

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 350 826
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 89112550.2

(51)

Int. Cl.4: H01H 71/44

(22)

Anmeldetag: 10.07.89

(30)

Priorität: 15.07.88 DE 3823976

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.01.90 Patentblatt 90/03

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI

(71)

Anmelder: Asea Brown Boveri
Aktiengesellschaft
Kallstadter Strasse 1
D-6800 Mannheim 31(DE)

(72)

Erfinder: Schmitt, Hermann
Im Vogelskorb 1
D-6803 Edingen-Neckarhausen(DE)
Erfinder: Goehle, Rolf
Im Bubenwingert 16
D-6906 Leimen(DE)

(74)

Vertreter: Rupprecht, Klaus, Dipl.-Ing. et al
c/o Asea Brown Boveri Aktiengesellschaft
Zentralbereich Patente Postfach 100351
D-6800 Mannheim 1(DE)

(54)

Verzögerungseinrichtung.

(57)

Verzögerungseinrichtung mit Energiespeicher
Bekannte Verzögerungseinrichtungen beruhen auf einem periodischen Öffnen und Schließen von Kontaktstellen zur Strombegrenzung. Dies kann zu einem vorzeitigen Verschleiß der Kontakte führen.

Eine neuartige Verzögerungseinrichtung (10, 34, 50) ist mit einem Energiespeicher (12, 38, 52) kombiniert, wobei mechanische Hemmittel (16, 24) oder fluidische Hemmittel (41, 66) benutzt werden, um die Rückstellung durch den Energiespeicher (12, 38, 52) zeitlich zu verzögern.

Mit der neuen Verzögerungseinrichtung ausgestattete Schaltgeräte finden Anwendung insbesondere als selektive Sicherungsautomaten.

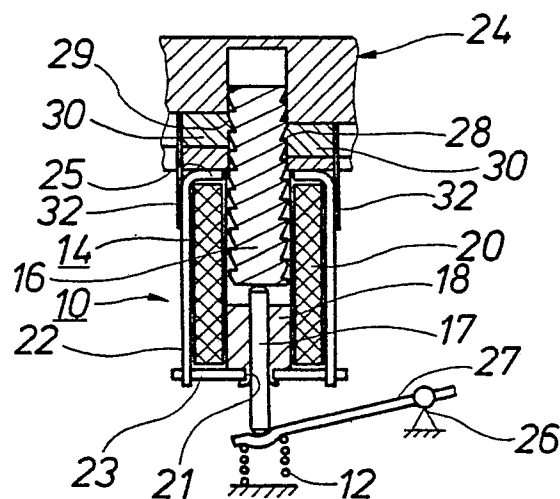


Fig.3

EP 0 350 826 A2

Verzögerungseinrichtung

Die Erfindung betrifft eine Verzögerungseinrichtung mit Energiespeicher, die insbesondere für selektive Sicherungsautomaten vorgesehen ist.

Verzögerungseinrichtungen haben den Zweck, vorgegebene Funktionsabläufe von technischen Einrichtungen zwar selbsttätig aber mit gewisser zeitlicher Verzögerung ablaufen zu lassen, um Folgewirkungen, die sich aus der sofortigen, d. h. unverzögerten, Betätigung der technischen Einrichtung ergeben, auszuschließen oder möglichst gering zu halten.

Insbesondere bei selektiven Sicherungsautomaten, die als Vorsicherung in Niederspannungsverteilungsnetzen eingesetzt werden, besteht das Problem, daß bei sofortigem Ansprechen und dem damit verbundenen Abschalten des nachgeschalteten Leitungsnetzes, dessen einzelne Leitungsstränge durch eigene Sicherungsautomaten abgesichert sind, von denen einer kurzschlußbehaftet ist, unnötigerweise ein Stromausfall für das gesamte Leitungsnetz resultiert, obwohl nur ein Teil davon den Kurzschluß aufweist.

Zur Abhilfe hierfür ist bekannt, selektive Vorsicherungsautomaten einzusetzen, welche bei vergleichsweise niedrigen Kurzschlußströmen durch mehrmaliges Öffnen und Schließen ihrer Hauptkontaktstelle eine Strombegrenzung für eine bestimmte Zeit erreichen, während der zur Absicherung des betroffenen Leitungsabschnitts vorgesehene Leitungsschutzschalter auslösen und die Stromzufuhr für den kurzschlußführenden Leitungszweig unterbrechen kann.

Ein derartiger selektiver Hauptsicherungsautomat ist aus der DE-PS 28 54 616 bekannt geworden, bei dem die Hauptkontaktstelle mehrmals kurzzeitig öffnet und wieder schließt und der Strom über einen hochohmigen Nebenstrompfad die Hauptkontaktstelle umgehen kann. Das mehrmalige Aufschlagen und Zufallen des beweglichen Kontaktstücks der Hauptkontaktstelle führt zu einer starken mechanischen Beanspruchung infolge des beim Öffnen entstehenden Lichtbogens, wodurch ein frühzeitiger Verschleiß der Kontakte resultieren kann. Abhilfe könnte hier eine zeitgesteuerte Verzögerungseinrichtung bewirken, die zu einer zeitlich vorbestimmten Öffnung der Kontaktstelle eingesetzt werden kann.

Ausgehend vom vorstehend genannten Stand der Technik ist es daher Aufgabe der Erfindung, eine Verzögerungseinrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, die elektrisch betätigbar ist und zur Beaufschlagung einer Funktionseinheit geeignet ist. Dabei soll auf geringe Bauabmessungen geachtet werden, um den Einbau in ein elektrisches Schaltgerät zu ermöglichen.

Unter Funktionseinheit wird in diesem Zusammenhang ein jedes Gerät oder jede Einrichtung verstanden, die durch mechanische Beaufschlagung von außen in Betrieb gesetzt oder abgeschaltet wird.

Die Lösung der Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß ein elektromagnetisches Magnetankersystem mit einem Magnetanker vorgesehen ist, der infolge eines auftretenden Stromes dem Energiespeicher bis zum Erreichen seiner Kapazität Bewegungsenergie zuführt, daß der Energiespeicher mit der Verzögerungseinrichtung gekoppelt ist und diese beaufschlagt und daß die Verzögerungseinrichtung in vorgebbare Zeit einen Energieabfluß bewirkt.

Hierdurch ist zeitverzögert eine Schalthandlung, z. B. Betätigen eines Schaltkontaktes bzw. Ver- oder Entriegeln einer Sperre, ausführbar.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Verzögerungseinrichtung aus mechanisch zusammenwirkenden Teilen gebildet ist, die kulissenartig geführt sind und/oder reibungsbehaftet aneinander verzögert abgleiten.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist die Verzögerungseinrichtung aus pneumatisch zusammenwirkenden Teilen gebildet.

Ebenso kann es vorteilhaft sein, die Verzögerungseinrichtung aus hydraulisch zusammenwirkenden Teilen zu bilden.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß die Verzögerungseinrichtung aus elektrischen Bauelementen gebildet ist.

Während bei der mechanischen, pneumatischen oder hydraulischen Lösung für die Verzögerungseinrichtung der mit dieser zusammenwirkenden Energiespeicher vorzugsweise ein Federelement ist, ist für die zuletzt genannte Lösungsvariante, d. h. die Ausgestaltung der Verzögerungseinrichtung mit elektrischen Bauelementen, ein Kondensator vorgesehen, der beispielsweise durch den das elektromagnetische Magnetankersystem beaufschlagenden Strom aufgeladen wird und entsprechend der angeschlossenen Verzögerungsschaltung sich wieder entlädt. Zur kontrollierten Entladung des Kondensators können ein oder mehrere Widerstände sowie weitere elektronische Schaltungen, z. B. Mikroprozessoren vorgesehen sein, mit deren Hilfe eine definierte Verzögerungscharakteristik, die auf den jeweiligen Einsatzfall abstimmbare ist, erreicht wird.

Bei der ausschließlich mechanisch zusammenwirkende Bauteile aufweisenden Verzögerungseinrichtung ist der Magnetanker des elektromagnetischen

schen Magnetankersystems als Schlaganker mit daran angeformter mehrgängiger Gewindespindel ausgebildet, der bei Auftreten eines Stroms gegen die Kraft einer Speicherfeder in eine Endstellung beaufschlagt wird, aus welcher er unter Einwirkung der Speicherfeder zeitverzögert seine Ausgangsstellung wieder erreicht. Dabei ist vorgesehen, die zur Gewindespindel gehörige Gewindemutter geteilt auszuführen und die diametral angeordneten Spindelmuttersegmente verschieblich anzuordnen, so daß sie gegen die Kraft einer sie radial beaufschlagenden Blattfeder seitlich nachgeben können.

Die mit dem Magnetanker verbundene Gewindespindel hat hierbei ein dreieckförmiges sägezahnähnliches Gewindeprofil, bei welchem die Flankenwinkel bezogen auf die Längsachse für die der Speicherfeder zugewandten Gewindeflanken 30 bis 45 Grad betragen und für die entgegengesetzten Gewindeflanken etwa 90 Grad. Beim Ansprechen des Magnetankersystems zieht der Schlaganker an und die schrägen Gewindeflanken der daran angeformten Gewindespindel beaufschlagen die korrespondierenden Gewindeflanken der Spindelmuttersegmente radial nach außen, wodurch diese, wie zuvor beschrieben, seitlich nachgeben und die Gewindespindel freigeben. Wenn diese ihre Endstellung erreicht hat, federn die Spindelmuttersegmente zurück und greifen in das Gewinde der Gewindespindel ein.

Nun wird der Schlaganker mit der daran angeformten Gewindespindel von der Speicherfeder in entgegengesetzter Richtung beaufschlagt. Diese Beaufschlagung wird von den nahezu rechtwinklig zur Spindellängsachse angeordneten Gewindeflanken auf die die Längsbewegung sperrenden verschieblichen Spindelmuttersegmente übertragen. Durch entsprechende Festlegung der Steigung des Gewindes und der Neigung der Gewindeflanken sowie durch Auswahl einer geeigneten Werkstoffpaarung mit definiertem Reibungsbeiwert dreht sich die Gewindespindel in einer bestimmten Zeit in ihre Ausgangsstellung zurück.

Bei vorgegebener Geometrie und bestimmtem Reibungsbeiwert kann so auf einfache Weise durch Veränderung der Speicherfeder die Zeitkonstante, d. h. die Zeit zur Rückstellung in die Ausgangslage, verändert werden.

In ähnlicher Weise ist die Lösung mittels pneumatisch oder hydraulisch zusammenwirkender Teile vorgesehen. Hierbei wird ein Kolben-Zylinder-System ebenfalls gegen die Kraft einer Speicherfeder vom Magnetanker des Magnetankersystems beaufschlagt. Eine in dieses Kolben-Zylinder-System integrierte Drosseleinrichtung dient hierbei zur zeitverzögerten Rückstellung des Kolbens in seine Ausgangsstellung.

Wesentlich hierbei ist, daß mittels einer Rückstellfeder, welche die Drosseleinrichtung gegen

den Kolben beaufschlagt und deren Kennlinie auf die vorhandene Geometrie abgestimmt ist, Kolben und Drosseleinrichtung innerhalb des Zylinders so zusammenwirken, daß ein Druckausgleich für das hydraulische oder pneumatische Medium innerhalb der Anordnung gewährleistet ist und die Rückstellung des Kolbens in seine Ausgangsstellung erfolgt.

Nähere Einzelheiten hierzu sind in der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand von Zeichnungen erläutert.

Abhängig von den örtlichen bzw. räumlichen Gegebenheiten ist gemäß der Erfindung vorgesehen, die mechanisch, pneumatisch oder hydraulisch wirkende Verzögerungseinrichtung in welcher, wie zuvor erläutert, der Kraftspeicher integriert sein kann, separat anzuordnen oder mit dem elektromagnetischen Magnetankersystem einstückig zu kombinieren. Die Entscheidung hierüber wird im wesentlichen durch die Frage bestimmt, ob Montagevorteile, wenn nur ein Einbauteil zu montieren ist, oder Lagerhaltungsvorteile für verschiedene Verzögerungswerte werden verschiedene Verzögerungseinrichtungen benötigt, höher bewertet werden.

Diese und weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen sollen die Erfindung, vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung und besondere Vorteile näher erläutert und beschrieben werden.

Es zeigen:

Figur 1 bis 3 eine mechanisch betätigte Verzögerungseinrichtung mit Energiespeicher in verschiedenen Funktionszuständen

Figur 1 Ruhelage

Figur 2 Speicher geladen

Figur 3 Speicher teilentladen

Figur 4 bis 6 fluidbetätigte Verzögerungseinrichtung mit Energiespeicher in verschiedenen Funktionszuständen

Figur 4 Ruhelage

Figur 5 Speicher geladen

Figur 6 Speicher teilentladen

Figur 7 bis 9 fluidbetätigte Verzögerungseinrichtung mit Energiespeicher mit separat angeordnetem Magnetankersystem in verschiedenen Funktionszuständen

Figur 7 Ruhelage

Figur 8 Speicher geladen

Figur 9 Speicher teilentladen

In den Figuren 1 bis 3 ist eine mechanisch betätigte Verzögerungseinrichtung 10 mit Energiespeicher 12 dargestellt, welche aus einem Magnetankersystem 14 mit einem zentrisch geführten Ma-

netanker 16, einem zentrisch angeordneten Magnetkern 18 und einer konzentrisch angeordneten Spulenwicklung 20, die von einem topfförmigen Magnetjoch 22 umschlossen ist, und einem Rastapparat 24 zusammengesetzt ist.

Der Energiespeicher 12 ist als Schraubendruckfeder ausgebildet, deren Längsachse mit der Längsachse des Magnetankersystems 14 fluchtet. Zur Betätigung eines nicht näher gezeigten Gerätes dient ein in einem Schwenkpunkt 26 gelagerter Betätigungshebel 27, der zwischen den Energiespeicher 12 und einen im Magnetkern 18 geführten Stößel 17 greift. Der Stößel 17, der sich an dem vom Energiespeicher beaufschlagten Betätigungshebel abstützt, beaufschlagt so den im Inneren des Magnetankersystems 14 geführten Magnetanker in dessen Ruhestellung. Hieraus resultiert ein räumlicher Abstand zwischen der Stirnfläche des Magnetankers 16 und dem koaxial versetzten Magnetkern 18. Bei Durchflutung der Magnetspule 20 infolge eines anstehenden Stroms, z. B. Kurzschlußstroms, wird der Magnetanker 16 zum Magnetkern 18 hin angezogen, wobei seine als Aufwärtsschrägen 28 ausgebildeten Gewindeflanken mit diametral gegenüberliegend angeordneten Schiebern 30 zusammenwirken, die Teil des Rastapparates 24 sind und jeweils ein Segment einer an das Spindelgewinde des Magnetankers 16 angepaßten Spindelmutter darstellen.

Die Schieber 30 sind hierbei in radialer Richtung verschiebbar angeordnet und stützen sich jeweils an einer am Magnetjoch 22 befestigten, in radialer Richtung wirkenden Blattfeder 32 ab.

Der Rastapparat 24, welcher die Schieber 30 enthält und von dem in der gezeigten Darstellung nur der hier relevante Bereich im Längsschnitt gezeigt ist, bildet in Verlängerung des Magnetankersystems 14 eine Führung und einen Anschlag für den Magnetanker 16, der das Magnetjoch 22 zentrisch durchgreift. Das gegenüberliegende Ende des Magnetjochs 22 ist mit einem Deckel 23 verschlossen, der eine zentrische Öffnung 21 aufweist, durch welche der Magnetkern 18 und darin der Stößel 17 geführt ist.

Das Spindelgewinde des Magnetankers 16, in welches die Schieber 30 jeweils eingreifen, wobei seine schrägen, bereits als Aufwärtsschrägen 28 bezeichneten Gewindeflanken stark geneigt, unter einem Winkel von mindestens 45 Grad zur Längsachse des Magnetankers 16 angeschrägt sind. Dies hat zur Folge, daß bei Anziehen des Magnetankers 16 infolge Stromdurchflutung des Magnetankersystems 14 die Aufwärtsschrägen 28 von Magnetanker 16 und Schiebern 30 aufeinander abgleiten, wodurch die federbelasteten Schieber 30 radial nach außen gedrückt werden, so daß der Magnetanker 16 seine Lage unmittelbar neben dem Magnetkern 18 einnehmen kann.

Während dieses Bewegungsvorgangs wird über den Stößel 17 der Energiespeicher 12 geladen, der nun seinerseits bestrebt ist, sich wieder zu entladen.

Hierdurch wird der Magnetanker 16 über den Stößel 17 in entgegengesetzter Richtung beaufschlagt, wobei sich seine den Aufwärtsschrägen 28 gegenüber befindlichen Gewindeflanke 29 an den entsprechenden Eingriffsflächen der rückgestellten Schieber 30 abstützen.

Da aufgrund der vorgegebenen Geometrie des Spindelgewindes in dieser Belastungsrichtung keine radialen Kräfte wirksam werden, ist eine Entladung des Energiespeichers 12 nur dadurch möglich, daß sich der Magnetanker 16 in Drehung versetzt und sich so unter Einwirkung des vom Energiespeicher 12 beaufschlagten Stößels 17 in seine Ruhelage zurückschraubt. Hierdurch vergrößert sich sein Rückstellweg, d. h., die Rückstellzeit erhöht sich, und bewirkt so die gewünschte zeitliche Verzögerung.

Zu diesem Zweck ist das Gewinde ausreichend steil vorgesehen, was vorteilhafter Weise durch Mehrgängigkeit erreichbar ist, sowie durch entsprechenden Flankenwinkel dem Eingriff mit dem Schieber 30 stehenden Gewindeflanke 29.

Die Dauer des Rückstellvorgangs des Magnetankers 16 wird im wesentlichen bestimmt durch die geometrische Anordnung seines Spindelgewindes sowie durch die Kraft, die der Energiespeicher 12 auf den Magnetanker 16 ausübt. Eine weitere Einflußgröße kann die Oberflächenbeschaffenheit der Gewindeflanken 28, 29 am Magnetanker 16 und an den Schiebern 30 verursachen.

In den Figuren 4 bis 6 ist eine mittels Fluid, d. h. hydraulischem oder pneumatischem Medium, z. B. Öl oder Luft, betätigte Verzögerungseinrichtung 34 gezeigt, die im wesentlichen aus einem Magnetankersystem 36 und einem Energiespeicher 38 gebildet ist. Die in den Figuren 4 bis 6 gezeigten Abbildungen zeigen ebenso wie die Figuren 1 bis 3 und 7 bis 9 die jeweils beschriebenen Anordnungen im Längsschnitt.

Das Magnetankersystem 36 besitzt eine zylindrische Spule 40, welche von einem Joch 42 umhüllt ist und in ihrem Inneren einen zylindrischen Einsatz aufweist, der als Zylinder 44 für einen als Magnetanker 46 dienenden Tauchkolben dient und der von einem an dem von einem Deckel 43 verschlossenen Magnetjoch 42 gelegenen Ende abgeschlossen ist.

Zwischen das Magnetankersystem 36 und den Energiespeicher 38 greift, wie aus den Figuren 1 bis 3 bereits bekannt, ein Betätigungshebel 27, der an einem Gelenkpunkt 26 schwenkbar gelagert ist.

Dieser Betätigungshebel 27 dient dazu, die Krafteinleitung aus dem Energiespeicher 38 in die Verzögerungseinrichtung 34 sicherzustellen, indem

ein den Magnetkern 48 durchgreifender Stößel 47 sich an dem Betätigungshebel 27 abstützt und im Inneren des Zylindereinsatzes 44 den dort befindlichen Magnetanker 46 beaufschlagt. Der Magnetanker 46 besitzt eine zentrische Durchgangsbohrung 45, durch welche das Fluid von einem ersten Druckraum 39 in einen zweiten Druckraum 49 strömen kann.

Der erste Druckraum 39 befindet sich an dem den Energiespeicher 38 entgegengesetzten Ende des Zylindereinsatzes 44 und wird von diesem begrenzt sowie von einem von einer Rückstellfeder 35 beaufschlagten Ventileinsatz 37 und dem den Ventileinsatz 37 konzentrisch übergreifenden Magnetanker 46. In dem in Figur 4 erkennbaren Zustand der Ruhelage ist die Durchgangsbohrung 45 durch den Ventileinsatz 37 nach oben hin verschlossen. Das gegenüberliegende Ende der Durchgangsbohrung 45 ist von einem Teller 41 verschlossen, der sich am Stößel 47 abstützt und gleichzeitig den zweiten Druckraum 49 gemeinsam mit der Seitenwand des Zylindereinsatzes 44, dem Stößel 47 und dem Magnetkern 48 begrenzt. Der Teller 41 ist hierbei in eine hierfür vorgesehene axiale Ausnehmung im Magnetanker 46 eingelegt und vernietet.

Bei Ansprechen des Magnetankersystems infolge Durchflutung durch einen Strom, z. B. Kurzschlußstrom, wird der Magnetanker 46 zum Eisenkern 48 angezogen und beaufschlagt hierbei den Stößel 47 in axialer Richtung gegen den Energiespeicher 38, der hierdurch geladen wird.

Das im zweiten Druckraum 49 befindliche Fluid gelangt durch zwischen dem Teller 41 und dem Magnetanker 46 sich bildende Spalte in die Durchgangsbohrung 45 und von dort in den ersten Druckraum 39. Sobald die von einem die Magnetspule 40 durchsetzenden Strom herrührende Erregung abgeklungen ist, versucht sich der Magnetanker 46 unter Einwirkung des Energiespeichers 38 vom Magnetkern 48 zu entfernen. Hierbei steht ihm das im ersten Druckraum 39 gesammelte Fluid entgegen, welches den Ventileinsatz 37 mit Unterstützung der Rückstellfeder 35 gegen die obere Öffnung der Durchgangsbohrung 45 drückt. Aufgrund der gewollten, fertigungsbedingten Undichtheiten dieser Anordnung vergeht eine gewisse Zeit, bis der Magnetanker 46 seine Ruhelage wieder eingenommen hat. In Figur 6 ist eine Zwischenstellung dargestellt, bei der erkennbar ist, daß ein Teil des Fluids in den zweiten Druckraum 49 bereits zurückgeströmt ist, wobei der größere Teil des Fluids sich aber noch im ersten Druckraum 39 befindet.

In den Figuren 7 bis 9 ist eine weitere Ausgestaltung der Erfindung dargestellt. Auch hierbei handelt es sich um eine Verzögerungseinrichtung 50, in welcher ein Energiespeicher 52 integriert ist.

Die Verzögerungseinrichtung 50, welche gemeinsam mit dem Energiespeicher 52 im Längsschnitt dargestellt ist, besitzt einen Stößel 54, der mit einem Magnetanker 56 eines bekannten und daher nur als "Black Box" dargestellten Magnetankersystems 58 zusammenarbeitet.

Zwischen den Magnetanker 56 und den Stößel 54 ist ein schwenkbar angeordneter Betätigungshebel 57 eingeschoben, der die vom Magnetankersystem 58 und der Verzögerungseinrichtung 50 ausgehenden Bewegungen ausführt.

Die Verzögerungseinrichtung 50 ist in einem topfförmigen, zylindrischen Gehäuse 60 angeordnet, welches zu seinem offenen Ende hin von einem Deckel 62 verschlossen ist. Der Deckel 62 wird zentrisch durchgriffen vom bereits erwähnten Stößel 54 und dient als Wiederlager für eine Rückstellfeder 64, die einen im Gehäuse 60 geführten Schwimmkolben 66 entgegen dem Energiespeicher 52 beaufschlagt. Zur Befestigung des Deckels 62, der in eine konzentrische Ausnehmung in der Stirnseite des Gehäuses 60 eingesetzt ist, ist der überstehende Rand des Gehäuses umgebördelt. Auf diese Weise wird eine fluiddichte Abschottung der Verzögerungseinrichtung 50 nach außen erreicht, da auch die zentrische Durchgangsöffnung im Deckel 62 für den Stößel 54 mit Dichtelementen versehen ist.

Der Stößel 54 besitzt an seinem dem Energiespeicher 52 zugewandten Ende eine radiale stufenförmige Erweiterung 68, die sowohl als Führung als auch als Anschlag für die als Energiespeicher 52 dienende Schraubendruckfeder dient. Demgemäß ist in die gegenüberliegende Stirnseite des topfförmigen Gehäuses 60 der Verzögerungseinrichtung 50 eine Einformung 69 vorgesehen, welche die gegenüberliegende Stirnseite der Schraubendruckfeder 52 aufnimmt.

Gleichzeitig dient der Ansatz 68 zur Abdichtung von den Stößel 54 radial umgebenden Fluidkanälen 70 im Schwimmkolben 66.

Während in Figur 7 die Ruhelage dieser Anordnung dargestellt ist, bei der der Stößel 54 unter der Einwirkung des Energiespeichers 52 weitest möglich aus dem Gehäuse 60 herausragt, zeigt Figur 8 die gleiche Anordnung, wenn der Energiespeicher 52 nahezu vollständig geladen ist.

Ähnlich bei dem in den Figuren 4 bis 6 behandeltem Beispiel sind auch hier zwei Fluidräume 72, 71 vorgesehen, die sowohl in der Ruhelage als auch im Funktionszustand speichergeladen mit Fluid allerdings unterschiedlicher Menge gefüllt sind.

Bei Auslösung des elektromagnetischen Magnetankersystems 58 schnellst der Magnetanker 56 vor und beaufschlagt dabei sowohl den Betätigungshebel 57 als auch den Stößel 54, der seinerseits den Energiespeicher 52 in Form einer

Schraubendruckfeder spannt, wobei das in dem den Energiespeicher 52 umgebenden Druckraum 71 aufnehmende Medium durch die Kanäle 70 im Schwimmkolben 66, die infolge des mit dem eintauchenden Stößel 54 sich entfernenden Vorsprung 68 geöffnet sind.

Einhergehend mit dem Einströmen des Fluids in den anderen Druckraum 72, der vom Schwimmkolben 66 sowie stirnseitig vom Deckel 62 begrenzt ist, folgt der Schwimmkolben 66 dem eintauchenden Stößel 54 aufgrund der Beaufschlagung durch die Rückstellfeder 64 nach. Die Rückstellfeder 64 ist ebenfalls als Schraubendruckfeder wie der Energiespeicher 52 vorgesehen. Sie hat jedoch gegenüber diesem geringere Stellkraft, so daß sie in der Ruhelage durch den Energiespeicher 52 voll zusammengedrückt ist. Fällt der Anschlag 68 des Stößels 54 jedoch weg, wie beispielsweise in Figur 8 gezeigt, so kann der Schwimmkolben der Beaufschlagung durch die Rückstellfeder 64 folgen und sich in die Position gemäß Figur 9 verlagern. In dieser Position liegt der Schwimmkolben 66 mit seiner Dichtfläche 67 voll am Vorsprung 68 des Stößels 54 an, wodurch der Fluiddurchtritt vom Druckraum 71 in den Druckraum 72 gehindert ist.

Ist das Auslösesignal, welches die Betätigung des Magnetankers 56 ausgelöst hat, abgeklungen, so steht der Stößel 54 wieder voll unter der Beaufschlagung durch den Energiespeicher 52, welcher versucht, seine ursprüngliche Position, d. h. die Ruhelage einzunehmen. Dies ist jedoch nur in dem Maße möglich, wie das Fluid den zylindrischen Spalt zwischen dem Schwimmkolben 66 und der Innenwand des Gehäuses 60 vom Druckraum 72 in den Druckraum 71 gelangt. Abhängig von dem Spaltquerschnitt einerseits und der vom Energiespeicher 52 aufgebrachten Rückstellkraft andererseits bestimmt sich die hierzu erforderliche Zeit und damit die zeitliche Verzögerung, die mit der Verzögerungseinrichtung 50 realisierbar ist.

Der in den Figuren 1 bis 9 gezeigte Betätigungshebel 27, 57 steht mit einem nicht näher gezeigten Gerät in Wirkverbindung. Dabei ist durch entsprechende Bemessung der Hebelarme, d. h. durch Wahl des Schwenkpunktes 26, die Möglichkeit eröffnet, die gewünschte Schalthandlung bzw. den Betätigungsweg individuell einzustellen. Die Schalthandlung kann dabei sowohl beim Anziehen des Ankers eingeleitet und beim Erreichen der Ruhelage wieder beendet werden als auch umgekehrt. Welche Möglichkeit genutzt wird, hängt von den jeweiligen Gegebenheiten ab.

In einem Fall wird demzufolge eine Schalthandlung spontan eingeleitet und mit Verzögerung beendet; im anderen Fall erfolgt die Betätigung verzögert, nämlich beim Zurückgleiten in die Ruhelage.

Ansprüche

1. Verzögerungseinrichtung (10, 34, 50) mit Energiespeicher (12, 38, 52), insbesondere für selektive Sicherungsautomaten, dadurch gekennzeichnet, daß ein elektromagnetisches Magnetankersystem (14, 36, 58) mit einer Magnetspule (20, 40), einem Magnetkern (18, 48) und einem Magnetanker (16, 46, 56) vorgesehen ist, der bei Erregung der Magnetspule (20, 40) infolge eines auftretenden Stromes dem Energiespeicher (12, 38, 52) Bewegungsenergie zuführt, daß der Energiespeicher (12, 38, 52) mit der Verzögerungseinrichtung (10, 34, 50) gekoppelt ist und diese beaufschlagt und daß die Verzögerungseinrichtung (10, 34, 50) einen Energieabfluß in vorgebar Zeit bewirkt.

2. Verzögerungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verzögerungseinrichtung (10) aus mechanisch betätigten Teilen gebildet ist, die kulissenartig ausgebildet ineinandergreifen und/oder reibungsbehaftet aufeinander verzögert abgleiten.

3. Verzögerungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verzögerungseinrichtung (34, 50) aus fluidbetätigten, d. h. pneumatisch oder hydraulisch zusammenwirkenden, Teilen gebildet ist und vorzugsweise in ein Magnetankersystem (36) integriert ist.

4. Verzögerungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnetanker (16) des Magnetankersystems (14) als Gewindespindel ausgebildet ist und mit einem Rastapparat (24) zusammenarbeitet.

5. Verzögerungseinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Rastapparat (24) Schieber (30) aufweist, die als Segmente einer Spindelmutter ausgebildet und diametral gegenüberliegend angeordnet sind, und mit dem als Gewindespindel ausgebildeten Magnetanker (16) zusammenarbeiten.

6. Verzögerungseinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schieber (30) in radialer Richtung verschiebbar sind und jeweils von als Rückstellfeder dienenden Blattfedern (32) oder jeweils von Schraubenfedern beaufschlagt sind.

7. Verzögerungseinrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Energiespeicher (12) als Schraubendruckfeder ausgebildet ist und einen Stößel (17) beaufschlagt, der mit dem Magnetanker (16) in Wirkverbindung steht.

8. Verzögerungseinrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß bei Erregung des Magnetankersystems (14) der als Spindel ausgebildete Magnetanker (16) sich zum Magnetkern (18) hin verlagert und über den Stößel (17) den Energiespeicher (12) spannt, wobei die Schieber (30) des Rastapparates (24) an den Auf-

laufflächen (28) abgleiten und radial nach außen gleiten und daß bei Entregung des Magnetankersystems (14) der Magnetanker (16) unter Einwirkung des Energiespeichers (12) mit seinen flachen Gewindeflanken (29) an den Schiebern (30) anlegt und in den Rastapparat (24) zurückschraubt.

9. Verzögerungseinrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein in einem Schwenkpunkt (26) schwenkbar gelagerter Betätigungshebel (27) gleichzeitig vom Stößel (17) und vom Energiespeicher (12) beaufschlagt ist und dabei eine der Stellung des Stößels (17) entsprechende Position einnimmt.

10. Verzögerungseinrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Magnetankersystem (14) in einem Magnetjoch (22) angeordnet ist, dessen offene Stirnseite, die dem Energiespeicher (12) zugewandt ist, von einem Deckel (23) verschlossen ist und dessen Boden (25) an den Rastapparat (24) anschließt, mit dem er verbunden ist.

11. Verzögerungseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Magnetankersystem (36) in einem Magnetjoch (42) angeordnet ist, welches axial von einem Zylindereinsatz (44) durchdrungen ist, welches einen Magnetkern (48) sowie einen als Kolben ausgebildeten Magnetanker (46) aufnimmt.

12. Verzögerungseinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnetanker (46) einen Ventileinsatz (37) aufweist, der von einer Rückstellfeder (35) beaufschlagt ist und zur druckabhängigen Abdichtung einer zentrischen Durchgangsbohrung (45) dient.

13. Verzögerungseinrichtung nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Verzögerungseinrichtung (34) mittels eines Stößels (47) mit einem als Schraubenfeder ausgebildeten Energiespeicher (38) zusammenwirkt, wobei der Stößel (47) über eine Tragplatte (41) den Magnetanker (46) beaufschlagt und die Tragplatte (41) vorzugsweise als Ventil zur Abdichtung der Durchgangsbohrung im Magnetanker (46) dient.

14. Verzögerungseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verzögerungseinrichtung (50) gemeinsam mit dem Energiespeicher (52) in einem Gehäuse (60) integriert ist.

15. Verzögerungseinrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Verzögerungseinrichtung einen Stößel (54) besitzt, der von einem außerhalb angeordneten elektromagnetischen Magnetankersystem (58) beaufschlagbar ist, wobei der Stößel (54) vorzugsweise einen Vorsprung (68) aufweist, der als Führung und Anlage für eine als Energiespeicher (52) vorgesehene Schraubenfeder dient.

16. Verzögerungseinrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß ein Schwimmkol-

ben in (66) im Gehäuse (60) der Verzögerungseinrichtung (50) angeordnet ist, der zwei Druckräume (71, 72) unter Benutzung des Vorsprungs (68) des Stößels (54) gegeneinander abgrenzt und von einer Rückstellfeder (64) gegen die Kraft des Energiespeichers (52) beaufschlagt ist.

17. Verzögerungseinrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß bei gespanntem Energiespeicher (52) der Schwimmkolben (66) unter der Kraft der Rückstellfeder (64) dem Vorsprung (68) des Stößels (54) naheilt und sich an den Vorsprung (68) mit einer Dichtfläche (67) anlegt und daß bei Freigabe des Stößels (54) dieser unter der Einwirkung des Energiespeichers (52) den Schwimmkolben (66) in seine Ruhelage drückt, wobei zum Druckausgleich zwischen den Druckräumen (71, 72) ein Umfangsspalt zwischen dem Schwimmkolben und der Wand des Gehäuses (60) als Ausgleichskanal vorgesehen ist.

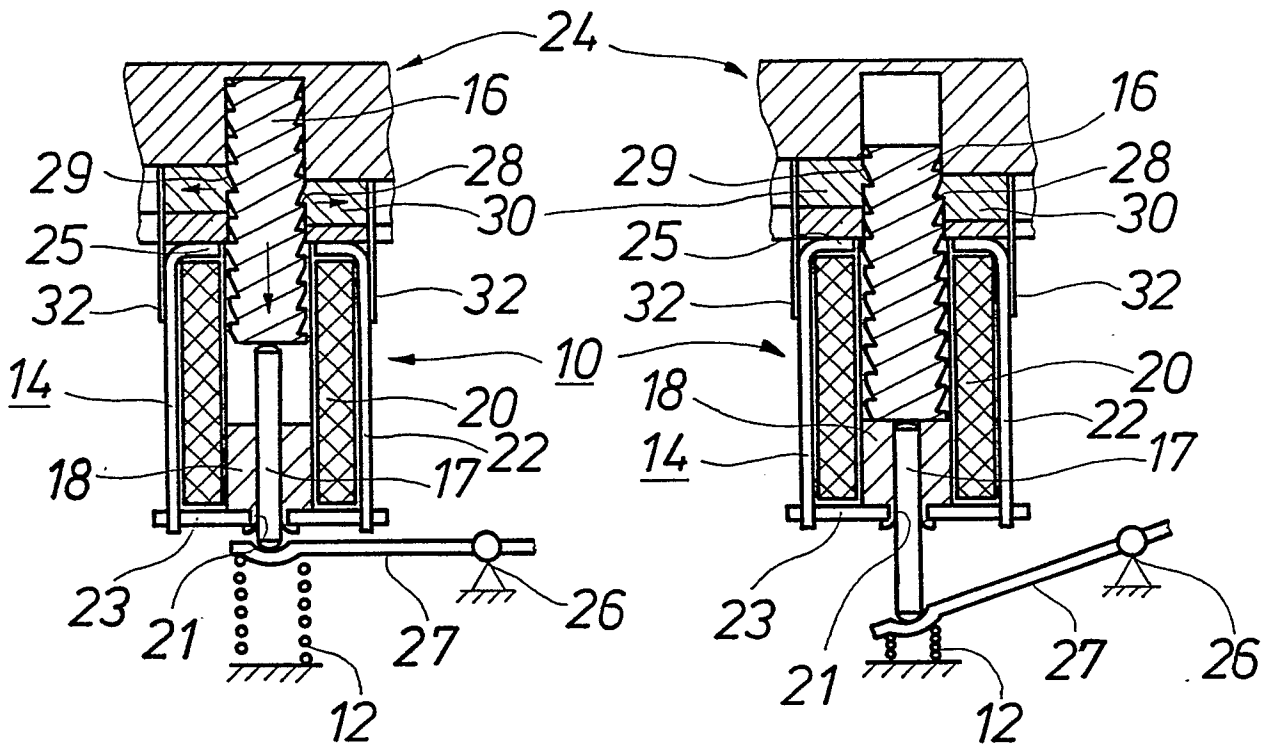


Fig. 1

Fig. 2

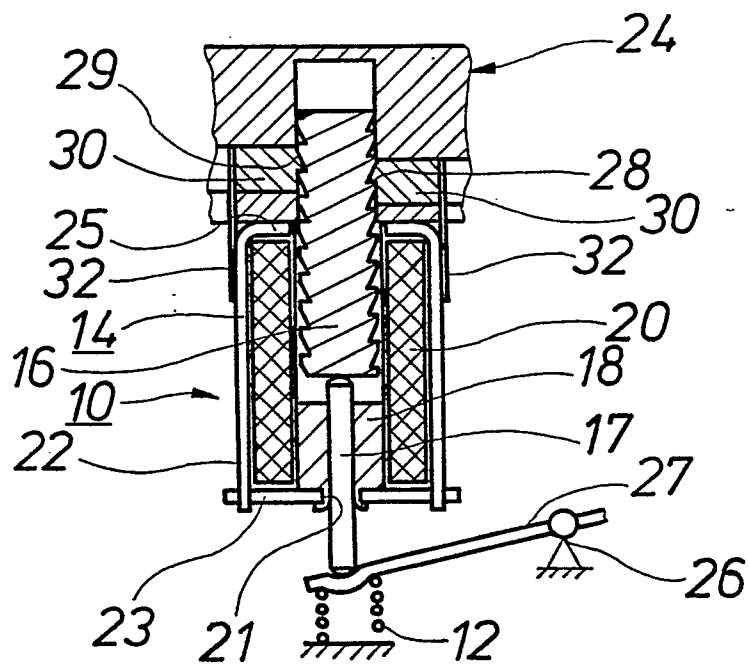


Fig. 3

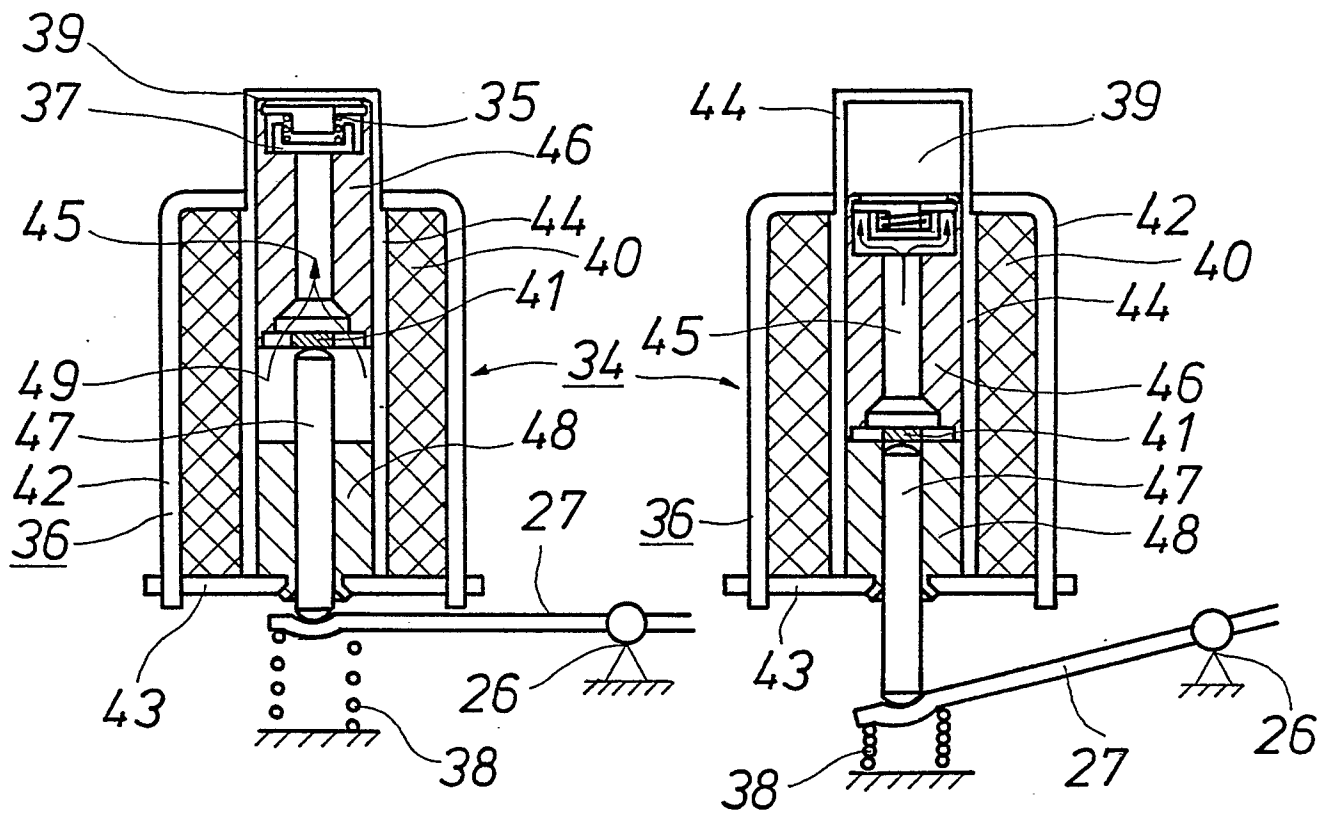


Fig. 4

Fig. 5

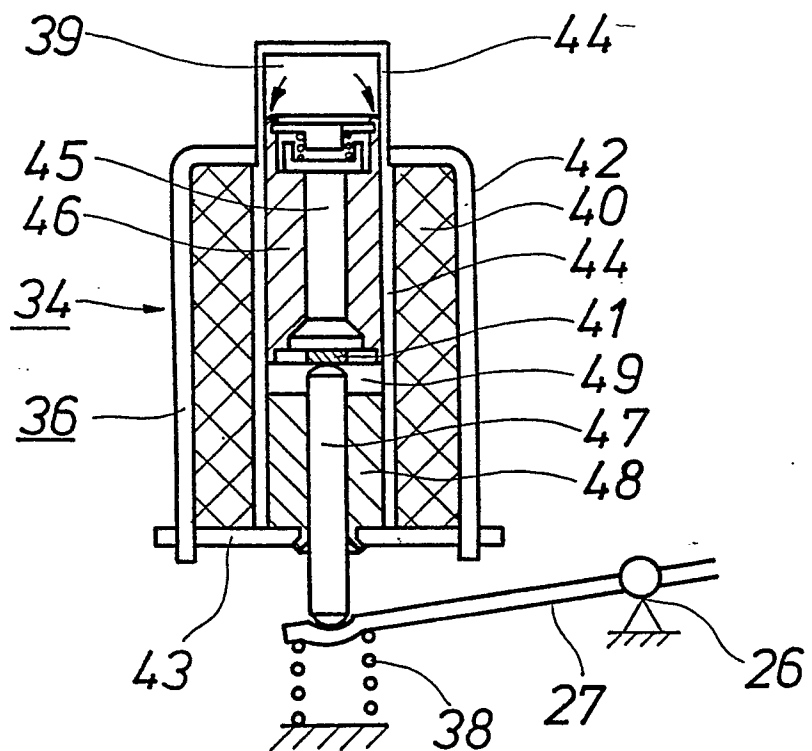


Fig. 6

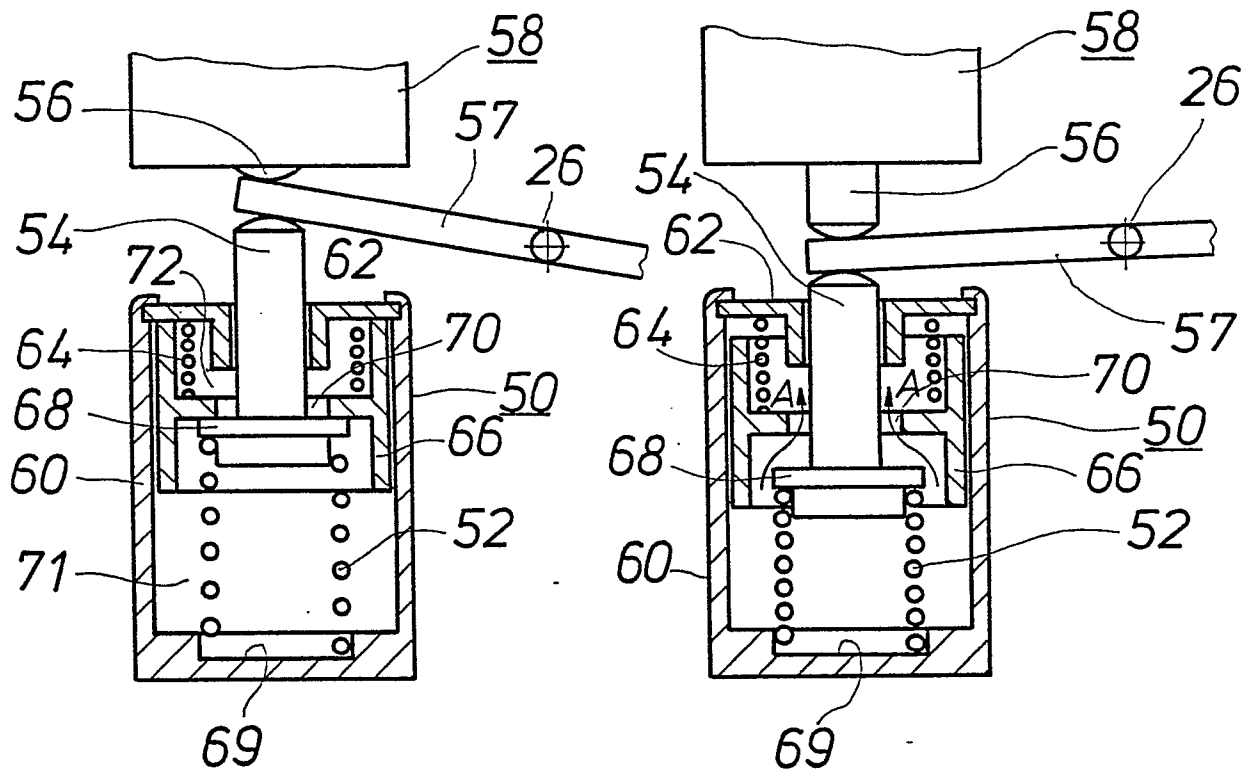


Fig. 7

Fig. 8

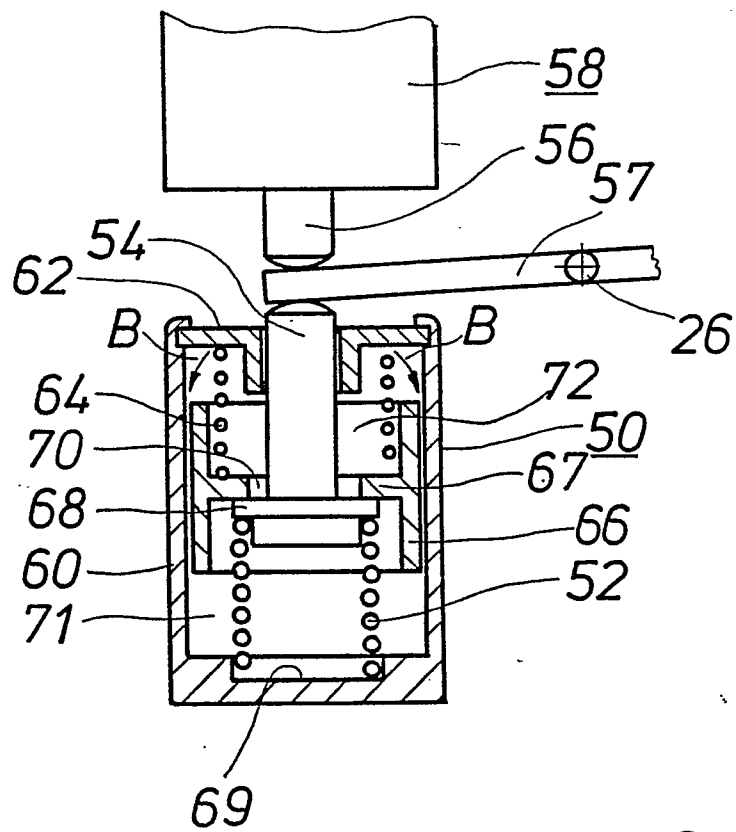


Fig. 9