



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 500 138 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **92102987.2**

51 Int. Cl.⁵: **H01H 71/52, H01H 71/46**

22 Anmeldetag: **22.02.92**

30 Priorität: **22.02.91 CH 542/91**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.08.92 Patentblatt 92/35

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

71 Anmelder: **WEBER PROTECTION AG**
Schachenstrasse 2
CH-6020 Emmenbrücke(CH)

72 Erfinder: **Ineichen, Kurt**
Mühlematt 12
CH-6020 Emmenbrücke(CH)
Erfinder: **Flory, Josef**
Waldstrasse 7
CH-6015 Reussbühl(CH)

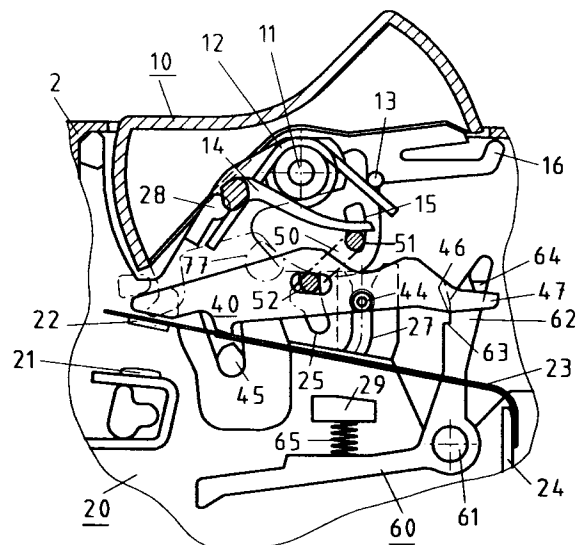
74 Vertreter: **Lauer, Joachim, Dr.**
Hug Interlizenz AG Austrasse 44 Postfach
CH-8045 Zürich(CH)

54 Schutzschalter.

57 Es wird ein Schutzschalter mit sprunghaftem Ein- und Ausschalten, einer Freiauslösung sowie Zwangsöffnung beschrieben. Ein manuell bewegbares Betätigungsorgan (10) bildet mit einem U-Bügel (50) einen Kniehebel. Der eine, die Kniegelenkachse bildende Schenkel (51) des U-Bügels (50) ist im Betätigungsorgan (10) in einer Kulisse (15) mit variablem Abstand zu dessen Drehachse (11) sowie gegen die Wirkung einer sich am Betätigungsorgan (10) abstützenden Feder (14) verschiebbar geführt. Der andere Schenkel (52) des U-Bügels (50) ist in einer feststehenden Kulisse (25) sowie in einem Klinkenhebel (40) geführt. Der Klinkenhebel (40) dient zur Bewegungsübertragung auf eine Kontaktanordnung (21, 22) und wirkt mit der Auslöseklinke (60) einer Überstrom- und/oder Unterspannungs-Überwachungsvorrichtung zusammen. Die feststehende Kulisse (25) steuert die Einschaltbewegung des Klinkenhebels (40). Sie weist bei einer Zwischenstellung des Klinkenhebels eine Raste (26) auf, die den genannten anderen Schenkel (52) des U-Bügels (50) erst nach der Weiterbewegung des Betätigungsorgans (10) über die Totpunktlage des Kniehebels (10,50) hinweg und Spannen der genannten Feder (14) zur sprunghaften Kontaktschliessung freigibt. Die Konstruktion kommt mit einem Minimum an Tei-

len aus, insbesondere wenn die Feder (14) direkt am Betätigungsorgan angeformt wird.

Fig.1



EP 0 500 138 A1

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft einen Schutzschalter, insbesondere Geräteschutzschalter, mit ein- oder mehrpoliger Kontaktanordnung, mit einem drehbar gelagerten, zwischen einer Einschalt- und einer Ausschaltstellung manuell bewegbaren Betätigungsorgan, mit einem mit dem Betätigungsorgan als erstem Kniehebel-Schenkel einen Kniehebel bildenden weiteren Kniehebel-Schenkel sowie mit einem zweiarmigen Klinkenhebel zur Bewegungsübertragung zwischen Betätigungsorgan und Kontaktanordnung, wobei der Klinkenhebel mittels eines Kontaktarmes mit der Kontaktanordnung und mittels eines Auslösearms mit der Auslöseklinke einer Überstrom- und/oder Unterspannung-Überwachungseinrichtung zusammenwirkt und dazwischen am Ende des weiteren Kniehebel-Schenkels schwenkbar abgestützt ist, wobei der durch das Betätigungsorgan gebildete erste Kniehebel-Schenkel bezüglich seiner durch den Abstand zwischen der Kniehebel-Gelenkachse und der Drehachse des Betätigungsorgans bestimmten Länge gegen die Wirkung einer Feder verkürzbar ist, indem die Kniehebel-Gelenkachse am weiteren Kniehebel-Schenkel fest ist und gegen die Wirkung einer Feder in einer sich im Betätigungsorgan mit variablem Abstand von der genannten Drehachse erstreckenden ersten Kulisse verschiebbar geführt ist, wobei das genannte Ende des weiteren Kniehebel-Schenkels einen Achszapfen trägt, welcher in einer feststehenden, die Einschaltbewegung des Klinkenhebels steuernden weiteren Kulisse geführt ist, wobei bei einer Zwischenstellung des Klinkenhebels eine Verrastung des Achszapfens in der weiteren Kulisse während der Einschaltbewegung mindestens bis zum Erreichen der Totpunktstellung des Kniehebels vorgesehen ist, und wobei eine Feder vorgesehen ist, welche bei der Einschaltbewegung, während der Achszapfen verrastet ist, gespannt wird und welche nach dem Lösen der Verrastung unter wenigstens teilweiser Entspannung eine sprunghafte Kontaktschliessung bewirkt.

Schutzschalter müssen neben dem manuellen Ein- und Ausschalten verschiedene Funktionen mit hoher Zuverlässigkeit erfüllen: Bei Überstrom und/oder Unterspannung im Stromkreis des zu schützenden Gerätes - was von entsprechenden Überwachungseinrichtungen festgestellt wird - müssen sie automatisch auslösen, d.h. den Stromkreis unterbrechen; die automatische Kontaktöffnung muss auch dann gewährleistet sein, wenn das Betätigungsorgan in der Einschaltstellung blockiert ist (sogenannte Freiauslösung). Ausserdem sollte es möglich sein, die Kontakte durch Einwirkung am Betätigungsorgan zu trennen, selbst wenn sie miteinander verschweisst sind oder sonstwie aneinanderhaften (sogenannte Zwangsöffnung).

Um eine hohe Lebensdauer bzw. die zuverlässige Wirkungsweise und die Einhaltung der einmal eingestellten Auslösewerte auch nach einer hohen Zahl von Schaltvorgängen zu gewährleisten, muss bei der Schalterkonstruktion auf möglichst geringe Abnutzung, insbesondere geringen Kontaktabbrand geachtet werden. Es wird deshalb an den Schalt- und Auslösemechanismus die zusätzliche Forderung gestellt, dass das Öffnen wie das Schliessen der Kontakte sprunghaft erfolgt, und zwar nicht beeinflussbar durch das manuelle Bewegen des Betätigungsorgans ("Ausschalt- und Einschalt-sprung"). Bei alledem sollte der Schutzschalter möglichst wenig Platz benötigen und nicht zuletzt auch preiswert in hohen Stückzahlen herstellbar sein.

Stand der Technik

Ein Schalter mit den eingangs genannten Konstruktionsmerkmalen ist aus der FR-A1-2 628 261 bekannt. Der bekannte Schalter ist unter Verwendung sehr vieler, die Herstellung und dabei insbesondere die Montage verteuender Teile aufgebaut. Er weist vor allem eine Mehrzahl von Federn auf. Beide Kniehebel-Schenkel sind längenveränderlich. Die Verrastung des Achszapfens in der feststehenden Kulisse erfolgt mittels einer weiteren Kulisse in einem gegenüber der ersten Kulisse beweglichen, dazu eigens vorgesehenen Teil.

Aus der DE-A-28 09 754 ist ein Geräteschutzschalter bekannt, welcher ebenfalls einige der eingangs genannten Konstruktionsmerkmale aufweist, bei dem allerdings bei Betätigung von Hand ein "schleichendes" Öffnen und Schliessen der Kontakte möglich ist; das sprunghafte Öffnen ist nur bei automatischer Auslösung des Klinkenhebels durch die Überwachungseinrichtung mit Sicherheit gegeben.

Die EP-A1-0 205 361 beschreibt eine Sprungeinschaltung für einen Miniaturschalter, bei welchem zwischen einem Kniehebel und dem Betätigungsorgan ein durch eine Feder belastetes Zwischenglied eingefügt ist. Die Sprungeinschaltung wird durch diese Feder bewirkt, welche beim Einschalten gespannt wird. Ein Achszapfen am "freien" Ende eines als U-Bügel ausgebildeten Kniehebel-Schenkels ist in einer Kulisse geführt, welche mit einer Raste für den Achszapfen in einer Zwischenposition versehen ist. Beide Kniehebel-Schenkel sind bezüglich ihrer Länge konstant. Das Lösen der Verrastung des Achszapfens in der Kulisse erfolgt zwangsweise durch Verschieben der Kulisse. Diese ist in einem dazu eigens vorgesehenen, beweglichen Teil eingeschnitten.

Aus der DE-U1-87 01 048.8 ist ein Schaltschloss für einen Leistungsschalter mit lediglich einer Pseudo-Schnelleinschaltung bekannt, welche

durch Führung der Kniehebel-Gelenkachse in einer mit einer Schräge versehenen, auf einem Kreisring um die Drehachse des Betätigungsorgans verlaufenden, feststehenden Kulisse bewirkt wird. Bei der bekannten Konstruktion treten nachteilige Querkräfte auf die beweglichen Teile auf.

Darstellung der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, einen Schutzschalter anzugeben, welcher die eingangs genannten Anforderungen erfüllt, welcher jedoch mit weniger Teilen auskommt. Dies wird erfindungsgemäss dadurch erreicht, dass der weitere Kniehebel-Schenkel bezüglich seiner durch den Abstand zwischen der Kniehebel-Gelenkachse und dem Achszapfen bestimmten Länge konstant ist, dass zur Beaufschlagung der Kniehebel-Gelenkachse sowie zur Bewirkung der sprunghaften Kontaktschliessung lediglich eine einzige, sich am Betätigungsorgan abstützende Feder vorgesehen ist, und dass der Achszapfen in der weiteren Kulisse während der Einschaltbewegung lediglich durch Anlage an einer in der Kulisse ausgebildeten Raste gehalten ist, von der er nach Überwindung der Totpunktstellung des Kniehebels selbstständig abgleitet.

Besondere Ausführungsformen des im Patentanspruch 1 definierten Schutzschalters sind in den Ansprüchen 2 bis 11 angegeben. Dabei beziehen sich die Ansprüche 10 und 11 im besonderen auf mögliche Ausgestaltungen des Schalters für die Betätigung einer ausserhalb angeordneten Hilfskontakteinheit; diese zusätzliche Möglichkeit ist beim Schutzschalter gemäss der Erfindung in besonders vorteilhafter Weise gegeben.

Nachstehend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

- Fig. 1 ist eine schematische Teildarstellung eines erfindungsgemässen Geräteschutzschalters in der ausgeschalteten Stellung,
 Fig. 2 ist die entsprechende Darstellung des Schalters in der eingeschalteten Stellung,
 Fig. 3 bis 6 zeigen in stark schematisierter Darstellung einen Einschaltvorgang in vier aufeinanderfolgenden Bewegungsphasen,
 Fig. 7 ist eine Prinzipdarstellung der Teile im Bereich der Auslöseklinke (in Längsrichtung des Klinkenhebels zur Auslöseklinke hin gesehen) zur Erläuterung des Ausschaltvorganges,

Fig. 8 zeigt schematisch eine vom Schalter betätigte Hilfskontakteinheit bei ausgeschaltetem Schalter, und

Fig. 9 ist die entsprechende Darstellung bei eingeschaltetem Schalter.

Wege zur Ausführung der Erfindung

Der Geräteschutzschalter nach Fig. 1 und 2 ist generell wie folgt aufgebaut: Auf einem in einem Schaltergehäuse 2 angeordneten, feststehenden Träger 20 (beides abgebrochen gezeichnet) ist die Kontakthanordnung montiert, bestehend aus dem feststehenden Kontakt 21 und dem beweglichen Gegenkontakt 22; letzterer befindet sich am freien Ende einer Kontaktfeder 23, die am Anschluss 24 befestigt ist. Vorzugsweise handelt es sich um einen zweipoligen Schalter, wobei eine gleichartige Kontakthanordnung auf der Rückseite des Trägers 20 (in Fig. 1 und 2 gesehen) montiert ist. Der nachstehend beschriebene Betätigungs- und Auslösemechanismus ist dann beiden Kontakthanordnungen gemeinsam zugeordnet. Als Betätigungsorgan für die manuelle Schalterbetätigung ist eine Wippe 10 vorgesehen. Diese ist mittels einer Achse 11 auf einem Arm 31 (Fig. 2) des Trägers 20 schwenkbar gelagert und lässt sich dadurch wahlweise in die Ausschaltstellung nach Fig. 1 oder die Einschaltstellung nach Fig. 2 schwenken. In an sich bekannter Weise kann die Wippe 10 zweiteilig mit einem innenliegenden Wippenträger und einer ausserliegenden, austauschbaren "Kappe" ausgeführt sein. Eine um die Wippenachse 11 gewickelte Wippenfeder 12 stützt sich mit dem einen Ende an einem Nocken 13 der Wippe und mit dem anderen Ende an einem Nocken 28 des Trägers ab und wird beim Schwenken der Wippe in die Einschaltstellung gespannt.

Die Wippe 10 bildet, sozusagen als erster Kniehebel-Schenkel, mit einem weiter unten noch näher beschriebenen weiteren Kniehebel-Schenkel 50 einen Kniehebel, dessen Gelenkachse mit 51 bezeichnet ist. Am "freien" Ende 52 des Kniehebel-Schenkels 50 ist ein zweiarmiger Klinkenhebel 40 abgestützt, der zur Bewegungsübertragung zwischen dem Betätigungsorgan 10 und der Kontakthanordnung dient.

Der eine Arm 41 des Klinkenhebels 40 - hier als "Kontaktarm" bezeichnet - wirkt mit der Kontakthanordnung bzw. mit der Kontaktfeder 23 zusammen. Der andere Arm 42 - hier "Auslösearm" genannt - wirkt dagegen mit der Auslöseklinke 62 einer nicht näher dargestellten Überwachungseinrichtung zusammen. In an sich bekannter Weise kann die Auslöseklinke 62 am einen Arm eines als Winkelhebel gestalteten Auslösehebels 60 ange-

ordnet sein. Dieser ist mittels einer Achse 61 am Träger 20 gelagert und wird durch eine Druckfeder 65, die sich zwischen einem feststehenden Nocken 29 und dem anderen Arm des Auslösehebels abstützt, normalerweise in der dargestellten Lage gehalten. Die nicht dargestellte Überwachungseinrichtung wikt in Richtung des Pfeiles A (Fig. 2) auf den Auslösehebel 60, um ihn entgegen der Kraft der Feder 65 im Uhrzeigersinn zu schwenken. Es kann sich um einen Überstromauslöser (thermisch, magnetisch) und/oder ein Unterspannungs- bzw. Arbeitsstromrelais oder auch einen mechanischen Sicherheitsauslöser handeln. Eine Klinkenkante 46 des Klinkenhebels 40 stützt sich bei eingeschaltetem Schalter auf der Klinkenfläche 63 der Auslöseklinke 62 ab (Fig. 2). Wird der Auslösehebel 60, wie beschrieben, geschwenkt, so gleitet die Klinkenkante 46 von der Fläche 63 ab, wodurch der Schutzschalter ausgelöst wird.

Nachstehend wird nun die besondere Ausgestaltung des Schaltmechanismus beschrieben die eine ruckartige, durch die manuelle Bewegung des Betätigungsorgans 10 nicht beeinflussbare Kontaktschliessung beim Einschalten sicherstellt ("Einschaltssprung"). Zur Veranschaulichung des Bewegungsablaufs dienen die schematischen Fig. 3 bis 6. Dabei entspricht Fig. 3 der Ausschaltstellung nach Fig. 1, Fig. 4 zeigt die Situation nach einer ersten Teilbewegung, Fig. 5 nach weiterer Bewegung kurz vor dem Sprung, und Fig. 6 entspricht der Einschaltstellung nach Fig. 2.

Die Gelenkachse 51 des Kniehebels 10, 50 ist entlang einer Kulisse 15 im Betätigungsorgan 10 verschiebbar. Die Kulisse 15 erstreckt sich im Betätigungsorgan 10 mit variablem Abstand von dessen Drehachse 11. Durch Verschieben der Kniegelenkachse 51 in der Kulisse 15 ändert sich die Länge des durch das Betätigungsorgan 10 gebildeten Kniehebel-Schenkels, welche durch den Abstand zwischen der Kniegelenkachse 51 und der Drehachse 11 des Betätigungsorgans 10 bestimmt wird. Eine Verschiebung der Achse 51 erfolgt weiter entgegen einer an der Kniegelenkachse 51 angreifenden, am Betätigungsorgan 10 abgestützten Biege- oder Blattfeder 14, die an der Achse 51 mit einiger Vorspannung anliegt.

Der Kniehebel-Schenkel 50 ist als U-förmiger Bügel gestaltet, welcher einerseits die Kniehebel-Gelenkachse 51 und andererseits einen zur Gelenkachse parallelen Achszapfen 52 bildet, der das Ende des Kniehebel-Schenkels 50 darstellt, d.h. die beiden parallelen Schenkel des U-Bügels bilden die beiden Achsen 51 und 52. Am Achszapfen 52 ist der Klinkenhebel 40 schwenkbar abgestützt, und zwar in einem Langloch 43, das sich etwa in Längsrichtung des Klinkenhebels erstreckt und in dem der Zapfen 52 bei der Schalterbetätigung gleiten kann. Ausserdem ist der Achszapfen 52,

der das Ende des Kniehebel-Schenkels 50 darstellt, entlang einer feststehenden Kulisse 25 geführt. Diese Kulisse ist am Träger 20 vorhanden und steuert die Einschaltbewegung des Klinkenhebels 40 in folgender Weise: Wenn das Betätigungsorgan 10 ausgehend von der ausgeschalteten Stellung (Fig. 1 und 3) im Uhrzeigersinn geschwenkt wird, so wird dadurch der Kniehebel 10, 50 "gestreckt". In einer ersten Bewegungsphase wird der Klinkenhebel 40 vom Schenkel 50 nach unten gedrückt. Dabei führt sein Kontaktarm 41 den beweglichen Kontakt 22 bis auf einen geringen Abstand an den festen Kontakt 21 heran, und die Klinkenkante 46 am Auslöserarm 42 kommt auf der Klinkenfläche 63 der Auslöserklinke 62 zur Auflage (Fig. 4). Während dieser ersten Phase wird ausserdem das Schenkelende 52 im Langloch 43 nach vorn geschoben und gelangt in eine Ausbuchtung 26 in der Kulisse 25. Die genannte Ausbuchtung 26 bildet in dieser Zwischenstellung des Klinkenhebels 40 eine Raste für das Ende 52. Beim weiteren Schwenken des Betätigungsorgans bleibt das Ende 52 zunächst in der Raste 26 "gefangen" und die Lage des Klinkenhebels 40 unverändert. Dagegen verschiebt sich die Gelenkachse 51 entlang der Kulisse 15 nach oben, wobei sich einerseits der durch das Betätigungsorgan 10 gebildete Kniehebel-Schenkel verkürzt und wobei andererseits die Feder 14 gespannt wird. Diese Situation geht aus der Fig. 5 hervor, in welcher der Kniehebel 10, 50 etwa in seiner Totpunktstellung bzw. kurz vor Erreichen dieser Stellung gezeigt ist. Die Verkürzung des durch das Betätigungsorgan 10 gebildeten Kniehebel-Schenkels ist notwendig, damit das Betätigungsorgan 10 nach der Verrastung des Endes 52 an der Raste 26 weiterbewegt und der Kniehebel über seinen Totpunkt hinausbewegt werden kann.

Beim vorerwähnten Bewegungsablauf ändert der Kniehebel-Schenkel 50 seine Richtung in bezug auf die Kulisse 25 (Vergleich der Fig. 4 und 5). Deshalb kommt es beim Weiterbewegen des Betätigungsorgans in der Situation nach Fig. 5 oder kurz danach, d.h. nach dem Durchgang durch die Totpunktlage, zwangsläufig dazu, dass das Ende 52 der Raste 26 entgleitet, d.h. dass die Raste den Kniehebel-Schenkel 50 und den Klinkenhebel 40 freigibt. Unter der Wirkung der gespannten Feder 14 springt dann der Kniehebel-Schenkel 50 entlang der feststehenden Kulisse 25 und der Kulisse 15 nach unten, wobei das Ende 52 den Klinkenhebel 40 zur ruckartigen Kontaktschliessung mitnimmt. Der Klinkenhebel 40 schwenkt dabei um seine an der Klinkenfläche 63 aufliegende Klinkenkante 46, allerdings nur um einen relativ kleinen Winkel: infolge der obenerwähnten, einleitenden Annäherung der Kontakte ist der bis zur Kontaktschliessung sprunghaft zurückzulegende Kontaktweg nur noch

gering, was erheblich zur Vermeidung unerwünschter Kontaktprellung beiträgt. Die sich sprunghaft einstellende Endlage (Einschaltstellung) geht aus den Fig. 2 und 6 hervor.

Wichtig ist vor allem, dass der vorstehend beschriebene, sprunghafte Bewegungsablauf von der Situation nach Fig. 5 zu derjenigen nach Fig. 6 vom Betätigungsorgan 10 her nicht beeinflussbar ist, d.h. eine "schleichende" Kontaktschließung ist nicht möglich. Andererseits ist in erwünschter Weise zunächst das Spannen der Feder 14 und anschließend deren plötzlich nachlassender Widerstand am Betätigungsorgan spürbar.

Die Einschaltstellung wird dadurch aufrecht erhalten, dass der Kniehebel 10, 50 in dieser Stellung seinen Totpunkt überschritten hat und der Klinkenhebel 40 unter der Wirkung der (zur Erzeugung des Kontaktdrucks leicht durchgebogenen) Kontaktfeder 23 steht.

Da der Schalter häufig während langer Zeit in der Einschaltstellung verbleibt, ist es von Vorteil, wenn die "Sprungfeder" 14 in der Einschaltstellung möglichst wenig oder zumindest nicht wesentlich mehr als in der Ausschaltstellung belastet ist. Ansonsten könnte sie mit der Zeit erlahmen. Wie aus Fig. 6 hervorgeht, ist die Führung 15 (Kulisse) für die Gelenkachse 51 in der Einschaltstellung praktisch senkrecht zur Richtung des Schenkels 50 gerichtet oder jedenfalls in einem solchen Winkel, dass die Kraftkomponente der vom Schenkel 50 ausgeübten Kraft in Längsrichtung der Führung erheblich geringer ist als die Kraftkomponente senkrecht zur Führung; die Biegefeder 14 erfährt dadurch wie gewünscht in der Einschaltstellung nur eine geringe Dauerbelastung. Diese Anordnung ist möglich, weil die zur Führung bzw. Kulisse 15 im Betätigungsorgan 10 vorgesehen ist und sich mit diesem mitbewegt.

Da die Feder 14 weder im ausgeschalteten noch im eingeschalteten Zustand nennenswert belastet ist, ist es möglich, sie aus Kunststoff auszubilden. Dies wiederum eröffnet die Möglichkeit, sie direkt am Betätigungsorgan 10 anzuformen und Betätigungsorgan 10 und Feder 14 beispielsweise als einstückiges Kunststoff-Spritzgussteil herzustellen. Mit weiterem Vorteil wird dadurch montage-technisch ein Teil (nämlich die Feder) eingespart, wodurch das Schaltschloss des erfindungsgemäßen Geräteschutzschalters nur noch aus den drei Teilen Betätigungsorgan, U-Bügel und Klinkenhebel besteht. Dies entspricht dem absoluten Minimum an Teilen, mit denen die eingangs erläuterten mehrfachen Anforderungen wie Sprung-Ein- und Ausschaltung, Freiauslösung sowie Zwangsauslösung realisierbar sind.

Zum Bewegungsablauf beim Einschalten ist noch folgendes auszuführen: Ausser der Kulisse 25 mit der Raste 26 weist der Träger 20 eine weitere

Kulisse oder Führung 27 auf, in die ein Zapfen 44 des Klinkenhebels 40 gleitend eingreift. Dadurch ist der Klinkenhebel 40 gegen Verschiebung in seiner Längsrichtung in bezug auf die feststehende Kulisse 25 geführt. Solche Längsverschiebungen könnten andernfalls wegen den Gleitbewegungen des Endes 52 im Langloch 43. auftreten (vergleiche Fig. 3 bis 6) und dann die Auflagestelle der Klinkenkante 46 auf der Klinkenfläche 63 beeinflussen, wodurch die eingestellten Auslösewerte des Schutzschalters sich verändern würden.

Im eingeschalteten Zustand (Fig. 2) ist die Wippenfeder 12 gespannt und wirkt im Gegenuhrzeigersinn auf die Wippe 10, doch vermag sie die Verriegelung des Kniehebels 10, 50 nicht zu überwinden, solange der Klinkenhebel 40 in der dargestellten Lage an der Auslöseklinke 62 arretiert und durch die Kraft der Kontaktfeder 23 belastet ist. Sobald jedoch durch eine Überwachungseinrichtung der Auslösehebel 60 um ein ausreichendes Mass geschwenkt wird (Pfeil A in Fig. 2), so gleitet die Klinkenkante 46 von der Klinkenfläche 63 ab, wodurch die vorgenannte Verriegelung des Kniehebels plötzlich entfällt. Dabei schwenkt einerseits die Feder 12 das Betätigungsorgan 10 in die Ausschaltstellung zurück, und andererseits ist der Kontaktarm 41 des Klinkenhebels frei, um von der Kontaktfeder 23 nach oben geschwenkt zu werden, wobei sich die Kontakte sprunghaft öffnen.

Das sprunghafte Öffnen der Kontakte erfolgt auch dann, wenn bei der automatischen Auslösung das Betätigungsorgan in der Einschaltstellung blockiert sein sollte (Freiauslösung). Zwar verbleibt dann der Kniehebel 10, 50 in der Stellung nach Fig. 2, aber der Klinkenhebel schwenkt um das Ende 52 des Schenkels 50.

Auch beim Ausschalten durch manuelle Betätigung der Wippe 10 ist das sprunghafte Öffnen der Kontakte sichergestellt (Ausschaltssprung), und zwar durch geeignete Einwirkung auf den Auslösehebel 60 bzw. die Auslöseklinke 62 vom Betätigungsorgan 10 her, wie nachstehend anhand der Fig. 1 und 2 in Verbindung mit der Fig. 7 erläutert wird. Am Betätigungsorgan 10 befindet sich ein Ausschaltorgan 16 in Form eines bezüglich der Achse 11 etwa radial abstehenden Armes 16, und am oberen Ende der Auslöseklinke 62 ist ein seitlich anstehender Nocken 64 angeformt, der sich im Schwenkbereich des freien Endes des Armes 16 befindet. Der Nocken 64 weist eine erste Schrägfläche 64' und eine zweite Schrägfläche 64'' auf (Fig. 7). Während der Einschaltbewegung des Betätigungsorgans 10 wird der Arm 16, ausgehend von der Ruhelage 16a (Fig. 7), entlang der Schrägfläche 64' in eine Zwischenstellung 16z federnd ausgelenkt, springt dann jedoch in die Lage 16e zurück, wodurch er in der Einschaltstellung (Fig. 2) sich unter dem Nocken 64 neben der Auslöseklin-

ke befindet. Beim manuellen Ausschalten wird der Arm 16 mit dem Betätigungsorgan geschwenkt, wobei er an der Schrägfläche 64" nach oben gleitet und dabei die Auslöseklanke 62 im Uhrzeigersinn auslenkt. Dadurch wird der Schalter in gleicher Weise zwangsläufig sprunghaft ausgelöst, wie weiter oben im Zusammenhang mit der automatischen Auslösung beschrieben. Es ist zu beachten, dass selbst bei langsamer Ausschaltbewegung und entsprechend "schleichendem" Auslenken der Auslöseklanke 62 der Kontaktdruck keineswegs entsprechend abnimmt, sondern sich zunächst noch etwas verstärkt, weil gleichzeitig der Kniehebel 10, 50 aus der leicht eingeknickten Einschaltstellung nach Fig. 2 heraus vollständig gestreckt wird, bis der Totpunkt überwunden ist.

Bezüglich der Einschaltbewegung ist noch folgendes zu erwähnen: Die geometrische Anordnung ist vorzugsweise so gewählt, dass während des Bewegungsabschnittes, in welchem der Arm 16 über die Schrägfläche 64' nach unten gleitet und vom Nocken 64 federnd ausgelenkt wird, die Abwärtsbewegung praktisch radial zur Schwenkachse des Auslösehebels 60 gerichtet ist. Auf diese Weise wird verhindert, dass die Auslöseklanke beim Einschalten durch den Arm 16 ein Schwenkmoment erfährt, was wiederum die Auslösegenauigkeit beeinträchtigen könnte (während der Arm 16 federnd ausgelenkt wird, liegt die Klinkenkante 46 bereits auf der Klinkenfläche 63 auf).

Der Nocken 64 am Ende der Auslöseklanke 62 übergreift ferner einen Ansatz 47 am Klinkenhebel, der über die Klinkenkante 46 hinausreicht. Dadurch wird der Weg, um den sich der Klinkenarm 42 nach oben abheben kann, begrenzt. Am Kontaktarm 41 des Klinkenhebels ist sodann ein Nocken 45 angeformt, welcher die Kontaktfeder 23 untergreift. Mit dieser Gestaltung ist sichergestellt, dass die Kontakte sowohl nach automatischer Auslösung wie auch beim manuellen Ausschalten durch Einwirkung am Betätigungsorgan 10 getrennt werden können (Zwangsöffnung), falls sie aneinander haften sollten und die Kraft der gespannten Kontaktfeder 23 für die Kontakttrennung nicht ausreichen sollte.

Der vorliegende Geräteschutzschalter ist auch vorzüglich geeignet zur Betätigung einer ausserhalb des Schalters angeordneten Hilfskontakteinheit, wie im folgenden beschrieben wird. Hilfskontakte werden zu Signal- oder Steuerzwecken verwendet und sollen immer gleichzeitig mit den Kontakten des Schutzschalters ihre Schaltstellung wechseln, unabhängig davon, ob der Schutzschalter von Hand betätigt oder automatisch ausgelöst wird.

In den Fig. 8 und 9 ist eine Hilfskontakteinheit 70 schematisch dargestellt, die an den Schutzschalter nach Fig. 1 und 2 vorzugsweise seitlich

ausserhalb des Schaltergehäuses 2 angebaut ist. Die Hilfskontakteinheit 70 enthält zwei Umschaltkontakte, die jeweils gleichzeitig betätigt werden. Ein beweglicher Kontakt an der Kontaktfeder 73 bzw. 73' arbeitet mit zwei feststehenden Kontakten 72, 74 bzw. 72' und 74' zusammen. Die Schaltstellung nach Fig. 8 entspricht der Ausschaltstellung des Schutzschalters nach Fig. 1 und die Schaltstellung nach Fig. 9 entspricht dessen Einschaltstellung nach Fig. 2.

Die Kontakthanordnung der Hilfskontakteinheit 70 und deren Betätigungsmechanismus sind auf einem gemeinsamen Träger bzw. einer Grundplatte 71 angeordnet. Der Betätigungsmechanismus kann z.B., wie dargestellt, folgendermassen aufgebaut sein: Eine erste Lasche 76 und eine zweite Lasche 83 sind je mittels Lagerzapfen 75 bzw. 82 schwenkbar auf der Grundplatte 71 gelagert. Die erste Lasche 76 lagert ihrerseits über einem Zapfen 78 eine zweiarmige Klinke 79, deren Klinkenarm 81 mit einem Absatz 84 an der zweiten Lasche 83 zusammenwirkt. Eine Spannfeder 86 trachtet die erste Lasche 76 nach oben zu schwenken. Eine weitere, auf dem Zapfen 78 sitzende Spannfeder bestimmt die Schwenklage der zweiarmigen Klinke 79 zur ersten Lasche 76. Die zweite Lasche 83 weist zwei Nocken 85 bzw. 85' zur Mitnahme der Kontaktfeder 73 bzw. 73' auf.

Zur Betätigung der Hilfskontakteinheit 70 ist an der Wippe 10 des Schutzschalters eine bezüglich der Wippenachse 11 "steigende" Steuerkurve 18 vorgesehen. Ein von der ersten Lasche 76 der Einheit 70 seitlich abstehender Nocken 77 ragt in das Schaltergehäuse 2 hinein und befindet sich im Bereich der Steuerkurve 18 (die Lage der Wippenachse 11 und der Steuerkurve 18 sind in den Fig. 8 und 9 strichpunktiert angedeutet, desgleichen die Lage des Betätigungsnockens 77 in den Fig. 1 und 2). Wird der Schutzschalter durch Schwenken der Wippe 10 eingeschaltet, so drückt die Kurve 18 den Nocken 77 nach unten, wobei der Klinkenarm 81 über den Absatz 84 die zweite Lasche 83 mitnimmt, die ihrerseits die Kontaktfedern in die Schaltstellung nach Fig. 9 bringt. Der Verlauf der Kurve 18 ist bezüglich der Bewegungsrichtung des Nockens 77 so gewählt, dass weder die Spannfeder 86 noch die Kontaktfeder 73 und 73' in der Einschaltstellung ein störender Drehmoment auf die Wippe 10 ausüben. Beim Zurückschwenken der Wippe 10 in die Ausschaltstellung - von Hand oder infolge automatischer Schalterauslösung - folgt der Nocken 77 ebenfalls der Kurve 18, wodurch die Hilfskontakteinheit wieder die Stellung nach Fig. 8 einnimmt.

Durch folgende Massnahme ist sichergestellt, dass auch im Falle der Freiauslösung des Schutzschalters (wenn also die Wippe 10 beim automatischen Auslösen in der Einschaltstellung nach Fig.

2 blockiert bleibt) die Hilfskontakteinrichtung 70 automatisch entriegelt wird und deren Kontakte gleichzeitig mit dem Öffnen der Schutzschalter-Kontakte in die Stellung nach Fig. 8 gehen: Von der Klinke 79 steht ein Auslösenocken 80 ab, welcher seitlich in das Gehäuse 2 des Schutzschalters hineinragt und sich im Bewegungsbereich des Kontaktarmes 41 des Klinkenhebels 40 befindet; vorzugsweise ist am Ende des Armes 41 ein Nocken 48 zum Zusammenwirken mit dem Auslösenocken 80 angeformt. Beim gewöhnlichen Ein- und Ausschalten wie auch bei normaler automatischer Auslösung des Schutzschalters findet ein Zusammenwirken zwischen den Nocken 80 und 48 statt. Im Falle der erwähnten Freiauslösung jedoch stösst der Klinkenhebel mit dem Nocken 48 den Auslösenocken 80 nach oben, weil der Betätigungsmechanismus der Hilfskontakteinheit über die Steuerkurve 18 und den Nocken 77 zunächst in der Lage nach Fig. 9 verharrt. Die zweiarmige Klinke wird also vom Nocken 48 geschwenkt, so dass sie die Lasche 83 freigibt und die Kontaktfedern 73, 73' nach oben schwenken können. Indem (wie aus Fig. 2 und 9 ersichtlich) der Auslösenocken 80 in der Einschaltstellung zum Nocken 48 des Armes 41 einen Abstand einnimmt, ist dafür gesorgt, dass das sprunghafte Öffnen der Schutzschalter-Kontakte vom Auslösemechanismus der Hilfskontakteinheit nicht behindert wird.

Der beschriebene Geräteschutzschalter nach Fig. 1 und 2 könnte grundsätzlich anstatt mit einer schwenkbaren Wippe 10 mit einem Betätigungsorgan für Schiebewegung oder in Form einer Drucktaste ausgeführt werden. Der Schalter zeichnet sich durch hohe Lebensdauer und Funktionssicherheit bei allen Schalt- und Auslösevorgängen aus. Im Vergleich mit bekannten Konstruktionen, bei denen das Ein- und Ausschalten nicht sprunghaft erfolgt, werden keine zusätzlichen Teile benötigt. Der dargestellte Schalter ist auch besonders für die automatische Montage geeignet, da das Zusammenfügen der Teile praktisch in nur zwei Richtungen erfolgt (in der Zeichnungsebene der Fig. 1 und 2 sowie senkrecht dazu). Dadurch eignet sich der Schalter insgesamt hervorragend für die rationelle Fertigung in hohen Stückzahlen.

Patentansprüche

1. Schutzschalter mit ein- oder mehrpoliger Kontaktanordnung (21,22), mit einem drehbar gelagerten, zwischen einer Einschalt- und einer Ausschaltstellung manuell bewegbaren Betätigungsorgan (10), mit einem mit dem Betätigungsorgan als erstem Kniehebel-Schenkel einen Kniehebel bildenden weiteren Kniehebel-Schenkel (50) sowie mit einem zweiarmigen Klinkenhebel (4) zur Bewegungsübertragung

zwischen Betätigungsorgan und Kontaktanordnung,

- wobei der Klinkenhebel (40) mittels eines Kontaktarmes (41) mit der Kontaktanordnung und mittels eines Auslösearms (42) mit der Auslöseklinke (62) einer Überstrom- und/oder Unterspannung-Überwachungseinrichtung zusammenwirkt und dazwischen am Ende (52) des weiteren Kniehebel-Schenkels (50) schwenkbar abgestützt ist,
 - wobei der durch das Betätigungsorgan (10) gebildete erste Kniehebel-Schenkel bezüglich seiner durch den Abstand zwischen der Kniehebel-Gelenkachse (51) und der Drehachse (11) des Betätigungsorgans bestimmten Länge gegen die Wirkung einer Feder verkürzbar ist, indem die Kniehebel-Gelenkachse (51) am weiteren Kniehebel-Schenkel (50) fest ist und gegen die Wirkung einer Feder in einer sich im Betätigungsorgan (10) mit variablem Abstand von der genannten Drehachse (11) erstreckenden ersten Kulissee (15) verschiebbar geführt ist,
 - wobei das genannte Ende (52) des weiteren Kniehebel-Schenkels (50) einen Achszapfen (52) trägt, welcher in einer feststehenden, die Einschaltbewegung des Klinkenhebels (40) steuernden weiteren Kulissee (25) geführt ist,
 - wobei bei einer Zwischenstellung des Klinkenhebels (40) eine Verrastung des Achszapfens (52) in der weiteren Kulissee (25) während der Einschaltbewegung mindestens bis zum Erreichen der Totpunktstellung des Kniehebels (10,50) vorgesehen ist, und
 - wobei eine Feder vorgesehen ist, welche bei der Einschaltbewegung, während der Achszapfen (52) verrastet ist, gespannt wird und welche nach dem Lösen der Verrastung unter wenigstens teilweiser Entspannung eine sprunghafte Kontaktschliessung bewirkt,
- dadurch gekennzeichnet,
- dass der weitere Kniehebel-Schenkel (50) bezüglich seiner durch den Abstand zwischen der Kniehebel-Gelenkachse (51) und dem Achszapfen (52) bestimmten Länge konstant ist,
 - dass zur Beaufschlagung der Kniehebel-Gelenkachse (51) sowie zur Bewirkung der sprunghaften Kontaktschliessung lediglich eine einzige, sich am Betätigungsorgan (10) abstützende Feder (14) vorgesehen ist,
 - dass der Achszapfen (52) in der weiteren

- Kulisse (25) während der Einschaltbewegung lediglich durch Anlage an einer in der Kulisse ausgebildeten Raste (26) gehalten ist, von der er nach Überwindung der Totpunktstellung des Kniehebels (10, 50) selbstständig abgleitet. 5
2. Schutzschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der weitere Kniehebel-Schenkel (50), die Kniehebel-Gelenkachse (51) sowie der Achszapfen (52) durch einen u-förmigen Bügel gebildet werden. 10
3. Schutzschalter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Achszapfen (52) auch in ein Langloch 43 im Klinkenhebel (40) eingreift, welches sich etwa in dessen Längsrichtung erstreckt. 15
4. Schutzschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Klinkenhebel (40) gegen Verschiebung in seiner Längsrichtung in bezug auf die feststehende Kulisse (25) geführt ist. 20
5. Schutzschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Feder (14) in der Einschaltstellung entlastet und, vorzugsweise als Blattfeder, am Betätigungsorgan angeformt ist. 30
6. Schutzschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass in der Einschaltstellung des Betätigungsorgans (10) die erste, in ihm ausgebildete Kulisse (15) bezüglich einer vom weiteren Kniehebel-Schenkel (50) auf sie ausgeübten Kraft so gerichtet ist, dass die Kraftkomponente in Längsrichtung der Kulisse (15) kleiner ist als die Kraftkomponente senkrecht zur Kulisse (15). 40
7. Schutzschalter nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch ein mit dem Betätigungsorgan (10) verbundenes und mit der um die Achse (61) schwenkbar gelagerten Auslöseklinke (62) zusammenwirkendes Ausschaltorgan (16), welches mit der Einschaltbewegung des Betätigungsorgans (10) in eine die Auslöseklinke (62) übergreifende Lage gelangt und während der Ausschaltbewegung die Auslöseklinke (62) in eine den Klinkenhebel (40) freigebende Auslösestellung schwenkt. 50
8. Schutzschalter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegung des Ausschaltorgans (16) in bezug auf die Auslöseklinke (62) im wesentlichen radial zur Schwenkachse (61) der Auslöseklinke gerichtet ist, so, 55
- dass die letztere beim Einschalten kein Moment in Auslöserichtung erfährt.
9. Schutzschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an der Auslöseklinke (62) ein Nocken (64) vorhanden ist, der den betreffenden Arm (42) des Klinkenhebels (40) auf der Klinkenfläche (63) des Auslösehebels (62) gegenüberliegenden Seite übergreift, um eine Zwangsöffnung der Kontakte (21, 22) mittels des Klinkenhebels (40) sicherzustellen. 60
10. Schutzschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dessen Betätigungsorgan (10) eine Steuerkurve (18) zur Betätigung einer ausserhalb des Schutzschalters angeordneten Hilfskontakteinheit (70) aufweist, wobei ein dem Betätigungsmechanismus (76, 79, 83) der Hilfskontakteinheit (70) zugehöriger Betätigungsnocken (77) im Bewegungsbereich der genannten Steuerkurve (18) in das Innere des Schutzschalters ragt. 65
11. Schutzschalter nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass sich im Bewegungsbereich des Konataktarmes (41) des Klinkenhebels (40) ein dem Betätigungsmechanismus der Hilfskontakteinheit (70) zugehöriger Auslösenocken (80) befindet, der in der Einschaltstellung einen Abstand zum genannten Kontaktarm (41) einnimmt. 70

Fig.1

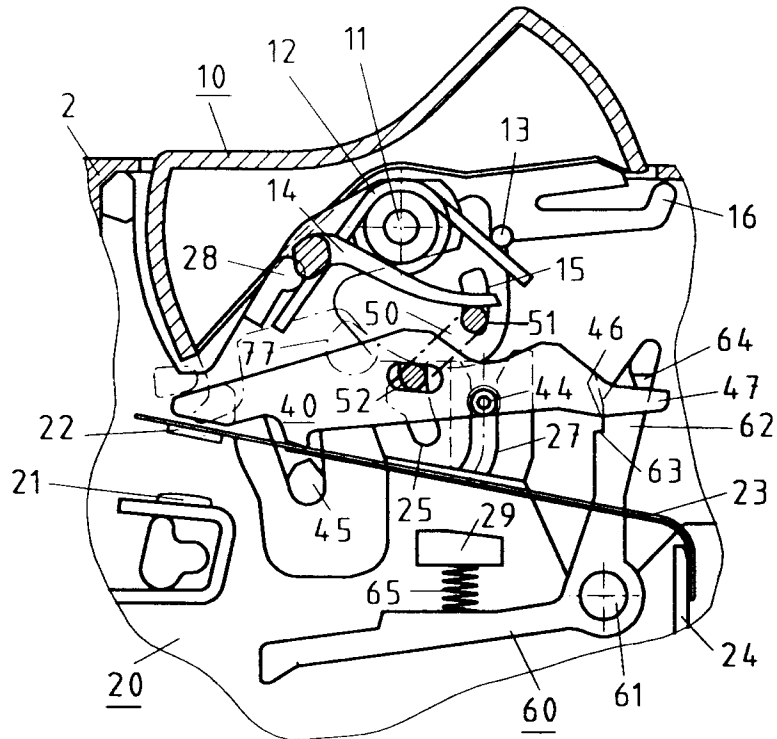


Fig.2

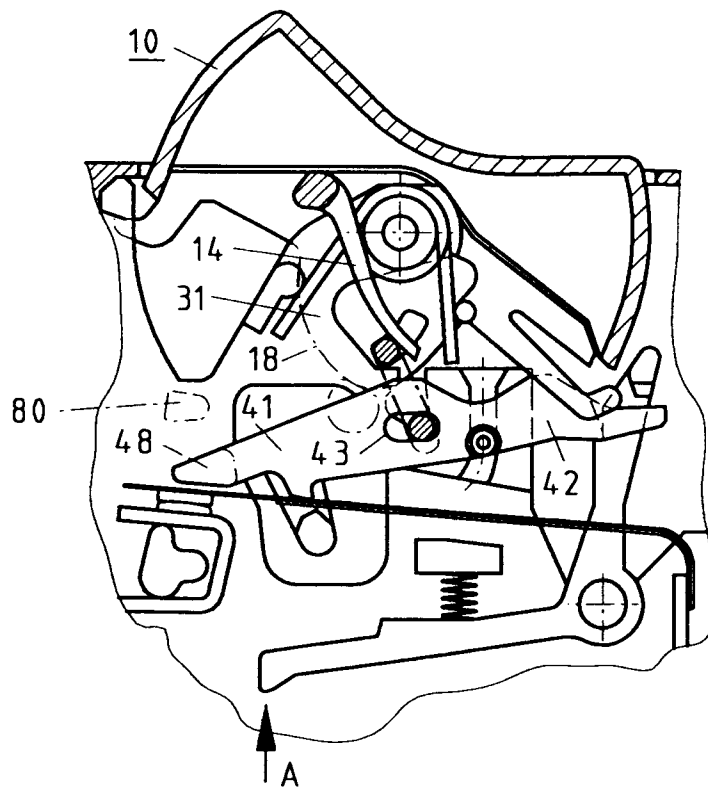


Fig.3

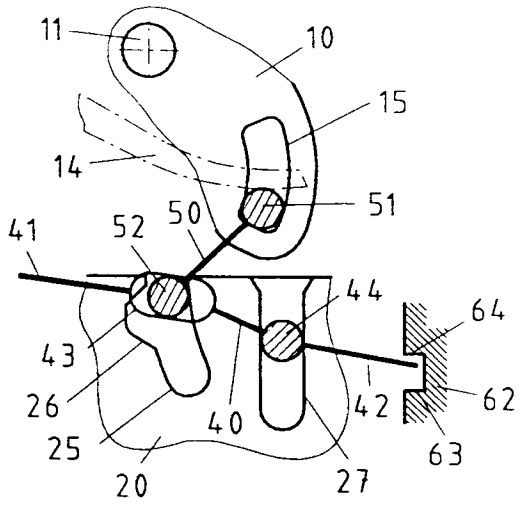


Fig.4

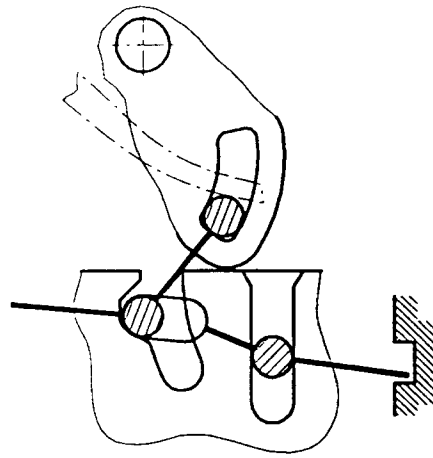


Fig.5

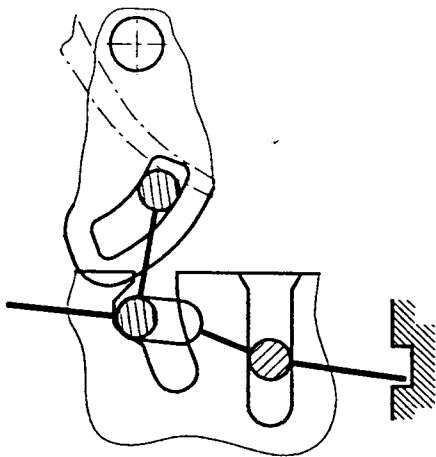


Fig.6

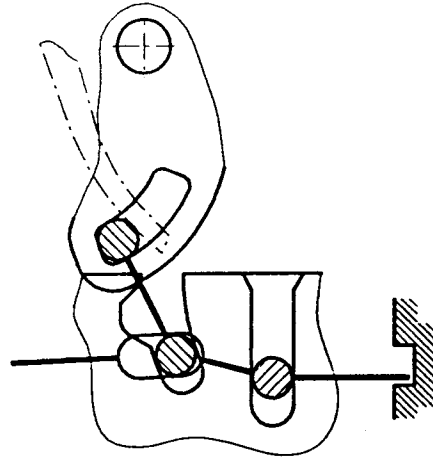


Fig.7

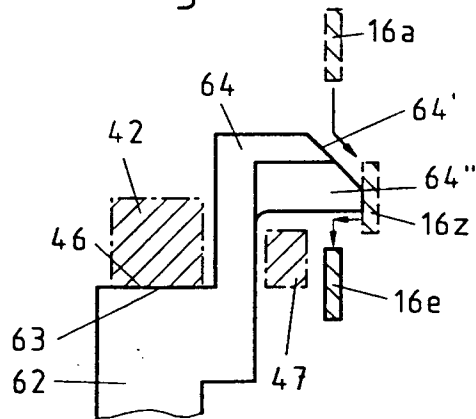


Fig.8

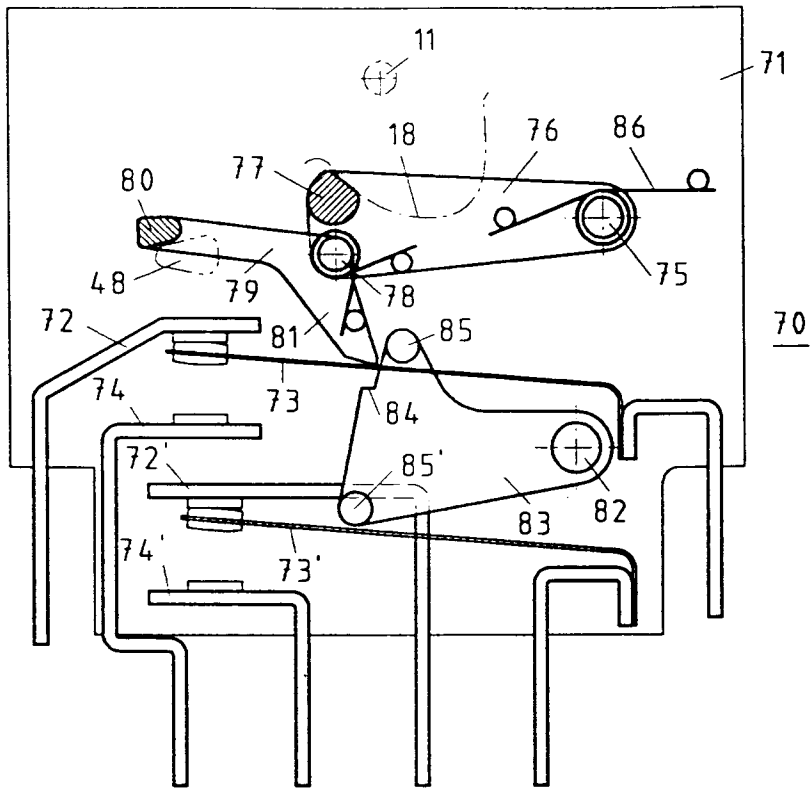
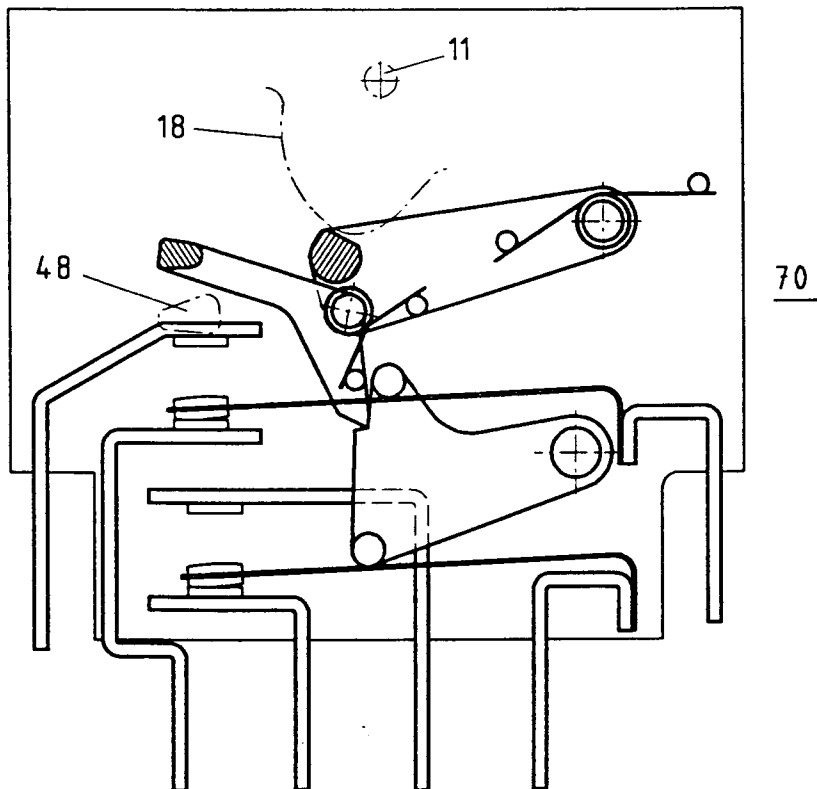


Fig.9





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A, D	FR-A-2 628 261 (LEGRAND) * das ganze Dokument *	1	H01H71/52 H01H71/46
A, D	DE-U-8 701 048 (SIEMENS) * Ansprüche 1,5 * * Seite 3, Zeile 11 - Zeile 21 *	1	
A, D	EP-A-0 205 361 (MERLIN GERIN) * Ansprüche 1,2 *	1	
A	DE-B-2 132 738 (ELLENBERGER) * Spalte 6, Zeile 24 - Zeile 63 *	1	
A D	FR-A-2 386 126 (WEBER) & DE-A-2 809 754		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 09 APRIL 1992	Prüfer DESMET W. H. G.
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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	