unterstützt das Eigenfeld des Schaltlichtbogens. Der Schaltlichtbogen wird daher auf seinem Weg von der Kontaktstelle zur Lichtbogenlöschkammer zusätzlich beschleunigt. Es werden so eine Verkürzung der Lichtbogenlaufzeit und dementsprechend ein verbessertes Löschverhalten und eine Erhöhung des Schaltvermögens des Schalters erreicht.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0005] Der Erfindung, wie sie in den Patentansprüchen angegeben ist, liegt die Aufgabe zugrunde, ein einfach unterbrechendes Niederspannungsschaltgerät der eingangs genannten Art zu schaffen, welches sich trotz einfachen Aufbaus durch eine kurze Lichtbogenlaufzeit und ein gutes Löschverhalten auszeichnet.

[0006] Das einfach unterbrechende Niederspan-

nungsschaltgerät nach der Erfindung umfasst:

eine erste und eine zweite Anschlussklemme, eine Kontaktstelle mit einem Festkontakt und mit einem beweglichen Kontakt, einen ersten Stromleiter, der die erste Anschlussklemme mit dem Festkontakt elektrisch leitend verbindet, einen zweiten Stromleiter, der die zweite Anschlussklemme mit dem beweglichen Kontakt elektrisch leitend verbindet, eine mit dem ersten Stromleiter elektrisch leitend verbundene erste Lichtbogenlaufschiene, eine zweite Lichtbogenlaufschiene, einen dritten Stromleiter, der den zweiten Stromleiter mit der zweiten Lichtbogenlaufschiene verbindet, und eine zwischen der ersten und der zweiten Lichtbogenlaufschiene angeordnete Lichtbogenlöschkammer.

[0007] Bei diesem Schaltgerät wird beim Unterbrechen eines Stroms der bewegliche Kontakt auf einer Ebene gegen die zweite Lichtbogenlaufschiene bewegt und bildet sich beim Öffnen der Kontaktstelle eine in der Ebene liegende, durch den Abstand der sich trennenden Kontakte bestimmte Schaltstrecke. Zudem geht ein auf dem beweglichen Kontakt gehaltener Fusspunkt eines beim Öffnen der Kontaktstelle gebildeten Schaltlichtbogens vom beweglichen Kontakt auf die zweite Lichtbogenlaufschiene über und kommutiert dabei der Strom in den dritten Stromleiter.

[0008] Der erste Stromleiter dieses Schaltgeräts weist einen parallel zur Ebene verlaufenden, die Schaltstrecke überbrückenden und an der von der Lichtbogenlöschkammer abgewandten Seite der Schaltstrecke angeordneten ersten Leiterabschnitt auf. Der dritte Stromleiter weist einen parallel zur Ebene verlaufenden, die Schaltstrecke überbrückenden zweiten Leiterabschnitt auf. Während des Unterbrechungsvorgangs führen sowohl der erste als auch der zweite Leiterabschnitt den Strom entgegen seiner Richtung im Schaltlichtbogen.

[0009] Das Niederspannungsschaltgerät nach der Erfindung weist daher anstelle einer aufwendigen Blaschleife in der Nähe der Schaltstrecke und der beiden Lichtbogenlaufschienen zwei vom ersten und vom zweiten Leiterabschnitt gebildete Stromrückführungen auf. Diese Stromrückführungen sind einfach zu gestalten und beanspruchen wenig Platz. Da der zu unterbrechende Strom in den beiden Leiterabschnitten jeweils entgegen seiner Richtung im Schaltlichtbogen geführt ist, stossen beide Leiterabschnitte gemeinsam den Schaltlichtbogen ab. Da der dritte Stromleiter und damit auch der in ihn integrierte zweite Leiterabschnitt erst nach dem Übergang des Lichtbogenfusspunktes auf die zweite Lichtbogenlaufschiene den zu unterbrechenden Strom führen, stehen ab diesem Zeitpunkt besonders grosse elektromagnetische Kräfte zur Verfügung, die den auf den bei-

den Lichtbogenlaufschienen fliessenden Schaltlichtbogen rasch in die Lichtbogenlöschkammer treiben. Da der zweite Leiterabschnitt erst nach der Kommutierung des Stroms in den dritten Stromleiter am Aufbau der elektromagnetischen Kräfte beteiligt ist, kann er wie der erste Leiterabschnitt an der von der Lichtbogenlöschkammer abgewandten Seite der Schaltstrecke, kann aber auch an der der Lichtbogenlöschkammer zugewandten Seite der Schaltstrecke angeordnet sein. In jedem Fall zeichnet sich das Niederspannungsschaltgerät nach der Erfindung durch einen einfachen Aufbau, eine kurze Lichtbogendauer und ein gutes Löschvermögen aus.

[0010] Der erste Leiterabschnitt kann vorwiegend parallel zur Schaltstrecke verlaufen, während der zweite Leiterabschnitt einen geringeren Abstand zur Lichtbogenlöschkammer aufweisen kann als der erste Leiterabschnitt. In einem so weitergebildeten Schaltgerät nach der Erfindung kann der Schaltlichtbogen besonders rasch und sicher gelöscht werden. Dies vor allem deswegen, da der näher an der Lichtbogenlöschkammer positionierte zweite Leiterabschnitt nach der Stromkommutierung mit grösseren elektromagnetischen Kräften auf den Schaltlichtbogen einwirkt als der erste Leiterabschnitt, und da so der Lichtbogen nach seinem Übergang auf die Lichtbogenlaufschienen besonders schnell in die Lichtbogenlöschkammer getrieben wird.

[0011] Um auch mit gekrümmt verlaufenden Lichtbogenlaufschienen, die die Richtung des Schaltlichtbogens zwischen Schaltstrecke und Löschkammer stark, typischerweise um 90°, verändern, den Schaltlichtbogen rasch in die Lichtbogenlöschkammer zu treiben, kann der zweite Leiterabschnitt gegenüber dem ersten Leiterabschnitt geneigt angeordnet sein.

[0012] Der Übergang des auf dem beweglichen Kontakt fliessenden Schaltlichtbogens auf die zweite Lichtbogenlaufschiene und damit auch die Kommutierung des zu unterbrechenden Stroms in den zweiten Leiterabschnitt können erleichtert werden, wenn der zweite Stromleiter einen parallel zur Ebene verlaufenden dritten Leiterabschnitt aufweist, in dem der Strom vor der Kommutierung entgegen seiner Richtung im Schaltlichtbogen geführt ist.

[0013] Um elektromagnetische Kräfte zu erreichen, die den Übergang des Schaltlichtbogens vom beweglichen Kontakt auf die zweite Lichtbogenlaufschiene begünstigen und damit auch die Kommutierung des abzuschaltenden Stroms in den zweiten Leiterabschnitt erleichtern, können der erste und der dritte Leiterabschnitt jeweils mit Abstand von der Ebene zu beiden Seiten der Ebene angeordnet sein, wobei der Abstand des ersten Leiterabschnitts geringer als der Abstand des dritten Leiterabschnitts ist.

[0014] Der dritte Leiterabschnitt kann flexibel ausgebildet sein und kann in fertigungstechnisch vorteilhafter Weise mit einem seiner beiden Enden elektrisch leitend auf einem aus der Ebene herausgeführten Ende eines Kontaktträgers des beweglichen Kontakts angebracht sein. Das andere Ende des dritten Leiterabschnitts kann

mit einem Stromanschluss einer in den zweiten Stromleiter integrierten Spule eines Kurzschlussstromauslösers elektrisch leitend verbunden sein.

[0015] Eine den gesamten Unterbrechungsvorgang begünstigende Wirkung der elektromagnetischen Kräfte kann erreicht werden, wenn der zweite und der dritte Leiterabschnitt auf der gleichen Seite der Ebene angeordnet sind mit der Massgabe, dass der zweite Leiterabschnitt einen geringeren Abstand zur Ebene aufweist als der dritte Leiterabschnitt.

[0016] Bei einem Niederspannungsschaltgerät nach der Erfindung, bei dem die erste Anschlussklemme, die Kontaktstelle, die erste und die zweite Lichtbogenlaufschiene, die Lichtbogenlöschkammer und die zweite Anschlussklemme der Reihe nach in einer Linie angeordnet sind, kann der zweite Stromleiter einen zwischen der zweiten Anschlussklemme und der Lichtbogenlöschkammer angeordneten vierten Leiterabschnitt aufweisen, der senkrecht zu Löschblechen der Lichtbogenlöschkammer ausgerichtet ist und in dem der zu unterbrechende Strom beim Einlaufen des Schaltlichtbogens in die Lichtbogenlöschkammer den gleichen Richtungssinn aufweist wie der Schaltlichtbogen. Bei einer solchen Ausführungsform wird das Einlaufen des Schaltlichtbogens in die Lichtbogenlöschkammer noch stärker begünstigt und wird dementsprechend die Lichtbogenzeit zusätzlich verkürzt.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0017] Anhand von Zeichnungen wird nachfolgend ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert. Hierbei zeigt:

- Fig. 1 eine Seitenansicht der stromführenden Aktivteile eines als Leitungsschutzschalter ausgebildeten Niederspannungsschaltgeräts nach der Erfindung beim Unterbrechen eines Kurzschlussstroms,
- Fig. 2 eine von rechts in Richtung von Pfeilen II-II geführte Aufsicht auf einen als Lichtbogenlösch-einrichtung ausgeführten Teil des Schalters gemäss Fig. 1, und
- Fig. 3 eine längs Pfeilen III-III geführte Draufsicht auf die Lichtbogenlösch-einrichtung gemäss Fig. 2.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0018] In allen Figuren beziehen sich gleiche Bezugszeichen auf gleich wirkende Teile. Der in Fig. 1 dargestellte Leitungsschutzschalter weist in einer Linie liegend der Reihe nach eine Anschlussklemme 10, eine Lichtbogenlösch-einrichtung mit einer einfach unterbrechenden Kontaktstelle 20, mit zwei Lichtbogenlaufschienen 30, 40 und mit einer Lichtbogenlöschkammer 50 sowie eine Anschlussklemme 60 auf. Die Kontaktstelle 20 enthält einen

Festkontakt 21, der auf einem mit der Anschlussklemme 10 verbundenen Stromleiter 70 in elektrisch leitender Weise gehalten ist, sowie einen mit dem Festkontakt 21 zusammenarbeitenden beweglichen Kontakt 22, der in elektrisch leitender Weise auf einem um eine Achse 23 schwenkbar gelagerten Kontaktträger 24 gehalten ist. Der Kontaktträger 24 ist über einen abschnittsweise flexibel ausgebildeten Stromleiter 80 in elektrisch leitender Weise mit der Anschlussklemme 60 verbunden. Die Lichtbogenlaufschiene 30 ist mit dem Stromleiter 70 elektrisch leitend verbunden, wohingegen die Lichtbogenlaufschiene 40 mit dem Stromleiter 80 elektrisch leitend verbunden ist. Die Lichtbogenlaufschienen 30, 40 verlaufen in einer aus den Figuren 2 und 3 ersichtliche Ebene E. Zwischen den beiden Lichtbogenlaufschienen 30 und 40 ist eine Lichtbogenlöschkammer 50 angeordnet, die einen Stapel von parallel zueinander ausgerichteten und voneinander mit Abstand gehaltenen Löschblechen 51 aufweist.

[0019] Der Stromleiter 70 weist einen parallel zur Ebene E erstreckten, starr ausgebildeten Leiterabschnitt 71 auf, wohingegen der Stromleiter 80 einen parallel zur Ebene erstreckten, jedoch flexibel - typischerweise als Litze - ausgebildeten Leiterabschnitt 81 enthält. Aus den Figuren 1 und 3 ist zu erkennen, dass jeder der beiden Abschnitte 71, 81 zumindest abschnittsweise parallel zu einer in der Ebene E liegenden Schaltstrecke S verläuft, die sich beim Öffnen des Schalters zwischen den sich trennenden Kontakte 21, 22 bildet. In fertigungstechnisch vorteilhafter Weise ist der Leiterabschnitt 71 - wie in den Figuren 2 und 3 gezeigt - mit einem seiner beiden Enden über eine aus der Ebene herausgeführte Traverse 72 elektrisch leitend mit dem Kontakt 21 verbunden. Der bewegliche Kontakt 22 ist mit dem einen Ende des auch für zweifach unterbrechende Schalter verwendbaren Kontaktträgers 24 elektrisch leitend angebracht. Das andere Ende des Kontaktträgers 24 ist über den Leiterabschnitt 81 in fertigungstechnisch vorteilhafter Weise mit einem Stromanschluss 82 einer in den Stromleiter 80 integrierten Spule 83 eines Kurzschlussstromauslösers des Schalters elektrisch leitend verbunden.

[0020] Der in den Stromleiter 80 integrierte Stromanschluss 82 und die Lichtbogenlaufschiene 40 sind miteinander durch ein als Litze ausgeführtes Leiterstück 84 verbunden, das einen parallel zur Ebene E verlaufenden Leiterabschnitt 85 aufweist, der gemäss Fig.3 einen geringeren Abstand von der Ebene E als der Leiterabschnitt 81 aufweist. Sowohl der Leiterabschnitt 85 als auch der Leiterabschnitt 71 überbrücken die Schaltstrecke S und weisen daher eine der Schaltstrecke bei geöffnetem Schalter entsprechende Längserstreckung auf.

[0021] Bei geschlossenem Schalter ist der bewegliche Kontakt 22 unter Bildung von Kontaktkraft auf dem Festkontakt 21 abgestützt. Ein durch Pfeile gekennzeichneten Kurzschlussstrom C fliesst dann von der Anschlussklemme 10 über den Stromleiter 70, den Festkontakt 21, den beweglichen Kontakt 22, den Kontaktträger 24 und den Stromleiter 80 zur Anschlussklemme 60. Zum Unterbre-

chen des Kurzschlussstroms C wird die Kontaktstelle 20 geöffnet und wird hierbei der Kontaktträger 24 resp. der bewegliche Kontakt 22 in der Ebene E im Gegenuhrzeigersinn um die Achse 23 geschwenkt. Dabei trennt sich der bewegliche Kontakt 22 vom Festkontakt 21 unter Bildung eines auf den beiden Kontakten 21, 22 fussenden, in der Ebene E liegenden Schaltlichtbogens L. Ebenfalls in der Ebene E liegt auch die in Fig.3 gekennzeichnete Schaltstrecke S.

[0022] Wie in den Figuren 1 und 3 dargestellt, ist der zu unterbrechende Kurzschlussstrom C in den beiden Leiterabschnitten 71 und 81 jeweils entgegen seiner Richtung im Schaltlichtbogen L geführt. Daher stossen die beiden Leiterabschnitte den Schaltlichtbogen L infolge elektromagnetischer Kräfte ab. Die beiden Leiterabschnitte 71 und 81 sind so angeordnet, dass eine in Richtung der Löschkammer 50 gerichtete Komponente der elektromagnetischen Kräfte ausreichende Grösse aufweist, um einen raschen Übergang des auf dem beweglichen Kontakt 22 befindliche Fusspunkt des Schaltlichtbogens vom Kontakt 22 auf die Lichtbogenlaufschiene 40 sicherzustellen.

[0023] Um mit einfachen Mitteln eine ausreichend dimensionierte Kraftkomponente zu erreichen, ist der Leiterabschnitt 71 auf der von der Lichtbogenlöschkammer 50 abgewandten Seite der Schaltstrecke S angeordnet. Dadurch, dass der Leiterabschnitt 81 ebenfalls auf dieser Seite, also oberhalb der Schaltstrecke S angeordnet ist, wird zu Beginn des Unterbrechungsvorgangs eine den Übergang des Lichtbogenfusspunktes auf die Lichtbogenlaufschiene 40 besonders begünstigende Kraftkomponente der abstossend wirkenden, elektromagnetischen Kräfte erreicht.

[0024] Ist der Leiterabschnitt 81 unterhalb der Schaltstrecke S angeordnet, befindet er sich also auf der der Lichtbogenlöschkammer 50 zugewandten Seite der Schaltstrecke S, so weist er - wie aus den Figuren 2 und 3 ersichtlich ist - einen grösseren Abstand zur Ebene E auf als der Leiterabschnitt 71. Auch in diesem Fall wird eine für den Übergang des Lichtbogenfusspunktes ausreichend grosse Kraftkomponente erreicht.

[0025] Eine die vorgenannte Wirkung ausübende Kraftkomponente wird mit Sicherheit erreicht, wenn die Leiterabschnitte 71 und 81 in einer senkrecht zur Ebene E ausgerichteten und durch die Schaltstrecke S gelegten Normalebene N mit gleichem Abstand zur Ebene E positioniert sind, und wenn eine in der Normalebene N vom (den Strom C führenden) Leiterabschnitt 71 zum (den Strom C führenden) Leiterabschnitt 81 geführte Verbindungsgerade G - bezogen auf den Verlauf der Lichtbogenlinien 30, 40 - an der von der Lichtbogenlöschkammer 50 abgewandten Seite der - die Fusspunkte des Lichtbogen L aufnehmenden - Schaltstrecke S - also oberhalb der Schaltstrecke - verläuft.

[0026] Beim Übergang des Lichtbogenfusspunktes vom beweglichen Kontakt 22 auf die Lichtbogenlaufschiene 40 kommutiert der Strom C in den Stromleiter 80 und wird nun vom Lichtbogen L' über die Lichtbogen-

laufschiene 40, den Stromleiter 84 und den Stromleiter 80 zur Anschlussklemme 60 geführt. Im Leiterabschnitt 85 weist der Kurzschlussstrom den gleichen Richtungssinn auf wie zuvor im Leiterabschnitt 81. Die abstossend wirkenden, elektromagnetischen Kräfte werden nun in den beiden Leiterabschnitten 71 und 85 erzeugt. Diese Kräfte treiben den auf den beiden Lichtbogenlaufschienen 30 und 40 fussenden Schaltlichtbogen L' in die Lichtbogenlöschkammer 50 des Schalters, in der er durch die Löschbleche 51 in Teillichtbögen aufgeteilt, gekühlt und gelöscht wird.

[0027] Ersichtlich weist der Leiterabschnitt 85 einen geringeren Abstand zur Ebene E auf als der Leiterabschnitt 81. Die den Schaltlichtbogen L' treibende Komponente der elektromagnetischen Kräfte wird so vergrößert. Zugleich ist der Leiterabschnitt 85 näher an die Lichtbogenlöschkammer 50 geführt als der Leiterabschnitt 71. Durch diese Massnahme wird das Einlaufen des Schaltlichtbogens L in die Lichtbogenlöschkammer 50 besonders wirksam unterstützt.

[0028] Um bereits zu Beginn des Unterbrechungsvorganges ausreichend grosse, elektromagnetische Kräfte zu erzeugen, verläuft - wie in Fig.1 dargestellt - der Leiterabschnitt 71 vorwiegend parallel zur Schaltstrecke S. Erstreckt sich - wie in Fig.1 dargestellt - die Schaltstrecke S vorwiegend parallel zu den Löschblechen 51 und ändern dementsprechend die Lichtbogenlaufschienen 30, 40 zwischen der Schaltstrecke S und der Löschkammer 50 ihre Richtung um ca. 90°, so ist es vorteilhaft, den Leiterabschnitt 85 gegenüber dem ersten Leiterabschnitt 71 resp. den Löschblechen 51 typischerweise um 30 bis 60° geneigt anzuordnen. Nach der Kommutation des Stroms sind dann trotz des gekrümmten Verlaufs der Lichtbogenlaufschienen 30, 40 der Lichtbogen L' und der Leiterabschnitt 85 über einen wesentlichen Teil des Laufweges des Lichtbogens L' vorwiegend parallel zueinander angeordnet.

[0029] Um dem Schaltlichtbogen das Einlaufen in die Lichtbogenlöschkammer 50 und sein Aufteilen in die Teillichtbögen zu erleichtern, weist der Stromleiter 80 einen zwischen der Anschlussklemme 60 und der Lichtbogenlöschkammer 50 angeordneten Leiterabschnitt 86 auf, der senkrecht zu den Löschblechen 51 ausgerichtet ist und lediglich einen geringen Abstand zur Lichtbogenlöschkammer 50 aufweist. Der zu unterbrechende Kurzschlussstrom weist in diesem Abschnitt den gleichen Richtungssinn auf wie im Schaltlichtbogen L'. Daher erzeugt der Kurzschlussstrom im Leiterabschnitt 86 elektromagnetische Kräfte, die den Schaltlichtbogen S resp. die Teillichtbögen anziehen und so das Löschvermögen des Schalters zusätzlich verbessern.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0030]

10 Anschlussklemme
20 Kontaktstelle

21 Festkontakt
22 beweglicher Kontakt
23 Achse
24 Kontaktträger
5 30, 40 Lichtbogenlaufschienen
50 Lichtbogenlöschkammer
51 Löschbleche
60 Anschlussklemme
70 Stromleiter
10 71 Leiterabschnitt
72 Traverse
80 Stromleiter
81 Leiterabschnitt
82 Stromanschluss
15 83 Spule
84 Stromverbindung
85, 86 Leiterabschnitte
E Ebene
G Verbindungsgerade
20 L, L' Schaltlichtbogen
N Normalebene
S Schaltstrecke

25 Patentansprüche

1. Einfach unterbrechendes Niederspannungsschaltgerät, umfassend
eine erste (10) und eine zweite Anschlussklemme (60),
eine Kontaktstelle (20) mit einem Festkontakt (21) und mit einem beweglichen Kontakt (22),
einen ersten Stromleiter (70), der die erste Anschlussklemme (10) mit dem Festkontakt (21) elektrisch leitend verbindet,
einen zweiten Stromleiter (80), der die zweite Anschlussklemme (60) mit dem beweglichen Kontakt (22) elektrisch leitend verbindet,
eine mit dem ersten Stromleiter (70) elektrisch leitend verbundene erste Lichtbogenlaufschiene (30),
eine zweite Lichtbogenlaufschiene (40),
einen dritten Stromleiter (84), der den zweiten Stromleiter (80) mit der zweiten Lichtbogenlaufschiene (40) verbindet, und
eine zwischen der ersten (30) und der zweiten Lichtbogenlaufschiene (40) angeordnete Lichtbogenlöschkammer (50),
bei dem sich beim Unterbrechen eines Stroms (C) der bewegliche Kontakt (22) auf einer Ebene (E) gegen die zweite Lichtbogenlaufschiene (40) bewegt und sich beim Öffnen der Kontaktstelle (20) eine in der Ebene (E) liegende, durch den Abstand der sich trennenden Kontakte (21, 22) bestimmte Schaltstrecke (S) bildet, und
bei dem ein auf dem beweglichen Kontakt (22) gehaltener Fusspunkt eines beim Öffnen der Kontaktstelle (20) gebildeten Schaltlichtbogens (L) vom beweglichen Kontakt (22) auf die zweite Lichtbogen-

laufschiene (40) übergeht und dabei der Strom (C) in den dritten Stromleiter (84) kommutiert, **dadurch gekennzeichnet,**

dass der erste Stromleiter (70) einen parallel zur Ebene (E) verlaufenden, die Schaltstrecke (S) überbrückenden und an der von der Lichtbogenlöschkammer (50) abgewandten Seite der Schaltstrecke (S) angeordneten ersten Leiterabschnitt (71) aufweist,

dass der dritte Stromleiter (84) einen parallel zur Ebene (E) verlaufenden, die Schaltstrecke (S) überbrückenden zweiten Leiterabschnitt (85) aufweist, und dass während des Unterbrechungsvorgangs der Strom (C) sowohl im ersten (71) als auch im zweiten Leiterabschnitt (85) entgegen seiner Richtung im Schaltlichtbogen (L, L') geführt ist.

2. Schaltgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Leiterabschnitt (71) vorwiegend parallel zur Schaltstrecke (S) verläuft, und dass der zweite Leiterabschnitt (85) einen geringeren Abstand zur Lichtbogenlöschkammer (50) aufweist als der erste Leiterabschnitt (71).

3. Schaltgerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Leiterabschnitt (85) gegenüber dem ersten Leiterabschnitt (71) geneigt angeordnet ist.

4. Schaltgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Stromleiter (80) einen parallel zur Ebene (E) verlaufenden dritten Leiterabschnitt (81) aufweist, in dem der Strom (C) vor seiner Kommutierung in den dritten Stromleiter (84) entgegen seiner Richtung im Schaltlichtbogen (L) geführt ist.

5. Schaltgerät nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste (71) und der dritte Leiterabschnitt (81) jeweils mit Abstand von der Ebene (E) zu beiden Seiten der Ebene angeordnet sind, wobei der Abstand des ersten Leiterabschnitts (71) geringer als der Abstand des dritten Leiterabschnitts (81) ist.

6. Schaltgerät nach einem der Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dritte Leiterabschnitt (81) flexibel ausgebildet ist und mit einem seiner beiden Enden elektrisch leitend auf einem aus der Ebene (E) herausgeführten Ende eines Kontaktträgers (24) des beweglichen Kontakts (22) angebracht ist, und dass das andere Ende des dritten Leiterabschnitts (81) mit einem Stromanschluss (82) einer in den zweiten Stromleiter (80) integrierten Spule (83) eines Kurzschlussstromauslösers elektrisch leitend verbunden ist.

7. Schaltgerät nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **da-**

durch gekennzeichnet, dass der zweite (85) und der dritte Leiterabschnitt (81) auf der gleichen Seite der Ebene (E) angeordnet sind, wobei der zweite Leiterabschnitt (85) einen geringeren Abstand zur Ebene (E) aufweist als der dritte Leiterabschnitt (81).

8. Schaltgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem die erste Anschlussklemme (10), die Kontaktstelle (20), die beiden Lichtbogenlaufschiene (30, 40), die Lichtbogenlöschkammer (50) und die zweite Anschlussklemme (60) der Reihe nach in einer Linie angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Stromleiter (80) einen zwischen der zweiten Anschlussklemme (60) und der Lichtbogenlöschkammer (50) angeordneten vierten Leiterabschnitt (86) aufweist, der senkrecht zu Löschblechen (51) der Lichtbogenlöschkammer (50) ausgerichtet ist und in dem der zu unterbrechende Strom (C) beim Einlaufen des Schaltlichtbogens (L') in die Lichtbogenlöschkammer (50) den gleichen Richtungssinn aufweist wie der Schaltlichtbogen (L').

Claims

1. Easily interruptible low-voltage switching device, comprising a first connection terminal (10) and a second connection terminal (60), a contact point (20) with a fixed contact (21) and with a movable contact (22), a first electrical conductor (70), which electrically conductively connects the first connection terminal (10) to the fixed contact (21), a second electrical conductor (80), which electrically conductively connects the second connection terminal (60) to the movable contact (22), a first arc guide rail (30), which is electrically conductively connected to the first electrical conductor (70), a second arc guide rail (40), a third electrical conductor (84), which connects the second electrical conductor (80) to the second arc guide rail (40), and an arc quenching chamber (50), which is arranged between the first arc guide rail (30) and the second arc guide rail (40), in which easily interruptible low-voltage switching device, when a current (C) is interrupted, the movable contact (22) moves on a plane (E) towards the second arc guide rail (40) and, when the contact point (20) opens, a switching path (S) lying on the plane (E) and determined by the distance of the isolating contacts (21, 22) is formed, and in which a root point, which is held on the movable contact (22), of a switching arc (L) formed during opening of the contact point (20) passes from the movable contact (22) to the second arc guide rail (40) and in the process the current (C) commutates to the third electrical conductor (84), **characterized in that** the first electrical conductor (70) has a first conductor section (71), which runs parallel to the plane (E), bridges the switching path (S) and is arranged on that side of the switching path (S)

which is remote from the arc quenching chamber (50), **in that** the third electrical conductor (84) has a second conductor section (85), which runs parallel to the plane (E) and bridges the switching path (S), and **in that**, during the interruption operation, the current (C) is guided both in the first conductor section (71) and in the second conductor section (85) counter to its direction in the switching arc (L, L').

2. Switching device according to Claim 1, **characterized in that** the first conductor section (71) runs predominantly parallel to the switching path (S), and **in that** the second conductor section (85) has a shorter distance from the arc quenching chamber (50) than the first conductor section (71).

3. Switching device according to Claim 2, **characterized in that** the second conductor section (85) is arranged so as to be inclined with respect to the first conductor section (71).

4. Switching device according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the second electrical conductor (80) has a third conductor section (81) which runs parallel to the plane (E) and in which the current (C) is guided counter to its direction in the switching arc (L) prior to its commutation to the third electrical conductor (84).

5. Switching device according to Claim 4, **characterized in that** the first conductor section (71) and the third conductor section (81) are each arranged at a distance from the plane (E) on both sides of the plane, wherein the distance of the first conductor section (71) is shorter than the distance of the third conductor section (81).

6. Switching device according to either of Claims 4 and 5, **characterized in that** the third conductor section (81) is flexible and is fitted with one of its two ends electrically conductively on one end, passed out of the plane (E), of a contact carrier (24) of the movable contact (22), and **in that** the other end of the third conductor section (81) is electrically conductively connected to an electrical connection (82) of a coil (83) of a short-circuit current release, said coil being integrated in the second electrical conductor (80).

7. Switching device according to one of Claims 4 to 6, **characterized in that** the second conductor section (85) and the third conductor section (81) are arranged on the same side of the plane (E), wherein the second conductor section (85) has a shorter distance from the plane (E) than the third conductor section (81).

8. Switching device according to one of Claims 1 to 7, in which the first connection terminal (10), the contact

point (20), the two arc guide rails (30, 40), the arc quenching chamber (50) and the second connection terminal (60) are arranged in series in a line, **characterized in that** the second electrical conductor (80) has a fourth conductor section (86), which is arranged between the second connection terminal (60) and the arc quenching chamber (50) and is aligned perpendicular to arc splitter plates (51) of the arc quenching chamber (50), and in which the current (C) to be interrupted has the same direction as the switching arc (L') when the switching arc (L') runs into the arc quenching chamber (50).

15 Revendications

1. Appareil de commutation à basse tension à interruption simple, comprenant :

une première borne de raccordement (10) et une deuxième borne de raccordement (60),
un emplacement de contact (20) doté d'un contact fixe (21) et d'un contact mobile (22),
un premier conducteur de courant (70) qui relie de manière électriquement conductrice la première borne de raccordement (10) au contact fixe (21),
un deuxième conducteur de courant (80) qui relie de manière électriquement conductrice la deuxième borne de raccordement (60) au contact mobile (22),
une première glissière (30) à arc lumineux reliée de manière électriquement conductrice au premier conducteur de courant (70),
une deuxième glissière (40) à arc lumineux,
un troisième conducteur de courant (84) qui relie le deuxième conducteur de courant (80) à la deuxième glissière (40) à arc lumineux et
une chambre (50) d'extinction de l'arc lumineux disposée entre la première glissière (30) et la deuxième glissière (40) à arc lumineux,
dans lequel, lors de l'interruption d'un courant (C), le contact mobile (22) se déplace dans un plan (E) en direction de la deuxième glissière (40) à arc lumineux et lorsque l'emplacement (20) s'ouvre, forme un parcours de commutation (S) défini par la distance entre les contacts (21, 22) qui se séparent et situé dans le plan (E) et dans lequel un point de base, maintenu sur le contact mobile (22), d'un arc lumineux (L) de commutation formé lors de l'ouverture de l'emplacement de contact (20) passe du contact mobile (22) à la deuxième glissière (40) à arc lumineux pour ainsi commuter le courant (C) dans le troisième conducteur de courant (84),

caractérisé en ce que

le premier conducteur de courant (70) présente une

- première partie de conducteur (71) qui s'étend parallèlement au plan (E), qui couvre le parcours de commutation (S) et qui est disposée sur le côté du parcours de commutation (S) non tourné vers la chambre (50) d'extinction de l'arc lumineux, **en ce que** le troisième conducteur de courant (84) présente une deuxième partie de conducteur (85) qui s'étend parallèlement au plan (E) et qui couvre le parcours de commutation (S) et **en ce que** pendant l'opération d'interruption, le courant (C) est guidé à la fois dans la première partie de conducteur (71) et dans la deuxième partie de conducteur (85) dans la direction opposée à sa direction dans l'arc lumineux (L, L') de commutation.
2. Appareil de commutation selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la première partie de conducteur (71) s'étend principalement en parallèle au parcours de commutation (S) et **en ce que** la deuxième partie de conducteur (85) présente par rapport à la chambre (50) d'extinction de l'arc lumineux une distance plus petite que la première partie de conducteur (71).
 3. Appareil de commutation selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la deuxième partie de conducteur (85) est inclinée par rapport à la première partie de conducteur (71).
 4. Appareil de commutation selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le deuxième conducteur de courant (80) présente une troisième partie de conducteur (81) qui s'étend parallèlement au plan (E) et dans lequel le courant (C) est guidé avant sa commutation dans le troisième conducteur de courant (84) dans la direction opposée à sa direction dans l'arc lumineux (L) de commutation.
 5. Appareil de commutation selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la première partie de conducteur (71) et la troisième partie de conducteur (81) sont toutes deux disposées à distance du plan (E) et des deux côtés du plan, la distance entre la première partie du conducteur (71) étant plus petite que la distance de la troisième partie de conducteur (81).
 6. Appareil de commutation selon l'une des revendications 4 ou 5, **caractérisé en ce que** la troisième partie de conducteur (81) est souple et est placée par une de ses deux extrémités de manière électriquement conductrice sur une extrémité, prolongée hors du plan (E), d'un porte-contact (24) du contact mobile (22) et **en ce que** l'autre extrémité de la troisième partie de conducteur (81) est reliée de manière électriquement conductrice à une borne de courant (82) d'une bobine (83), intégrée dans le deuxième conducteur de courant (80), d'un déclencheur de courant de court-circuit.
 7. Appareil de commutation selon l'une des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce que** la deuxième partie de conducteur (85) et la troisième partie de conducteur (81) sont disposées sur le même côté du plan (E), la deuxième partie de conducteur (85) présentant par rapport au plan (E) une plus petite distance que la troisième partie de conducteur (81).
 8. Appareil de commutation selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel la première borne de raccordement (10), l'emplacement de contact (20), les deux glissières (30, 40) à arc lumineux, la chambre (50) d'extinction de l'arc lumineux et la deuxième borne de raccordement (60) sont disposées en série sur une ligne, **caractérisé en ce que** le deuxième conducteur de courant (80) présente une quatrième partie de conducteur (86) disposée entre la deuxième borne de raccordement (60) et la chambre (50) d'extinction de l'arc lumineux, orientée perpendiculairement à des tôles d'extinction (51) de la chambre (50) d'extinction de l'arc lumineux et dans laquelle le courant (C) à interrompre présente la même orientation que l'arc lumineux (L') de commutation lorsque l'arc lumineux de commutation (L') pénètre dans la chambre (50) d'extinction de l'arc lumineux.

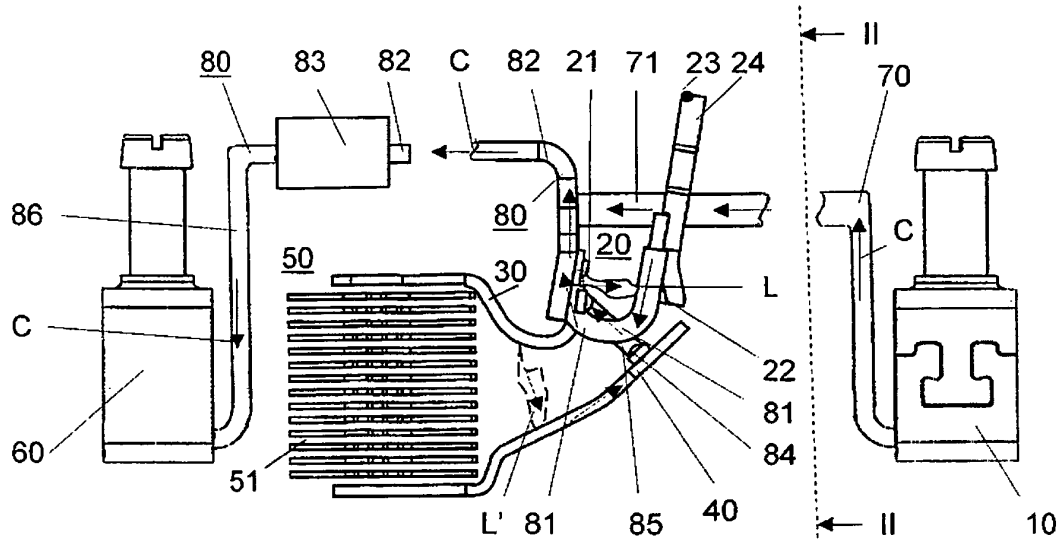


Fig.1

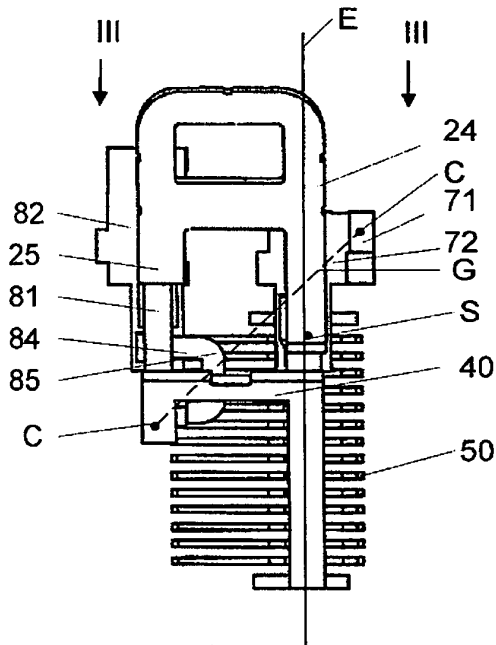


Fig.2

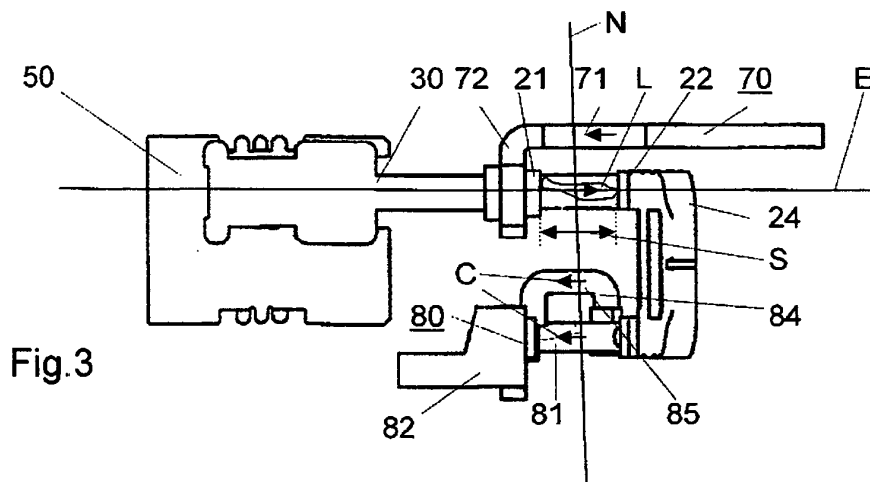


Fig.3

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 19524915 C2 [0004]
- DE 3334852 A1 [0004]