

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



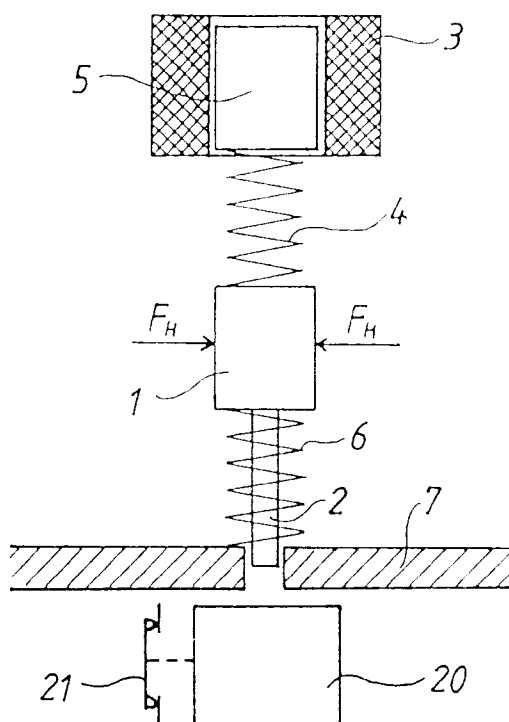
(11)

EP 0 813 218 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG(43) Veröffentlichungstag:
17.12.1997 Patentblatt 1997/51(51) Int Cl.⁶: **H01H 71/24**, H01H 71/44(21) Anmeldenummer: **97890097.5**(22) Anmeldetag: **30.05.1997**(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV RO SI(71) Anmelder: **FELTEN & GUILLEAUME AUSTRIA AG**
3943 Schrems-Eugenia 1 (AT)(72) Erfinder: **Polgar, Tibor**
2344 Maria Enzersdorf (AT)(30) Priorität: **14.06.1996 AT 1050/96**(74) Vertreter: **Gibler, Ferdinand, Dipl.Ing. Dr. techn.**
Dorotheergasse 7/14
1010 Wien (AT)(54) **Auslöse-Einrichtung für ein Überstrom-Abschaltgerät**

(57) Auslöse-Einrichtung für ein Überstrom-Abschaltgerät, wie z.B. Leitungsschutzschalter, umfassend einen ein Schaltschloß betätigenden Auslöse-Anker (1), welcher von einer von einem zu überwachenden Strom durchflossenen Spule (3) betätigbar ist, wobei der Auslöse-Anker (1) indirekt durch einen mittels zu-

mindest einem elastischen Koppelglied (4) und gegebenenfalls einem oder mehreren Hilfsankern (11) mit dem Auslöse-Anker (1) verbundenen, von der Spule (3) unmittelbar bewegbaren Magnet-Anker (5) betätigbar ist und wobei der Auslöse-Anker (1) mit einer vorgebbaren Haltekraft (F_H) in seiner Ruheposition gehalten ist.*Fig.1*

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Auslöse-Einrichtung für ein Überstrom-Abschaltgerät, wie z.B. Leitungsschutzschalter, umfassend einen ein Schaltschloß betätigenden Auslöse-Anker, welcher von einer von einem zu überwachenden Strom durchflossenen Spule betätigbar ist. An Überstrom-Abschaltgeräten sind im wesentlichen einerseits Schmelzsicherungen -sie sind lediglich für einen einzigen Abschaltvorgang verwendbar- und andererseits wiedereinschaltbare, daher mehrmals verwendbare Sicherungsautomaten in Verwendung.

In einer elektrischen Anlage wird im Normalfall in der Zuleitung ein Überlast-Schutz der angeführten Bauweisen vorgesehen, bevor sich diese Zuleitung in eine Vielzahl von parallel zueinander geschalteten Stromkreisen aufteilt. In jedem dieser Stromkreise sind eigene Schutzvorrichtungen -in der Regel bestehend aus Personenschutz (FI-Schutzschalter od. dgl.) und Anlagenschutz (Leitungsschutzschalter, Schmelzsicherungen od. dgl.)- vorgesehen. Gegebenenfalls können sich diese Stromkreise ihrerseits erneut in weitere, ebenso durch Schutzvorrichtungen gesicherte weitere Unter-Stromkreise aufteilen.

Bei einer solchen Schaltungsstruktur kommt es zu einer Serienschaltung der Schutzvorrichtungen von Zuleitung, Stromkreis und Unter-Stromkreis.

Tritt nun in einem Unter-Stromkreis ein unzulässig hoher Strom auf, so ist es wünschenswert, wenn lediglich der diesem Unter-Stromkreis zugeordnete Schutzschalter auslöst und damit seinen Unter-Stromkreis vom Netz trennt, sämtliche vorgeschalteten Schutzschalter jedoch eingeschaltet und damit alle störungsfreien Stromkreise und Unter-Stromkreise mit dem Netz verbunden bleiben. Erst wenn der auftretende Überstrom so groß ist, daß er nicht mehr vom Schutzschalter des Unter-Stromkreises abgeschaltet werden kann, soll der übergeordnete Schalter ansprechen. Ein solches, zeitverzögertes Schalten des vorgeordneten Schalters wird als "Selektivität" bezeichnet.

Bei Schmelzsicherungen wird diese Selektivität durch die für das Schmelzen des Schmelzdrahtes benötigte Heizleistung, die proportional zum Quadrat der Stromstärke und der Einwirkungs-Zeitdauer des Überstromes ist, bestimmt.

Auf dem Gebiet der Leitungsschutzschalter werden in der Regel zwei Auslöseeinrichtungen vorgesehen. Eine erste Einrichtung ist für die Abschaltung von nur geringfügig über dem Anlagen-Nennstrom liegenden, über längere Zeiträume einwirkende Überströme vorgesehen. Die zweite, sogenannte Kurzschluß-Strom-Auslösung wird üblicherweise durch eine vom zu überwachenden Strom durchflossene Spule mit beweglichem, die Abschaltung bewirkenden Anker realisiert. Um die im Zusammenhang mit den Schmelzsicherungen erläuterte Heizleistungs- und damit stromstärken- und zeitabhängige Verzögerung nachzubilden, werden vom zu überwachenden Strom durchflossene Thermo-Bime-

tallstreifen verwendet, welche Bimetallstreifen sich analog zu den Schmelzdrähten proportional zum Quadrat der Stromstärke und der Zeit verformen und durch diese Verformung zeitverzögert die Schalthandlung der Kurzschluß-Strom-Auslösung ermöglichen.

Diese Bimetall-Streifen stellen Bauteile dar, die einerseits mechanisch exakt justiert werden müssen und andererseits zusätzliche elektrische Verbindungen erfordern. Zusammenfassend bringen sie also eine deutliche Verkomplizierung des Schutzschalter-Aufbaus und somit eine Verschlechterung der Funktionszuverlässigkeit und eine umständlichere Herstellung mit sich. Aufgabe der Erfindung ist es, eine Auslöse-Einrichtung der eingangs erwähnten Art anzugeben, welche ein selektives Auslöse-Verhalten aufweist, hierfür jedoch nur einige wenige, unempfindliche und einfach einzubauende zur herkömmlichen Auslöse-Spule hinzutretende Bauteile aufweist.

Weitere Aufgaben der Erfindung sind darin gelegen, möglichst einfache Arten der Erzeugung besagter Haltekraft, Möglichkeiten zur Verstellung der Selektivität sowie in der Praxis umsetzbare, funktionszuverlässige Konstruktionsbeispiele der erfindungsgemäßen Auslöseeinrichtung anzugeben. Dies wird durch die in den Unteransprüchen angeführten Maßnahmen erreicht.

Bei einer Auslöse-Einrichtung für ein Überstrom-Abschaltgerät, wie z.B. Leitungsschutzschalter, umfassend einen ein Schaltschloß betätigenden Auslöse-Anker, welcher von einer von einem zu überwachenden Strom durchflossenen Spule betätigbar ist, wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Auslöse-Anker indirekt durch einen mittels zumindest einem elastischen Koppelglied und gegebenenfalls einem oder mehreren Hilfsankern mit dem Auslöse-Anker verbundenen, von der Spule unmittelbar bewegbaren Magnet-Anker betätigbar ist und daß der Auslöse-Anker mit einer vorgebbaren Haltekraft in seiner Ruheposition gehalten ist.

Es ist damit eine Zeitverzögerung der Schalthandlung durch elektro-mechanische Maßnahmen bzw. Anordnungen möglich, was gegenüber elektrothermisch-mechanischen Lösungen wesentlich funktionszuverlässiger ist.

Nach einer ersten Variante der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Haltekraft eine auf mechanischem Weg erzeugte Kraft ist, was zu einer robusten und kompakten Bauweise der erfindungsgemäßen Auslöse-Einrichtung führt.

In diesem Zusammenhang kann vorgesehen sein, daß die Haltekraft eine Haftreibungs-Kraft ist, welche durch mit dem Auslöse-Anker in Berührung stehende Bauteile erzeugbar ist. Durch Veränderung des durch die Bauteile auf den Auslöse-Anker ausgeübten Aufgedruck kann die Haltekraft besonders einfach eingestellt werden.

Gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Haltekraft durch auf den Auslöse-Anker einwirkende federnde Bauteile,

wie z.B. eine Schnappfeder erzeugbar ist.

Damit können auf einfache Weise relativ große Haltekraft und damit starke Zeitverzögerungen realisiert werden.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Haltekraft eine magnetische, durch zumindest einen auf den Auslöse-Anker einwirkenden Dauer- oder Elektromagneten erzeugte Kraft ist.

Solche Systeme zeigen relativ genau vorhersagbare und gegenüber Umwelteinflüssen konstante magnetische Eigenschaften, sodaß mit ihnen versehene Auslöse-Einrichtungen über die Lebensdauer nahezu gleichbleibende Zeitverzögerungen aufweisen.

Vorteilhaft kann es sein, daß die auf den Auslöse-Anker einwirkende Haltekraft veränderbar ist, weil damit die zeitliche Verzögerung des Auslöse-Vorganges veränderbar und das mit einer erfindungsgemäßen Auslöse-Einrichtung versehene Schaltgerät auf die ihm nachgeschalteten Schutzeinrichtungen einstellbar ist.

In diesem Zusammenhang kann es besonders vorteilhaft sein, wenn vorgesehen ist, daß die Haltekraft in Abhängigkeit der Stärke des zu überwachenden Stromes veränderbar ist. Damit ist ein adaptives Verhalten der Auslöse-Vorrichtung realisierbar; je nach Größe des Kurzschlußstromes vergrößert sich die relative Abschaltverzögerung automatisch.

In Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Haltekraft von einem Elektromagneten, welcher von einem dem zu überwachenden Strom direkt proportionalen Strom durchflossen ist, erzeugbar ist.

Dies erlaubt eine besonders einfache und funktionszuverlässige Realisierung der vorstehend beschriebenen stromabhängigen Haltekraft-Veränderung.

Ein weiteres Merkmal der Erfindung kann sein, daß das zumindest eine elastische Koppelglied durch eine Schraubenfeder gebildet ist, weil solche Bauteile wenig Platz erfordern, gleichzeitig jedoch gute und konstantbleibende Elastizität aufweisen.

Nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, daß der Magnet-Anker zumindest abschnittsweise im Inneren der Spule angeordnet ist. Damit ist der Magnet-Anker auf genau vorhersagbare Weise durch die magnetischen Kräfte des zu überwachenden Stromes bewegbar.

In Weiterbildung obiger bevorzugter Ausführungsform kann vorgesehen sein, daß auch der Auslöse-Anker im Inneren der Spule angeordnet ist, wobei der Auslöse-Anker aus nicht magnetisierbarem Material gebildet ist.

Damit ergibt sich eine relativ kompakte Baugröße der Auslöse-Einrichtung.

Weiters kann vorgesehen sein, daß der Magnet-Anker als einseitig geschlossenes Rohrstück ausgebildet ist und daß der Auslöse-Anker und das zumindest eine Koppelglied zumindest teilweise innerhalb des vom Magnet-Anker gebildeten Hohlraumes angeordnet sind.

Dies erlaubt eine weitere geometrische Verkleinerung der erfindungsgemäßen Auslöse-Einrichtung, sie ist im wesentlichen nur noch von der Größe der Spule abhängig, außerhalb dieser gibt es keine beweglichen Bauteile mehr.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß der Auslöse-Anker einen durch den Magnet-Anker hindurchreichenden, vorzugsweise parallel zur Längsachse der Spule verlaufenden Ansatz aufweist, auf welchen Ansatz die Haltekraft einwirkt.

Somit können die die Haltekraft einleitenden Bauteile außerhalb der Spule angeordnet werden, sodaß diese die im Inneren der Spule angeordneten Bauteile in ihrer Bewegungsfreiheit in keiner Weise behindern.

Die Erfindung wird im folgenden an Hand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig.1 eine schematische Schnitt-Darstellung einer erfindungsgemäßen Auslöse-Einrichtung im Aufriß;

Fig.2 die Auslöse-Einrichtung nach Fig. 1 mit einem zusätzlichen Hilfsanker;

Fig.3a,b die Auslöse-Einrichtung nach Fig.1 mit Bauteilen zur mechanischen Aufbringung der Haltekraft;

Fig.4 eine mögliche konkrete Ausführung der Erfindung im Aufriß im Schnitt;

Fig.5 eine andere mögliche Ausführung der erfindungsgemäßen Auslöse-Einrichtung im Aufriß im Schnitt und

Fig.6 die Ausführung nach Fig.5 ergänzt um zwei mögliche Varianten der elektrischen Beschaltung der Auslöse-Einrichtung.

Die in Fig.1 dargestellte Auslöse-Einrichtung für ein Überstrom-Abschaltgerät, wie z.B. Leitungsschutzschalter, weist einen Magnet-Anker 5 bestehend aus einem magnetisierbaren Material wie beispielsweise Eisen auf, welcher Magnet-Anker 5 von einer Spule 3 unmittelbar bewegbar ist. Der die Spule 3 durchfließende Strom ist der zu überwachende und gegebenenfalls abzuschaltende Strom selbst. Desweiteren ist ein Auslöse-Anker 1 vorgesehen, der ein Schaltschloß 20 betätigen kann, welches Schaltschloß 20 die vom zu überwachenden Strom durchflossenen Kontakte 21 öffnet. Diese Betätigung kann so wie in der Zeichnung dargestellt über einen an den Auslöse-Anker 1 angeformten Auslöse-Stift 2 erfolgen, alternativ dazu jedoch auch direkt vom Auslöse-Anker 1 selbst durchgeführt werden.

Mechanisch sind Auslöse-Anker 1 und Magnet-Anker 5 durch ein elastisches Koppelglied 4, das im einfachsten Fall durch eine Schraubenfeder gebildet ist, miteinander verbunden. Der Auslöse-Anker 1 ist nicht frei beweglich gelagert, sondern mit einer vorgebbaren Haltekraft F_H in seiner Ruheposition gehalten. Um den Auslöse-Anker 1 nach erfolgter Auslösung wieder in seine Ruheposition bringen zu können, ist eine Rückstell-

feder 6 vorgesehen, die sich zum einen am Auslöse-Anker 1 und zum anderen an einem lediglich symbolisch dargestellten Gehäuse-Teil 7 abstützt.

Durch diese Anordnung wird beim Auftreten eines unzulässig hohen und daher abzuschaltenden Überstromes ein zeitverzögertes Auslösen erreicht.

Besagtes Auslösen kann in zwei Auslösephasen unterteilt werden, welche nachstehend beschrieben sind. In einer ersten, dem Auftreten des Überstromes unmittelbar nachfolgenden Auslösephase erzeugt der Überstrom über die Spule 3 ein seiner Stärke proportionales Magnetfeld, welches den Magnet-Anker 5 in Richtung des Auslöse-Ankers 1 bewegt. Diese Bewegung wird über das elastische Koppelglied 4 auf den Auslöse-Anker 1 übertragen, welcher jedoch vorläufig noch bedingt durch die auf ihn wirkende Haltekraft F_H in seiner Ruheposition verbleibt. Bei weiter fortschreitender Auslenkung des Magnet-Ankers 5 wird das Koppelglied 4 immer mehr vorgespannt, wodurch die auf den Auslöse-Anker 1 wirkende Kraft zunimmt. In dieser Auslösephase stellen Magnet-Anker 5 und Koppelglied 4 ein Schwingungssystem dar, welches durch die vom Überstrom erzeugte magnetische Kraft erregt wird. Die Zeit, die der Magnet-Anker 5 benötigt, um das Koppelglied soweit vorzuspannen, bis die Haltekraft F_H überschritten und der Auslöse-Anker 1 aus seiner Ruheposition auslenkbar wird, ergibt die Zeitverzögerung, die Selektivität der erfindungsgemäßen Auslöse-Einrichtung.

Sofern die vom Überstrom erzeugte Kraft die Haltekraft F_H übersteigt, kommt es zur zweiten Auslösephase. Der Auslöse-Anker 1 kommt dabei sprunghaft in Bewegung, wodurch das Schaltschloß 20 betätigt und in weiterer Folge die Kontakte 21 der Überstromschiebungseinrichtung geöffnet werden. In dieser Auslösephase stellen die nun gekoppelten Massen von Magnet- 5 und Auslöse-Anker 1 in Zusammenarbeit mit der Rückstellfeder 6 das Schwingungssystem dar. Dieses funktioniert wie ein herkömmlicher, lediglich aus Spule und Anker gebildeter Magnetauslöser, wobei sich die Erregerkraft aus dem Resultat des Kraftsystems Stromkraft-Haltekraft F_H ergibt.

Die Auslösung wird zusammenfassend also nicht von einem direkt durch den Überstrom betätigten Anker eingeleitet, sondern erfolgt indirekt durch die Bewegung des mittels dem elastischen Koppelglied 4 mit dem Auslöse-Anker 1 verbundenen, von der Spule 3 unmittelbar bewegbaren Magnet-Anker 5.

Die zeitliche Verzögerung der Auslösung wird im wesentlichen in der ersten Auslösephase erstellt. Sie wird durch die mechanischen Eigenschaften des Schwingungssystems -Magnet-Anker-Masse, Federrate des Koppelgliedes 4 und Magnet-Ankerhub- und durch die Stromkraft bestimmt. Die Stromkraft ist bekannterweise mit dem Stromquadrat proportional, folglich auch die Bewegung des Magnet-Ankers 5. Damit ist auch die Verzögerung zum Stromquadrat proportional, genauso wie bei eingangs erwähnten bekannten, elektrothermisch funktionierenden Verzögerungseinrichtungen.

gen.

Wenngleich dies den Aufbau der erfindungsgemäßen Auslöse-Einrichtung verkomplizieren würde, so ist es durchaus auch vorstellbar, so wie in Fig. 2 dargestellt, einen gegebenenfalls auch mehrere Hilfs-Anker 11 zwischen dem Magnet- 5 und dem Auslöse-Anker 1 anzuordnen. Untereinander sind diese Hilfsanker 11 über weitere elastische Koppelglieder 40 mechanisch verbunden und sind analog dem Auslöse-Anker 1 in ihren Ruhepositionen mit Haltekräften F_H beaufschlagt. Durch eine solche mechanische Serienschaltung von mehreren Anker kommt es zu einer Addition ihrer Haltekräfte F_H sowie zu einer Vergrößerung des vom Magnet-Anker 5 zu durchlaufenden Auslenkungsweges und damit zu einer Verlängerung der Verzögerungszeit.

Beschriebene Haltekräfte F_H können prinzipiell auf beliebige Weise erzeugt werden. Die Fig. 3a und 3b zeigen Beispiele für die Haltekraft-Erzeugung auf mechanischem Weg. Gemäß Fig. 3a ist die Haltekraft F_H eine Haftreibungs-Kraft, welche durch mit dem Auslöse-Anker 1 in Berührung stehende Bauteile 8, die den Auslöse-Anker 1 zwischen sich einklemmen, erzeugt wird.

Die Alternative nach Fig. 3b sieht vor, die Haltekraft F_H durch auf den Auslöse-Anker 1 einwirkende federnde Bauteile 9, wie z.B. eine Schnappfeder zu erzeugen. Diese Schnappfeder 9 ist als beidseitig eingespannte und gegen die Bewegungsrichtung des Auslöse-Ankers 1 vorgespannte Blattfeder ausgebildet. Ist die auf sie einwirkende Kraft groß genug, biegt sie sich gegen ihre Vorspann-Richtung und erlaubt damit eine Bewegung des Auslöse-Ankers 1.

Eine zu diesen mechanischen Lösungen konträre Art der Haltekraft-Ausbildung ist darin gelegen, daß die Haltekraft F_H eine magnetische, durch zumindest einen auf den Auslöse-Anker 1 einwirkenden Dauer- oder Elektromagneten erzeugte Kraft ist. Beispiele hierfür sind den Fig. 4, 5 und 6 zu entnehmen. Diese Zeichnungen stellen in der Praxis verwendbare Ausführungsvarianten der Erfindung dar.

Hier ist die Spule 3 auf einem unmagnetischen Wickelkörper 10 angeordnet, wobei der Magnet-Anker 5 abschnittsweise im Inneren der Spule 3 angeordnet ist. Weiters ist ein Joch 23 aus magnetisierbarem Material vorgesehen, das zum Großteil außerhalb der Spule 3 verläuft und einen Ansatz 24 aufweist, der am dem Schaltschloß 20 näher gelegenen Ende der Spule 3 in diese hineinragt. Das von einem Spulenstrom erzeugte Magnetfeld schließt sich über das Joch 23, den Magnet-Anker 5, den Arbeitsluftspalt a und den Jochansatz 24.

Dieser Aufbau entspricht der herkömmlichen, gebräuchlichen Ausführung eines Magnetauslösers. Auch der Auslöse-Anker 1 ist im Inneren der Spule 3 angeordnet, muß dazu allerdings aus nicht magnetisierbarem Material, wie z.B. Aluminium oder Kunststoff gebildet sein, damit er nicht durch die von der Spule 3 erzeugten magnetischen Kräfte bewegt wird.

Der Magnet-Anker 5 ist als einseitig geschlossenes Rohrstück ausgebildet, wobei der Auslöse-Anker 1 und

das Koppelglied 4 innerhalb des vom Magnet-Anker 5 gebildeten Hohlraumes angeordnet sind.

Der Auslöse-Anker 1 weist einen aus der Spule 3 hinausreichenden Auslöse-Stift 2 auf und ist analog zur Darstellung nach Fig.1 durch eine Rückstellfeder 6 in seine Ruheposition bringbar.

Um die Haltekraft auf den Auslöse-Anker 1 einwirken lassen zu können, weist dieser einen durch den Magnet-Anker 5 hindurchreichenden, vorzugsweise parallel zur Längsachse der Spule 3 verlaufenden Ansatz 12 auf. Dieser hat frei zugängliche und damit mit Kräften beaufschlagbare Abschnitte.

Der Ansatz 12 ist nicht zwingend vorzusehen, im Sinne der Erfindung ist es genauso möglich, die Haltekräfte F_H direkt auf den Auslöse-Anker 1 einwirken zu lassen. Dazu müßten allerdings die hierfür benötigten Bauteile im Inneren der Spule 3 angeordnet werden, gegebenenfalls Aussparungen für sie im Magnet-Anker 5 vorgesehen werden, damit dieser in seiner Bewegungsfreiheit nicht behindert ist.

Wie bereits angedeutet, wird die Haltekraft F_H bei diesem Ausführungsbeispiel auf magnetischem Wege, konkret mittels eines Dauermagneten 13 erzeugt. Dazu ist am oberen Ende des Ansatzes 12 ein Anker 26 festgelegt. Zusammen mit dem Joch 25, das laut Fig.4 gleichzeitig als mechanische Halterung für den Dauermagneten 13 dient, und dem Dauermagneten 13 bildet der Anker 26 einen magnetischen Kreis für das vom Dauermagneten 13 erzeugte Magnetfeld. Durch die bei dieser Anordnung entstehenden Haltekräfte zwischen dem Anker 26 und dem Joch 25 wird der den Auslöse-Anker 1 in der dargestellten Ruhestellung gehalten.

In besagtem Magnetkreis -gebildet aus Anker 26, Joch 25 und Dauermagnet 13- gibt es Luftspalte 27 zwischen Anker 26 und Joch 25 sowie einen Luftspalt 28 zwischen Dauermagneten 13 und Anker 26. Die entstehenden Haltekräfte F_H können durch Veränderung der Größe dieser Luftspalte 27,28 geändert werden. Besagte Luftspaltänderung kann zum Beispiel durch Wahl der Höhe des Dauermagneten 13, durch verschieden dicke, zwischen Joch 25 und Anker 27 angeordnete Einlagen aus unmagnetisierbarem Material, durch Längenveränderung der Jochschenkel oder ähnliche Maßnahmen erreicht werden.

Beim Auftreten eines Kurzschlußstromes erhöht sich die Stärke des im Arbeitsluftspalt a zwischen Magnet-Anker 5 und dem Jochansatz 24 herrschenden Magnetfeldes und dadurch die zwischen Magnet-Anker 5 und Ansatz 24 wirkenden Anziehungskräfte, wodurch sich der Magnet-Anker 5 in Richtung Ansatz 24 bewegt. Nachdem der Auslöse-Anker 1 noch stillsteht, verkleinert sich nun der Abstand d zwischen Magnet- 5 und Auslöse-Anker 1, wobei die Feder 4 zusammengedrückt wird. Sobald die über die Feder 4 auf den Auslöse-Anker 1 übertragenen Kräfte die Haltekraft F_H des Dauermagneten 13 übersteigen, wird auch der Auslöse-Anker 1 in Bewegung gesetzt und infolgedessen die Abschaltung über das Schaltschloß 20 ausgelöst.

Sollte der gesamte Abstand d vom Magnet-Anker 5 durchlaufen werden, ohne daß damit eine Bewegung des Auslöse-Ankers 1 erreicht wurde, so schlägt der Magnet-Anker 5 auf den Auslöse-Anker 1 auf und nimmt diesen in seiner weiteren Abwärtsbewegung mit. Bei diesem Aufeinanderschlagen kommt es zu einem Stoßvorgang, bei welchem dem Magnet-Anker 5 Bewegungsenergie entzogen wird, was wiederum die Schalthandlung verzögert und damit zum selektiven Abschaltverhalten der Anordnung beiträgt.

Wichtig für die ordnungsgemäße Funktion der beschriebenen Anordnung ist die Dimensionierung der Abstände a,b,c,d. Insbesondere muß der Abstand d zwischen Magnet- 5 und Auslöse-Anker 1 kleiner sein als der Abstand a zwischen Magnet-Anker 5 und Jochansatz 24, damit gewährleistet ist, daß am Ende des möglichen Bewegungsweges des Magnet-Ankers 5 -er trifft dann am Jochansatz 24 auf- der Auslöse-Anker 1 das Schaltschloß 20 betätigt hat. In diesem Zusammenhang ist es notwendig, daß der Bewegungsweg des Auslöse-Ankers b ausreichend lang ist, um das Schaltschloß 20 zu betätigen. Weiters muß es ausgeschlossen sein, daß der Anker 26 während der Bewegung des Auslöse-Ankers 1 am Wickelkörper 10 auftrifft und damit den Auslöse-Anker 1 festhält. Dies wird dadurch erreicht, daß der Abstand c größer als Abstand b ist.

Zusammenfassend können für die Verhältnisse der Abstände a,b,c,d folgende Beziehungen angegeben werden: $a > b$ und $a > d$, sowie $c > b$.

Das besonders bevorzugte Ausführungsbeispiel nach Fig.5 stimmt mit demjenigen von Fig.4 weitgehend überein, allerdings ist hier der Dauermagnet 13 durch einen Elektromagneten gebildet aus Wicklung 15 und Joch 25- ersetzt. Wie oben ist ein mit dem Ansatz 12 verbundener Anker 26 vorgesehen, der mit dem Joch 25 einen Magnetkreis ausbildet. Für die mechanische Halterung des Elektromagneten ist ein separater Bauteil 14 vorgesehen. Für die Dimensionierung der Abstände gilt das im Zuge der Beschreibung von Fig.4 Gesagte.

Die Veränderung der Haltekraft F_H kann auch hier wieder über die Einstellung der Längen der Luftspalte 27,28 erfolgen. Besonders günstig ist es dabei, die Luftspalte 27 nicht vorzusehen, den Anker 26 also am Joch 25 aufliegen zu lassen und den im Inneren der Wicklung 15 verlaufenden Abschnitt 25' des Joches 25 in Längsrichtung der Wicklung 15 verschiebbar zu gestalten. Damit kann die Haltekraft F_H auf mechanischem Weg justiert werden.

Neben dieser mechanischen Veränderbarkeit ist die Haltekraft F_H auch durch Veränderung des die Wicklung 15 durchfließenden Stromes, veränderbar. Die Veränderbarkeit der Haltekraft F_H ist allerdings keineswegs auf eine magnetische Kraftherzeugung beschränkt. Auch die in Fig.3a angedeuteten Bauteile 8 können verschiebbar angeordnet sein, wodurch der Anpreßdruck auf den Auslöse-Anker 1 und damit die Haltekraft F_H verändert werden kann.

Besonders günstig ist es, wenn die Haltekraft F_H in

Abhängigkeit der Stärke des zu überwachenden Stromes veränderbar ist. In der Konstruktionsvariante nach Fig.5 ist dies besonders einfach dadurch realisierbar, daß der die Wicklung 15 durchfließende Strom dem zu überwachenden Strom direkt proportional ist.

Um einen möglichst geringen Schaltungsaufwand zu haben, wird angesprochene Proportionalität am einfachsten dadurch erreicht, daß der Überstrom selbst die Wicklung 15 des Elektromagneten durchfließt. Dazu werden -wie dies in Fig.6 mit durchgezogenen Verbindungsleitungen 16, 17 dargestellt ist- die Spule 3 und die Wicklung 15 in Serie zueinander geschaltet. Zum selben Zweck könnten Spule 3 und Wicklung 15 allerdings auch parallel geschaltet werden -vgl. strichlierte Verbindungsleitungen 18, 19; dabei können in Zweig der Wicklung 15 Serienimpedanzen geschaltet werden, um den durch die Wicklung 15 fließenden Strom und damit die erzeugte Haltekraft F_H einzustellen.

Wenngleich dies einen relativ hohen Mehraufwand mit sich brächte, ist es im Sinne der Erfindung genauso möglich, die Wicklung 15 mit einem galvanisch vom zu überwachenden Strom getrennten Strom zu beaufschlagen und diesen gegebenenfalls auch über entsprechende Steuerschaltungen proportional zum Überstrom zu verändern

Ein bevorzugtes Anwendungsgebiet der beschriebenen erfindungsgemäßen Auslöse-Einrichtung liegt im Einsatz in Leitungsschutzschaltern, was allerdings die Anwendung in anderen, überstrom-abschaltenden Geräten nicht ausschließen soll.

Patentansprüche

1. Auslöse-Einrichtung für ein Überstrom-Abschaltgerät, wie z.B. Leitungsschutzschalter, umfassend einen ein Schaltschloß (20) betätigenden Auslöse-Anker (1), welcher von einer von einem zu überwachenden Strom durchflossenen Spule (3) betätigbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Auslöse-Anker (1) indirekt durch einen mittels zumindest einem elastischen Koppelglied (4) und gegebenenfalls einem oder mehreren Hilfsankern (11) mit dem Auslöse-Anker (1) verbundenen, von der Spule (3) unmittelbar bewegbaren Magnet-Anker (5) betätigbar ist und daß der Auslöse-Anker (1) mit einer vorgebbaren Haltekraft (F_H) in seiner Ruheposition gehalten ist.
2. Auslöse-Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Haltekraft (F_H) eine auf mechanischem Weg erzeugte Kraft ist.
3. Auslöse-Einrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Haltekraft (F_H) eine Haftreibungskraft ist, welche durch mit dem Auslöse-Anker (1) in Berührung stehende Bauteile (8) erzeugbar ist.

4. Auslöse-Einrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Haltekraft (F_H) durch auf den Auslöse-Anker (1) einwirkende federnde Bauteile (9), wie z.B. eine Schnappfeder erzeugbar ist.
5. Auslöse-Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Haltekraft (F_H) eine magnetische, durch zumindest einen auf den Auslöse-Anker (1) einwirkenden Dauer- oder Elektromagneten (13; 14, 25) erzeugte Kraft ist.
6. Auslöse-Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die auf den Auslöse-Anker (1) einwirkende Haltekraft (F_H) veränderbar ist.
7. Auslöse-Einrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Haltekraft (F_H) in Abhängigkeit der Stärke des zu überwachenden Stromes veränderbar ist.
8. Auslöse-Einrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Haltekraft (F_H) von einem Elektromagneten, welcher von einem dem zu überwachenden Strom direkt proportionalen Strom durchflossen ist, erzeugbar ist.
9. Auslöse-Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das zumindest eine elastische Koppelglied (4) durch eine Schraubenfeder gebildet ist.
10. Auslöse-Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Magnet-Anker (5) zumindest abschnittsweise im Inneren der Spule (3) angeordnet ist.
11. Auslöse-Einrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß auch der Auslöse-Anker (1) im Inneren der Spule angeordnet ist, wobei der Auslöse-Anker (1) aus nicht magnetisierbarem Material gebildet ist.
12. Auslöse-Einrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Magnet-Anker (5) als einseitig geschlossenes Rohrstück ausgebildet ist und daß der Auslöse-Anker (1) und das zumindest eine Koppelglied (4) zumindest teilweise innerhalb des vom Magnet-Anker (5) gebildeten Hohlraumes angeordnet sind.
13. Auslöse-Einrichtung nach Anspruch 10, 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Auslöse-Anker (1) einen durch den Magnet-Anker (5) hindurchreichenden, vorzugsweise parallel zur Längsachse der Spule (3) verlaufenden Ansatz (12) aufweist, auf welchen Ansatz (12) die Haltekraft (F_H) einwirkt.

14. Verwendung einer Auslöse-Einrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche als Kurzschlußstrom-Auslöse-Einrichtung in einem Leitungsschutzschalter.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

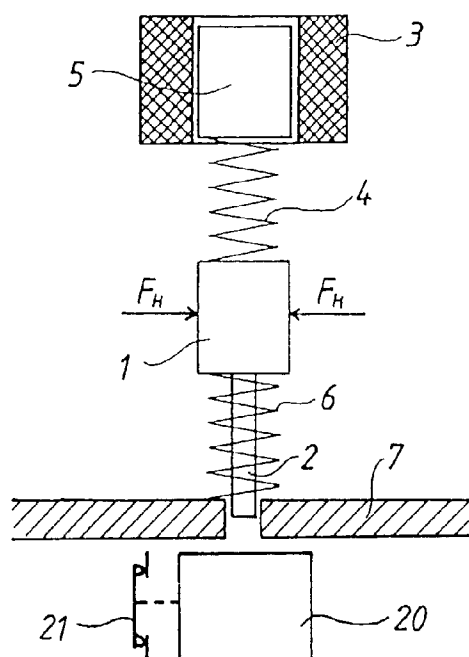


Fig.2

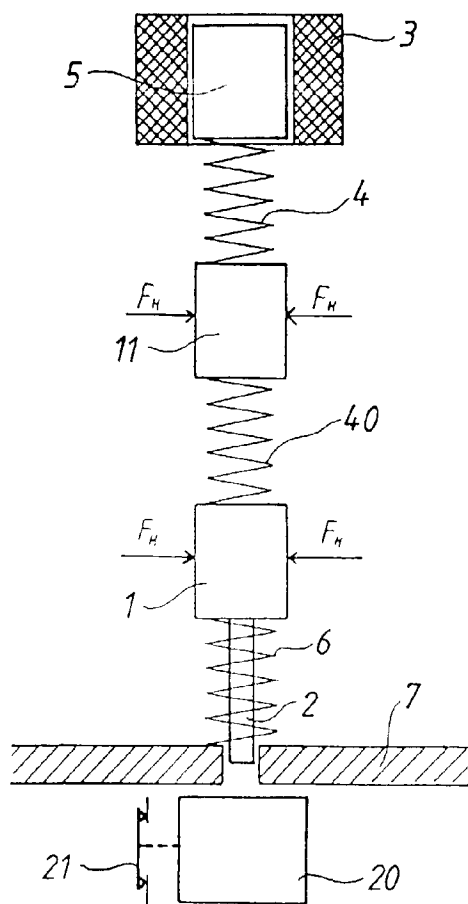


Fig. 3a

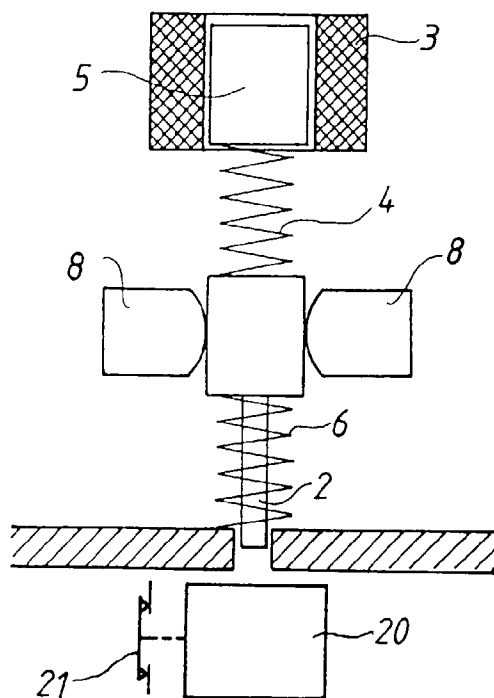


Fig. 3b

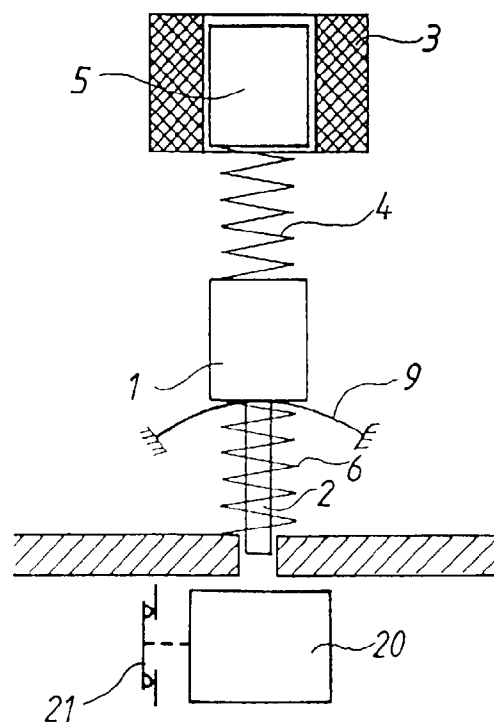


Fig.4

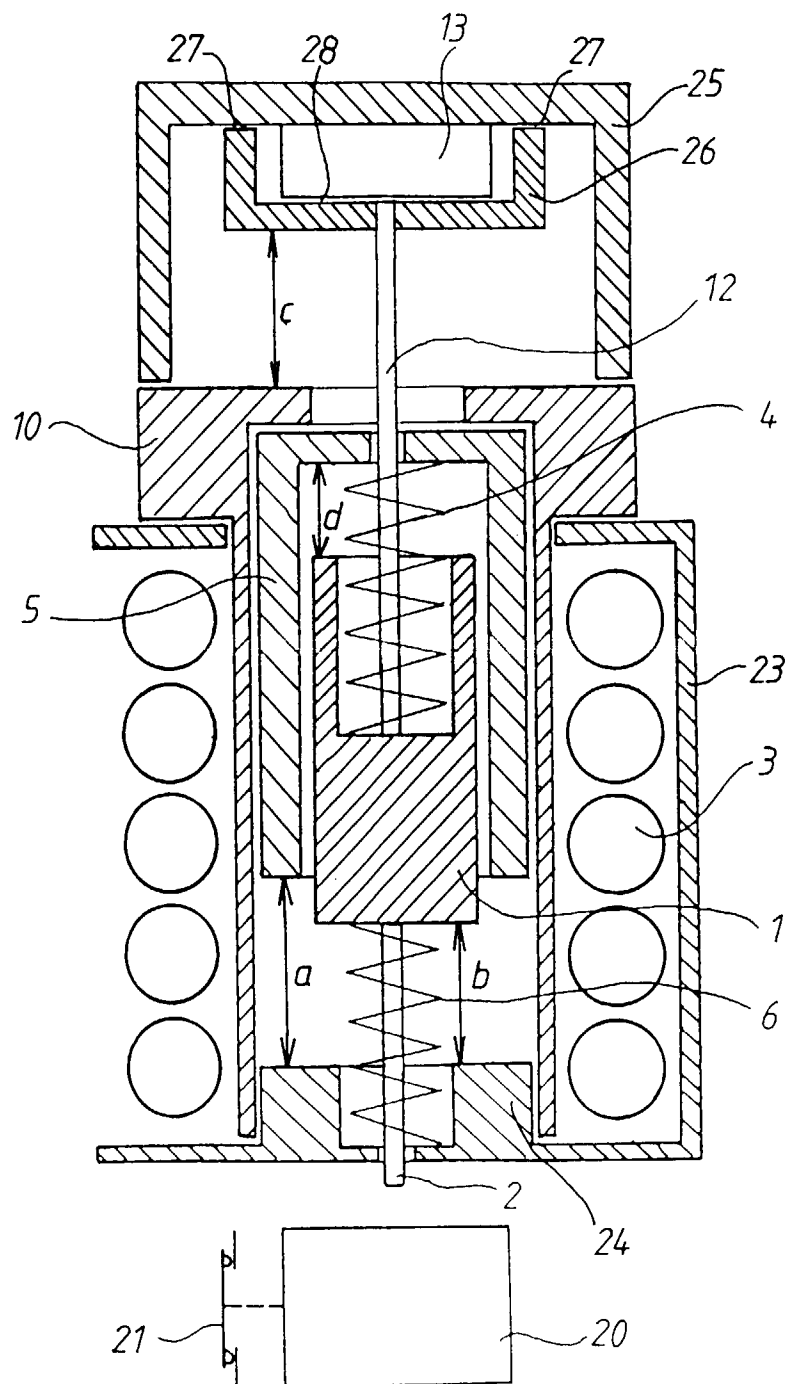
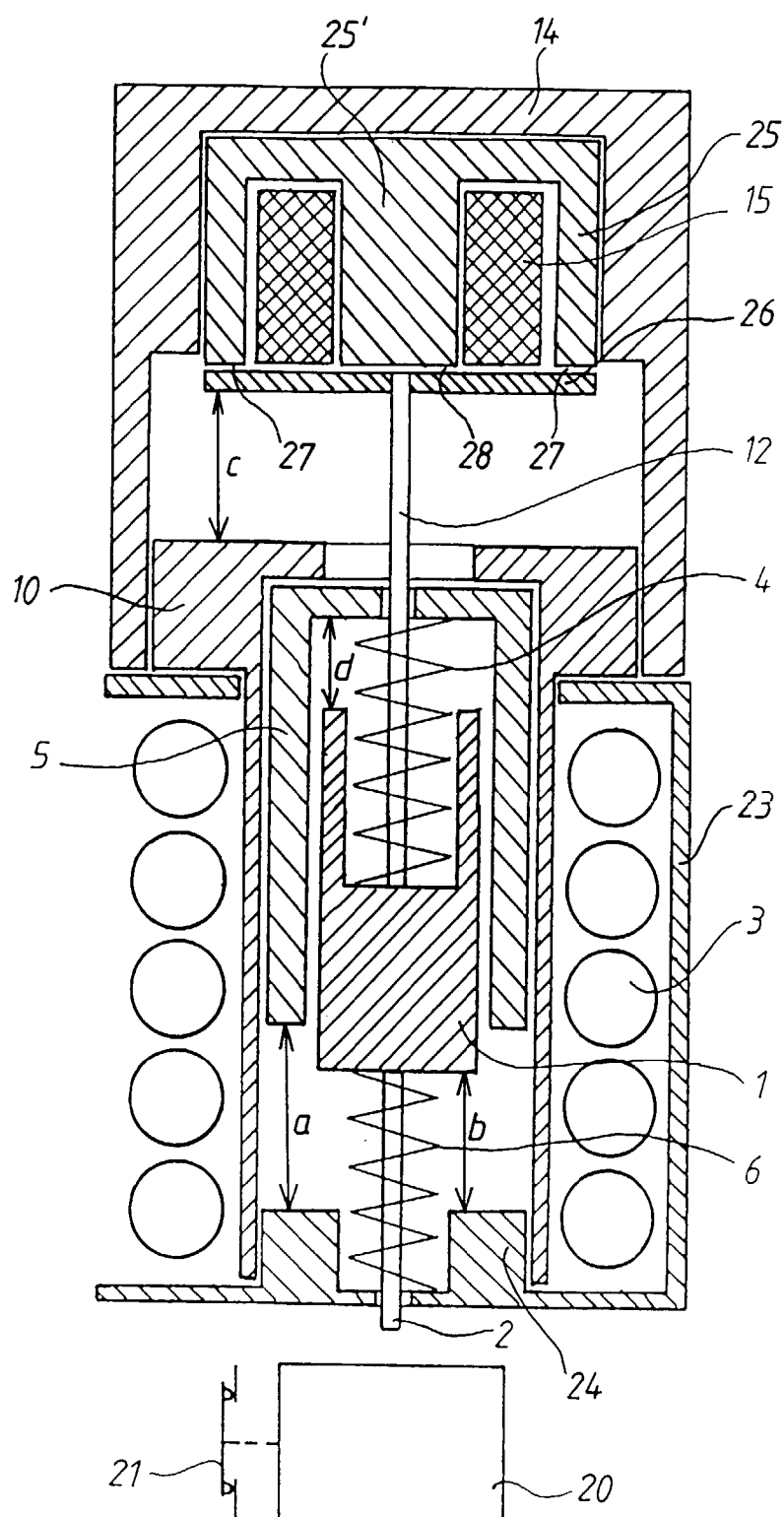


Fig. 5



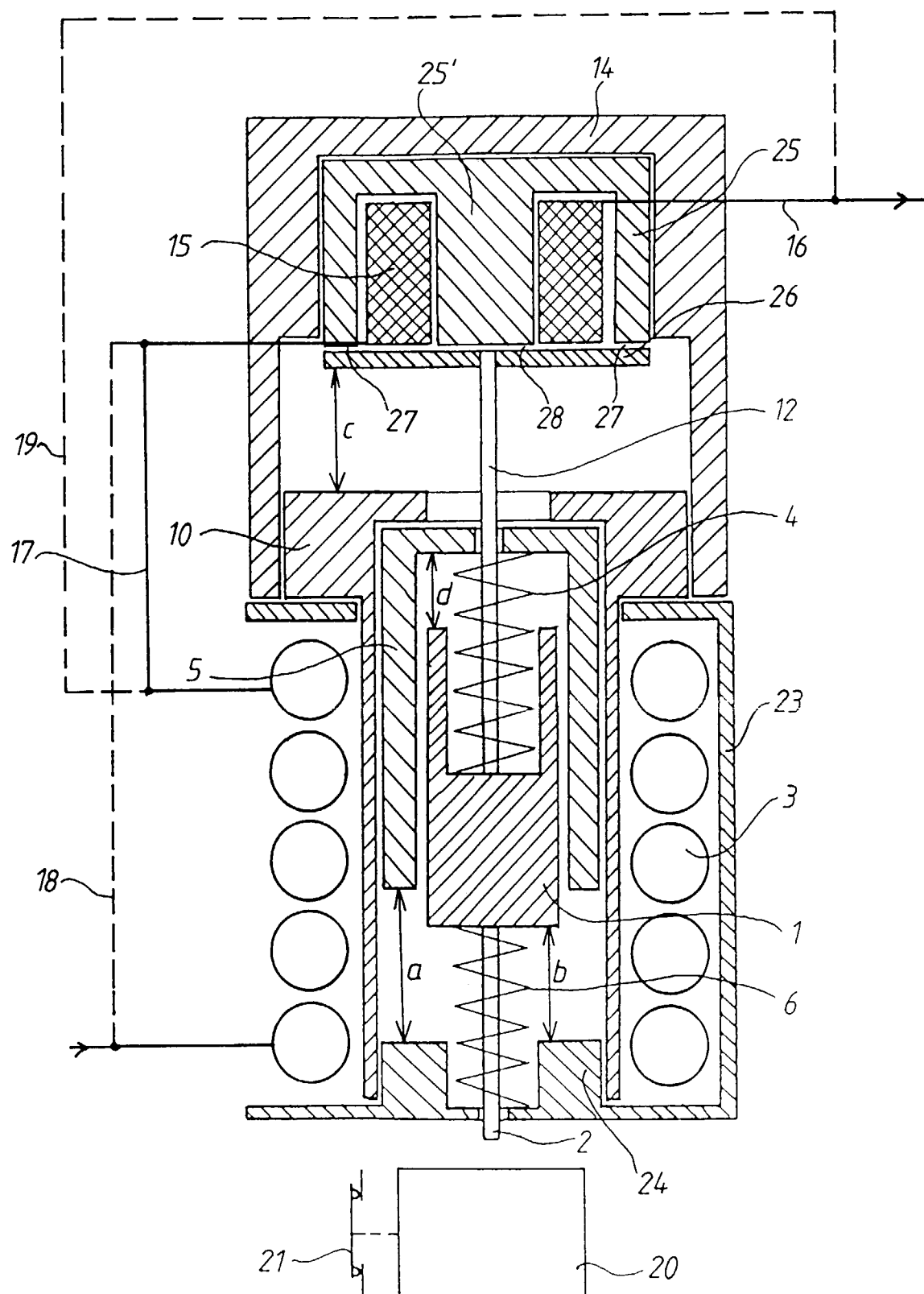


Fig. 6