

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 470 565 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
12.04.2006 Patentblatt 2006/15

(21) Anmeldenummer: **03702406.4**

(22) Anmeldetag: **09.01.2003**

(51) Int Cl.:
H01H 71/10^(2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2003/000121

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2003/065398 (07.08.2003 Gazette 2003/32)

(54) **ELEKTRISCHES SCHALTGERÄT**

ELECTRICAL SWITCHING DEVICE

APPAREIL DE DISTRIBUTION ELECTRIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**

(30) Priorität: **30.01.2002 DE 10203443**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.10.2004 Patentblatt 2004/44

(73) Patentinhaber: **ABB PATENT GmbH
68526 Ladenburg (DE)**

(72) Erfinder:
• **SCHICK, Peter
69118 Heidelberg (DE)**
• **MAJEWSKI, Joachim
69221 Dossenheim (DE)**

• **MUDERS, Erwin
69126 Heidelberg (DE)**
• **ZIMMER, Klaus
69168 Wiesloch (DE)**
• **BECKER, Joachim
68723 Schwetzingen (DE)**

(74) Vertreter: **Miller, Toivo et al
ABB Patent GmbH,
Wallstadter Strasse 59
68526 Ladenburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 012 451 DE-A- 2 854 711
US-A- 4 417 222

EP 1 470 565 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein elektrisches Schaltgerät, insbesondere einen Hauptleitungsschutzschalter gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Ein solcher Schalter ist aus der DE 28 54 711 bekannt geworden. Er besitzt eine erste Kontaktstelle, zu der ein Parallelstrompfad geschaltet ist, in dem ein Strombegrenzungswiderstand eingesetzt ist.

[0003] Eine solche Anordnung ist auch in dem Hauptleitungsschutzschalter S 700 der Firma ABB Stotz-Kontakt GmbH Heidelberg verwirklicht. Der Widerstand dort ist als Widerstandsdraht zum Beispiel aus CrAl₂S₅, Cu oder aus anderen Legierungen hergestellt, wobei der Draht zu einer Spule gewickelt ist, die aufgrund ihrer Bauform und des geforderten Widerstandswertes einen relativ großen Bauraum beansprucht. Darüber hinaus erzeugt ein solcher spulenförmiger Widerstand ein großes Magnetfeld, so daß die Spule aufwendig antiparallel gewickelt werden muß. Beim Einsatz von blanken Drähten muß die Spule auf einen hochtemperaturbeständigen Trägerkörper gewickelt werden, um zu verhindern, daß sich die Windungen bei Strombeaufschlagung anziehen und somit einen Windungsschluß verursachen. Wenn der Widerstandsdraht isoliert ist, dann kommen als Isolierelemente teure und schlecht handhabbare Materialien, wie z. B. Glasseide zum Einsatz.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Schalter der Eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem die Nachteile der bekannten Anordnung vermieden sind.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Erfindungsgemäß also befindet sich in dem parallel zur ersten Kontaktstelle liegenden Parallelstrompfad ein Widerstandskörper, der aus dotierter Keramik besteht, deren Temperaturkoeffizient gleich oder negativ ist.

[0007] Dadurch wird die Verwendung eines Widerstandsdrahtes in Form einer Spule mit all den Nachteilen vermieden und der Widerstandskörper benötigt auch geringeren Platz innerhalb des Schaltgerätes.

[0008] Das Widerstandsmaterial zur Bildung des Widerstandskörpers ist im Handel erhältlich. Es besteht aus einer Mischung von Ton, Aluminium und Kohlenstoff, das nach Zusammenpressen auf seine Endform einem Sinterverfahren unterworfen ist.

[0009] Wenn der Leitungsschutzschalter mit einem aus zwei Schalenhälften zusammengesetzten Gehäuse versehen ist, besitzen die Schalenhälften senkrecht zur Innenfläche der Breitseite verlaufende Leisten, die nach Zusammenbau der Schalenhälften einen Raum begrenzen, in dem der Widerstandskörper aufgenommen und gehalten ist.

[0010] Zur Kontaktierung wird in bevorzugter Weise eine Federkontaktierung vorgesehen.

[0011] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung sind den weiteren Unteransprüchen zu entnehmen.

[0012] Anhand der Zeichnung, in der ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt ist, sollen die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen und weitere Vorteile näher erläutert und beschrieben werden.

[0013] Es zeigen:

Fig. 1 eine Einsicht in einen elektrischen Leitungsschutzschalter,

10 Fig. 2 eine Schnittansicht gemäß Schnittlinie II-II,

Fig. 3 und 4 zwei Alternativen der Kontaktierung eines Widerstandskörpers, und

15 Fig. 5 das elektrische Schaltbild des Schaltgerätes.

[0014] Ein Leitungsschutzschalter besitzt ein Gehäuse 10, das entweder aus einem schalenförmigen Gehäuseunterteil und einem Deckel oder aus zwei etwa gleichen Schalenhälften gebildet sein kann. Innerhalb dieses Gehäuses 10 befindet sich eine erste Kontaktstelle 11 mit einem feststehenden Kontaktstück 12 und einem beweglichen Kontaktstück 13; das bewegliche Kontaktstück 13, das an einem schwenkbaren Kontakthebel 14 angeordnet ist, wird von einem Elektromagneten bei Auftreten eines Kurzschlußstromes verschwenkt, so daß die Kontaktstelle 11 geöffnet wird. Dieser Kontaktstelle 11 ist ein Parallelstrompfad 15 zugeordnet, in dem sich ein Widerstandskörper 16 befindet; wenn die Kontaktstelle 11 geöffnet wird, entsteht dort ein Lichtbogen, der in ein Lichtbogenlöschblechpaket 17 wandert; darüber hinaus wird der Strom in den Nebenstrompfad 15 kommutiert und durch den elektrischen Widerstand des Widerstandskörpers 16 begrenzt.

20 **[0015]** Ein elektrisches Ersatzschaltbild dieses Schaltgerätes ist in Fig. 5 dargestellt. In einem Hauptstrompfad 18 befindet sich die erste Kontaktstelle 11 so wie ein zweite Kontaktstelle 19. Parallel zu der ersten Kontaktstelle 11 ist der Parallelstrompfad 15 geschaltet, in dem der Widerstandskörper 16 angeordnet ist. Elektrisch in Reihe zu dem Widerstandskörper 16 befindet sich ein in der Fig. 1 nicht näher dargestelltes Selektivthermobimetall 20, welches auf ein Schaltschloß 21 wirkt, das in der Fig. 1 gezeigt ist und an dem ein Schaltknebel 22 angeordnet bzw. angelenkt ist. Im Hauptstrompfad 18 befindet sich ein weiteres Thermobimetall 36, das in der Fig. 1 ebenfalls nicht dargestellt ist; dieses Thermobimetall wirkt ebenfalls auf das Schaltschloß 21, wobei das Schaltschloß 21 über die Wirklinie 23 mit der Kontaktstelle 19 verbunden ist.

25 **[0016]** Die Wirklinien der Thermobimetalle 20, 36 auf das Schaltschloß sind mit den Bezugsziffern 24 und 25 bezeichnet.

30 **[0017]** Die Fig. 2 zeigt eine Schnittansicht gemäß Schnittlinie II-II. Das Gehäuse 10 ist hier aus einem schalenförmigen Gehäuseunterteil 10 a und einem schalenförmigen Oberteil 10 b gebildet, an denen jeweils Leisten 26, 27; 28, 29 angeformt sind, die in der Fig. 1 ebenfalls

ersichtlich sind. Durch die Leisten 26 bis 29 wird ein Raum 30 gebildet, in dem der Widerstandskörper 16 untergebracht ist.

[0018] Die Kontaktierung des Widerstandskörpers 16 erfolgt mittels Flachbleitern 31 und 32, die den Parallelstrompfad bilden und in den Fig. 3 und 4 näher dargestellt sind.

[0019] Bei der Ausführung gemäß Fig. 3 ist der Leiter 31 als gerades Bauteil ausgebildet, wogegen der Leiter 32 im Bereich der Kontaktierungsfläche 16 a des Widerstandskörpers 16 einen zur Kontaktierungsfläche 16 a konvexen Abschnitt 33 aufweist.

[0020] Bei der Ausführung gemäß Fig. 4 ist anstatt des geradlinig ausgebildeten Leiters 31 ein solcher 31 a verwendet, der einen zur Kontaktierungsfläche 16 b des Widerstandskörpers 16 hin konvexen Abschnitt 33 a aufweist.

[0021] Wenigstens einer der beiden Leiterstücke 31, 32 ist federnd. Bei der Ausführung gemäß Fig. 3 ist dies der Leiter 32, wogegen bei der Ausführung gemäß Fig. 4 auch der Leiter 31 a federnd ausgebildet ist.

[0022] Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, kann der Leiter 32 so geformt sein, daß er mit einer Abkröpfung 34 und einer Abkantung bzw. Abwinkelung 35 den Widerstandskörper 16 festhält.

[0023] Das hierbei verwendete Material, das oben angegeben ist, besitzt einen Temperaturkoeffizienten, der etwa konstant bzw. geringfügig negativ ist. Der Grund liegt in folgendem:

Wenn der Schalter gemäß Fig. 5 einen Kurzschluß abschalten soll, dann wird über einen magnetischen Auslöser 40 zunächst die Kontaktstelle 11 geöffnet, und zwar über die Wirklinie 41. Dabei wird dann der Strom in den Parallelstrompfad komutiert und durch den Widerstandskörper 16 begrenzt, wobei die Kontaktstelle 19 noch geschlossen ist. Der durch den Widerstand 16 begrenzte Strom durchfließt die Spule 40 und

hält damit die Kontaktstelle 11 offen. Wenn nun in einem nachgeordneten Leitungsschutzschalter der Kurzschluß abgeschaltet wird, dann schließt die Kontaktstelle 11; wenn der Strom nicht abgeschaltet wird, erwärmt sich das Thermobimetall 20 bzw. 22 und schaltet auf diese Weise die Kontaktstelle 19 endgültig ab. Es wird in diesem Zusammenhang auf die eingangs erwähnte DE 28 54 711 und auf den eingangs erwähnten Schalter S 700 verwiesen.

[0024] Wenn nun der Widerstandskörper 16 einen positiven Temperaturkoeffizienten hätte, dann würde der Strom soweit begrenzt, daß der Anker des Auslösers 40 abfällt und die Kontaktstelle 11 schließt, was ungünstig wäre. Aufgrund des etwa konstanten bzw. negativen Temperaturkoeffizienten bleibt der Strom durch den Auslöser 40 gleich bzw. wird geringfügig größer, wodurch die Kontaktstelle ausreichend lange in Öffnungsstellung

gehalten werden kann.

[0025] Es ist erwähnt worden, daß der Widerstandskörper aus einer mit Kohlenstoff dotierten Keramik bestehen kann; es gibt auch die Möglichkeit, ein mit Kohlenstoff dotiertes Siliziumkarbid zu verwenden. Des Weiteren kann der Widerstandskörper 16 auch mit anderen leitfähigen Materialien dotiert sein. Außerdem kann der Widerstandskörper je nach Bedarf jede beliebige Form, z. B. Zylinder-, Hohlzylinder-, Würfel- oder Prismaform aufweisen.

[0026] Es sei noch ergänzt, daß dann, wenn die Stirnseiten des Widerstandskörpers 16 metallisiert sind, die Leitungsstücke 31 und 32 direkt aufgelötet werden können.

Patentansprüche

1. Elektrisches Schaltgerät mit einer ersten Kontaktstelle (11), die bei einem Kurzschluß von einem elektromagnetischen Aktor in Offenstellung bewegt wird, und mit einer mit der ersten Kontaktstelle in Reihe liegenden zweiten Kontaktstelle (19), die von einem ersten thermischen Auslöser über ein Schaltschloß bleibend geöffnet wird, und mit einem parallel zur ersten Kontaktstelle (11) angeordneten Parallelstrompfad (15), in dem ein strombegrenzender Widerstand (16) untergebracht ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Strombegrenzungswiderstand (16) als Widerstandskörper ausgebildet ist, der aus dotiertem Keramikmaterial besteht, dessen Temperaturkoeffizient gleich oder negativ ist.
2. Elektrisches Schaltgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** auf der Innenfläche der Breitseite des Gehäuses senkrecht zur Innenfläche verlaufende Leisten angeformt sind, die nach Zusammenbau des Gehäuses einen Raum begrenzen, in dem der Widerstandskörper aufgenommen und gehalten ist.
3. Schaltgerät nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens ein Leiterstück, mit dem der Widerstandskörper (16) in den Parallelstrompfad (15) eingeschaltet ist, federnd gegen den Widerstandskörper drückt.
4. Schaltgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei Ausführung des Widerstandskörpers (16) mit metallischen Stirnflächen die Leiterteilstücke an den Stirnflächen angelötet sind.
5. Schaltgerät nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Widerstandskörper (16) zylindrisch, hohlzylindrisch; würfel- oder prismenförmig und dergleichen ausgebildet ist.

Revendications

1. Disjoncteur électrique comprenant un premier point de contact (11) qui, en cas de court-circuit est amené en position d'ouverture par un actionneur électromagnétique, un second point de contact (19) relié en série au premier et qui est amené en position d'ouverture par un premier déclencheur thermique et y est maintenu par un verrou de maintien, ainsi qu'une ligne (15) montée en parallèle avec le premier point de contact (11) et dans laquelle est montée une résistance (16) limitant l'intensité du courant, **caractérisé en ce que** cette résistance (16) de limitation de courant est constituée par un corps de résistance en céramique dopée, dont le coefficient de température est constant ou négatif. 5
2. Disjoncteur électrique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** sur la face interne du côté large du boîtier, sont formées perpendiculairement à cette face des barrettes qui, quand le boîtier est assemblé, délimitent un volume dans lequel le corps de résistance est accueilli et maintenu. 10
3. Disjoncteur électrique selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**au moins une partie de conducteur par laquelle le corps de résistance (16) est mis en circuit avec la ligne en parallèle (15), est en pression élastique sur le corps de résistance. 15
4. Disjoncteur électrique selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** quand le corps de résistance (16) présente des faces frontales métalliques, les parties de conducteur sont brasées sur ces faces. 20
5. Disjoncteur électrique selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps de résistance (16) a la forme d'un cylindre, d'un cylindre creux, d'un cube ou d'un prisme ou similaire. 25

2. Electrical switching device according to Claim 1, **characterized in that** strips which run at right angles to the inner surface are integrally formed on the inner surface of the broad face of the enclosure and, once the enclosure has been assembled, bound a space in which the resistor body is accommodated and held. 5
3. Switching device according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one conductor piece, by means of which the resistor body (16) is connected in the parallel current path (15), presses in a sprung manner against the resistor body. 10
4. Switching device according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that**, if the resistor body (16) is formed with metallic end surfaces, the conductor pieces are soldered to the end surfaces. 15
5. Switching device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the resistor body (16) is cylindrical, hollow-cylindrical, in the form of a cube or prism, or the like. 20

Claims

1. Electrical switching device having a first contact point (11) which is moved by an electromagnetic actuator to an open position in the event of a short circuit, and having a second contact point (19), which is connected in series with the first contact point and is open permanently via a switching mechanism by a first thermal release, and having a parallel current path (15) which is arranged in parallel with the first contact point (11) and in which a current-limiting resistor (16) is accommodated, **characterized in that** the current limiting resistor (16) is in the form of a resistor body which is composed of doped ceramic material, whose temperature coefficient is constant or negative. 45

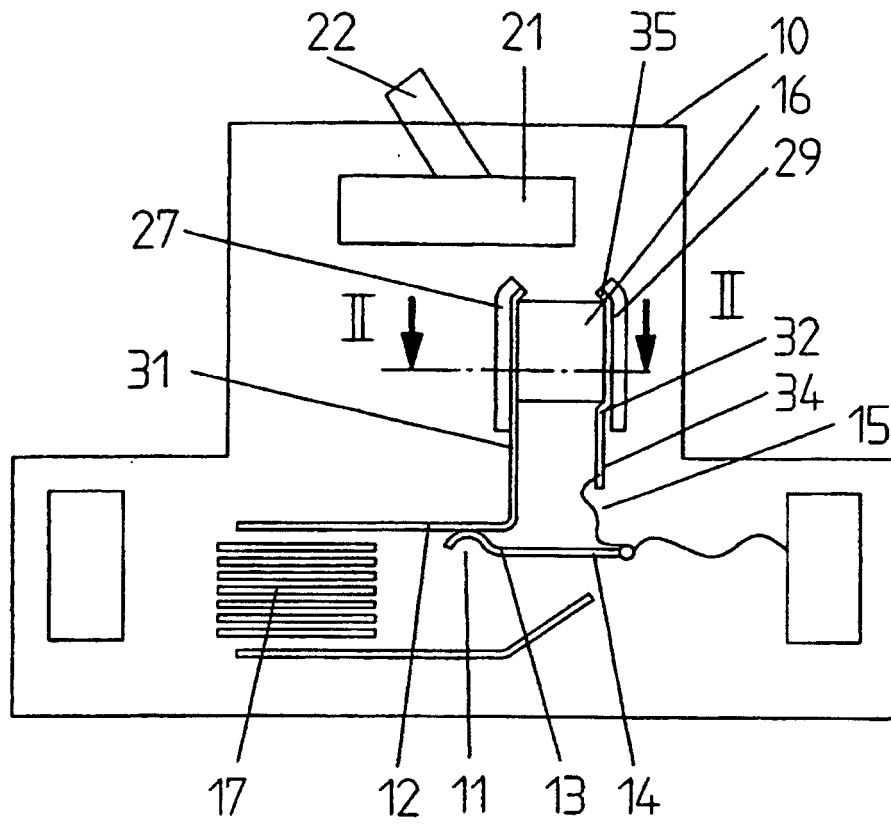


Fig.:1

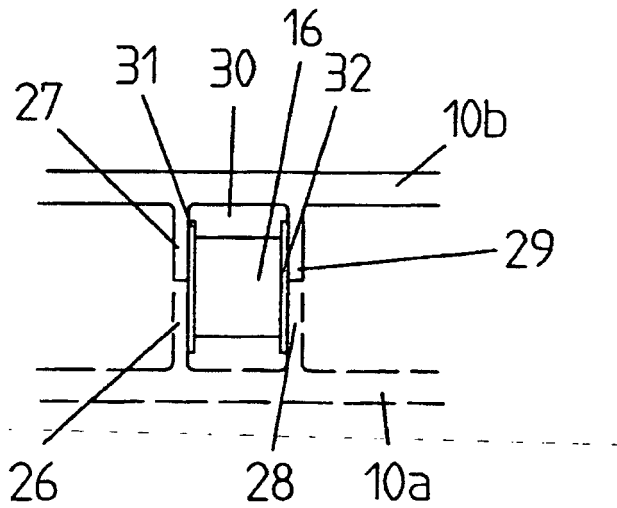


Fig.:2

