



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer : **95710005.0**

(51) Int. Cl.⁶ : **H01H 71/10, H01H 71/40**

(22) Anmeldetag : **09.02.95**

(30) Priorität : **01.03.94 DE 4406670**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
06.09.95 Patentblatt 95/36

(84) Benannte Vertragsstaaten :
CH DE GB LI

(71) Anmelder : **HEINRICH KOPP AG**
Alzenauer Strasse 66-72
D-63796 Kahl (DE)

(72) Erfinder : **Flohr, Peter Dipl.-Ing.**
Berliner Platz 4
D-63796 Kahl (DE)

(74) Vertreter : **Reinhard, Skuhra, Weise**
Postfach 44 01 51
D-80750 München (DE)

(54) **Leitungsschutzschalter.**

(57) Ein Leitungsschutzschalter mit einer Magnetauslöseeinrichtung, die auf eine Schaltschloßeinheit zur Öffnung einer Kontakteinrichtung im Überlastfall einwirkt, und mit einem an die Magnetauslöseeinrichtung angeschlossenen Lichtbogenlöschpaket, weist in der Magnetauslöseeinrichtung zwei parallel geschaltete Spulen auf.

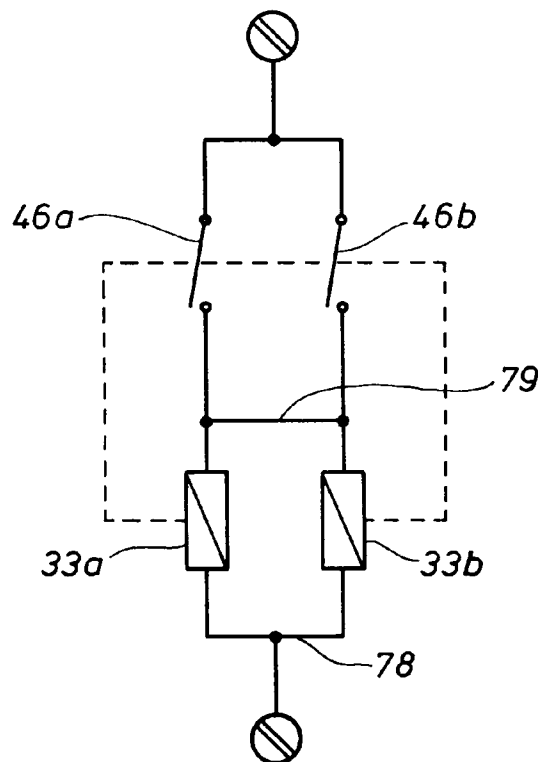


Fig. 3

Die Erfindung betrifft einen Leitungsschutzschalter nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein Leitungsschutzschalter mit einer Magnetauslöseeinrichtung, der bis etwa 50 A konzipiert ist, ist aus der EP 144 799 B1 bekannt. Ein derartiger Leitungsschutzschalter soll trotz erhöhter Leistung soweit wie möglich miniaturisiert werden.

5 Leitungsschutzschalter sind nach der Norm bis zu einem Bemessungsstrom von 125 A vorgesehen. Da für den Einsatz von Leitungsschutzschaltern Normabstände bzw. Normteilungen (z.B. 18 mm) vorgegeben sind und auch die Schaltgeräte mit höheren Bemessungsströmen im Sammelschienenverbund eingesetzt werden müssen, müssen auch bei Leitungsschutzschaltern mit höheren Bemessungsströmen die geometrischen Abmessungen und Anschlußmaße kongruent zu den bekannten Leitungsschutzschaltern mit kleineren Bemessungsströmen ausgeführt werden. Aus wirtschaftlichen Erwägungen wäre es unrichtig, für Leitungsschutzschalter mit hohen Bemessungsströmen, eigene Realisierungen zu entwickeln, da die Anwendungsbreite derartiger Leitungsschutzschalter naturgemäß kleiner ist als bei Leitungsschutzschaltern mit niedrigeren Bemessungsströmen zumal neue Werkzeuge und andere Fertigungseinrichtungen erforderlich wären.

10 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Leitungsschutzschalter für höhere Bemessungsströme zu schaffen, der einfachen Aufbau hat, soweit wie möglich miniaturisiert ist und unter Vermeidung von Sonderkonstruktionen herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Weitere Ausgestaltungen des Leitungsschutzschalters ergeben sich aus den Unteransprüchen.

20 Die Erfindung schafft einen Leitungsschutzschalter, der gemäß einer bevorzugten Ausführungsform eine Magnetauslöseeinrichtung aufweist, die aus zwei parallel geschalteten Magnetauslösern besteht, d.h., daß die Spulen der Magnetauslöser zueinander parallel geschaltet sind.

Gemäß der Erfindung werden durch die Parallelschaltung der Spulen der Magnetauslöseeinrichtung im Gegensatz zu zwei zueinander parallel geschalteten Leitungsschutzschaltern, die jeweils bis zu 50 A ausgelegt sind und wodurch theoretisch ein 100 Ampère-Gerät entstünde, eine symmetrische Stromverteilung gewährleistet. Die einfache Parallelschaltung von zwei Leitungsschutzschaltern liefert im Vergleich zur erfindungsgemäßen Lösung keine symmetrische Stromverteilung zwischen den zwei parallel geschalteten Leitungsschutzschaltern, deren Parallelschaltung hinsichtlich der Anschlußklemmen erfolgen würde.

30 Gemäß der Erfindung werden zusätzlich zu der Parallelschaltung der beiden Anschlußklemmen die beiden Spulen der Magnetauslöseeinrichtung dadurch parallel geschaltet, daß eine innere Verbindung vorgesehen ist. Durch diese zusätzliche innere Verbindung bzw. Ausgleichsleitung ist sichergestellt, daß sich der Strom durch die beiden Spulen gleichmäßig aufteilt und nicht durch unterschiedliche Übergangswiderstände an den Kontakten, an Schweiß- und Verbindungsstellen usw. ein unterschiedlicher Stromfluß über die beiden Zweige der Parallelschaltung vorliegt.

35 Gemäß der Erfindung werden als Anschlußklemmen vorzugsweise Bockschellenklemmen vorgesehen, die mittels jeweils zweier Schrauben den Anschluß von mehrdrahtigen Leitern bis 50 mm² gestatten. Wird für den Abstand der beiden Klemmschrauben das Normteilungsmaß von beispielsweise 18 mm eingehalten, ist es ohne weiteres möglich, einen derartigen Leitungsschutzschalter für hohe Bemessungsströme für handelsübliche Sammelschienen zusammen mit Schaltgeräten geringerer Bemessungsströme im Verbund einzusetzen.

40 Bei dem erfindungsgemäßen Leitungsschutzschalter wird vorzugsweise die Spule sowohl als Magnetauslöser als auch als Heizung für den thermischen Auslöser verwendet, infolgedessen das Bimetall selbst nicht stromdurchflossen ist.

45 Der erfindungsgemäße Leitungsschutzschalter wird für einen Bemessungsstrom von >63 A zum Beispiel 100 A eingesetzt und besteht nach einer bevorzugten Ausführungsform aus zwei 50 A-Leitungsschutzschaltern, wird demnach mit zweimal 50 A beaufschlagt, so daß der 100 A-Leitungsschutzschalter gemäß der Erfindung das gleiche Verhalten zeigt wie ein 50 A-Leitungsschutzschalter.

Nachfolgend wird der erfindungsgemäße Leitungsschutzschalter anhand von Zeichnungen zur Erläuterung weiterer Merkmale beschrieben. Es zeigen:

- 50 Fig. 1 und 2 eine Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform eines Leitungsschutzschalters,
- Fig. 3 das Schaltbild der Spulen für die Magnetauslöseeinrichtung gemäß der Erfindung, und
- Fig. 4 eine Draufsicht auf einen Leitungsschutzschalter gemäß der Erfindung und
- Fig. 5 eine Schnittansicht einer Bockschellenklemme

55 In Fig. 1 ist eine bevorzugte Ausbildungsform eines Leitungsschutzschalters 10 dargestellt, der ein in Schmalbauweise hergestelltes Gehäuse 11 aus einem isolierenden Kunststoff aufweist und an seiner Hinterseite, in Fig. 1 und 2 unten, Einhängeaufnahmen 12 und 13 für eine übliche Montageschiene aufweist. Das Gehäuse 11 besitzt einen Innenraum 14 und einen oberen Abschnitt 15 mit einer Anschlußklemme 16 sowie einen unteren Abschnitt 17 mit einer Anschlußklemme 18.

In dem Innenraum 14 sind ein Schaltschloß 19 mit einem aus dem Gehäuse 11 ragenden beweglichen Schaltknebel 20 und einer Kontakteinrichtung 21, ein Überstromauslöser 22 und ein Hochleistungs-Lichtbogenlöschpaket 23 befestigt.

Die Anschlußklemme 16 steht über eine bewegliche Litze 24 mit dem bewegbaren Kontakt 25 der Kontakteinrichtung 21 in Verbindung. Der komplementäre feste Kontakt 26 der Kontakteinrichtung 21 ist als Abschnitt eines etwa 1,2 mm dicken massiven Leiters 27 ausgebildet, der sich von dem Überstromauslöser 22 über den festen Kontakt 26 und einem Hornabschnitt 28 zu dem Hochleistungs-Lichtbogenlöschpaket 23 erstreckt. Zwischen einem abgewinkeltem Abschnitt 29 der Anschlußklemme 16, an dem auch die Litze 24 befestigt ist, und einem nahe dem Löschpaket 23 liegenden hinteren Bereich erstreckt sich ein bogenförmiges Lichtbogenleitblech 30.

Die Anschlußklemme 18 ist über eine Schweißkontaktstelle 31 mit dem Überstromauslöser 22 verbunden. Genauer gesagt, besitzt der Überstromauslöser 22 einen gut wärmeleitenden rotationssymmetrischen hohlzylindrischen Tragkörper 32 mit einem Abschnitt, auf dem eine Spule 33 in dichtem Kontakt aufgewickelt ist. Die Spule 33 steht mit ihrem einen Ende über die Lötstelle 31 mit der Anschlußklemme 18 in Verbindung. Das andere Ende der Spule 33 ist zu einer Lötstelle 34 geführt, die über ein Halteblech 35 im vorderen Bereich des Tragkörpers 32 mit dem Leiter 27 verbunden ist. Das Halteblech 35 dient zur Befestigung des Tragkörpers 32 in dem Innenraum 14 des Gehäuses 11 mittels einer Achse 36, die gleichzeitig als Drehachse für einen zweiarmigen Hebel 37 fungiert.

Der zweiarmige Hebel 37 besitzt einen ersten Arm 38 mit einer Entklinkungsnase 39, einen eingeförmten Lageabschnitt 40, der von dem Halteblech 35 übergriffen, wird und einen zweiten Arm 41, der für den Aufschlag eines Stößels 42 des Überstromauslösers 22 innerhalb des Lageabschnitts 40 ausgebildet ist. Außerdem weist der zweite Arm 41 eine an seiner Rückseite (in Fig. 1 und 2 an seiner Unterseite) eine angeformte Prallwand 43 sowie eine Nase 44 auf, durch die der bewegliche Kontakt 25 aufschlagbar ist, der sich an einem ersten Arm 45 eines zweiarmigen Kontakthebels 46 befindet.

In dem Tragkörper 32 des Überstromauslösers 22 ist ein beweglicher Stößelbeaufschlagungsanker 47 angeordnet, der über eine Feder 48, die von dem Stößel 42 geführt wird, gegenüber einem Stößelführungskern 49 vorgespannt ist. Der Stößelführungskern 49 besitzt eine zentrische Bohrung 50, in der der Stößel 42 geführt ist. Der Stößelführungskern 49 ist ebenso wie der Stößelbetätigungsanker 47 rotationssymmetrisch aufgebaut. Im Gegensatz zu dem beweglichen Stößelbeaufschlagungsanker 47 ist der Stößelführungskern 49 im hohlen zylindrischen Innenraum des Tragkörpers 32 befestigt.

Vor dem Stößelführungskern 49, d. h. in Fig. 1 und 2 links von diesem, ist eine Bimetall-Kammer 51 gebildet, in der eine Bimetall-Schnappscheibe 52 mittels eines scheibenförmigen Elements 53 in einen erweiterten Abschnitt des Tragkörpers 32 gehalten ist.

Die Bimetall-Scheibe 52 besitzt eine zentrale Bohrung, die nur geringfügig den Durchmesser des Stößels 42 übersteigt, um eine Scheibenangriffsanformung 54 des Stößels 42 für eine thermisch hervorgerufene Auslösung bzw. ein Ausrücken des Stößels 42 beaufschlagen zu können. Das Scheibenelement 53 besitzt weiterhin eine Durchtrittsöffnung 55 für den Stößel 42, der bis nahe zu seinem Anschlag an dem zweiarmigen Hebel 37 in dessen eingeförmten Lageabschnitt 40 vorsteht. Der Leiter 27 ist in einer Aufnahme 56 des scheibenförmigen Elements 53 befestigt und leitend mit dem anderen Spulenende verbunden, wobei der Leiter 27 nach dem Hornabschnitt 28 einen geraden Lichtbogenleitschienenabschnitt 57 aufweist, der sich parallel zu der vorderen Seite des Löschpaketes 23 erstreckt.

Die Entklinkungsnase 39 des zweiarmigen Hebels 37 ist für den Eingriff an einem abgewinkelten Auslösehebel 58 vorgesehen, der einen funktionellen Bestandteil des Schaltschlusses 19 bildet. Der Auslösehebel 58 ist an einer gehäusefesten Achse 59 gelagert, die auch die Drehachse für den Schaltknebel 20 bildet.

Zu dem Schaltschloß 19 gehört desweiteren der bereits erwähnte zweiarmige Kontakthebel 46 mit einem Langloch 61, das sich etwa quer zu dem Kontakthebel 46 erstreckt und durch das eine gehäusefeste Achse 63 zur Führung des Kontakthebels 46 greift. Der Kontakthebel 46 stützt sich über eine Feder 67 an dem Gehäuse 11 im Uhrzeigersinn vorgespannt ab und ist gelenkig mit einem Zwischenhebel 69 verbunden. Das nasenförmige freie Ende 73 des Zwischenhebels 69 greift verlinkend an einen Anschlag 70 des Auslösehebels 58 an und besitzt ein Langloch 74. Ein Bügel 75 greift mit einem Ende in das Langloch 74 und mit seinem anderen Ende in eine Bohrung 76, die in einer Anformung 77 des Schaltknebels 20 gebildet ist.

Kommt es nun infolge eines höheren Überstroms zu einer auslösenden Erregung der Spule 33 oder aufgrund länger dauernden geringeren Überstroms durch die wärmeleitende Kontaktierung der auf den Tragkörper 32 gewickelten Spule 33 zu einer Erwärmung des Tragkörpers 32, die sich der Bimetall-Schnappscheibe mitteilt, wird der Stößel 42 aus der in Fig. 1 gezeigten Lage entweder elektromagnetisch oder mittels der Bimetall-Scheibe 52 aufgrund deren Umschnappung ausgerückt und schlägt auf den zweiten Arm 41 des zweiarmigen Hebels 37 auf. Hierdurch erfolgt ein Aufschlagen des bewegbaren Kontaktes 25 der Kontakteinrichtung 21 mittels der Nase 44, die auf den ersten Arm 45 des Kontakthebels 46 trifft. Dabei wird

aufgrund der besonderen Wahl des Materials des zweiarmigen Hebels 37, der aus einem isolierenden Werkstoff besteht, welcher unter Lichtbogeneinwirkung Gas abgibt, insbesondere aus Plexiglas, Gas stoßweise freigesetzt. Dieses drückt vorteilhaft den entstehenden Lichtbogen zu dem Löschpaket 23, wobei die Prallwand 43 des Hebels 37 beim Aufschlagen den Lichtbogen in die vorgesehene Richtung leitet.

Gleichzeitig greift die Entklinkungsnase 39 des zweiarmigen Hebels 37 an den Auslösehebel 58 an, wodurch die Verklüpfung mit dem Zwischenhebel 69 gelöst und der Kontakthebel 45 unter dem Druck der Feder 67 im Uhrzeigersinn verdreht wird. Hierdurch wird über den Zwischenhebel 69 der Bügel 75 mit der Folge nach rechts bewegt, daß sich der Schaltknebel 20 entgegen dem Uhrzeigersinn in Ausschaltstellung verdreht und der bewegliche Kontakthebel 46 in geöffneter Stellung gehalten wird. Das Schaltschloß 19 hält somit die Kontakteinrichtung 21 zuverlässig offen.

Fig. 2 zeigt eine Stellung des Leitungsschutzschalters 10 nach elektromagnetischer oder thermoelektrischer Auslösung mit sicher geöffneter Kontakteinrichtung 21.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Leitungsschutzschalters ist für einen Bemessungsstrom von zum Beispiel 100 A eine doppelte Ausbildung der in Verbindung mit Fig. 1 und 2 beschriebenen Einzelteile vorgesehen, das heißt, alle vorstehend beschriebenen Teile sind doppelt vorgesehen und somit auch zwei Überstromauslöser 22, die in der noch zu beschreibenden Weise parallel geschaltet sind. Die Anschlußklemmen 16 der beiden Einheiten sind zusätzlich parallel geschaltet, wie dies noch nachfolgend beschrieben ist.

Zusätzlich sind gemäß der Erfindung die beiden Spulen 33 eingangsseitig wie auch ausgangsseitig miteinander verbunden, um eine symmetrische Stromverteilung zu gewährleisten.

In Fig. 3 sind die beiden Spulen mit 33a, 33b bezeichnet, die jeweils dem in Verbindung mit Fig. 1 und 2 beschriebenen Auslösemechanismus bzw. Überstromauslöser 22 zugeordnet sind. Der jeder Spule 33a, 33b zugeordnete Kontakt oder Kontakthebel ist in Fig. 3 mit 46a bzw. 46b bezeichnet. Nach Fig. 3 wird somit der Kontakthebel 46a durch den mittels der Spule 33a bewegten Stoßel 42 geöffnet und der Kontakthebel 46b durch den von der Spule 33b aktivierten Stoßel 42. Dies bedeutet, daß die Kontakthebel 46a, 46b nicht über eine Mechanik miteinander gekoppelt sind oder gekoppelt sein müssen. Fließt ein Überstrom durch die Spule 33a, wird der Kontakthebel 46a geöffnet. Fließt weiterhin ein Überstrom, dann wird innerhalb kürzester Zeit durch den dann erfolgenden Stromfluß ausschließlich über die Spule 33b auch sofort der Kontakthebel 46b geöffnet.

Die beiden Spulen 33a, 33b sind ausgangsseitig durch eine Verbindung 79 elektrisch miteinander gekoppelt und eingangsseitig sind die beiden Spulen durch eine entsprechende elektrische Verbindung ebenfalls direkt miteinander gekoppelt.

Fig. 4 zeigt eine Ansicht des erfindungsgemäßen Leitungsschutzschalters, bei dem die beiden in Fig. 4 mit 20a, 20b bezeichneten Schaltknebel durch eine Griffverbindung 80 miteinander gekoppelt sind. Auf diese Weise wird sowohl ein manuelles Schließen beider Kontakthebel 46a, 46b nach erfolgter Auslösung durch einen Überstrom gewährleistet, wie auch das gleichzeitige Öffnen dieser Kontakthebel auf manuelle Weise.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Leitungsschutzschalters erfolgt der Anschluß der eingangsseitigen wie auch ausgangsseitigen Leiter mit Hilfe von Bockschenklenden, die in Fig. 5 schematisch dargestellt sind und somit eingangsseitig wie auch ausgangsseitig des Leitungsschutzschalters vorgesehen sind. Die Bockschenklende 81 gemäß Fig. 5 befindet sich vorzugsweise auf der in Fig. 4 links wie auch rechts dargestellten Seite des Leitungsschutzschalters, wobei die Bockschenklende jeweils den Anschluß zu den in Fig. 1 und 2 mit 16 bzw. 18 bezeichneten Anschlußklemmen darstellt.

Bei dem erfindungsgemäßen Leitungsschutzschalter wird jeweils die Spule 33a, 33b als Magnetauslöser als auch als Heizung für den thermischen Auslöser verwendet, infolgedessen das eingesetzte Bimetall in Form der Bimetall-Schnappscheibe 52 nicht stromdurchflossen ist. Die zusätzliche Parallelschaltung der Spulen 33a, 33b, nämlich spuleneingangsseitig wie auch spulenausgangsseitig, wie dies in Fig. 3 dargestellt ist, bringt zusätzlich zu der Parallelschaltung der beiden Einheiten mittels der Bockschenklenden 81 nach Fig. 5 eine symmetrische Stromverteilung und vermeidet Schwierigkeiten in Folge unterschiedlicher, fertigungsbedingter Innenwiderstände.

Im Prinzip verwendet der erfindungsgemäße Leitungsschutzschalter den Einsatz von zwei identischen Einheiten mit der Maßgabe, daß die beiden Spulen der beiden Einheiten jeweils eingangsseitig als auch ausgangsseitig miteinander verbunden sind. Neben einem Doppel-T-Gehäuse zur Aufnahme des erfindungsgemäßen Leitungsschutzschalters und der größeren Anschlußklemme in Form der Bockschenklenden nach Fig. 5 sind gegenüber bekannten derartigen Leitungsschutzschaltern für kleine Bemessungsströme keine weiteren Neuteile erforderlich.

Gleichwohl vorliegende Erfindung in Verbindung mit einer bevorzugten Ausführungsform eines Leitungsschutzschalters entsprechend Fig. 1 und 2 beschrieben ist, läßt sich das Prinzip auch bei anderen Leitungsschutzschaltern verwenden, beispielsweise unter Einsatz von jeweils zwei Leitungsschutzschaltereinheiten,

wie sie in der DE 39 15 127 C1 beschrieben sind. Gemäß der Erfindung werden solche Leitungsschutzschalterkonstruktionen bevorzugt, bei welchen die thermische Auslösung ohne stromdurchflossene Bimetallelemente gewährleistet ist.

5

Patentansprüche

1. Leitungsschutzschalter,
mit einer Magnetauslöseeinrichtung, die auf eine Schaltschloßeinheit zur Öffnung einer Kontakteinrichtung im Überlastfall einwirkt,
mit einem an die Magnetauslöseeinrichtung angeschlossenen Lichtbogenlöschpaket,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Magnetauslöseeinrichtung (22) zwei parallel geschaltete Spulen (33a,33b) aufweist.
2. Leitungsschutzschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltschloßeinheit aus zwei Schaltschlössern (19) besteht, der jeweils eine Kontakteinrichtung (21) zugeordnet sind, und daß an jede Spule (33a,33b) ein Lichtbogenlöschpaket (23) angeschlossen ist.
3. Leitungsschutzschalter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eingangsseitig und ausgangsseitig Bockschellenklemmen (81) zum Anschließen der Leiter vorgesehen sind.
4. Leitungsschutzschalter nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Griffverbindung (80) zur mechanischen Kopplung von Schaltknebeln (20) der Schaltschloßeinheit vorgesehen ist.
5. Leitungsschutzschalter nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein innerhalb jeder Spule (33a,33b) verschiebbar angeordneter Stößel (42) durch ein Bimetall-Schnappelement (52) ausrückbar ist, wobei das Bimetall-Schnappelement (52) jeweils als Scheibe mit einer zentralen Durchtrittsbohrung für den Stößel (42) ausgebildet und außerhalb des Stromkreises angeordnet ist.

35

40

45

50

55

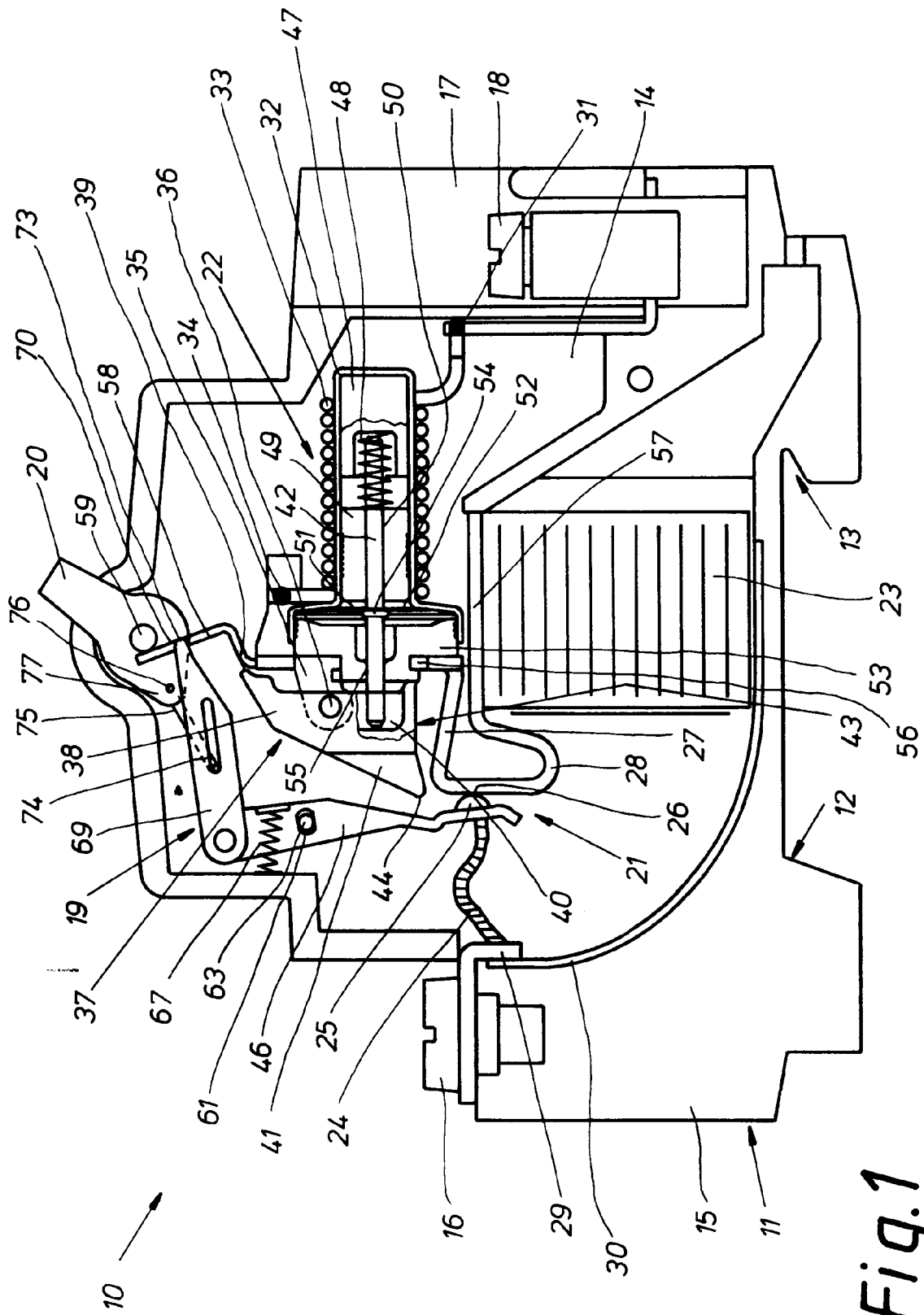


Fig.1

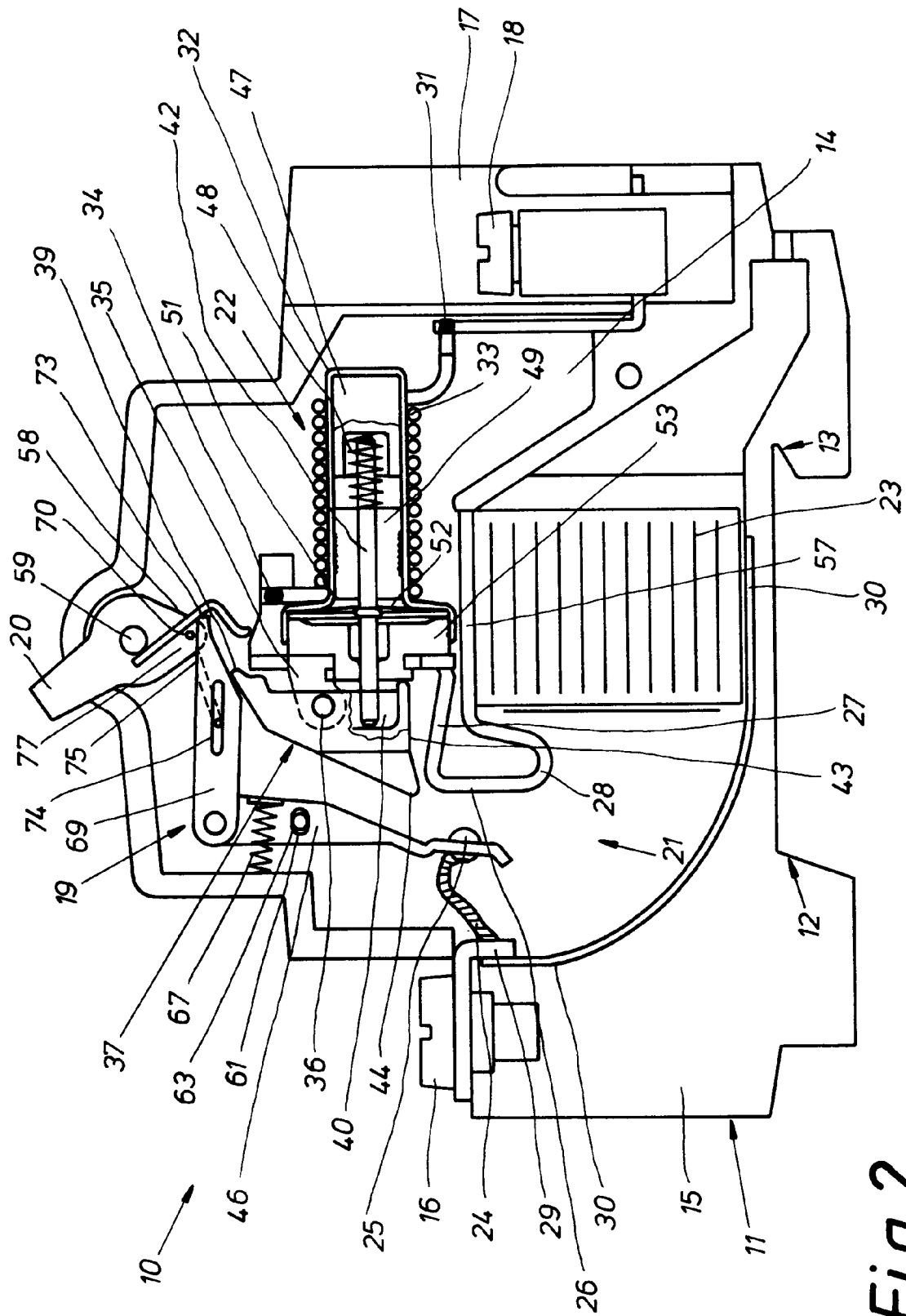


Fig.2

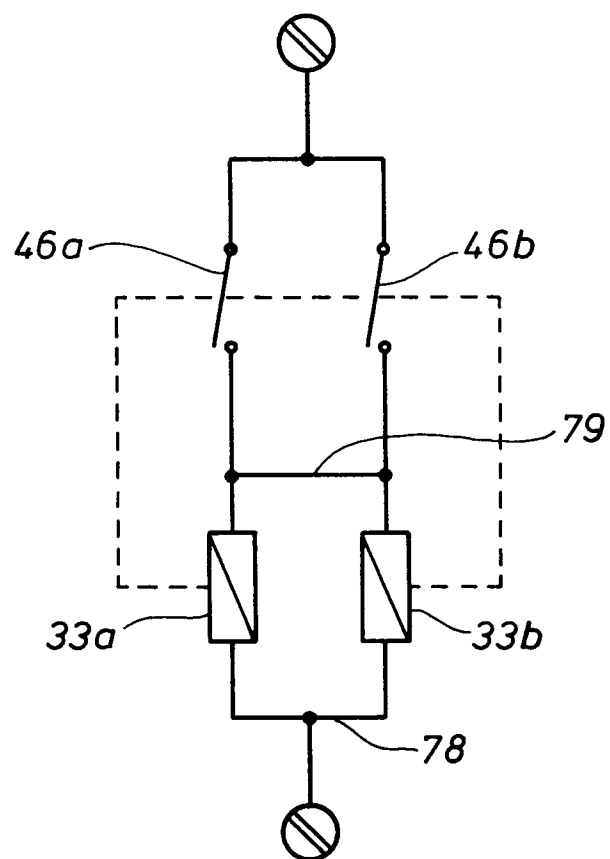


Fig. 3

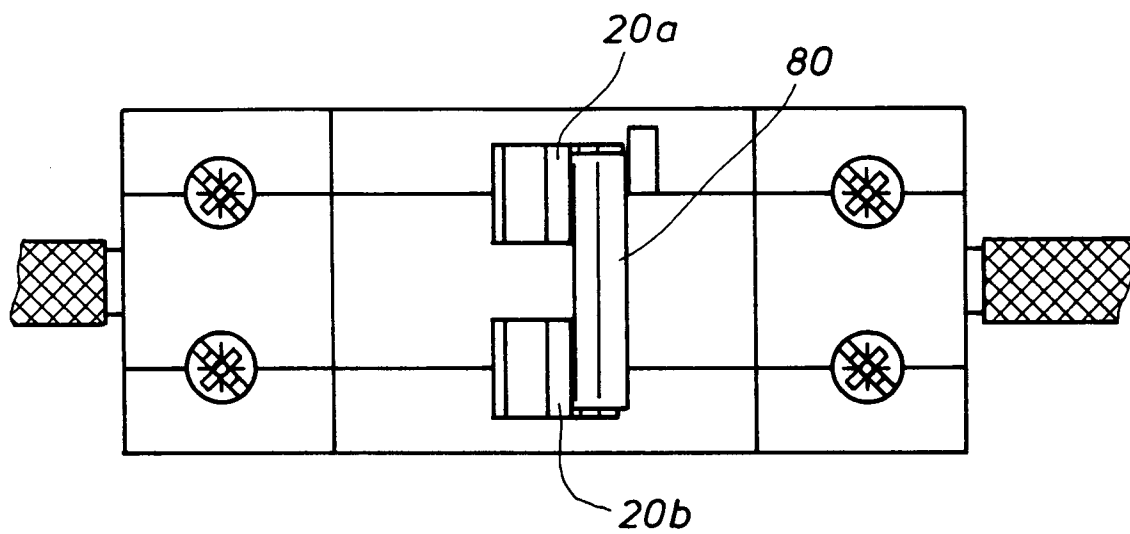


Fig. 4

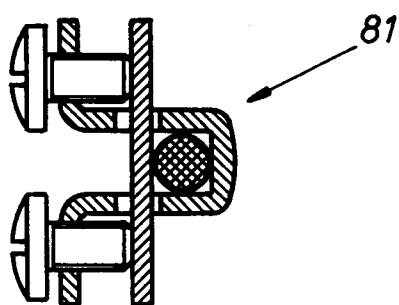


Fig. 5