

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**11.12.85**

⑤① Int. Cl.<sup>4</sup> : **H 01 H 71/40, H 01 H 73/48**

②① Anmeldenummer : **81104307.4**

②② Anmeldetag : **04.06.81**

⑤④ **Selbstschalter.**

③① Priorität : **11.06.80 DE 3021867**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**23.12.81 Patentblatt 81/51**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenter-  
teilung : **11.12.85 Patentblatt 85/50**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :  
**AT BE CH FR GB IT LI NL SE**

⑤⑥ Entgegenhaltungen :  
**EP-A- 0 013 320**  
**CH-A- 543 173**  
**DD-A- 133 503**  
**DE-A- 2 525 192**  
**DE-C- 2 158 749**

⑦③ Patentinhaber : **BROWN, BOVERI & CIE Aktiengesell-  
schaft**  
**Kallstadter Strasse 1**  
**D-6800 Mannheim 31 (DE)**

⑦② Erfinder : **Schmitt, Hermann**  
**Im Vogelskorb 1**  
**D-6803 Edingen-Neckarhausen (DE)**  
Erfinder : **Sellner, Rudolf**  
**Am Sportplatz 5**  
**D-6901 Eppelheim (DE)**  
Erfinder : **Greefe, Klaus, Dipl.-Ing.**  
**Waldhornstrasse 8**  
**D-6901 Wilhelmsfeld (DE)**

⑦④ Vertreter : **Kempe, Wolfgang, Dr. et al**  
**c/o BROWN, BOVERI & CIE AG Kallstadter Strasse 1**  
**Postfach 351**  
**D-6800 Mannheim 31 (DE)**

**EP 0 042 113 B1**

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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

Die Erfindung betrifft einen Selbstschalter mit einem Überstrom- und einem Kurzschlußstromauslöser, die auf ein Schaltschloß zum Zwecke einer Auslösung einer Stromunterbrechung einwirken, mit wenigstens einer Hauptkontaktstelle, die durch wenigstens ein ortsfestes Kontaktstück und wenigstens ein auf einem beweglich gelagerten Kontakthebel befestigtes bewegliches Kontaktstück gebildet ist, mit wenigstens einer jeder der Hauptkontaktstellen zugeordneten Lichtbogenlöscheinrichtung, mit einem zusätzlichen Schlagankersystem mit einer Magnetspule, einem Magnetkern, einem Magnetanker und einem Schlagstift, der bei Kurzschlußströmen direkt und unverzögert auf den beweglichen Kontakthebel schlägt und damit das wenigstens eine bewegliche Kontaktstück von dem wenigstens einen ortsfesten Kontaktstück schnell und kurzzeitig abhebt.

Für die Überlaststrom- und Kurzschlußstromabsicherung benutzt man neben Schmelzsicherungen in letzter Zeit immer häufiger Leitungsschutzschalter, welche zur Auslösung bei einem Überlaststrom einen thermischen zeitverzögerten Auslöser und zur Auslösung bei einem Kurzschlußstrom einen magnetischen unverzögerten Auslöser besitzen. Als thermischer Auslöser wird meistens ein Thermobimetall eingesetzt, welches sich bei Auftreten eines Überlaststromes verbiegt, dadurch den Schaltmechanismus eines Schaltschlusses entklinkt und damit den Kontakthebel bzw. das bewegliche Kontaktstück vom festen Kontaktstück trennt. Dieser thermische Auslöser ist ein sogenannter verzögerter Auslöser, da er auf einen Überlaststrom aufgrund der Aufheizung erst nach einer gewissen Zeit anspricht. Als magnetischer Auslöser ist bekanntlich ein Magnetankersystem vorgesehen, welches praktisch unverzögert anspricht und unverzögert die Kontaktstelle öffnet bzw. das Schaltschloß entklinkt.

Für einen derartigen Selbstschalter bestehen im allgemeinen mehrere Einsatzmöglichkeiten.

In einem ersten Einsatzfall kann der Leitungsschutzschalter einer Vorsicherung nachgeschaltet sein, wobei seine Auslösung bei einem Kurzschluß vor dem Verbraucher so erfolgen muß, daß weder im Überlaststrombereich noch im Kurzschlußstrombereich die Vorsicherung anspricht.

Es besteht auch die Möglichkeit, den Selbstschalter bzw. den Leitungsschutzschalter als Hauptleitungsschutzschalter zwischen die Vorsicherung und eine Gruppe von nachgeordneten Leitungsschutzschaltern als Gruppenschutz, Zählersicherungsautomat oder ähnliches einzusetzen. Dort ergeben sich für diesen Schalter grundsätzlich Schwierigkeiten für eine selektive Auslösung. Er muß nämlich bei Überlastströmen auslösen, um den ihm nachgeordneten Leitungsabschnitt im Überstrombereich zu schützen. Er darf jedoch bei Kurzschlüssen im Bereich der

Verbraucher nicht auslösen, wenn das Schaltvermögen des den Verbraucher zugeordneten Selbstschalters nicht überschritten wird. Erst damit ist die Selektivität der den Verbrauchern vorgeschalteten Schaltern gegenüber dem der Vorsicherung nachgeschalteten Hauptleitungsschutzschalter gewahrt.

Um dieses zu erreichen, ist es durch die DE-A1-25 25 192 bekanntgeworden, jedem in einem Leistungsstromkreis reihenmäßig angeordnetem Schalter eine Auslösesteuerung und eine schnelle Öffnungsvorrichtung der Kontakte zuzuordnen, wobei die Öffnungsvorrichtung so beschaffen ist, daß sie schnell die von dem Überstrom durchflossenen Schalterkontakte auf den verschiedenen Stufen öffnet. Sie ist weiterhin so beschaffen, daß sie eine schnelle Wiedereinschaltung der Kontakte ermöglicht, wenn der Stromwert unter einen vorbestimmten Wert sinkt. Zwecks Selektivität besitzt die Auslösesteuerung einen Zähler, der die aufeinanderfolgenden Öffnungs- und Schließfolgen der Kontakte zählt und der nach einer vorbestimmten Anzahl von Folgen die Auslösung hervorrufen kann, um so die Kontakte des entsprechenden Schalters nach der vorbestimmten Anzahl von Folgen geöffnet zu halten. Dies bedeutet, daß der Schalter, der direkt dem Verbraucher zugeordnet ist, nach einer einmaligen Öffnung öffnet. Der übergeordnete Schalter bleibt nach zweimaligem Öffnen offen und der darübereordnete Schalter nach dreimaligem Öffnen und so fort. Dabei besteht das Problem, daß für die Realisierung eine rückstellbare Zählvorrichtung erforderlich ist, was bedeutet, daß man eine mechanische oder komplizierte elektronische Zählvorrichtung mit netzunabhängigem, mechanischem oder elektronischem Energiespeicher entwickeln und vorsehen muß.

Dieser Aufwand wird insbesondere dann problematisch, wenn die Schalter sehr billig und in großen Stückzahlen eingesetzt werden sollen. Darüberhinaus ist die in der DE-A1-25 25 192 beschriebene Vorrichtung zunächst nur für sicherungsfreie Installation vorgesehen.

Bei Auftreten besonders hoher Kurzschlußströme wäre es sehr wünschenswert, wenn der Schalter, der der Störstelle direkt vorgeschaltet ist, sofort und endgültig auslöst. Diese Anforderung erfüllt die beschriebene Selektivschutzvorrichtung jedoch nur im Falle einer Störung, die im Bereich eines der Verbraucher liegt, nicht jedoch bei Störungen die zwischen zwei nachgeschalteten Schaltern auftreten, denn eine endgültige Auslösung erfolgt dort erst nach Absolvierung der vorgesehenen Zählfolge.

Aus der EP-A1-00 23 277 gehört ein Selbstschalter der eingangs genannten Art gemäß Artikel 54(3), (4) EPU zum Stand der Technik. In dieser Druckschrift ist aber nur die Schaltungsanordnung und die Wirkungsweise des Selbstschalters beschrieben.

Die Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen

Selbstschalter, insbesondere für eine Selektivschutzeinrichtung unter Verzicht auf eine rückstellbare Zähleinrichtung zu verbessern und einen einfachen und vorteilhaften Aufbau anzugeben. Es ist weiter die Aufgabe der Erfindung den Selbstschalter so auszubilden, daß sich ab einer bestimmten Kurzschlußstromhöhe zum Zwecke der Stromunterbrechung die wenigstens eine Schaltkontaktstelle des Selbstschalters sofort und kurzzeitig öffnet, sich jedoch nach Unterbrechung des Stromes bzw. Abklingen desselben auf einen kleinen Wert wieder schließt, daß bei länger anstehendem Überstrom oder Kurzschlußstrom das Schaltschloß ausgelöst und die wenigstens eine Schaltkontaktstelle endgültig geöffnet wird und daß sich bei Überschreiten eines vorgegebenen erhöhten Kurzschlußstromwertes die wenigstens eine Schaltkontaktstelle sofort und endgültig öffnet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der als Selektivauslöser ausgebildete Kurzschlußstromauslöser des Selbstschalters, der zwei in Reihe geschaltete Hauptkontaktstellen aufweist, zwischen der dem beweglichen Kontaktstück der ersten Hauptkontaktstelle zugeordneten Lichtbogenleitschiene sowie einer zweiten Anschlußklemme des Selbstschalters elektrisch angeschlossen ist und parallel zu der zweiten Hauptkontaktstelle und dem Überstromauslöser, welche in Reihe angeordnet sind, liegt, daß der Kurzschlußstromauslöser aus einem mit einem elektrischen Widerstand in Reihe geschalteten temperaturempfindlichen, einseitig eingespannten Auslöseelement, insbesondere einem Thermobimetall, und einem magnetischen Endauslöser besteht, daß die freie, dem Auslöseelement abgewandte Zuleitung des Widerstandes an der Lichtbogenleitschiene angeschlossen ist, daß das freie Ende des Auslöseelementes mit der zweiten Anschlußklemme des Selbstschalters verbunden ist und ein erstes Kontaktstück aufweist, dem ein zweites Kontaktstück gegenüberliegt, und daß parallel zu dieser Anordnung zwischen der Lichtbogenleitschiene und dem zweiten Kontaktstück die Spule des magnetischen Endauslösers geschaltet ist, dessen Schlagstift auf den Auslösehebel des Schaltschlusses einwirkt.

Mit Selektivschutz auslöser wird hier eine Auslösesteuerung bezeichnet, welche im Strompfad des Selbstschalters eine Umschaltvorrichtung aufweist, die bei Auftreten eines Kurzschlußstromes den Strom zumindest teilweise auf einen mit einem Magnetauslöser versehenen Parallelzweig umschaltet, wobei der Parallelzweig eine Einrichtung enthält, welche nach Durchgang eines vorgegebenen Durchlaßwertes  $I^2 dt$  den Strom durch die Spule des Magnetauslösers soweit erhöht, daß dieser ein Schaltschloß auslöst, welches die wenigstens eine Hauptkontaktstelle endgültig öffnet.

Bei Kurzschlußströmen kann das Kontaktsystem des erfindungsgemäßen Selbstschalters unverzögert, kurzzeitig und ohne Beeinflussung von Schaltschloß- und Auslösesteuerung geöff-

net werden, wobei das Schaltschloß in gespanntem Zustand eine ungehinderte Kontaktöffnung und -schließung zuläßt. Eine Kurzschlußstromauslösung erfolgt nur durch den Selektivschutz auslöser.

Der besondere Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung tritt dann hervor, wenn der Selbstschalter als Hauptleitungsschutzschalter einer Selektivschutzanordnung eingesetzt ist, bei welcher zwischen dem Netz und wenigstens einem Verbraucher eine Schmelzsicherung, ein erfindungsgemäßer Hauptleitungsschutzschalter und ein jedem Verbraucher zugeordneter Leitungsschutzschalter angeordnet sind. Bei dieser Anordnung wird bei Auftreten eines Kurzschlußstromes im Bereich der Verbraucher neben der Kontaktstelle des Leitungsschutzschalters auch das Kontaktsystem des Hauptleitungsschutzschalters geöffnet. Damit tritt eine Reihenschaltung mehrerer Lichtbögen auf, wodurch der Kurzschlußstrom entscheidend begrenzt wird. Sofern der Kurzschlußstrom entscheidend begrenzt wird. Sofern der Kurzschlußstrom das Schaltvermögen des dem Verbraucher zugeordneten Leitungsschutzschalters nicht überschreitet, wird das Kontaktsystem des erfindungsgemäßen Hauptleitungsschalters nach Abklingen des Kurzschlußstromes sofort wieder geschlossen, so daß parallel angeordnete Verbraucher nicht vom Netz getrennt werden. Im Falle größerer Kurzschlußströme löst der Hauptleitungsschutzschalter mittels seines Selektivschutz auslösers aus und schaltet alle parallelliegenden Verbraucher ab.

In den Kennzeichen der Ansprüche 2 bis 5 werden besonders vorteilhafte Anordnungen der Elemente eines Selbstschalters, der in einem zweiteiligen, schalenförmigen Gehäuse in Schmalbauweise angeordnet ist, angegeben. Die Zuordnung der Bauelemente ist hierbei funktionsgerecht, die den Strom führenden Leitungen sind kurz, die Raumausnutzung im Schaltergehäuse ist optimal, die Montage der Bauelemente kann problemlos erfolgen und es ist eine einwandfreie Zugänglichkeit der von außen zu betätigenden Anschluß, Einstell- und Bedienungsorgane des Selbstschalters gewährleistet.

Es ist insbesondere vorteilhaft (siehe Kennzeichen des Anspruches 4), das zusätzliche Schlagankersystem so auszubilden, daß der Magnetanker durch einen Permanentmagneten in seiner Ausgangslage zurückgehalten wird und sich erst nach Überschreiten eines vorgegebenen Kurzschlußstromwertes losreißt und den Schlagstift antreibt. Diese Ausbildung hat gegenüber der bisher üblichen Verwendung einer Rückstellschraubenfeder den Vorteil, daß die Rückhaltekraft in Ruhestellung des Magnetankers groß ist, jedoch nach Losreißen des Magnetankers infolge eines Kurzschlußstromes sehr schnell gegen Null geht. Hierdurch wird die Kontaktöffnungszeit herabgesetzt.

Es ist erfindungswesentlich, daß der Kontaktöffnungshebel des Schaltschlusses nur bei Auslösung des Schaltschlusses auf den beweglichen Kontakt hebel einwirkt und das wenigstens

eine bewegliche Kontaktstück von dem wenigstens einen ortsfesten Kontaktstück abhebt.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dem kennzeichnenden Teil des Anspruches 5 zu entnehmen.

Weitere, besonders vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Ansprüchen 6 bis 12 zu entnehmen.

Durch die beschriebenen Ausbildungen und Aufhängungsmerkmale des Kontakthebels kann dieser eine Pendelbewegung ausführen, welcher eine gleiche Kontaktdruckkraft auf beide Hauptkontaktstellen auch bei unterschiedlichem Kontaktabbrand gewährleistet. Die Pendelbewegung wird durch die Ausbildung einer schmalen Lagerstelle des Kontakthebels begünstigt. Durch die vorgeschlagene Anordnung der Kontaktdruckkraft wird erreicht, daß die Kontaktdruckkraft beim Auslenken des Kontakthebels (Öffnen der Kontaktstelle) nur unwesentlich ansteigt. Dies ermöglicht kurze Kontaktöffnungszeiten, insbesondere bei durch das zusätzliche Schlagankersystem bewirkter Kontaktöffnung.

Einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung zur Folge weist das Schaltschloß einen doppelschenkigen Kontaktöffnungshebel auf, dessen beide freien Schenkelenden je eine Nase tragen, die wenigstens hinter einen Schenkel eines wenigstens einschenkigen Kontakthebels greifen, so daß bei Auslösung des Schaltschlusses der Kontaktöffnungshebel mittels seiner Nasen den Kontakthebel aus der Schließstellung auslenkt und die Hauptkontaktstellen öffnet. Durch diese Ausgestaltung kann die Kontaktbrücke aus ihrer Ruhelage bewegt werden (Öffnen der Kontaktstelle), indem entweder der Schlagstift des zusätzlichen Schlagankersystems unabhängig vom Schaltschloß auf die Kontaktbrücke schlägt und diese auslenkt oder indem der Kontaktöffnungshebel des Schaltschlusses mittels seiner beiden Nasen den Kontakthebel aufreißt.

Anhand der Zeichnung sollen die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen und weitere Vorteile näher erläutert und beschrieben werden.

Es zeigt :

Figur 1 die Ansicht eines erfindungsgemäßen Selbstschalters in geöffnetem Gehäuse,

Figur 2 eine Anordnung einer Selbstschalterkaskade,

Figur 3 ein Durchlaßdiagramm für einen erfindungsgemäßen Selbstschalter,

Figur 4 die Seitenansicht einer Kontaktbrücke,

Figur 5 die Aufsicht einer Kontaktbrücke gemäß Fig. 4,

Figur 6 ein Schaltschloß in gespanntem Zustand,

Figur 7 ein Schaltschloß gemäß Fig. 6 in ausgelöstem Zustand,

Figur 8 ein Schaltschloß gemäß Fig. 6 mit Kontaktbrücke, welche durch einen Schlagstift ausgelenkt ist (Öffnungsstellung der Kontaktstelle),

Figur 9 eine Isolierstoffplatte der Lichtbo-

genlöschkammer und

Figur 10 ein Schaltschema eines erfindungsgemäßen Selbstschalters.

In Fig. 1 ist das Innere eines erfindungsgemäßen Selbstschalters in geöffnetem zweiteiligen schalenförmigen Gehäuse in Schmalbauweise dargestellt, der auf seine Gehäuseunterkante 10 aufgestellt ist. Im Bereich einer ersten Anschlussklemme 11 mit Schraube 12 befindet sich ein im Schnitt dargestelltes Schlagankersystem 13. Dieses besteht aus einer Magnetspule 14, die als Drahtwicklung ausgebildet ist, einem Eisenjoch 15, einem Schlagstift 16, einem nicht dargestellten Magnetkern, einem Magnetanker 17 und einer Metallhülse 18, die zwischen Magnetspule 14 einerseits und Magnetkern und Magnetanker 17 andererseits liegt und in der sich der Magnetanker 17 bewegt. Der Magnetanker 17 trägt an seinem aus der Magnetspule 14 herausragenden Ende eine Permanentmagnetfesselung, welche aus einem in den Magnetanker 17 eingelassenen Permanentmagnet 19 und einem ferromagnetischen Halteblech 20 besteht. Das eine Ende 21 des Magnetspulendrahtes ist mit der ersten Anschlussklemme 11 verbunden. An dem anderen Ende 22 des Magnetspulendrahtes ist eine Lichtbogenleitschiene 23 befestigt, welche ein ortsfestes Kontaktstück 24 trägt.

Zwischen Gehäuseunterkante 10 und dem Schlagankersystem 13 befindet sich, getrennt durch einen Isolierstoffsteg 92, eine Lichtbogenlöschschieneeinrichtung, welche aus den beiden Lichtbogenleitschienen 23 und 26, dem dazwischenliegenden Löschblechstapel 27 und einer Isolierstoffplatte 28 mit Durchbrüchen 29 besteht. Die Enden 30 der Deionbleche des Löschblechstapels 27 ragen über die Enden 31 der Lichtbogenleitschienen 23 und 26 hinaus. Die Lichtbogenkammer ist durch zwei Keramikplatten 32, von denen nur eine sichtbar ist, abgedeckt. In der Seite des Schaltergehäuses, der die Enden 30 der Deionbleche zugewandt sind, befindet sich ein labyrinthartiges System aus Entlüftungsöffnungen 33, welches durch versetzte Stege gebildet wird und einen Gasdruckausgleich ermöglicht. Hinter der dargestellten Lichtbogenlöschschieneeinrichtung ist eine verdeckte, und daher nichtdargestellte identische Lichtbogenlöschschieneeinrichtung vorhanden. Beide Lichtbogenlöschschieneeinrichtungen sind durch eine Trennwand aus Isolierstoff galvanisch voneinander getrennt. Ihre beiden unteren Lichtbogenleitschienen 26 sind jedoch miteinander elektrisch verbunden. Die obere Leitschiene der nicht dargestellten hinteren Lichtbogeneinrichtung (die der Lichtbogenleitschiene 23 entspricht), trägt ebenfalls ein ortsfestes Kontaktstück (entsprechend dem Kontaktstück 24). Sie ist mit einer isoliert geführten starren Verbindungsleitung 34 mit dem eingespannten Ende eines als Überlaststromauslöser dienenden Thermobimetallstreifens 35 verbunden, welcher im Bereich einer zweiten Anschlussklemme 40 in etwa parallel zur Gehäusewand befestigt ist.

Am freien Ende des Thermobimetallstreifens 35

ist eine Gewindebohrung angebracht, in die eine vom Schalteräußeren (durch entsprechende nicht dargestellte Öffnungen) her zugängliche Einstellschraube 36 eingeschraubt ist. Im Falle der Erwärmung durch einen Überlaststrom biegt sich der Thermobimetallstreifen 35 mit seinem freien Ende in Richtung Schaltermitte aus, so daß die Einstellschraube 36 gegen einen Auslösehebel 37 des Schaltschlusses 49, das weiter unten beschrieben wird, drückt und dieses auslöst. An dem freien Ende des Thermobimetallstreifens 35 ist außerdem eine flexible Verbindungsleitung 38 befestigt, deren anderes Ende mit einem starren Verbindungsleiterstück 39 verbunden ist. Das Verbindungsleiterstück 39 führt zu der zweiten Anschlußklemme 40.

Zwischen dem Schlagankersystem 13 und dem Thermobimetallstreifen 35 befindet sich das Schaltschloß 49 des Selbstschalters, welches anhand der Fig. 6 bis Fig. 8 eingehend beschrieben wird. Das Handbetätigungsorgan 60 des Schaltschlusses 49 ragt nach oben etwa mittig aus der Schalterfrontseite 91 heraus. Neben dem Handbetätigungsorgan 60 ist in der Schalterfrontseite 91 ein Schauglas 94 eingelassen, unter dem sich ein von außen sichtbarer Schaltstellungsanzeiger 93 befindet. Der Schaltstellungsanzeiger 93 weist einen roten und einen grünen Bereich auf und zeigt die Lage der beweglichen Kontaktstücke 42 (Hauptkontaktstelle 25, 84 offen oder geschlossen) an. Links neben dem Schaltschloß 49 und an diesem befestigt sowie drehbar gelagert befindet sich ein gabelförmig ausgebildeter Kontakthebel 41 mit zwei Schenkeln 59, der anhand der Fig. 4 und Fig. 5 näher beschrieben wird. Der Kontakthebel 41 weist an seinen beiden Schenkeln 59 je ein bewegliches Kontaktstück 42 auf. Mit den beiden ortsfesten Kontaktstücken 24 bilden diese zwei Hauptkontaktstellen 25, 84, von denen jedoch nur eine sichtbar ist.

Zwischen Schaltschloß 49 und Thermobimetallstreifen 35 einerseits und Gehäuseunterkante 10 andererseits ist schließlich im Bereich der zweiten Anschlußklemme 40 der Kurzschlußstromauslöser angeordnet, der als sogenannter Selektivschutz auslöser ausgeführt ist. Er besteht aus einem schraubenförmig aufgewickelten Widerstandsdraht 43, einem Thermobimetall (Auslöseelement) 44, dessen eines Ende 45 im Schaltergehäuse befestigt ist, einer Hilfskontaktstelle 46 und einem als Schlagankersystem ausgebildeten magnetischen Endauslöser 47. Elektrisch sind diese Elemente folgendermaßen miteinander verbunden: ein Ende des Widerstandsdrahtes 43 ist sowohl mit einer an der unteren Lichtbogenleitschiene 26 angeformten Fahne 48 als auch mit der oberen der beiden Gehäuseplatten 71, zwischen denen das Schaltschloß 49 liegt, verlötet. Das andere Ende des Widerstandsdrahtes 43 ist mit dem festen, eingespannten Ende 45 des Thermobimetalls 44 verbunden. Das freie Ende des Thermobimetalls 44 trägt ein erstes Kontaktstück 50 der Hilfskontaktstelle 46. Außerdem ist das freie Ende des Thermobimetalls 44 mit dem Verbindungsleiterstück 39 durch eine

flexible Verbindungsleitung 51 verbunden. Dem ersten Kontaktstück 50 liegt ein zweites Kontaktstück 52 gegenüber, das auf einem im Schaltergehäuse fest eingespanntem Kupferwinkel 53 befestigt ist. Auf dem Kupferwinkel 53 ist außerdem ein Ende 54 des Spulendrahtes des magnetischen Endauslösers 47 befestigt. Das andere Ende 55 des Spulendrahtes ist mit der Fahne 48 und der unteren Lichtbogenleitschiene 26 verbunden. Der Schlagstift 56 des in einem Magnetjoch gefaßten magnetischen Endauslösers 47 ist so ausgerichtet, daß er im Falle der Auslösung des magnetischen Endauslösers 47 ebenfalls, wie die Einstellschraube 36 des Thermobimetallstreifens 35, auf den Auslösehebel 37 einwirkt.

Die in Fig. 1 dargestellte Anordnung der Bauelemente des Selbstschalters stellt eine besonders günstige Lösung dar. Die Zuordnung der Bauelemente ist funktionsgerecht. Die den Strom führenden elektrischen Leitungen sind kurz. Die Betätigung des Kontakthebels 41 durch den Schlagstift 16 bzw. die Betätigung des Auslösehebels 37 durch die Einstellschraube 36 des Thermobimetallstreifens 35 bzw. des Schlagstiftes 56 erfolgt direkt und ohne zusätzliche Hebel. Die Raumausnutzung im Schaltergehäuse ist optimal. Die Montage der Bauelemente kann problemlos erfolgen. Eine einwandfreie Zugänglichkeit der von außen zu betätigenden Anschluß-, Einstellungs- und Bedienungsorgane des Selbstschalters ist gewährleistet.

Im folgenden wird die Funktionsweise des in Fig. 1 dargestellten Selbstschalters beschrieben. Der Selbstschalter ist in der Einschaltstellung dargestellt, bei der die Hauptkontaktstellen 25, 84 geschlossen sind. Der zu überwachende Strom nimmt innerhalb des Selbstschalters folgenden Verlauf: Er tritt durch die erste Anschlußklemme 11 in den Selbstschalter ein. Er fließt dann durch die Magnetspule 14 des Schlagankersystems 13 über die erste Hauptkontaktstelle 25, dann über den gabelförmig ausgebildeten Kontakthebel 41 zur zweiten Hauptkontaktstelle 84, die nicht dargestellt ist, dann über die starre Verbindungsleitung 34 zum Thermobimetallstreifen 35, durch dieses hindurch über die flexible Verbindungsleitung 38 zum Verbindungsleiterstück 39 und schließlich zur zweiten Anschlußklemme 40, von wo aus der Strom den Selbstschalter wieder verläßt. Ein Teilstrom wird an dem Kontakthebel 41 verzweigt. Er fließt über die das Schaltschloß abdeckende Gehäuseplatte 71 zum Widerstandsdraht 43, durch diesen hindurch in das Thermobimetall 44 und wird dann über die flexible Verbindungsleitung 51 und das Verbindungsleiterstück 39 ebenfalls zur zweiten Anschlußklemme 40 geleitet.

Im Falle eines Überlaststromes biegt sich der Thermobimetallstreifen 35 aus, wodurch die Einstellschraube 36 gegen den Auslösehebel 37 des Schaltschlusses drückt und diesen auslenkt. Hierdurch wird die Entklinkung des Schaltschlusses 49 ausgelöst. Ein doppelschenkliges Kontaktöffnungshebel 57 des Schaltschlusses 49

wird beschleunigt und reißt mittels seiner beiden Nasen 58, die je hinter einen Schenkel 59 des zwischenkligen Kontakthebels 41 greifen, den Kontakthebel 41 in Richtung Schaltschloß 49 und öffnet somit die Hauptkontaktstellen 25, 84. Durch die Öffnung der beiden Hauptkontaktstellen 25, 84 bildet sich in jeder der beiden Löschkammern je ein Lichtbogen aus, der jeweils von dem beweglichen Kontaktstück 42 auf die untere Lichtbogenleitschiene 26 springt, dann zwischen der oberen Lichtbogenleitschiene 23 und der unteren Lichtbogenleitschiene 26 brennt und in den jeweiligen Löschblechstapel 27 getrieben wird. Hier werden die Lichtbögen gelöscht, womit der Stromfluß durch den Selbstschalter unterbrochen ist. Durch die Reihenanzordnung von zwei Lichtbogenkammern liegt die gesamte Lichtbogenspannung deutlich über der Nennspannung, so daß eine schnelle Löschung der Lichtbögen erfolgt.

Im Falle eines Kurzschlußstromes ergeben sich zwei Möglichkeiten der Kontaktöffnung und zwar eine kurzzeitige, die durch das Schlagankersystem 13 hervorgerufen wird, und eine bleibende, die zunächst ebenfalls durch das Schlagankersystem 13 eingeleitet wird und durch den Kurzschlußstromauslöser über den Auslösehebel 37 des Schaltschlusses 49 ausgelöst wird.

Im Falle eines Kurzschlußstromes reißt sich der Magnetanker 17 von der Permanentmagnetfesselung (die nur ein Losreißen ab einer bestimmten, gleichbleibenden Kurzschlußstromhöhe erlaubt), los, treibt den Schlagstift 16 an, welcher direkt und unverzögert auf den Kontakthebel 41 schlägt und die beiden beweglichen Kontaktstücke 42 von den ortsfesten Kontaktstücken 24 abhebt. Das Schaltschloß 49 wird hierdurch nicht ausgelöst. Der Kontaktöffnungshebel 57 verharrt in seiner Lage. Es bilden sich, wie oben beschrieben, zwei Lichtbögen aus, die in die Löschblechstapel 27 laufen. Bei Öffnung der beiden Hauptkontaktstellen 25, 84 steigt der Spannungsabfall über den Hauptkontaktstellen 25, 84 erheblich an (Lichtbogenspannung). Hierdurch ergibt sich ein erhöhter Spannungsabfall über dem Kurzschlußstromauslöser, der parallel zu der mit dem Thermobimetallstreifen 35 in Reihe liegenden Hauptkontaktstelle 84 geschaltet ist. Dies bewirkt einen erhöhten Stromfluß durch den Kurzschlußstromauslöser, welcher eine Erwärmung des Thermobimetalls 44 verursacht.

Das Thermobimetall 44 ist so ausgelegt, daß seine temperaturbedingte Auslenkung nicht schon bei kleinen Kurzschlußströmen zum Schließen der Hilfskontaktstelle 46 führt. Dies geschieht nur dann, wenn entweder der Kurzschlußstrom einen vorgegebenen Wert überschreitet oder wenn er in einem längeren Zeitraum ansteht, das heißt, wenn ein bestimmter Durchlaßwert  $\int i^2 dt$  überschritten wird.

Sofern der Durchlaßwert nicht ausreicht, um die Hilfskontaktstelle 46 zu schließen, entklinkt der Kurzschlußauslöser nicht das Schaltschloß 49. Nach Verlöschen der Lichtbögen oder nach Absinken des Schalterstromes auf einen kleinen

Wert fällt das Schlagankersystem 13 ab und der Kontakthebel 41 schließt wieder die Hauptkontaktstellen 25, 84.

Sofern jedoch der Durchlaßwert einen vorgegebenen Wert überschreitet, wird die Hilfskontaktstelle 46 geschlossen. Der magnetische Endauslöser 47 liegt damit parallel zu der mit dem Thermobimetall 44 in Reihe liegenden Hauptkontaktstelle 84 und quasi an der Lichtbogenspannung der verdeckten, nicht dargestellten Lichtbogenkammer. Die Lichtbogenspannung zieht einen Strom durch den magnetischen Endauslöser 47 und treibt damit den Schlagstift 56 an, welcher auf den Auslösehebel 37 des Schaltschlusses 49 einwirkt und das Schaltschloß 49 entklinkt. Der doppelschenkelige Kontaktöffnungshebel 57 wird in das Schaltschloßgehäuse gezogen und verhindert mittels seiner Nasen 58, die den doppelschenkeligen Kontakthebel 41 zurückhalten, ein Schließen der Hauptkontaktstellen 25, 84. Damit ist der Stromfluß durch den Selbstschalter bleibend unterbrochen. Die Hauptkontaktstellen 25, 84 können nur durch Betätigung des Handbetätigungsorganes 60 wieder geschlossen werden.

Um eine zuverlässige Auslösung der Kurzschlußstromauslösers bei einem vorgegebenen Durchlaßwert  $\int i^2 dt$  zu gewährleisten, muß dafür Sorge getragen werden, daß der Spannungsabfall über dem Kurzschlußstromauslöser unter gleichen Bedingungen immer wieder gleiche Werte annimmt. Es ist hierfür vorteilhaft, wie oben beschrieben, die Spannung an einem zwischen zwei in Reihe geschalteten Lichtbogenkammern befindlichen Potential abzugreifen. Außerdem muß es vermieden werden, daß der Lichtbogen nach Eintritt in den Löschblechstapel 27 wieder aus diesem austreten kann. Dies wird einerseits dadurch erreicht, daß der Löschblechstapel 27 allseits, bis auf die Eintrittsseite des Lichtbogens, durch Isolierstoffplatten 28 umgeben ist. Außerdem stehen die Deionbleche des Löschblechstapels 27 über die Enden der Lichtbogenleitschienen 23, 26 hinaus, so daß ein Herauswandern des Lichtbogens über die Enden 30 vermieden wird. Schließlich wird solch ein Herauswandern des Lichtbogens dadurch erschwert, daß an der der Eintrittsseite des Lichtbogens abgewandten Seite des Löschblechstapels 27 eine Isolierstoffplatte 28 angebracht ist, die vorzugsweise aus einem bei Erwärmung stark gasenden Material, zum Beispiel aus Plexiglas, besteht. Diese Isolierstoffplatte 28, die in Fig. 9 näher dargestellt ist, weist zur Entlüftung der Lichtbogenkammer an ihrem Rand Durchbrüche 29 auf. Ein Druckausgleich mit dem Schalteräußeren kann über Entlüftungsöffnungen 33, die labyrinthartig durch versetzte Stege im Schaltergehäuse ausgebildet sind, erfolgen. Um eine zuverlässige Auslösung des Kurzschlußstromauslösers für einen vorgegebenen Durchlaßwert sicherzustellen, ist es ebenfalls wichtig, daß die beiden Hauptkontaktstellen 25, 84 gleichzeitig öffnen und schließen und in geschlossener Stellung einen gleichen Anpreßdruck der beweglichen Kontaktstücke 42 auf-

weisen. Hierfür wird eine besondere Ausgestaltung des Kontakthebels 41 sowie dessen Aufhängung durch die Fig. 4 und 5 beschrieben.

Aus der Fig. 1 geht hervor, daß das Thermobimetal 44 des Kurzschlußstromauslösers teilweise parallel zu dem Verbindungsleiterstück 39 angeordnet ist. Insbesondere weil das Thermobimetal 44 ferromagnetisch ist, wird es durch das Magnetfeld des stromdurchflossenen Verbindungsleiterstückes 39 angezogen. Hierdurch wird bei hohen Strömen die thermische Ausbiegung des Thermobimetalles 44 unterstützt.

Die Fig. 3 zeigt das Durchlaßdiagramm für einen erfindungsgemäßen Selbstschalter wie er oben beschrieben wurde. Diesem Diagramm liegt eine Selektivschutzanordnung zugrunde (Fig. 2), bei der zwischen dem Netz N und einem Verbraucher VB eine Schmelzsicherung SS, ein Hauptleitungsschutzschalter HS und ein Leitungsschutzschalter LS angebracht sind. Zu dem Leitungsschutzschalter LS können im Prinzip weitere Leitungsschutzschalter mit Verbrauchern parallelgeschaltet sein. Die Schmelzkennlinie  $D_{SS}$  der Fig. 3 stellt die Schmelzkennlinie der Sicherung SS dar. Die doppelt ausgezogene Kennlinie bezeichnet die Durchlaßkennlinie  $D_{HS}$  eines erfindungsgemäßen Hauptleitungsschutzschalters HS und liegt im gesamten dargestellten Bereich deutlich unterhalb der Schmelzkennlinie  $D_{SS}$  der Sicherung SS. Die stark durchgezogene Kennlinie ist die Durchlaßkennlinie  $D_{LS}$  des Leitungsschutzschalters LS, sie liegt ihrerseits deutlich unter der Durchlaßkennlinie  $D_{HS}$  des Hauptleitungsschutzschalters HS.

Die Durchlaßkennlinie  $D_{HS}$  des Hauptleitungsschutzschalters HS setzt sich aus drei Bereichen zusammen. Im Bereich zwischen  $I = 0$  und  $I = I_B$  ist ausschließlich die Auslösekennlinie  $A_{HSL}$  des Überlaststromauslösers, hier des Thermobimetalstreifens 35, maßgeblich.

In diesem Bereich wird der Stromfluß nur dann unterbrochen, wenn für einen Überlaststrom der entsprechende Durchlaßwert  $I^2$  der Auslösekennlinie  $A_{HSL}$  überschritten wird. Bei Überströmen, die größer als  $I_B$  sind, spricht das Schlagankersystem 13 an und führt zu einer Öffnung der Hauptkontaktstellen 25, 84. Bei Schaltern gemäß dem Stand der Technik wird damit gleichzeitig das Schaltschloß 49 ausgelöst, was zu einer dauerhaften Öffnung der Hauptkontaktstellen 25, 84 führt. Für diese Schalter ist die gestrichelt gezeichnete Durchlaßkennlinie  $D_{ST}$  maßgeblich. Bei dem erfindungsgemäßen Selbstschalter öffnet das Schlagankersystem 13 bei Auftreten eines Überstromes, der größer ist als  $I_B$ , ebenfalls die Hauptkontaktstellen 25, 84. Das Schlagankersystem 13 löst jedoch nicht das Schaltschloß 49 aus, so daß sich die Hauptkontaktstellen 25, 84 nach Abklingen des Überstromes wieder schließen. Das Schaltschloß 49 wird erst dann ausgelöst, wenn das Thermobimetal 44 des Kurzschlußstromauslösers die Hilfskontaktstelle 46 schließt (bei  $I = I_K$ ). Die Auslösekennlinie dieses Thermobimetalles 44 ist in Fig. 3 mit  $A_{HS2}$  dargestellt. Sie ist im Strombereich zwischen  $I_B$

und  $I_K$  für den Durchlaß des erfindungsgemäßen Selbstschalters maßgeblich.

Erst bei Kurzschlußströmen, die größer sind als  $I_K$ , also bei Auslösung des Schaltschlosses 49, wird der Teil der Durchlaßkennlinie wirksam, der gemäß dem Stand der Technik im wesentlichen von den Löscheinrichtungen der Lichtbogenlöscheinrichtungen abhängt. Die Durchlaßkennlinie  $D_{HS}$  des erfindungsgemäßen Selbstschalters, hier Hauptleitungsschutzschalter, ist oberhalb des Auslösestromwertes  $I_K$  leicht gekrümmt und ansteigend.

Die Durchlaßkennlinien  $D_{LS}$  und  $D'_{LS}$  stellen die Strombegrenzungseigenschaften eines Leitungsschutzschalters dar. Die Durchlaßkennlinie  $D'_{LS}$  charakterisiert die Eigenschaften eines Leitungsschutzschalters, dessen strombegrenzende Wirkung nicht durch vorgeschaltete Leitungsschutzschalter unterstützt wird, während die untere durchgezogene Durchlaßkennlinie  $D_{LS}$  sich auf einen Leitungsschutzschalter LS bezieht, dem ein erfindungsgemäßer Hauptleitungsschutzschalter HS vorgeschaltet ist. Unterhalb eines Stromwertes  $I_A$  ist für die Durchlaßkennlinie die Auslösekennlinie  $A_{LS}$  des Überlaststromauslösers des Leitungsschutzschalters LS maßgeblich, während bei Stromwerten größer als  $I_A$  der Kurzschlußstromauslöser des Leitungsschutzschalters LS wirksam wird. Bei Kurzschlußstromwerten oberhalb  $I_B$  wird die strombegrenzende Wirkung des Leitungsschutzschalters LS durch die in dem Hauptleitungsschutzschalter HS aufgebaute Bogenstromunterstützung unterstützt, so daß die Durchlaßkennlinie  $D_{LS}$  unter der Durchlaßkennlinie  $D'_{LS}$  eines für sich betrachteten Leitungsschutzschalters LS liegt. Damit wird die Selektivität der Leitungsschutzschalterkaskade zusätzlich verbessert.

Die Fig. 4 und die Fig. 5 stellen einen gabelförmig und symmetrisch ausgebildeten Kontakthebel 41 dar. Er besteht aus einem U-förmigen Kontaktteil 61, dessen beide Schenkel 59 die beweglichen Kontaktstücke 42 tragen, und an dessen Verbindungsschenkel 62 zwei Winkelstücke befestigt sind, deren jeweils erster Winkelschenkel 64 flach auf dem U-förmigen Kontaktteil 61 aufliegt und mittels Durchzugnieten 65 miteinander verbunden sind, und deren jeweils zweiter Winkelschenkel 66 hierzu senkrecht in der Symmetrieebene 67 liegt. Die beiden in der Symmetrieebene 67 liegenden zweiten Winkelschenkel 66 sind mittels Durchzugnietung 68 miteinander verbunden.

Der Kontakthebel 41 ist auf einer ortsfesten Achse 70 in seiner Lagerstelle 69 drehbar gelagert. Die ortsfeste Achse 70 ist an den beiden, das Schaltschloß 49 abdeckenden Platinen 71 befestigt. An dem Kontakthebel 41 greift eine Pendelachse 72 an, welche drei Rillen 73 aufweist, an deren beiden Pendelachsenenden je ein Ende einer Kontaktpreß-Zugfeder 74 eingehängt ist. Die jeweils anderen Enden der Kontaktpreß-Zugfedern 74 sind in jeweils einem an den Platinen 71 angeformten ortsfesten Widerlager 75 eingehängt.

Sofern die Hauptkontaktstellen 25, 84 geschlossen sind, drückt die Kontaktpreß-Zugfeder 74 den Kontakthebel 41 gegen das ortsfeste Kontaktstück 24. Die Kontaktpreß-Zugfeder 74 steht hierbei unter einer Vorspannung. Die Verbindungslinie zwischen der Lagerstelle der Pendelachse 72 und der Lagerstelle 69 des Kontakthebels 41 und die Verbindungslinie zwischen der Lagerstelle der Pendelachse 72 und dem ortsfesten Widerlager 75 schließen einen spitzen Winkel ein. Diese Anordnung hat den Vorteil, daß bei Öffnung der Hauptkontaktstellen 25, 84 (Abheben des Kontakthebels 41 von den ortsfesten Kontaktstücken 24) die dieser Bewegung entgegenwirkende Federkraft nicht wesentlich ansteigt, sondern ungefähr konstant bleibt. Hierdurch wird eine saubere Kontaktöffnung, insbesondere durch das Schlagankersystem 13 (das weiter unten beschrieben wird), unmittelbar beim Ansprechwert gewährleistet.

Durch die beschriebene Ausbildung und Aufhängung des Kontakthebels 41 kann dieser eine Pendelbewegung ausführen. Die Pendelbewegung wird durch die Ausbildung einer schmalen Lagerstelle 69, deren Breite weniger als 2 mm betragen kann, begünstigt. Hierdurch ist eine konstante Kontaktandruckkraft auf beide Hauptkontaktstellen 25, 84 gewährleistet. Die Pendellaagerung ermöglicht außerdem einen Ausgleich bei unterschiedlichem Kontaktabbrand.

Die Fig. 6, Fig. 7 und Fig. 8 stellen das Schaltschloß 49 in verschiedenen Schaltzuständen dar. Die Fig. 6 zeigt das Schaltschloß 49 in gespanntem Zustand, die Fig. 7 zeigt es in ausgelöstem Zustand und die Fig. 8 zeigt es in gespanntem Zustand, jedoch bei geöffneten Hauptkontaktstellen 25, 84 was durch die Einwirkung des Schlagstiftes 16 des Schlagankersystems 13 erfolgt.

Die Funktionsweise des Schaltmechanismus ist folgende. Die Auslösung erfolgt immer über den Auslösehebel 37 oder das Handbetätigungsorgan 60. Durch Drehung des Auslösehebels 37 in Pfeilrichtung A wird der Klinkenhebel 89 freigegeben und dreht sich in Pfeilrichtung B. Hierdurch wird die Achse 76 des aus zwei Laschen 77, 78 bestehenden ersten Kniegelenkes freigegeben und gleitet in dem Langloch 79 im Klinkenhebel 89 nach oben. Das Handbetätigungsorgan 60 dreht sich unter Wirkung einer nicht dargestellten Feder in Pfeilrichtung C in seine Ausschaltstellung (Fig. 7). Das zweite Kniegelenk, bestehend aus dem Kontaktöffnungshebel 57 und einer Lasche 80, knickt unter der Wirkung der Schaltzugfeder 81 ein, in dem die Achse 82 nach oben auswandert. Der doppelschenkelige Kontaktöffnungshebel 57 weist an seinen freien Schenkelenden je eine Nase 58 auf, die je hinter einen Schenkel 59 des Kontakthebels 41 greift. Durch die Auslösung des Schaltschlusses 49 wird der Kontaktöffnungshebel 57 in dem Langloch 83 geführt und zieht mittels seiner Nasen 58 den gabelförmig ausgebildeten Kontakthebel 41 mit den beweglichen Kontaktstücken 42 von den ortsfesten Kontaktstücken 24 weg, wodurch die

Hauptkontaktstellen 25, 84 geöffnet werden.

In Fig. 7 ist die Ausstellung des Schaltschlusses 49 dargestellt, wobei sich der Klinkenhebel 89 wieder in seinem verklüppungsbereiten Zustand befindet.

Wie oben ausgeführt wurde, wird die Auslösung des Schaltschlusses 49 nur durch den Thermobimetallstreifen 35 oder den Schlagstift 56 des magnetischen Endauslösers 47 bewirkt, das heißt bei Auftreten eines Überstromes bzw. eines Kurzschlußstromes, dessen Durchlaßwert größer ist als  $D_K$  (siehe Fig. 3). Bei Kurzschlußströmen mit kleinerem Durchlaßwert erfolgt lediglich eine Öffnung der Hauptkontaktstellen 25, 84. Dies geschieht, wie Fig. 8 zeigt, dadurch, daß der Schlagstift 16 des Schlagankersystems 13 direkt auf den Verbindungsschenkel 62 des U-förmigen Kontaktteiles 61 (Fig. 5) schlägt und damit den Kontakthebel 41 mit den beweglichen Kontaktstücken 42 von den ortsfesten Kontaktstücken 24 abhebt. Eine Auslösung des Schaltschlusses 49 findet hierdurch nicht statt.

Die Aufhängung des Kontakthebels 41 an den Platinen 71 des Schaltschlusses 49 ist so gestaltet, daß durch den Schlagstift 16 der Kontakthebel 41 weiter auslenken kann, als dies bei Kontaktöffnung durch den Kontaktöffnungshebel 57 mittels dessen Nasen 58 möglich ist. Durch dieses Überschreiten des Kontaktöffnungsmaßes wird bei auftretenden Kurzschlußströmen die momentane Lichtbogenstrecke vergrößert. Dies führt zu einer verbesserten Strombegrenzung.

In den beiden, das Schaltschloß 49 abdeckenden Platinen 71 ist eine Kupplungsachse 95 gelagert, an die ein Hebel 96 angeformt ist, der hinter ein Ende 97 des Auslösehebels 37 greift. Nach Ausbrechen entsprechender vormarkierter Stellen im Selbstschaltergehäuse kann die Kupplungsachse 95 als Verbindungsglied zu benachbarten Leistungsschutzschaltern dienen. Bei Auslösung eines benachbarten Leistungsschutzschalters kann über die Kupplungsachse 95 der Auslösehebel 37 des erfindungsgemäßen Selbstschalters betätigt und das Schaltschloß 49 ausgelöst werden.

Die Fig. 9 zeigt eine vergrößert dargestellte Isolierstoffplatte 28, die an den Enden 30 der Deionbleche zur Vermeidung eines Lichtbogeneintrittes angebracht ist. Die Isolierstoffplatte 28 weist allseitig Durchbrüche 29 auf, die der Entlüftung der Lichtbogenkammer dienen. Die Isolierstoffplatte 28 besteht aus Plexiglas. Dieses Material ist bei Erwärmung stark gasend und verursacht hierdurch bei Auftreten eines Lichtbogens in der Lichtbogenlöschkammer einen Druckaufbau in der Lichtbogenlöschkammer und eine intensive Kühlung des Lichtbogens, womit die Löschwirkung unterstützt wird.

Die Fig. 10 zeigt ein Schalt-schema eines erfindungsgemäßen Selbstschalters. Der Strom tritt über eine erste Anschlußklemme 11 in den Schalterstromkreis ein. Er fließt durch das Schlagankersystem 13 zur ersten, in geöffnetem Zustand dargestellten Hauptkontaktstelle 25, welcher eine Lichtbogenlöschrichtung mit Licht-



bogenleitschienen 23, 26 und Löschblechstapel 27 parallelgeschaltet ist. Dieser ersten Hauptkontaktstelle 25 ist eine zweite Hauptkontaktstelle 84, die identisch wie die erste Hauptkontaktstelle 25 aufgebaut ist, in Reihe geschaltet. Beide Hauptkontaktstellen 25, 84 sind durch einen starren Kontakthebel 41 miteinander verbunden. Von dem ortsfesten Kontaktstück 24 der zweiten Hauptkontaktstelle 84 führt der Strompfad über eine Verbindungsleitung 34 zu einem Thermobimetallstreifen 35, von diesem über eine flexible Verbindungsleitung 38 zu einem starren Verbindungsleiterstück 39 und der zweiten Anschlußklemme 40. Zwischen den beiden Hauptkontaktstellen 25, 84 befindet sich ein als Fahne 48 ausgebildeter Lötstützpunkt, an dem ein Teil des Stromes abgezweigt wird. Dieser fließt durch einen Widerstandsdraht 43 mit positivem Temperaturkoeffizienten, ein Thermobimetall 44, eine flexible Verbindungsleitung 51 zu der zweiten Anschlußklemme 40. An der Fahne ist außerdem ein Ende 54 des Spulendrahtes eines magnetischen Endauslösers 47 befestigt. Das andere Ende 55 des Spulendrahtes führt zu einem festen Kontaktstück 52, dem ein Kontaktstück 50 gegenüberliegt, das am freien Ende des Thermobimetalls 44 angebracht ist. Die beiden Kontaktstücke 50, 52 bilden eine im offenen Zustand dargestellte Hilfskontaktstelle 46.

Die Anordnung, bestehend aus Widerstandsdraht 43, Thermobimetall 44, magnetischem Endauslöser 47 und Hilfskontaktstelle 46 wird hier als Selektivschutzauslöser bezeichnet.

Die Wirkungsweise der durch das Schaltschema angegebenen Anordnung ist folgende: fließt durch die Anordnung — über das Schlagankersystem 13, die beiden Hauptkontaktstellen 25, 84 und das Thermobimetall 35 — ein Überlaststrom, so lenkt der Thermobimetallstreifen 35 aus und verursacht, wie die Wirkungslinie 85 andeutet, eine Auslösung des Schaltschlusses 49. Dies führt zu einer bleibenden Öffnung der Hauptkontaktstellen 25, 84. Im Falle eines Kurzschlußstromes bewirkt das Schlagankersystem 13, wie die Wirkungslinie 86 andeutet, eine sofortige und direkte Öffnung der Hauptkontaktstellen 25, 84. Der Selektivschutzauslöser wird erst wirksam, wenn im Falle eines Kurzschlußstromes die Hauptkontaktstellen 25, 84 geöffnet sind und je ein Lichtbogen brennt und wenn der Durchlaßwert eines Kurzschlußstromes einen vorgegebenen Wert (Durchlaßwert  $D_k$  in Fig. 3) überschreitet. Dies kann entweder der Fall sein, wenn der Kurzschlußstrom sehr groß ist, oder wenn der Kurzschlußstrom über längere Zeit ununterbrochen oder in kurz aufeinanderfolgenden Intervallen auftritt. Das Thermobimetall 44 lenkt dann so weit aus, daß die Hilfskontaktstelle 46 geschlossen wird. In diesem Fall wird der magnetische Endauslöser 47 in den Hilfsstromkreis eingeschaltet. Er spricht an und löst, wie die Wirkungslinie 87 andeutet, das Schaltschloß 49 aus. Wie im Falle eines Überstromes führt auch dies (Wirkungslinie 88) zu einer bleibenden Öffnung der Hauptkontaktstellen 25, 84. Das Schlie-

ßen der Hauptkontaktstellen 25, 84 ist dann lediglich durch das Handbetätigungsorgan 60 über das Schaltschloß 49 möglich.

Wie schon aus den Auslösekennlinien  $A_{HS1}$  und  $A_{HS2}$  des Thermobimetallstreifens 35 und des Thermobimetalls 44 ersichtlich ist, ist das Thermobimetall 44 des Selektivschutzauslösers empfindlicher als der Thermobimetallstreifen 35, welches im Hauptstromkreis liegt.

Der positive Temperaturkoeffizient des Widerstandsdrahtes 43 schützt das Thermobimetall 44 vor großen Überströmen.

## 15 Patentansprüche

1. Selbstschalter mit einem Überstrom- und einem Kurzschlußstromauslöser, die auf ein Schaltschloß (49) zum Zwecke einer Auslösung einer Stromunterbrechung einwirken, mit wenigstens einer Hauptkontaktstelle (25), die durch wenigstens ein ortsfestes Kontaktstück (24) und wenigstens ein auf einem beweglich gelagerten Kontakthebel (41) befestigtes bewegliches Kontaktstück (42) gebildet ist, mit wenigstens einer jeder der Hauptkontaktstellen zugeordneten Lichtbogenlöscheinrichtung (27), mit einem zusätzlichen Schlagankersystem (13) mit einer Magnetspule (14), einem Magnetkern, einem Magnetanker (17) und einem Schlagstift (16), der bei Kurzschlußströmen direkt und unverzögert auf den beweglichen Kontakthebel (41) schlägt und damit das wenigstens eine bewegliche Kontaktstück (42) von dem wenigstens einen ortsfesten Kontaktstück (24) schnell und kurzzeitig abhebt, dadurch gekennzeichnet, daß der als Selektivschutzauslöser ausgebildete Kurzschlußstromauslöser des Selbstschalters, der zwei in Reihe geschaltete Hauptkontaktstellen (25, 84) aufweist, zwischen der dem beweglichen Kontaktstück (42) der ersten Hauptkontaktstelle (25) zugeordneten Lichtbogenleitschiene (26) sowie einer zweiten Anschlußklemme (40) des Selbstschalters elektrisch angeschlossen ist und parallel zu der zweiten Hauptkontaktstelle (84) und dem Überstromauslöser, welche in Reihe angeordnet sind, liegt, daß der Kurzschlußstromauslöser aus einem mit einem elektrischen Widerstand (43) in Reihe geschalteten temperaturempfindlichen, einseitig eingespannten Auslöseelement (44), insbesondere einem Thermobimetall, und einem magnetischen Endauslöser (47) besteht, daß die freie, dem Auslöseelement (44) abgewandte Zuleitung des Widerstandes (43) an der Lichtbogenleitschiene (26) angeschlossen ist, daß das freie Ende des Auslöseelementes (44) mit der zweiten Anschlußklemme (40) des Selbstschalters verbunden ist und ein erstes Kontaktstück (50) aufweist, dem ein zweites Kontaktstück (52) gegenüberliegt, und daß parallel zu dieser Anordnung zwischen der Lichtbogenleitschiene (26) und dem zweiten Kontaktstück (52) die Spule des magnetischen Endauslösers (47) geschaltet ist, dessen Schlagstift (56) auf den Auslösehebel (37) des Schaltschlusses (49) einwirkt.

2. Selbstschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zusätzliche Schlagankersystem (13) in unmittelbarer Nachbarschaft zu der wenigstens einen Lichtbogenlöscheinrichtung und im Bereich einer ersten Anschlußklemme (11) angeordnet ist.

3. Selbstschalter nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Auslösehebel (37) des Schaltschlusses (49) und der Kontakthebel (41) an zwei diametral gegenüberliegenden Seiten des Schaltschlusses (49) angeordnet sind und daß der Überstromauslöser und der Kurzschlußstromauslöser in unmittelbarer Nachbarschaft zu dem Auslösehebel (37) angeordnet sind und direkt auf diesen einwirken.

4. Selbstschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnettanker (17) des zusätzlichen Schlagankersystems (13) durch einen Permanentmagneten (19) in seiner Ausgangslage zurückgehalten wird und sich erst nach Überschreiten eines vorgegebenen Kurzschlußstromwertes losreißt und den Schlagstift (16) antreibt.

5. Selbstschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Selbstschalter zwei elektrisch in Reihe geschaltete Hauptkontaktstellen (25, 84) mit je einer zugehörigen Lichtbogenlöscheinrichtung aufweist und die Lichtbogenlöscheinrichtungen beidseitig einer Trennwand (92) aus Isolierstoff angeordnet sind.

6. Selbstschalter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bildung der beiden Hauptkontaktstellen (25, 84) der Kontakthebel (41) gabelförmig ausgebildet ist und sich an jedem Gabelende je ein bewegliches Kontaktstück (42) befindet.

7. Selbstschalter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Schaltschloß (49), insbesondere an dessen Platinen (71) eine ortsfeste Achse (70) befestigt ist, an welcher der Kontakthebel (41) drehbar gelagert ist, und daß diese Lagerstelle (69) des Kontakthebels (41) in dessen Symmetrieebene (67) an der den Kontaktstücken (42) abgewandten Seite so angebracht ist, daß die beiden Kontaktstücke (42) eine Pendelbewegung ausführen können.

8. Selbstschalter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Kontakthebel (41) mittig, d. h. zwischen den Kontaktstücken (42) und der Lagerstelle (69), eine Pendelachse (72) angreift, daß an beiden Pendelachsenenden je eine Kontaktpreß-Zugfeder (74) mit ihrem einen Ende eingehängt ist und daß die er Pendelachse (72) abgewandten Enden jeder Kontaktpreß-Zugfeder (74) in je ein ortsfestes Widerlager (75), welche an den das Schaltschloß (49) abdeckenden Platinen (71) angeformt sind, eingehängt sind.

9. Selbstschalter nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der bewegliche, gabelförmige Kontakthebel (41) durch ein U-förmiges Kontaktteil (61) gebildet ist, dessen beide Schenkel die beweglichen Kontaktstücke (42) tragen und an dessen Verbindungsschenkeln (62) zwei

Winkelstücke befestigt sind, deren jeweils erster Winkelschenkel (64) flach auf dem U-förmigen Kontaktteil (61) aufliegt und deren jeweils zweiter Winkelschenkel (66) senkrecht hierzu in der Symmetrieebene (67) liegt, und daß die in der Symmetrieebene (67) liegenden zweiten Winkelschenkel (66) miteinander verbunden sind und zur Aufnahme der Pendelachse (72) und als Lagerstelle (69) des Kontakthebels (41) Bohrungen aufweisen.

10. Selbstschalter nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerung des Kontakthebels (41) so ausgebildet ist, daß der Kontakthebel (41) so weit auslenkbar ist, daß der Abstand zwischen den ortsfesten Kontaktstücken (24) und den beweglichen Kontaktstücken (42) ein durch die Auslösung des Schaltschlusses (49) bewirktes Kontaktöffnungsmaß überschreitet.

11. Selbstschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltschloß (49) einen doppelschenkligen Kontaktöffnungshebel (57) aufweist, dessen beide freie Schenkelenden je eine Nase (58) tragen, die wenigstens hinter einen Schenkel eines wenigstens einschenkligen Kontakthebels (41) greifen, so daß bei Auslösung des Schaltschlusses (49) der Kontaktöffnungshebel (57) mittels seiner Nasen (58) den Kontakthebel (41) aus der Schließstellung auslenkt und die Hauptkontaktstellen (25, 84) öffnet.

12. Selbstschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß parallel zu dem temperaturempfindlichen Auslöseelement (44) und auf der Seite, zu der sich dieses ausbiegt, ein Verbindungsleiterstück (39), das elektrisch zwischen dem freien Ende des Auslöseelementes (44) und der zweiten Anschlußklemme (40) des Selbstschalters eingeschaltet ist, in geringem Abstand zu diesem angeordnet ist, wobei das Auslöseelement (44) wenigstens teilweise aus ferromagnetischem Material gebildet ist.

## Claims

1. Automatic circuit breaker comprising an overcurrent trip and a short-circuit current trip which act on a switch lock (49) for the purpose of triggering a current interruption, having at least one main contact point (25), which is formed by at least one fixed contact member (24) and at least one movable contact member (42) secured to a contact lever (41) which is supported to be movable, having at least one arc-quenching device (27) which is associated with each of the main contact points, having an additional striker-type armature system (13) comprising a magnet coil (14), a magnet core, a magnet armature (17) and a striker pin (16) which, in the event of short-circuit currents, directly and instantaneously strikes the movable contact lever (41) and in doing so quickly and for a short time lifts the at least one movable contact member (42) away from the at least one fixed contact member (24),

characterised in that the short-circuit current trip, constructed as a selective protection trip, of the automatic circuit breaker which is provided with two series-connected main contact points (25, 84), is electrically connected between the arcing rail (26), which is associated with the movable contact member (42) of the first main contact point (25), and a second terminal (40) of the automatic circuit breaker and is located in parallel with the second main contact point (84) and the overcurrent trip, which are arranged in series, that the short-circuit current trip consists of a temperature-sensitive tripping element (44), particularly a thermostatic bimetal strip, which is clamped on one side and which is connected in series with an electric resistance (43), and a magnetic limit strip (47), that the free lead, which is turned away from the tripping element (44), of the resistance (43) is connected to the arcing rail (26), that the free end of the tripping element (44) is connected to the second terminal (40) of the automatic circuit breaker and is provided with a first contact member (50) which is opposite to a second contact member (52), and that the coil of the magnetic limit trip (47) is connected in parallel with this arrangement between the arcing rail (26) and the second contact member (52), the striker pin (56) of which limit trip acts on the tripping lever (37) of the switch lock (49).

2. Automatic circuit breaker according to Claim 1, characterised in that the additional striker-type armature system (13) is arranged in the immediate vicinity of the at least one arc-quenching device and in the area of a first terminal (11).

3. Automatic circuit breaker according to one of Claims 1 and 2, characterised in that the tripping lever (37) of the switch lock (49) and the contact lever (41) are arranged at two diametrically opposite sides of the switch lock (49), and that the over-current trip and the short-circuit current trip are arranged in the immediate vicinity of the tripping lever (37) and act directly on the latter.

4. Automatic switch according to one of Claims 1 to 3, characterised in that the magnet armature (17) of the additional striker-type armature system (13) is held back in its starting position by a permanent magnet (19) and breaks loose and drives the striker pin (16) only after a predetermined short-circuit current value is exceeded.

5. Automatic circuit breaker according to one of Claims 1 to 4, characterised in that the automatic circuit breaker is provided with two main contact points (25, 84), which are electrically connected in series and each have an associated arc-quenching device, and that the arc-quenching devices are arranged on both sides of a partition (92) of insulating material.

6. Automatic circuit breaker according to Claim 5, characterised in that, for forming the two main contact points (25, 84), the contact lever (41) is constructed to be fork-shaped, and that at each end of the fork a movable contact member (42) is located in each case.

7. Automatic circuit breaker according to

Claim 6, characterised in that at the switch lock (49) and particularly at its plates (71), a fixed shaft (70) is mounted, on which the contact lever (41) is rotatably mounted, and that this support location (69) of the contact lever (41) is mounted in the plane of symmetry (67) of the latter, at the side facing away from the contact members (42), in such a manner that the two contact members (42) are enabled to perform a pendulum movement.

8. Automatic circuit breaker according to Claim 7, characterised in that a floating axle (72) engages the centre of the contact lever (41), that is to say between the contact members (42) and the support location (69), that one end of a contact-pressure tension spring (74) is hooked in at each of the two ends of the floating axle and that the ends, turned away from the floating axle (72), of each contact-pressure tension spring (74) are hooked into one fixed thrust bearing (75) each, which are shaped to form part of the plates (71) covering the switch lock (49).

9. Automatic circuit breaker according to Claim 8, characterised in that the movable, fork-shaped contact lever (41) is formed by a U-shaped contact member (61), the two arms of which carry the movable contact members (42) and at the joining arms (62) of which two angle pieces are secured the respectively first angle arm (64) of which rests flat against the U-shaped contact member (61) and the respectively second angle arm (66) of which is located perpendicularly to this in the plane of symmetry (67), and that the second angle arms (66), lying in the plane of symmetry (67), are joined to each other and are provided with holes for accommodating the floating axle (72) and as a support location (69) for the contact lever (41).

10. Automatic circuit breaker according to one of the claims 5 to 9, characterised in that the support location of the contact lever (41) is formed in such way that the contact lever (41) is turnable so far that the distance between the fixed contact members (24) and the movable contact members (42) is greater than the distance of the contact members (24, 42) opened by the tripping of the switch lock (49).

11. Automatic circuit breaker according to one of the claims 1 to 10, characterised in that the switch lock (49) comprises a double-leg contact opening lever (57) both leg ends of which each carrying one nose (58) which grip behind one leg of one at least one-leg contact lever (41) so that at tripping of the switch lock (49) the contact opening lever (57) causes the contact lever (41) turn out of the closing position by means of said noses (58) and opens the main contact points (25, 84).

12. Automatic circuit breaker according to one of the claims 1 to 11, characterised in that a connection line piece (39) being electrically connected to the free end of the temperature-sensitive tripping element (44) and to the second terminal (40) of the breaker and being arranged parallel to said tripping element (44) and on that side of said tripping element (44) to which said tripping element (44) will deflect is arranged in a small

distance to said tripping element (44) being formed at least partially by ferromagnetic material.

### Revendications

1. Autocommutateur comprenant un disjoncteur de surintensité et un disjoncteur de courant de court-circuit qui agissent sur un verrou de commutation (49) dans le but de déclencher une interruption de courant, au moins un emplacement de contact principal (25) qui est formé par au moins une pièce de contact fixe (24) et au moins une pièce de contact mobile (42), fixée sur un levier de contact (41) monté de façon mobile, au moins un dispositif d'extinction d'arc (27) associé à chacun des emplacements de contact principaux et comprenant un système additionnel d'armature d'impact (13) avec une bobine magnétique (14), un noyau magnétique, une armature magnétique (17) et une tige d'impact (16) qui, lors de courants de court-circuit, frappe directement et sans retard le levier mobile de contact (41) et ainsi soulève rapidement et sans délai ladite pièce de contact mobile (42) de ladite pièce de contact fixe (24), caractérisé en ce que le disjoncteur de courant de court-circuit de l'autocommutateur, réalisé comme un disjoncteur sélectif de protection et qui présente deux emplacements principaux de contact (25, 84) montés en série, est raccordé électriquement entre le rail de guidage d'arc (26) associé à la pièce mobile de contact (42) du premier emplacement de contact principal (25) et une deuxième borne de raccordement (40) de l'autocommutateur, et se trouve en parallèle sur le deuxième emplacement de contact principal (84) et le disjoncteur de surintensité qui sont disposés en série, en ce que le disjoncteur de courant de court-circuit est constitué par un élément de déclenchement (44) enserré sur un côté, sensible à la température et monté en série avec une résistance électrique (43), lequel est en particulier un bilame thermique, et par un disjoncteur magnétique d'extrémité (47), tourné à l'opposé de l'élément de déclenchement (44), est raccordé sur le rail de conduction d'arc (26), en ce que l'extrémité libre de l'élément de déclenchement (44) est reliée à la deuxième borne de raccordement (40) de l'autocommutateur et présente une première pièce de contact (50) en face de laquelle se trouve une deuxième pièce de contact (52), et en ce que, en parallèle sur ce dispositif, entre le rail de conduction d'arc (26) et la deuxième pièce de contact (52), est montée la bobine du disjoncteur magnétique d'extrémité (47) dont la tige d'impact (56) agit sur le levier de déclenchement (37) du verrou de commutation (49).

2. Autocommutateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le système additionnel d'armature d'impact (13) se trouve au voisinage immédiat dudit dispositif d'extinction d'arc et dans la zone d'une première borne de raccordement (11).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

3. Autocommutateur selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le levier de déclenchement (37) du verrou de commutation (49) et le levier de contact (41) sont disposés sur deux côtés diamétralement opposés du verrou de commutation (49) et en ce que le disjoncteur de surintensité et le disjoncteur de courant de court-circuit sont disposés au voisinage immédiat du levier de déclenchement (37) et agissent directement sur celui-ci.

4. Autocommutateur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'armature magnétique (17) du système additionnel d'armature d'impact (13) est maintenue dans sa position de départ par un aimant permanent (19) et ne se libère et ne commande la tige d'impact (16) qu'après dépassement d'une valeur prédéterminée de courant de court-circuit.

5. Autocommutateur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'autocommutateur présente deux emplacements de contact principaux (25, 84) montés électriquement en série et comportant chacun un dispositif correspondant d'extinction d'arc et en ce que les dispositifs d'extinction d'arc se trouvent de part et d'autre d'une paroi de séparation (92) en matière isolante.

6. Autocommutateur selon la revendication 5, caractérisé en ce que, pour former les deux emplacements de contact principaux (25, 84), le levier de contact (41) est réalisé en forme de fourche et en ce que, à chaque extrémité de la fourche se trouve une pièce de contact mobile respective (42).

7. Autocommutateur selon la revendication 6, caractérisé en ce que, sur le verrou de commutation (49), en particulier sur ses platines (71), est fixé un arc stationnaire (70) sur lequel le levier de contact (41) est monté de façon à pouvoir tourner, et en ce que cet emplacement de montage (69) du levier de contact (41) est placé de telle manière, dans son plan de symétrie (67) sur le côté tourné à l'opposé des pièces de contact (42), que les deux pièces de contact (42) peuvent exécuter un mouvement pendulaire.

8. Autocommutateur selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'un axe pendulaire (72) s'engage sur le levier de contact (41), au centre, c'est-à-dire entre les pièces de contact (42) et l'emplacement de montage (69), en ce qu'un ressort (74) respectif de compression et de traction de contact est suspendu avec l'une de ses extrémités sur les deux extrémités de l'axe pendulaire et en ce que les extrémités tournées à l'opposé de l'axe pendulaire (72) de chaque ressort (74) sont suspendues dans un contre-palier stationnaire (75) respectif, lesquels contre-paliers sont fabriqués sur les platines (71) couvrant le verrou de commutation (49).

9. Autocommutateur selon la revendication 8, caractérisé en ce que le levier de contact mobile en forme de fourche (41) est formé par une pièce de contact en forme de U (61) dont les deux branches portent les pièces de contact mobiles (42) et sur les branches de liaison (62) desquelles

sont fixées deux pièces angulaires dont la première branche angulaire respective (64) repose à plat sur la pièce de contact en forme de U (61), tandis que la deuxième branche angulaire respective (66) se trouve perpendiculairement à celle-ci dans le plan de symétrie (67), et en ce que les deuxièmes branches angulaires (66) se trouvant dans le plan de symétrie (67) sont réunies l'une à l'autre et présentent des alésages pour recevoir l'axe pendulaire (72) et en tant qu'emplacement de montage (69) du levier de contact (41).

10. Autocommutateur selon l'une des revendications 5 à 9, caractérisé en ce que le montage du levier de contact (41) est tel que ce dernier peut dévier de telle manière que la distance entre les pièces de contact stationnaires (24) et les pièces de contact mobiles (42) dépasse une amplitude d'ouverture de contact causée par le déclenchement du verrou de commutation (49).

11. Autocommutateur selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le verrou de commutation (49) présente un levier (57) d'ouver-

ture de contact à double branche dont les deux extrémités libres des branches portent un nez respectif (58), ces nez s'engageant au moins derrière une branche d'au moins un levier de contact (41) à une branche de telle manière que lors du déclenchement du verrou de commutation (49), le levier d'ouverture de contact (57) fasse dévier au moyen de ses nez (58) le levier de contact (41) hors de la position de fermeture et ouvre les emplacements principaux de contact (25, 84).

12. Autocommutateur selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que, en parallèle sur l'élément de déclenchement (44) sensible à la température et sur le côté où est courbé celui-ci, est disposée une pièce conductrice de liaison (39) qui est commutée électriquement entre l'extrémité libre de l'élément de déclenchement (44) et la deuxième borne de raccordement (40) de l'autocommutateur, à faible distance de celui-ci, l'élément de déclenchement étant formé au moins partiellement de matière ferromagnétique.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

13

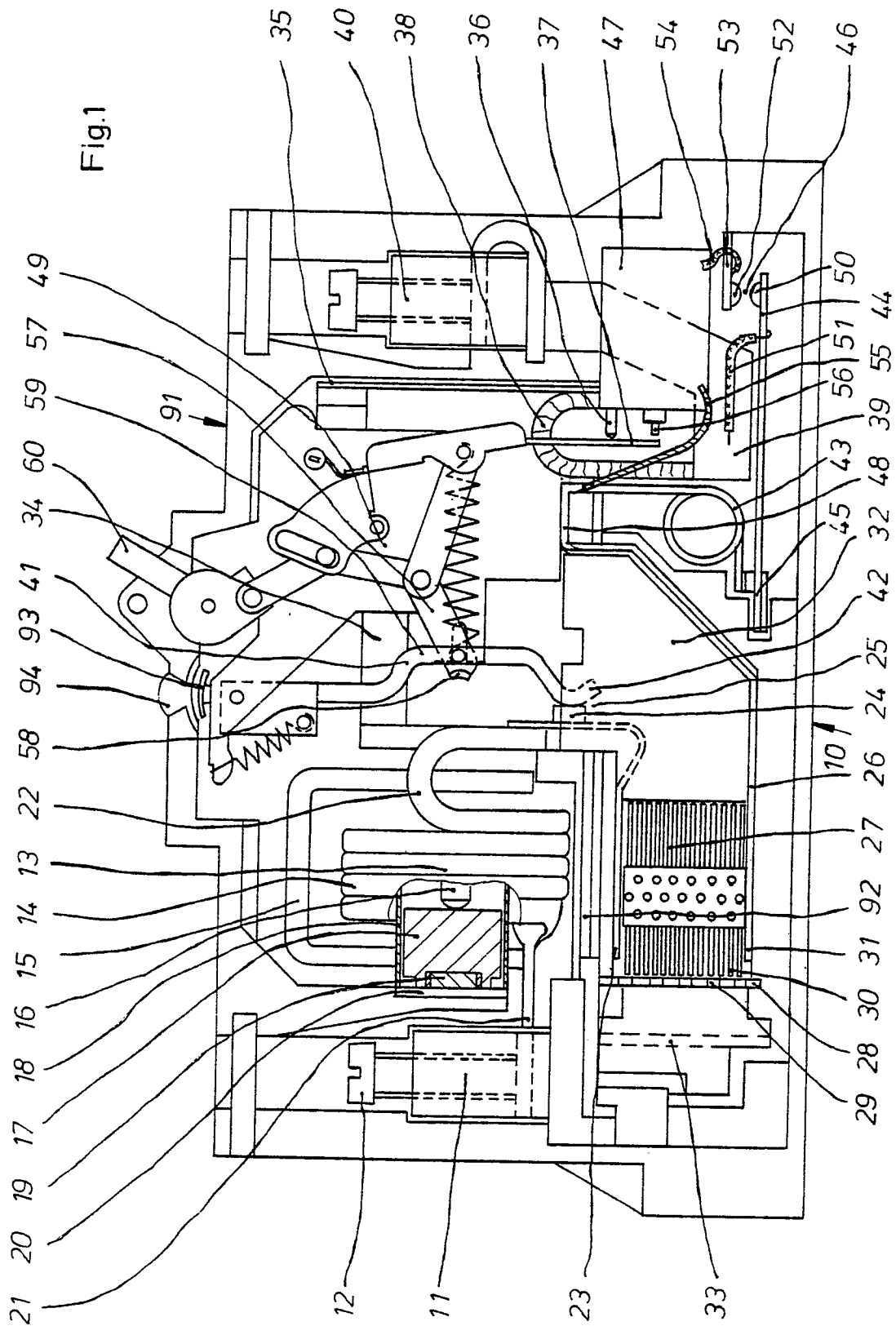


Fig.2

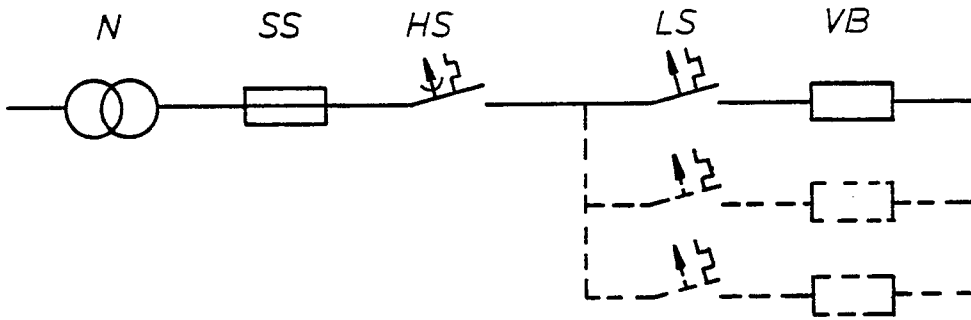


Fig.3

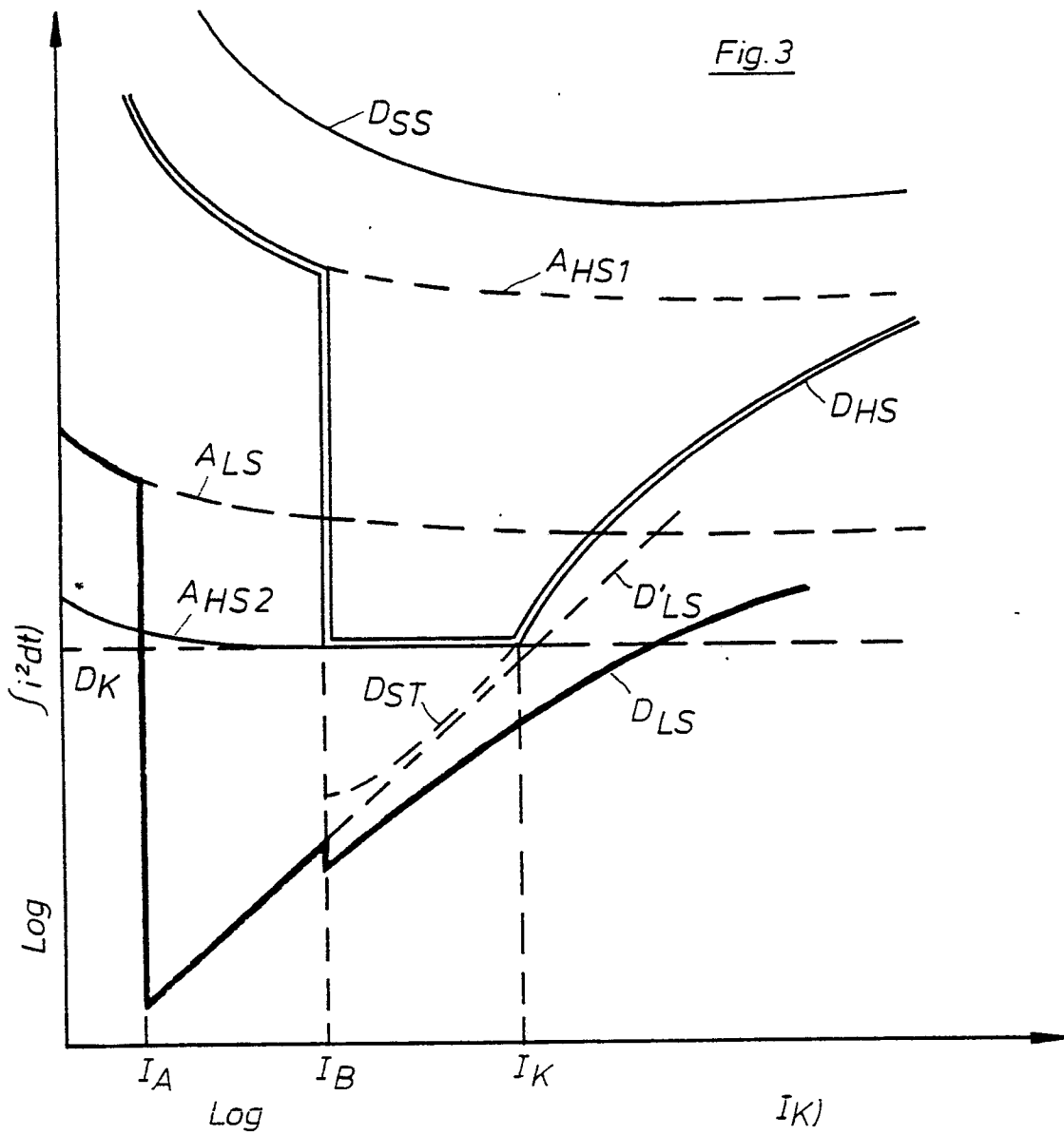


Fig.4

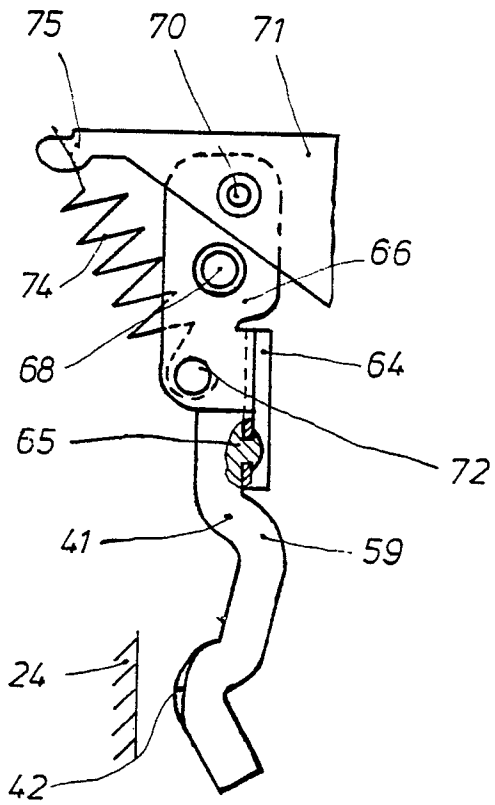


Fig.5

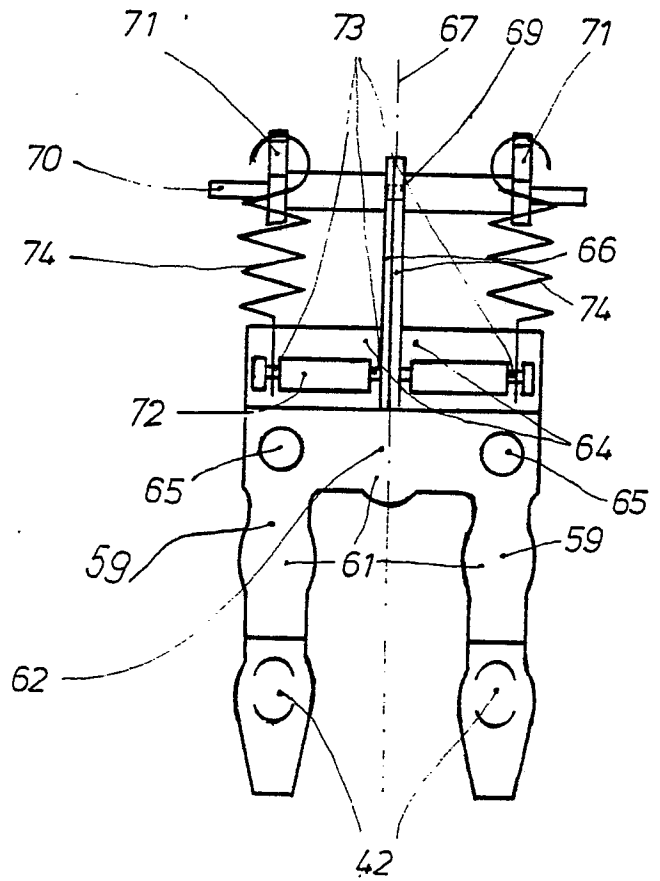




Fig.6

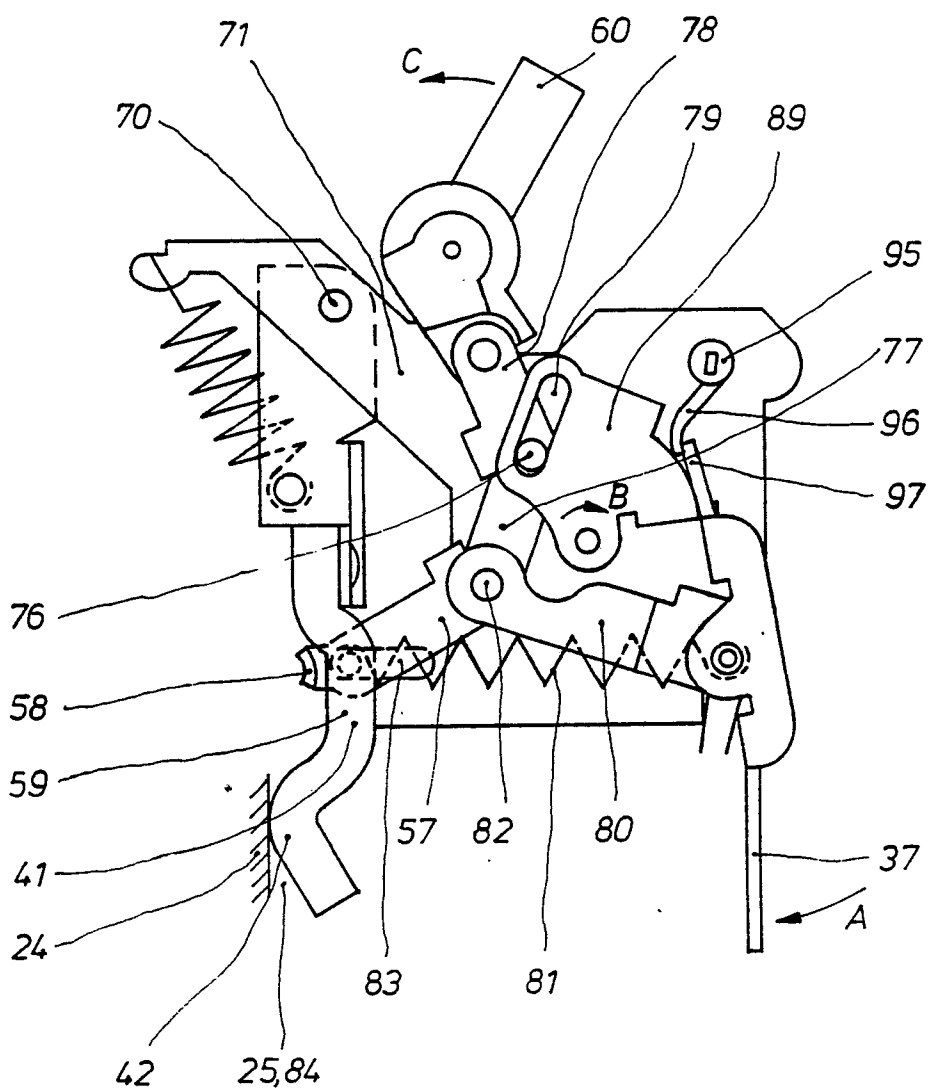


Fig.7

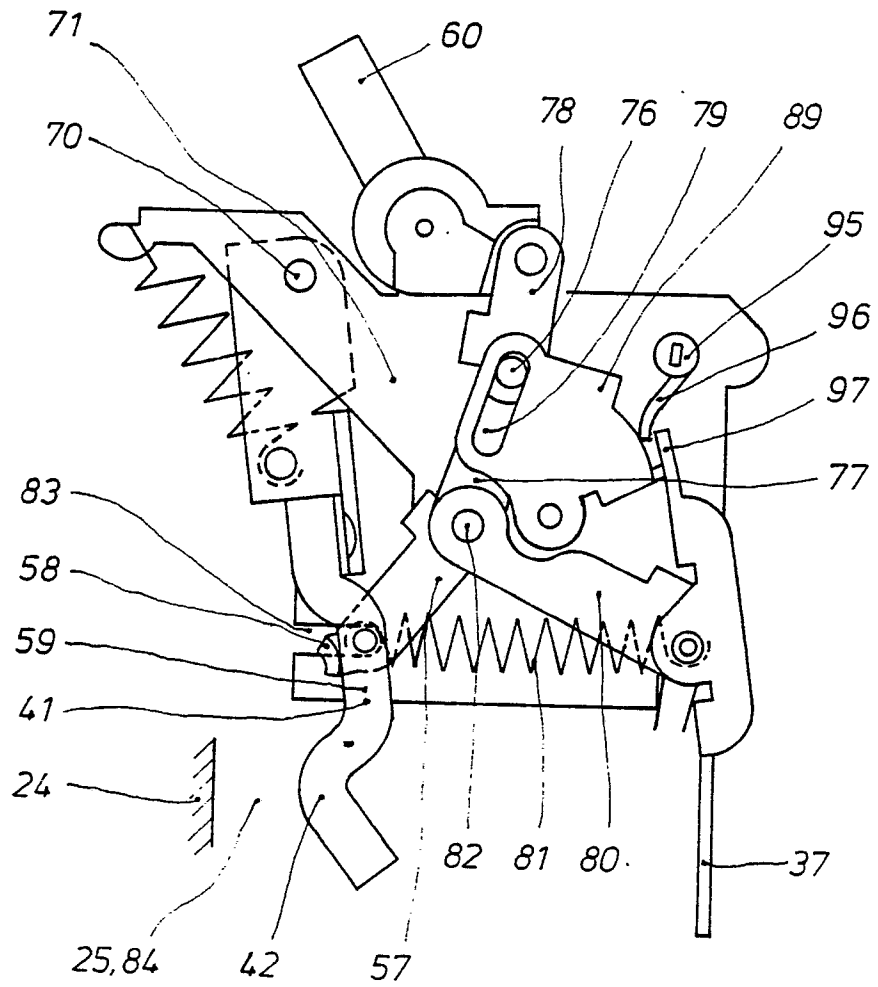
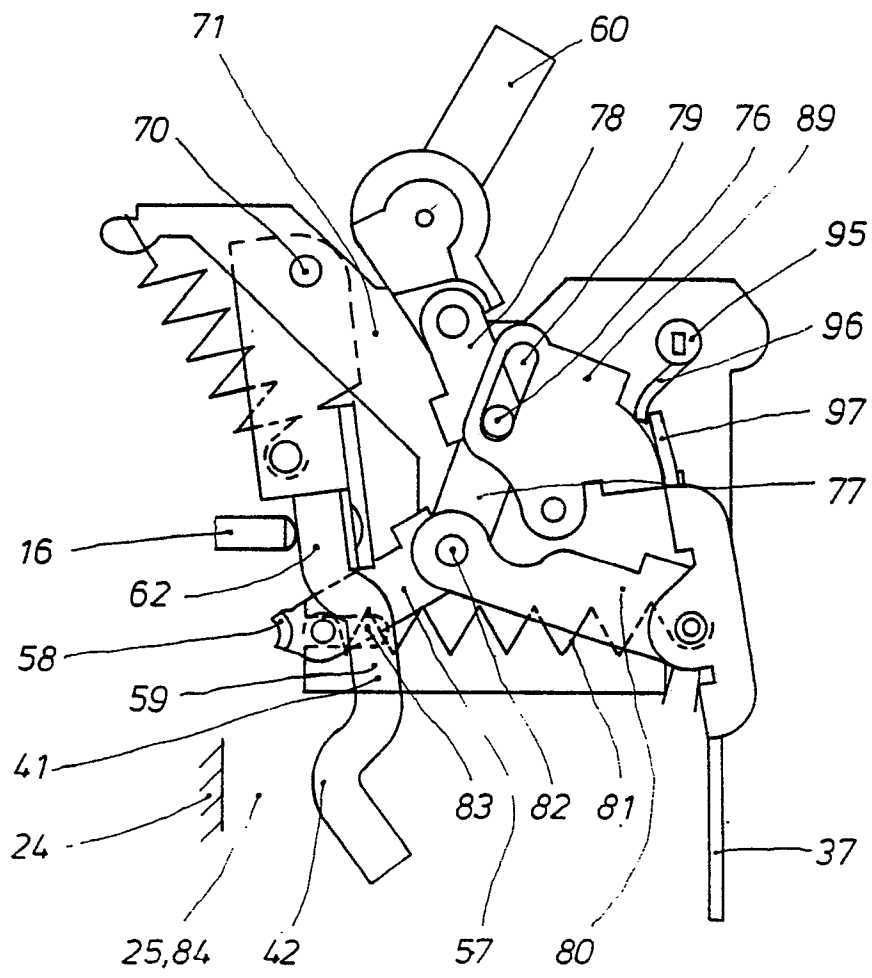


Fig. 8



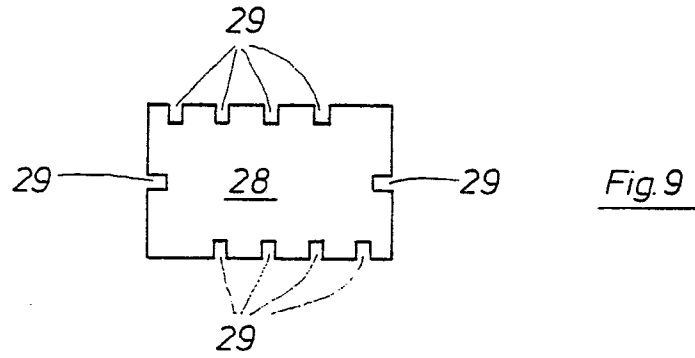


Fig. 9

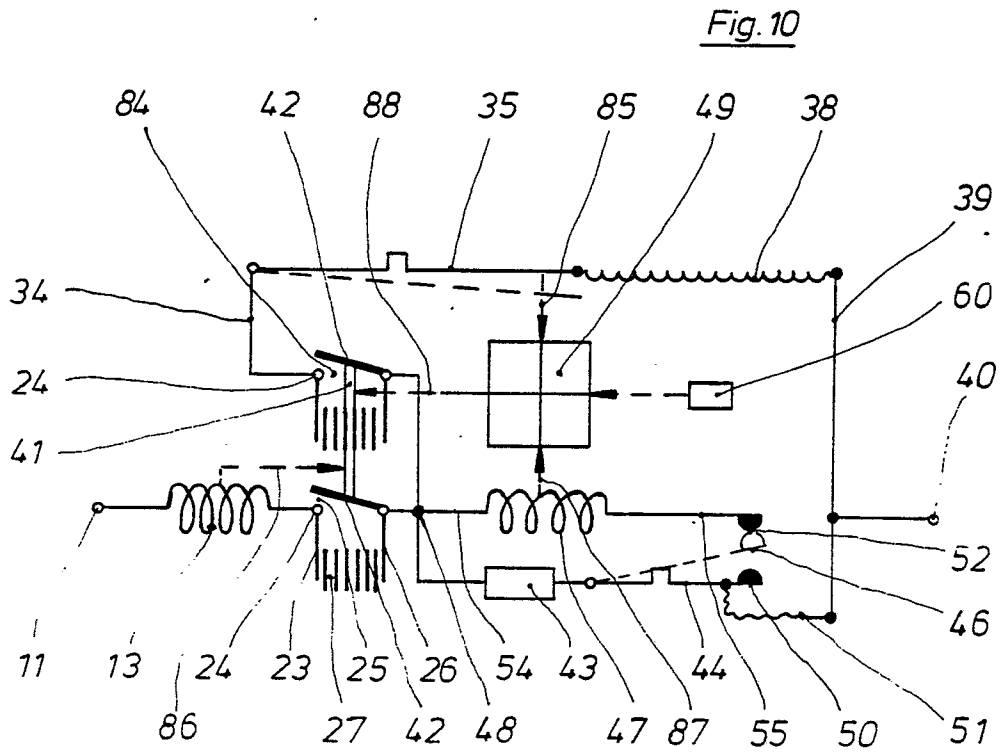


Fig. 10