



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.04.2005 Patentblatt 2005/17

(51) Int Cl.7: **H01H 71/10, H01H 71/40**

(21) Anmeldenummer: **04023529.3**

(22) Anmeldetag: **02.10.2004**

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

(72) Erfinder:
• **Becker, Joachim, Dipl.-Ing.
68723 Schwetzingen (DE)**
• **Siedelhofer, Bernd, Dipl.-Ing.
69121 Heidelberg (DE)**
• **Zimmer, Klaus
69168 Wiesloch (DE)**

(30) Priorität: **25.10.2003 DE 10349907**

(71) Anmelder: **ABB PATENT GmbH
68526 Ladenburg (DE)**

(74) Vertreter: **Miller, Toivo
ABB Patent GmbH
Postfach 1140
68520 Ladenburg (DE)**

(54) **Elektrischer Leitungsschutzschalter**

(57) Die Erfindung betrifft einen elektrischer Leitungsschutzschalter, insbesondere Hauptleitungsschutzschalter, mit einem Hauptstrompfad (10, 10a), in dem sich eine Hauptkontaktstelle (13), ein erster thermischer Auslöser (12) und ein Schlagankersystem (16) zur Öffnung der Kontaktstelle ohne Mitwirkung eines Schaltschlusses (25) befinden, und mit einem parallel zur Hauptkontaktstelle (13) verlaufenden Nebenstrompfad (18, 18a), in dem sich ein Begrenzungswiderstand

(20) und ein verzögerter Auslöser (21, 23) befinden. Im Nebenstrompfad (18, 18a) ist ein elektromagnetischer Auslöser (21) angeordnet, so dass der elektromagnetische Auslöser (21) und das Schlagankersystem (16) einen gemeinsamen Eisenkreis aufweisen, wobei der elektromagnetische Auslöser (21) auf das Schaltschloss (25) zur bleibenden Öffnung wenigstens der Hauptkontaktstelle (13) einwirkt, und dass der elektromagnetische Auslöser (21) Mittel (23) aufweist, die zu einer Verzögerung der Auslösung führen.

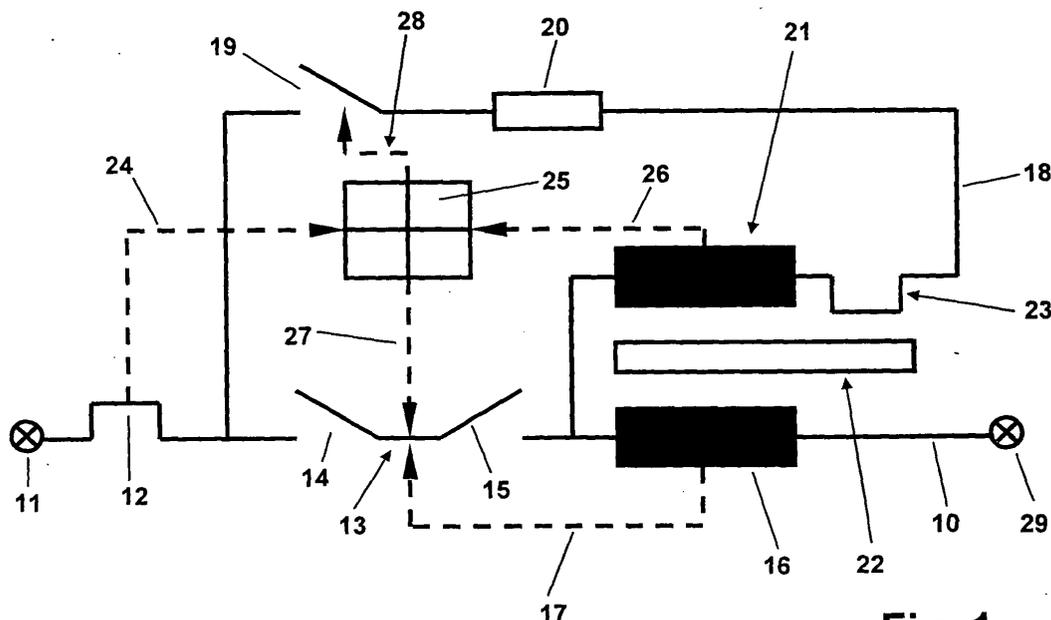


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen elektrischen Leitungsschutzschalter nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 und dem des Anspruches 9.

[0002] In einem Netz, beispielsweise einer Hausinstallation, ist dem Eingang ein sogenannter Hauptleitungsschutzschalter zugeordnet, an dem mit jeweils eigenen Leitungsschutzschaltern geschützte Netzstränge zu Verbrauchern anschließen. Dieser Hauptleitungsschutzschalter hat einerseits die Aufgabe, dann, wenn in einem Abgang zu einem Verbraucher ein Kurzschluss auftritt, den Leitungsschutzschalter in diesem Verbraucherstrang dadurch zu unterstützen, dass er durch Öffnen der Hauptkontaktstelle durch den dabei entstehenden Lichtbogen den Kurzschlussstrom auf Werte begrenzt, die der Leitungsschutzschalter im Verbraucherstrang abschalten kann. Wenn der im Verbraucherstrang befindliche Leitungsschutzschalter den Kurzschluss abgeschaltet hat, fällt der Hauptleitungsschutzschalter wieder in Einschaltstellung zurück. Wenn andererseits zwischen dem Hauptleitungsschutzschalter und dem Verbraucherstrangabgang ein Kurzschluss entsteht, soll der Hauptleitungsschutzschalter ansprechen und den Kurzschlussstrom abschalten.

[0003] Ein Hauptleitungsschutzschalter der eingangs genannten Art ist aus der DE 195 26 592 A1 bekannt geworden. Der Hauptleitungsschutzschalter besitzt einen Hauptstrompfad in dem sich ein thermischer Auslöser, eine Kontaktstelle und ein Schlagankersystem befinden, wobei das Schlagankersystem auf die Kontaktstelle nicht über ein Schaltschloss einwirkt. Parallel lediglich zur Kontaktstelle befindet sich ein Nebenstrompfad, in dem sich ein Strombegrenzungswiderstand, ein thermischer Auslöser und eine Kontaktstelle befinden; der thermische Auslöser im Hauptstrompfad wirkt über ein Schaltschloss auf die Kontaktstellen im Hauptstrompfad und Nebenstrompfad ein; ebenso wirkt der thermische Auslöser im Nebenstrompfad über das Schaltschloss auf beiden Kontaktstellen ein.

[0004] Wenn in einem Verbraucherstrang ein Kurzschluss auftritt, dann wirkt das Schlagankersystem auf die Hauptkontaktstelle, wie die Kontaktstelle im Hauptstrompfad auch genannt wird, wodurch der Strom über den Nebenstrompfad fließt, in welchem er durch den Begrenzungswiderstand begrenzt wird, so dass der Kurzschlussstrom vom Leitungsschutzschalter im Verbraucherstrang abgeschaltet werden kann.

[0005] Wenn unmittelbar hinter dem Hauptleitungsschutzschalter ein Kurzschluss entsteht, dann wird zunächst das Schlagankersystem die Hauptkontaktstelle öffnen, so dass der Strom in den Nebenstrompfad kommutiert, wo er den dort befindlichen thermischen Auslöser erwärmt, so dass dieser als verzögerter Auslöser dienende thermische Auslöser das Schaltschloss entklickt und damit sowohl die Haupt- als auch die Nebenkontaktstelle bleibend öffnet. Der Widerstand im Nebenstrompfad wirkt auch in diesem Falle strombegrenzend.

[0006] Aus der CH-230 577 A1 ist eine elektrische Schalteinrichtung bekannt geworden, bei der sich in einem Hauptstrompfad ein Schlagankersystem sowie eine Hauptkontaktstelle befinden; parallel zu dieser Hauptkontaktstelle ist ein Nebenstrompfad mit einem Strombegrenzungswiderstand, einem weiteren Schlagankersystem, einer zweiten Kontaktstelle und einem dieser Kontaktstelle zugeordneten elektromagnetischen Auslöser angeordnet. Wenn hinter dem Hauptleitungsschutzschalter ein Kurzschluss auftritt, dann öffnet das Schlagankersystem im Hauptstrompfad die Kontaktstelle, so dass der Strom in den Nebenstrompfad kommutiert wird. Dieser Kurzschlussstrom wird durch den Widerstand begrenzt, und gleichzeitig wird die Kontaktstelle über das Schlagankersystem im Nebenstrompfad in Offenstellung gehalten. Der elektromagnetische Auslöser öffnet dann die weitere Kontaktstelle, wodurch über ein Schaltschloss die Hauptkontaktstelle in Öffnungsstellung festgehalten wird.

[0007] Bei dieser Anordnung befinden sich die beiden Schlagankersysteme gewissermaßen räumlich in einer Reihe, indem sie auf je einen Anker einwirken, die beide miteinander verbunden sind, so dass der Anker des Schlagankersystems im Nebenstrompfad die Kontaktstelle offen hält, wodurch ein Pumpen an der Kontaktstelle im Hauptstrompfad vermieden wird. Die Anker wirken dabei unverzögert auf die Kontaktstelle.

[0008] Über weitere bauliche Gemeinsamkeiten der beiden Schlagankersysteme ist nichts ausgesagt; darüber hinaus sind beide Schlagankersysteme auch unverzögerte Schlagankersysteme.

[0009] Aus der DE 31 33 200 A1 ist ein Vorauslöser oder Hauptleitungsschutzschalter bekannt geworden, bei dem im Hauptstrompfad ein Schlagankersystem und eine Kontaktstelle und im Nebenstrompfad ein weiteres Schlagankersystem, ein Begrenzungswiderstand und ein thermischer Auslöser untergebracht sind. Der Nebenstrompfad liegt parallel zu dem Schlagankersystem und der Kontaktstelle. Das Schlagankersystem wirkt dabei auf die Kontaktstelle im Hauptstrompfad ein und wird durch das Schlagankersystem im Nebenstrompfad offen gehalten; sobald der thermische Auslöser das Schaltschloss betätigt, wird die Kontaktstelle, die sich außerhalb der Parallelschaltung befindet, bleibend geöffnet. Sowohl der Auslöser im Hauptstrompfad als auch derjenige im Nebenstrompfad sind unverzögerte Auslöser, die auch in baulicher Einheit ausgebildet sein können, wobei auf dem Magnetkern die Erregerwicklungen beider Auslöser aufgebracht sind. Wie die bauliche Zusammenführung der beiden Schlagankersysteme dann tatsächlich ausgebildet ist, geht aus der DE 31 33 200 A1 nicht hervor.

[0010] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Leitungsschutzschalter der eingangs genannten Art so weiter zu bilden, dass miteinander zusammenwirkende Bauteile zu einer Einheit integriert sind.

[0011] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des Anspruches 1.

[0012] Damit ist erfindungsgemäß im Nebenstrompfad und ein elektromagnetischer Auslöser angeordnet, wobei der elektromagnetische Auslöser und das Schlagankersystem einen gemeinsamen Eisenkreis bilden. Der elektromagnetische Auslöser wirkt auf ein Schaltschloss zur bleibenden Öffnung der Hauptkontakt- und der Trennkontaktstelle ein und der elektromagnetische Auslöser weist Mittel auf, die zu einer Verzögerung der Auslöser führen.

[0013] Dadurch wird eine Vereinfachung erreicht, die zu einer günstigeren Herstellung führt.

[0014] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung schließt am Joch des Schlagankersystems ein Joch eines Klappankermagnetauslösers und der Steg des Joches des Schlagankersystems ist von einer Spulenwicklung umgeben, die bei Stromdurchfluss den Klappanker anzieht.

[0015] Dabei kann das Joch des Klappankerauslösers L-förmig sein, wobei der erste Schenkel in Verlängerung des Quersteges in dessen Nähe sich der Schlaganker des Schlagankersystems befindet, anschließt, wogegen der zweite Schenkel parallel zum Längssteg verläuft.

[0016] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung können in Verlängerung der Längsstege des Schlagankersystems Verlängerungsschenkel angeformt sein, wobei an einem der Verlängerungsschenkel der Klappanker drehbar gelagert ist und dabei in angezogenem Zustand etwa parallel zur Längsachse des Schlagankers des Schlagankersystems verläuft.

[0017] Dem elektromagnetischen Auslöser kann als Aktor ein Thermobimetall zugeordnet sein, das an dem Klappanker anliegt und so angeordnet ist, dass es sich bei Erwärmung im Drehrichtung des Klappankers auslenkt. Aufgrund der Bemessung des elektromagnetischen Auslösers wird der Klappanker nicht angezogen. Bei der Erwärmung drückt das Thermobimetall den Klappanker zum Joch, wodurch sich dort der Luftspalt verkleinert und der Klappanker angezogen wird. Das freie Ende des Thermobimetalls betätigt zu- und der Klappanker angezogen wird. Das freie Ende des Thermobimetalls betätigt zusammen mit dem Klappanker einen Auslösehebel, wobei die Auslösung verzögert ist.

[0018] Gemäß einer weiteren Ausführung kann das Thermobimetall in den Bewegungsweg des freien Endes des Klappankers eingreifen und hält den Klappanker solange fest, bis es sich aufgrund eines Kurzschlussstromes ausbiegt.

[0019] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung überdeckt das Thermobimetall den Klappanker und ist mit seinem freien Ende mit dem freien Ende des Klappankers über eine Kupplungseinrichtung gekuppelt, dergestalt, dass bei einem Kurzschlussstrom der Anker vom Thermobimetall festgehalten ist, bis sich das Thermobimetall aufgrund seiner Erwärmung ausbiegt in Richtung hin zum Klappanker.

[0020] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Ver-

besserungen der Erfindung sind den weiteren Unteransprüchen zu entnehmen.

[0021] Anhand der Zeichnung, in der einige Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt sind, sollen die Erfindung sowie weitere Vorteile und Verbesserungen der Erfindung und weitere Vorteile näher erläutert und beschrieben werden.

[0022] Es zeigen:

5 Fig. 1 und 2 je eine Schaltungsanordnung des Leitungsschutzschalters nach der Erfindung und

15 Fig. 3 bis 8 einige Ausführungsbeispiele für die Auslöseeinrichtung.

[0023] Es sei nun Bezug genommen auf die Fig. 1.

[0024] In einem Hauptstrompfad 10, der zwischen Anschlussklemmen 11 und 29 in einem Leitungsschutzschalter verläuft, sind in Reihe geschaltet ein thermischer Auslöser 12, eine Hauptkontaktstelle 13, die als Doppelkontaktstelle mit zwei Einzelkontaktstellen 14 und 15 ausgebildet ist, selbstverständlich aber auch als Einfachkontaktstelle ausgebildet sein kann, sowie ein Schlagankersystem 16. Das Schlagankersystem 16 wirkt gemäß strichlierter Linie 17 auf die Hauptkontaktstelle 13 ein. Parallel zur Hauptkontaktstelle 13 ist ein Nebenstrompfad 18 geschaltet, in dem eine Nebenstrompfadkontaktstelle 19, ein Begrenzungswiderstand 20 und ein verzögerter Auslöser 21 vorgesehen sind, wobei der verzögerte Auslöser 21, wie weiter unten näher dargestellt, ein elektromagnetischer Auslöser ist. Die beiden Auslöser 21 und 16 besitzen hierbei ein gemeinsames Jocheisen 22, wobei die Verzögerung durch einen Aktuator 23, der dem elektromagnetischen Auslöser zugeordnet ist, bewirkt wird.

[0025] Der thermische Auslöser 12 wirkt über die Wirklinie 24 auf ein Schaltschloss 25; der verzögerte Auslöser 21 wirkt über eine Wirklinie 26 ebenfalls auf das Schaltschloss und über das Schaltschloss 25 werden die Hauptkontaktstelle 13 über die Wirklinie 27 und die Nebenstrompfadkontaktstelle 19 über die Wirklinie 28 bleibend geöffnet.

[0026] Wenn ein Kurzschluss in einem nachgeordneten Verbraucherstrang entsteht, dann öffnet das unverzögerte Schlagankersystem 16 die Hauptkontaktstelle 13, wodurch der Strom auf den Nebenstrompfad 18 kommutiert wird; der dort befindliche Begrenzungswiderstand 20 begrenzt den Kurzschlussstrom, so dass der im Verbraucherstrang vorhandene Leitungsschutzschalter den Kurzschlussstrom abschaltet, worauf sich auch die Hauptkontaktstelle 13 wieder schließt.

[0027] Wenn ein Kurzschlussstrom hinter dem Leitungsschutzschalter gemäß Fig. 1 entsteht, öffnet das Schlagankersystem 16 die Hauptkontaktstelle 13, wodurch der Kurzschlussstrom auf den Nebenstrompfad 18 kommutiert und dabei von dem Widerstand 20 begrenzt wird. Der elektromagnetische Auslöser, der

durch den Aktor 23 zum verzögerten Auslöser wird, entklinkt über die Wirklinie 26 das Schaltschloss, wodurch die Hauptkontaktstelle und die Nebenkontaktstelle 19 bleibend geöffnet werden.

[0028] Wenn lediglich ein Überstrom ansteht, dann wird dieser Überstrom durch den thermischen Auslöser 12 über die Wirklinie 24, das Schaltschloss 25 und über die Wirklinien 28 und 27 durch bleibendes Öffnen der Kontaktstellen 13, 19 abgeschaltet.

[0029] Die Fig. 2 zeigt einen Leitungsschutzschalter, der dem gemäß Fig. 1 sehr ähnlich ist. Dabei befinden sich im Hauptstrompfad 10 die Anschlussklemme 11, der Auslöser 12, die Hauptkontaktstelle 13 sowie das Schlagankersystem 16 und danach die Anschlussklemme 29. In gleicher Weise ist auch ein Nebenstrompfad 18a vorhanden, indem sich der Begrenzungswiderstand 20 befindet. Die Kontaktstelle 19 ist als Kontaktstelle 19a in den Hauptstrompfad 10a eingesetzt worden. Die Wirkungsweise ist ähnlich der dem Leitungsschutzschalter nach Fig. 1, wobei von dem Auslöser 21 über die Wirkungslinie 26 das Schaltschloss 25 entklinkt wird, so dass mittels des Schaltschlusses 25 über eine Wirklinie 28a die Kontaktstelle 19a bleibend geöffnet wird.

[0030] Die Figuren 3 bis 8 zeigen nun die besondere Ausgestaltung der Bauteileinheit betreffend Schlagankersystem 16, gemeinsamen Eisenkreis 22, Ankersystem 21 mit Aktor 23.

[0031] Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 ist ein Magnetjoch 30 vorgesehen, das hier als Kastenrahmen mit zwei Längsstegen 31, 32 und Querstegen 33, 34 ausgebildet ist. An dem einen Quersteg 33 ist senkrecht dazu ein Kern 35 angeschlossen und im Bereich des anderen Querstegs 34 befindet sich ein beweglicher Schlaganker 36; beide sind von einem Spulenkörper 37 umgeben und um diesen Spulenkörper 37 herum ist eine erste Spule 38 herumgewickelt. Dass zwischen dem Magnetanker 36 und dem Magnetkern 35 gegebenenfalls eine Fesselfeder vorgesehen ist, ist für die Erfindung hier nicht von Belang.

[0032] An dem Quersteg 34, in dessen Bereich sich der Magnetanker 36 befindet, ist ein L-förmiges Zweitjoch 40 angebracht, dessen erster Schenkel 41 in der gleichen Ebene liegt wie der Steg oder Quersteg 34, wogegen der zweite Schenkel 42 parallel zum Längssteg 32 verläuft und diesen in seiner Länge überragt. An dem Längssteg 32 im Bereich des den Kern 35 tragenden Quersteges ist über eine Lagerung 43 ein Klappanker 44 aufgelagert, der unter der Zugkraft einer Zugfeder 45 steht, die den Klappanker 44 von dem Stirnende 46 des zweiten Schenkels 42 abziehen sucht. Dem Anker 44 ist ein Thermobimetall 47 zugeordnet, so dass der Anker 44 einen Anschlag 48 eines Auslösehebels 49 beaufschlagt, wenn der Anker gegen die Stirnfläche 46 gezogen wird.

[0033] Um den Längssteg 32 herum ist eine zweite Spule 50 gewickelt, so dass der Längssteg 32 sowohl Teil des ersten Schlagankersystems als auch Teil des

hier als Klappankersystem ausgebildeten zweiten Magnetsystems, das in seiner Gesamtheit die Bezugsziffer 21 besitzt, bildet. Der in der Fig. 1 bzw. mit 23 bezeichnete Aktor ist hier das Thermobimetall 47.

[0034] Die Wirkungsweise der Anordnung gemäß Fig. 3 ist dann so, dass bei Auftreten eines Kurzschlussstromes unmittelbar hinter dem Hauptleitungsschutzschalter der Anker 36 nach Innen gegen den Kern 35 gezogen wird, wodurch die hier als Einfachkontaktstelle bezeichnete Kontaktstelle 13 geöffnet wird, wobei die mechanische Verbindung zwischen dem Anker 36 und der Kontaktstelle 13 durch die strichlierte Linie 51 gebildet ist.

[0035] Der Strom kommutiert in den Nebenstrompfad 18, damit fließt der durch den Begrenzungswiderstand 20 verringerte Kurzschlussstrom durch die Spule 50, wobei die Spule 50 über eine Verbindungsleitung 52 mit dem Thermobimetall 47 verbunden ist. Das durch den begrenzten Kurzschlussstrom erzeugte Magnetfeld der Spule 50 reicht aufgrund der Bemessung z. B. der Spule 50 nicht aus, den Klappanker 44 gegen die Stirnfläche des Schenkels 42 anzuziehen. Dazu ist das Thermobimetall 47 vorgesehen, welches den Anker praktisch unterstützt: Aufgrund des Stromflusses durch das Thermobimetall biegt sich dieses hin zum Klappanker 44 aus, so dass es dem Klappanker 44 in Richtung der Stirnfläche 46 bewegt bzw. drückt. Dadurch verringert sich der Abstand zwischen dem Klappanker 44 und der Stirnfläche 46, so dass bei Unterschreitung eines bestimmten Abstandes der Klappanker 44 durch die vom Magnetfeld erzeugte Kraft angezogen wird und das Schaltschloss über den Auslösehebel 49 auslöst. Wenn der Klappanker 44 bei entsprechendem Stromfluss unmittelbar auf den Anschlag 48 treffen würde, wäre dies ein unverzögertes Ankersystem; mit dem Thermobimetall 47, welches den Abstand zwischen dem Klappanker 44 und der Stirnfläche 46 verringert, ist der Zeitpunkt des Auftreffens des Klappankers auf den Anschlag 48 verzögert, so dass hierdurch ein verzögerter Auslöser gebildet wird.

[0036] Bei der Ausführung gemäß Fig. 4 sind die Komponenten des unverzögerten Schlagankersystems gleich:

[0037] Dieses System besitzt ein Joch, welches die Längsstege 31 und 32 sowie die Querstege 33 und 34 mit dem Schlaganker 36 und dem Magnetkern 35 und der Spule 38 umfasst. Das Ankersystem 21 wird dadurch gebildet, dass die Querstege 33 und 34 Verlängerungsstege 60, 61 aufweisen, wobei diese Stege in gleicher Ebene liegen wie die zugehörigen Querstege 33 und 34. An der Stirnseite des Verlängerungsschenkels 61 ist ein Klappanker 62 angelenkt, der die Stirnfläche 63 des Verlängerungsschenkels überdeckt. Weiterhin ist auch die Spule 50 vorhanden und mit dem Klappanker 62 ist ein Thermobimetall 64 gekuppelt. In dem Fall, wenn der verzögerte Auslöser anspricht, verringert das Thermobimetall 64 durch seine Ausbiegung den Abstand zwischen dem Klappanker 62 und der

Stirnfläche 63, so dass die Zeit bis zum Auftreffen des Klappankers auf einen Anschlag 65 eines Auslösehebels 66, der dem Auslösehebel 49 entspricht, verzögert ist. Ohne das Thermobimetal 64 würde der Klappanker 62 so zu bemessen sein, dass der Auslöser anspricht; dabei würde bei entsprechendem Stromfluss ohne Zeitverzögerung gegen die Stirnfläche 63 angezogen.

[0038] Bei der Ausführung gemäß Fig. 7 ist als Jochanordnung eine der Fig. 3 ähnliche Jochanordnung vorgesehen, mit dem Längssteg 32 und dem zweiten Schenkel 42 sowie mit dem Klappanker 44. Der Klappanker 44, der über den zweiten Schenkel 42 hinausragt, wirkt mit einem außerhalb des Magnetsystems befindlichen Thermobimetal 67 zusammen, wobei bei Auftreten eines Kurzschlussstromes der Klappanker 44 so lange von dem freien Stirnende 46 des zweiten Schenkels 42 fern gehalten wird, bis sich das Thermobimetal ausreichend erwärmt und sich in die strichliert gezeichnete Lage 67' ausgebogen hat.

[0039] Die Fig. 8 zeigt eine ähnliche Form; hierbei ist das Thermobimetal so angeordnet, dass es den Längssteg 32 und den zweiten Schenkel 42 überdeckt; der Klappanker 44 ist mit dem Thermobimetal 68 über ein Kupplungselement 69 gekuppelt; wenn ein entsprechender Kurzschlussstrom vorhanden ist, hält das Thermobimetal 68 über das Kupplungselement 69 den Klappanker 44 in geöffneter Stellung, in der er die Stirnkante des zweiten Schenkels noch nicht berührt und vor allen Dingen auch noch nicht einen entsprechenden Auslösehebel betätigen kann. Erst dann, wenn sich das Thermobimetal 68 durch den Kurzschlussstrom ausreichend erwärmt und ausgebogen hat, kann der Klappanker 44 einen entsprechenden Auslösehebel betätigen.

[0040] Bei der Ausführung gemäß Fig. 6 ist die Jochanordnung so gewählt wie in der Ausführung nach Fig. 3; anstatt eines Thermobimetalls ist in der Verlängerung des Quersteges 33 ein mit der Temperatur seine Permeabilität verändernder Permanentmagnet 70 angeordnet. Der Permanentmagnet 70 wird durch die bei Stromfluss sich erwärmende Spule 50 indirekt beheizt und verliert bei erhöhter Temperatur seine Permeabilität. Dadurch wird der Luftspalt zwischen den Enden des Quersteges 33 und des zweiten Schenkels 42 vergrößert, so dass sich die Magnetfeldlinien nicht mehr über den Permanentmagneten 70 schließen, sondern über den Klappanker 44, der dadurch gegen den Schenkel 32 angezogen wird und einen entsprechenden Auslösehebel betätigen kann.

[0041] Bei der Ausführung gemäß der Fig. 5 fließt der Kurzschlussstrom durch eine Stromschiene 71 und in gleichsinniger Richtung durch ein Thermobimetal 73. Das Thermobimetal 73 erwärmt sich biegt sich in die strichlierte Lage 73' aus. Da sich parallel angeordnete und gleichsinnig stromdurchflossene Strombahnen anziehen, wird das Thermobimetal 73 bei einer entsprechenden Verringerung des Abstandes von der Stromschiene 71 angezogen und kann einen entsprechenden Auslösehebel betätigen.

[0042] Die Erfindung ist anhand einiger Beispiele dargestellt worden und selbstverständlich sind auch weitere Lösungen denkbar, bei denen die Erfindung verwirklicht ist. Jedenfalls ist die Erfindung nicht auf die konkreten Ausführungsbeispiele der Beschreibung beschränkt.

Patentansprüche

1. Elektrischer Leitungsschutzschalter, insbesondere Hauptleitungsschutzschalter, mit einem Hauptstrompfad (10, 10a), in dem sich eine Hauptkontaktstelle (13), ein erster thermischer Auslöser (12) und ein Schlagankersystem (16) zur Öffnung der Kontaktstelle ohne Mitwirkung eines Schaltschlusses (25) befinden, und mit einem parallel zur Hauptkontaktstelle (13) verlaufenden Nebenstrompfad (18, 18a), in dem sich ein Begrenzungswiderstand (20) und ein verzögerter Auslöser (21, 23) befinden, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Nebenstrompfad (18, 18a) ein elektromagnetischer Auslöser (21) angeordnet ist, dass der elektromagnetische Auslöser (21) und das Schlagankersystem (16) einen gemeinsamen Eisenkreis aufweisen, wobei der elektromagnetische Auslöser (21) auf das Schaltschloss (25) zur bleibenden Öffnung wenigstens der Hauptkontaktstelle (13) einwirkt, und dass der elektromagnetische Auslöser (21) Mittel (23) aufweist, die zu einer Verzögerung der Auslösung führen.
2. Elektrischer Leitungsschutzschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Joch (30) des Schlagankersystems (16) ein Joch (40) eines Klappankermagnetauslösers (21) anschließt und der gemeinsame Steg (32) des Joches (30) des Schlagankersystems (16) von einer Spulenwicklung (50) umgeben ist, die bei Stromdurchfluss den Klappanker (44) anzieht.
3. Elektrischer Leitungsschutzschalter nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Joch (40) des Klappankerauslösers (21) L-förmig ist, wobei der erste Schenkel (41) in Verlängerung des Quersteges (34), in dessen Nähe sich der Schlaganker (36) des Schlagankersystems (16) befindet, anschließt, wogegen der zweite Schenkel (42) parallel zum Längssteg (32) verläuft.
4. Leitungsschutzschalter nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Verlängerung der Längsstege (33, 34) des Schlagankersystems (16) Verlängerungsschenkel (60, 61) angeformt sind, wobei an einem der Verlängerungsschenkel (61) der Klappanker (62) drehbar gelagert ist und dabei in angezogenem Zustand etwa parallel zur Längsachse des Schlagankers des

Schlagankersystems verläuft.

5. Leitungsschutzschalter nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem elektromagnetischen Auslöser als Aktor ein Thermobimetall (47, 64) zugeordnet ist, das am Klappanker (44, 62) anliegt und das so angeordnet ist, dass es sich bei Erwärmung in der Drehrichtung des Klappankers auslenkt, wobei der elektromagnetische Auslöser so bemessen ist, dass der Klappanker bei einem Strom im Nebenstrompfad zunächst unbeeinflusst bleibt und dass das freie Ende des Thermobimetalls den Klappanker in Richtung Anziehen gegen das Joch betätigt, so dass der Klappanker gegebenenfalls mit dem Thermobimetall angezogen wird zusammen mit dem Klappanker einen Auslösehebel (49) betätigt, wobei durch die Ausbiegung bei Erwärmung eine Verzögerung der Auslösung erzeugt ist. 5
10
15
20
6. Leitungsschutzschalter nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Thermobimetall (67) in den Bewegungsweg des freien Endes des Klappankers (44) eingreift und den Klappanker (44) solange festhält, bis es sich aufgrund eines Kurzschlussstromes ausbiegt. 25
7. Leitungsschutzschalter nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Thermobimetall (68) den Klappanker (44) überdeckt und mit seinem freien Ende mit dem freien Ende des Klappankers (44) über eine Kupplungseinrichtung (69) gekuppelt ist, dergestalt, dass bei einem Kurzschlussstrom der Anker vom Thermobimetall (68) festgehalten ist, bis sich das Thermobimetall (68) aufgrund seiner Erwärmung in Richtung hin zum Klappanker (44) ausbiegt. 30
35
8. Leitungsschutzschalter nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Joch in der Verlängerung des Quersteges (33) ein mit der Temperatur seine Permeabilität verändernder Permanentmagnet (70) angeordnet ist und der Klappanker (44) drehbar an dem zweiten Schenkel (42) des Jochs des Klappankerauslösers gelagert ist und dabei in angezogenem Zustand etwa parallel zum Längssteg (33) des Schlagankersystems (16) verläuft und den Permanentmagneten (70) überdeckt. 40
45
9. Leitungsschutzschalter; insbesondere Hauptleitungsschutzschalter, mit einem Hauptstrompfad, in dem sich eine Hauptkontaktstelle befindet, sowie mit einem parallel zur Hauptkontaktstelle verlaufenden Nebenstrompfad, in dem ein Begrenzungswiderstand und ein verzögerter Auslöser angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der verzögerte Auslöser ein Thermobimetall (73) ist, welches parallel zu einer im Nebenstrompfad befindlichen 50
55

Stromschiene angeordnet ist, wobei der Strom die Stromschiene (71) und das Thermobimetall (73) gleichsinnig durchfließt, wobei sich das Thermobimetall in Richtung zur Stromschiene (71) ausbiegt und bei einer entsprechenden Verringerung des Abstandes von der Stromschiene (71) von dieser angezogen wird und einen entsprechenden Auslösehebel betätigt.

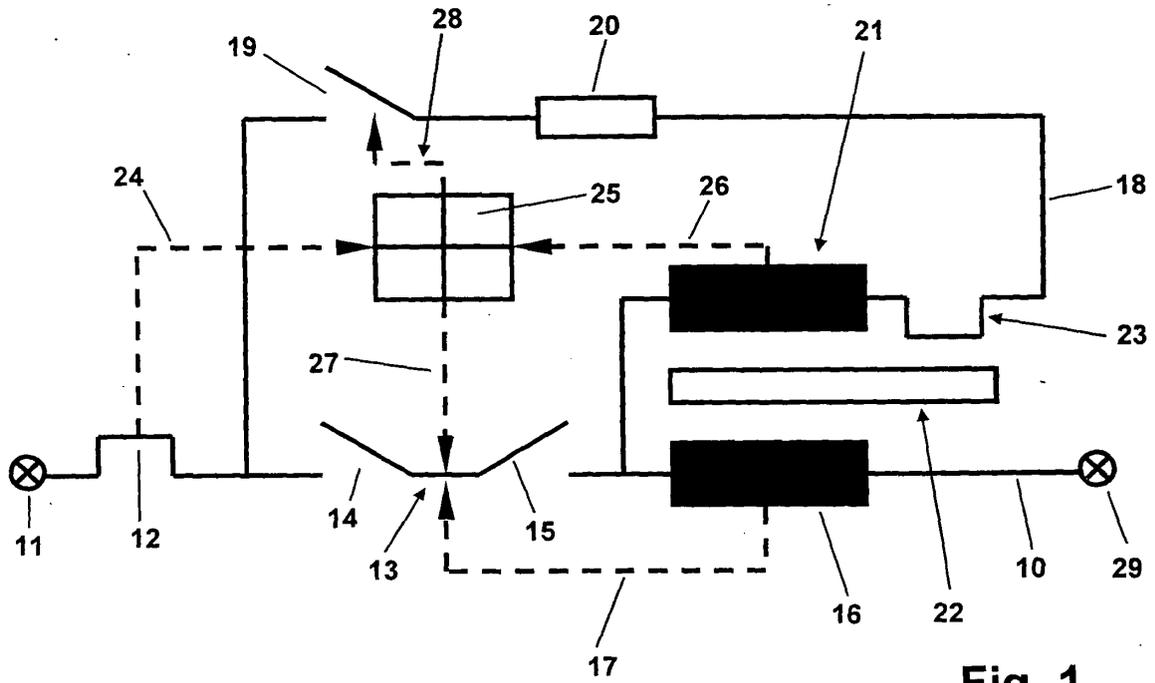


Fig. 1

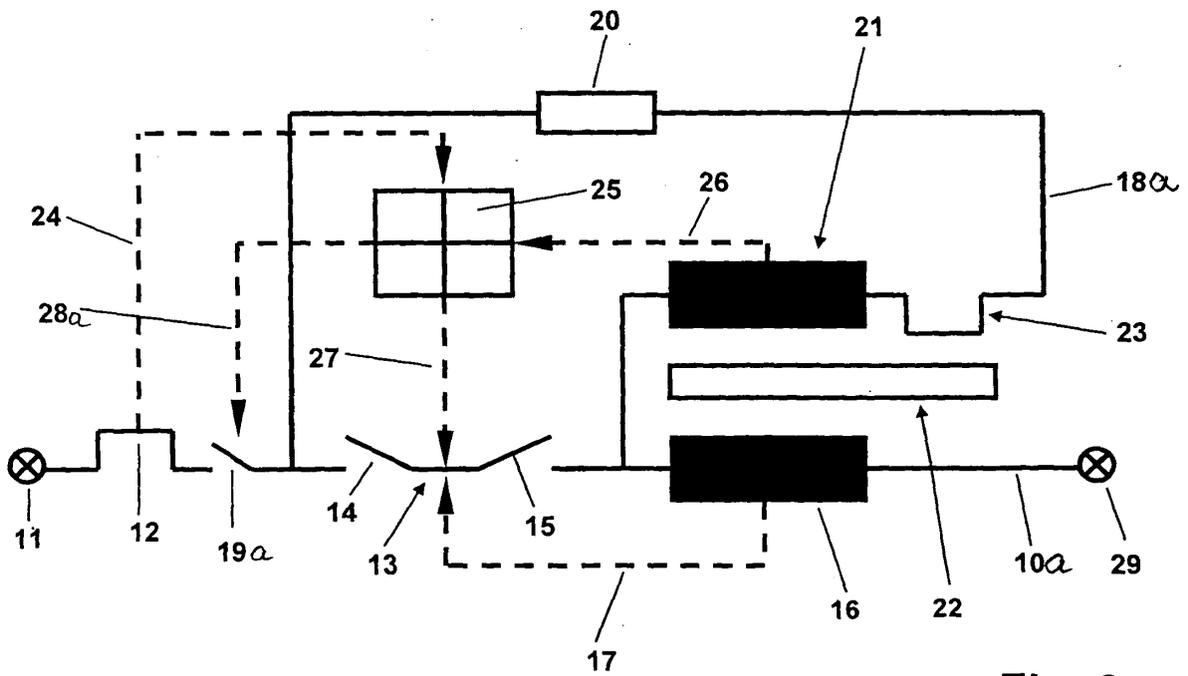


Fig. 2

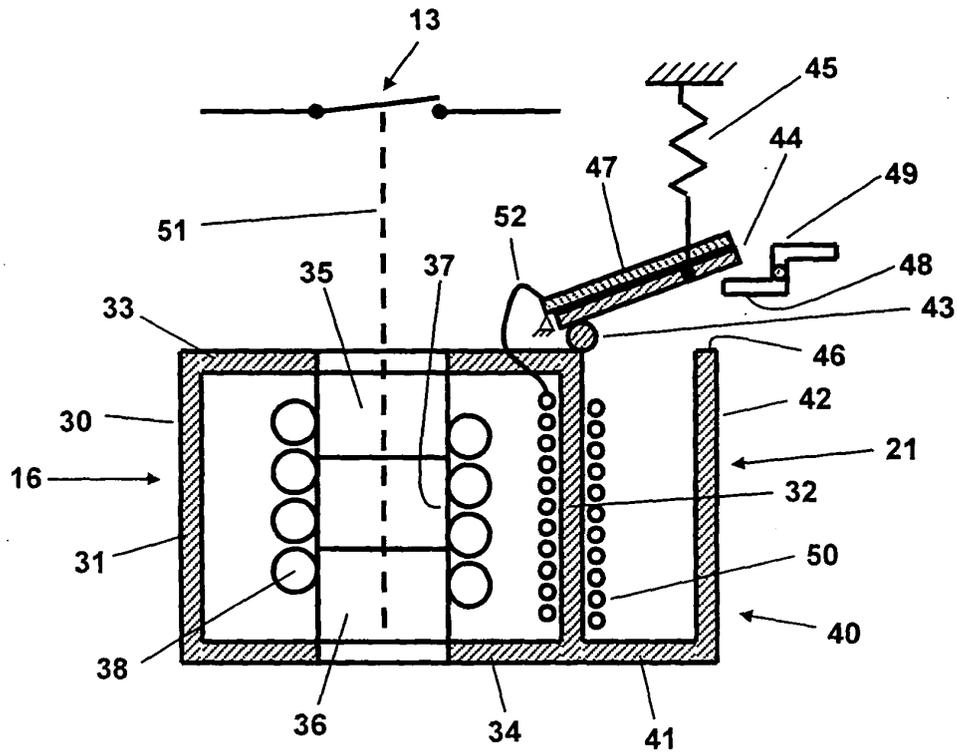


Fig. 3

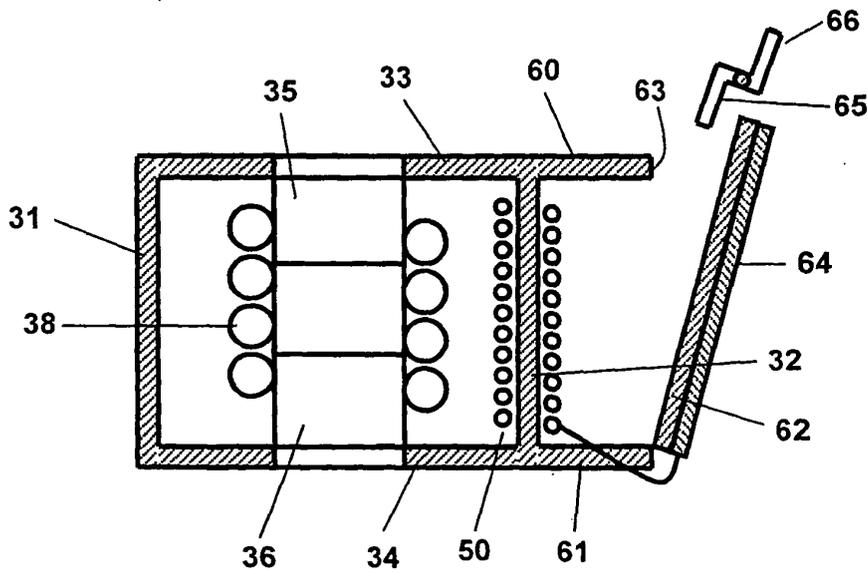


Fig. 4

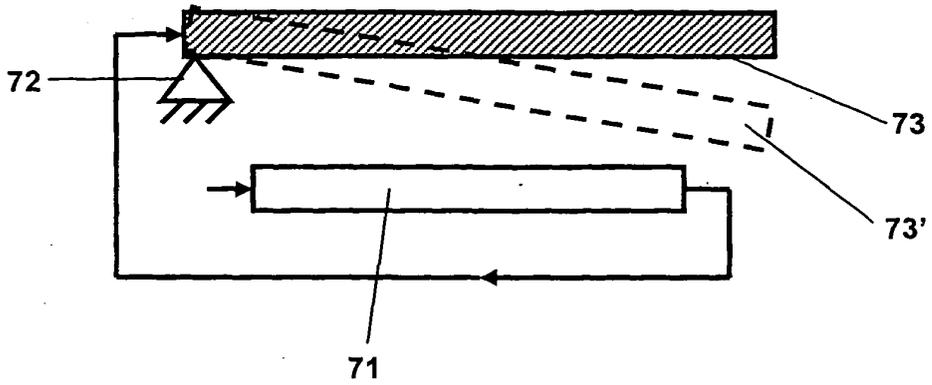


Fig. 5

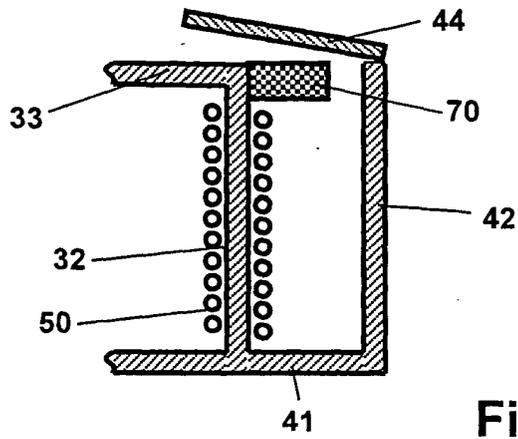


Fig. 6

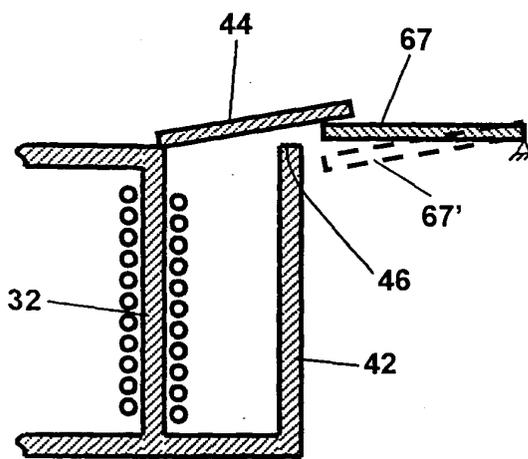


Fig. 7

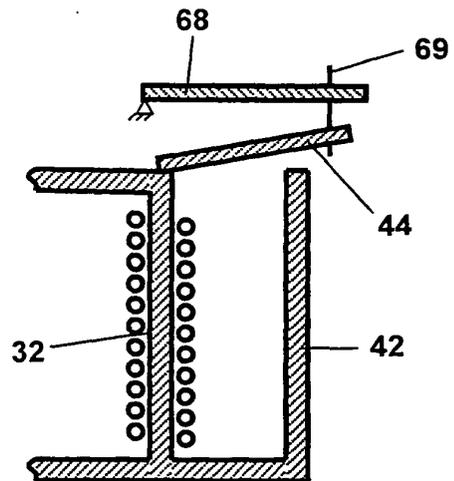


Fig. 8