

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 90250130.3

(51) Int. Cl.⁵: H01H 77/10, H01H 71/50

(22) Anmeldetag: 18.05.90

(30) Priorität: 18.05.89 US 353589

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.11.90 Patentblatt 90/47

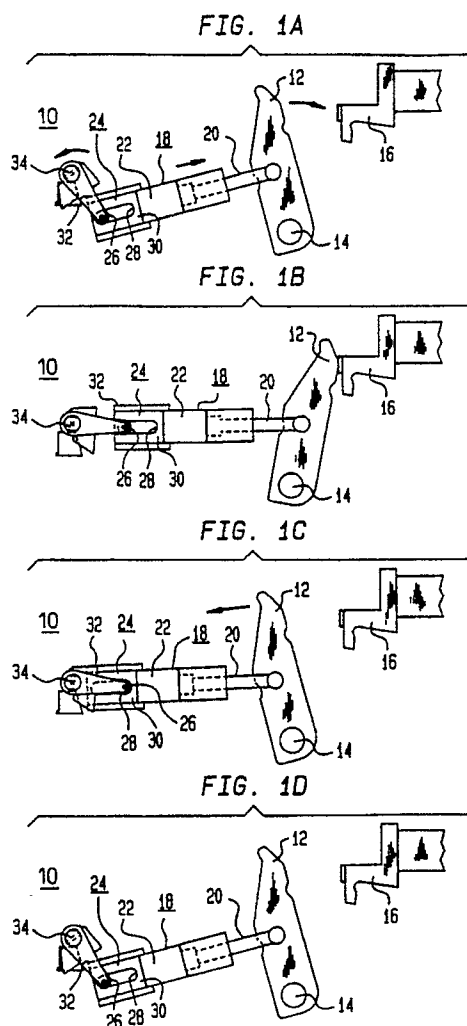
(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

(72) Erfinder: **Boyd, Donald Ray**
2809 Pebblebrook Drive
Sanford, No. Caroline 27330(US)

(54) **Leistungsschalter mit einer Antriebsvorrichtung und einer Verklüpfungseinrichtung für einen bewegbaren Schaltkontakt.**

(57) Ein elektrischer Leistungsschalter besitzt einen feststehenden Schaltkontakt (16) sowie einen bewegbaren Schaltkontakt (12), der mittels eines Kurbelarmes (32) und eines Koppelgliedes (18) relativ zu dem feststehenden Schaltkontakt (16) antreibbar ist. Das Koppelglied (18) enthält eine Verklüpfungseinrichtung (24), dessen axiale Stützweite schlagartig verkürzbar ist, wenn durch einen hohen Fehlerstrom auf den bewegbaren Schaltkontakt eine abstoßende Kraft ausgeübt wird. Hierzu weist das Koppelglied (18) einen axialen Führungsschlitz (28) für ein Gleitstück (26) auf, welches mittels abgeschrägter Kanten (64) mit entsprechenden Schrägflächen (62) an dem Gleitstück (26) anliegender Stützglieder (52) zusammenwirkt. Durch Blattfedern (48, 50) wird zwischen zwei Stützgliedern (52) und dem Gleitstück (26) eine Vorspannkraft aufgebracht. Die beschriebene Verklüpfungseinrichtung eignet sich insbesondere für strombegrenzende öffnende Niederspannungs-Leistungsschalter.



Leistungsschalter mit einer Antriebsvorrichtung und einer Verklüpfungseinrichtung für einen bewegbaren Schaltkontakt

Die Erfindung betrifft einen elektrischen Leistungsschalter mit wenigstens einem feststehenden Schaltkontakt und einem damit zusammenwirkenden bewegbaren Schaltkontakt, der mittels einer Antriebsvorrichtung durch einen Kurbelarm sowie ein Koppelglied relativ zu dem feststehenden Schaltkontakt antreibbar ist, sowie mit einer von einer Auslösevorrichtung der Antriebsvorrichtung unabhängigen Verklüpfungseinrichtung zur Trennung des bewegbaren Schaltkontaktes von dem feststehenden Schaltkontakt unter dem Einfluß einer zwischen den Schaltkontakten wirksamen, durch einen hohen Strom hervorgerufenen Kraft.

Ein Leistungsschalter dieser Art ist beispielsweise durch die EP-B-O 072 972 bekannt geworden. Die durch die vom Strom abhängigen Kräfte betätigbare Einrichtung umfaßt einen Träger des bewegbaren Schaltkontaktes, der als Kontakthebel ausgebildet ist und an dem eine Kontaktkraftfeder angebracht ist. Eine mit dem Koppelglied verbundene Rolle ist in einer kulissenartigen Öffnung des Trägers geführt. Durch die Form der kulissenartigen Öffnung wird erreicht, daß der Schaltkontakt mittels des Koppelgliedes im normalen Betrieb geöffnet und geschlossen werden kann, wobei die in dem Träger des bewegbaren Schaltkontaktes angeordnete Feder die Kontaktkraft bestimmt. Tritt jedoch eine hohe Abstoßungskraft zwischen dem bewegbaren und dem feststehenden Schaltkontakt auf, so wird die Haltekraft der Rolle an einer geneigten Fläche der kulissenartigen Öffnung des Trägers überschritten. Der Träger mit dem Schaltkontakt vermag dann eine von der Stellung des Koppelgliedes und des diesen betätigenden Kurbelarmes unabhängige Öffnungsbewegung auszuführen. Dieser Vorgang findet unabhängig von einer Freigabe des Kurbelarmes und damit des Koppelgliedes durch eine in einem Leistungsschalter vorhandene übliche Auslöseeinrichtung statt, die gleichfalls auf einen Überstrom oder einen Kurzschlußstrom anspricht. Anläßlich des beschriebenen Vorganges wird jedoch diese Auslöseeinrichtung gleichfalls aktiviert und bewirkt nach der stromabhängigen Trennung der Schaltkontakte die Überführung der Antriebsvorrichtung in ihre Ausschaltstellung. Damit ist zugleich der gesamte Schaltmechanismus zur erneuten Einschaltung des Leistungsschalters zurückgestellt.

Die Bedeutung einer raschen und durch den fließenden Strom selbst bewirkten Trennung der Schaltkontakte besteht vor allem darin, die Zeitspanne möglichst kurz zuhalten, während der eine durch den Leistungsschalter zu schützende elektrische Anlage einem hohen Fehlerstrom ausge-

setzt ist. Somit werden die Schäden wirksam begrenzt, die ein hoher Fehlerstrom durch seine dynamischen und thermischen Wirkungen in einer elektrischen Anlage hervorrufen kann. In Verbindung mit Leistungsschaltern sind daher bereits strombegrenzende Schmelzsicherungen verwendet worden, die unter den beschriebenen Bedingungen rascher ansprechen, als dies die übliche Auslösevorrichtung eines Leistungsschalters vermag. Die Kombination eines Leistungsschalters und einer strombegrenzenden Schmelzsicherung bedingt jedoch einen größeren Raumbedarf und größere Kosten als ein Leistungsschalter allein und stellt damit eine technisch wirksame, wirtschaftlich jedoch aufwendige Lösung dar.

Außer in der bereits erwähnten EP-B-O 072 972 sind Leistungsschalter mit einer ähnlichen Wirkungsweise unter anderem in der DE-A-37 25 860, DE-A-37 25 861 und der US-A-4 488 133 beschrieben. Gemeinsam ist diesen Leistungsschaltern, daß die vom Strom bzw. von der stromabhängigen Kraft abhängige Einrichtung mehrere Bauteile umfaßt, die im Zuge der Kraftübertragung zwischen einer Antriebsvorrichtung und dem bewegbaren Schaltkontakt angeordnet sind und die einen nicht unbeträchtlichen Raumbedarf haben. Der Erfindung liegt demgegenüber aus gehend von einem Leistungsschalter der eingangs genannten Art die Aufgabe zugrunde, den Raumbedarf der stromabhängigen Einrichtung zu verringern und darüber hinaus wahlweise den Bau eines Leistungsschalter mit oder ohne stromabhängige Schnellausschaltung zu ermöglichen.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die erwähnte Verklüpfungseinrichtung Bestandteil des Koppelgliedes ist und daß die axiale Stützweite des Koppelgliedes kraftabhängig verkürzbar ist. Auf diese Weise wird erreicht, daß durch Ersatz eines gewöhnlichen starren Koppelgliedes durch ein nach der Erfindung gestaltetes Koppelglied ein Leistungsschalter mit üblicher Wirkungsweise in einen Leistungsschalter mit stromabhängiger Schnellabschaltung umrüstbar ist.

Die neue Funktion des Koppelgliedes kann in vorteilhafter Weise dadurch erreicht werden, daß das Koppelglied ein Gehäuse mit wenigstens einem axialen Führungsschlitz für ein Gleitstück besitzt und daß in dem Gehäuse wenigstens ein Stützglied zur kraftabhängigen Abstützung des Gleitstückes angeordnet ist. Hierzu kann das Stützglied eine Schrägfläche zum Zusammenwirken mit einer Gegenfläche des Gleitstückes und eine an die Gegenfläche anschließende Gleitfläche aufweisen.

Insbesondere kann das Koppelglied zwei einander gegenüberliegend angeordnete und gegen das Gleitstück vorgespannte Stützglieder aufweisen, wobei die Vorspannkraft durch Federn aufgebracht ist, die zwischen den Stützgliedern und dem Gehäuse des Koppelgliedes angeordnet sind. Hierdurch wird ein symmetrischer Kraftangriff an dem Gleitstück erzielt.

Vorzugsweise können die Stützglieder axial in dem Gehäuse gegen Mitnahme durch das Gleitstück bei dessen Überführung in die verriegelte Stellung abgestützt sein. Auf diese Weise wird ohne zusätzliche Maßnahmen selbsttätig die Rückstellung des Koppelgliedes in die zum normalen Ein- und Ausschalten erforderliche Stellung erzielt, wenn im Anschluß an die elektrodynamische Öffnung der Schaltkontakte die Auslösevorrichtung anspricht und den Antriebsmechanismus gleichfalls ausschaltet. Die Abstützung der Stützglieder kann durch abgewinkelte Endteile an den Enden der Stützglieder erzielt werden, wobei die Endteile um ein Widerlager an dem Gehäuse des Koppelgliedes begrenzt schwenkbar sind.

Für die Wirkungsweise des Koppelgliedes ist eine möglichst schlagartige Verringerung der Stützweite erwünscht, wenn die Haltekraft unter dem Einfluß eines hohen Fehlerstromes überschritten wird. Dieses Verhalten kann dadurch erreicht werden, daß die mit der Schrägfläche zusammenwirkende Gegenfläche des Gleitstückes als abgeschrägte Kante ausgebildet ist und daß die Schrägfläche und die abgeschrägte Kante parallel zueinander angeordnet sind.

Zu einer raumsparenden Gestaltung des Koppelgliedes kann dadurch beigetragen werden, daß die Federn als Blattfedern ausgebildet sind. Diese können gebogen ausgebildet und mit ihrer konkaven Seite dem Führungsschlitz zugewandt angeordnet sein. Ferner können wenigstens zwei zusammengesetzte Blattfedern mit unterschiedlichem Krümmungsradius vorgesehen sein.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

Die Figuren 1A, 1B, 1C und 1D zeigen in einpoliger Darstellung ein Kontaktsystem eines Niederspannungs-Leistungsschalters und zur Betätigung des bewegbaren Schaltkontaktes dienende Teile. Dabei ist in der Figur 1A der ausgeschaltete Zustand mit beginnender Einschaltbewegung gezeigt. Die Figur 1B zeigt die Einschaltstellung, während in der Figur 1D die unter dem Einfluß eines hohen Fehlerstromes erfolgte stromabhängige Öffnung des bewegbaren Schaltkontaktes veranschaulicht ist. In der Figur 1D ist anschließend an den Zustand gemäß der Figur 1C die Rückstellung der Antriebsteile in die zur Wiedereinschaltung erforderliche Ausgangsstellung dargestellt.

Die Figuren 2A, 2B und 2C zeigen einen

Hauptkörper eines Koppelgliedes in drei verschiedenen Ansichten.

In den Figuren 3A und 3B ist eine kraftabhängig arbeitende Vorrichtung innerhalb eines Koppelgliedes im Ruhezustand und in einem durch eine hohe Kraft bewirkten betätigten Zustand teilweise im Schnitt gezeigt.

In den Figuren 1A, 1B, 1C und 1D der Zeichnungen ist schematisch der Bewegungsablauf einer Schaltmechanik 10 eines Niederspannungs-Leistungsschalters in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung dargestellt. Unter Bezugnahme auf die Figur 1A, welche die Schaltmechanik 10 in einer ausgelösten, geöffneten Stellung zeigt, wird ein als schwenkbarer Kontakthebel ausgebildeter bewegbarer Schaltkontakt 12, der auf einer Kontaktwelle 14 gelagert ist, von einem feststehenden Schaltkontakt 16 durch ein Koppelglied 18 fortgezogen. Das Koppelglied 18 umfaßt eine Koppelstange 20 und einen Hauptkörper 22, sowie an seinem dem bewegbaren Schaltkontakt 12 entfernten Ende eine fest angebrachte kraftübertragende mechanische Verklüpfungseinrichtung 24, die ein Gleitstück 26 aus gehärtetem Stahl besitzt, das in einem Führungsschlitz 28 eines geteilten Stahlgehäuses 30 gleitend verschiebbar ist. Das in der Längsrichtung des Koppelgliedes 18 verschiebbare Gleitstück 26 ist seinerseits mit einem Kurbelarm 32 einer Schaltwelle 34 gekuppelt. Eine den Schaltkontakten 12 und 16 zugeordnete Lichtbogenlöschkammer ist zur Vereinfachung der Darstellung fortgelassen, da sie zum Verständnis der Erfindung nicht erforderlich ist.

Die Figur 1B zeigt den Leistungsschalter 10 in der geschlossenen Stellung, die dadurch erreicht wurde, daß die Schaltwelle 34 entgegen dem Uhrzeigersinn eine Teildrehung ausgeführt hat, bis der Kurbelarm 32 und das Koppelglied 18 mit der Koppelstange 20 etwa gleichachsrig ausgerichtet sind. Hierdurch werden die Schaltkontakte 12 und 16 zum normalen Betrieb des Stromkreises aufeinandergepreßt. Die Bewegung der Teile erfolgt somit in Richtung der in der Figur 1A gezeigten Pfeile. In diese Stellung wird die Schaltwelle 34 durch eine nicht gezeigte leistungsfähige Feder überführt, wird jedoch in der vorgespannten Stellung gemäß der Figur 1B durch ein mechanisches Sperrglied festgehalten, das gleichfalls nicht gezeigt ist. Das Sperrglied steht unter dem Einfluß einer Auslöseschaltung, die eine elektromechanische Auslösevorrichtung betätigt. Es ist zu beachten, daß jede Phase des Leistungsschalters einen gesonderten Satz von Schaltkontakten aufweist und in entsprechender Weise mit einer Schaltmechanik der beschriebenen Art ausgerüstet ist, die an derselben Schaltwelle 34 angebracht ist. Da die Schaltmechanik für alle Phasen gleich ausgebildet ist, beschränkt sich die Beschreibung zur Vereinfachung

chung auf eine Phase des Leistungsschalters.

In der Figur 1C ist die Wirkungsweise der Schaltmechanik 10 unter den Bedingungen eines hohen Fehlerstromes veranschaulicht. Hohe Ströme sind bestrebt, die Schaltkontakte 12 und 16 voneinander zu trennen, wodurch eine lineare Kraft über das Koppelglied 18 in der Richtung der Schaltwelle 34 ausgeübt wird. Die kraftbetätigte Verklüpfungseinrichtung 24 spricht hierauf dadurch an, daß das Gleitstück 26 freigegeben wird, wenn eine vorbestimmte Kraft überschritten wird. Hierdurch können ferner der Hauptkörper 22 und die Koppelstange 20 in Richtung der Schaltwelle 34 zur Öffnung der Schaltkontakte 12 und 16 bewegt werden, obwohl sich zu diesem Zeitpunkt die Schaltwelle 34 noch nicht gedreht hat. Wegen der relativ großen Trägheit des mit der Schaltwelle 34 verbundenen Hauptantriebes kann der Auslösevorgang der Schaltwelle 34 beträchtlich länger dauern, als das Ansprechen der kraftbetätigten Verklüpfungseinrichtung 24 benötigt. Durch Öffnung der Schaltkontakte 12 und 16 in kürzerer Zeit als für eine normale Auslösung benötigt würde, vermag die kraftbetätigte Verklüpfungseinrichtung 24 Fehlerströme in ausreichend kurzer Zeit zu unterbrechen, um das Ansprechen dem Leistungsschalter zugeordneter Leistungssicherungen zu verhindern, was nicht nur die Kosten für den Ersatz der Sicherungen, sondern auch die Arbeitskosten für das Auswechseln solcher Sicherungen erspart.

In der Figur 1D ist die Drehung der Schaltwelle 34 aufgrund einer normalen Auslösung des Leistungsschalters 10 nach einem Ansprechen der kraftbetätigten Verklüpfungseinrichtung 24 gezeigt. Die Drehung der Schaltwelle 34 bringt das Gleitstück 26 in seine ursprüngliche verriegelte Stellung zurück. Die Schaltmechanik 10 kann nun in die Ausgangsstellung gemäß der Figur 1A zurückgestellt und entsprechend den dort gezeigten Pfeilen in die Einschaltstellung gemäß der Figur 1B überführt werden.

Eine ausführliche Darstellung des gegabelten Hauptkörpers 22 des Koppelgliedes 18 ist in den Figuren 2A, 2B und 2C gezeigt. Der Hauptkörper 22 besteht aus einem glasfaserverstärkten, thermisch aushärtbarem Kunststoff und kann an seinem der Schaltwelle 34 abgewandten Ende mittels Schrauben, die sich durch Befestigungslöcher 36 erstrecken, mit einer Koppelstange verbunden werden. Eine zentrisch am kontaktseitigen Ende angebrachte Öffnung 38 dient als Aufnahme einer nicht gezeigten Kontaktkraftfeder, welche die Schließkraft des bewegbaren Schaltkontaktes bestimmt. Am anderen Ende des Hauptkörpers 22 befindet sich eine Lagergabel 40 für die Verklüpfungseinrichtung mit zwei Armen 42 und 44. In Jedem Arm 42, 44 befindet sich ein Führungsschlitz 46.

Die Geometrie der Lagergabel 40 für die Ver-

klüpfungseinrichtung ist an die äußere Geometrie der Verklüpfungseinrichtung 24 angepaßt, die in den Figuren 3A und 3B in zwei verschiedenen Stellungen näher gezeigt ist. Das Gleitstück 26 ist innerhalb des durch die Schlitz 46 gegebenen Spielraumes in den Armen 42 und 44 der Lagergabel 40 bewegbar. Zwei Hälften des Gehäuses 30 werden durch Nieten 46 zusammengehalten und nehmen zwei Sätze von Blattfedern 48, 50 auf, wobei die erstgenannten einen größeren Krümmungsradius aufweisen. Die Blattfedern sind in Vertiefungen benachbart dem Führungsschlitz 28 angeordnet, entlang dem sich das Gleitstück 26 bewegen kann. Zwischen dem Gleitstück 26 und den Federn 48, 50 befinden sich zwei identische Stützglieder 52 aus gehärtetem Stahl in der Gestalt von Armen mit abgewinkelten Schenkeln 54, die sich um die Kanten eines Widerlagers 56 erstrecken, das sich an einem Ende des Gehäuses 30 befindet. Das andere Ende der Stützglieder 52 endet kurz vor einer Endwand 58 des Gehäuses 30, um die Reibung zu vermindern, wenn die Stützglieder 52 über ihre festgehaltenen Enden an dem Kreuzstück 56 schwingen. Die einwärts gerichteten Seiten der Stützglieder 52 besitzen eine vorstehende Gleitfläche 60 mit einer steilen Schrägfläche 62 an einem Punkt ihrer Länge, welcher es gestattet, daß die Schrägfläche 62 eine abgeschrägte Kante 64 des Gleitstückes 26 erfaßt, wenn sich dieses in der verriegelten Stellung befindet. Der Druck der Federn 48, 50 spannt zwingt die Schrägfläche 62 gegen die abgeschrägte Kante 64 des Gleitstückes 26 vor und verhindert dadurch die Bewegung des Gleitstückes 26 entlang dem Führungsschlitz 28. Diese Verklüpfung wird erst dann aufgehoben, wenn das Gleitstück 26 mit einer Kraft oberhalb einer vorbestimmten Schwelle beaufschlagt wird. Die Schwellenkraft wird durch die Wahl der Winkel der Schrägflächen 62 und der abgeschrägten Kante 64 bestimmt sowie durch die Federkraft, welche auf die Stützglieder 52 ausgeübt wird. Sobald die Schwellenkraft überschritten wird, schwingen die Stützglieder 52 von dem Gleitstück 26 weg in die Federausnehmungen, um die Schrägfläche 62 von den abgeschrägten Kanten 64 des Gleitstückes zu entlasten und dem Gleitstück 26 eine ungehinderte Gleitbewegung zum anderen Ende des Führungsschlitzes 28 zu gestatten.

Die Blattfedern 48, 50 sind mit ihren konkaven Seiten gegen die gehärteten Stützglieder 52 vorgespannt, um zu verhindern, daß die Enden des (weiche) Stahlgehäuses 30 beschädigen. Eine Reihe weiterer Federanordnungen bietet sich dem Fachmann als geeignet an, um eine Vorspannung der Verklüpfungsteile zu bewirken. Offensichtlich könnten beispielsweise Schraubenfedern verwendet werden.

In dem Gleitstück 26 ist eine Öffnung 66 zur

Befestigung des Koppelgliedes 18 an der Antriebsvorrichtung des Leistungsschalters vorgesehen, und zwar in der Weise, daß sich durch die Öffnung 66 ein Stift zur Verbindung des Gleitstückes 26 mit dem Kurbelarm 32 der Schaltwelle 34 erstreckt. Die einzige zur Umstellung des Leistungsschalters auf kraftabhängige bzw. stromabhängige Öffnung erforderliche Maßnahme besteht in der Bereitstellung der Verklüpfungseinrichtung 24 in dem Koppelglied 18.

Ansprüche

1. Elektrischer Leistungsschalter mit wenigstens einem feststehenden Schaltkontakt (16) und einem damit zusammenwirkenden bewegbaren Schaltkontakt (12), der mittels einer Antriebsvorrichtung durch einen Kurbelarm (32) sowie ein Koppelglied (18) relativ zu dem feststehenden Schaltkontakt (16) antreibbar ist, sowie mit einer von einer Auslösevorrichtung der Antriebsvorrichtung unabhängigen Verklüpfungseinrichtung (24) zur Trennung des bewegbaren Schaltkontaktes (12) von dem feststehenden Schaltkontakt (16) unter dem Einfluß einer zwischen den Schaltkontakten (12, 16) wirksamen, durch einen hohen Strom hervorgerufenen Kraft, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verklüpfungseinrichtung (24) Bestandteil des Koppelgliedes (18) ist und daß die axiale Stützweite des Koppelgliedes (18) kraftabhängig verkürzbar ist.

2. Leistungsschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Koppelglied (18) ein Gehäuse (30) mit wenigstens einem axialen Führungsschlitz (28) für ein Gleitstück (26) besitzt und daß in dem Gehäuse (22) wenigstens ein Stützglied (52) zur kraftabhängigen Abstützung des Gleitstückes (26) angeordnet ist.

3. Leistungsschalter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Stützglied (52) eine Schrägfläche (62) zum Zusammenwirken mit einer Gegenfläche (abgeschrägte Kante 64) des Gleitstückes (26) und eine an die Gegenfläche (abgeschrägte Kante 64) anschließende Gleitfläche (60) aufweist.

4. Leistungsschalter nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Koppelglied (18) zwei einander gegenüberliegend angeordnete und gegen das Gleitstück (26) vorgespannte Stützglieder (52) aufweist, wobei die Vorspannkraft durch Federn (48, 50) aufgebracht ist, die zwischen den Stützgliedern (52) und dem Gehäuse (22) des Koppelgliedes (18) angeordnet sind.

5. Leistungsschalter nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stützglieder (52) axial in dem Gehäuse (30) gegen Mitnahme durch das Gleitstück (26) bei dessen Überführung in die

verriegelte Stellung abgestützt sind.

6. Leistungsschalter nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stützglieder (52) an ihren Enden abgewinkelt ausgebildet sind und mit ihren abgewinkelten Endteilen (54) um ein Widerlager (56) an dem Gehäuse (30) des Koppelgliedes (18) begrenzt schwenkbar sind.

7. Leistungsschalter nach Anspruch 2 oder einem der folgenden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die mit der Schrägfläche (62) des Stützgliedes (52) zusammenwirkende Gegenfläche des Gleitstückes (26) als abgeschrägte Kante (64) ausgebildet ist und daß die Schrägfläche (62) und die abgeschrägte Kante (64) parallel zueinander angeordnet sind.

8. Leistungsschalter nach Anspruch 4 oder einem der folgenden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Federn als Blattfedern (48, 50) ausgebildet sind.

9. Leistungsschalter nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Blattfedern (48, 50) gebogen ausgebildet sind und mit ihrer konkaven Seite dem Führungsschlitz (28) zugewandt angeordnet sind.

10. Leistungsschalter nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens zwei zusammengesetzte Blattfedern (48, 50) mit unterschiedlichem Krümmungsradius vorgesehen sind.

FIG. 1A

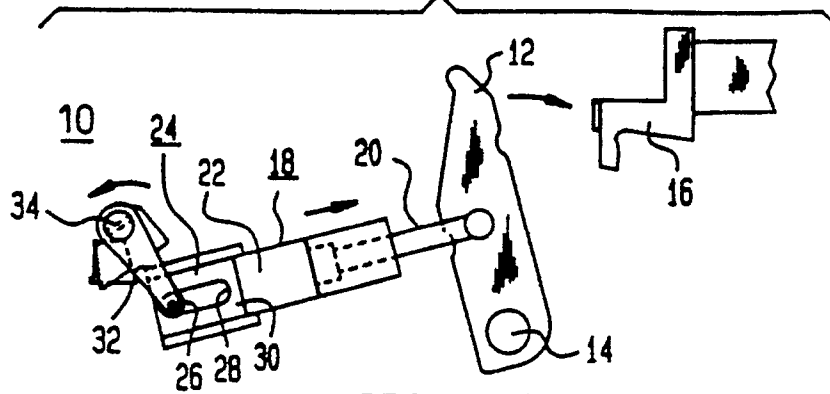


FIG. 1B

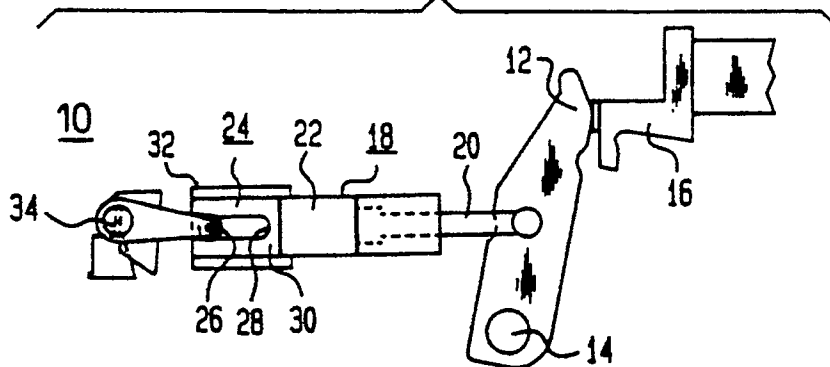


FIG. 1C

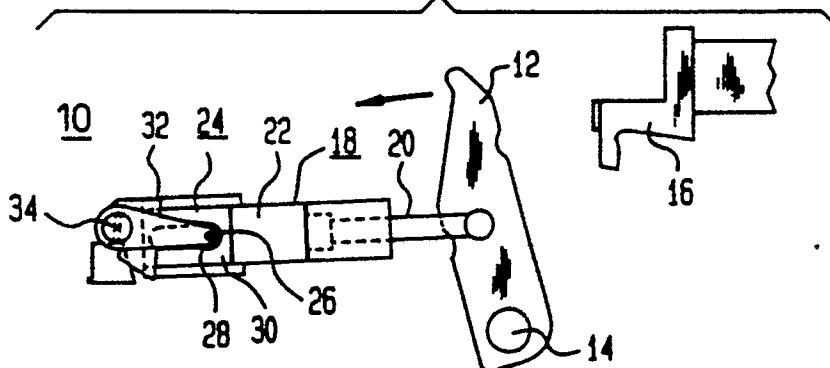


FIG. 1D

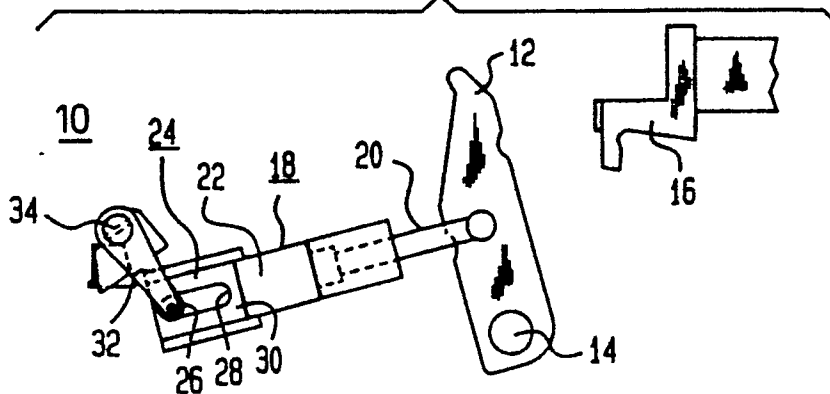


FIG. 2A

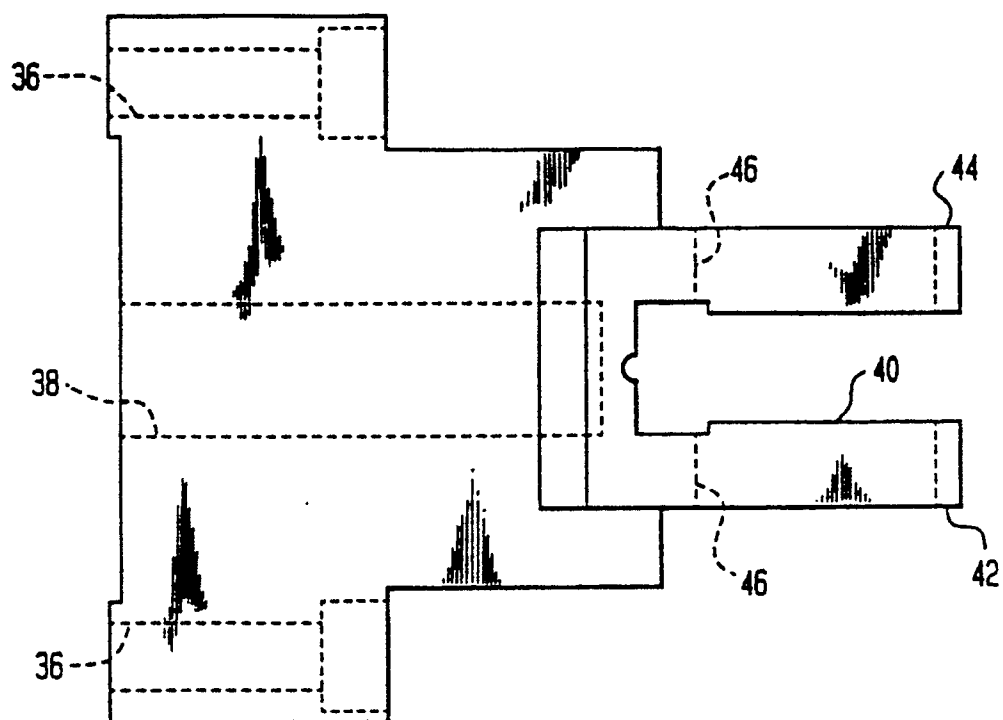


FIG. 2B

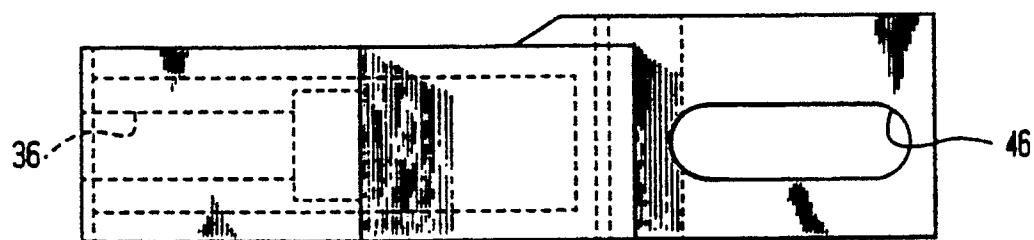


FIG. 2C

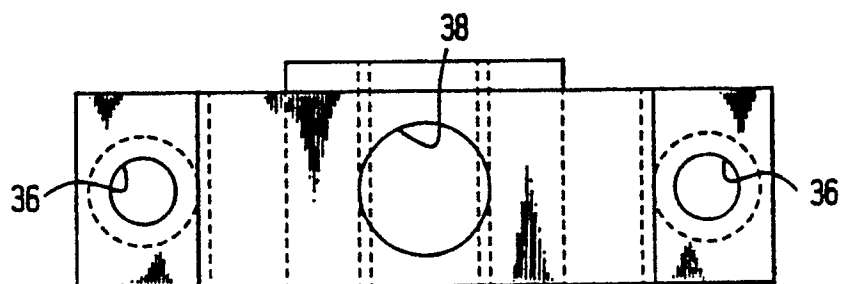


FIG. 3A

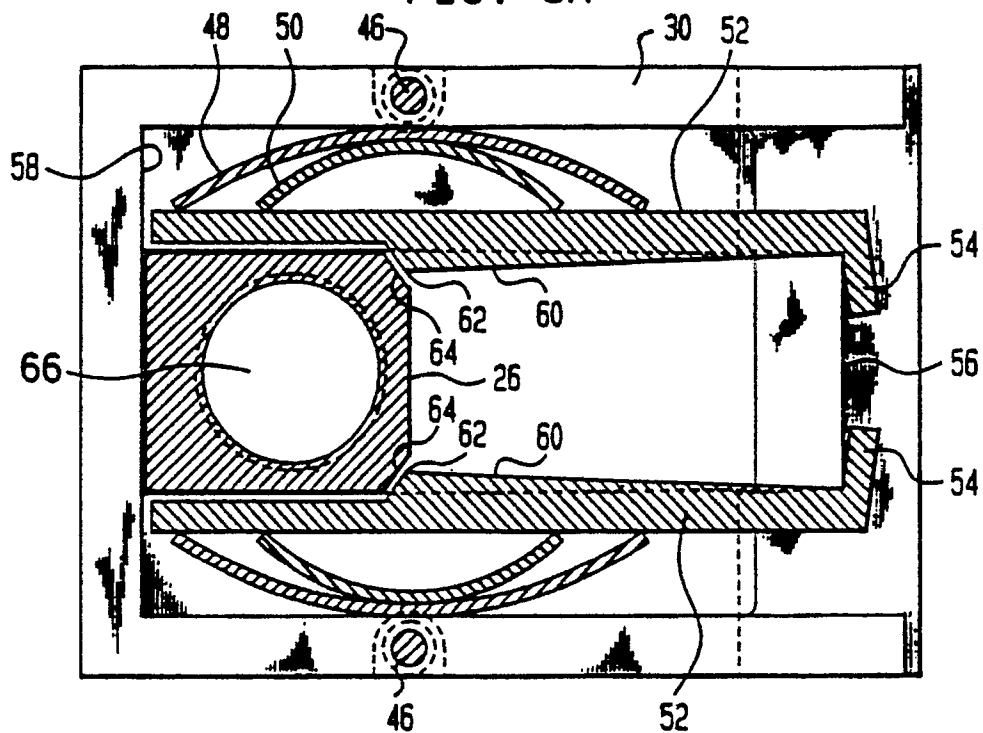


FIG. 3B

