

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 804 800 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:

23.05.2001 Patentblatt 2001/21

(21) Anmeldenummer: **96945875.1**

(22) Anmeldetag: **12.11.1996**

(51) Int Cl.7: **H01H 73/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE96/02148

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 97/18571 (22.05.1997 Gazette 1997/22)

(54) **SCHUTZSCHALTGERÄT MIT EINER VORRICHTUNG ZUM ZWANGSWEISEN TRENNEN VON
NETZLEITUNGEN BEI SCHUTZSCHALTGERÄTEN**

PROTECTION SWITCHING DEVICES WITH A DEVICE FOR FORCIBLE SEPARATION OF MAIN
SUPPLY LINES IN PROTECTION SWITCHING DEVICES

APPAREILS DE CONNEXION DE PROTECTION AVEC UN DISPOSITIF DE COUPURE
AUTOMATIQUE DE LIGNES D'ALIMENTATION POUR APPAREILS DE COUPURE DE
PROTECTION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

(30) Priorität: **16.11.1995 DE 19542690**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.11.1997 Patentblatt 1997/45

(73) Patentinhaber: **AEG Niederspannungstechnik
GmbH
31785 Hameln (DE)**

(72) Erfinder: **SCHOLZ, Gerhard
D-32683 Barntrop (DE)**

(74) Vertreter: **Tiedtke, Harro, Dipl.-Ing.
Patentanwaltsbüro
Tiedtke-Bühling-Kinne & Partner
Bavariaring 4
80336 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A- 1 763 084 DE-A- 2 928 799
DE-A- 3 337 380 US-A- 2 757 259
US-A- 4 458 225**

EP 0 804 800 B1

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

[0001] Alle Schaltgeräte, die Personen und/oder Sachen vor gefährlichen Einwirkungen des elektrischen Stromes schützen sollen, wie Fehlerstromschutzschalter, Leitungsschutzschalter, Hauptleitungsschutzschalter, Motorschutzschalter, Leistungsschalter und ähnlich enthalten Auslöser, die Fehlerströme bzw. Überlasten oder Kurzschlüsse detektieren und bei Überschreiten von Grenzwerten sodann die Schaltwerke auslösen. Daraufhin öffnen die Hauptstromkontakte der Schaltgeräte, so daß normalerweise kein schädlicher Strom mehr fließen kann.

[0002] Es kommt aber vor, daß solche Schaltgeräte im Ernstfall versagen, weil beispielsweise ihre Auslöser kleben, die Schaltwerke klemmen, die Kontakte verschweißt sind oder andere Defekte vorliegen. Die zu schützenden Personen und/oder Sachen sind in diesem Fall, insbesondere beim Versagen eines Fehlerstromschutzschalters, erheblich gefährdet.

[0003] Aus der DE-A 42 11 079 ist bereits ein elektrisches Sicherungselement, insbesondere Hochstromsicherungselement bekannt, bei dem ein in den zu sichernden Stromkreis geschalteter Stromleiter zerstört wird, wenn die Stromstärke einen Schwellenwert übersteigt. Hierbei wird die Stärke des den Stromleiter durchfließenden Stroms von einer Stromdetektionsvorrichtung ermittelt, die nach Überschreiten des Schwellenwertes den Stromleiter mittels einer Zündimpulserzeugungsvorrichtung und einer pyrotechnisch betriebenen Trennvorrichtung zerstört. Ziel dieser Anordnung ist es, den bei herkömmlichen Schmelzsicherungen üblichen dünnen Schmelzdraht durch einen dickeren Stromleiter zu ersetzen, um die Verlustleistung zu reduzieren. Bedingt hierdurch kann bei Erreichen des auf die zugehörige Nennstromstärke abgestimmten Schwellenwertes dieser Stromleiter sich durch Schmelzen nicht selbst zerstören, sondern er muß mechanisch durch eine Vorrichtung getrennt werden.

[0004] Aus dem Dokument US-A-2757259 ist eine Vorrichtung bekannt zum zwangsweisen Trennen von Netz- oder Hauptstromleitungen, mit einem Arbeitsspeicher, der eine Kraft längs eines Weges bereitstellt und der mittels eines Gesperres in einem inaktiven Zustand gehalten wird, wobei über einen Auslöser das Gesperre mit geringem Aufwand auslösbar und damit der Arbeitsspeicher freigebbar ist, so daß er aus dem inaktiven in seinen aktiven Zustand übergeht, wobei eine vom Arbeitsspeicher angetriebene Trenneinrichtung im ausgelösten Zustand die Zwangstrennung der Netzbeziehungsweise Hauptstromleitungen herbeiführt.

[0005] Der Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, im Fall des Versagens der eingangs genannten Schaltgeräte, insbesondere für Fehlerstromschutzschalter, eine Vorrichtung zum zwangsweisen sowie sehr schnellen Trennen der zugehörigen Netz- oder Hauptstromleitungen aufzuzeigen, um damit eine Gefährdung von Mensch und/oder Sache auszuschließen.

ßen.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weiterbildungen und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0007] Die Vorrichtung weist im wesentlichen folgende Elemente auf:

a) einen Arbeitsspeicher, aus dem eine Kraft über einen Weg zur Verfügung gestellt werden kann. Solche Arbeitsspeicher können beispielsweise sein:

- vorgespannte Federn, wie zylindrische Schraubenfedern, Spiral- oder Drehfedern.
- Druckspeicher, in denen ein Arbeitsmedium komprimiert gehalten wird, welches bei Expansion mittels eines Kolbens eine Kraft über einen Weg zur Verfügung stellt.
- Gasgeneratoren, wie sie bereits in Airbag- und Gurtstraffersystemen eingesetzt werden. Diese erzeugen ein Gasvolumen, das dann mittels eines Kolbens eine Kraft über einen Weg zur Verfügung stellt.

b) ein Gesperre, welches den Arbeitsspeicher mit geringem Kraftaufwand in seinem inaktiven Zustand hält. Solche Gesperre können sein:

- Hebel, Kniehebel, Klinken- oder Riegelgesperre, sowie andere Mittel, die jeweils formschlüssig wirksam sind.
- reibschlüssig wirkende Gesperre.

c) einen Auslöser, der das Gesperre löst und damit den Arbeitsspeicher freigibt. Auslöser können sein:

- eine vorgespannte Feder, die durch einen dünnen Draht gehalten wird. Dieser Draht kann eventuell eine Sollbruchstelle aufweisen und wird solange gehalten, bis er durch einen Strom geschmolzen wird.
- eine Einrichtung, die eine Bewegung eines Körpers aus elektrischen Kräften erzeugt. Dies kann ein Elektromagnet sein, aber auch die Coulombsche Kraft, der Kondensatoreffekt, der Johnsen-Rhabeck-Effekt oder auch der Versuch von Elihu Thomson können die Bewegung des Körpers erzeugen.
- ein Strom, der einen Treibstoff aktiviert.

d) eine Trenneinrichtung, die vom Arbeitsspeicher angetrieben die Trennung der Leitungen übernimmt. Die Trennung der Netz- oder Hauptstromleitungen kann geschehen durch:

- Öffnen von Kontakten
- Zerschneiden von Leitungen
- Zerstören von Leitungen.

[0008] Der besondere Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht darin, daß diese direkt in Schutzschaltern der eingangs genannten Art oder als Zusatzgerät mit diesen in Reihe angeordnet sein kann. Dabei werden in den Schutzschaltern mit geeigneten herkömmlichen Strommeßsystemen insbesondere die Fehler-, Überlast- oder Kurzschlußströme gemessen und diese Meßwerte jeweils auch von der Vorrichtung genutzt. Überschreiten die Meßwerte einen vorgegebenen Grenzwert und schaltet der jeweilige Schutzschalter nicht innerhalb einer bestimmten Zeit ab, so werden mit der Vorrichtung gemäß Erfindung die Netz- oder Hauptstromleitungen getrennt. Versagt also die dem Grunde nach vorhandene reguläre Schutzfunktion der Schaltgeräte aus unterschiedlichen Gründen, so unterbricht die Vorrichtung auf einfache Weise zuverlässig und innerhalb einer bestimmten ungefährlichen Zeit die stromführenden Leitungen. Diese Zwangstrennung der Leitungen ist im Normalfall ein einmaliger und irreversibler Vorgang, so daß danach zumindest der Schutzschalter oder das Schaltgerät ausgetauscht und die Vorrichtung neu aktiviert werden muß.

[0009] Anhand der Zeichnung ist die Erfindung an verschiedenen Ausführungsbeispielen nachstehend näher erläutert.

Fig. 1 bis 7 zeigen die Vorrichtung lediglich schematisch, jeweils mit Arbeitsspeicher, Gesperre und Auslöser und das Zusammenwirken dieser Baugruppen, während in Fig. 8 bis 15 von der Vorrichtung mögliche Formen der Trenneinrichtung ebenfalls nur schematisch dargestellt sind, wobei eine Kombination dieser Elemente mit den Baugruppen nach Fig. 1 bis 7 im Sinne der Erfindung beliebig realisiert werden kann.

[0010] Bei der Vorrichtung nach Fig. 1 ist als Arbeitsspeicher ein Federspeicher vorgesehen, der mit einem Hebelgesperre und einem Schmelzdraht als Auslöser zusammenwirkt. Dabei sind in einem topfförmigen Gehäuse 1 eine Druckfeder 2 und darüber ein Kolben 3 mit einem Stößel 3.1 angeordnet, die die wesentlichen Teile des Federspeichers darstellen. Mittels eines im Gehäuse 1 gelagerten Hebels 4, der an der Oberseite des Kolbens 3 angreift, läßt sich die Druckfeder 2 zusammendrücken, so daß diese unter Federspannung steht. Diese vorgespannte Lage der Druckfeder 2 (wie in Fig. 1 bereits gezeigt) wird mittels eines am Hebel 4 angreifenden und am Gehäuse 1 verankerten Schmelzdrahtes 5 zuverlässig gehalten. Aufgrund eines relativ kurzen Hebelarmes für den Angriffspunkt 4.1 des Hebels ergibt sich zudem ein günstiges Übersetzungsverhältnis, bezogen auf die Befestigungsstelle des Schmelzdrahtes, der damit entsprechend dünn ausgebildet sein kann. Trotz ausreichend großer Kräfte und Wege der

Druckfeder 2 und entsprechender Verhältnisse am Kolben 3 beziehungsweise Stößel 3.1 kann solch ein dünner Schmelzdraht durch einen Strom in aller kürzester Zeit geschmolzen und damit die Arbeitsbewegung des Stößels 3.1 sehr schnell eingeleitet werden.

[0011] Die Funktion der vorbeschriebenen Baugruppe der Vorrichtung ist folgendermaßen: Werden die vorgegebenen Grenzwerte von Fehlerstrom, Überlast- oder Kurzschlußstrom überschritten und der hier nicht gezeigte Schutzschalter hat innerhalb der geforderten Zeit nicht ausgelöst, so wird von den Meßeinrichtungen des Schutzschalters ein Auslösestrom auf den Schmelzdraht 5 geleitet, der diesen zum Schmelzen bringt. Sofort wird der Hebel 4 freigegeben und unter der Wirkung der gespannten Druckfeder 2 schnell der Kolben 3 mit seinem Stößel 3.1 nach oben beziehungsweise vom Gehäuse 1 weg. Mit dieser Stößelbewegung werden dann über die noch näher zu beschreibenden Trenneinrichtungen gemäß Fig. 8 bis 15 Netz- oder Hauptstromleitungen des Schutzschalters zwangsweise getrennt.

[0012] Auf ähnliche Weise ist auch die Vorrichtung nach Fig. 2 ausgebildet. Hier ist in dem topfförmigen Gehäuse 1 allerdings eine Zugfeder 2' als Federspeicher am Kolben 3 beziehungsweise am Gehäuse eingehängt. Die Zugfeder wird über einen im Bereich der Federösen angreifenden, im Federinneren angeordneten Kniehebel 4' gespannt, wie Fig. 2 zeigt. Damit der Kniehebel 4' seine nahezu gestreckte Lage und damit die Federspannung aufrecht erhalten kann, wird er ebenfalls durch einen Schmelzdraht 5 arretiert. Dieser ist mit einem Ende vorzugsweise am Kniehebelgelenk befestigt und mit dem anderen Ende an der Mantelfläche des Gehäuses gehalten und dort herausgeführt. Eine weitere Zugfeder 6, deren Wirkrichtung und Angriffspunkte etwa der Lage des Schmelzdrahtes entsprechen, unterstützt letzteren in seiner Aufgabe. Dabei ist die Zugfeder 6 erheblich schwächer ausgebildet als die Zugfeder 2'. Trotzdem entlastet die Zugfeder 6 den Schmelzdraht 5 erheblich, so daß dieser noch wesentlich dünner ausgebildet sein kann als im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1. Dessen Funktionsweise ist hier sinngemäß jedoch ebenfalls zutreffend, das heißt nach der Zerstörung des Schmelzdrahtes 5 durch einen Auslösestrom treibt die Zugfeder 2' den Stößel 3.1 und dieser letztlich eine Trenneinrichtung an.

[0013] Mit einem Kniehebel ist auch die Vorrichtung nach Fig. 3 ausgebildet. Hier dient als Federspeicher wiederum eine Druckfeder 2, die vom Kniehebel 4' über den Kolben 3 gegen den Boden des Gehäuses 1 gespannt ist. Die nahezu gestreckte Lage des als Gesperre oberhalb des Kolbens angreifenden und an der Oberseite des Gehäuses abgestützten Kniehebels 4' wird abermals durch den Schmelzdraht 5 sichergestellt, der auch hier zusammen mit einer Zugfeder 6 das Einklinken des Kniehebels verhindert. Die Funktionsweise dieser Vorrichtung erfolgt gleichfalls auf die bereits beschriebene Art.

[0014] In Fig. 4 ist eine Vorrichtung gezeigt, die im Unterschied zu den bisherigen Anordnungen ein Riegelgesperre aufweist. Im übrigen ist auch hier in einem topfförmigen Gehäuse 1 eine Druckfeder 2 als Arbeitsspeicher angeordnet, die vom Kolben 3 gespannt wird. Im Stößel 3.1 ist eine Ausnehmung vorhanden, in die ein Riegel 7 eingreift, der sich an der Oberseite des Gehäuses 1 abstützt und damit den Stößel in der gezeigten Lage sperrt. Ebenfalls hält ein Schmelzdraht 5 den Riegel 7 im Eingriff mit der Stößelausnehmung, während eine am Riegel angreifende Zugfeder 7.1 diesen entgegen der Haltekraft des Schmelzdrahtes zu entriegeln versucht.

[0015] Die Arbeitsweise dieser Vorrichtung erfolgt auf bereits beschriebene Art, das heißt nach Durchschmelzen des Schmelzdrahtes 5 aufgrund eines Auslösestroms zieht die Feder 7.1 den Riegel aus der Ausnehmung des Stößels 3.1 heraus. Damit ist die inaktive Lage des Arbeitsspeichers aufgehoben und unter der Wirkung der Druckfeder 2 schnellst daraufhin der Stößel 3.1 nach oben und treibt auch hier eine Trenneinrichtung zur Zwangstrennung der Netzleitungen an.

[0016] Desweiteren kann die Vorrichtung mit einem Druckspeicher als Arbeitsspeicher versehen sein, wie beispielhaft die Fig. 5 und 6 zeigen. Dabei wird in den Druckspeichern ein Arbeitsmedium - bevorzugt Luft - komprimiert gehalten und durch ein Gesperre zunächst an der Expansion gehindert.

[0017] Bei einer solchen Vorrichtung gemäß Fig. 5 ist im Gehäuse 1, welches druckfest ausgebildet ist, ein komprimiertes Arbeitsmedium 8 durch den Kolben 3 eingeschlossen. Dieser wird mittels eines Kniehebels 4' - ähnlich wie bei den Vorrichtungen nach Fig. 2 und Fig. 3 - gegen den Druck des Arbeitsmediums gesperrt, wobei ein Schmelzdraht 5 ebenso den Kniehebel am Einknicken hindert. Wird der Schmelzdraht zerstört, so gibt der Kniehebel den Kolben 3 frei und das komprimierte Arbeitsmedium 8 kann expandieren, so daß der Stößel 3.1 sich vom Gehäuse wegbewegt und die bereits erwähnte Trenneinrichtung betätigt.

[0018] Im Aufbau etwas anders gestaltet ist die Vorrichtung nach Fig. 6, bei der eine Kammer des Gehäuses 1 zur Aufnahme des komprimierten Arbeitsmediums 8 durch ein Ventil 9 verschlossen ist. Das von einer Druckfeder 9.1 in Öffnungsrichtung belastete Ventil wird entgegen dieser Kraft gleichfalls durch einen Schmelzdraht 5 gehalten, so daß die Kammer mit dem komprimierten Arbeitsmedium dicht verschlossen bleibt. Oberhalb des Ventilraumes ist wiederum ein Kolben 3 mit dem Stößel 3.1 angeordnet. Nach einer Zerstörung des Schmelzdrahtes 5 durch einen Auslösestrom öffnet das Ventil 9 unter der Wirkung der Druckfeder 9.1 und das Arbeitsmedium 8 kann in den Ventilraum entweichen. Von dort strömt es unter den Boden des Kolbens 3, der damit den Arbeitshub durchführt und mit dem Stößel 3.1 abermals eine Trenneinrichtung betätigt.

[0019] Wesentlich anders in der Bauart ist die Vorrichtung nach Fig. 7, bei der der Arbeitsspeicher als pyro-

technischer Gasgenerator ausgebildet ist und sich selbsttätig, das heißt ohne ein eigentliches Gesperre, im inaktiven Zustand befindet. Bei dieser Vorrichtung ist im Gehäuse 1 ein Treibstoff 8' mit einer Zündkapsel 8.1 angeordnet und durch eine gasdurchlässige Wand 1.1 des Gehäuses zum Kolben 3 hin eingeschlossen. Wird ein Auslösestrom auf die Zündkapsel gegeben, so wird der Treibstoff 8' aktiviert und es entsteht ein Gasvolumen. Dieses strömt unter den Boden des Kolbens 3 und treibt diesen zusammen mit dem Stößel 3.1 nach oben, um auch hier eine der nachfolgend beschriebenen Trenneinrichtungen zu betätigen.

[0020] In den Fig. 8 bis 15 sind Trenneinrichtungen der verschiedensten Art dargestellt. So werden bei der Trenneinrichtung nach Fig. 8 Kontakte 10 und 11, die im Zuge einer Netz- bzw. Hauptstromleitung 12 in Reihe geschaltet sind, durch Federkraft aneinandergedrückt. Vor den Kontakten ist ein keilförmiger Isolierkörper 13 angeordnet, der unmittelbar Teil des Stößels 3.1 eines der bereits beschriebenen Arbeitsspeicher sein kann. Im Fall einer über Auslöser und Arbeitsspeicher eingeleiteten Zwangstrennung wird der Isolierkörper 13 unverzüglich zwischen die Kontakte 10, 11 gepreßt und öffnet diese. Damit ist die Netz- bzw. Hauptstromleitung 12 im Zuge des entsprechenden nicht gezeigten Schutzschalters zwangsweise unterbrochen.

[0021] In Fig. 9 sind zwei Trenneinrichtungen mittels Zusatzkontakten 10', 11' bzw. 10'', 11'' dargestellt, die im Zuge der Netz- oder Hauptstromleitung 12 angeordnet durch den Stößel 3.1 des Arbeitsspeichers geöffnet werden können.

[0022] In Fig. 10 sind von einem Schutzschalter schematisch Schaltkontakte 14, 15 dargestellt, die in Reihe mit der zu schützenden Leitung angeordnet sind. Sollten diese Schaltkontakte im Auslösefall beispielsweise verschweißt sein, so werden sie durch den auch hier lediglich angedeuteten Stößel 3.1 des Arbeitsspeichers gezwungenermaßen aufgeschlagen. Auf diese Weise läßt sich die Zwangsunterbrechung der Netz- bzw. Hauptstromleitungen direkt im Schaltgerät durchführen.

[0023] Eine weitere Form der Trenneinrichtung ist in Fig. 11 gezeigt. Hierbei sind in Reihe mit einer Leitung L1 eine Kontakthülse 16 und ein Kontaktstift 17 angeordnet, die ineinandergreifen und die beiden Leitungsenden miteinander verbinden. Der Kontaktstift 17 bildet zugleich die Spitze des Stößels 3.1. Wird der Kolben des Arbeitsspeichers in der eingezeichneten Pfeilrichtung so weit bewegt, daß er den Kontaktstift 17 aus der Kontakthülse 16 herausgeschoben hat und der Isolier- teil 3.1' des Stößels sich in der Hülse befindet, so ist die Leitung L1 unterbrochen.

[0024] Trenneinrichtungen für mehrere Leitungen, die im Aufbau ähnlich der Fig. 11 sind, zeigen schematisch die Fig. 12/12a bzw. Fig. 13. Bei der Trenneinrichtung nach Fig. 12 und deren Seitenansicht Fig. 12a sind auf einem im Durchmesser vergrößerten Isolier- teil 3.1' des Stößels zwei Kontaktpaare 17' rechtwinklig versetzt angeordnet, die jeweils auf entsprechende Gegenkontak-

te 16' der Leitungen L1 bzw. L2 umfangsseitig arbeiten. Durch Verschieben des Stößels 3.1, wie in Fig. 12a durch einen Pfeil, angedeutet, kommen die sich gegenüberliegenden Kontaktpaare im Isolierteil 3.1' und die umfangsseitigen Gegenkontakte außer Eingriff, so daß die Leitungen L1 bzw. L2 unterbrochen sind.

[0025] Bei der Trenneinrichtung nach Fig. 13 sind um ein Isolierteil 3.1" des Stößels in axialer Richtung hintereinander versetzt drei Kontaktpaarungen für die Leitungen L1, L2, L3 angeordnet. Wird der Stößel 3.1 in Richtung des eingezeichneten Pfeiles verschoben, so kommen die im Isolierteil angeordneten Kontaktstifte 17" außer Eingriff mit den beiderseits davon angeordneten Gegenkontakten 16". Dabei ist der Weg des Stößels und damit auch des Kolbens so zu beschränken, daß im unterbrochenen Zustand jeweils ein ausreichender Abstand bzw. Versatz zwischen den Kontaktstiften 17" im Isolierteil und den Gegenkontakten 16" der drei Leitungen verbleibt. Insofern handelt es sich bei den Abständen der drei Kontaktpaarungen nur um eine schematische Anordnung.

[0026] Bei den Anordnungen nach Fig. 14 und 15 handelt es sich um Trenneinrichtungen, bei der die Leitungen irreversibel unterbrochen werden. So ist in Fig. 14 schematisch eine Leitung 12 gezeigt, die eine Sollbruchstelle 12.1 aufweist. Die Sollbruchstelle ist derart angeordnet, daß sie der Stirnseite des Stößels 3.1 gegenüber zu liegen kommt. Sobald der Kolben des Arbeitsspeichers in Richtung des eingezeichneten Pfeiles bewegt wird, schlägt der Stößel 3.1 mit seiner als Isolierteil ausgebildeten Stirn die Leitung 12 an der Sollbruchstelle auf und trennt diese zwangsweise.

[0027] Bei der Anordnung nach Fig. 15 weist die Leitung 12 durchgehend einen gleichmäßigen Querschnitt auf, während demgegenüber die Spitze des Stößels 3.1 messerartig ausgebildet ist. Der rechtwinklig auf die Leitung gerichtete Stößel durchtrennt ebenfalls bei einer einschlägig vom Arbeitsspeicher angetriebenen Kolbenbewegung die Leitung 12 mit der Messerschneide. Die zur Verfügung stehenden Kräfte und Wege des Arbeitsspeichers müssen bei einer solchen Anordnung selbstverständlich auf den Querschnitt und die erforderlichen Scherkräfte der Leitung 12 abgestimmt sein.

[0028] Die Trenneinrichtungen der Ausführungsbeispiele gemäß Fig. 8, 14 und 15 zeigen jeweils nur die mechanische Trennung von einer Leitung. Bei gleichzeitiger Trennung von mehreren Leitungen sind eine entsprechende Anzahl von Trenneinrichtungen vorzusehen und die Antriebe der Arbeitsspeicher auf diese Trennstellen zu verteilen. Daneben sind die Arbeitsspeicher und Trenneinrichtungen sinnvoll aufeinander abzustimmen.

Patentansprüche

1. Schutzschaltgerät mit einer Vorrichtung zum zwangsweisen Trennen der Netz- oder Haupt-

stromleitungen (12, L1, L2), mit

- a) einem Arbeitsspeicher (2, 2', 8, 8'), der eine Kraft längs eines Weges bereitstellt und der mittels eines Gesperres (4, 4', 7) in einem inaktiven Zustand gehalten wird,
 - b) wobei über einen Auslöser (5, 6, 7.1, 9.1) das Gesperre (4, 4', 7) mit geringem Aufwand auslösbar und damit der Arbeitsspeicher (2, 2', 8, 8') freigebbar ist, so dass er aus dem inaktiven in seinen aktiven Zustand übergeht, und
 - c) wobei eine vom Arbeitsspeicher (2, 2', 8, 8') angetriebene Trenneinrichtung (3.1, 13) im ausgelösten Zustand die Zwangstrennung der Netz- beziehungsweise Hauptstromleitungen (12, L1, L2) herbeiführt, wobei
 - d) die Vorrichtung zum zwangsweisen Trennen innerhalb des Schaltgerätes oder in einem in Reihe mit dem Schaltgerät angeordneten Zusatzgehäuse vorgesehen ist,
 - e) der Auslöser von einem Auslösestrom des Schaltgerätes gesteuert wird, und
 - f) der Vorrichtung zum zwangsweisen Trennen der Auslösestrom nur bei Versagen des Schutzschaltgerätes zugeführt wird.
2. Schutzschaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Arbeitsspeicher in Form von Federn (2, 2') oder Druckspeichern (8) oder Gasgeneratoren (8') als Antrieb für die Zwangstrennung der Leitungen (12, L1, L2) Verwendung finden.
 3. Schutzschaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Gesperre in Form von Hebeln (4) oder Kniehebeln (4') beziehungsweise Klinken- oder Riegelgesperre (7) den Arbeitsspeicher (2, 2', 8, 8') bis zur Auslösung im inaktiven Zustand halten.
 4. Schutzschaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Auslöser eine vorgespannte Feder (6, 7.1, 9.1) aufweist, die durch einen dünnen, gegebenenfalls mit einer Sollbruchstelle versehenen Draht (5) so lange gehalten ist, bis der Draht durch einen die Zwangstrennung einleitenden Strom geschmolzen wird.
 5. Schutzschaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Auslöser im Prinzip als Elektromagnet oder als sonstiger aufgrund elektrischer Effekte bewegter Körper ausgebildet ist.
 6. Schutzschaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Trenneinrichtung die Zwangstrennung mittels Öffnen von Kontakten (10/11, 14/15, 16/17) oder Zerschneiden beziehungsweise Zerstören von Leitungen (12) herbeigeführt ist.

7. Schutzschaltgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß mit einem Arbeitsspeicher (2, 2', 8, 8') Trenneinrichtungen zur gleichzeitigen Zwangstrennung von einer oder mehreren Leitungen (L1, L2, L3), beispielsweise der Phasenleiter und der Nulleiter, angetrieben sind. 5
8. Schutzschaltgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Trenneinrichtung für die Netz- oder Hauptstromleitungen (12, L1, L2) innerhalb des Schaltgerätes angeordnet ist. 10
9. Schutzschaltgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Trenneinrichtung für die Netz- oder Hauptstromleitungen (12, L1, L2) in einem in Reihe mit dem Schaltgerät angeordneten Zusatzgehäuse befindlich ist. 15
10. Schutzschaltgerät nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Trenneinrichtung mit einem keilförmigen Isolierkörper (13) versehen ist, der zwischen jeweils zwei Kontakte (10, 11) der Netz- oder Hauptstromleitungen (12) einschiebbar ist (Fig. 8). 20
11. Schutzschaltgerät nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Trenneinrichtung (3.1) ein Messer, vorzugsweise ein isoliertes Messer aufweist, mit welchem die Netz- oder Hauptstromleitungen (12) zerschneidbar sind (Fig. 15). 25
12. Schutzschaltgerät nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß mit einem in der Trenneinrichtung angeordneten isolierten Stößel (3.1) eine Sollbruchstelle (12.1) in den Netz- oder Hauptstromleitungen (12) aufschlagbar ist (Fig. 14). 30
13. Schutzschaltgerät nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Trenneinrichtung (3.1) einen in den Netz- der Hauptstromleitungen (L1, L2, L3) angeordneten, aus einer Kontakt-hülse (16) herausziehbaren Kontaktstift (17) aufweist (Fig. 11, 12, 13). 35
14. Schutzschaltgerät nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zur Zwangstrennung der Netz- oder Hauptstromleitungen die vorhandenen Schaltkontakte (14, 15) des Schutzschalters mittels der Trenneinrichtung (3.1) aufschlagbar sind (Fig. 10). 40
15. Schutzschaltgerät nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Trenneinrichtung (3.1) als Kontakt einer zweiten Kontaktstelle (10', 11' bzw. 10'', 11'') in den Netz- oder Hauptstromleitungen (12) ausgebildet ist (Fig. 9). 45

Claims

1. Protective circuit breaker device with an apparatus for forcible separation of the mains or primary current lines (12, L1, L2) with
 - a) an energy store (2, 2', 8, 8'), which makes available a force along a way and which is held in an inactive condition by means of a catch mechanism (4, 4', 7),
 - b) whereby the catch mechanism (4, 4', 7) is capable of being triggered by means of a trigger (5, 6, 7.1, 9.1) with little effort and thus the energy store (2, 2', 8, 8') is releasable, so that it changes from the inactive to its active condition, and
 - c) whereby a separating apparatus (3.1, 13) driven by the energy store (2, 2', 8, 8') brings about in its triggered condition the forcible separation of the mains or primary current lines (12, L1, L2), whereby
 - d) the apparatus for forcible separation is provided within the circuit breaker device or in an additional housing arranged in series with the circuit breaker device,
 - e) the trigger is controlled by a trigger current of the circuit breaker, and
 - f) the trigger current is only fed to the apparatus for forcible separation on failure of the circuit breaker device.
2. Protective circuit breaker device according to Claim 1,

characterised in that

 energy stores in the form of springs (2, 2') or pressure stores (8) or gas generators (8') are used as drive for the forcible separation of the lines (12, L1, L2).
3. Protective circuit breaker device according to Claim 1,

characterised in that

 catch mechanisms in the form of levers (4) or toggle levers (4'), or latch-type or bolt-type catches (7) hold the energy store (2, 2', 8, 8') in the inactive condition until triggered.
4. Protective circuit breaker device according to Claim 1,

characterised in that

 the trigger has a pretensioned spring (6, 7.1, 9.1), which is held by a thin wire (5) possibly provided with a predetermined breaking point, until the wire is melted by a current initiating the forcible separation.
5. Protective circuit breaker device according to Claim 1,

characterised in that

the trigger is designed in principle as an electro-magnet or other body moved by reason of electrical effects.

6. Protective circuit breaker device according to Claim 1,

characterised in that

in the separating apparatus, the forcible separation is brought about by means of opening of contacts (10/11, 14/15, 16/17) or cutting or destruction of lines (12).

7. Protective circuit breaker device according to one of the claims 1 to 6,

characterised in that

with one energy store (2, 2', 8, 8'), separating devices are driven for the simultaneous forcible separation of one or more lines (L1, L2, L3), for instance the phase lines and the neutral line.

8. Protective circuit breaker device according to one of the claims 1 to 7,

characterised in that

the separating apparatus for the mains or primary current lines (12, L1, L2) is arranged within the circuit breaker.

9. Protective circuit breaker device according to one of the claims 1 to 7,

characterised in that

the separating apparatus for the mains or primary current lines (12, L1, L2) is situated in an additional housing arranged in series with the circuit breaker.

10. Protective circuit breaker device according to one of the claims 6 to 9,

characterised in that

the separating apparatus is provided with a wedge-shaped insulating body (13) that can be pushed between two contacts (10, 11) of the mains or primary current lines (12), respectively (Fig. 8).

11. Protective circuit breaker device according to one of the claims 6 to 9,

characterised in that

the separating apparatus (3.1) has a knife, preferably an insulated knife, with which the mains or primary current lines (12) can be cut through (Fig. 15).

12. Protective circuit breaker device according to one of the claims 6 to 9,

characterised in that

a predetermined breaking point (12.1) in the mains or primary current lines (12) can be broken by an insulated striker (3.1) arranged in the separating apparatus. (Fig. 14).

13. Protective circuit breaker device according to one of the claims 6 to 9,

characterised in that

the separating apparatus (3.1) has arranged in the mains or primary current lines (L1, L2, L3) a contact pin (17) capable of being withdrawn from a contact sleeve (16) (Fig. 11, 12, 13).

14. Protective circuit breaker device according to one of the claims 6 to 9,

characterised in that

for forcible separation of the mains or primary current lines, the existing switch contacts (14, 15) of the protective circuit breaker can be struck open by means of the separating apparatus (3.1) (Fig. 10).

15. Protective circuit breaker device according to one of the claims 6 to 9,

characterised in that

the separating apparatus (3.1) is designed as contact of a second contact site (10', 11' or 10'', 11'') in the mains or primary current lines (12) (Fig. 9).

Revendications

1. Appareil de commutation de sécurité muni d'un dispositif de coupure forcée des lignes du réseau ou des lignes d'alimentation principales (12, L1, L2), comportant

a) un accumulateur d'énergie (2, 2', 8, 8') qui accumule une énergie au cours d'une course et est retenu dans un état non actif par un moyen de retenue (4, 4', 7),

b) dans lequel le moyen de retenue (4, 4', 7) peut être déclenché avec un faible travail par l'intermédiaire d'un déclencheur (5, 6, 7.1, 9.1) et l'accumulateur d'énergie (2, 2', 8, 8') peut ainsi être libéré de telle sorte qu'il passe de l'état non-actif à l'état actif, et

c) dans lequel un dispositif de coupure (3.1, 13) mû par l'accumulateur d'énergie (2, 2', 8, 8') provoque, à l'état déclenché, la coupure forcée des lignes du réseau ou des lignes d'alimentation principales (11, L1, L2),

d) dans lequel le dispositif pour la coupure automatique est prévu à l'intérieur de l'appareil de commutation ou dans un boîtier supplémentaire monté en série avec l'appareil de commutation,

e) dans lequel le déclencheur est commandé par un courant de déclenchement de l'appareil de commutation et

f) dans lequel le courant de déclenchement n'est envoyé au dispositif pour la coupure forcée qu'en cas de panne de l'appareil de commutation de sécurité.

2. Appareil de commutation de sécurité selon selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on utilise des accumulateurs d'énergie sous la forme de ressorts (2, 2'), ou d'accumulateurs de pression (8), ou de générateurs de gaz (8') comme moyen d'entraînement pour la coupure forcée des lignes (12, L1, L2). 5
3. Appareil de commutation de sécurité selon selon la revendication 1, caractérisé en ce que des moyens de retenue sous la forme de leviers (4) ou de leviers à genouillère (4') ou de mécanismes de retenue à cliquet ou à verrou (7) maintiennent l'accumulateur d'énergie dans l'état non actif jusqu'au déclenchement. 10
4. Appareil de commutation de sécurité selon selon la revendication 1, caractérisé en ce que le déclencheur comporte un ressort précontraint (6, 7.1, 9.1) qui est retenu par un fil fin (5), comportant le cas échéant un point d'affaiblissement, jusqu'à ce que ledit fil fonde sous l'action d'un courant de déclenchement opérant la coupure forcée. 15
5. Appareil de commutation de sécurité selon selon la revendication 1, caractérisé en ce que le déclencheur, dans le principe, est agencé sous forme d'électro-aimant ou de corps autre mû par les effets du courant électrique. 20
6. Appareil de commutation de sécurité selon selon la revendication 1, caractérisé en ce que, dans le dispositif de coupure, la coupure forcée est réalisée par ouverture de contacts (10/11, 14/15, 16/17) ou par sectionnement, voire par destruction des conducteurs (12). 25
7. Appareil de commutation de sécurité selon selon une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'un accumulateur d'énergie (2, 2', 8, 8') entraîne des dispositifs de coupure pour la coupure forcée simultanée d'une ou de plusieurs lignes (L1, L2, L3), par exemple des conducteurs de phase et des conducteurs de neutre. 30
8. Appareil de commutation de sécurité selon selon une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le dispositif de coupure pour les lignes du réseau ou les lignes d'alimentation principales (12, L1, L2) est disposé à l'intérieur de l'appareil de commutation. 35
9. Appareil de commutation de sécurité selon selon une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le dispositif de coupure pour les lignes du réseau ou les lignes d'alimentation principales (12, L1, L2) est disposé dans un boîtier additionnel placé en série avec l'appareil de commutation. 40
10. Appareil de commutation de sécurité selon selon une des revendications 6 à 9, caractérisé en ce que le dispositif de coupure est pourvu d'un corps isolant (13) en forme de coin, qui peut être inséré entre deux contacts (10, 11) des lignes du réseau ou des lignes d'alimentation principales (12), (figure 8). 45
11. Appareil de commutation de sécurité selon selon une des revendications 6 à 9, caractérisé en ce que le dispositif de coupure (3.1) comporte un couteau, de préférence un couteau isolé, à l'aide duquel les lignes du réseau ou les lignes d'alimentation principales (12) peuvent être coupées, (figure 15). 50
12. Appareil de commutation de sécurité selon selon une des revendications 6 à 9, caractérisé en ce qu'un point d'affaiblissement (12.1) des lignes du réseau ou des lignes d'alimentation principales (12) peut être coupé par un coulisseau (3.1) isolé prévu dans le dispositif de coupure (figure 14). 55
13. Appareil de commutation de sécurité selon selon une des revendications 6 à 9, caractérisé en ce que le dispositif de coupure (3.1) comporte un doigt de contact (17) coulissant dans une douille de contact (16), placé dans les lignes du réseau ou les lignes d'alimentation principales (L1, L2, L3), (figures 11, 12, 13).
14. Appareil de commutation de sécurité selon selon une des revendications 6 à 9, caractérisé en ce que pour la coupure forcée des lignes du réseau ou des lignes d'alimentation principales, les contacts (14, 15) de l'appareil de commutation de sécurité peuvent être ouverts à l'aide du dispositif de coupure (3.1).
15. Appareil de commutation de sécurité selon selon une des revendications 6 à 9, caractérisé en ce que le dispositif de coupure (3.1) est agencé sous forme de contact d'un deuxième point de contact (10', 11' ou 10'', 11'') dans les lignes du réseau ou les lignes d'alimentation principales (12), (figure 9).

Fig. 1

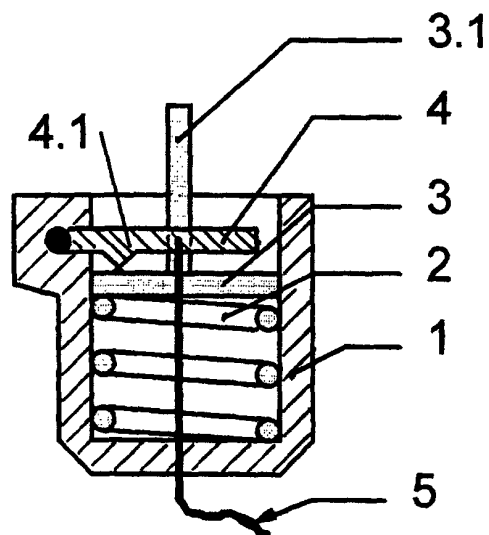


Fig. 2

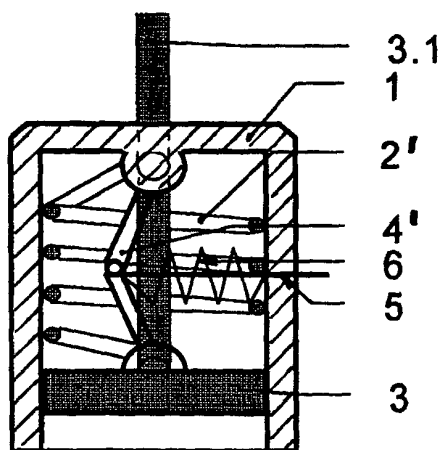


Fig. 3

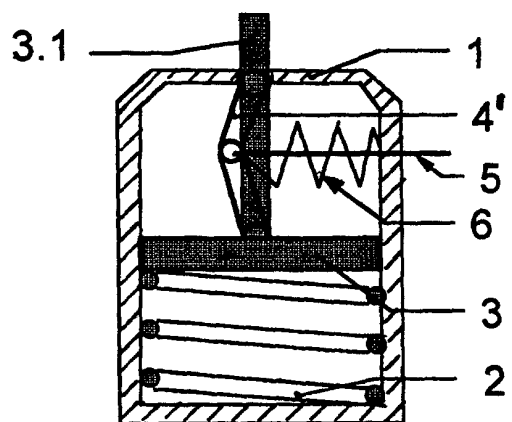


Fig.4

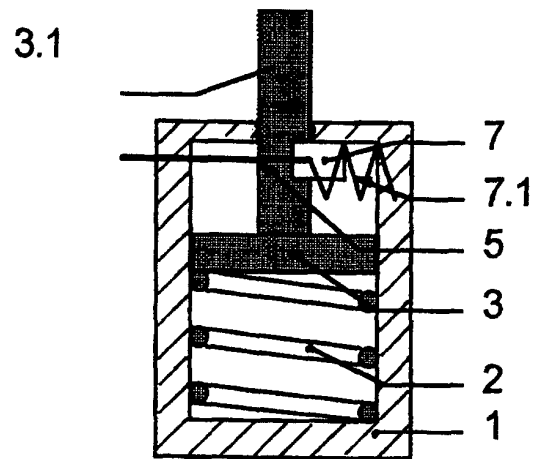


Fig. 5

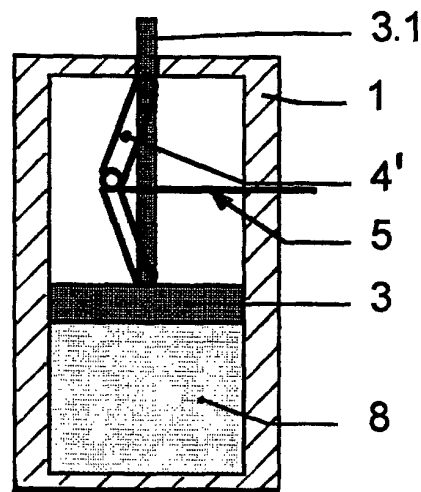


Fig.6

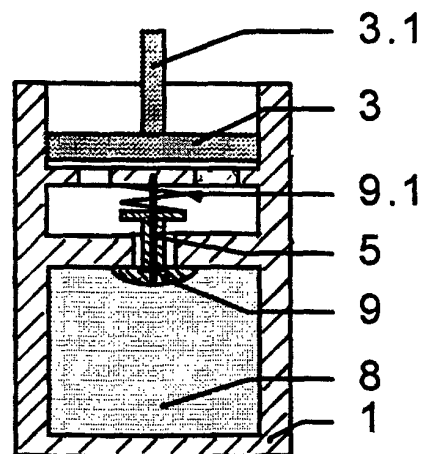


Fig. 7.

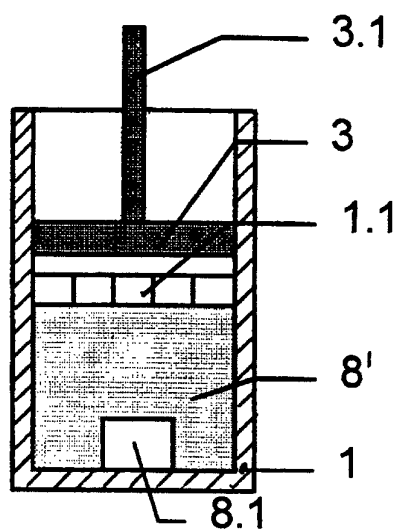


Fig. 8

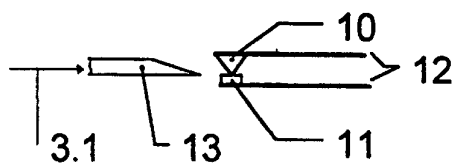


Fig. 9

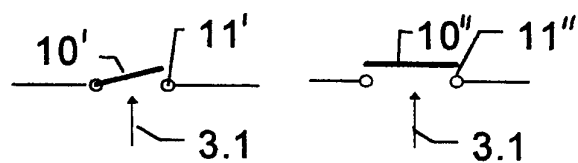


Fig. 10

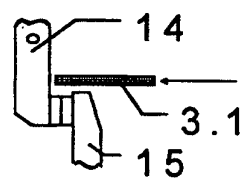
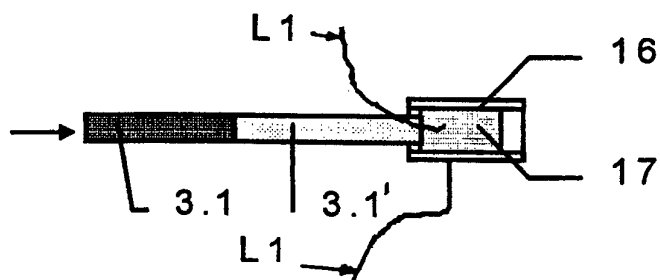


Fig. 11



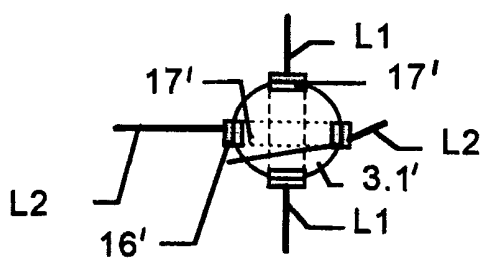


Fig. 12

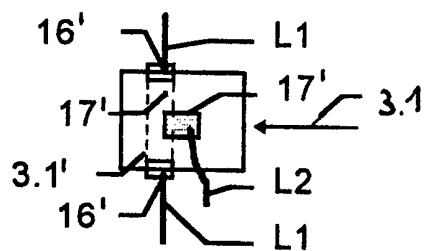


Fig. 12 a

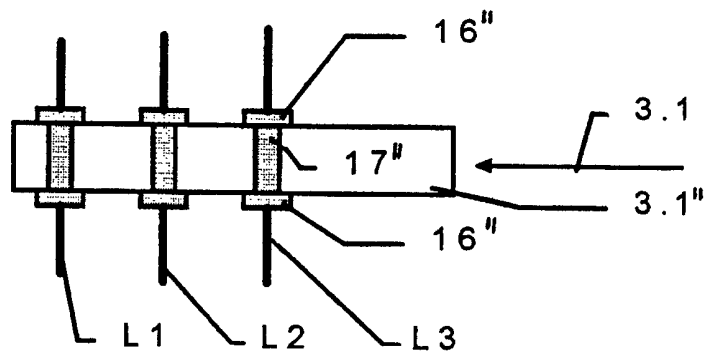


Fig. 13

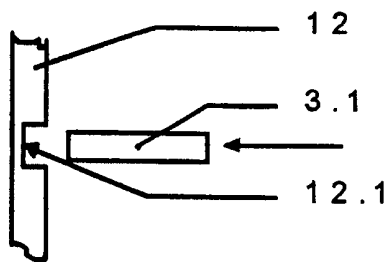


Fig. 14

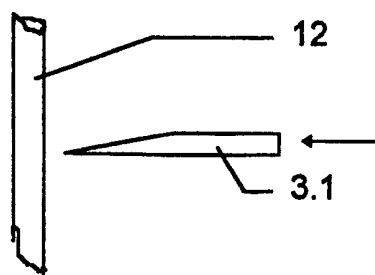


Fig. 15