

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 637 831 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94111300.3**

(51) Int. Cl.⁶: **H01H 71/50**

(22) Anmeldetag: **20.07.94**

(30) Priorität: **03.08.93 DE 4326067**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.02.95 Patentblatt 95/06

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IE IT LI NL PT SE

(71) Anmelder: **HEINRICH KOPP AG**
Alzenauer Strasse 66-72
D-63796 Kahl am Main (DE)

(72) Erfinder: **Flohr, Peter**
Berliner Platz 4
D-63796 Kahl/Main (DE)

(74) Vertreter: **Reinhard, Skuhra, Weise**
Postfach 44 01 51
D-80750 München (DE)

(54) Kontaktaufreisseinrichtung für Schutzschaltgeräte.

(57) Eine Vorrichtung zum Aufreißen einer zur Verschweißung neigenden elektrischen Kontaktpaarung aus einem ortsfesten (11) und einem von diesem wegbewegbaren Kontakt (12), insbesondere in einem Schutzschaltgerät, besteht aus einem in Kontaktaufreißrichtung vorgespannten, aus einer Bereitschaftsstellung verschwenkbaren Schalthebel (17) für den bewegbaren Kontakt (12), und aus einer Einrichtung (19), durch die der Schalthebel (17) in der Bereitschaftsstellung haltbar ist, wobei für die Bewegung des Schalthebels (17) aus der Bereitschaftsstellung eine Drehpunktverlagerung vorgesehen ist, durch die eine verstärkte Aufreißkraft auf den bewegbaren Kontakt (12) ausübbar ist.

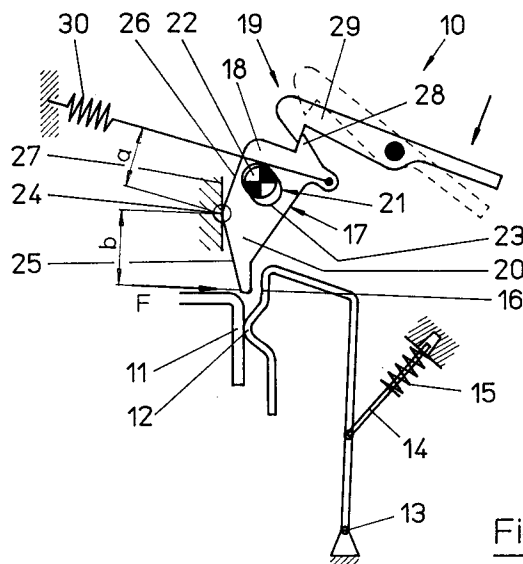


Fig.1

EP 0 637 831 A1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Aufreißen einer zur Verschweißung neigenden elektrischen Kontaktpaarung aus einem ortsfesten und einem von diesem wegbewegbaren Kontakt, insbesondere in einem Schutzschaltgerät.

Wegen guter Lichtbogenlaufeigenschaften und wegen des geringen Kontaktspannungsabfalls ist für Kontaktpaarungen bei Schaltgeräten die Verwendung eines edlen homogenen Werkstoffs, vorzugsweise Silber, günstig. Bei bestimmten Kurzschlußströmen neigt dieser Werkstoff jedoch in unerwünschter Weise zur Kontaktverschweißung. Bei bekannten Anordnungen werden daher für die Kontaktpaarung heterogene Werkstoffe, z. B. Sinterkontakte, verwendet, die z. B. mit der Komponente Kohlenstoff die Schweißneigung verlieren.

Eine derartige Kontaktverschweißungsgefahr besteht in einem Strombereich, der unterhalb von 400 A liegt. Bei diesem Strom ist bei herkömmlichen Schaltgeräten ein Schlaganker noch nicht wirksam, und die vorhandene Kinematik ist nicht in der Lage, die verklebten Kontakte aufzureißen.

Nachteilig an dem Einsatz heterogener Werkstoffe für derartige Kontaktpaarungen ist jedoch, daß sie schlechtere Lichtbogenlaufeigenschaften besitzen. Außerdem beinhaltet ihre Verwendung erhebliche Probleme bei der Fertigung, insbesondere deshalb, weil sich ein Kontakt mit geringer Schweißneigung auch schlecht auf einen Kontaktträger aufbringen läßt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Gattung verfügbar zu machen, die trotz der Kontaktverschweißungsgefahr den Einsatz edler homogener Werkstoffe für die Kontaktpaarung ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die im Patentanspruch 1 gekennzeichneten Merkmale gelöst. Bevorzugte Merkmale, die die Erfindung vorteilhaft weiterbilden, sind den nachgeordneten Patentansprüchen zu entnehmen.

Vorteilhaft besitzt demgemäß die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Aufreißen einer zur Verschweißung neigenden elektrischen Kontaktpaarung aus einem ortsfesten und einem von diesem wegbewegbaren Kontakt, insbesondere in einem Schutzschaltgerät, einen in Kontaktaufreibrichtung vorgespannten, aus einer Bereitschaftsstellung verschwenkbaren Schalthebel für den beweglichen Kontakt sowie eine Einrichtung, durch die der Schalthebel in der Bereitschaftsstellung haltbar ist, wobei für die Bewegung des Schalthebels aus der Bereitschaftsstellung eine Drehpunktverlagerung vorgesehen ist, durch die eine verstärkte Aufreibkraft auf den beweglichen Kontakt ausübbar ist.

Bevorzugt ist durch die Drehpunktverlagerung bei der Schalthebelbewegung eine anfangs hohe Aufreibkraft mit anschließender niedrigerer Weiteröffnungskraft auf den beweglichen Kontakt ausüb-

bar. Diese Drehpunktverlagerung kann durch verschiedene kinematische Lösungen realisiert werden, unter anderem auch durch entsprechende Steuerprofile. Wenn der Schalthebel, der vorzugsweise einen ersten Schenkel für den Angriff der Halteeinrichtung und einen zweiten Schenkel für den Angriff an den beweglichen Kontakt aufweist, zwischen seinen beiden Schenkeln drehverschiebbar und am zweiten Schenkel anlageverschwenkbar gelagert ist, wird eine außerordentlich kompakte funktionale und herstellungstechnisch einfache Kinematik geschaffen, bei der die gewünschte Verknüpfung von Aufreibkraft und Kontaktöffnungsweg in einfacher Weise verwirklicht werden kann.

Bevorzugt ist dabei die Verschieberichtung des Drehschubgelenks derart orientiert, daß der Schalthebel in einem ersten Abschnitt seiner Bewegung aus der Bereitschaftsstellung mit großer Hebelübersetzung um seinen Anlagepunkt verschwenkbar ist, dann in einem zweiten Bewegungsabschnitt im Drehschubgelenk entweder zusätzlich, also unter Überlagerung der Drehbewegung, oder ohne Überlagerung einer Drehbewegung verschiebbar und in einem dritten Bewegungsabschnitt mit vergleichsweise geringerer Hebelübersetzung um das Drehschubgelenk verschwenkbar ist.

Gemäß der Erfindung kommt somit vorteilhaft ein Schalthebel zur Anwendung, der in einem eingeschalteten Zustand, also in der Bereitschaftsstellung, zwischen einem festen Anlagepunkt, der beispielsweise in einem Schaltgerätgehäuse gebildet ist, und einer vorzugsweise mit einer Klinke ausgebildeten Halteeinrichtung durch eine Schaltfeder in Kontaktaufreibrichtung vorgespannt ist. Nach der Entklinkung dreht sich der Schalthebel dabei zunächst unter Einwirkung der Schaltfeder um seinen Anlagepunkt, insbesondere seinen Gehäuseanschlag, in Kontaktaufreibrichtung. Die Kraft der Schaltfeder wird dabei vorteilhaft so durch das Hebelverhältnis am Schalthebel übersetzt, daß die Aufreibkraft am beweglichen Kontakt erheblich größer ist als wenn die Drehung von Anfang an um den ortsfesten Lagerzapfen, beispielsweise im Gehäuse, erfolgen würde.

Nachdem der Kontakt mit großer Kraft getrennt wurde, dreht sich der Schalthebel aufgrund der auf ihn wirkenden Schaltfederkraft weiter, bis seine Langlochführung am ortsfesten Lagerzapfen des Gehäuses anschlägt. In diesem Moment erfolgt dann die Verlagerung des Drehpunktes in der Weise, daß die Kraft auf den beweglichen Kontakt im nunmehr geänderten Hebelverhältnis abnimmt. Hierzu trägt auch bei, daß durch die Hebelschwenkung die resultierende Kraft, die auf den beweglichen Kontakt wirkt, aufgrund der sich ändernden Einwirkungsverhältnisse abnimmt. Durch die Übersetzung ins Schnelle wird der bewegliche Kontakt dann in die erforderliche Endstellung der Ausposi-

tion gebracht, wobei während dieses dritten Bewegungsabschnitts kein großer Kraftbedarf erforderlich ist.

Gemäß einer bevorzugten weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist dabei vorgesehen, daß die Lage des Anlagepunktes und die des Drehschubgelenks beim Schalthebel derart gewählt sind, daß die Wirkungslinie der auf den bewegbaren Kontakt gerichteten Kraft mit der Bewegungsrichtung des Kontaktes beim Öffnen zusammenfällt und anschließend kraftverringert durch die Schwenkbewegung des Schalthebels divergiert.

Das Drehschubgelenk ist, wie bereits oben kurz angesprochen, vorzugsweise mit einem ortsfesten bzw. gehäusefesten Lagerzapfen gebildet, der in einem Langloch geführt ist. Die zur Vorspannung des Schalthebels vorgesehene Schaltfeder ist vorzugsweise an dem ersten Schenkel angelenkt, wobei die Wirkungslinie der Schaltfederkraft derart gewählt ist, daß sich die Länge des resultierenden Hebelarms für die Schwenkbewegung des Schalthebels im dritten Bewegungsabschnitt gegenüber der im ersten Bewegungsabschnitt verringert.

Die oben angesprochene Halteeinrichtung ist in besonders einfacher Weise mit einer lösbaren Klinkensperre gebildet, zu dem bei dem Einsatz in Schaltgeräten ein Klinkenhebel gehört.

Durch die erfindungsgemäß geschaffene Möglichkeit des wirkungsvollen und zuverlässigen mechanischen Aufbrechens gegebenenfalls verklebter Kontakte wird in günstiger Weise die Verwendung von heterogenen Kontaktauflagen, beispielsweise Sinterkontakten, vermieden. Vorteilhaft vermeidet die erfindungsgemäße Ausgestaltung zusätzlichen konstruktiven und fertigungstechnischen Aufwand und ermöglicht die Auswahl des Kontaktwerkstoffs nach rein elektrischen und kommerziellen Gesichtspunkten.

Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Skizze eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in ihrer Bereitschaftsstellung;
- Fig. 2 eine Darstellung gemäß Fig. 1, bei der der bewegliche Kontakt in seine Endstellung der Ausposition gebracht ist; und
- Fig. 3 eine grafische Darstellung des Verlaufs der Aufreißkraft über den Kontaktöffnungsweg.

In den Fig. 1 und 2 ist eine Vorrichtung 10 zum Aufreißen einer zur Verschweißung neigenden elektrischen Kontaktpaarung aus einem ortsfesten Kontakt 11 und einem von diesem wegbewegbaren Kontakt 12 dargestellt, die für den Einsatz in einem Schutzschaltgerät vorgesehen ist. Der bewegbare

Kontakt 12 ist bogenähnlich ausgestaltet und an seinem gegenüberliegenden Ende bei 13 gehäusefest angelenkt. Die Kontaktschließkraft wird über ein angelenktes Glied 14 aufgebracht, daß sich über eine Andruckfeder 15 an seinem anderen Ende am Gehäuse abstützt. Zur Vereinfachung wurde auf die Darstellung entsprechender Kontaktbeschichtungen verzichtet.

Zu dem bogenförmig ausgestalteten bewegbaren Kontakt 12 gehört ein sich vertikal nach oben erstreckender Beaufschlagungsabschnitt 16, der für den Angriff durch einen Schalthebel 17 vorgesehen ist.

Der Schalthebel 17 weist einen ersten Schenkel 18 für den Angriff einer Halteeinrichtung 19 und einen zweiten Schenkel 20 für den Angriff an den beweglichen Kontakt 12 im Beaufschlagungsbereich 16 auf. Zwischen seinen beiden Schenkeln 18 und 20 ist der Schalthebel 17 mittels eines Drehschubgelenks 21 drehverschiebbar gelagert. Das Drehschubgelenk 21 besteht aus einem ortsfesten Lagerzapfen 22, der in einem Langloch 23 geführt ist.

An dem zweiten Schenkel 20 ist von dem Drehschubgelenk beabstandet am äußeren Rand ein Anlagepunkt 24 am Schnittpunkt zueinander abgewinkelter Anlageflächen 25 und 26 gebildet, um den der Schalthebel 17 in einem anfänglichen ersten Bewegungsabschnitt verschwenkt. Der Anlagepunkt 24 stützt sich an einer flachen Gehäusefläche 27 ab, die auch als Anschlag für die verschwenkte Anlagefläche 26 fungiert, siehe Fig. 2.

An dem ersten Schenkel 18 des Schalthebels 17 ist eine Klinke 28 angeformt, die zusammen mit einem Klinkenhebel 29 eine Ausgestaltung der Halteeinrichtung 19 als Klinkensperre zeigt. Der Klinkenhebel 29 ist ebenfalls schwenkbar am Gehäuse gelagert und kann aus dem verklintet dargestellten Zustand nach Verschwenkung in den gestrichelt dargestellten Zustand durch Aufbringen einer Kraft K auf sein anderes Hebelende gebracht werden.

An den ersten Schenkel 18 ist von dem Drehschubgelenk 21 beabstandet eine Schaltfeder 30 angelenkt, die mit ihrem anderen Ende an dem Gehäuse befestigt ist.

In Fig. 1 sind die Hebelverhältnisse dargestellt, die sich an dem Schalthebel 17 in dessen Bereitschaftsstellung aufgrund der Beaufschlagung durch die Schaltfeder 30 und des Abstützens des Schalthebels 17 mittels seines Anlagepunktes 24 an der flachen Gehäusewand 27 bezüglich einer Aufreißkraft F für den beweglichen Kontakt 17 ergeben. Ein Vergleich mit der Darstellung in Fig. 2, in der der Schalthebel 17 seine Endstellung in der Ausposition erreicht hat, offenbart, daß nunmehr aufgrund geänderter Hebelverhältnisse $a':b'$ andere Verhältnisse herrschen als zuvor bei dem Hebelverhältnis $a:b$. Dies ist auf die bei der Bewegung des

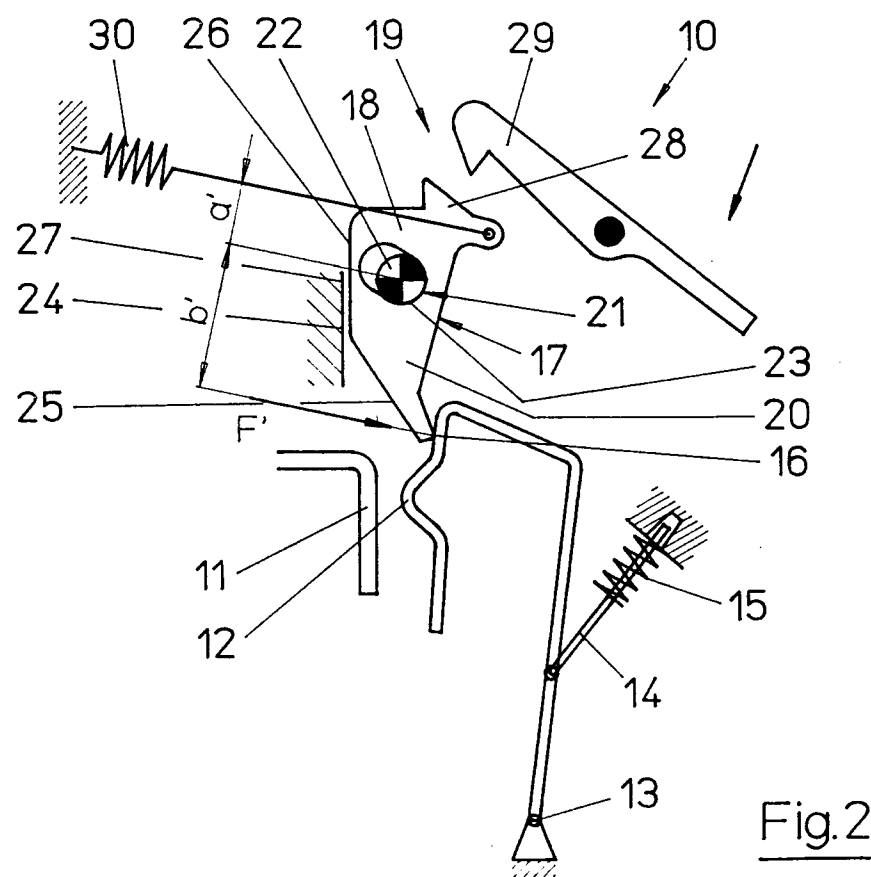
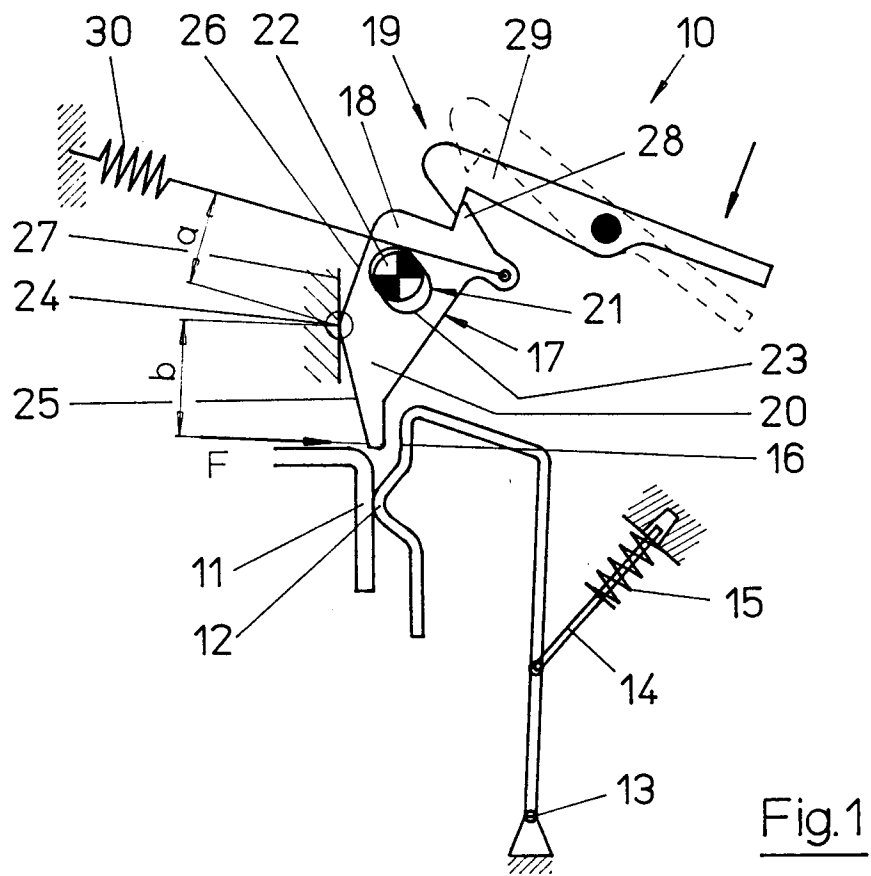
Schwenkhebels 17 vorgesehene Verlagerung des Drehpunktes zurückzuführen, bei der von der kraftintensiven Verschwenkung um den Anlagepunkt 24 und der anschließenden Relativverschiebung des Lagerzapfens 22 im Langloch 23 eine vergleichsweise geringere Kraft F' durch die nunmehr herrschenden Schwenkbedingungen gegeben ist.

Fig. 3 zeigt anschaulich den Verlauf der Aufreißkraft F über den Kontaktöffnungsweg S . Demgemäß ist in dem ersten Bewegungsabschnitt, in dem eine hohe Aufreißkraft F erforderlich ist, die durch die Vorrichtung erzielbare Kraft außerordentlich hoch, fällt dann in einem außerordentlich kurzen zweiten Bewegungsabschnitt infolge der Verschiebung des Schalthebels 17 im Drehschubgelenk 21 stufenartig auf einen erheblich niedrigeren Wert F' , der dann durch die Eingriffsverhältnisse zwischen dem zweiten Schenkel 20 und dem Beaufschlagungsabschnitt 16 geringfügig wieder zunimmt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (10) zum Aufreißen einer zur Verschweißung neigenden elektrischen Kontaktpaarung aus einem ortsfesten (11) und einem von diesem wegbewegbaren Kontakt (12), insbesondere in einem Schutzschaltgerät,
gekennzeichnet durch
einen in Kontaktaufreißrichtung vorgespannten, aus einer Bereitschaftsstellung verschwenkbaren Schalthebel (17) für den bewegbaren Kontakt (12), und durch
eine Einrichtung (19), durch die der Schalthebel (17) in der Bereitschaftsstellung haltbar ist, wobei für die Bewegung des Schalthebels (17) aus der Bereitschaftsstellung eine Drehpunktverlagerung vorgesehen ist, durch die eine verstärkte Aufreißkraft auf den bewegbaren Kontakt (12) ausübbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Drehpunktverlagerung bei der Schalthebelbewegung eine anfangs hohe Aufreißkraft mit anschließender niedrigerer Weiteröffnungskraft auf den bewegbaren Kontakt (12) ausübbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schalthebel (17) einen ersten Schenkel (18) für den Angriff der Halteeinrichtung (19) und einen zweiten Schenkel (20) für den Angriff an den bewegbaren Kontakt (12) aufweist, wobei der Schalthebel (17) zwischen seinen beiden Schenkeln drehverschiebbar (21) und am zweiten Schenkel (20) anlageverschwenkbar (24) gelagert ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschieberichtung des Drehschubgelenks (21) derart orientiert ist, daß der Schalthebel (17) in einem ersten Abschnitt in seiner Bewegung aus der Bereitschaftsstellung mit großer Hebelübersetzung um seinen Anlagepunkt (24) verschwenkbar ist, dann in einen zweiten Bewegungsabschnitt im Drehschubgelenk (21) zusätzlich oder separat verschiebbar und in einem dritten Bewegungsabschnitt mit vergleichsweise geringer Hebelübersetzung um das Drehschubgelenk (21) verschwenkbar ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Lage des Anlagepunktes (24) und die des Drehschubgelenks (21) derart gewählt sind, daß die Wirkungslinie der auf den bewegbaren Kontakt (12) gerichteten Kraft mit der Bewegungsrichtung des Kontakts beim Öffnen zusammenfällt und anschließend kraftverringend aufgrund der Schwenkbewegung des Schalthebels (17) divergiert.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Drehschubgelenk (21) mit einem ortsfesten Lagerzapfen (22) gebildet ist, der in einem Langloch (23) geführt ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Schalthebel (17) beiderseits des Anlagepunktes (24) zueinander abgewinkelte Anlageflächen (25, 26) aufweist.
8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Vorspannung des Schalthebels (17) eine Schaltfeder (30) vorgesehen ist, die an dem ersten Schenkel (18) angelenkt ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirkungslinie der Schaltfederkraft derart gewählt ist, daß sich die Länge (a , a') des resultierenden Hebelarms für die Schwenkbewegung des Schalthebels (17) im dritten Bewegungsabschnitt gegenüber der im ersten Bewegungsabschnitt verringert.
10. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteeinrichtung (19) mit einer lösbaren Klinkensperre (28, 29) gebildet ist.



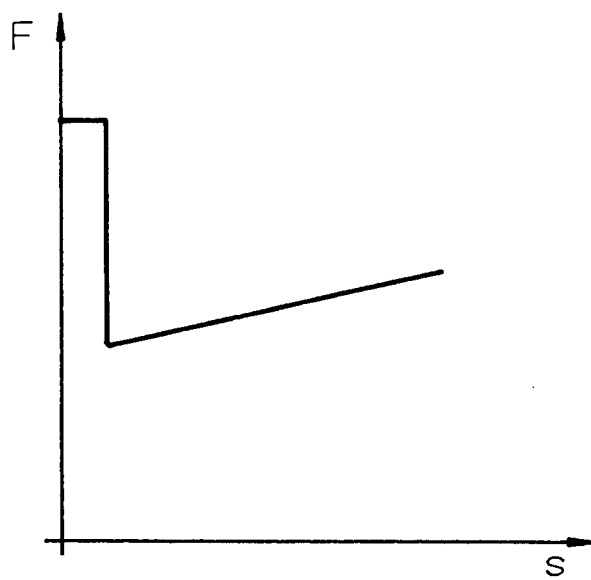


Fig.3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 11 1300

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	DE-C-11 40 269 (CONTINENTAL ELEKTROINDUSTRIE AKTIENGESELLSCHAFT VOIGT & HAEFFNER) * das ganze Dokument *	1, 10	H01H71/50
A	DE-A-20 15 624 (BROWN, BOVERI & CIE AG) * Seite 1, Absatz 1 - Seite 2, Absatz 1 * * Seite 3, Absatz 4 - Seite 5, Absatz 1 *	1	
A	DE-A-31 19 910 (WEBER AG) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 15. November 1994	Prüfer Ruppert, W
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	