

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **89112549.4**

51 Int. Cl.⁴: **H01H 73/18 , H01H 9/42 ,
H01H 9/46**

22 Anmeldetag: **10.07.89**

30 Priorität: **15.07.88 DE 3824027**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.01.90 Patentblatt 90/03

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

71 Anmelder: **Asea Brown Boveri
Aktiengesellschaft
Kallstadter Strasse 1
D-6800 Mannheim 31(DE)**

72 Erfinder: **Runtsch, Erhard
Karlsbader Strasse 17
D-6944 Hemsbach(DE)**
 Erfinder: **Greefe, Klaus
Hausser Strasse 55
D-6900 Heidelberg(DE)**
 Erfinder: **Dymke, Dietmar
Maria-Probst-Strasse 15
D-6903 Neckargemünd(DE)**

74 Vertreter: **Rupprecht, Klaus, Dipl.-Ing. et al
c/o Asea Brown Boveri Aktiengesellschaft
Zentralbereich Patente Postfach 100351
D-6800 Mannheim 1(DE)**

54 **Elektrisches Schaltgerät.**

57 Die Erfindung betrifft ein elektrisches Schaltgerät (10, 30, 50, 70), insbesondere einen Selbstschalter, wie z. B. Leitungsschutzschalter oder Motorschutzschalter, mit einem Hauptstrompfad (12, 32, 52, 72) zwischen einer Zugangsklemme (20, 40, 60, 80) und einer Abgangsklemme (21, 41, 61, 81), mit wenigstens einer Hauptkontaktstelle (18, 38, 58, 78) im Hauptstrompfad (12, 32, 52, 72), die von einem Magnetauslöser (14, 34, 54, 74) und/oder einem thermischen Auslöser (16, 36, 56, 76) beaufschlagbar ist und mit einer Lichtbogenlöscheinrichtung (22, 42, 62, 82) zusammenarbeitet. Ferner weist das Schaltgerät einen zum Hauptstrompfad (12, 32, 52, 72) parallel angeordneten Nebenstrompfad (26, 46, 66, 86) auf, der eine Strombegrenzungseinrichtung (28, 48, 68, 88) besitzt. Der Nebenstrompfad (26, 46, 66, 86) ist über die Lichtbogenlöscheinrichtung (22, 42, 62, 82) mit dem Hauptstrompfad (12, 32, 52) verbunden und im ungestörten Betrieb stromlos. Erst ein Schaltlichtbogen der geöffneten Hauptkon-

taktstelle (18, 38, 58, 78), der in die Lichtbogenlöscheinrichtung (22, 42, 62, 82) einläuft, schaltet den Nebenstrompfad (26, 46, 66, 86) ein.

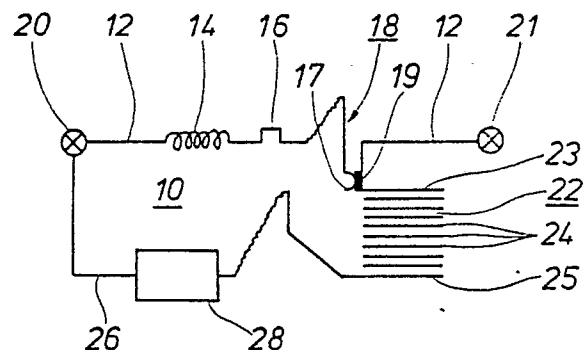


Fig.1

EP 0 350 825 A2

Elektrisches Schaltgerät

Die Erfindung betrifft elektrische Schaltgeräte, insbesondere Selbstschalter, wie z. B. Sicherungsautomaten, mit einem Hauptstrompfad zwischen einer Zugangs- und einer Abgangsklemme, mit wenigstens einer Hauptkontaktstelle im Hauptstrompfad, die von einem Magnet- und/oder Thermoauslöser beaufschlagbar ist und mit einer Lichtbogenlöscheinrichtung zusammenarbeitet, sowie mit einem, dem Hauptstrompfad zugeordneten Nebenstrompfad mit einer Kontaktstelle, die als Strombegrenzungseinrichtung dient.

Elektrische Schaltgeräte, insbesondere Selbstschalter, wie Sicherungsautomaten oder Motorschutzschalter, werden hinsichtlich ihrer Kontaktanordnung auf die Beanspruchung durch einen Maximalstrom ausgelegt. Ein solcher Maximalstrom ist im allgemeinen ein mit der Schaltleistung des Schaltgerätes in Zusammenhang stehender voraussichtlicher Kurzschlußstrom, der vom Schaltgerät noch sicher beherrschbar sein muß. Demgemäß wird die Dimensionierung der Schalterbauteile im wesentlichen durch die hieraus resultierende Belastung bestimmt, wobei insbesondere die thermische Belastung durch den Schaltlichtbogen zu beachten ist.

Eine bewährte Maßnahme, wie sie beispielsweise aus der DE-OS 30 30 429 bekannt geworden ist, besteht darin, den bei Betätigung der Kontaktanordnung entstehenden Schaltlichtbogen in eine Lichtbogenlöscheinrichtung kommutieren zu lassen und dort möglichst schnell zum Erlöschen zu bringen. Dabei wirkt der Lichtbogen strombegrenzend.

Zur Unterstützung der Lichtbogenbewegung in die Löscheinrichtung können weitere Maßnahmen, wie magnetische Blasfelder, die von Magnetspulen oder Leiterschleifen herrühren und den Lichtbogen beaufschlagen, vorgesehen sein.

Um das Kurzschlußschaltvermögen eines Motorschutzschalters oder eines Leistungsschalters zu verbessern ist es üblich, dynamisch öffnende Kontaktanordnungen in Reihe vor diese Schalter zu installieren, was den Nachteil einer erhöhten Verlustleistung im Nennbetrieb beinhaltet.

Ausgehend vom zuvor erläuterten Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung ein Schaltgerät der eingangs genannten Art anzugeben, dessen Verlustleistung im ungestörten Betrieb möglichst gering ist, aber trotzdem eine Erhöhung des Kurzschlußschaltvermögens zu erreichen. Dabei soll durch einfache Gestaltung unter weitgehender Verwendung herkömmlicher Schalterbauteile auf kostengünstige Herstellbarkeit geachtet werden.

Die Lösung der Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß der Nebenstrompfad über die Lichtbogenlöscheinrichtung mit dem

Hauptstrompfad verbunden und im ungestörten Betrieb stromlos ist und erst durch einen Schaltlichtbogen der geöffneten Hauptkontaktstelle, der in die Lichtbogenlöscheinrichtung kommutiert, eingeschaltet ist.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Nebenstrompfad gegenüber dem Hauptstrompfad niederohmig ausgelegt ist, wobei sein elektrischer Innenwiderstand höchstens $1/10$ des Widerstandes des Hauptstrompfades beträgt.

Dies wird insbesondere dadurch erreicht, daß die Strombegrenzungseinrichtung im Nebenstrompfad durch eine infolge Stromdurchfluß dynamisch öffnende Kontaktanordnung gebildet ist.

Eine bevorzugte Anordnung der Strombegrenzungseinrichtung sieht vor, daß diese zwischen der Zugangsklemme und der Lichtbogenlöscheinrichtung im Nebenstrompfad angeordnet ist.

Gemäß einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Schaltgerätes ist vorgesehen, die Strombegrenzungseinrichtung zwischen der Lichtbogenlöscheinrichtung und der Abgangsklemme anzuordnen.

Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung insbesondere bei elektrischen Schaltgeräten für hohe Nennschaltleistungen sieht vor, die Hauptkontaktstelle als Doppelkontaktstelle auszubilden, wobei eine erste und eine zweite Hauptkontaktstelle miteinander in Reihe geschaltet sind und jeweils mit einer Lichtbogenlöscheinrichtung zusammenwirken.

Entsprechend der Erfindung ist dabei vorgesehen, die Strombegrenzungseinrichtung im Nebenstrompfad wiederum entweder zwischen der Zugangsklemme und der Lichtbogenlöscheinrichtung der ersten Hauptkontaktstelle oder der Lichtbogenlöscheinrichtung der zweiten Hauptkontaktstelle und der Abgangsklemme anzuordnen.

Abhängig von den räumlichen Gegebenheiten des erfindungsgemäßen Schaltgerätes kann es allerdings auch vorteilhaft sein, die Strombegrenzungseinrichtung im Nebenstrompfad zwischen den beiden Lichtbogenlöscheinrichtungen vorzusehen.

Ein wesentlicher Vorteil der vorstehend beschriebenen erfindungsgemäßen Ausgestaltung besteht darin, daß der Nebenstrompfad erst dann eingeschaltet ist, wenn der Hauptstrompfad durch Öffnung der Hauptkontaktstelle unterbrochen ist. Der beim Öffnen der Hauptkontaktstelle entstehende Schaltlichtbogen kommutiert dabei in die Lichtbogenlöscheinrichtung, wodurch wiederum der Nebenstrompfad eine leitende Verbindung mit dem Hauptstrompfad erhält und der Strom in den Nebenstrompfad kommutiert. Die Lichtbogenlöscheinrichtung ist dabei bevorzugt aus einzelnen überein-

andergestapelten Lichtbogenlöschblechen gebildet, zwischen denen Einzellichtbogen zünden. Der Spannungsfall an den Einzellichtbögen führt hierbei zu einer Strombegrenzung zusätzlich zu der der Strombegrenzungseinrichtung im Nebestrompfad.

Diese und weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen sollen die Erfindung, vorteilhafte Ausgestaltung und besondere Vorteile der Erfindung näher erläutert und beschrieben werden.

Es zeigen:

Figur 1 Prinzipschaltbild eines Schaltgerätes mit Strombegrenzungseinrichtung im Nebestrompfad zwischen Zugangsklemme und Lichtbogenlöscheinrichtung,

Figur 2 Prinzipschaltbild eines Schaltgerätes mit Strombegrenzungseinrichtung zwischen Lichtbogenlöscheinrichtung und Abgangsklemme,

Figur 3 Prinzipschaltbild eines Schaltgerätes mit Doppelunterbrechung und Strombegrenzungseinrichtung zwischen Zugangsklemme und Lichtbogenlöscheinrichtung der ersten Hauptkontaktstelle,

Figur 4 Prinzipschaltbild eines Schaltgerätes mit Doppelunterbrechung und Strombegrenzungseinrichtung zwischen den Lichtbogenlöscheinrichtungen der Hauptkontakte,

Figur 5 Aufbau einer Strombegrenzungseinrichtung.

In Figur 1 ist das Prinzipschaltbild eines elektrischen Schaltgerätes 10 wiedergegeben, das einen Hauptstrompfad 12 mit einem Magnetauslöser 14, einem Thermoauslöser 16 und einer Hauptkontaktstelle 18 aufweist. Der Hauptstrompfad 12 geht aus von einer Zugangsklemme 20 und endet an einer Abgangsklemme 21. Die Hauptkontaktstelle 18 besitzt ein bewegliches Kontaktstück 17 und ein festes Kontaktstück 19, welches mit einer zu einer Lichtbogenlöscheinrichtung 22 gehörenden Lichtbogenleitschiene 23 verbunden ist. Die Lichtbogenlöscheinrichtung 22 ist aus einzelnen übereinandergestapelten Lichtbogenlöschblechen 24 gebildet, die zur Hauptkontaktstelle hin von der Lichtbogenleitschiene 23 und auf der gegenüberliegenden Seite von einer zweiten Lichtbogenleitschiene 25 begrenzt sind.

Die zweite Lichtbogenleitschiene 25 ist Teil eines von der Zugangsklemme 20 abgehenden Nebestrompfades 26, der zwischen der zweiten Lichtbogenleitschiene 25 und der Zugangsklemme eine Strombegrenzungseinrichtung 28 aufweist.

Die Strombegrenzungseinrichtung 28 ist dabei als dynamisch öffnende Kontaktanordnung vorgesehen, bei der infolge eines in den Nebestrompfad 26 geleiteten Stromes entstehende elektrodynamische Abhebekräfte das hier nicht näher gezeigte bewegliche Kontaktstück der dynamisch öff-

nenden Kontaktanordnung der Strombegrenzungseinrichtung 28 soweit abhebt, daß durch den dabei entstehenden Schaltlichtbogen die gewünschte Strombegrenzung resultiert.

Bei dem in Figur 1 dargestellten Schaltungszustand des Schaltgerätes 10 findet der Stromfluß nur über den Hauptstrompfad 12 statt, da die Hauptkontaktstelle 18 geschlossen ist. Der Nebestrompfad 26 ist demgemäß stromlos. Dieser Schaltungszustand entspricht dem ungestörten, bestimmungsgemäßen Betrieb, d. h. dem Normalbetrieb des Schaltgerätes 10.

Erst bei Unterbrechung des Hauptstrompfades 12 durch Öffnen der Hauptkontaktstelle 18 wird durch den beim Abheben des beweglichen Kontaktstückes 17 vom festen Kontaktstück 19 entstehenden Schaltlichtbogen, der in die Lichtbogenlöscheinrichtung 22 kommutiert, der Nebestrompfad 26 eingeschaltet. Hierdurch wird der Hauptstrompfad zwischen der Zugangsklemme 20 und dem beweglichen Kontaktstück 17 stromlos, da der Strom vom Hauptstrompfad 12 auf den Nebestrompfad 26 kommutiert und über die Lichtbogenlöscheinrichtung bzw. die darin zwischen den Löschblechen 24 trennenden Einzellichtbögen mit dem festen Kontaktstück 19 elektrisch leitend verbunden ist, welches an die Abgangsklemme 21 anschließt.

Mit der Einschaltung des Nebestrompfades 26 sind demgemäß auch die im Hauptstrompfad 12 angeordneten Magnetauslöser 14 und thermischer Auslöser 16 stromlos, d. h. die aufnehmbare Schaltleistung für den hier beschriebenen Kurzschlußfall wird durch die Lichtbogenleistung bestimmt, die in der Strombegrenzungseinrichtung 28 sowie der Lichtbogenlöscheinrichtung 22 erzeugt wird.

Figur 2 zeigt ein elektrisches Schaltgerät 30, das einen Hauptstrompfad 32 mit einem Magnetauslöser 34, einem thermischen Auslöser 36 und einer Hauptkontaktstelle 38 aufweist. Der Hauptstrompfad 32 geht aus von einer Zugangsklemme 40 und führt zu einer Abgangsklemme 41. Im Unterschied zu der in Figur 1 gezeigten Anordnung schließt bei dem in Figur 2 gezeigten elektrischen Schaltgerät 30 die Zugangsklemme 40 unmittelbar an die Hauptkontaktstelle 38 an, welche ebenfalls ein bewegliches Kontaktstück 37 und ein festes Kontaktstück 39 besitzt. Das feste Kontaktstück 39 ist jedoch im Unterschied der aus Figur 1 bekannten Anordnung nicht galvanisch leitend mit einer zugeordneten Lichtbogenlöscheinrichtung 42 verbunden sondern einer hierzu gehörigen Lichtbogenleitschiene 43 lediglich benachbart, so daß ein beim Öffnen der Hauptkontaktstelle 38 zwischen dem abhebenden beweglichen Kontaktstück 37 und dem festen Kontaktstück 39 entstehender Schaltlichtbogen zunächst auf die Lichtbogenleit-

schiene 43 kommutiert und von dort in die aus einzelnen Lichtbogenlöschenblechen 44 gebildete Lichtbogenlöscheinrichtung 42. Die der ersten Lichtbogenleitschiene 43 gegenüberliegende Seite ist von einer zweiten Lichtbogenleitschiene 45 begrenzt, die Teil eines Nebenstromprades 46 ist, der ebenfalls von der Zugangsklemme 40 abgeht und hierbei einen ersten Zweig 461 bildet. Ein zweiter Zweig 462 des Nebenstrompfades 46, der eine Strombegrenzungseinrichtung 48 aufweist und mit der Abgangsklemme 41 verbunden ist, schließt an die erste Lichtbogenleitschiene 43 an und bildet so über die Lichtbogenlöscheinrichtung 42 einen Strompfad, der im ungestörten bestimmungsgemäßen Betrieb stromlos ist.

Erst im zuvor erläuterten Auslösefall, wenn beispielsweise ein Kurzschlußstrom zur Öffnung der Hauptkontaktstelle 38 führt, wird durch den dabei verursachten Schaltlichtbogen, der in die Lichtbogenlöscheinrichtung 42 kommutiert, der Nebenstrompfad 46 eingeschaltet, so daß der Strom von dem Hauptstrompfad 32 auf den Nebenstrompfad 46 kommutiert und die Auslöseglieder 34, 36 im Hauptstrompfad 32 stromlos sind.

Auch mit dieser beispielhaft gezeigten Schaltungsanordnung wird die Verlustleistung des Schalters im Nennbetrieb gering gehalten und trotzdem wird im Kurzschlußfall ein hohes Schaltvermögen erreicht.

In Figur 3 ist ein Schaltgerät 50 gezeigt, das einen Hauptstrompfad 52 mit einem Magnetauslöser 54 und einem thermischen Auslöser 56 aufweist. Der Magnetauslöser 54 wie auch der thermische Auslöser 56 stehen in Wirkverbindung mit einer ebenfalls im Hauptstrompfad 52 angeordneten aber nachgeschalteten Hauptkontaktstelle 58, die als Doppelkontaktstelle mit einer ersten Hauptkontaktstelle 581 und einer zweiten Hauptkontaktstelle 582 ausgerüstet ist. Auch hier führt der Hauptstrompfad 52 von einer Zugangsklemme 60 zu einer Abgangsklemme 61.

Die beiden zur Hauptkontaktstelle 58 gehörigen Kontaktstellen 581, 582 arbeiten jeweils mit einer Lichtbogenlöscheinrichtung 621, 622 zusammen, die aus einzelnen Lichtbogenlöschenblechen 64 gebildet sind, welche jeweils von oberen Lichtbogenleitschienen 631, 632 und unteren Lichtbogenleitschienen 651, 652 begrenzt sind. Die oberen Lichtbogenleitschienen 631, 632 sind mit jeweils mit einem festen Kontaktstück 591, 592 der zugeordneten Hauptkontaktstellen 581, 582 leitend verbunden, die ihrerseits wiederum über einen Verbindungsleiter 523 miteinander in Reihe geschaltet sind.

Die unteren Lichtbogenleitschienen 651, 652 gehören jeweils zu einem Nebenstrompfad 66, der aus einem ersten Abschnitt 661 und einem zweiten Abschnitt 662 gebildet ist. Im ersten Abschnitt 661

des Nebenstrompfades 66, der von der Zugangsklemme 60 abgeht, befindet sich eine Strombegrenzungseinrichtung 68, die ebenfalls als dynamisch öffnende Kontaktanordnung vorgesehen ist. Von der Strombegrenzungseinrichtung 68 führt der Nebenstrompfad 66 direkt zur unteren Lichtbogenleitschiene 651 der Lichtbogenlöscheinrichtung 621 der ersten Hauptkontaktstelle 581. Die zweite untere Lichtbogenleitschiene 652, die zur Lichtbogenlöscheinrichtung 622 der zweiten Hauptkontaktstelle 582 gehört, ist mit dem zweiten Abschnitt 662 des Nebenstrompfades 66 verbunden, der zur Abgangsklemme 61 führt. Zur elektrischen Isolierung der beiden Lichtbogenlöscheinrichtungen 621 und 622 dient eine Isoliertrennwand 583, die die beiden Löschenblechpakete 64 gegeneinander abtrennt.

Im Kurzschlußfall, wenn die Hauptkontaktstelle 58 durch Ansprechen des Magnetauslösers 54 geöffnet ist, kommutiert der zwischen dem beweglichen Kontaktstück 571 der ersten Hauptkontaktstelle 581 und deren festen Kontaktstück 591 gezündete Lichtbogen in die zugeordnete Lichtbogenlöscheinrichtung 621, wodurch der Strom, von der Zugangsklemme 60 ausgehend, in den Nebenstrompfad 66 kommutiert. Über den Verbindungsleiter 523 ist die Lichtbogenlöscheinrichtung 621 der ersten Hauptkontaktstelle 581 mit der Lichtbogenlöscheinrichtung 622 der zweiten Hauptkontaktstelle 582 verbunden, wobei auch hier der beim Öffnen der zweiten Hauptkontaktstelle 582 gezündete Schaltlichtbogen vom abhebenden beweglichen Kontaktstück 572 in die Lichtbogenlöscheinrichtung 622 kommutiert. Auf diese Weise ist der Nebenstrompfad 66 mit seinen beiden Teilabschnitten 661, 662 stromführend, während der Hauptstrompfad 52 mit seinen beiden Teilabschnitten 521, 522 stromlos ist.

Auch hier gilt wiederum wie bei den zuvor erläuterten Beispielen, daß die Verlustleistung so durch die gezeigte Schaltungsanordnung im Nennbetrieb gering ist aber trotzdem im Kurzschlußfall ein hohes Schaltvermögen erreicht wird.

In Figur 4 ist ein Schaltgerät 70 gezeigt, das einen Hauptstrompfad 72, bestehend aus den Teilabschnitten 721 bzw. 722, mit einem Magnetauslöser 74 und einem thermischen Auslöser 76 aufweist. Der Magnetauslöser 74 wie auch der thermische Auslöser 76 stehen in Wirkverbindung mit einer ebenfalls im Hauptstrompfad 72 angeordneten Hauptkontaktstelle 78, die als Doppelkontaktstelle mit einer ersten Hauptkontaktstelle 781 und einer zweiten Hauptkontaktstelle 782 ausgerüstet ist. Auch hier führt der Hauptstrompfad 72 von einer Zugangsklemme 80 zu einer Abgangsklemme 81.

Die beiden zur Hauptkontaktstelle 78 gehörigen Kontaktstellen 781, 782 arbeiten jeweils mit einer Lichtbogenlöscheinrichtung 821, 822 zusammen,

die aus einzelnen Lichtbogenlöschblechen 84 gebildet sind, welche jeweils von oberen Lichtbogenleitschienen 831, 832 und unteren Lichtbogenleitschienen 851, 852 begrenzt sind. Die oberen Lichtbogenleitschienen 831, 832 sind über die Teilabschnitte 863 und 864 des Nebestrompfades 86, sowie die Strombegrenzungseinrichtung 88 leitend verbunden. Die unteren Leitschienen 851, 852 sind über die Teilabschnitte 861 und 862 des Nebestrompfades 86 mit der Zugangsklemme 80 bzw. dem Teilabschnitt 722 des Hauptstrompfades verbunden. Die Verbindung der Teilabschnitte 721 und 722 wird über die bewegliche Kontaktbrücke 77 hergestellt, deren Teilabschnitte 771, 772 mit den Festkontaktstücken 791 bzw. 792 in Verbindung stehen.

Zur elektrischen Isolierung der beiden Lichtbogenlöscheinrichtungen 821 und 822 dient eine Isoliertrennwand 783, die die beiden Löschblechpakete 84 gegeneinander abtrennt.

Im Kurzschlußfall, wenn die Hauptkontaktstelle 78 durch Ansprechen des Magnetauslösers 74 geöffnet wird, kommutiert der zwischen dem Teilstück 771 der beweglichen Kontaktbrücke 77 und dem festen Kontaktstück 791 entstehende Lichtbogen in die zugeordnete Lichtbogenlöscheinrichtung 821, wodurch der Strom, von der Zugangsklemme 80 ausgehend, in den Teilabschnitt 861 des Nebestrompfades 86 kommutiert. Über die Teilabschnitte 863, 864 sowie über die Strombegrenzungseinrichtung 88 ist die Verbindung zur Lichtbogenlöscheinrichtung 822 hergestellt, in die der beim Abheben des Teilstückes 772 der Kontaktbrücke 77 vom Festkontakt 792 entstehende Lichtbogen kommutiert.

Somit ist der Nebestrompfad 86 mit seinen Teilabschnitten 861, 862, 863, 864 sowie der Teilabschnitt 722 des Hauptstrompfades 72 stromführend, während der Teilabschnitt 721 stromlos ist.

Die in Figur 5 dargestellte Kontaktanordnung 28 entspricht der in Figur als "black box" gezeigten Strombegrenzungseinrichtung 28. Sie besitzt zugangsseitig eine elektrische Anschlußvorrichtung 90, an die sich eine elektrisch leitende Haltevorrichtung 92 angliedert, welche als Lagerstützpunkt für eine Achse 94 dient. Auf dieser Achse 94 ist ein beweglicher Kontakt 96 gelagert, wobei die elektrische Verbindung zur Haltevorrichtung 92 über eine Litze 96 erfolgt. Der bewegliche Kontakt 96 bildet mit einem Festkontakt 97, der sich auf einem Leiterstück 100 zwischen seinen Teilabschnitten 101 und 102 befindet, eine elektrische Verbindung, wobei die Kontaktkraft durch eine Feder 104 erzeugt wird. Das Teilstück 101 des Leiters 100 verläuft parallel und in geringem Abstand zum beweglichen Kontakt 96, so daß es zu einem elektrodynamischen Abstoßen des beweglichen Kontaktes 96 kommt, sobald die Haltekraft der Feder 104 bei

einem bestimmten Strom überschritten wird.

Der Teilabschnitt 102 des Leiters 100 bildet die Leitschiene für eine Lichtbogenlöschkammer 110, die aus den Löschblechen 112 aufgebaut ist. Abgangsseitig befindet sich an dem Leiter 100 die elektrische Anschlußvorrichtung 106.

Der beim Abheben des beweglichen Kontaktes 96 vom Festkontakt 97 entstehende Lichtbogen läuft in die aus ca. 5 bis 6 Löschblechen bestehende Lichtbogenlöschkammer 110 ein. Die hier erzeugte Lichtbogenspannung unterstützt die Kurzschlußstrombegrenzung der in Figur 1 bis 4 dargestellten Lichtbogenlöschkammern (22, 42, 621, 622, 821, 822). Sinkt die abstoßende Kraft aufgrund des fallenden Stromes unter die Federkraft, fällt der bewegliche Kontakt 96 wieder zu.

Ansprüche

1. Elektrisches Schaltgerät (10, 30, 50, 70), insbesondere Selbstschalter wie Leitungsschutzschalter oder Motorschutzschalter, mit einem Hauptstrompfad (12, 32, 52, 72) zwischen einer Zugangsklemme (20, 40, 60, 80) und einer Abgangsklemme (21, 41, 61, 81), mit wenigstens einer Hauptkontaktstelle (18, 38, 58, 78) im Hauptstrompfad (12, 32, 52, 72), die von einem Magnetauslöser (14, 34, 54, 75) und/oder Thermoauslöser (16, 36, 56, 76) beaufschlagbar ist und mit einer Lichtbogenlöscheinrichtung (22, 42, 62, 82) zusammenarbeitet, sowie mit einem zum Hauptstrompfad (12, 32, 52, 72) parallel angeordnetem Nebestrompfad (26, 46, 66, 86) mit einer Strombegrenzungseinrichtung (28, 48, 68, 88), der einen Teil des Hauptstrompfad (12, 32, 52, 72) zwischen der Zugangsklemme (20, 40, 60, 80) und der Abgangsklemme (21, 41, 61, 81) überbrückt, dadurch gekennzeichnet, daß der Nebestrompfad (26, 46, 66, 86) über die Lichtbogenlöscheinrichtung (22, 42, 62, 82) mit dem Hauptstrompfad (12, 32, 52, 72) verbunden ist und im ungestörten Betrieb stromlos ist und daß ein Schaltlichtbogen der geöffneten Hauptkontaktstelle (18, 38, 58, 78), der in die Lichtbogenlöscheinrichtung (22, 42, 62, 82) kommutiert, den Nebestrompfad (26, 46, 66, 86) einschaltet.

2. Elektrisches Schaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Nebestrompfad (26, 46, 66, 86) niederohmig ausgelegt ist gegenüber dem Hauptstrompfad (12, 32, 52, 72).

3. Elektrisches Schaltgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der elektrische Innenwiderstand des Nebestrompfades (26, 46, 66, 86) höchstens 1/10 des Widerstandes des Hauptstrompfades (12, 32, 52, 72) beträgt.

4. Elektrisches Schaltgerät nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Strombegrenzungseinrichtung (28, 48, 68, 88)

im Nebenstrompfad (26, 46, 66) als Unterbrechungsstelle mit einer bei Stromdurchfluß dynamisch öffnenden Kontaktanordnung ausgebildet ist, deren Schaltlichtbogen eine Strombegrenzung hervorruft.

5. Elektrisches Schaltgerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Strombegrenzungseinrichtung (28) im Nebenstrompfad (26) zwischen der Zugangsklemme (28) und der Lichtbogenlöscheinrichtung (22) angeordnet ist.

6. Elektrisches Schaltgerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Strombegrenzungseinrichtung (28) mit einer Lichtbogenleitschiene (25) verbunden ist, die zur Lichtbogenlöscheinrichtung (22) gehört und einer mit dem festen Kontaktstück (19) der Hauptkontaktstelle (18) verbundenen ersten Lichtbogenleitschiene (23) gegenüberliegt.

7. Elektrisches Schaltgerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Strombegrenzungseinrichtung (48) zwischen der mit ihr in Reihe geschalteten Lichtbogenlöscheinrichtung (42) und der Abgangsklemme (41) im Nebenstrompfad (46) angeordnet ist.

8. Elektrisches Schaltgerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Strombegrenzungseinrichtung (48) mit einer oberen Lichtbogenleitschiene (43) der Lichtbogenlöscheinrichtung (42) verbunden ist, auf welche ein von der Hauptkontaktstelle (38) herrührender Schaltlichtbogen kommutiert, und über in der Lichtbogenlöscheinrichtung (42) brennende Einzellichtbögen verbunden ist mit einer unteren Lichtbogenleitschiene (45), die ihrerseits mit der Zugangsklemme (40) verbunden ist.

9. Elektrisches Schaltgerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die im Hauptstrompfad (52) angeordnete Hauptkontaktstelle (58) als Doppelkontaktstelle ausgebildet ist mit zwei voneinander getrennten Lichtbogenlöscheinrichtungen (621, 622), über welche eine Verbindung mit dem eine Strombegrenzungseinrichtung (68) aufweisen den Nebenstrompfad (66) herstellbar ist.

10. Elektrisches Schaltgerät nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Strombegrenzungseinrichtung (68) in einem ersten Teilabschnitt (661) des Nebenstrompfades (66) angeordnet ist, der von der Zugangsklemme (60) zur Lichtbogenlöscheinrichtung (621) der ersten Kontaktstelle (581) der Hauptkontaktstelle (58) geführt ist, wobei zur Verbindung mit der zweiten Kontaktstelle (582) der Hauptkontaktstelle (58) ein Verbindungsleiter (523) vorgesehen ist, der sowohl die Festkontaktstücke (591, 592) der beiden Kontaktstelle (581, 582) der Hauptkontaktstelle (58) als auch die damit verbundenen oberen Leitschienen (631, 632) der zugeordneten Lichtbogenlöscheinrichtungen (621, 622) verbindet und daß ein zweiter Teilabschnitt

(662) des Nebenstrompfades (66) mit der unteren Lichtbogenleitschiene (652) der der zweiten Kontaktstelle (582) zugeordneten Lichtbogenlöscheinrichtung (622) verbunden ist.

11. Elektrisches Schaltgerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die im Hauptstrompfad (72) angeordnete Hauptkontaktstelle (78) als Doppelkontaktstelle ausgebildet ist mit zwei voneinander getrennten Lichtbogenlöscheinrichtungen (821, 822), die über die Teilabschnitte (863, 864) des Nebenstrompfades (86) und die Strombegrenzungseinrichtung (88) leitend verbunden sind.

12. Elektrisches Schaltgerät nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Strombegrenzungseinrichtung (88) sich im Nebenstrompfad (86) befindet, dessen erster Teilabschnitt (861) die Zugangsklemme (80) mit der unteren Leitschiene (851) der der ersten Kontaktstelle (781) zugeordneten Lichtbogenlöscheinrichtung (821) verbindet, daß die Verbindung ihrer oberen Leitschiene (831) mit der oberen Leitschiene (832) der der zweiten Kontaktstelle (782) zugeordneten Lichtbogenlöscheinrichtung (822) über die Teilabschnitte (863, 864) des Nebenstrompfades (86) sowie über die Strombegrenzungseinrichtung (88) vorgesehen ist und daß ein zweiter Teilabschnitt (862) des Nebenstrompfades (86) mit der unteren Lichtbogenleitschiene (852) der der zweiten Kontaktstelle (782) zugeordneten Lichtbogenlöscheinrichtung (822) verbunden ist.

13. Elektrisches Schaltgerät nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die der Hauptkontaktstelle (58, 78) zugeordneten Lichtbogenlöscheinrichtungen (621, 622, 821, 822) durch eine Isoliertrennwand (583, 783) gegeneinander isoliert sind.

14. Elektrisches Schaltgerät nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Strombegrenzungseinrichtung (28, 48, 78, 98) als lichtbogenfeste Kontaktanordnung ausgebildet ist, deren bewegliches Kontaktstück (96) gegen die Kraft einer Schließfeder (104) beim Stromdurchfluß entsprechender Stärke dynamisch öffnet, wobei der entstehende Lichtbogen in eine zugeordnete Lichtbogenlöschkammer (110) einläuft.

15. Elektrisches Schaltgerät nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das feste Kontaktstück (97) der Strombegrenzungseinrichtung (28) von einer Leiterschleife (100) gebildet ist, die zumindest teilweise parallel zum beweglichen Kontaktstück (96) geführt ist.

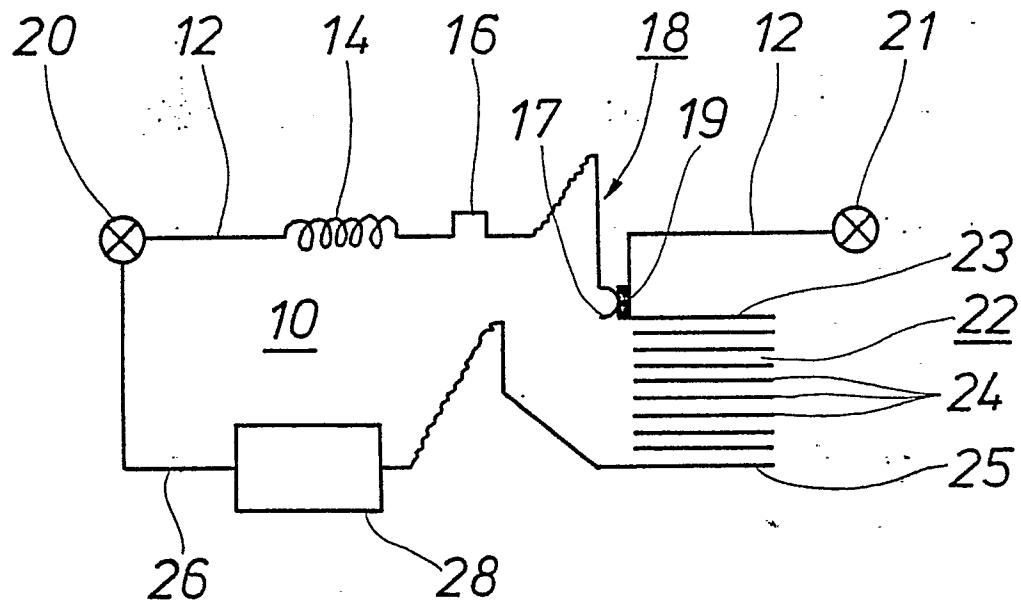


Fig. 1

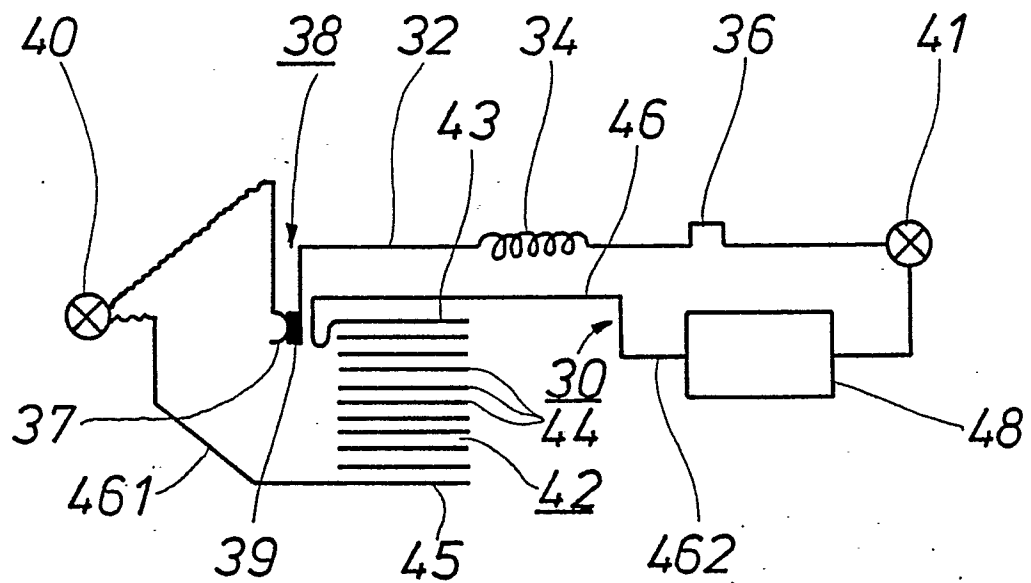


Fig. 2

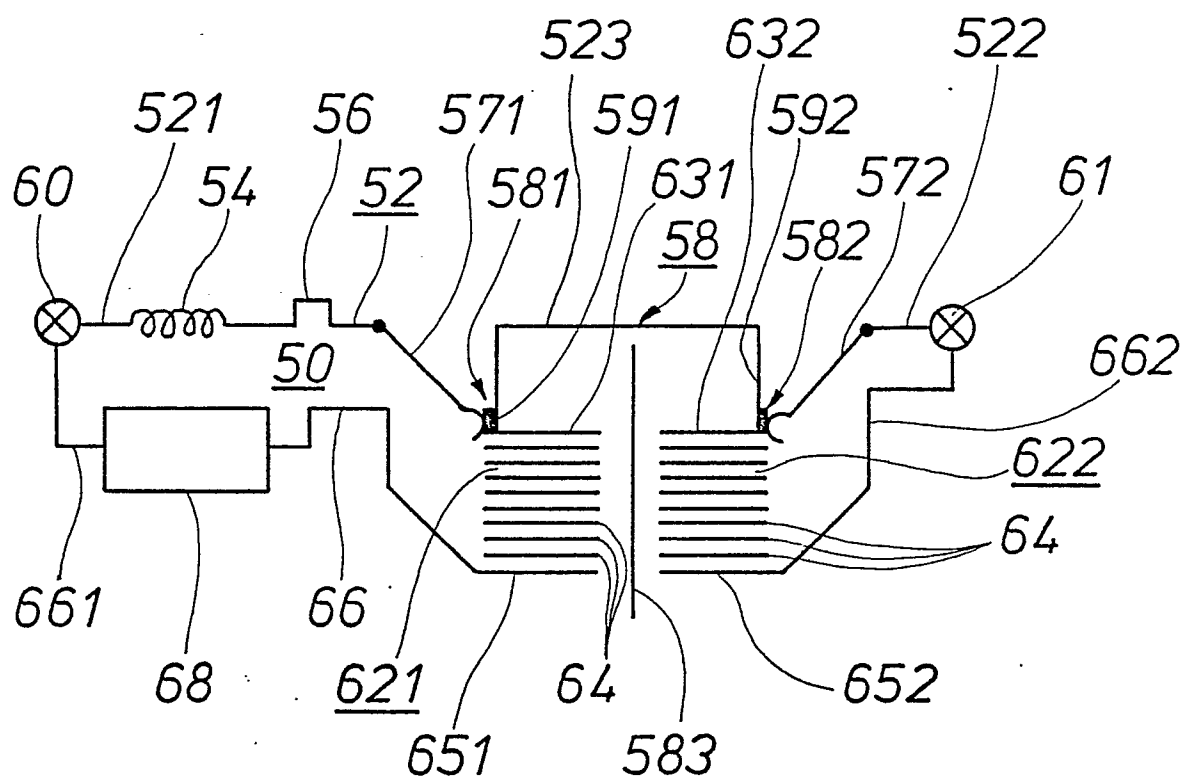


Fig. 3

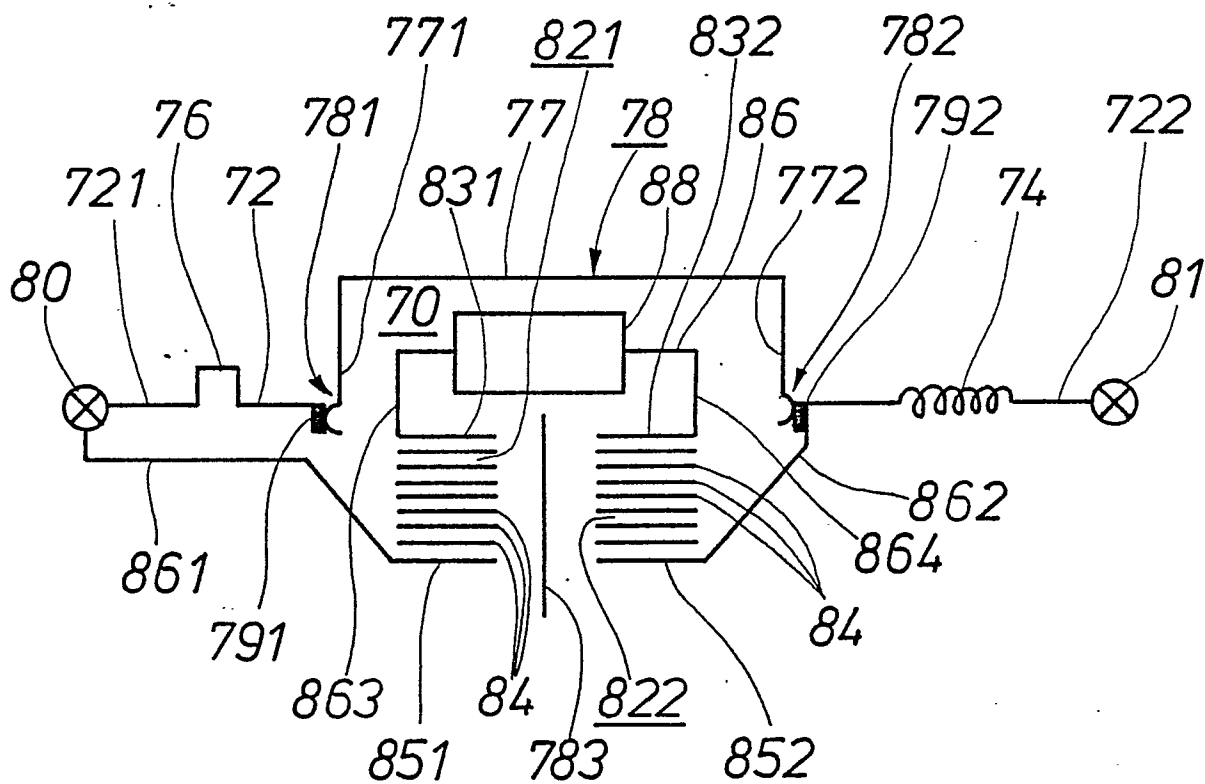


Fig. 4