



⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
02.01.91 Patentblatt 91/01

⑤① Int. Cl.⁵ : **H01H 21/84, H01H 9/10**

②① Anmeldenummer : **87104953.2**

②② Anmeldetag : **03.04.87**

⑤④ **Handbetätigter elektrischer Schalter.**

③⑩ Priorität : **23.04.86 DE 8611082 U**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
28.10.87 Patentblatt 87/44

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
02.01.91 Patentblatt 91/01

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

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 127 784
EP-A- 0 184 652
DE-C- 828 744

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE-U- 8 611 082
US-A- 1 465 412
US-A- 1 977 705
US-E- 24 725

⑦③ Patentinhaber : **Lindner GmbH Fabrik**
elektrischer Lampen und Apparate
Lichtenhaldestrasse 15
D-8600 Bamberg (DE)

⑦② Erfinder : **Pabst, Michael**
Sonnenstrasse 8
D-8605 Hallstadt (DE)

⑦④ Vertreter : **Tergau, Enno et al**
Hefnersplatz 3 Postfach 11 93 47
D-8500 Nürnberg 11 (DE)

EP 0 242 664 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen handbetätigten elektrischen Schalter mit den im Oberbegriff des Anspruches 1 angegebenen Merkmalen.

- 5 Derartige Schalter sind beispielsweise aus EP-A-0127784 bekannt. Sie weisen einen am Schaltergehäuse drehbar gelagerten, zweiarmigen Schalthebel auf, durch dessen Schwenkung zwischen einer Schließ- und Offenstellung eine Kontaktbrücke geöffnet oder geschlossen wird. Die Kontaktbrücke wird antriebskinematisch über einen Kniehebel bewegt, der aus einem mit dem Schalthebel verbundenen Antriebsarm und einem in einem Dreh-Schiebe-Gelenk an diesem gelagerten Druckstößel gebildet ist. Der
- 10 Druckstößel dient als Druckübertragungsteil und wirkt mit seinem Freieinde auf die Kontaktbrücke.

- Bei der Überführung des Schalthebels aus der Einschaltstellung in die Ausschaltstellung wird der Kniehebel durch seine Strecklage hindurchgedrückt. Dabei wandert die Gelenkachse des Kniehebels nach unten in Richtung auf die Kontaktbrücke. Über den Druckstößel wird die Kontaktbrücke nach unten geöffnet. Der Kniehebel befindet sich anschließend in einer überstreckten Endlage, in der er durch den Kontaktfederdruck gehalten wird.
- 15

Durch die entgegengesetzte Drehung des Schalthebels gelangt der Kniehebel aus seiner Überstreckstellung in den normalen Knickbereich. Da sich der Druckstößel im Dreh-Schiebegelenk des Antriebsarmes des Schalthebels frei bewegen kann, wird der Kniehebel durch die Kontaktfeder schlagartig in seine Knickstellung übergeführt und die Kontaktbrücke geschlossen.

- 20 Nachteilig bei einem derartigen Schalter ist die Vielzahl der benötigten Einzelteile und Gelenkverbindungen. Bei der Momenteinschaltung müssen diese Teile mitbeschleunigt werden, was die Einschaltgeschwindigkeit herabsetzt. Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen handbetätigten Schalter der eingangs genannten Art mit von einer Schalthebelbetätigung unbeeinflussbarer Momenteinschaltung zu schaffen, der konstruktiv einfach aufgebaut ist.

- 25 Diese Aufgabe wird gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 gelöst. Durch die gehäusesseitige Verrastung des Druckstößels in Kontaktöffnungsstellung ist dieser in Kontaktöffnungsstellung lediglich ein Distanzstück, welches die Kontaktbrücke in einer von den Festkontakten beabstandeten Stellung hält.

- Durch Schließschwenkung des Schalthebels wird die Rastnase außer Eingriff mit dem Rastvorsprung gebracht. Nach Überschreiten der Kniehebelstrecklage in Kontaktschließrichtung ist der Druckstößel im Schalthebel frei beweglich. Durch den Kontaktfederdruck wird er zusammen mit der Kontaktbrücke schlagartig in die Kontaktschließstellung bewegt. Dadurch ist eine bedienungsunabhängige Momenteinschaltung gewährleistet. Diese ist auch durch ein Anhalten des Schalthebels in einer nicht definierten Mittelstellung nicht zu verhindern. Somit ist jederzeit ein definiertes Einschaltverhalten gewährleistet. Die Momenteinschaltung kann darüber hinaus noch rascher als bei Schaltern nach dem Stande der Technik stattfinden, da die zu beschleunigenden Massen geringer sind. Dadurch können höhere Schaltgeschwindigkeiten und damit -leistungen erzielt werden. Weiter unterstützt wird dieser Effekt durch die geringeren, internen Reibungskräfte zwischen den beweglichen Teilen der Schaltmechanik infolge Wegfalls von Achsverbindungen.
- 30
- 35

- In der verrasteten Öffnungsstellung des Schalters ist die Bewegung des Schalthebels durch die dreh-schiebegelenkartige Verbindung zwischen Druckstößel und Antriebsarm über einen begrenzten Winkelbereich von etwa 60° möglich. Der erfindungsgemäße Schalter benötigt in einer konstruktiv vorteilhaften Ausbildung zusätzlich zum Schalthebel für die Kontaktbrückenbetätigung nur ein einziges Bauteil, nämlich den Druckstößel. Dies bedeutet eine wesentliche Vereinfachung in konstruktiver und fertigungstechnischer Hinsicht. Der Materialaufwand für die Schaltmechanik ist ebenso reduziert, wie auch eine schmale Bauweise derartiger Schalter begünstigt ist. Die schaltmechanischen Bewegungen werden alle in einer Ebene vollzogen.
- 40
- 45

Gemäß Anspruch 2 ist der Schalthebel durch die Verrastung des Druckstößels in Kontaktöffnungsstellung vom Kontaktfederdruck vollständig entlastet. Der Schalthebel fällt damit bei geräteüblicher vertikaler Montage des Gerätes durch sein Eigengewicht in die Ausschalt-Endlage.

- 50 Gemäß dem kennzeichnenden Merkmal des Anspruches 3 liegt die Kontaktbrücke unter dem Kontaktfederdruck am kontaktseitigen Ende des Druckstößels an. Auch hier sind keine weiteren konstruktiven Elemente notwendig, um eine definierte Lage des Druckstößels gegenüber der Kontaktbrücke zu gewährleisten.

- Das in Anspruch 4 angegebene Konstruktionsmerkmal verhindert ein seitliches Ausweichen des kontaktseitigen Endes des Druckstößels und verbessert somit die Druckübertragung zwischen ihm und der Kontaktbrücke. Die relative Lage der beiden Bauteile ist dadurch zueinander fixiert, bei der Kontaktbewegung wälzt sich das kontaktseitige Ende des Druckstößels lediglich auf der Kontaktbrücke in einem eng begrenzten Flächenbereich ab.
- 55

Am selben Ende des Druckstößels ist eine in seiner Längsrichtung verlaufende Sackbohrung angebracht, in der eine Druckfeder einliegt (Anspruch 5). Diese dient als Spielausgleichsfeder für den Fall, daß durch Längentoleranzen des Druckstößels seine Anlage an der Kontaktbrücke insbesondere in der Geschlossenstellung des Schalters nicht immer gewährleistet ist. Durch die Spielausgleichsfeder ist trotz-

5 dem eine Druckübertragung zwischen diesen Bauteilen insoweit möglich, als der Schalthebel in seine Endstellung (Anschlagstellung) gedrückt wird. Dadurch werden bei der Aneinanderreihung mehrerer erfindungsgemäßer Schalter eine gleiche Ausrichtung der Betätigungsarme der Schalthebel und somit ein ästhetisch vorteilhafter Gesamteindruck erreicht.

Die Ansprüche 7 bis 9 betreffen vorteilhafte Weiterbildungen der in Anspruch 6 niedergelegten, besonders einfachen Ausgestaltung des Dreh-Schiebegelenks zwischen Antriebsarm und Druckstößel. Die Führungsnut verläuft über einen Winkelbereich von etwa 90°, der dem Schwenkwinkel des Schalthebels entspricht und von in bzw. entgegen der Drehschließrichtung an ihrem Ende angeordneten Anschlagflächen begrenzt ist. Die Anschlagflächen werden im folgenden Ausschalt- bzw. Einschaltflanke genannt. Der Sinn-

10 gehalt dieser Bezeichnungen wird aus der Figurenbeschreibung klar. Der Winkelbereich der Führungsnut liegt dem Betätigungsarm des Schalthebels diametral gegenüber. Da die Schwenkachse des Schalthebels etwa in der gleichen Ebene wie die den Schalthebel umgebende Außenwandung liegt, ist mit dieser Anordnung gewährleistet, daß die Führungsnut in jeder Betätigungsstellung des Schalthebels im Innern des Schaltergehäuses liegt. Damit können keine Fremdkörper, Schmutz od.dgl. in die Führungsnut eindringen und die Schalterfunktion behindern. Die inneren beweglichen Teile der Schaltmechanik sind in jeder Stellung

15 des Schalthebels zudem abgedeckt und vor Manipulationen, Verschmutzung od.dgl. geschützt.

Gemäß Anspruch 10 wirkt in Einschaltstellung die Kraft der Kontaktfeder über den Druckstößel auf den Schalthebel, wodurch dieser in seiner definierten Einschalt-Schwenkstellung fixiert ist. Weiterhin wird damit verhindert, daß das Führungsende des Druckstößels aus der Führungsnut herausrutscht und damit eine Funktionsstörung des Schalters verursacht. Besonders vorteilhaft ist eine etwas geringere Länge des

20 Druckstößels als der Abstand zwischen Kontaktbrückenmitte und der Ausschaltflanke in Kontaktschließstellung, wie es das Kennzeichen des Anspruches 11 beschreibt. Bei einer derartigen Konstruktion ist nämlich jederzeit sichergestellt, daß trotz der vorhandenen Fertigungstoleranzen in der Länge des Druckstößels ein Aufliegen der Kontaktbrücke auf den beiden Festkontakten in Schließstellung jederzeit gewährleistet ist. Würde die Druckstößellänge nämlich größer sein als dieser Abstand, so würde die Kontaktbrücke in

25 Schließstellung nicht in vorschriftsmäßige Anlage an ihren Gegenkontakt kommen. Der Spielausgleich wird dabei von der Spielausgleichsfeder am kontaktseitigen Ende des Druckstößels übernommen.

Gemäß Anspruch 12 ist der Schalthebel relativ zum Druckstößel bewegbar, ohne daß auf diesen eine Kraft ausgeübt wird. Der Druckstößel selbst verharrt dabei in seiner verrasteten Offenstellung, die vorteil-

30 hafterweise durch flüchtiges oder unzureichendes Drehen des Schalthebels nicht aufgehoben wird. Eine Fehlbedienung des handbetätigten Sicherungsschalters wird damit wirkungsvoll vermieden.

Die Ansprüche 13 und 14 beschreiben Maßnahmen, die den Verschleiß innerhalb der Schaltmechanik herabsetzen und damit für eine definierte Schaltkinematik auch über einen längeren Anwendungszeitraum des Schalters sorgen. Die Anschlagflächen der Führungsnut, die Aus- und Einschaltflanke also, sind lagerp-

35 fannenartig ausgebildet, das Führungsende des Druckstößels weist eine entsprechend konvex gewölbte Form auf. Damit sind die Kontaktflächen zwischen Führungsende des Druckstößels und der Führungsnut großflächig. Es ergeben sich keine punktuellen Berührungsstellen, an denen hohe Kräfte und damit hoher Abrieb auftreten.

Im Anspruch 15 ist ein Konstruktionsmerkmal angegeben, das einer verbesserten Verrastung des Druckstößels in seiner Offenstellung dient. Die gegenüberliegenden Verrastungsflächen der Rastnase bzw.

40 des Rastvorsprunges verlaufen bezüglich der Druckstößellängsachse in einem sich in Kontaktschließrichtung öffnenden, spitzen Winkel. Damit hintergreift die Rastnase des Druckstößels quasi den an einem Gehäuseinnenteil liegenden Rastvorsprung. Die Verrastung kann nicht durch eine einfache seitliche Bewegung aufgehoben werden, sondern der Druckstößel muß eine kombinierte Bewegung in längsaxialer und seitlicher Richtung ausführen.

Die Erfindung wird in einem Ausführungsbeispiel anhand der beiliegenden Figuren näher erläutert. Es zeigen :

Fig. 1 eine seitliche Ansicht eines Sicherungsschalters bei geöffnetem Gehäuse in geschlossener Stellung,

Fig. 2 eine seitliche Ansicht gemäß Fig. 1 in Offenstellung und

Fig. 3 eine vergrößerte, schematische Darstellung der Schaltmechanik in verschiedenen Schaltstellungen.

Die Figuren 1 und 2 zeigen die Schaltmechanik des Sicherungsschalters 1, dessen Kunststoffgehäuse im wesentlichen quaderförmig ausgebildet und aus zwei Gehäusehalbschalen 2 aufgebaut ist. Jeweils zu

beiden Seiten des Gehäuses sind gegenüberliegend zwei Anschlußklemmen 3 angeordnet. Die Anschlußleitungen werden dabei durch Gehäuseöffnungen 4 an die Anschlußklemmen 3 herangeführt und durch die Klemmschrauben 5 festgelegt.

Den Raum zwischen den beiden Anschlußklemmen teilen sich der Schacht 6 für den von oben einsetzbaren Schmelzsicherungseinsatz 7 und die Schaltmechanik für die Handbetätigung des Sicherungsschalters 1. Die Lagerrichtungen von Anschlußklemmen 3, Schacht 6 und Schaltmechanik 8 liegen dabei etwa parallel in einer Ebene nebeneinander, der erfindungsgemäße Schalter ist also sehr schmal aufgebaut.

Die Schaltmechanik 8 besteht aus dem Schalthebel 9, der an einem an die Oberseite des Sicherungsschalters 1 angeformten Gehäusevorsprung 10 um die Schwenkachse 42 schwenkbar gelagert ist, aus dem etwa senkrecht zur Gehäuseoberseite verlaufenden Druckstößel 11 und der von diesem entgegen der Kontaktschließrichtung 12 beaufschlagten Kontaktbrücke 13. Durch die Kontaktbrücke 13 ist der durch den Sicherungsschalter 1 führende Strompfad manuell unterbrechbar. Der Strompfad verläuft zwischen der ersten seitlichen Anschlußklemme 3 über den ersten Festkontakt 14, die Kontaktbrücke 13, den zweiten Festkontakt 15, den Fußkontakt 16 für den Schmelzsicherungseinsatz 7, über den Schmelzsicherungseinsatz 7 selbst und schließlich über dessen Kopfkontakt 17 zur zweiten Anschlußklemme 3'.

Zwischen dem Schacht 6 für den Schmelzsicherungseinsatz 7 und der Schaltmechanik 8 befindet sich weiterhin eine Verriegelungsmechanik 18, die ein Schließen der Kontaktbrücke 13 bei nicht eingesetztem Schmelzsicherungseinsatz 7 verhindert. Ihre Funktionsweise ist in EP-A-0184652 die am 18.06.1986 veröffentlicht ist, beschrieben.

Im folgenden wird anhand der Fig. 3 der Aufbau und die Kinematik der Schaltmechanik 8 erläutert. Der in der Hauptstreckungsebene des Sicherungsschalters 1 schwenkbar am Gehäusevorsprung 10 gelagerte Schalthebel 9 ist zweiarmig ausgebildet. Der außenliegende Betätigungsarm 19 dient als Handhabe und überdeckt in der geschlossenen Stellung (Fig. 1) die Schraubkappe 20 für den Schmelzsicherungseinsatz 7. Der Betätigungsarm 19 ist etwa L-förmig ausgebildet, wobei sein Drehlagerschenkel 21 in die als Schalthebellagerkörper dienende Zylinderrolle 22 übergeht. Im Drehlagerschenkel 21 ist zusätzlich ein federbeaufschlagtes Soliknickgelenk 23 eingebaut, das den Schalter vor gewaltsamem Schließen bei nicht eingesetztem Schmelzsicherungseinsatz 7 und damit verriegeltem Schalthebel 9 schützen soll. Deren Aufbau und Funktion ist ebenfalls in EP-A-0184652 beschrieben.

Der dem Betätigungsarm 19 abgewandte Teil der Zylinderrolle 22 ist der Antriebsarm 24 für den Druckstößel 11. Diese beiden Teile bilden antriebskinematisch die Lenker eines Kniehebels 25, durch dessen Knick- bzw. Streckbewegung die Kontaktbrücke 13 in ihre Schließ- bzw. Offenstellung übergeführt wird. Das Kniegelenk des Kniehebels 25 ist ein Dreh-Schiebegelenk. Es ist dadurch gebildet, daß das kniegelenkseitige Führungsende 26 des Druckstößels 11 in einer Führungsnut 27 einliegt, die am freien, ungelagerten Ende des Antriebsarmes 24 des Schalthebels 9 kreisbogenartig um die Schwenkachse 42 gekrümmt in dessen Schwenkrichtung 36 verläuft. Das Führungsende 26 des Druckstößels 11 ist also drehbar und in Nutlängsrichtung verschiebbar am Antriebsarm 24 gelagert.

Die kreisbogenförmig in der Schwenkebene des Schalthebels 9 verlaufende Führungsnut 27 überstreicht einen Winkelbereich von etwa 90°, der ungefähr dem Schwenkwinkel des Schalthebels 9 entspricht, und ist an beiden Enden von zwei Anschlagflächen - der Ausschaltflanke 37 und der Einschaltflanke 40 - begrenzt. Die Führungsnut 27 liegt dem Betätigungsarm 19 des Schalthebels 9 diametral gegenüber. In Nutrichtung verlaufend ist die Führungsnut 27 etwa trogartig ausgemuldet.

Der Druckstößel 11 erstreckt sich vom Antriebsarm 24 des Schalthebels 9 etwa in Kontaktschließrichtung 12 in das Schalterinnere hinein. Sein kontaktseitiges Ende 28 verläuft zwischen den beiden Festkontakten 14, 15 der Kontaktstelle hindurch und beaufschlagt die Kontaktbrücke 13 entgegen der Kontaktschließrichtung 12. Die Kontaktbrücke 13 steht durch die beiden sich am Gehäuseboden 29 abstützenden Kontaktfedern 30 unter ständiger Federbeaufschlagung in Kontaktschließrichtung 12. Dadurch ist die ständige, gegenseitige Anlage des kontaktseitigen Endes 28 des Druckstößels 11 und des Mittenbereiches der Kontaktbrücke 13 gewährleistet. An das kontaktseitige Ende 28 des Druckstößels 11 sind etwa rechtwinklig aus der Gelenkebene des Kniehebels 25 vorstehend zwei Führungsstifte 31 angeformt, die jeweils in eine in der Gehäuseinnenwandung 32 gegenüberliegende, in der Kontaktschließrichtung 12 der Kontaktbrücke 13 verlaufende Führungsausnehmung 33 eingreifen. Damit ist das kontaktseitige Ende 28 seitlich fixiert und seine Bewegung im Gehäuse lediglich in Kontaktschließrichtung 12 möglich.

Zwischen seinen beiden Enden weist der Druckstößel 11 eine seitlich etwa in der Kniehebelebene angeordnete Rastnase 34 auf, die nach einer in Kontaktöffnungsrichtung erfolgenden Hindurchführung des Druckstößels 11 durch die Kniehebelstrecklage unter dem Kontaktfederdruck der in Offenstellung befindlichen Kontaktbrücke 13 in einer Anschlagstellung an einem gehäusefesten Rastvorsprung 35 liegt. Die sich gegenüberliegenden Verrastungsflächen von Rastnase 34 und Rastvorsprung 35 verlaufen bezüglich der Druckstößellängsachse in einem sich in Kontaktschließrichtung 12 öffnenden, spitzen Winkel 41. Dadurch

ist eine sichere Verrastung des Druckstößels 11 gewährleistet.

In Fig. 3 ist der schaltkinematische Ablauf dargestellt. In der Schließstellung des Schalters 1 (Fig. 3A) befindet sich der aus Antriebsarm 24 und Druckstößel 11 gebildete Kniehebel 25 in seiner extremalen Knickstellung. Das Führungsende 26 des Druckstößels liegt in dieser Position in der Führungsnut 27 an der diese in Schwenkschließrichtung 36 des Schalthebels 9 begrenzenden Ausschal flanken 37 an. Der Schaltkontakt über Festkontakt 14, Kontaktbrücke 13 und Festkontakt 15 ist durch die Federbeaufschlagung mittels der Kontaktfedern 30 zuverlässig geschlossen. Da die Länge des Druckstößels 11 den Abstand zwischen der Anschlagfläche 37 und der Kontaktbrückenmitte nicht überschreiten darf, ist die Länge zur Absicherung gegen Fertigungstoleranzen etwas kleiner gewählt als diese kritische Distanz. Um das damit verbundene Spiel auszugleichen, ist im kontaktseitigen Ende 28 des Druckstößels 11 eine Sackbohrung 38 vorgesehen, in der die Spielausgleichsfeder 39 liegt. In der in Fig. 3A gezeigten Schließstellung stützt sich diese Spielausgleichsfeder 39 an der Kontaktbrücke 13 ab, drückt den Druckstößel 11 nach oben und bringt damit den Schalthebel 9 in die gezeigte definierte Schließstellungs-Endlage. Für eine sichere Kontaktgabe muß die von der Spielausgleichsfeder 39 aufgebrauchte Federkraft geringer sein als die der Kontaktfedern 30.

Die Schalteröffnung wird durch eine Drehung des Schalthebels 9 im Uhrzeigersinn bewirkt. Durch die Ausschal flanken 37 - deshalb so bezeichnet, weil sie den Druckstößel 11 bei der Ausschalbewegung beaufschlagt - werden das Führungsende 26 des Druckstößels 11 und damit dieser selbst entgegen der Kontaktschließrichtung 12 nach unten verschoben, was eine Trennung der Kontaktbrücke 13 von den Festkontakten 14, 15 bewirkt. Diese Bewegung wird bis zum Erreichen der Streckstellung des Kniehebels 25 (Fig. 3B, Schalthebel 9 durchgezogen dargestellt) vollzogen. Nach Überschreiten des Totpunktes des Kniehebels 25 gleitet der Druckstößel 11 in der Führungsnut 27 durch die Federbeaufschlagung seitens der Kontaktfedern 30 in Kontaktschließrichtung. Durch die gleichzeitige seitliche Bewegung jedoch hintergreift die Rastnase 34 den Rastvorsprung 35 am Gehäuse, wodurch der Druckstößel 11 und damit die Kontaktbrücke 13 in der Offenstellung (Fig. 3C) fixiert sind. Das Führungsende 26 des Druckstößels 11 liegt jetzt etwa im Mittenbereich der Führungsnut 27. Dadurch ist der Schalthebel 9 zwischen der in Fig. 3C gezeigten extremalen Offenstellung und etwa der in Fig. 3B gezeigten Mittelstellung frei beweglich, ohne daß die Verrastung zwischen Druckstößel und Rastvorsprung 35 aufgehoben wird.

Der aus Rastnase 34 und -vorsprung 35 bestehenden Verrastung kommt also die Aufgabe zu, die Funktion des Druckstößels 11 abwechselnd zu ändern. Bei der Kontaktöffnungsbewegung der Schaltmechanik ist der Druckstößel 11 der Lenker eines Kniehebels 25, der vom Antriebsarm 24, von seiner Ausschal flanken 37 an der Führungsnut 27 und dem Führungsende 26 als Kniegelenk und dem Druckstößel 11 gebildet wird. In Kontaktöffnungsstellung koppelt die Verrastung den Druckstößel 11 von Antriebsarm 24 ab, der Stößel ist quasi nur noch Distanzstück.

Bei der entgegengesetzten Drehung des Schalthebels 9 zur Schließung des Sicherungsschalters 1 durchmißt der Schalthebel 9 zunächst den erwähnten Freiweg. Danach beaufschlagt der Schalthebel 9 mit seiner die Führungsnut 27 entgegen der Schließrichtung 36 des Schalthebels 9 begrenzenden Einschalt flanken 40 das Führungsende 26 des Druckstößels 11. Durch eine überlagerte Bewegung in längsaxialer und seitlicher Richtung wird die Verrastung zwischen Rastnase 34 und Rastvorsprung 35 gelöst. Der Druckstößel 11 ist jetzt wieder ein Lenker des Kniehebels 25. Dieser ist jedoch variiert worden, da der schalthebelseitige Lenker vom Antriebsarm 24 mit der Einschalt flanken 40 als Kniegelenkteil gebildet ist. Die Kniegelenkachse liegt jetzt nicht mehr in der Pfanne der Ausschal flanken 37, sondern in der Pfanne der Einschalt flanken 40.

Kurz nach Lösung der Verrastung wird wieder die Streckstellung des Kniehebels erreicht (Fig. 3B, Schalthebel 9 strichliert dargestellt). Nach Überschreitung des unteren Totpunktes des Antriebsarmes 24 werden der Druckstößel 11 durch die Kontaktfedern 30 schlagartig in Kontaktschließrichtung 12 verschoben und dabei der Kontakt geschlossen. Da das Führungsende 26 dabei frei in der quasi vor ihm liegenden Führungsnut 27 gleiten kann, müssen zur Kontaktschließung lediglich die Kontaktbrücke 13 und der Druckstößel 11 beschleunigt werden. Eine sehr schnelle Momenteinschaltung, die zudem durch den Schalthebel 9 nicht behindert werden kann, ist damit gewährleistet.

Zur Herabsetzung des Verschleißes sind die Anschlagflächen 37, 41 etwa lagerpfannenartig ausgebildet, das Führungsende 26 des Druckstößels 11 ist konvex gewölbt.

Bezugszeichenliste

5	1	Schalter
	2	Gehäusehalbschale
	3,3'	Anschlußklemmen
	4	Gehäuseöffnung
10	5	Klemmschrauben
	6	Schacht
	7	Schmelzsicherungseinsatz
	8	Schaltmechanik
	9	Schalthebel
15	10	Gehäusevorsprung
	11	Druckstößel
	12	Kontaktschließrichtung
	13	Kontaktbrücke
	14	Festkontakt
20	15	Festkontakt
	16	Fußkontakt
	17	Kopfkontakt
	18	Verriegelungsmechanik
	19	Betätigungsarm
25	20	Schraubkappe
	21	Drehlagerschenkel
	22	Zylinderrolle
	23	Sollknickgelenk
	24	Antriebsarm
	25	Kniehebel
30	26	Führungsende
	27	Führungsnut
	28	kontaktseitiges Ende
	29	Gehäuseboden
35	30	Kontaktfeder
	31	Führungsstift
	32	Gehäuseinnenwandung
	33	Führungsausnehmung
	34	Rastnase
	35	Rastvorsprung
40	36	Schließrichtung
	37	Ausschaltflanke
	38	Sackbohrung
	39	Spielausgleichsfeder
	40	Einschaltflanke
45	41	Winkel
	42	Schalthebelschwenkachse

50

Ansprüche

1. Handbetätigter elektrischer Schalter (1)
 – mit einem am Schaltergehäuse schwenkbar gelagerten, zweiarmligen Schalthebel (9),
 – an dessen Antriebsarm (24) das Führungsende (26) eines Druckstößels (11) gelagert ist, und zwar
 – um eine zur Schalthebelschwenkachse (42) parallele Achse schwenkbar und
 – etwa in Schwenkrichtung des Antriebsarms (24) begrenzt verschiebbar, und
 – dessen Antriebsarm (24) gemeinsam mit dem Druckstößel (11) antriebskinematisch die Lenker eines

- Kniehebels (25) bildet, und
- mit einer Kontaktbrücke (13),
 - die infolge einer durch Schwenkung des Schalthebels (9) bewirkten Hindurchführung des Kniehebels (25) durch seine Strecklage vom Druckstößel (11) gegen den Druck einer Kontaktfeder (30) aus einer Kontaktschließstellung in eine Kontaktöffnungsstellung wieder zurück überführbar ist,
 - dadurch gekennzeichnet, daß der Druckstößel (11)
 - zwischen seinen Enden (Führungsende 26, kontaktseitiges Ende 28) mit einer Rastnase (34) versehen ist, die
 - nach einer in Kontaktöffnungsrichtung erfolgenden Hindurchführung des Druckstößels (11) durch die Kniehebelstrecklage bei in Öffnungsstellung befindlicher Kontaktbrücke (13) unter dem Druck der Kontaktfeder (30) hinter einem gehäusefesten Rastvorsprung (35) einrastet und in dieser Raststellung die Kontaktbrücke (13) in Kontaktöffnungsstellung hält, und
 - durch Schwenkung des Schalthebels (9) in Schließrichtung (36) aus ihrer Raststellung gelöst wird, sowie der Druckstößel
 - nach Überschreiten der Kniehebelstrecklage in Schließrichtung (36) durch die sich unter dem Kontaktfederdruck ohne Behinderung durch den Schalthebel (9) schließende Kontaktbrücke (13) in seine Schließstellung zurückgestoßen wird.
2. Schalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schalthebel (9) durch die Verrastung des Druckstößels (11) in Kontaktöffnungsstellung vom Kontaktfederdruck entlastet ist.
3. Schalter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktbrücke (13) unter dem Kontaktfederdruck am kontaktseitigen Ende (28) des Druckstößels (11) anliegt.
4. Schalter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß an das kontaktseitige Ende (28) des Druckstößels (11) ein etwa rechtwinklig aus der Bewegungsebene des Kniehebels (25) vorstehender Führungsstift (31) ein- oder beidseitig angeformt ist, der in einer in der gegenüberliegenden Gehäuseinnenwandung (32) angeordneten, in Kontaktschließrichtung (12) der Kontaktbrücke (13) verlaufenden Führungsausnehmung (33) in Kontaktschließrichtung (12) geführt ist.
5. Schalter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckstößel (11) an seinem kontaktseitigen Ende (28) eine in seiner Längsrichtung verlaufende Sackbohrung (38) aufweist, in der eine Druckfeder (Spiausgleichsfeder 39) einliegt.
6. Schalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckstößel (11) mit seinem kontaktfernen Führungsende (26) in einer am ungelagerten Ende des Antriebsarms (24) des Schalthebels (9) in dessen Schwenkrichtung verlaufenden Führungsnut (27) drehbar und in Nutrichtung verschiebbar einliegt.
7. Schalter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsachse der Führungsnut (27) für das Führungsende (26) des Druckstößels (11) kreisbogenförmig um die Schwenkachse (42) des Schalthebels (9) in dessen Drehebene verläuft.
8. Schalter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsnut (27)
- über einen Winkelbereich verläuft, der dem Schwenkwinkel des Schalthebels (9) entspricht und
 - von in bzw. entgegen der Schließrichtung (36) an ihrem Ende angeordneten Anschlagflächen (Ausschaltflanke 37 bzw. Einschaltflanke 40) begrenzt ist.
9. Schalter nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsnut (27) dem Betätigungsarm (19) des Schalthebels (9) diametral gegenüberliegt.
10. Schalter nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in Schließstellung des Schalthebels (9) das Führungsende (26) des Druckstößels (11) an der die Führungsnut (27) in Schließrichtung (36) des Schalthebels (9) begrenzenden Ausschaltflanke (37) anliegt.
11. Schalter nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckstößel (11) eine etwas geringere Länge als der in Kontaktschließrichtung gemessene Abstand zwischen Kontaktbrückenmitte und der die Führungsnut (27) in Drehschließrichtung (36) des Schalthebels (9) begrenzenden Ausschaltflanke (37) aufweist.
12. Schalter nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in Offenstellung des Schalthebels (9) das Führungsende (26) des Druckstößels (11) eine von der Einschaltflanke (40) und der Ausschaltflanke (37) der Führungsnut (27) beabstandete Stellung einnimmt.
13. Schalter nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausschaltflanke (37) und/oder die Einschaltflanke (40) der Führungsnut (27) lagerpfannenartig ausgebildet sind.
14. Schalter nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungsende (26) des Druckstößels (11) konvex gewölbt ausgebildet ist.
15. Schalter nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die gegenüberliegenden Verrastungsflächen der Rastnase (34) und/oder des Rastvorsprungs (35) mit der Druckstößellängsachse einen sich in Kontaktschließrichtung (12) öffnenden, spitzen Winkel (41) bilden.

Claims

1. Manually-operated electrical switch (1)
 - having a two-armed operating lever (9) pivotably mounted on the switch housing,
 - on the drive arm (24) of which the guide end (26) of a plunger (11) is mounted, to be precise
 - pivotably about an axis parallel to the operating lever pivoting axis (42) and
 - displaceable to a limited extent approximately in pivoting direction of the drive arm (24), and
 - the drive arm (24) of which, together with the plunger (11), drive-kinematically forms the drive link of a toggle lever (25), and
 - having a contact bridge (13),
 - which, as a result of the toggle lever (25) passing through its extended position caused by pivoting of the operating lever (9), can be moved by the plunger (11) against the pressure of a contact spring (30) out of a contact closed position back into a contact open position, characterized in that the plunger (11)
 - is provided between its ends (guide end 26, contact-side end 28) with a detent nose (34) which
 - after the plunger (11) has passed through the toggle lever extended position in contact opening direction while the contact bridge (13) is in the open position, engages behind a detent projection (35) fixed on the housing under the pressure of the contact springs (30) and in this latched position holds the contact bridge (13) in contact open position, and
 - is released from its latched position by pivoting the operating lever (9) in closing direction (36), and also the plunger
 - is pushed back into its closed position after passing beyond the toggle lever extended position in closing direction (36) by the contact bridge (13) closing under the contact spring pressure without hindrance from the operating lever (9).
2. Switch according to Claim 1, characterized in that the operating lever (9) is relieved of the contact spring pressure in the contact open position as a result of the latching of the plunger (11).
3. Switch according to Claim 1 or 2, characterized in that the contact bridge (13) bears against the contact-side end (28) of the plunger (11) under the contact spring pressure.
4. Switch according to Claim 3, characterized in that formed onto the contact-side end (28) of the plunger (11) on one or both sides is a guide pin (31) projecting approximately at right angles out of the plane of movement of the toggle lever (25), which guide pin is guided in contact closing direction (12) in a guide recess (33) which is arranged in the opposite housing inner wall (32) and extends in contact closing direction (12) of the contact bridge (13).
5. Switch according to Claim 4, characterized in that the plunger (11) has at its contact-side end (28) a blind bore (38) extending in its longitudinal direction, in which a compression spring (play-compensating spring 39) lies.
6. Switch according to Claim 1, characterized in that, with its contact-remote guide end (26), the plunger (11) lies rotatably in a guide groove (27) extending at the unmounted end of the drive arm (24) of the operating lever (9) and extending in the pivoting direction thereof, and is displaceable in groove direction.
7. Switch according to Claim 6, characterized in that the longitudinal axis of the guide groove (27) for the guide end (26) of the plunger (11) extends in the manner of an arc about the pivoting axis (42) of the operating lever (9) in the plane of rotation thereof.
8. Switch according to Claim 7, characterized in that the guide groove (27)
 - extends over an angular region corresponding to the pivoting angle of the operating lever (9), and
 - is delimited by stop faces (switch-off side 37 and switch-on side 40, respectively) arranged at its end in and counter to the closing direction (36), respectively.
9. Switch according to Claim 8, characterized in that the guide groove (27) lies diametrically opposite the actuating arm (19) of the operating lever (9).
10. Switch according to one of the preceding claims, characterized in that, in closing direction of the operating lever (9), the guide end (26) of the plunger (11) bears against the switch-off side (37) delimiting the guide groove (27) in closing direction (36) of the operating lever (9).
11. Switch according to Claim 10, characterized in that the plunger (11) is of slightly shorter length than the distance measured in contact closing direction between the middle of the contact bridge and the switch-off side (37) delimiting the guide groove (27) in rotational closing direction (36) of the operating lever (9).
12. Switch according to one of the preceding claims, characterized in that, in the open position of the operating lever (9), the guide end (26) of the plunger (11) assumes a position at a distance from the switch-on side (40) and the switch-off side (37) of the guide groove (27).
13. Switch according to one of Claims 10 to 12, characterized in that the switch-off side (37) and/or the

switch-on side (40) of the guide groove (27) are designed in the manner of a step bearing.

14. Switch according to one of the preceding claims, characterized in that the guide end (26) of the plunger (11) is designed to be convexly curved.

15. Switch according to one of the preceding claims, characterized in that the opposite latching faces of the detent nose (34) and/or the detent projection (35) form with the plunger longitudinal axis an acute angle (41) opening in contact closing direction (12).

Revendications

10

1. Coupe-circuit électrique à actionnement manuel (1)

– avec un levier de commutation (9) à deux ailes monté pivotant sur le boîtier du coupe-circuit, sur l'aile motrice (24) duquel est appliquée l'extrémité de guidage (26) d'un poussoir (11), de manière à pouvoir pivoter selon un axe parallèle à l'axe de pivotement (42) du levier de commutation et

15

– de manière à pouvoir se déplacer de manière limitée dans la direction de pivotement de l'aile motrice (24), et

– dont l'aile motrice (24), avec le poussoir (11), constitue en termes de cinématique l'élément directeur d'un levier à genouillère (25), et

20

– avec un pont de contact (13),

– qui, du fait du passage du levier à genouillère (25) par sa position d'extension, peut être ramené par le poussoir (11) d'une position de fermeture du contact dans une position d'ouverture du contact, contre la pression exercée par un ressort de contact (30),

caractérisé en ce que le poussoir (11)

25

– est doté entre ses extrémités (extrémité de guidage 26, extrémité côté contact 28) d'un cliquet (34) qui

– après passage du poussoir (11) par la position d'extension du levier à genouillère dans la direction d'ouverture du contact, alors que le pont de contact (13) se trouve en position d'ouverture, s'engage sous la pression du ressort de contact (30) sous une saillie de retenue (35) solidaire du boîtier et maintient dans cette position d'encliquetage le pont de contact (13) en position d'ouverture du contact, et

30

– est dégagé de sa position d'encliquetage par le basculement du levier de commutation (9) dans la direction de fermeture (36),

– et est repoussé dans sa position de fermeture après passage par la position d'extension du levier à genouillère dans la direction de fermeture (36) par le pont de contact (13) qui se ferme sous la pression du ressort de contact sans entrave causée par le levier de commutation (9).

35

2. Coupe-circuit selon la revendication 1 ? Caractérisé en ce que le levier de commutation (9) est déchargé de la pression du ressort de contact par l'encliquetage du poussoir (11) en position d'ouverture du contact.

40

3. Coupe-circuit selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le pont de contact (13) repose sous l'effet de la pression du ressort de contact contre l'extrémité côté contact (28) du poussoir (11).

4. Coupe-circuit selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'extrémité côté contact (38) du poussoir (11) porte un téton de guidage (31), formé de part et d'autre ou d'un seul côté, dirigé de manière approximativement perpendiculaire par rapport au plan de déplacement du levier à genouillère (25) et guidé dans la direction de fermeture du contact (12) par un logement de guidage (33) orienté dans la direction de fermeture du contact (12) du pont de contact (13) et ménagé dans la paroi interne du boîtier (32) qui lui est opposé.

45

5. Coupe-circuit selon la revendication 4, caractérisé en ce que le poussoir (11) porte à son extrémité côté contact (28) un logement borgne (38) orienté selon son axe longitudinal dans lequel est monté un ressort de compression (ressort de rattrapage de jeu 39).

50

6. Coupe-circuit selon la revendication 1, caractérisé en ce que le poussoir (11) est placé par son extrémité de guidage opposée au contact (26) dans une rainure de guidage (27) orientée dans le sens de basculement du levier de commutation (59) à l'extrémité libre de l'aile motrice (24) de celui-ci et peut y pivoter et s'y déplacer dans la direction de la rainure.

55

7. Coupe-circuit selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'axe longitudinal de la rainure de guidage (27) recevant l'extrémité de guidage (26) du poussoir (11) est en forme d'arc de cercle centré sur l'axe de basculement (42) du levier de commutation (9) et est placé dans le plan de pivotement de celui-ci.

8. Coupe-circuit selon la revendication 7, caractérisé en ce que la rainure de guidage (27)

– s'étend sur une plage angulaire qui correspond à l'angle de basculement du levier de commutation

(9) et

– est bornée dans la direction de fermeture (36) et dans la direction opposée par des surfaces de butée disposées à ses extrémités (flanc de coupure 37 et flanc de fermeture 40).

5 9. Coupe-circuit selon la revendication 8, caractérisé en ce que la rainure de guidage (27) est diamétralement opposée à l'aile d'actionnement (19) du levier de commutation (9).

10. coupe-circuit selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que, dans la position de fermeture du levier de commutation (9), l'extrémité de guidage (26) du coulisseau de compression (11) repose sur le flanc de coupure (37) bornant la rainure de guidage (27) dans la direction de fermeture (36) du levier de commutation (9).

10 11. Coupe-circuit selon la revendication 10, caractérisé en ce que le poussoir (11) présente une longueur légèrement inférieure à la distance mesurée dans la direction de fermeture du contact entre le centre du pont de contact (13) et le flanc de coupure (37) bornant la rainure de guidage (27) dans la direction de fermeture (36) du levier de commutation (9).

15 12. Coupe-circuit selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que, dans la position d'ouverture du levier de commutation (9), l'extrémité de guidage (26) du poussoir (11) prend une position distante du flanc de fermeture (40) et du flanc de coupure (37) de la rainure de guidage (27).

13. Coupe-circuit selon l'une des revendications 10 à 12, caractérisé en ce que le flanc de coupure (37) et/ou le flanc de fermeture (40) de la rainure de guidage (27) prennent la forme de crapaudines.

20 14. Coupe-circuit selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'extrémité de guidage (26) du coulisseau de compression (11) a une forme convexe.

15. Coupe-circuit selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les surfaces d'encliquetage conjuguées du cliquet (34) et/ou de la saillie de retenue (35) forment un angle aigu s'ouvrant dans le sens de la direction de fermeture du contact (12) par rapport à l'axe longitudinal du poussoir.

25

30

35

40

45

50

55

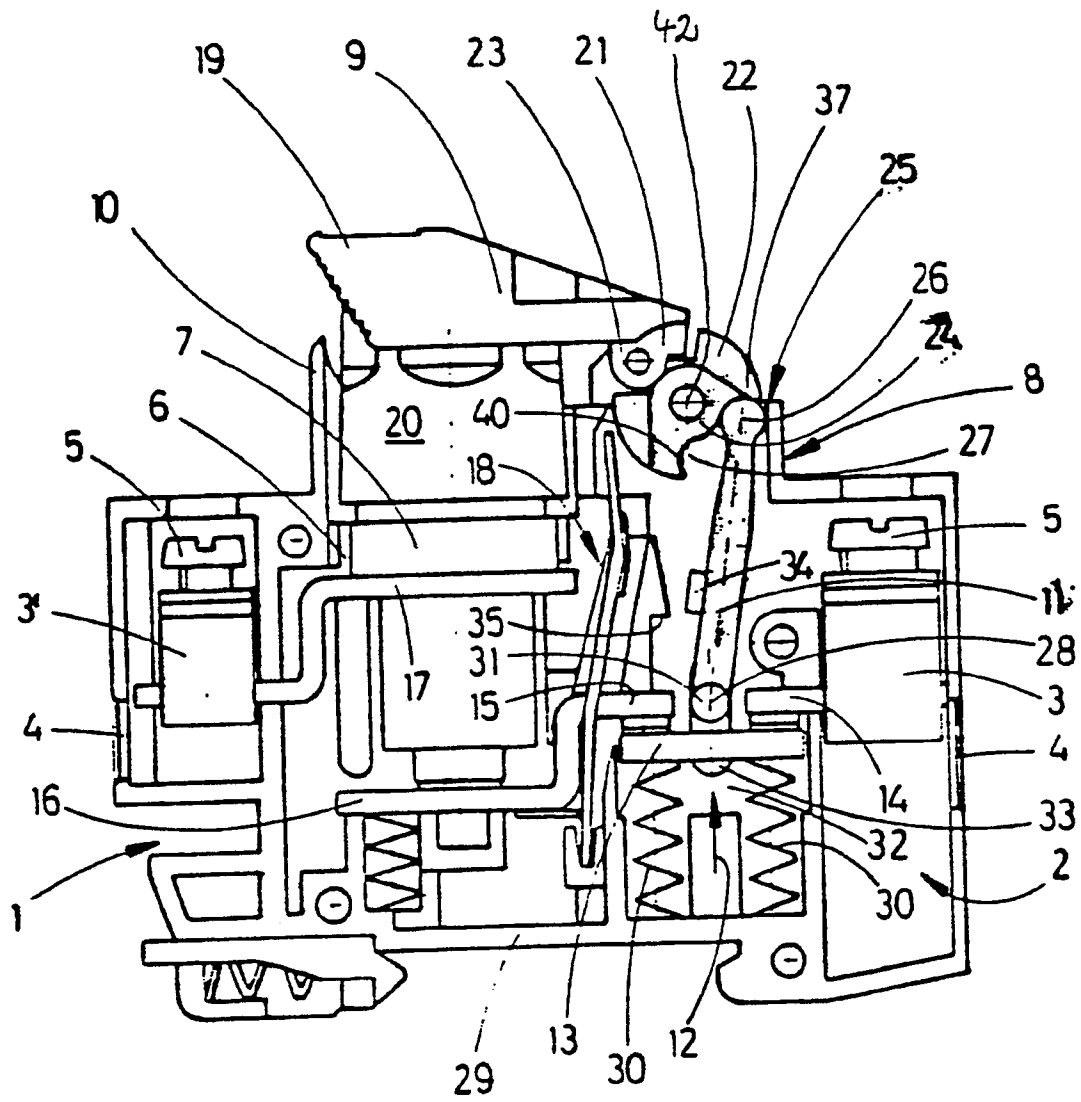


FIG. 1

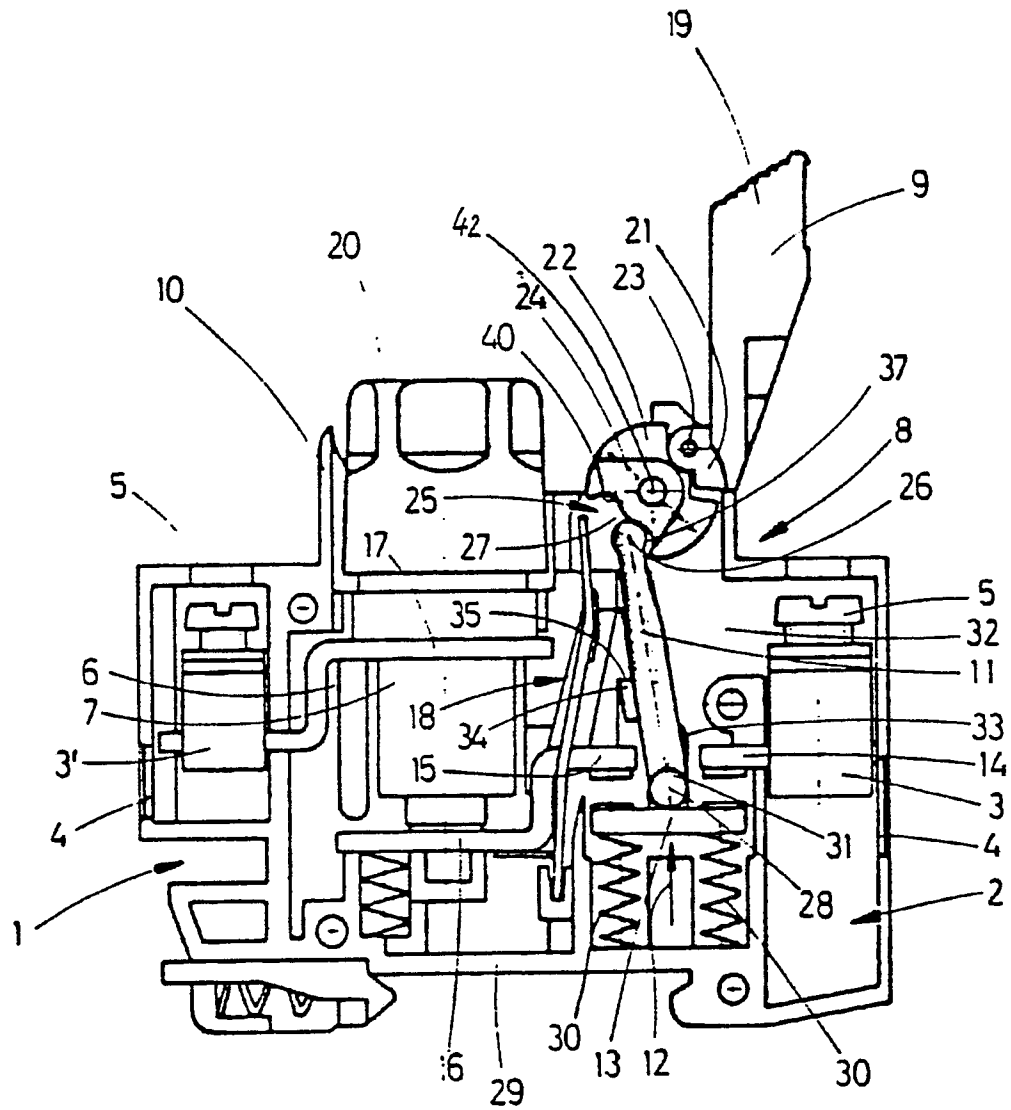


FIG. 2

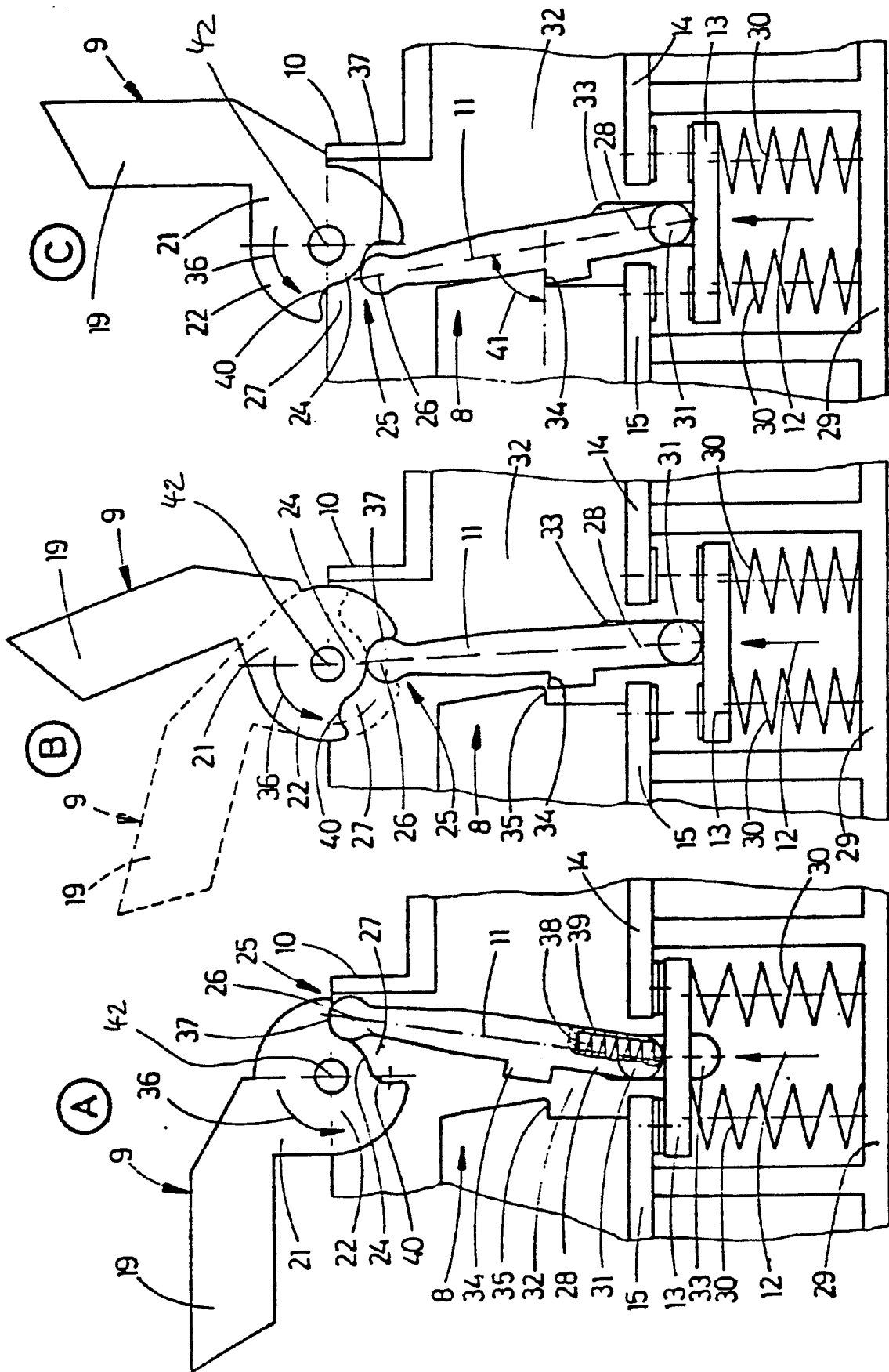


FIG. 3