

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑲ Anmeldenummer: 83107884.5

⑤① Int. Cl.³: **H 01 H 83/22**

⑳ Anmeldetag: 10.08.83

③① Priorität: 24.02.83 AT 640/83
19.08.82 AT 3143/82

⑦① Anmelder: **BROWN, BOVERI & CIE Aktiengesellschaft,**
Kallstadter Strasse 1, D-6800 Mannheim 31 (DE)

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 21.03.84
Patentblatt 84/12

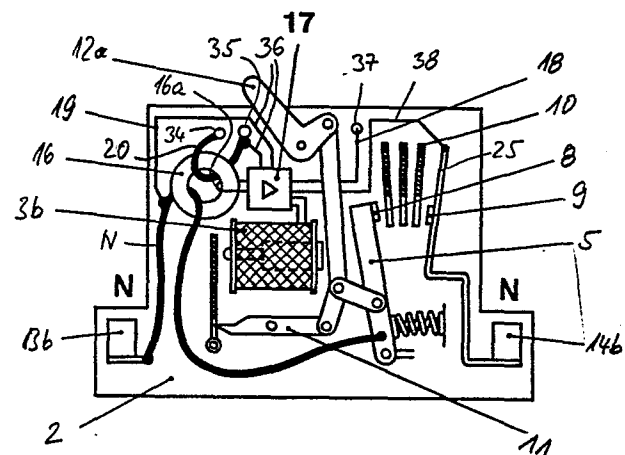
⑦② Erfinder: **Biegelmeier, Gottfried, Prof.-Dr.,**
Heiligenstädterstrasse 187, A-1190 Wien (AT)
Erfinder: **McDowell, G.R.C.,** 24 Oak Drive, Bramhall
Cheshire SK7 2AD (GB)

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: CH DE FR GB IT LI NL

⑦④ Vertreter: **Kempe, Wolfgang, Dr. et al, c/o Brown, Boveri & Cie AG** Postfach 351, D-6800 Mannheim 1 (DE)

⑤④ Leitungsschutzschalter mit Fehlerstromauslösung.

⑤⑦ Ein Leitungsschutzschalter mit einer Fehlerstromauslösung besteht aus nebeneinander angeordneten Bauelementen (2), Schaltfluchten genannt, in denen die Polstreifen für die Unterbrechung der Phasenleiter und des Neutralleiters (N) untergebracht sind. Beide enthalten miteinander gekuppelte Schaltschlösser (5, 11) mit thermischen und magnetischen Auslösern (3b), wobei in der Schaltflucht des Neutralleiters ein thermischer Auslöser nicht vorhanden ist, wohl aber Bauteile für den Magnetauslöser (3b) und das Schaltschloß (5, 11), die den entsprechenden Bauteilen in den Schaltfluchten der Phasenleiter gleichen. Die Strombahn des Neutralleiters (N) verläuft von den Anschlußklemmen (13b, 14b) über den Summenstromwandler (16), der auch die Phasenleiter erfaßt, zu den Unterbrecherkontakten (8, 9). Zur Vereinfachung der Herstellung und zur Verbesserung der Montagefreundlichkeit ist in der Schaltflucht des Neutralleiters (N) eine netzspannungsabhängige elektronische Verstärkungseinrichtung (17) angeordnet, und die Auslösespule des Magnetauslösers (3b) ist über die Verstärkungseinrichtung (17) und den Summenstromwandler (16) mit dem Netz verbunden, so daß bei Fließen eines Fehlerstromes der Magnetauslöser (3b) betätigt wird.



5

B R O W N, B O V E R I & C I E AKTIENGESELLSCHAFT
Mannheim 01. Aug. 1983
Mp.-Nr. 588/83 ZPT/P4 - Ft/Sd

10

15 Leitungsschutzschalter mit Fehlerstromauslösung

Die Erfindung betrifft einen Leitungsschutzschalter mit Fehlerstromauslösung, bestehend aus nebeneinander angeordneten Bauelementen (Schaltfluchten), in denen die Polstrecken für die Unterbrechung der Phasenleiter und des Neutralleiters untergebracht sind und die die miteinander gekuppelten Schaltschlösser mit den thermischen und magnetischen Auslösern enthalten, wobei in der Schaltflucht des Neutralleiters kein thermischer Auslöser, aber Bauteile für den Magnetauslöser und das Schaltschloß, die den entsprechenden Bauteilen in den Schaltfluchten der Phasenleiter gleichen, angeordnet sind, und wobei die Strombahn des Neutralleiters von den Anschlußklemmen über den Summenstromwandler, der auch die Phasenleiter erfaßt, zu den Unterbrecherkontakten geführt ist.

30 Fehlerstrom wird im Folgenden durch FI, Leitungsschutz durch LS abgekürzt.

35 Kombinierte Leitungsschutzschalter-Fehlerstromschutz-

schalter sind bekannt. So beschreibt z.B. die DE-AS 1
169 015 einen derartigen Schalter, bei dem an einem als
Leitungsschutzschalter ausgebildeten Bauteil quer zur
Verbindungsline der Anschlußklemmen ein Bauteil ange-
5 setzt ist, das den Fehlerstromauslöser enthält. Dabei
ist zwischen den beiden Bauteilen ein Übertragungsglied
zum Einwirken des Fehlerstromauslösers auf das Schalt-
schloß vorgesehen. In der DE-AS 1 256 775 wird versucht,
das Problem dadurch zu lösen, daß bei mehrpoligen
10 Schaltern die Aufnahmeräume für die Schaltkontakte
parallel zueinander und parallel zur Verbindungsline
der Anschlußklemmen angeordnet sind und daß der Schal-
terraum in drei Raumteile aufgeteilt ist, in denen
Schaltpole und Lichtbogenlöschvorrichtung in einem
15 Raumteil, Kurzschluß- und Überstromauslöser sowie Schal-
termechanik und Summenstromwandler in einem zweiten
Raumteil, Fehlerstromrelais und Prüfeinrichtung in einem
dritten Raumteil untergebracht sind. In der DE-AS 1 280
382 wird wiederum vorgeschlagen, den LS-Schalterteil
20 jedes Stromzweiges unabhängig von den übrigen LS-Schal-
ter-Polstrecken zu machen und dabei alle Abzweige
gemeinsam auf Fehlerstrom zu kontrollieren. Auch die
DE-AS 1 563 827 verwendet für einen kombinierten FI-LS-
Schalter einen Fehlerstromschutzschalter, an den selb-
ständige Schalter, insbesondere Leitungsschutzschalter
25 angesetzt sind, deren Schaltschlösser in geeigneter
Weise miteinander gekuppelt sind. Bei der DE-AS 2 754
033 werden FI-Schalter und LS-Schalter derart miteinan-
der verbunden, daß nur eine gemeinsame Eingangsklemme
vorhanden ist. Die Verbindung von zwei Schaltmechanismen
30 für den Fehlerstromschutzschalter und den Leitungs-
schutzschalter beschreibt auch die Europäische Patent-
schrift 0 014 871 und die DE-AS 2 654 373. Kombinierte
FI-LS-Schalter mit netzspannungsabhängigen Verstärkungs-
35 einrichtungen werden in einer Reihe von Patentschriften

beschrieben, etwa in der DE-AS 2 730 874, DE-AS 2 825
881, DE-AS 2 338 785, DE-AS 2 924 122 und der UK-PS 1
107 879. Diese Lösungen beschreiben aber nur die elek-
trische Funktion der elektronischen Schaltungen und
5 nicht den prinzipiellen Aufbau des FI-LS-Schalters.

Alle genannten Konstruktionen sind relativ aufwendig,
erfordern entweder eine zusätzliche Schaltflucht oder
besondere Schloßteile und einen speziellen Magnetaus-
10 löser, der entweder direkt vom Summenstromwandler erregt
wird oder über einen Verstärker bei Fließen des Fehler-
stromes mit Hilfe der Netzenergie anspricht.

In den kommenden Jahren wird der Bedarf an Leitungs-
15 schutzschaltern mit Fehlerstromauslösung stark anstei-
gen. Dies zeichnet sich in der Entwicklung der Errich-
tungsvorschriften bereits jetzt ab, wobei die Ursachen
einerseits in einem Wunsch nach höherer Sicherheit der
elektrischen Anlagen und andererseits im Bedürfnis nach
20 einer größeren Zuverlässigkeit der Schutzschalter lie-
gen. Es ist in diesem Zusammenhang aus der Literatur-
stelle Biegelmeier, Hönniger, Das Prinzip der dreifachen
Sicherheit für die Schutzmaßnahmen beim indirekten
Berühren ÖZE 34. Jg. (1981), H 6, S.185 bis 194 (Lit.1)
25 bekannt, daß schon vor zwanzig Jahren ein erweiterter
Schutzumfang für die Schutzmaßnahmen beim indirekten
Berühren als "vollkommener Fehlerschutz" vorgeschlagen
worden ist, was sich jedoch nur langsam durchsetzen
konnte. Die Grundidee bestand in der Forderung, mit
30 hochempfindlichen Fehlerstromschutzschaltern zusätzlich
zu den damals üblichen Schutzmaßnahmen beim indirekten
Berühren auch gegen direktes Berühren zu schützen. Mit
weiteren Erkenntnissen und Fortschritten in der Elek-
trophathologie wurden diese Gedanken wichtig und heute
35 weiß man, wie in der Literaturstelle Biegelmeier, über

die Auslöseempfindlichkeiten und die Auslösezeiten von Fehlerstrom-Schutzschaltern, E u. M, 98 Jg. 1981, H9, S. 374 bis 379 (Lit. 2), ausführlich dargestellt, sehr genau, welche Anforderungen an die Schutzmaßnahmen beim indirekten Berühren hinsichtlich der Auslösezeiten gestellt werden müssen.

Damit wird sich aber das Prinzip der dreifachen Sicherheit in den kommenden Jahren weitgehend durchsetzen (siehe Lit.1) und in allen elektrischen Anlagen werden die Steckdosenstromkreise oder Räume mit besonderer Gefährdung zusätzlich durch hochempfindliche Fehlerstromschutzschalter geschützt werden. Diese Entwicklung ist heute schon in den IEC-Entwürfen zu erkennen, in denen z.B. für Badezimmer dieser zusätzliche Schutz gefordert wird. Es liegt auf der Hand, daß damit die erforderlichen Stückzahlen der Schutzschalter mit Auslösenennfehlerströmen unter 30 mA stark ansteigen werden. Damit treten aber Wirtschaftlichkeitsfragen in den Vordergrund und man wird hier sicher für den Schutz dieser einzelnen Stromkreise den Überstromschutz mit dem Fehlerstromschutz kombinieren, wie es etwa heute bereits der skizzierte Stand der Technik tut. Demgemäß ist auf einfache Montierbarkeit und Produktion der Schalter mehr und mehr Wert zu legen.

Die Montage des Schalters in der Installation hat gewisse Schwierigkeiten. Es ist nämlich beim Anschluß des Schalters erforderlich, darauf zu achten, daß beim Anschließen Netz und Verbraucherseite nicht vertauscht werden.

Jeder FI-Schutzschalter hat ja bekanntlich eine Prüfeinrichtung, bei deren Betätigung im Schalter über einen Strombegrenzungswiderstand ein künstlicher Fehlerstrom

zum Fließen kommt, der den Schutzschalter auslöst. Dieser Fehlerstrom liegt immer höher als der Auslösenennfehlerstrom des Schutzschalters. In den einschlägigen Vorschriften wird meist festgelegt, daß beim Betätigen der Prüfeinrichtung die Erregeramperewindungszahl, die durch den Prüfstrom im Summenstromwandler des Schutzschalters erzeugt wird, nicht höher sein darf, als das 2,5-fache der Amperewindungszahl, die durch den Nennwert des Auslösefehlerstromes erzeugt wird. Nimmt man z.B. einen Schutzschalter mit einem Nennwert des Auslösefehlerstromes von 0.5 A an, so können beim Betätigen der Prüfeinrichtung maximal 1,25 A zum Fließen kommen. Damit wird im Prüfwiderstand bei einer Spannung von 220 V eine Leistung von fast 300 W umgesetzt. Die Begrenzungswiderstände im Schutzschalter müssen aber aus Dimensionierungsgründen klein gehalten werden. Sie haben Nennleistungen von einigen Watt und werden daher durch den Prüfstrom hoch überlastet. Werden nun irrtümlich Netz- und Verbraucherseite beim Anschließen vertauscht, so löst beim Drücken der Prüftaste der Schutzschalter zwar aus, der Prüfstromkreis bleibt aber an Spannung. Wird die Prüftaste etwas zu lange in der EIN-Stellung gehalten, dann brennt der Prüfwiderstand durch.

Noch kritischer ist die Abhängigkeit vom Anschluß der Netz- und Verbraucherseite bei netzspannungsabhängigen elektronischen Verstärkungseinrichtungen. Derartige Einrichtungen arbeiten meist mit Transistorverstärkern, die beim Fließen des Fehlerstromes durch die Spannung an der Sekundärwicklung des Summenstromwandlers einen Thyristor durchschalten, dessen Strom die Auslösespule betätigt. Wenn der Schalter aber falsch angeschlossen ist, bleibt die elektronische Schaltung auch nach dem Abschalten an Spannung, und die elektronischen Bauelemente werden unnötig beansprucht.

Aus den oben angeführten Gründen war die Industrie schon seit Jahren bemüht, Fehlerstromschutzschalter auf den Markt zu bringen, bei denen Anschluß von Netz- und Verbraucherseite beliebig vertauscht werden kann.

So wurde z.B. versucht, den Prüfstromkreis über einen Hilfskontakt zu führen, der auf der beweglichen Schaltbrücke seinen Gegenkontakt hat. Schaltet der Schalter aus, dann ist dieser Kontakt offen, und damit ist auch beim Betätigen der Prüfeinrichtung kein Stromfluß über den Prüfstromkreis möglich (DE-PS 877 165). Diese Lösung hat jedoch Nachteile. Ein Kontakt in der Nähe der Hauptkontakte ist den aggressiven Lichtbogengasen ausgesetzt, und außerdem ist die Führung des Prüfstromkreises zu einem Hilfskontakt auf der beweglichen Schaltbrücke eines Hauptkontaktes in der Montage aufwendig. Eine ähnliche Lösung mit den gleichen Nachteilen gibt die DE-PS 1 123 751 an. Kostspielig ist auch der Einbau eines Thermoschalters in den Prüfstromkreis der in DE-PS 1 067 928 beschrieben wird. Auch mit einem PTC-Widerstand im Prüfstromkreis (CH-PS 460 139) können die großen Leistungsunterschiede kaum beherrscht werden.

Es wurden auch mehrere Vorschläge für mechanische Verriegelungen des Betätigungsorgans der Prüfeinrichtung gemacht. In der DE-PS 1 020 404 wird zu diesem Zweck ein Prüfknopf verwendet, der mit der Antriebsachse des Schalters gekuppelt ist. Auch diese Lösung ist konstruktiv ungünstig, weil dadurch Betätigungsorgan und Prüftaste räumlich voneinander abhängig werden und nicht an jenen Stellen vorgesehen werden können, die vom Standpunkt der Bedienungsübersichtlichkeit optimal wären. Eine mechanische Prüftastenverriegelung beschreibt auch die AT-PS 317 347. Alle Lösungen, die für die Prüfein-

richtung vorgesehen wurden, können aber die Schwierigkeiten nicht beseitigen, die hinsichtlich der nachteiligen Beeinflussung der elektronischen Auslösereinheit bestehen, wenn Netz- und Verbraucherseite falsch angeschlossen werden.

Die Erfindung setzt sich nun zum Ziel, einen Leitungsschutzschalter mit Fehlerstromauslösung zu schaffen, der sowohl in bezug auf Wirtschaftlichkeit als auch in bezug auf Zuverlässigkeit der Auslösung wesentliche Vorteile gegenüber den bisher bekannten Lösungen bietet. Insbesondere soll der Leitungsschutzschalter mit Fehlerstromauslösung montagefreundlich sein, so daß beim Anschluß Netz- und Verbraucherseite beliebig vertauscht werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß in der Schaltflucht des Neutralleiters eine netzspannungsabhängige elektronische Verstärkungseinrichtung angeordnet ist und daß die in der Schaltflucht des Neutralleiters angeordnete Auslösespule des Magnetauslösers über die Verstärkungseinrichtung und den Summenstromwandler mit dem Netz verbunden ist, wodurch beim Fließen eines Fehlerstromes der Magnetauslöser betätigt wird.

Der Magnetauslöser in der Schaltflucht des Neutralleiters und das zugehörige Schaltschloß besitzen im wesentlichen die gleichen Bauteile wie die Magnetauslöser und die Schaltschlösser in den Schaltfluchten der Phasenleiter. Die Auslösespule des Magnetauslösers in der Neutralleiterschaltflucht mit entsprechender Windungszahl ist über die elektronische Schaltung mit dem Netz verbunden und betätigt beim Fließen eines Fehlerstromes den Magnetauslöser. Die Strombahn des Neutralleiters ist

über den Summenstromwandler von den Anschlußklemmen zu den Unterbrecherkontakten geführt. Man erreicht durch diese Erfindung, daß für die Fehlerstromauslösung mit Ausnahme der Auslösespule praktisch die gleichen Bauteile verwendet werden können, wie für die Überstromauslösung in den Schaltfluchten der Phasenleiter. Damit ist aber größte Wirtschaftlichkeit gegeben und in bezug auf die Zuverlässigkeit wird für die Fehlerstromauslösung das gleiche Niveau erreicht wie bisher bei der Überstromauslösung üblich.

In einer vorteilhaften Weiterbildung kann erfindungsgemäß die Auslösespule des Magnetauslösers in der Schaltflucht des Neutralleiters zweiteilig ausgeführt sein, wobei eine Spule über eine geeignete elektronische Schaltung mit dem Netz verbunden ist und beim Fließen eines Fehlerstromes den Magnetauslöser betätigt und wobei die andere Spule vom Neutralleiterstrom durchflossen wird und ebenfalls beim Überschreiten eines bestimmten Einstellwertes des Neutralleiterstromes den Magnetauslöser betätigt.

Durch diese Lösung wird erreicht, daß bei reinen Kurzschlüssen ohne Fehlerstrom gegen Erde auch der Magnetauslöser in der Schaltflucht des Neutralleiters anspricht und die Öffnungsbewegung des zugeordneten Neutralleiterkontaktes unterstützt. Dadurch wird die Verschweißungsgefahr des Neutralleiterkontaktes verringert.

Um auch die geforderte Vertauschbarkeit von Netz- und Verbraucherseite beim Anschluß zu erreichen, wird erfindungsgemäß ein Leitungsschutzschalter mit Fehlerstromauslösung vorgeschlagen, der statt einen Unterbrecherkontakt im Neutralleiter einen durchgeführten

Neutralleiter besitzt. Der dadurch freiwerdende Kontakt in der Schaltflucht des Neutralleiters wird als Hilfskontakt für das Ausschalten der Netzspannungsversorgung für den Prüfkreis und die elektronische Verstärkungseinrichtung benutzt. Figur 7 zeigt das Schaltungsschema.

Damit in der Massenfertigung möglichst wirtschaftlich produziert werden kann, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß die Netzzuleitung für Verstärker und Prüfeinrichtung über einen Unterbrecherkontakt führt, der im Aufbau den Unterbrecherkontakten der Phasenleiter gleicht.

Die Strombahn des Neutralleiters ist gemeinsam mit den Strombahnen der Phasenleiter über den Summenstromwandler geführt, wird aber nicht über den Unterbrecherkontakt geführt, d.h. sie verbindet direkt die beiden Klemmen für netz- und verbraucherseitigen Neutralleiteranschluß. Der Unterbrecherkontakt in der Neutralleiter-Schaltflucht wird nach Figur 7 als Hilfskontakt für das Ausschalten der Netzspannungsversorgung für den Prüfkreis und die elektronische Verstärkungseinrichtung benutzt.

Schon aus Gründen der Massenfertigung wird man dabei die bewegliche Kontaktbrücke für den Hilfskontakt in gleicher Weise ausführen wie für einen Neutralleiterkontakt, also voreilend schließen und nacheilend öffnend. Da im Auslöserkreis nur geringe Ströme fließen, ist ein derartiger Kontakt stark überdimensioniert und daher funktionssicher.

Die Erfindung reduziert aber nicht nur die für einen derartigen Schutzschalter erforderlichen verschiedenen Bauteile, sondern sie bringt auch die gleiche Auslöse-

zuverlässigkeit, wie sie bisher bei Leitungsschutzschaltern üblich war. Dadurch, daß für die Fehlerstromauslösung die gleichen Schaltschloßteile verwendet werden wie für die Überstromauslösung, kommt man zu einem robusten zuverlässigen und wirtschaftlichen Schaltgerät, dem in der Zukunft besonders für den Schutz von Steckdosenstromkreisen große Bedeutung zukommen dürfte.

Um die Montagefreundlichkeit zu erhöhen, wäre es denkbar, ein derartiges Gerät mit Anschlußklemmen für den Neutralleiter zu versehen, die in Form der bekannten Neutralleitertrennklemmen ausgeführt sind. Dadurch könnte man bei Isolationsfehlern des Neutralleiters in der geschützten Anlage die Fehlerortung leichter durchführen. Bekanntlich muß in diesen Fällen ja für die Isolationswiderstandsmessung der Neutralleiter von der Verteilung abgeklemmt (getrennt) werden.

Deshalb wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, eine oder beide Neutralleiterklemmen so auszuführen, daß mittels eines Werkzeuges (Schraubendreher) die Verbindung zum Neutralleiter, ohne ihn zu bewegen, leicht und sichtbar getrennt werden kann (Neutralleitertrennklemme).

25

30

35

Anhand der Zeichnungen, in denen einige Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt sind, sollen die Erfindung, weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen sowie weitere Vorteile näher erläutert und
5 beschrieben werden.

Es zeigt:

- 10 Figur 1 eine Aufsicht auf den erfindungsgemäßen
 Schalter,
- Figur 2 eine Einsicht in den Leitungsschutzschalter,
- 15 Figur 3 eine Einsicht in den Fehlerstrombauteil,
- Figur 4 den magnetischen Auslöser im Leitungsschutzschalter,
- 20 Figur 5 eine weitere Ausgestaltung des Fehlerstrombauteiles und

Figuren 6 u. 7 zwei Schaltungsanordnungen des Schalters
gemäß der Erfindung.

25

30

35

Figur 1 zeigt den Aufriß eines geschlossenen Schutzschalters, bestehend aus nebeneinander angeordneten Bauelementen (Schaltfluchten) 1 für den Phasenleiter L1 mit diesem zugeordneten Anschlußklemmen 13a und 14a und 2 für den Neutralleiter N mit diesem zugeordneten Anschlußklemmen 13b und 14b. Das Betätigungsorgan des Schutzschalters besteht aus miteinander gekuppelten Schaltknebeln 12a und 12b. Die Kupplung der Schaltschlösser im Inneren des Schutzschalters ist nicht sichtbar. Ferner besitzt der Schutzschalter, der als Leitungsschutzschalter mit Fehlerstromauslösung ausgebildet ist und so wirkt, eine Prüfeinrichtung 15, mit der beim Drücken eines Drucktasters 15a ein Prüfstromkreis geschlossen wird, in dem der Prüffehlerstrom fließt. Eine derartige Prüfeinrichtung als solche ist bekannt.

Die Figur 2 zeigt das Innere der Schaltflucht für den Phasenleiter L1. Von der Anschlußklemme 13a verläuft ein Verbindungsleiter 20 durch eine erste Öffnung 21 in der Gehäuseseitenwand des Leitungsschutzschalters, durch die sie zu dem Fehlerstrombauteil (siehe weiter unten) geführt ist. Von dort wird sie durch eine zweite Öffnung 22 wieder in den Leitungsschutzschalter eingeführt und ist an einem Ende eines thermischen Überstromauslösers 4 angeschlossen. Am anderen Ende des Überstromauslösers 4 schließt sich eine Verbindungsleitung 23 an, die zur Spule eines Magnetauslösers 3a führt. Deren Ende ist über eine weitere Verbindungsleitung 24 mit einem Kontakthebel 5 elektrisch leitend verbunden, dessen freies Ende ein bewegliches Kontaktstück 8 aufweist, das mit einem an einer Lichtbogenleitschiene 25, die zur Klemme 14a führt, befestigten festen Kontaktstück 9 zusammenwirkt. Der Kontaktstelle 8/9 ist ein Lichtbogenlöschblechpaket 10 zugeordnet.

Im Inneren des Leitungsschutzschalters befindet sich ein Schaltschloß, daß aus einem drehbar gelagerten Doppelarmhebel 11 besteht, der mit einer Kniegelenkhebelanordnung 26 an einem Ende gelenkig verbunden ist; im Bereich des Knies der Hebelanordnung 26 ist eine Verbindungsstange 27 hin zum Schaltknebel 12a vorgesehen. Das andere Ende der Hebelanordnung 26 ist am Kontakthebel 5 angelängt. Der Doppelarmhebel wirkt mit einem Verklünnungshebel 28 zusammen, dergestalt, daß sich der Doppelarmhebel gegen den Arm 28 abstützt. Mittels eines Übertragungshebels 29 wird die Bewegung des Thermobimetalls bzw. des thermischen Auslösers 4 auf den Verklünnungshebel 28 übertragen, so daß unter dem Druck einer Kontaktöffnungsfeder 30 beim Verschwenken des Hebels 28 entgegen dem Uhrzeigersinn die Verriegelung gelöst wird, so daß das Schaltschloß den beweglichen Kontakthebel 5 in Ausschaltstellung verbringen kann. Der Hebel 28 wird zusätzlich durch den magnetischen Auslösers 3a betätigt, dergestalt, daß der Anker 6 nach links aus dem Magnetauslöser 3a herausgeschlagen wird, wenn ein Kurzschlußstrom auftritt und so den Hebel 28 in Drehung versetzt. Gleichzeitig ist der Anker 6 des Schnellauslösers bzw. des magnetischen Auslösers 3a zusätzlich über eine mechanische Kupplung 7 mit dem bewegbaren Kontakthebel 5 verbunden, wodurch die Öffnungsbewegung dieses Kontakthebels unterstützt wird. Der Lichtbogen wird dadurch schnell von dem beweglichen Kontakthebel 5 und dem damit zusammenwirkenden festen Kontaktstück 9 in die Lichtbogenlöschiele 10 getrieben.

An der Lichtbogenleitschiene 25 ist ferner eine Prüfleitung 31 angeschlossen, die eine Kontaktstelle 32 aufweist, die mittels der Prüfeinrichtung 15 überbrückt werden kann. Die Prüfleitung 31 wird durch eine dritte

Öffnung 33 im Gehäuse hin zum Fehlerstrombauteil geführt (siehe weiter unten).

Dieses Fehlerstrombauteil ist in der Figur 3 dargestellt. Dabei werden für den Bauteil in der Anordnung gemäß Figur 2 entsprechende Bauteile die gleichen Bezugssziffern verwendet. Die Figur 3 zeigt also das Innere der Schaltflucht für den Neutralleiter. An der Anschlußklemme 13b ist der Neutralleiter N angeschlossen, der durch einen Summenstromwandler 16 hindurchgeführt wird und mit seinem anderen Ende an einem Kontakthebel 5 angeschlossen ist. Durch den Summenstromwandler ist ferner die Leitung 20 hindurchgeführt, wobei Öffnungen 34 und 35 zu sehen sind, die den Öffnungen 21 und 22 entsprechen und durch die die den Phasenleiter bildende Leitung 20 ins Innere des Bauteils und aus diesem herausgeführt ist.

Um den Summenstromwandler 16 ist eine Sekundärwicklung 16a gewickelt, die auf eine Verstärkereinrichtung 17 geschaltet ist, deren Ausgang dem Magnetauslöser 3b zugeführt ist. Mittels der Versorgungsleitungen 36 wird die Verstärkereinrichtung 17 mit Strom versorgt.

Die Prüfleitung 31 ist über eine Öffnung 37 ins Innere des Fehlerstrombauteils eingeführt und über den Leitungsabschnitt 18 dem Verstärker 17 zugeführt. Der andere Anschluß des Verstärkers wird über eine Leitung 38 mit der Lichtbogenleitschiene 25, an der das feste Kontaktstück 9 angebracht ist, verbunden, welche Lichtbogenleitschiene 25 an die Klemme 14b angeschlossen ist.

Der Verstärker 17 ist netzspannungsabhängig und die Auslösespule des Schnellauslösers 3b liegt nicht mehr im Hauptstromkreis, sondern wird bei Fließen eines Fehler-

stromes durch den Verstärker an die Netzspannung angeschlossen, wodurch der Schutzschalter mit Hilfe der Netzenergie ausgelöst wird.

- 5 Die Hauptstrombahn des Neutralleiters wird direkt von den Anschlußklemmen 13b und 14b über den Summenstromwandler zu den Kontakten 8/9 geleitet.

Die Figur 4 zeigt in einer Teilabbildung einen elektromagnetischen Schnellauslöser mit zwei Auslösespulen 3d und 3c. Die Spule 3d entspricht der Spule des Auslösers 3b, liegt im Hauptstromkreis und wird vom Neutralleiterstrom durchflossen. Sie unterstützt bei reinen Kurzschlüssen ohne Fehlerstrom die Öffnungsbewegung des beweglichen Kontaktstückes bzw. des Kontakthebels 5 über die mechanische Kupplung 7. Die Spule 3c wird bei Fließen eines Fehlerstromes durch den Verstärker angeschlossen und löst dadurch den Schutzschalter aus.

- 20 Die Figur 5 zeigt das Innere der Schaltflucht für Neutralleiter N, der durch den Summenstromwandler 16 hindurchgeführt ist, aber nicht am bewegbaren Kontakt hebel endet, sondern an die Anschlußklemme 14b angeschlossen ist. Der Neutralleiter N ist über eine
25 Zwischenleitung 40 sowohl mit einem Leitungszweig 41 als auch mit einem Leitungszweig 42 elektrisch-galvanisch verbunden, welcher Leitungszweig über nicht näher bezifferte Öffnungen in den Leitungsschutzschalterbauteil eingeführt ist und dort die Prüfeinrichtung 15
30 enthält. Über einen Leiter 43 ist die Prüfeinrichtung einerseits an dem festen Kontaktstück 9 und andererseits über ein Zwischenstück 44 mit dem Verstärker 17 verbunden. Ferner wird der Phasenleiter 20 über einen Verbindungsleiter 20a mit dem beweglichen Kontakthebel 5
35 verbunden.

Damit liegt die Auslösespule des elektromagnetischen Schnellauslösers 3b nicht mehr im Hauptstromkreis, sondern wird bei Fließen eines Fehlerstromes durch den Verstärker an die Netzspannung angeschlossen, wodurch der Schutzschalter mit Hilfe der Netzenergie auslöst. Die Hauptstrombahn des Neutralleiters verbindet somit die Anschlußklemmen direkt und führt über den Summenstromwandler. Die Netzzuleitung von Prüfeinrichtung und Verstärker geht von dem Phasenleiter zum Unterbrecherkontakt, wobei die Feder 30 für den notwendigen Kontaktdruck sorgt.

Die Wirkungsweise der Anordnung gemäß den Figuren 3 und 5 wird anhand der Figuren 6 und 7 näher dargestellt.

Die Figur 6 zeigt die Schaltungsanordnung des Bauteiles gemäß Figur 3 inklusive Prüfeinrichtung 15. Die Klemmen des Phasenleiters sind 14a und 13a und die des Nulleiters 14b und 13b. Dabei liegen die Klemmen 14a und 14b am Netz und die Klemmen 13a und 13b sind mit dem Verbraucher verbunden. Die Prüfeinrichtung ist mit ihrem einen Ende hinter der Kontaktstelle 8/9 im Phasenleiter L1 angeordnet, so daß dann, wenn die Kontaktstelle 8/9 geöffnet hat, kein Strom mehr beim Schließen der Prüfeinrichtung 15 über einen Vorwiderstand 50 hin zum Verstärker fließen kann. Wenn das Netz aber an den Klemmen 13a und 13b angeschlossen wird und die Verbraucherseite an die Klemmen 14a und 14b, dann besteht sehr wohl das Problem, daß bei Schließen der Prüfeinrichtung 15 der in der Netzseite befindliche volle Strom an die Prüfeinrichtung 17 angelegt werden kann. Man erkennt, daß die Ausgestaltung gemäß den Figuren 3 und 6 in jedem Falle lageabhängig ist; die beiden Anschlußklemmen-Paare dürfen nicht miteinander verwechselt

werden.

Dies ist bei der Ausführungsform gemäß der Figur 7 nicht
der Fall. Man erkennt, daß die Zuleitung von dem Phasen-
5 leiter L1 hin zu der Prüfeinrichtung über die Kontakt-
stelle 8a/9a führt, die bei Auslösung zusammen mit der
Hauptkontaktstelle 8/9 öffnet. Dadurch wird es gleich-
gültig, ob an den Klemmenpaaren 14a/14b oder an den
Klemmenpaaren 13a/13b Netzspannung ansteht. In jedem
10 Falle wird die Leitung hin zur Prüfeinrichtung 15 durch
die beiden Kontakte 8a/9a geöffnet.

15

20

25

30

35

A n s p r ü c h e

5

1. Leitungsschutzschalter mit Fehlerstromauslösung,
bestehend aus nebeneinander angeordneten Bauelementen
(1,2) (Schaltfluchten), in denen die Polstrecken für die
Unterbrechung der Phasenleiter (L1 70) und des Neutral-
leiters (N) untergebracht sind und die die miteinander
gekuppelten Schaltschlösser (5,11,26) mit den ther-
mischen (4) und magnetischen (3) Auslösern enthalten,
wobei in der Schaltflucht (2) des Neutralleiters ein
thermischer Auslöser nicht, wohl aber Bauteile für den
Magnetauslöser und das Schaltschloß, die den
entsprechenden Bauteilen in den Schaltfluchten der
Phasenleiter gleichen, angeordnet sind, und wobei die
Strombahn des Neutralleiters (N) von den Anschlußklemmen
(13b, 14b) über den Summenstromwandler, der auch die
Phasenleiter erfaßt, zu den Unterbrecherkontakten (8,
8a; 9, 9a) geführt ist, dadurch gekennzeichnet, daß in
der Schaltflucht (2) des Neutralleiters (N) eine netz-
spannungsabhängige elektronische Verstärkungseinrichtung
(17) angeordnet ist und daß die in der Schaltflucht (2)
des Neutralleiters (N) angeordnete Auslösespule des
Magnetauslösers (3b) über die Verstärkungseinrichtung
und den Summenstromwandler (16) mit dem Netz verbunden
ist, wodurch beim Fließen eines Fehlerstromes der
Magnetauslöser (3b) betätigt wird.

30

2. Leitungsschutzschalter mit Fehlerstromauslösung
nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Auslö-
sespule des Magnetauslösers, der im Bauteil des Neutral-
leiters untergebracht ist, zweiteilig ausgeführt ist,
wobei eine Spule (3b) über die netzspannungsabhängige

35

elektronische Verstärkungseinrichtung (17) mit dem Netz verbunden ist und beim Fließen eines Fehlerstromes den Magnetauslöser betätigt und die andere Spule (3c) vom Neutralleiterstrom durchflossen wird und ebenfalls beim
5 Überschreiten eines Einstellwertes des Neutralleiterstromes den Magnetauslöser betätigt.

3. Leitungsschutzschalter mit Fehlerstromauslösung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Netz-
10 zuleitung (20) für Verstärker und Prüfeinrichtung über einen Unterbrecherkontakt (5, 8, 9) führt, der im Aufbau den Unterbrecherkontakten der Phasenleiter gleicht.

4. Leitungsschutzschalter mit Fehlerstromauslösung nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß
15 die Anschlußklemmen für den Neutralleiter (13b und/oder 14b) so ausgebildet sind, daß mittels eines Werkzeuges (Schraubendreher) die Verbindung zum Neutralleiter, ohne ihn zu bewegen, leicht und sichtbar getrennt werden kann
20 (Neutralleitertrennklemme).

25

30

35

1/4

0103167

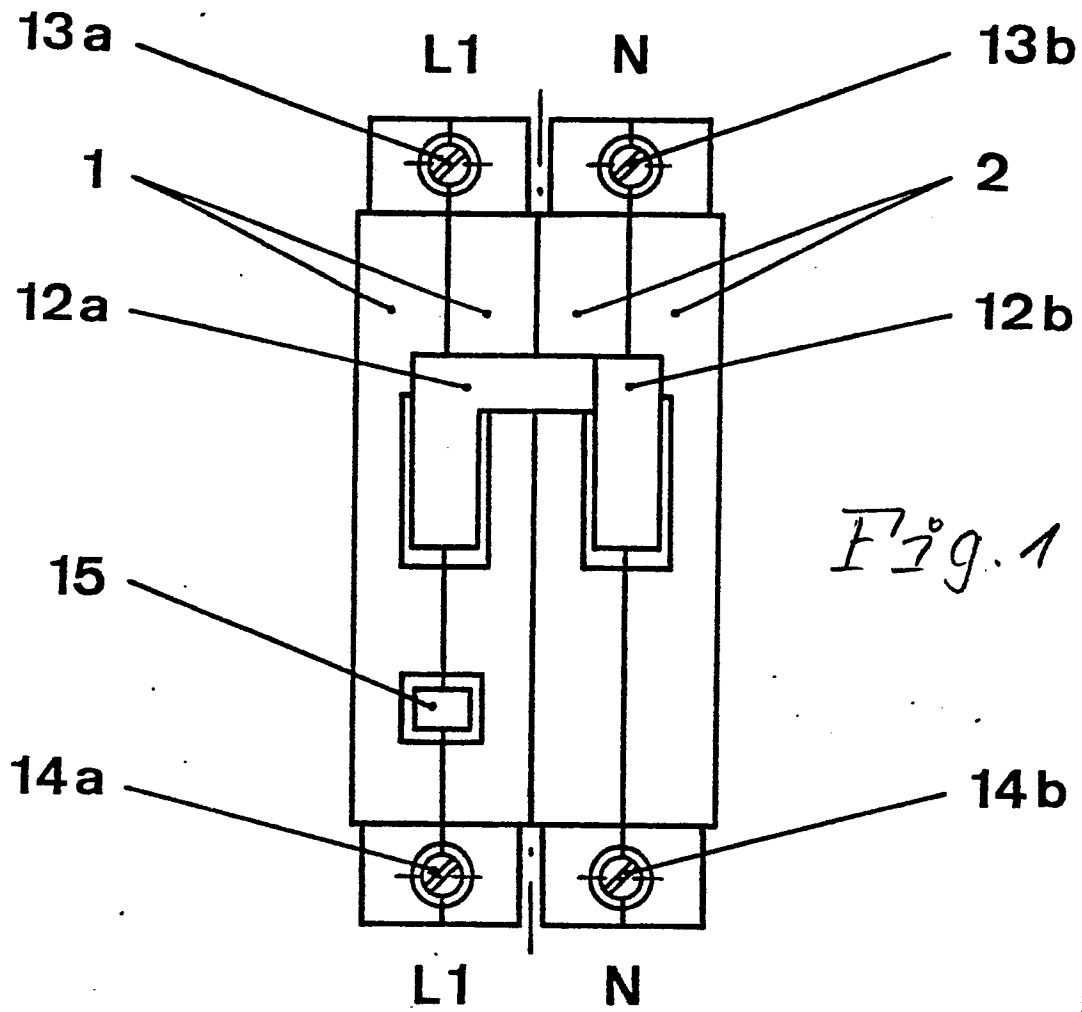


Fig. 1

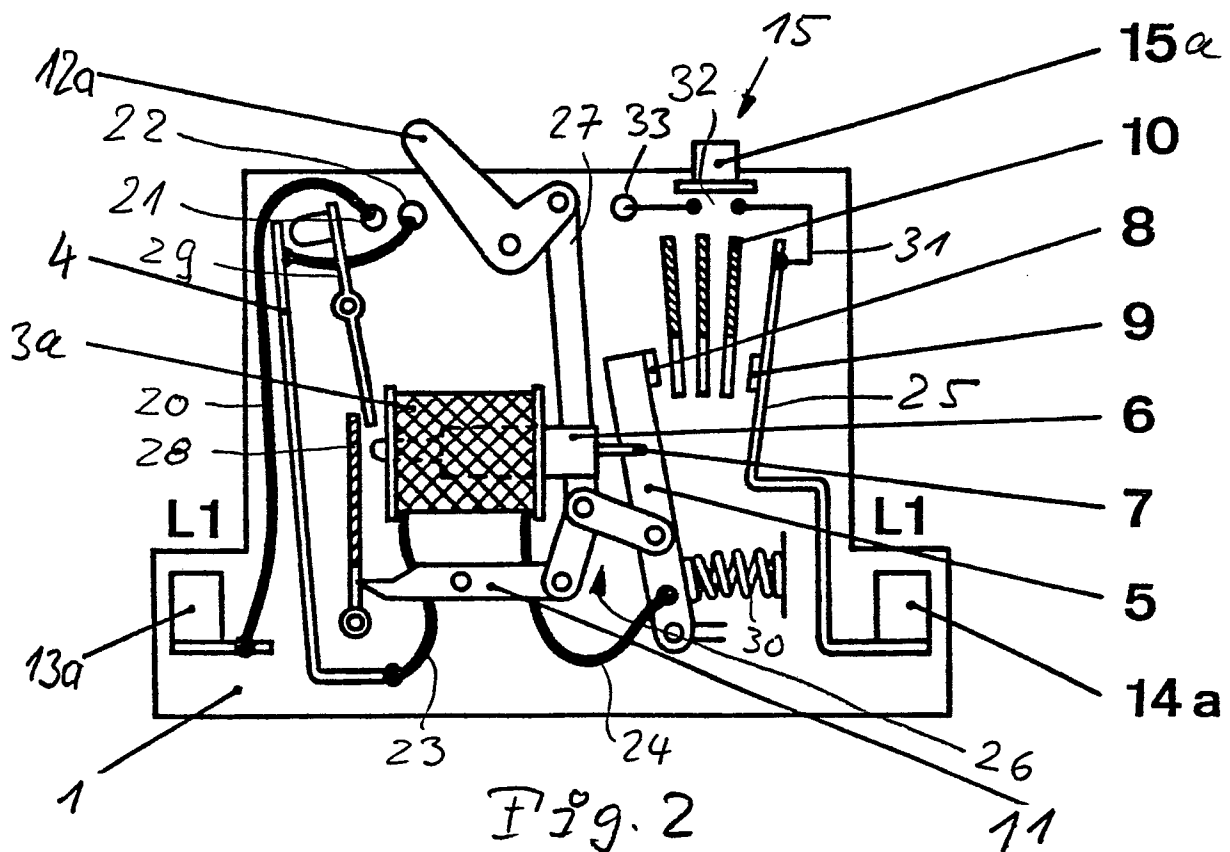
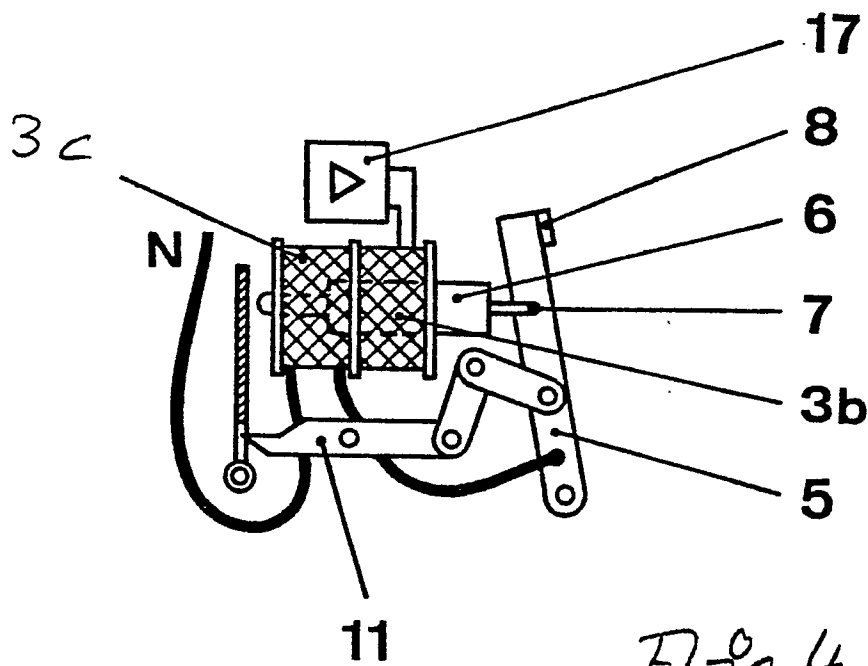
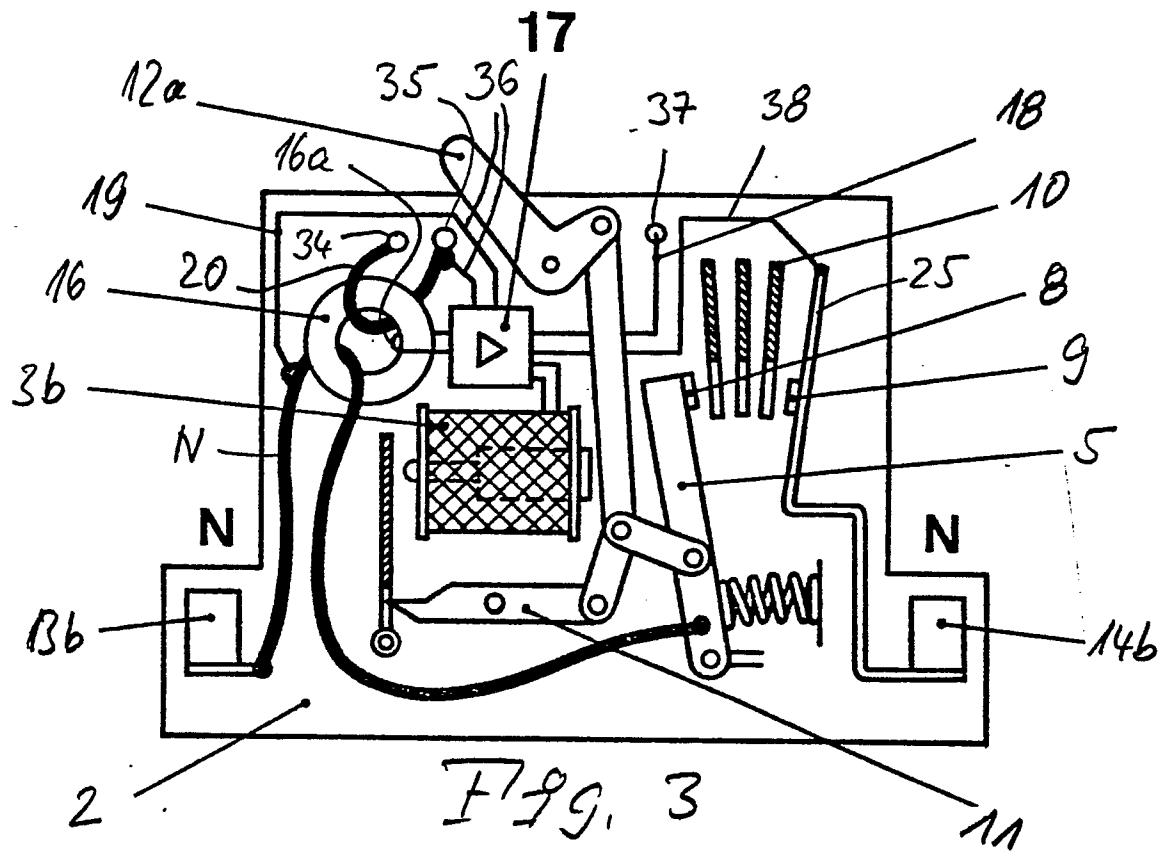


Fig. 2



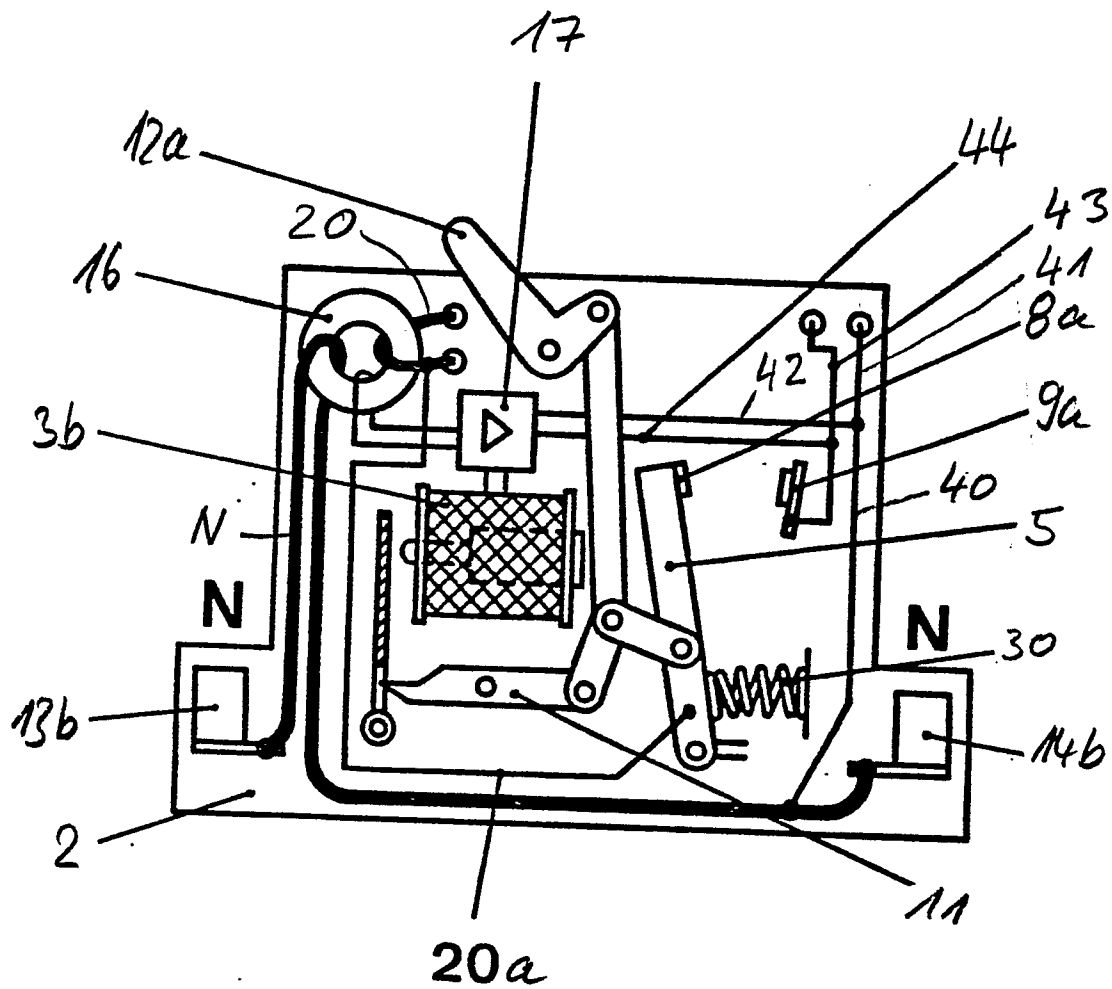


Fig. 5

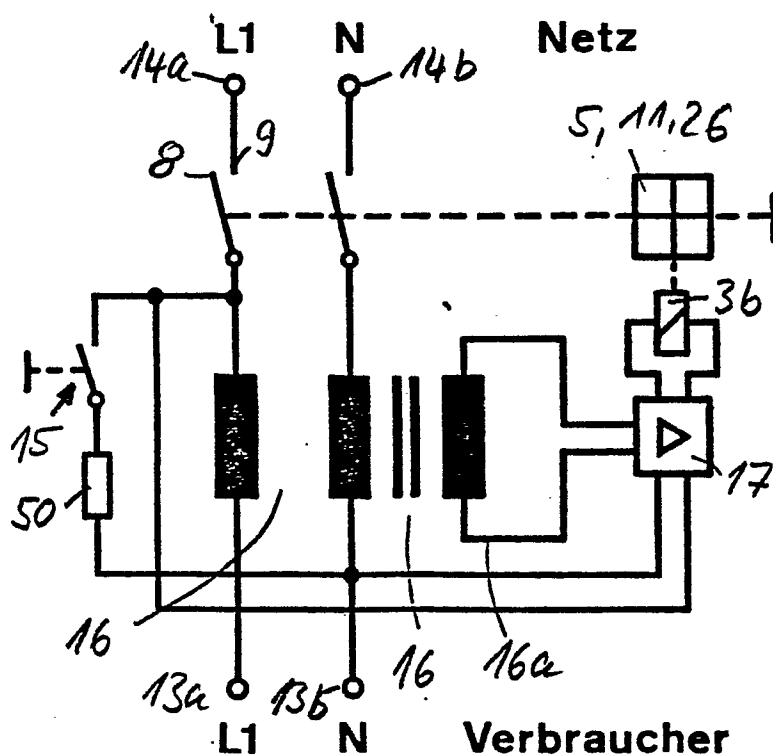


Fig. 6

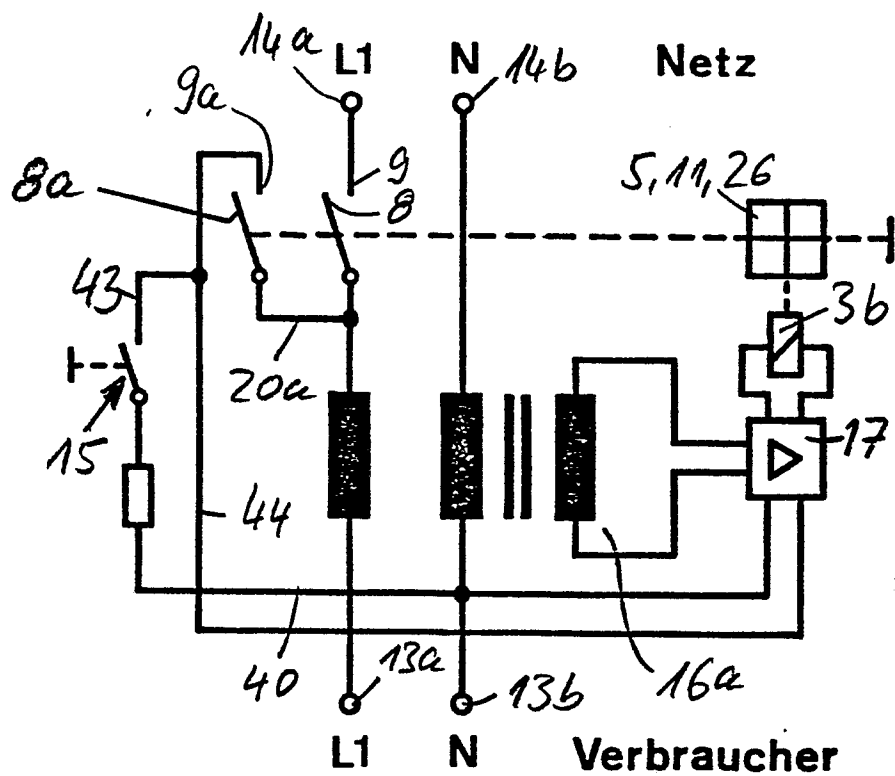


Fig. 7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0 103 167
Nummer der Anmeldung

EP 83 10 7884

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
D,X	DE-B-1 169 015 (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE AG) * Ganzes Dokument *	1	H 01 H 83/22
D,A	GB-A-1 107 879 (J.A. CRABTREE) * Figur *	1	
A	BBC-NACHRICHTEN, Nr. 6, 1979 V. NEUMEYER et al. "Personenschutz-Automaten für erweiterten Personenschutz", Druckschrift DNG 315081 D * Figur 4 *	1	
D,A	DE-C- 877 165 (FELTEN & GUILLEAUME CARLSWERK AG) * Seite 1, Zeile 37 - Seite 2, Zeile 21 *	1	
P,A	EP-A-0 074 576 (SIEMENS AG) * Patentanspruch; Figur *	2	H 01 H 83/00 H 02 H 3/16
A	DE-B-2 618 288 (BROWN, BOVERI & CIE)		
D,A	AT-B- 317 347 (FELTEN & GUILLEAUME CARLSWERK)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 17-11-1983	Prüfer RUPPERT W
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überein- stimmendes Dokument			