



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

0 041 049
A2

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **81810193.3**

Int. Cl.³: **H 01 H 73/06, H 01 H 71/02**

Anmeldetag: **20.05.81**

Priorität: **28.05.80 CH 4146/80**

Anmelder: **Weber AG Fabrik elektrotechnischer Artikel und Apparate, Sedelstrasse 2, CH-6020 Emmenbrücke (CH)**

Veröffentlichungstag der Anmeldung: **02.12.81**
Patentblatt 81/48

Erfinder: **Reményi, Ferenc Sandor, Corneliusstrasse 13, D-6800 Mannheim (DE)**

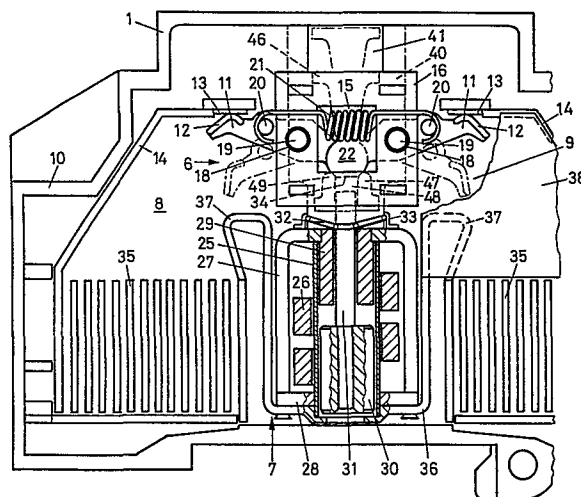
Benannte Vertragsstaaten: **AT CH DE FR GB IT LI NL SE**

Vertreter: **Schmid, Rudolf et al, c/o ISLER & SCHMID Patentanwaltsbureau Walchestrass 23, CH-8006 Zürich (CH)**

Leitungsschutzschalter.

Das Schaltergehäuse (1) weist in Längstrennung zwei durch eine Trennwand voneinander isolierte Halbschalen auf, von welchen die eine ein Schaltschloß, ein Auslösesystem und Anschlußklemmen, und die andere eine Kontaktanordnung (6), einen unterhalb dieser angeordneten Magnetauslöser (7) und je eine Schaltkammer (8, 9) mit Löschblechen (35) beidseitig des Magnetauslösers (7) enthält. Die Kontaktanordnung (6) weist zwei in einer gehäusefesten Platine (16) und in ihrem Schwerpunkt drehbar gelagerte Kontakthebel (11) mit äusseren Kontaktstücken (12) und inneren, übereinanderliegenden Aufschlagenden (22) für einen Stössel (31) des Magnetauslösers (7) auf. Die Kontakthebel (11) sind mittels Zugfedern (21) verbunden, welche die Kontakthebel-Kontaktstücke (12) an feste Kontaktstücke (13) drücken und die Kontakthebel (11) nach Aufschlagen des Stössels (31) sowie Überwindung des Totpunktes in die Ausschaltlage drehen. Ein die Trennwand durchstossender, mit dem Schaltschloß verbundener Schieber weist ober- und unterhalb der Aufschlagenden (22) der Kontakthebel (11) je einen Mitnehmer (46, 47) zur Betätigung des Schaltschlosses durch die Kontaktanordnung (6) und umgekehrt auf. Bei diesem Schalter liegen genügend Raum für die Schaltkammern und eine gute Isolation gegen das Schaltschloß sowie eine gute Zugänglichkeit vor. Die Kontaktanordnung ergibt zufolge kleiner Masse und Schwerpunkts-

lagerung der Kontakthebel sowie direkter Einwirkung des Magnetauslösers auf die Kontakthebel eine schnelle Kontaktöffnung im Kurzschlußfall.



Weber AG
Fabrik elektrotechnischer
Artikel und Apparate
CH-6020 Emmenbrücke (Schweiz)

Leitungsschutzschalter

Die Erfindung bezieht sich auf einen Leitungsschutzschalter für hohe Abschaltleistungen gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Als Doppelunterbrechungssysteme ausgebildete Kontaktanordnungen der genannten Art sind beispielsweise aus der DE-PS 519'462, der DE-PS 1'563'842 und der DE-OS 23'38'637 bekannt. Beim elektromagnetischen Ueberstrom-Selbstausschalter der DE-PS 519'462 sind zwei Kipphebel mit je einem kurzen und wesentlich längeren Arm vorgesehen, wobei die längeren Arme mit den Kontaktstücken versehen sind und die kürzeren Arme sich auf einen beweglichen Magnetanker abstützen. Beim Selbstschalter der DE-PS 1'563'842 besteht ein erster fester Kontaktarm aus zwei in einem Abstand parallel zueinander geführten,

festen Kontaktarmhälften, die an einem Ende durch ein Kontaktstück für den ersten beweglichen Kontakthebel miteinander verbunden sind, und einem zweiten festen Kontaktarm, der zwischen den genannten beiden Kontaktarmhälften geführt ist und an seinem Ende ein Kontaktstück für den zweiten beweglichen Kontakthebel aufweist. Bei der Kontaktanordnung der DE-OS 23'38'637 sind zwei abgewinkelte und voneinander isolierte, drehbar auf einem bewegbaren Kontaktträger angeordnete Kontakthebel mit je zwei Kontaktbelägen in elektrischer Reihenschaltung zur Bildung von drei Kontaktstellen vorgesehen.

Zur Abschaltung hoher Kurzschlussleistungen ist der Selbstschalter der DE-PS 519'462 wegen der Längenverhältnisse der Kipphebelarme ungeeignet, da eine schnelle Kontaktöffnung beim Ansprechen des Magnetankers nicht gewährleistet ist. Auch der Selbstschalter der DE-PS 1'563'842 ist hierzu ungeeignet, weil die Auslösung der Öffnung der Kontaktanordnung unter der Wirkung elektrodynamischer Kräfte erfolgt und die Anordnung eines magnetischen Auslösesystems nicht möglich ist. Die Kontaktanordnung der DE-OS 23'38'637, bei welcher zur Kontaktöffnung sowohl elektrodynamische Kräfte als auch ein Schaltstößel eines beweglichen Magnetankers wirksam sind, benötigt zahlreiche Bauteile und ist wegen der drei vorhandenen Kontaktstellen insbesondere im Hinblick auf den Einbau der Kontaktanordnung zusammen mit den weiteren benötigten Schalterbestandteilen in ein Gehäuse nachteilig.

Die Erfindung hat die Aufgabe, einen Leistungsschutzschalter der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welchem die Kontakthanordnung und das zugehörige Magnetauslösesystem im Hinblick auf die Erzielung einer hohen Abschaltleistung aufeinander abgestimmt als Einheit im Schaltergehäuse untergebracht sind.

Erfindungsgemäss weist der Leistungsschutzschalter die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angeführten Merkmale auf.

Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes werden nachstehend anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf die eine Längsseite eines ersten Ausführungsbeispiels des Leistungsschutzschalters bei abgenommenem Deckel, teilweise im Schnitt,

Fig. 2 einen senkrechten Schnitt längs der Mitte des Schalters der Fig. 1, teilweise in Ansicht,

Fig. 3 eine Draufsicht auf die eine Längsseite eines weiteren Ausführungsbeispiels des Leistungsschutzschalters,

Fig. 4 einen senkrechten Schnitt längs der Mitte des Schalters der Fig. 3,

Fig. 5 einen Schnitt längs den Kontakthebeln des Schalters der Fig. 3.

Das in den Fig. 1 und 2 dargestellte Ausführungsbeispiel des Leitungsschutzschalters weist ein Isoliergehäuse 1 auf, das aus zwei Halbschalen, einer mittleren Trennwand und einem Deckel für jede Halbschale besteht. Aus Fig. 2 sind die eine Halbschale 3 mit dem zugehörigen Deckel 3 sowie die mittlere Trennwand 4 ersichtlich, an welche sich die nur abgebrochen angedeutete andere Halbschale 5, die ebenfalls mit einem Deckel versehen ist, anschliesst. In der dargestellten Halbschale 2 sind, allgemein bezeichnet, eine Kontaktanordnung 6, ein Magnetauslöser 7 und zwei Schalt- und Lichtbogenkammern 8, 9 untergebracht. Die andere Halbschale 5 enthält, in den Figuren nicht dargestellt, ein an sich bekanntes

Schaltenschloss mit einem Kipphebel zur Handbetätigung des Schalters, ein Ueberstrom-Auslösesystem sowie Anschlussklemmen des Schalters, welche letztere vorzugsweise auf beidseitigen Absätzen des Schaltergehäuses 1 angeordnet sind, welche dem aus Fig. 1 ersichtlichen Absatz 10 der Halbschale 2 entsprechen.

Die Kontaktanordnung 6 enthält zwei gleichartige, im wesentlichen gerade und als hochkant angeordnete Bandstücke ausgebildete Kontakthebel 11, welche an ihren äusseren Enden mit einem Kontaktstück 12 versehen sind. Den mit den Kontakthebeln 11 beweglichen Kontaktstücken 12 sind feste Kontaktstücke 13 zugeordnet, die auf je einem Leiterstück 14 angebracht sind.

Zur Lagerung der Kontakthebel 11 ist in der Halbschale 2 eine mit einer Oeffnung 15 versehene Platine 16 in nicht dargestellter Weise gehäusefest angeordnet. Mit der Platine 16 sind zwei U-förmige Bügel 17 verbunden. Die Platine 16 und die Bügel 17 weisen Löcher 18 auf, in welchen mit den Kontakthebeln 11 fest verbundene Lagerzapfen 19 drehbar gelagert sind, wobei demnach die Kontakthebel 11 zwischen den Innenflächen der Platine 16 und der Bügel 18 angeordnet sind. Die Kontakthebel 11 sind mit weiteren, beidseitig der Kontakthebel vorstehenden Zapfen 20 versehen. Je eine Zugfeder 21 verbindet die auf der gleichen Seite der Kontakthebel 11 befindlichen Zapfen 20. Hierbei liegt die waagrechte Verbindungslinie der Federzapfen 20 oberhalb

der waagrechten Verbindungslinie der Lagerzapfen 19, so dass beide Kontakthebel 11 durch die Zugfedern 21 mit ihren Kontaktstücken 12 an die festen Kontaktstücke 13 gedrückt werden.

Die inneren Enden 22 der Kontakthebel 11 sind, in der in Fig. 1 gezeigten Seitenansicht, mit einem im wesentlichen kreisförmigen Ansatz versehen, der, wie aus der Schnittdarstellung in Fig. 2 ersichtlich, eine verminderte Dicke aufweist, derart, dass die Enden 22 beider Kontakthebel 11 in der Mitte der Platine 16 übereinanderliegen. Beide Kontakthebel 11 sind so geformt und an einer solchen Stelle mittels ihrer Lagerzapfen 19 in der Platine 16 und den Bügeln 17 gelagert, dass ihre durch die Lagerzapfen 19 bestimmten Drehachsen angenähert in den Schwerpunkten der Kontakthebel 11 liegen.

Der Magnetauslöser 7 weist einen Spulenkörper 25 von hohlzylindrischer Form und eine darauf aufgebrachte einlagige Wicklung 26 auf, die im dargestellten Ausführungsbeispiel etwa zwei Windungen hat. Die Wicklung 26 ist von einem Eisenrückschluss für den Magnetfluss umgeben, welcher ein erstes U-förmiges Magnetleitblech 27 und ein dessen offene Seite abdeckendes Magnetleitblech 28 aufweist. In das Innere des Spulenkörpers 25 ragt ein Magnetkern 29, der auch als Lagerung des einen Endes des Spulenkörpers 25 dient. Im Innern des Spulenkörpers 25 ist ferner ein Magnetanker 30 axial verschiebbar

angeordnet. Der Magnetanker 30 ist mit einem axialen Stößel 31 versehen, der durch eine Längsbohrung des Magnetkerns 29 geführt ist, über die Jochseite des Magneteitblechs 27 vorsteht und an dieser Stelle mit einer flachen Rückstellfeder 32 versehen ist, die an ihrer Peripherie durch Laschen 33 mit dem Magneteitblech 27 fest verankert ist. Die Feder 32 weist eine mit zunehmendem Federweg abnehmende Federkraft auf.

Wie aus den Fig. 1 und 2 ersichtlich, liegt der Magnetauslöser 7 unterhalb der Platine 16 längs der Mittellinie der Kontaktanordnung 6, so dass der Stößel 31 bei einer Erregung des Magnetauslösers 7 zufolge eines durch die Wicklung 26 fließenden Kurzschlussstromes mit seiner Stirnseite an die nebeneinander befindlichen Enden 22 beider Kontakthebel 11 anstößt. Vorzugsweise sind die Enden 22 der Kontakthebel 11 an der dem Stößel 31 zugewandten Seite abgeflacht (Fig. 1), um Aufschlagstellen 34 für den Stößel 31 zu bilden. Um eine optimale Uebertragung der Schlagenergie vom Stößel 31 auf die Enden 22 der Kontakthebel 11 zu erzielen, bestehen miteinander in Berührung gelangende Aufschlagstellen mit Vorteil aus einem entsprechend gewählten Material. Der Stößel 31 kann beispielsweise aus einem gehärteten Stahl bestehen und die Aufschlagstellen 34 der Kontakthebel 11 können durch Stahl-Auflagen auf den Enden 22 der Kontakthebel 11 gebildet sein.

Beidseitig der Platine 16 und des Magnetauslösers 7 befinden sich die Schalt- und Lichtbogenkammern 8 und 9, in welchen je ein Löschblechpaket 35 angeordnet ist. In an sich bekannter Weise sind die Leiterstücke 14, welche die festen Kontaktstücke 13 tragen, sowie ein weiteres Leiterstück 36, das mit hornförmigen Ausbiegungen 37 versehen und mit den Magnetleitblechen 27, 28 verbunden ist, so angeordnet, dass die beim Oeffnen der durch die Kontaktstücke 12, 13 gebildeten Lichtbogen in die Löschblechpakete 35 getrieben werden. Die Schalt- und Lichtbogenkammern 8, 9 sind auf beiden Seiten durch eingelegte Isolierplatten 38 abgedeckt, von welchen in Fig. 1 bloss diejenige der Kammer 9 teilweise dargestellt ist.

Die Kontakthebel 11 müssen zur Bildung einer die festen Kontaktstücke 13 bzw. ihre entsprechenden Anschlussklemmen verbindenden Kontaktbrücke miteinander stromleitend verbunden sein. Hierzu bestehen mehrere, in den Figuren nicht dargestellte Lösungsmöglichkeiten.

Eine erste Ausführungsform besteht in bekannter Weise darin, eine Verbindungslitze an jedem Kontakthebel 11 zu befestigen. Nachteilig ist hierbei vor allem, dass dadurch bei der Auslösung der Kontakthebel die Litzenmasse mitbewegt werden muss und zudem die bewegte Litze der Gefahr eines vorzeitigen Bruchs ausgesetzt ist.

Bei einer zweiten Ausführungsform wird auf die Anordnung einer Verbindungslitze verzichtet und die Stromleitung vom einen Kontakthebel 11 zum andern über die Mantelflächen ihrer Lagerzapfen 19 in den Löchern 18 der Platine 16 und den Bügeln 17 sowie über die Platine 16 bewirkt. Nachteilig ist hierbei, dass zwischen den Lagerzapfen 19 und den Löchern 18 ein definierter Kontakt mit sehr niedrigem Uebergangswiderstand bestehen muss, welche Bedingung unter Umständen nur bei Inkaufnahme einer erhöhten Lagerreibung erfüllbar ist.

Dieser Nachteil kann gemäss einer dritten Ausführungsform dadurch vermieden werden, dass den Stirnflächen der Lagerzapfen 19 an der Platine 16 und den Bügeln 17 befestigte Gegenkontaktstücke zugeordnet werden, die durch Federdruck an die Stirnflächen gepresst werden.

Eine vierte Ausführungsform sieht zwar vor, die Kontakthebel 11 mittels einer Litze stromleitend zu verbinden. Jedoch wird hierbei die Litze an Lagerzapfen der Kontakthebel 11 befestigt, die als Hohlzapfen ausgebildet sind. Dadurch werden sowohl die an den Kontakthebeln 11 wirksame Masse der Litze als auch die mechanische Beanspruchung der Litze sehr klein.

Zur mechanischen Verbindung der nachstehend noch näher beschriebenen Betätigung der Kontakthebel 11 mit dem in der anderen Halbschale 5 untergebrachten, nicht dargestellten Schalt-

schloss, welchem der thermische Auslöser sowie der Kipphebel für die Handbetätigung zugeordnet sind, ist ein Schieber 40 vorgesehen, der die Trennwand 4 der Halbschalen 2 und 5 durchdringt, wozu diese mit einer Oeffnung 41 versehen ist, und der in seiner Längsrichtung gemäss Pfeil 42 verschiebbar ist. Der Schieber 40 hat einerseits die Aufgabe, eine durch den Magnetauslöser bewirkte Betätigung der Kontakthebel 11 und dementsprechende Kontaktöffnung auf das Schaltschloss zu übertragen, um dieses auszuklinken. Andererseits soll durch den Schieber 40 sowohl ein Ausklinken des Schaltschlusses zufolge Ansprechens des thermischen Auslösers oder einer Betätigung des Kipphebels, als auch eine Betätigung des Kipphebels zwecks Wiedereinschaltung des Schalters auf die Kontakthebel 11 übertragen werden.

Zur mechanischen Verbindung des Schiebers 40 mit dem Schaltschloss weist der Schieber 40 ein sich in der Halbschale 5 längs der Trennwand 4 erstreckendes Teilstück 43 auf, welches mit einem Zapfen 44 oder einem ähnlichen Vorsprung versehen ist, der in nicht näher erläuteter Weise in das Schaltschloss eingreift, z.B. in Verbindung mit einer Klinke des Schaltschlusses. Ein weiteres Teilstück 45 des Schiebers 40 liegt in der Halbschale 2 und umgreift die nebeneinander liegenden Enden 22 der Kontakthebel 11 von oben und unten. Hierzu weist das Teilstück 45 des Schiebers 40 einen oberen Vorsprung 46

auf, der an den oberen Flächen der Enden 22 der Kontakthebel 11 anliegt, sowie einen unteren Vorsprung 47, der eine Bohrung 48 für den Stößel 31 und einen ringförmigen, an den unteren Flächen der Enden 22 der Kontakthebel 11 anliegenden Rand 49 hat.

Die Funktionsweise der dargestellten Kontaktanordnung und Magnetauslösung ist die folgende. Wenn in der dargestellten Einschaltlage der Verbraucherstrom, der über nicht näher dargestellte Verbindungsleitungen durch die Wicklung 26 des Magnetauslösers 7 fließt, zufolge Kurzschlusses einen übermäßig hohen Wert annimmt, wird der Magnetanker 30 vom Magnetkern 29 schlagartig angezogen, so dass sich der Stößel 31 axial nach oben bewegt. Diese Bewegung des Stößels 31 ist durch die Rückstellfeder 32 progressiv weniger behindert, weil deren Federkraft, wie bereits erwähnt, mit zunehmendem Federweg abnimmt. Nach Zurücklegung des Vorlaufweges zwischen der Stirnseite des Stößels 31 und der Aufschlagstelle 34 der Enden 22 der Kontakthebel 11 schlägt der Stößel auf diese Enden 22, die somit gegen die Kraft der Zugfedern 21 nach oben bewegt werden, was eine Drehbewegung der Kontakthebel 11 und damit ein Abheben ihrer Kontaktstücke 12 von den festen Kontaktstücken 13 bewirkt. Beim Drehen der Kontakthebel 11 gelangen die Zugfedern 21 unter die waagrechte Verbindungslinie der Lagerzapfen 19, so dass die Zugfedern 21 ein Weiterdrehen

der Kontakthebel 11 in die in Fig. 1 strichpunktirt dargestellte Ausschaltlage hervorrufen, obwohl der Hub des Stössels 31 durch das Anschlagens des Magnetankers 30 am Magnetkern 29 beschränkt ist. Gleichzeitig drücken die Enden 22 der Kontakthebel 11 den Vorsprung 46 des Schiebers 40 und damit den Schieber 40 nach oben, so dass sein Zapfen 44 in die strichpunktirt dargestellte obere Lage gelangt, in welcher er das nicht dargestellte Schaltschloss ausgeklinkt hat. Die beim Oeffnen der Kontaktstücke 12, 13 zwischen diesen entstehenden Lichtbogen werden zu den Löschieblechpaketen 35 getrieben und dort in bekannter Weise gelöscht. Die Rückstellfeder 32 bringt den Stössel 31 mit dem Magnetanker 30 in die dargestellte Ruhelage zurück.

Zum Wiedereinschalten wird der nicht dargestellte Kipphebel von Hand betätigt, wodurch das Schaltschloss erneut eingeklinkt wird und demnach der Zapfen 44 nach unten in die mit ausgezogenen Linien dargestellte Lage geschoben wird. Ueber den Schieber 40 wird sein oberer Vorsprung 46 ebenfalls nach unten geschoben, so dass die Kontakthebel 11 vorerst gegen die Kraft der Zugfedern 21 gedreht und nach Ueberwindung des Totpunktes von den Zugfedern 21 an die festen Kontaktstücke 13 gedrückt werden.

Erfolgt eine Schalterauslösung entweder durch Ansprechen des nicht dargestellten thermischen Auslösers oder durch Betätigen des ebenfalls nicht dargestellten Kipphebels, was in beiden Fällen ein Ausklinken des Schaltschlosses zur Folge hat, so wird durch dieses Ausklinken der Zapfen 44 aus der ausgezogen dargestellten Lage nach oben verschoben. Dadurch drückt der untere Vorsprung 47 die Enden 22 der Kontakthebel 11 über den Schieber 40 gegen die Kraft der Zugfedern 22 ebenfalls nach oben, so dass die Kontakthebel 11 in der bereits beschriebenen Weise in die strichpunktiert dargestellte Ausschaltlage gelangen.

Beim vorliegenden Schalter besteht in vorteilhafter Weise auch die Möglichkeit einer Einstellung des Vorlaufweges des Magnetauslösers 7, d.h. der Distanz zwischen der Stirnseite des Stössels 31 und den Aufschlagstellen 34 auf den Enden 22 der Kontakthebel 11. Einerseits soll dieser Vorlaufweg eine bestimmte Länge aufweisen. Ist der Vorlaufweg zu kurz, dann reicht die Schlagenergie nicht im ganzen vorgesehenen Ansprechstrombereich aus, um die Kontakte mit Sicherheit aufzuschlagen, d.h. die Kontakthebel 11 so weit zu drehen, dass ihre Zugfedern 21 über den Totpunkt gelangen. Ist der Vorlaufweg zu lang, dann wird auch die Verzugszeit für die Kontaktöffnung zu gross, so dass eine Verschlechterung der Strombegrenzungswirkung des Schalters eintritt. Andererseits ist der Vorlaufweg aber von Gehäuse-

toleranzen abhängig, da sowohl die die Kontakthebel 11 tragende Platine 16 mit den Bügeln 17 als auch der Magnetauslöser 7 an Gehäuseteilen befestigt sind bzw. ihre gegenseitige Lage durch Gehäuseteile bestimmt ist. Beim dargestellten Schalter kann der Magnetauslöser 7 im Gehäuse 1 in nicht dargestellter Weise in seiner Längsrichtung verschiebbar angeordnet werden. Durch eine solche Verschiebung des Magnetauslösers 7 relativ zum Gehäuse 1 wird der genannte Vorlaufweg verändert, nicht aber die Ansprechschwelle des Magnetauslösers 7, da der Abstand zwischen dem Magnetanker 30 und dem Magnetkern unverändert bleibt.

Zur Festlegung des Vorlaufweges ist es aber auch möglich, die Platine 16 und ihre Bügel 17 mit dem Magnetleitblech 27 des Magnetauslösers fest zu verbinden, so dass die Kontakthebel 11 mit ihrer Lagerung in der Platine 16 und den Bügeln 17 samt dem Magnetauslöser eine fest verbundene Baugruppe bilden, die vormontiert, überprüft und als Ganzes in das Gehäuse eingesetzt werden kann. Eine solche Ausführungsform hat den weiteren Vorteil, dass zufolge der metallischen Verbindung der Platine 16 mit dem Magnetleitblech auch eine elektrische Verbindung zwischen den Kontakthebeln und dem mit den hornförmigen Ausbiegungen 37 versehenen Leiterstück 36 zustande kommt. Somit hängt dann das Leiterstück 36 nicht isoliert in der Luft, sondern nimmt bei der Oeffnung der Kontakte das Potential der

Kontakthebel 11, an welchen die Lichtbogen entstehen, so dass die Lichtbogen sicher und rasch auf die hornförmigen Ausbiegungen 37 überspringen.

Das in den Fig. 3 bis 5 dargestellte Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Leitungsschutzschalters unterscheidet sich von demjenigen der Fig. 1 und 2 hauptsächlich bezüglich der Ausbildung der Kontakthebel, der Ausbildung der die Kontakthebel verbindenden Feder und der Ausbildung des mechanischen Verbindungsorgans zum Schaltschloss des Schalters. In den Fig. 3 bis 5 ist deshalb nur ein diese Teile enthaltender Ausschnitt des Schalters dargestellt.

Dementsprechend weist dieser Schalter wiederum das Isoliergehäuse 1 mit der einen Halbschale 2, dem Deckel 3, der mittleren Trennwand 4 und der anderen Halbschale 5 auf. Die Halbschale 2 enthält die Kontaktanordnung 6, den Magnetauslöser 7 und die beiden Schalt- und Lichtbogenkammern 8 und 9, während in der anderen Halbschale die weiteren, bereits erwähnten und nicht dargestellten Bauteile des Schalters untergebracht sind.

Die Kontaktanordnung 6 enthält wiederum zwei gleichartige Kontakthebel 11', die an ihren äusseren Enden mit den Kontaktstücken 12 versehen sind, welchen je ein festes, auf

einem Leiterstück 14 angebrachtes Kontaktstück 13 zugeordnet ist. Die bandförmigen Kontakthebel 11' sind mit je einem U-förmigen Verstärkungsstück 50 versehen, das gemäss Fig. 5 ein verjüngtes freies Ende 51 hat.

Jeder Kontakthebel 11' ist mittels eines im U-förmigen Verstärkungsstück 50 angeordneten Lagerzapfens 52 zwischen zwei Schenkeln 53 eines in Seitenansicht (Fig. 4) U-förmigen, durch obere Verbindungsstege 54 zusammengehaltenen Lagerteils 55 gelagert, welches in der Halbschale 2 fest angeordnet ist. Wie aus den Fig. 4 und 5 ersichtlich ist, liegen hierbei die verjüngten freien Enden 51 der U-förmigen Verstärkungsstücke 50 im mittleren Bereich des Lagerteils 55 nebeneinander.

Eine im Zwischenraum zwischen den Schenkeln 53 des Lagerteils 55 angeordnete Schenkelfeder 56 weist mehrere Windungen auf, im vorliegenden Ausführungsbeispiel deren drei, und ist mit ihren abgebogenen freien Enden 57 in je eines der verjüngten freien Enden 51 der U-förmigen Verstärkungsstücke 50 eingesteckt. In den von den Windungen der Schenkelfeder 56 umschlossenen Raum ist eine zylindrische Hülse 58 (nur in Fig. 3 dargestellt) eingebracht ist, in welcher exzentrisch ein Bolzen 59 frei liegt. Der Bolzen 59 ist durch eine Oeffnung 60 der Trennwand 4 geführt und an einem in der Halbschale 5 über einen Lagerzapfen 61 an der Trennwand 4 schwenkbar gela-

gerten Auslösehebel 62 befestigt, dessen Funktion nachstehend noch erläutert wird.

Der unterhalb der Kontaktanordnung 6 angeordnete Magnetauslöser 7 ist gleich ausgebildet wie derjenige der Fig. 1 und 2. Er umfasst demnach den Spulenkörper 25 mit der einlagigen Wicklung 26, das U-förmige Magnetleitblech 27, dessen offene untere Seite durch ein weiteres Magnetleitblech (nicht dargestellt) abgedeckt ist, den festen Magnetkern 29, der mit dem axialen Stößel 31 versehen ist. Der Stößel 31 ist mit einer aus einem geeigneten Schlagmaterial bestehenden Kappe 63 versehen, deren Stirnfläche in einem Abstand von der Unterseite der beiden verjüngten freien Enden 51 der U-förmigen Verstärkungsstücke 50 der Kontakthebel 11' liegt.

In den Schalt- und Lichtbogenkammern 8 und 9 ist wiederum je ein Löschblechpaket 35 angeordnet. Wie in Fig. 1 dargestellt, sind Leiterstücke 36 mit hornförmigen Ausbiegungen 37 einerseits mit den die festen Kontaktstücke 13 tragenden Leiterstücken 14 und andererseits mit dem Magnetleitblech 27 sowie dem erwähnten abdeckenden Magnetleitblech (nicht dargestellt) verbunden, derart, dass beim Oeffnen der Kontaktstücke 12, 13 der gebildete Lichtbogen in die Löschblechpakete 35 getrieben wird. Eine nicht dargestellte elektrische Verbindung der beiden Kontakthebel 11' ist bereits anhand der Fig. 1 und 2 erläutert worden.

Die Funktionsweise der in den Fig. 3 bis 5 dargestellten Kontakthanordnung und Magnetauslösung ist gleich wie bei Fig. 1 und 2: Bei einem Kurzschlussstrom wird der Magnetanker 30 vom Magnetkern 29 schlagartig angezogen, so dass der Stößel 31 mit seiner Kappe 63 kräftig an die Unterseiten der beiden verjüngten freien Ende 51 der Verstärkungsstücke 50 der Kontakthebel 11' anschlägt, so dass diese gegen die Kraft der den Kontaktdruck erzeugenden Schenkelfeder 56 im Sinne der dargestellten Pfeile eine Drehbewegung ausführen, wobei die Schenkelfeder 56 nach Ueberwindung des Totpunktes die Kontakthebel 11' in einer Ausschaltlage festhält. Bei diesem Bewegungsablauf verschiebt sich die Schenkelfeder 56 nach oben in die strichpunktiert dargestellte Lage und nimmt dadurch den Bolzen 59 mit. Der den Bolzen 59 tragende Hebel 62 schwenkt dadurch um seinen Lagerzapfen 61 und klinkt das nicht dargestellte Schaltschloss in der Halbschale 5 in an sich bekannter Weise aus.

Ein Wiedereinschalten ist durch Betätigen des nicht dargestellten Kipphebels möglich, der das Schaltschloss wieder einklinkt und den Hebel 62 in der Gegenrichtung schwenkt. Dadurch wird über den Bolzen 59 die Schenkelfeder 56 gegen die auf die Kontakthebel 11' ausgeübte Kraft nach unten gedrückt, bis die Kontakthebel 11' den Totpunkt überschritten haben und unter der Wirkung der Schenkelfeder 56 auf die festen Kontaktstücke gedrückt werden.

Eine Auslösung der Schaltkontakte 12, 13 kann auch durch den nicht dargestellten Kipphebel des Schalters oder durch einen thermischen, in der Halbschale untergebrachten Auslöser, welche beide das genannte Schaltschloss ausklinken und dabei den Hebel 62 schwenken, bewirkt werden. Durch das Schwenken des Hebels 62 zieht sein Bolzen 59 die Schenkelfeder 56 nach oben, was in gleicher Weise eine Drehbewegung der Kontakt-hebel 11' über ihren Totpunkt hinaus zur Folge hat.

Um zu vermeiden, dass durch relativ kleine Ueberströme bloss ein kurzzeitiges Abheben der beweglichen Kontaktstücke 12 von den festen Kontaktstücken 13 und ein darauffolgendes Schliessen dieser Kontakte ohne Ausklinken des Schaltschlusses eintritt, was unter den widrigsten Umständen ein Verschweissen der Kontaktstücke 12, 13 zur Folge haben könnte, kann in der Halbschale ein weiterer, kleinerer und nur auf geringe Ueberströme ansprechender Magnetauslöser angeordnet werden, der beim Ansprechen das Schaltschloss ausklinkt und über den Hebel 62, den Bolzen 59 und die Schenkelfeder 56 die Schaltkontakte 12, 13 eindeutig trennt. Hierbei wird aber die bei Kurzschlussströmen erforderliche rasche und sichere Abschaltung durch die direkte Einwirkung des Magnetauslösers 7 auf die Kontakthebel 11' erzielt.

Die vorliegende Ausbildung des Leitungsschutzschalters weist im Hinblick auf die geforderte hohe Abschaltleistung zahlreiche Vorteile auf. Durch den Aufbau des Schalters mit zwei voneinander getrennten Halbschalen wird ein ausreichend grosser Raum für stark strombegrenzend wirkende Schaltkammern geschaffen, eine gute Isolation zum Schaltschloss hin erzielt und eine optimale Zugänglichkeit zu allen Schalterteilen zwecks Montage, Kontrolle und Einstellung erreicht. Die beschriebene Kontaktanordnung ergibt eine schnelle Kontaktöffnung im Kurzschlussfall, weil die beweglichen Kontaktehebel eine kleine Masse aufweisen und zudem ihren Drehpunkt angenähert in ihrem Schwerpunkt haben, und weil durch die geschaffenen Verbindungsmöglichkeiten der elektrischen Verbindung der beiden beweglichen Kontaktehebel entweder keine oder nur eine sehr geringe zusätzliche Masse und Krafteinwirkung durch Verbindungslitzen vorliegt. Die beschriebene Lagerung der Kontaktehebel vermeidet einen unbestimmten Kontaktdruck und ist mit wenigen Bauelementen sehr einfach. Die Anordnung des Magnetauslösers unterhalb der Kontaktehebel-lagerung und zwischen den beiden Schalt- und Lichtbogenkammern erlaubt nicht nur eine günstige Raumausnutzung, sondern auch eine direkte und damit sichere Einwirkung des Magnetauslösers auf die Kontaktehebel.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Leitungsschutzschalter für hohe Abschaltleistungen, mit einem in Schmalbauweise ausgeführten Schaltergehäuse, mit einer als Doppelunterbrechungssystem ausgebildeten Kontaktanordnung, welche zwei beweglich angeordnete, durch Kippfedermittel miteinander verbundene Kontakthebel mit Kontaktstücken an ihren voneinander entfernten Enden, denen feste Kontaktstücke zugeordnet sind, aufweist, mit einem magnetischen Auslösesystem, dessen Magnetanker auf beide einander benachbarten Enden der Kontakthebel wirkt, sowie mit einem thermischen Auslösesystem, einem Handbetätigungsorgan und einem mit dem magnetischen Auslösesystem, dem thermischen Auslösesystem und dem Handbetätigungsorgan wirkverbundenen Schaltschloss, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaltergehäuse (1) aus zwei eine gemeinsame Bodenwand (4) aufweisenden, je durch einen Deckel (3) verschliessbaren Halbschalen (2,5) besteht, von welchen die eine Halbschale (2) in ihrem der Frontseite des Schalters benachbarten Bereich die Kontaktanordnung (6), mittig unterhalb der Kontaktanordnung (6) das magnetische Auslösesystem (7) und beidseitig des magnetischen Auslösesystems (7) je eine Schalt- und Lichtbogenkammer (8,9) enthält, und von welchen in der anderen

Halbschale (5) das Schaltschloss, ein Ueberstrom-Auslösesystem und das Handbetätigungsorgan angeordnet sind, und dass ein die gemeinsame Bodenwand (4) der beiden Halbschalen (2,5) durchdringendes Kupplungsorgan (40;59) die Kontakthebel (11;11') der Kontaktanordnung (6) mit dem Schaltschloss mechanisch verbindet.

2. Leitungsschutzschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontakthebel (11;11') in einer zur frontseitigen Schmalseite des Gehäuses parallelen Lage in einem gehäusefesten Rahmen (16,17;55) mindestens angenähert in ihrem Schwerpunkt drehbar gelagert sind.

3. Leitungsschutzschalter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die einander benachbarten inneren Enden (22;51) der Kontakthebel (11;11') sich in zueinander parallelen Ebenen überdeckend angeordnet sind und dass die Stirnseite eines sich senkrecht zu den Kontakthebeln (11;11') erstreckenden stößelförmigen Schlagankers (30,31) des Magnetauslösesystems (7) in einem einen Vorlaufweg bildenden Abstand von den Enden (22;51) der Kontakthebel (11;11') liegt.

4. Leitungsschutzschalter nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Rahmen metallische, parallel zueinander angeordnete Platinen (16,17) oder Schenkeln (53)

hat, zwischen welchen die Kontakthebel (11;11') gelagert sind.

5. Leitungsschutzschalter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zur elektrischen Verbindung der beiden Kontakthebel (11;11') auf dem Rahmen (16,17;55) federnde Gegenkontaktstücke angeordnet sind, welche auf die Stirnflächen von im Rahmen (16,17;55) gelagerten Lagerzapfen (19;52) der Kontakthebel (11;11') drücken.

6. Leitungsschutzschalter nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zur elektrischen Verbindung der Kontakthebel (11;11') an im Rahmen (16,17;55) gelagerten Hohlzapfen der Kontakthebel ein Litzenstück befestigt ist.

7. Leitungsschutzschalter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Magnetauslösesystem (7) bezüglich des Gehäuses (1) verschiebbar angeordnet ist, um den Vorlaufweg einzustellen.

8. Leitungsschutzschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass in jeder Schalt- und Lichtbogenkammer (8,9) ein Löschblechpaket (35) angeordnet ist.

9. Leitungsschutzschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Kupplungsorgan ein aus einem Isoliermaterial bestehender Schieber (40) ist, der auf seiner der das Schaltschloss enthaltenden Halbschale (5) des Gehäuses (1) zugewandten Seite ein Verbindungselement (44), z.B. einen Zapfen, für das Schaltschloss und auf seiner der die Kontaktanordnung (6) enthaltenden Halbschale (2) des Gehäuses (1) zugewandten Seite zwei Vorsprünge (46,47) aufweist, welche an einander gegenüberliegenden Seiten der einander benachbarten Enden (22) der Kontakthebel (11) anliegen.

10. Leitungsschutzschalter nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der dem Magnetauslösesystem (7) zugewandte Vorsprung (47) des Schiebers (40) eine Bohrung (48) für einen mit einem Magnetanker (30) verbundenen Stößel (31) des Magnetauslösesystems (7) hat.

11. Leitungsschutzschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass als Kippfedermittel eine mehrere Windungen aufweisende Schenkelfeder (56) angeordnet ist, deren Enden (57) in die einander benachbarten Enden (51) der Kontakthebel (11') eingehängt sind, und dass das Kupplungsorgan ein in dem von den Windungen der Schenkelfeder (56) umschlossenen Raum frei angeordneter Bolzen (59)

ist, der an einem in der das Schaltschloss enthaltenden Halbschale (5) angeordneten, beweglichen Auslöseorgan (62), z.B. an einem schwenkbaren Hebel, befestigt ist.

Fig.1

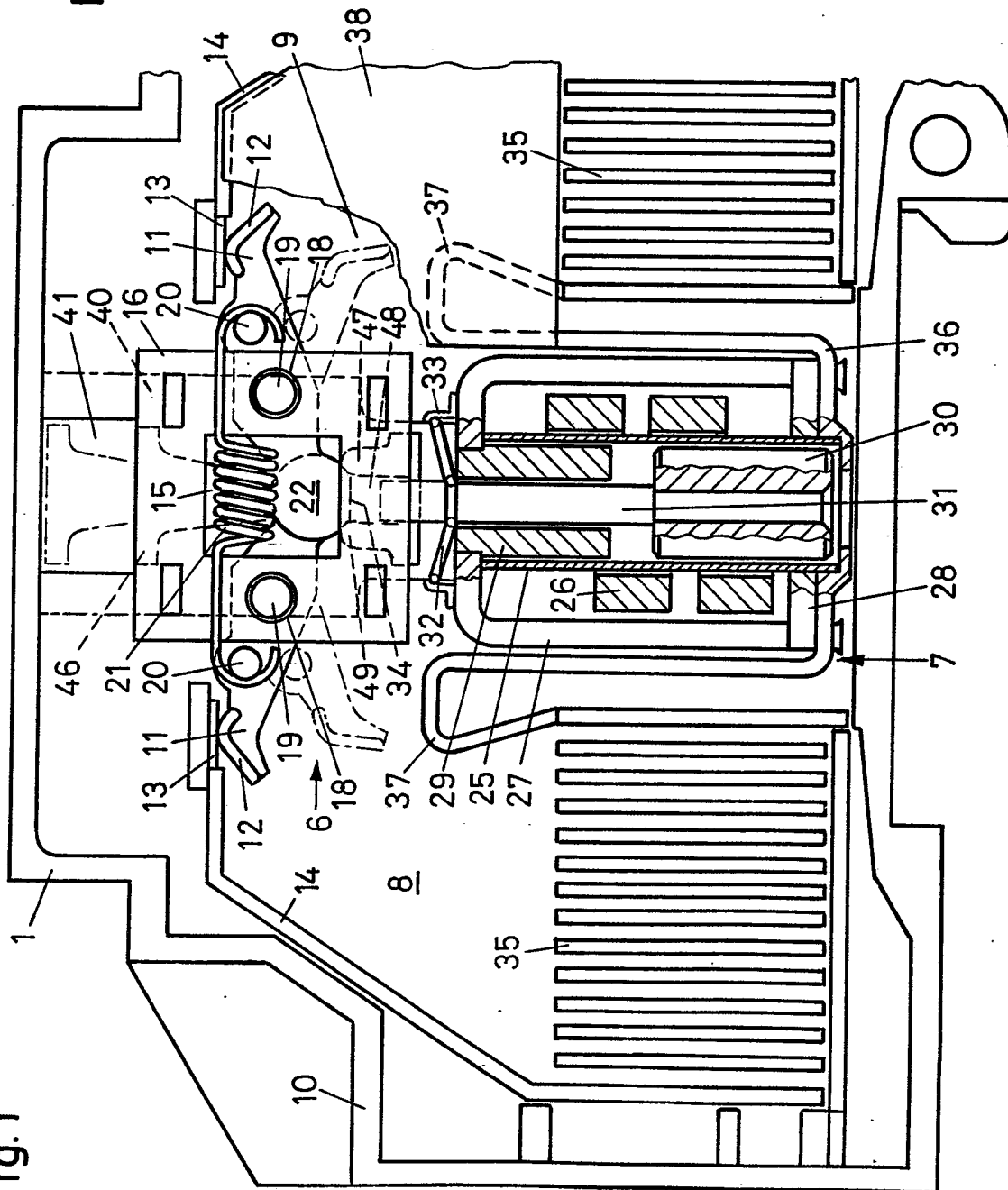


Fig.2

