

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 310 885 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **23.03.94**

51 Int. Cl.⁵: **H01H 23/16**, H01H 23/04,
H01H 9/16, H02B 1/04

21 Anmeldenummer: **88115656.6**

22 Anmeldetag: **23.09.88**

54 **Elektrisches Schaltgerät.**

30 Priorität: **29.09.87 DE 8713075 U**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.04.89 Patentblatt 89/15

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
23.03.94 Patentblatt 94/12

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT DE GB GR IT

56 Entgegenhaltungen:
DE-A- 1 954 370 DE-A- 2 443 872
DE-A- 2 846 213 DE-B- 1 206 053
DE-B- 1 226 677 FR-A- 2 357 080
FR-A- 2 368 204

**ELEKTRO-TECHNIK, Bd. 49, Nr. 22, 5. Juli
1967, WÜRZBURG DE Seite 386 "Elektronin-
stallation immer anpassungsfähiger"**

73 Patentinhaber: **Asea Brown Boveri Aktiengesellschaft**
Kallstadter Strasse 1
D-68309 Mannheim(DE)

72 Erfinder: **Otte, Günter**
Am Steinhügel 61
D-5860 Iserlohn(DE)

74 Vertreter: **Rupprecht, Klaus, Dipl.-Ing. et al**
c/o ABB Patent GmbH,
Postfach 10 03 51
D-68128 Mannheim (DE)

EP 0 310 885 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 ein elektrisches Schaltgerät gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, wie in Dokument DE-B-1 226 677 offenbart.

Elektrische Schaltgeräte zum Einbau in Niederspannungsverteilungen und in Zählerplätzen werden heute üblicherweise in Schmalbauweise ausgeführt und aneinandergereiht auf Tragschienen befestigt. Für besondere Einsatzzwecke sind neben Selbstschaltern auch manuell betätigte Schaltgeräte im Einsatz, deren äußere Form der modulmäßigen Ausführung der Selbstschalter angepaßt ist, die aber bei voller Modulbreite mehrpolig ausgeführt sind. Dabei sind die einzelnen Schalterpole bei bekannten Geräten durch Isolierplatten, welche lose zwischen die Gehäusehälften eingefügt sind, gegeneinander isoliert. Diese Isolierplatten, die als separates Teil vorgesehen sind, bestehen häufig aus Schichtstoff. Sie können aber auch als gespritzte Formplatte zum Einsatz kommen.

Bei derartigen mit zwischen den Gehäusehälften befindlichen Isolierplatten kann es infolge von durch die Trennfuge der Gehäusehälften eindringenden Staub- und Schmutzpartikeln zu Kontaktunterbrechungen beim Einschalten des Gerätes kommen. In der Folge können ferner durch Anlagerung leitender Teilchen an den Isolierstoffwänden, die durch die insbesondere bei hohen Stromstärken auftretenden Schaltlichtbögen verursacht sind, Kriechstromstrecken entstehen, welche zu unerwünschten Überschlügen führen, was durch die dabei verringerten dielektrischen Abstände begünstigt ist.

Unter Berücksichtigung der zuvor dargelegten Schwierigkeiten hat die Erfindung die Aufgabe, ein Schaltgerät der eingangs genannten Art anzugeben, das eine möglichst kostengünstige Herstellung erlaubt und bei dem die geschilderten Nachteile vermieden sind.

Die erfindungsgemäße Lösung der Aufgabe ist durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 definiert.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Mittelsockel ein Bodenteil aufweist, welches an der Rückseite des Gehäuses angeordnet ist und mit einer den Mittelsockel in einen ersten und in einen zweiten Bereich unterteilenden Zwischenwand, die zwischen den beiden Schmalseiten parallel zu den beiden Deckeln angeordnet ist, einstückig verbunden ist. Diese Zwischenwand besitzt auf ihren beiden Flachseiten spiegelbildlich angeformte labyrinthartige Ansätze, die zur Aufnahme und Führung der Kontaktstücke, Verbindungsleiter sowie der Anschlußklemmen dienen. Dabei erweist es sich als vorteilhaft, die Ansätze, welche die Anschlußklemmen sowie die Verbindungsleiter und Kontaktstücke zumindest strek-

kenweise beidseitig einfassen, in gleicher Tiefe auszuführen, so daß sich eine ebene Montagefläche am Zwischensockel ergibt, die eine Automatisierung der Montage ermöglicht.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß jeder Bereich einen Schieber zur Betätigung der diesen Bereich zugehörigen beweglichen Kontaktstücke aufweist, der mit dem Schaltgriff in Eingriff steht. Ein solcher Schieber besitzt eine Schiebeachse, die vertikal zum Bodenteil verläuft und beiderseits der Zwischenwand in deren Mitte angeordnet ist. Entsprechend vorbereitete Ansätze bilden hierbei eine Führung für den Schieber.

Gemäß einer anderen bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist ein gemeinsamer Schieber für beide Bereiche des Mittelsockels vorgesehen, der zur gleichzeitigen Betätigung der auf beiden Seiten der Zwischenwand angeordneten beweglichen Kontaktstücke dient und ebenfalls mit dem Schaltgriff in Eingriff steht. Bei dieser Ausgestaltung ist der Schieber, der ebenfalls eine vertikal zum Bodenteil verlaufende Schieberachse besitzt, in einer in der Mitte der Zwischenwand vorgesehenen Ausnehmung, die sich vom Bodenteil bis zur Frontseite erstreckt, geführt. In diesem Fall ist der Schieber in einer solchen Dicke ausgeführt, daß er mit dem Mittelsockel jeweils bündig abschließt. Auch hier können zusätzliche Ansätze an der Zwischenwand vorgesehen sein, welche die Führung des Schiebers verbessern, z. B. um ein Verkanten zu verhindern.

Gemäß einer Ausgestaltung erweist es sich als vorteilhaft, die Verbindungsleiter als Flachleiter auszuführen, deren Schmalseiten in die taschenähnlichen labyrinthartig gestalteten Ansätze an der Zwischenwand greifen und von diesen bezüglich ihrer Breite voll überdeckt sind.

Gemäß einer Ausgestaltung sind die Anschlußklemmen in bekannter Weise als Hubklemmen ausgebildet und werden in die von den paßgenau angeformten Ansätzen gebildeten Räume mit leichtem Druck eingesetzt, wobei sich eine Klemmwirkung einstellt, die ein unbeabsichtigtes Herausgleiten der Anschlußklemmen aus dem Zwischensockel verhindert. Hierbei greifen die Verbindungsleiter, deren Breite der der Anschlußklemme entspricht, mit einem Ende in die Aufnahmeöffnung der Anschlußklemme. In vorteilhafter Weise ist hierbei an den beiden Schmalseiten jeweils eine Einformung vorgesehen, der zufolge die Verbindungsleiter in diesem Bereich eine Breite entsprechend der lichten Weite der Aufnahmeöffnung der Anschlußklemme haben. Am Ende dieser Einformung erreicht der jeweilige Verbindungsleiter wieder sein ursprüngliches Breitenmaß, so daß auf diese einfache Weise eine sichere formschlüssige Verankerung in der Anschlußklemme bereits ohne beson-

deren Klemmeffekt durch die Klemmschraube erreicht wird.

In besonderer Ausgestaltung der Erfindung ist es ferner vorgesehen, die Kontaktstellen mit zwei festen Kontaktstücken auszugestalten, die durch ein als Brückenelement ausgebildetes bewegliches Kontaktstück miteinander verbunden werden. Dieses bewegliche Kontaktstück ist an dem bereits erwähnten Schieber federnd befestigt, so daß unabhängig von irgendwelchen toleranzbedingten Schiefungen sowohl der Kontaktstücke als auch des Schiebers die Kontaktstücke jeweils mit ausreichender Auflage sowie Kontaktkraft zusammenarbeiten.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die beim erfindungsgemäßen Schaltgerät zum Einsatz kommenden Kontaktstücke aus Flachleitern gebildet sind, die an ihren in die Kontaktstelle reichenden Ende mit einem Kontaktplättchen versehen sind, welches ausreichende Lichtbogenbeständigkeit aufweist. Dabei ist daran gedacht, die festen Kontaktstücke einstückig mit dem jeweiligen Verbindungsleiter zur zugeordneten Anschlußklemme zu verbinden. Die beweglichen Kontaktstücke hingegen sind als Traversen aus Flachleitermaterial ausgestaltet, wobei ihre Länge auf den Abstand der Kontaktplättchen der beiden einander zugeordneten Festkontaktstücke angepaßt ist. An den beiden Enden der Traverse ist jeweils ein Kontaktplättchen befestigt, welches mit dem gegenüberliegenden am jeweils zugeordneten Festkontaktstück befestigten Kontaktplättchen fluchtet. Zur Befestigung der beweglichen Kontaktstücke besitzt der erfindungsgemäße Schieber Querschlitz, in welche die Traversen der beweglichen Kontaktstücke jeweils eingelegt und von in hierfür beiderseits der Zwischenwand vorgesehenen Ausnehmungen des Schiebers angeordneten Druckfedern derart beaufschlagt sind, daß die Traversen zwischen der Druckfeder und den Schlitzkanten jeweils eingeklemmt sind. Ein seitliches Verrutschen der Traversen ist dadurch verhindert, daß an der Traverse jeweils beidseitig in der Mitte Vorsprünge angeformt sind, die in eine im Schieber hierfür vorgesehene Längsnut greifen und gleichzeitig in einer lagerichtig zugerodnet in den jeweiligen Deckel eingeförmten Nut geführt sind.

Die beiden Deckel sind gemäß einer Ausführung der Erfindung ebenfalls mit labyrinthartigen Ansätzen versehen, die in den Mittelsockel greifen und so eine zusätzliche Verankerung der Kontaktstücke, Verbindungsleiter sowie der Anschlußklemmen bewirken. An der Gehäuserückseite ist in die Deckel jeweils eine Ausnehmung eingelassen, die zur Aufnahme einer Tragschiene zum Aufschnappen dient. Hierzu besitzt jeder Deckel in spiegelbildlicher Anordnung zum gegenüberliegenden Deckel eine feste Rastnase, die ebenfalls an den

flachen Bereich des Deckels angeformt ist und die halbe Gehäusedicke erreicht, sowie eine Führung für einen zwischen die Deckel einzusetzenden beweglichen Rastschieber, der die Tragschiene hintergreift und von beiden Deckeln gehalten und geführt ist.

In vorteilhafter Weise ist bei einer Ausführung des erfindungsgemäßen Schaltgeräts weiterhin vorgesehen, daß auf beiden Seiten des Zwischensockels wenigstens zwei voneinander unabhängige Schaltebenen vorgesehen sind, die übereinander, d. h. zwischen Bodenteil und Frontseite, angeordnet sind. Dementsprechend sind die an die Zwischenwand angeformten Ansätze angeordnet, wobei zwischen den zuvor erwähnten Schaltebenen ein als Trennwand dienender durchgehender Ansatz an die Zwischenwand angeformt ist, der lediglich von dem Schieber unterbrochen ist. Auf diese Weise sind auf jeder Seite des Zwischensockels zwei Schaltkammern gebildet, in welchen die Festkontakte wahlweise oben, d. h. zur Frontseite gerichtet, als Öffnerkontakte oder unten, d. h. zum Bodenteil gerichtet, als Schließkontakte vorgesehen sind. Damit ist es möglich vier voneinander unabhängige Schaltvorgänge, z. B. zwei Schließungen und zwei Öffnungen oder eine Öffnung und drei Schließungen, auszuführen. Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, die Zwischenwand des Mittelsockels in den einzelnen Schaltkammern bedarfsweise mit Durchbrüchen zu versehen, welche nebeneinander liegende nur durch die Zwischenwand voneinander getrennte Schaltkammern miteinander verbinden und es gestatten, den Verbindungsleiter hindurchzuführen, so daß die Anschlußklemme für eine Schaltkammer sowohl mit dem zu dieser Schaltkammer gehörigen Festkontakt als auch mit dem in der benachbarten Schaltkammer verbunden ist. Auch hier sieht die Erfindung vor, daß die Verbindungsleiter so geführt sein können, daß die Festkontakte wahlweise als Schließ- oder als Öffnerkontakte angeordnet sind. Auch ist es möglich, die Verbindungsleiter so zu gestalten, daß der Festkontakt in der einen Schaltkammer als Schließkontakt hingegen in der benachbarten Schaltkammer als Öffnerkontakt bzw. umgekehrt geschaltet sind.

Der zur Betätigung der beweglichen Kontaktstücke vorgesehene Schieber ist vorzugsweise als U-Profilstab aus Isolierstoff gebildet, wobei jeweils an seinen Enden und in der Mitte angeordnete Querstege vorgesehen sind, an welchen sich die Druckfedern für die Traversen der beweglichen Kontaktstücke abstützen. Die Schlitz, in denen die Traversen im Schieber geführt sind, weisen vorteilhafter Weise eine Schlitzbreite auf, die den Traversen ausreichendes Spiel gewährt zum Ausgleich unterschiedlicher Kontaktlagen der Festkontaktstück-

ke, wobei die Kontaktdruckfedern eine elastische Verbindung der Traversen mit den Schiebern herstellen.

Ein weiteres vorteilhaftes Merkmal der erfindungsgemäßen Ausgestaltung des Schiebers betrifft eine Feder, die den Schieber in einer Richtung beaufschlagt und dadurch einerseits zur einwandfreien Kontaktierung beiträgt und andererseits definierte Schaltzustände sicherstellt, die über das an einem Ende des Schiebers angreifende Handbetätigungsorgan auf den Schieber übertragen werden. Vorzugsweise ist vorgesehen, daß die den Schieber beaufschlagende Feder eine Schraubendruckfeder ist, die zwischen dem Bodenteil des Mittelsockels und der diesem gegenüberliegenden Stirnseite des Schiebers angeordnet ist. Auf der gegenüberliegenden Stirnseite des Schiebers greift das als schwenkbarer Schaltgriff ausgebildete Handbetätigungsorgan über einen Verbindungshebel an. Hierbei wird durch schwenken des Schaltgriffes aus der Schwenkbewegung mit Hilfe des Verbindungshebels dem Schieber eine translatorische Bewegung aufgeprägt, die die beweglichen Kontaktstücke aus der einen Schaltposition in die andere Schaltposition bringt.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Schaltgerätes kann eine Anzeigevorrichtung vorgesehen sein, die an der Stirnseite des Gehäuses angeordnet ist. Es handelt sich dabei um ein Leuchtelement, welches elektrisch so geschaltet ist, daß es bei der einen Schaltposition leuchtet und beim Übergang in die andere Schaltposition erlischt. Hierzu ist ferner vorgesehen, daß in dem die Stirnseite übergreifenden Deckel des Gehäuses eine Ausnehmung angeordnet ist, die durch ein durchsichtiges Teil ausgefüllt ist, welches die Anzeige des Leuchtelementes erkennen läßt.

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

Anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels sollen vorteilhafte Ausgestaltungen und besondere Vorteile der Erfindung näher erläutert und beschrieben werden.

Es zeigen:

- Figur 1 die Schrägansicht eines erfindungsgemäßen Schaltgerätes
- Figur 2 Die Seitenansicht des Schaltgerätes nach Figur 1 mit abgenommenem vorderen Deckel
- Figur 3 Einen Mittelsockel des Schaltgerätes nach Figur 1 mit Schaltstellungsanzeige
- Figur 4 Die Draufsicht auf das Schaltgerät gemäß Figur 1
- Figur 5 Einen Mittelsockel ohne Schaltstellungsanzeige
- Figur 6 Ein kombiniertes Leiterstück mit An-

schlußklemme und Festkontaktstücken in Seitenansicht

Figur 7 Die Anordnung gemäß Figur 6 in Draufsicht

Figur 8 Ein anderes kombiniertes Leiterstück mit Anschlußklemme und festen Kontaktstücken in Seitenansicht

Figur 9 Die Anordnung gemäß Figur 8 in Draufsicht.

In Figur 1 ist die Schrägansicht eines elektrischen Schaltgerätes 10 wiedergegeben, dessen in Schmalbauweise ausgeführtes Gehäuse 11 aus einem Mittelsockel 14 gebildet ist, der an seinen beiden Flachseiten von jeweils einem Deckel 12 und 16 bedeckt ist, die mittels durch auf den Flachseiten angeordneter Durchgangsbohrungen 18 geführter, nicht gezeigter Halteelemente zusammengehalten sind.

Der Mittelsockel 14 besitzt insgesamt vier Schalterpole 20, 22, 24, 26, die paarweise nebeneinander, getrennt durch eine Zwischenwand 15, in zwei Ebenen übereinander angeordnet sind und deren Anschlußklemmen 28 über Betätigungsöffnungen 30 zugänglich sind. Die Betätigungsöffnungen 30 sind für die obere Ebene, wie in Figur 2 bzw. 4 erkennbar, versetzt gegenüber der unteren Ebene angeordnet, um so auch den Zugang zu den Anschlußklemmen 28 der unteren Ebene zu ermöglichen.

An der schmalen Frontseite des Schaltgerätes 10, die in den Figuren 1, 2, 3, 5 jeweils nach oben weist, ist ein Schaltgriff 32 zur Betätigung der Schalterpole 20, 22, 24, 26 des Schaltgerätes 10 angeordnet. Dieser Schaltgriff 32 ist schwenkbar in den beiden den Mittelsockel an der Frontseite überragenden Deckeln 12, 16 geführt, wobei der Deckel 16 eine quaderförmige angesetzte Haube 17 aufweist, die vom Schaltgriff 32 durchgriffen ist und den Mittelsockel 14 mit Ausnahme der Betätigungsöffnungen 30 frontseitig überdeckt und sich am gegenüberliegenden Deckel 12 abstützt. Unmittelbar neben dem Schaltgriff 32 ist ein lichtdurchlässiger Streifen 34 in die Haube eingesetzt, der zu einer Schaltstellungsanzeige gehört. Parallel hierzu ist eine ω -förmige Nut 36 in die Haube 17 eingeformt, die zur Aufnahme einer hier nicht gezeigten Gerätekennzeichnung dient.

An den seitlichen Schmalseiten des Schaltgerätes 10 sind Zuführungsöffnungen 38 vorgesehen, die den einzelnen Schalterpolen 20, 22, 24, 26 zugehörigen Anschlußklemmen 28 zugeordnet sind. Wie aus den Figuren 2 und 3 zu entnehmen ist, befinden sich diese Zuführungsöffnungen 38 im Mittelsockel 14 und sind nach den Flachseiten hin jeweils von den Deckel 12, 16 abgedeckt. Im Bereich der zu den oberen Schalterpolen 20, 22 gehörigen Zuführungsöffnungen 38 sind die Deckel 12, 16, jeweils mit vorgekerbten Ausbruchflächen

39 versehen, welche bei Bedarf ausbrechbar sind, wie in Figur 1 rechte Seite gezeigt, und den Zugang zu den oberen Zuführungsöffnungen 38 von der Flachseite aus gestatten.

Die Kontur der das Schaltgerät 10 einfassenden Deckel 12, 16 ist angepaßt an die der bekannten Reiheneinbaugeräte in Schmalbauweise, z. B. von Leitungsschutzschaltern, die auf Tragschienen aufsnappbar sind. Demgemäß besitzen auch die Deckel 12, 16 an ihrer der schmalen Frontseite entgegengesetzten Rückseite jeweils eine Ausnehmung 40, die zur Aufnahme einer nicht dargestellten Profiltragschiene dient und jeweils von einer festen Haltenase 42 und einem in Figur 2 erkennbaren, von beiden Deckeln 12, 16 geführten beweglichen Rastschieber 44 begrenzt ist.

Während in Figur 1 die äußere Gestaltung des Schaltgerätes 10 gezeigt ist, zeigt Figur 2 die Ansicht der Flachseite des Schaltgerätes 10 bei abgenommenen Deckel 12 und gibt so den Blick frei auf die diesseitigen Schalterpole 22 und 26, die jeweils bewegliche Kontaktstücke 50 und feste Kontaktstücke 52 besitzen.

Die bereits zuvor erläuterten Schalterbauteile des Schaltgerätes 10 sind jeweils mit denselben Bezugsziffern versehen, so daß nur bedarfsweise hierauf noch weiter eingegangen werden soll.

Zu erkennen ist die versetzte Anordnung der der oberen Ebene zugehörigen Anschlußklemmen 28 gegenüber denen der unteren Ebene, wobei in Figur 2 nur der Bereich des Mittelsockels zu sehen ist, der zwischen der Zwischenwand 15 und dem Deckel 12 angeordnet ist. Die Zwischenwand 15 ist einstückig mit einem Bodenteil 13 verbunden, welches von einer Schmalseite des Mittelsockels 14 zur anderen Schmalseite reicht und an der Rückseite des Schaltgerätes 10 angeordnet ist.

In der Mitte zwischen beiden Schmalseiten besitzt die Zwischenwand 15 einen Spalt 46, der sich vom Bodenteil 13 bis zur Frontseite erstreckt und zur Aufnahme und Führung eines Schiebers 48 dient, der die als Traverse 51 ausgebildeten beweglichen Kontaktstücke 50 trägt. Zwischen dem Schieber 48 und dem Bodenteil 13 ist eine Schraubendruckfeder 49 angeordnet, die den Schieber 48 nach oben beaufschlagt, wo er sich über einen Verbindungshebel 31 am Schaltgriff 32 abstützt. Je nach Schwenkstellung des Schaltgriffs 32 befindet sich der Schieber 48 entweder in der in Figur 2 gezeigten oberen oder in einer unteren Position. Abhängig von der gewünschten Schaltfunktion und dementsprechend abhängig von der Lage der festen Kontaktstücke 52 sind die Schaltkontakte dann jeweils geöffnet oder geschlossen.

Die festen Kontaktstücke 52 sind ähnlich wie die als Traversen 51 ausgestalteten beweglichen Kontaktstücke 50 durch an einem Flachleiter befestigte Kontaktplättchen 54 gebildet. Dementspre-

chend sind auch flache Verbindungsleiter 57, 61 vorgesehen, die von den Anschlußklemmen 28 zu den Kontaktstellen geführt und jeweils an ihren Enden mit einem Kontaktplättchen 54 versehen sind, die so jeweils ein festes Kontaktstück 52 bilden.

Wegen des geringeren Abstandes der Anschlußklemmen 28 auf der oberen Ebene gegenüber dem Abstand der auf der unteren Ebene angeordneten Anschlußklemmen 28 jeweils zu den Kontaktstellen infolge des für die Zugänglichkeit zur Betätigung der Anschlußklemmen erforderlichen Versatzes der Anschlußklemmen 28 sind die Verbindungsleiter 57 für die oberen Schalterpole 20, 22 kürzer und anders geformt als die Verbindungsleiter 61 für die unteren Schalterpole 24, 26.

In Figur 6 ist beispielhaft ein Verbindungsleiter 57 für die obere Schaltebene dargestellt, der von der Anschlußklemme 28 kommend einen nach oben geführten Arm 56 besitzt, der für die Schaltfunktion "Öffnen" vorgesehen ist. Gleichzeitig ist ein horizontal geführter Arm 58 vorgesehen, der für die Schaltfunktion "Schließen" vorgesehen ist. Die Schaltfunktionen werden hierbei jeweils von dem bereits erwähnten Schieber 48 ausgeführt.

In gleicher Weise ist in Figur 8 ein Verbindungsleiter 61 für die untere Schaltebene dargestellt, dessen einer Arm 60 nach oben geführt ist und dessen zweiter Arm 62 horizontal geführt ist, wobei beide Arme jeweils an ihrem Ende mit einem Kontaktplättchen 54 versehen sind.

Abhängig von den vorgesehenen Schaltheandlungen, die mit dem Schaltgerät 10 ausgeführt werden sollen, können die Verbindungsleiter 57, 61 jeweils mit einem Arm 56, 60 bzw. 58, 62 oder auch gemeinsam, wie in den Figuren 6 bis 9 gezeigt, mit je zwei Armen 56, 58, 60, 62 ausgebildet sein, wobei in letzterem Falle in der Zwischenwand 15 Wanddurchbrücke 59 vorgesehen sind, durch welche der abzweigende Arm 58, 62 in Figur 7 und 9 gezeigt) jeweils hindurchgeführt ist.

Die Verbindungsleiter 57, 61 mit ihren Armen 56, 58, 60, 62 sind in den Mittelsockel 14 eingesetzt und von an dessen Zwischenwand 15 angeformten labyrinthartigen Ansätzen 64 geführt. Hierbei pressen sich die Arme 56, 58, 60, 62 der Verbindungsleiter 57, 61 an die Ansätze 64 an, so daß keine zusätzlichen Haltemaßnahmen zur Fixierung der Verbindungsleiter 57, 61 bzw. der festen Kontaktstücke 52 erforderlich sind.

Der Schieber 48 ist als längliches U-förmig profiliertes Isolierstoffteil ausgebildet, das entsprechend den Schaltebenen angeordnete Ausnehmungen 66 aufweist, die zur Aufnahme der als Traversen 51 ausgebildeten beweglichen Kontaktstücke 52 dienen. Die beweglichen Kontaktstücke 52 stützen sich über Kontaktdruckfedern 68 an Zwischenwänden 69 im Schieber 48 ab und gewährleisten

so eine ausreichende Kontaktierung mit der beweglichen Kontaktstücke 50 mit den festen Kontaktstücken 52.

Wie bereits erwähnt, besitzt das Schaltgerät 10 eine Schaltstellungsanzeige, die als optische Schaltstellungsanzeige ausgebildet ist und einen Signalgeber 70 besitzt, der im Mittelsockel 14 an dessen Frontseite formschlüssig befestigt ist in den der T-förmige Fuß der Signaleinrichtung 70 in eine hierfür vorbereitete Nut eingeschoben ist. Der Signalgeber 70 besteht aus einem elektrisch gespeisten Lichtelement (Glimmlampe), das über einen Vorwiderstand 71 mit einem Schalterpol und dessen anderes Ende mit einem anderen Schalterpol verbunden ist.

Der Verbindungshebel 31, der den Schieber 48 mit dem Schaltgriff 32 verbindet, ist vorzugsweise ein U-förmig gebogener Drahtbügel, der sowohl im Schieber 48 im Bereich dessen oberer Stirnfläche als auch im Schaltgriff 32 gelenkig geführt ist.

In Figur 3, welche den Mittelsockel 14 mit eingesetzten Anschlußklemmen 28, Verbindungsleitern 57, 61 sowie festen Kontaktstücken 52 und beweglichen Kontaktstücken 50, die am Schieber 48 gehalten sind, sowie die Kontaktstellungsanzeige 70 wiedergibt, sind Bezugszeichen die auch in Figur 2 bzw. Figur 1 erläutert sind, der Übersichtlichkeit wegen nur zum Teil wiedergegeben.

In Figur 4 ist die Draufsicht auf das Schaltgerät 10 wiedergegeben, wobei sowohl die Betätigungsöffnungen 30 für die Anschlußklemmen 28 als auch der Schaltgriff 32, die lichtdurchlässige Leiste 34 und die ω -förmige Nut 36 erkennbar sind. Außerdem ist zu erkennen, daß der Deckel 16 mit seiner Haube 17 sowohl den Mittelsockel 14 als auch den anderen Deckel 12 bereichsweise überdeckt. Ferner ist die versetzte Anordnung der Zuführungsöffnungen 30 gezeigt, welche so eine ungehinderte Betätigung der den einzelnen Schalterpolen zugeordneten Anschlußklemmen 28 ermöglicht.

In Figur 5 ist ein Mittelsockel 14 von seiner der in Figur 3 gezeigten entgegengesetzten Seite mit den Schalterpolen 20, 24 gezeigt, wobei die Kontaktstellungsanzeige 70 nicht vorgesehen ist. Die weiteren Einzelheiten entsprechen denen, die bereits bei Figur 2 und 3 erläutert wurden, so daß weitere Ausführungen hierzu nicht erforderlich sind. Unterschiedlich gegenüber der in Figur 3 gezeigten Anordnung der Anschlußklemmen 28 und der Verbindungsleiter 57 ist bei dem in Figur 5 gezeigten Mittelsockel 14 die Zwischenwand 15 mit Wanddurchbrüchen 59 versehen, durch welche Verbindungsleiter 58, 62 hindurchgeführt sind. Dementsprechend ist am Schalterpol so auf der linken Seite keine Anschlußklemme 28 vorgesehen, da diese Kontaktstelle mit dem benachbarten Schalterpol 22 verbunden ist.

In den Figuren 6 bis 9 sind Verbindungsleiter 57, 61 dargestellt, deren eines Ende jeweils mit einer hier rechts angeordneten Klemme 28 verbunden ist und deren anderes Ende jeweils mit einem Kontaktplättchen 54 versehen ist und damit ein festes Kontaktstück 52 bildet.

In den Figuren 7 und 9 ist jeweils die Draufsicht auf die Ansicht in den Figuren 6 bzw. 8 wiedergegeben. Hieraus ist zu erkennen, daß von einem nach oben geführten Leiter 56 bzw. 60 jeweils ein Leiter 58 bzw. 62 abgewinkelt ist und horizontal in der gleichen Richtung wie der Leiter 56 bzw. 60 weitergeführt ist. Die Schraubklemmen 28 sind jeweils mit Schrauben versehen, die sowohl die als Flachleiter ausgeführten Verbindungsleiter 57, 61 fixieren als auch zur Einspeisung und Versorgung in das Schaltgerät 10 eingeführte Anschlußleiter. Wie ferner aus den Figuren 7 und 9 entnehmbar ist, weisen die Verbindungsleiter 57, 61 an ihren in die Anschlußklemmen 28 eingeführten Enden jeweils beiderseits eine Einförmung 27 auf, die dem Innenmaß der Anschlußklemme angepaßt ist und zusätzlich zur kraftschlüssigen Fixierung durch die Klemmschraube 29 auch eine formschlüssige Verankerung an der Anschlußklemme 28 ermöglicht, wobei am Ende selbst die ursprüngliche Breite wieder erreicht ist.

Die Kontaktplättchen 54 bestehen vorzugsweise aus lichtbogenbeständigem Material und sind gemäß der zuvor beschriebenen beispielhaften Ausgestaltung des Schaltgerätes 10 an die Enden der Verbindungsleiter 57, 61 angeietet, um so die festen Kontaktstücke 52 zu bilden.

Das mit den vorstehend beschriebenen Merkmalen ausgestattete Schaltgerät 10, das zur manuellen Ein- und Ausschaltung von Stromkreisen, z. B. zur Steuerung, vorgesehen ist, ermöglicht vielseitigen Einsatz durch die variabel gestaltbare Kontaktbelegung. Mit einem Schaltgerät 10 können gleichzeitig vier Schalterpole 20 bis 26 betätigt werden entsprechend vier Stromkreisen, wobei die Verknüpfung von zwei Schalterpolen wahlweise möglich ist bzw. durch entsprechende Bestückung mit Verbindungsleitern 57, 61 die gleichseitige Trennung und Schließung von verschiedenen Kontaktstellen möglich ist. Das Schaltgerät 10 ist wie jedes andere Reiheneinbaugerät auf einer Profiltragschiene aufsnappbar und entspricht auch in seinen äußeren Abmessungen den modulmäßigen Reiheneinbaugeräten sowohl hinsichtlich seiner Dicke als auch seiner Höhe, so daß keinerlei Probleme auftreten, derartige Schaltgeräte neben Selbstschaltern in Niederspannungsverteilungen zu installieren. Ggf. kann der Schaltgriff so ausgeführt sein, daß mit Hilfe eines entsprechenden Verbindungsstückes die Kopplung an den Schaltgriff eines benachbarten Schaltgerätes möglich ist, so daß die gleichzeitige Betätigung mehrerer solcher

Reiheneinbaugeräte erleichtert ist.

Patentansprüche

1. Elektrisches Schaltgerät (10) zum Aufschnappen auf eine Profiltragschiene mit einem Gehäuse (11) in Schmalbauweise mit einem an seiner Frontseite angeordneten Schaltgriff (32) als Handbetätigungsorgan für wenigstens ein bewegliches Kontaktstück (50), welches mit wenigstens einem festen Kontaktstück (52) wenigstens eine Kontaktstelle (20, 22, 24, 26) bildet, mit wenigstens zwei Anschlußklemmen (28), die über Verbindungsleiter (57, 61) mit den Kontaktstücken (52) verbunden sind und jeweils an den Schmalseiten des Gehäuses (11) angeordnet sind, sowie mit wenigstens einer an der Rückseite des Gehäuses (11) angeordneten festen Rastnase (42), welche zur Befestigung an der Profiltragschiene dient, und mit einem Mittelsockel (14), welcher die Kontaktstücke (50, 52) und die Anschlußklemmen (28) aufnimmt und auf seinen Flachseiten sowie auf seiner Front- und Rückseite von zwei Deckeln (12, 16) eingefaßt ist, die zur Frontseite hin den Mittelsockel (14) überragen und zur Halterung des Schaltgriffs (32) dienen, welcher Mittelsockel (14) ein Bodenteil (13) aufweist, das an der Rückseite des Gehäuses (11) angeordnet ist und mit einer den Mittelsockel (14) in einen ersten Bereich und in einen zweiten Bereich unterteilenden, zwischen seinen beiden Schmalseiten parallel zu den Deckeln (12, 16) verlaufenden Zwischenwand (15) einstückig verbunden ist, die auf beiden Flachseiten spiegelbildlich angeformte labyrinthartige Ansätze besitzt, die zur Aufnahme und Führung der festen Kontaktstücke (52), der Verbindungsleiter (57, 61) sowie der Anschlußklemmen (28) dienen, dadurch gekennzeichnet, daß ein beweglicher Rastschieber (44) vorgesehen ist, welcher zusammen mit der Rastnase (42) zur Befestigung an den Profiltragschiene dient, und daß für beide Bereiche des Mittelsockels (14) ein gemeinsamer Schieber (48) zur gleichzeitigen Betätigung der auf beiden Seiten der Zwischenwand (15) angeordneten beweglichen Kontaktstücke (50) mit dem Schaltgriff (32) in Eingriff steht und in einer in der Mitte der Zwischenwand (15) vorgesehenen Ausnehmung (46), die sich vom Bodenteil (13) bis zur Frontseite erstreckt, geführt ist.
2. Elektrisches Schaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenwand (15) mit Durchbrüchen (59) versehen ist, durch welche Verbindungsleiter (58, 62) von den Anschlußklemmen (28) des ersten Bereiches zu

den festen Kontaktstücken (52) des zweiten Bereiches geführt sind.

3. Elektrisches Schaltgerät nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die beweglichen Kontaktstücke (50) als Brückenkontakte mit an einer Traverse beidseitig angesetzten Kontaktplättchen (54) ausgebildet sind.
4. Elektrisches Schaltgerät nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die beweglichen Kontaktstücke (50) jeweils an einen Aufnahmespalt (66) im Schieber (48) eingesetzt sind und sich über Kontaktdruckfedern (68) an im Schieber (48) vorgesehenen Zwischenwänden (69) federnd abstützen.
5. Elektrisches Schaltgerät nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleiter (56, 57, 58, 60, 61, 62) als Flachleiter ausgebildet sind.
6. Elektrisches Schaltgerät nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die festen Kontaktstücke (52) durch an den Enden der Verbindungsleiter (56, 57, 58, 60, 61, 62) befestigte Kontaktplättchen (54) gebildet sind.
7. Elektrisches Schaltgerät nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kontaktstellungsanzeige (70) vorgesehen ist, die von einem Leuchtelement, z. B. Glimmlampe oder Leuchtdiode gebildet und mit zwei Schalterpolen elektrisch verbunden ist.
8. Elektrisches Schaltgerät nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der Deckel (12, 16) an seinen Schmalseiten in Höhe der im Mittelsockel (14) befindlichen näher zur Frontseite gelegenen Zuführungsöffnungen (38) mit vorgekerbten Ausbruchflächen (39) versehen sind, welche bei Bedarf ausbrechbar sind, um so den Zugang zu den oberen Zuführungsöffnungen (38) von der Flachseite aus zu gestatten.
9. Elektrisches Schaltgerät nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die als Flachleiter ausgebildeten Verbindungsleiter (57, 61) an ihren mit den Anschlußklemmen (28) verbundenen Enden beiderseitige Einformungen (27) aufweisen, welche dem Innenmaß der Anschlußklemmen angepaßt sind und eine formschlüssige Verankerung in der Anschlußklemme (28) bewirken und deren Ab-

gleiten vom Verbindungsleiter (57, 61) verhindern.

10. Elektrisches Schaltgerät nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltgriff (32) schwenkbar zwischen den Deckeln (12, 16) geführt ist und einen Schaltknebel (33) besitzt. 5
11. Elektrisches Schaltgerät nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Betätigung des Schiebers (48) durch den Schaltgriff (32) ein Verbindungshebel (31) vorgesehen ist, dessen eines Ende am Schieber (48) und dessen anderes Ende am Schaltgriff (32) dem Schaltknebel (33) gegenüberliegend exzentrisch angelenkt ist. 10 15
12. Elektrisches Schaltgerät nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltgriff (32) zwei stabile Schaltpositionen einnimmt, die von einer am Schieber (48) angreifenden Feder (49) erzwungen sind. 20

Claims

1. Electrical switching apparatus (10) for snapping onto a profiled supporting rail having [sic] a housing (11) of narrow construction with a switching handle (32), which is arranged on its front side, as a manual operating device for at least one moving contact element (50) which, with at least one stationary contact element (52), forms at least one contact point (20, 22, 24, 26), with at least two connecting terminals (28), which are connected via connecting conductors (57, 61) to the contact elements (52) and are in each case arranged on the narrow sides of the housing (11), and with at least one stationary latching tab (42) which is arranged on the rear side of the housing (11) and is used for attachment to the profiled supporting rail, and with a centre base (14) which accommodates the contact elements (50, 52) and the connecting terminals (28) and is gripped on its flat sides and on its front side and rear side by two covers (12, 16) which overhang the centre base (14) towards the front side and are used for retaining the switching handle (32), which centre base (14) has a bottom part (13) which is arranged on the rear side of the housing (11), and is integrally connected to an intermediate wall (15) which divides the centre base (14) into a first region and into a second region, runs parallel to the covers (12, 16) between its two narrow sides, has labyrinth-like attachments which are integrally formed in mirror-image form on both flat sides and are used 25 30 35 40 45 50 55

for accommodating and guiding the stationary contact elements (52), the connecting conductors (57, 61) and the connecting terminals (28), characterized in that a moving latching slide (44) is provided which, together with the latching tab (42) is used for attachment to the profiled supporting rail, and in that a common slide (48) for both regions of the centre base (14) is engaged with the switching handle (32) for simultaneous operation of the moving contact elements (50) which are arranged on both sides of the intermediate wall (15), and is guided in a recess (46) which is provided in the centre of the intermediate wall (15) and extends from the bottom part (13) to the front side.

2. Electrical switching apparatus according to Claim 1, characterized in that the intermediate wall (15) is provided with apertures (59) through which connecting conductors (58, 62) are guided from the connecting terminals (28) of the first region to the stationary contact elements (52) of the second region.
3. Electrical switching apparatus according to one of the preceding claims, characterized in that the moving contact elements (50) are constructed as bridge contacts with contact platelets (54) which are placed on a cross member at both ends.
4. Electrical switching apparatus according to one of the preceding claims, characterized in that the moving contact elements (50) are in each case inserted at [sic] a retaining gap (66) in the slide (48) and are supported in a sprung manner, via contact compression springs (68), on intermediate walls (69) which are provided in the slide (48).
5. Electrical switching apparatus according to one of the preceding claims, characterized in that the connecting conductors (56, 57, 58, 59 [sic], 61, 62) are constructed as flat conductors.
6. Electrical switching apparatus according to one of the preceding claims, characterized in that the stationary contact elements (52) are formed by contact platelets (54) which are attached to the ends of the connecting conductors (56, 57, 58, 60, 61, 62).
7. Electrical switching apparatus according to one of the preceding claims, characterized in that a contact position indication (70) is provided which is formed by a light element, for example a glow lamp or light-emitting diode, and is

electrically connected to two switch poles.

8. Electrical switching apparatus according to one of the preceding claims, characterized in that each of the covers (12, 16) are provided on its [sic] narrow sides with pre-notched knock-out surfaces (39) at the level of the inlet openings (38) which are located in the centre base (14) and are placed relatively close to the front side, which knock-out surfaces (39) can be knocked out if required in order thus to allow access to the upper inlet openings (38) from the flat side.
9. Electrical switching apparatus according to one of the preceding claims, characterized in that the connecting conductors (57, 61), which are constructed as flat conductors, have depressions (27) on both sides at their ends which are connected to the connecting terminals (28), which depressions (27) are matched to the internal size of the connecting terminals, produce positively-locking anchorage in the connecting terminal (28) and prevent the connecting terminal from sliding off the connecting conductor [sic] (57, 61).
10. Electrical switching apparatus according to one of the preceding claims, characterized in that the switching handle (32) is guided between the covers (12, 16) such that they can pivot and has a switching toggle (33).
11. Electrical switching apparatus according to one of the preceding claims, characterized in that a connecting lever (31) is provided for operating the slide (48) by means of the switching handle (32), one end of which connecting lever (31) is articulated eccentrically on the slide (48) and whose other end is articulated eccentrically on the switching handle (32), opposite the switching toggle (33).
12. Electrical switching apparatus according to one of the preceding claims, characterized in that the switching handle (32) occupies two stable switching positions which are constrained by a spring (49) which engages on the slide (48).

Revendications

1. Appareil de commutation électrique (10) encliquetable sur un profilé support, comportant un boîtier (11) de construction étroite comportant une manette de commande (32) servant à la commande manuelle d'au moins un contact mobile (50), qui forme avec au moins un contact fixe (52) au moins un point de contact

(20, 22, 24, 26) au moyen d'un contact fixe (52), au moins deux bornes de connexion (28) reliées au moyen de conducteurs de liaison (57, 61) aux contacts (52), lesdites bornes étant disposées sur les faces étroites du boîtier (11), au moins un nez d'encliquetage fixe (42), disposé sur la face arrière du boîtier (11), ledit nez d'encliquetage servant à la fixation sur le profilé support, un socle central (14) qui reçoit les contacts (50, 52) et les bornes de connexion (28), et est fermé sur ses plats, ainsi que sur ses faces avant et arrière, par deux couvercles (12, 16) qui, en direction de la face avant, sont saillants par rapport au socle central (14) et servent de support à la manette de commande (32), ledit socle central (14) comportant un fond (13) disposé sur la face arrière du boîtier (11) et faisant bloc avec une paroi intermédiaire (15), qui s'étend parallèlement aux couvercles (12, 16) entre les deux côtés étroits du socle (14) et divisent celui-ci en une première et une deuxième partie, ladite paroi intermédiaire comportant sur ses deux plats des saillies en forme de labyrinthes symétriques par rapport à un plan médian qui servent au logement et au guidage des contacts fixes (52), des conducteurs de liaison (57, 61), ainsi que des bornes de connexion (28), caractérisé par le fait qu'il est prévu un coulisseau mobile d'encliquetage (44), servant en combinaison avec le taquet d'encliquetage (42) à la fixation sur le profilé support, et qu'un coulisseau (48) commun aux deux parties du socle central (14) est en prise avec la manette de commande (32) pour l'actionnement simultané des contacts mobiles (50) disposés de part et d'autre de la paroi intermédiaire (15) et est guidé dans un évidement (46) aménagé au milieu de la paroi intermédiaire (15) et allant du fond (13) jusqu'à la face avant.

2. Appareil de commutation électrique selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la paroi intermédiaire (15) comporte des ouvertures (59) par lesquelles passent les conducteurs de liaison (58, 62) entre les bornes (28) de la première partie et les contacts fixes (52) de la seconde partie.

3. Appareil de commutation électrique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les contacts mobiles (50) sont conçus sous forme de contacts à pont avec des pastilles de contact (54) rapportées aux deux extrémités d'une traverse.

4. Appareil de commutation électrique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé

- par le fait que les contacts mobiles (50) sont insérés chacun dans une fente de positionnement (66) dans le coulisseau et prennent un appui élastique, par l'intermédiaire des ressorts de contact (68), sur des parois intermédiaires (69) prévues dans le coulisseau (48). 5
5. Appareil de commutation électrique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les conducteurs de liaison (56, 57, 58, 60, 61, 62) sont conçus sous forme de conducteurs plats. 10
6. Appareil de commutation électrique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les contacts fixes (52) sont conçus sous forme de pastilles de contact (54) fixées aux extrémités des conducteurs de liaison (56, 57, 58, 60, 61, 62). 15
7. Appareil de commutation électrique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il est prévu un indicateur de contact (70), qui est formé par un élément lumineux, par exemple une lampe fluorescente témoin ou une diode électroluminescente, et est relié électriquement à deux pôles du commutateur. 20 25
8. Appareil de commutation électrique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que chacun des deux couvercles (12, 16) comporte sur ses plats, et au niveau des ouvertures de passage de câble (38) dans le socle central situées le plus près de la face avant, des surfaces de rupture préentaillées, qui peuvent être enlevées par rupture en cas de besoin pour permettre l'accès à partir du plat aux ouvertures de passage de câble (38). 30 35 40
9. Appareil de commutation électrique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les conducteurs de liaison (57, 61) conçus sous forme de conducteurs plats comportent, des deux côtés de leurs extrémités reliées aux bornes (28) des décrochements (27) adaptés aux dimensions intérieures des bornes, qui assurent un ancrage par obstacle dans la borne (28) et empêchent celle-ci de se dégager du conducteur de liaison (57, 61). 45 50
10. Appareil de commutation électrique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la manette de commande (32) est pivotante entre les couvercles (12, 16) et est munie d'un bouton de manoeuvre (33). 55
11. Appareil de commutation électrique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que, pour la transmission de la commande par la manette de commande (32) au coulisseau (48), il est prévu un levier de transfert (31) dont une extrémité est articulée sur le coulisseau (48) et l'autre extrémité de manière excentrique à l'opposé du bouton de manoeuvre (33) sur la manette de commande (33).
12. Appareil de commutation électrique selon une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la manette de commande (32) occupe deux positions stables, obtenues par un ressort (49) qui prend appui sur le coulisseau (48).

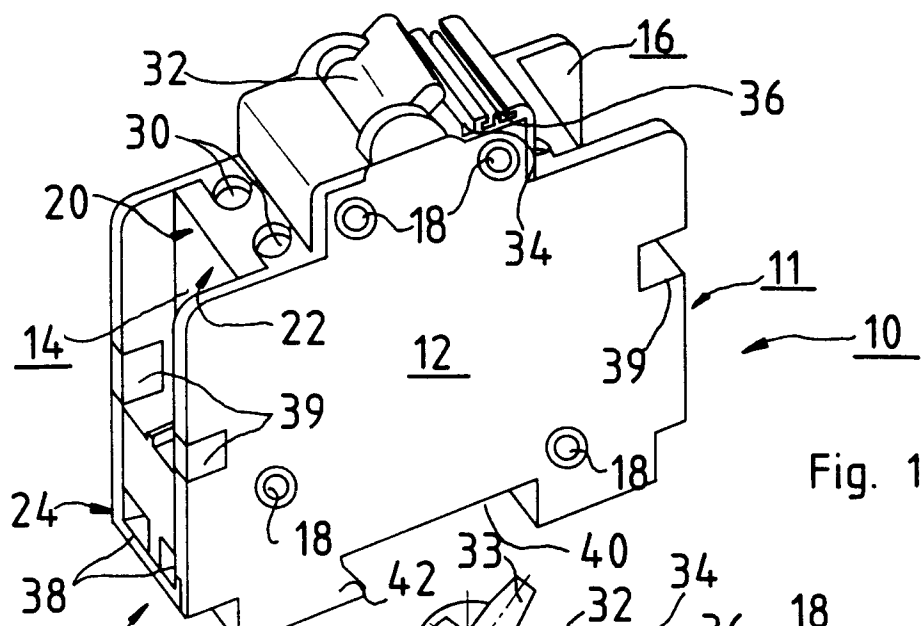


Fig. 1

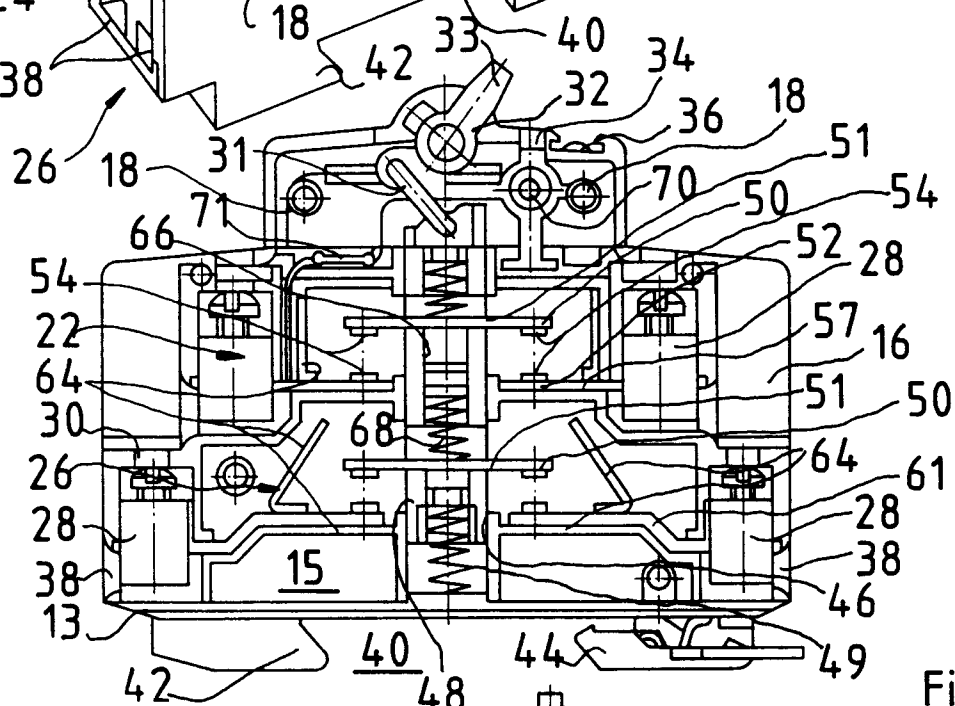


Fig. 2

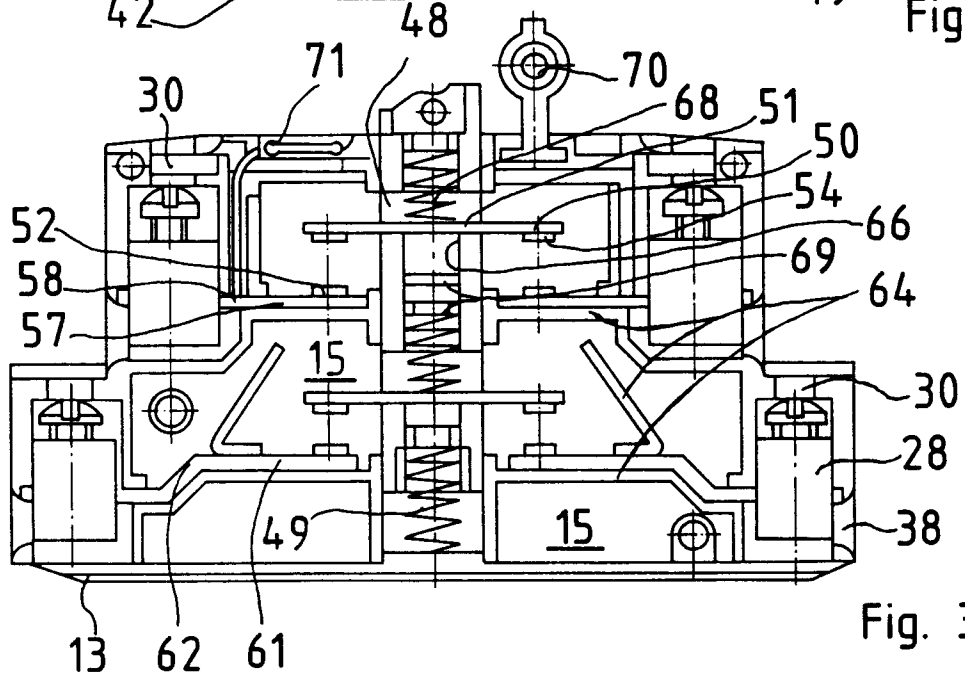


Fig. 3

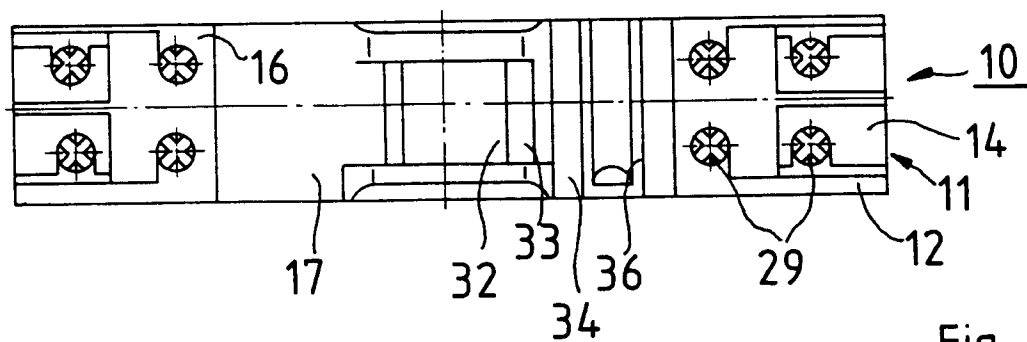


Fig. 4

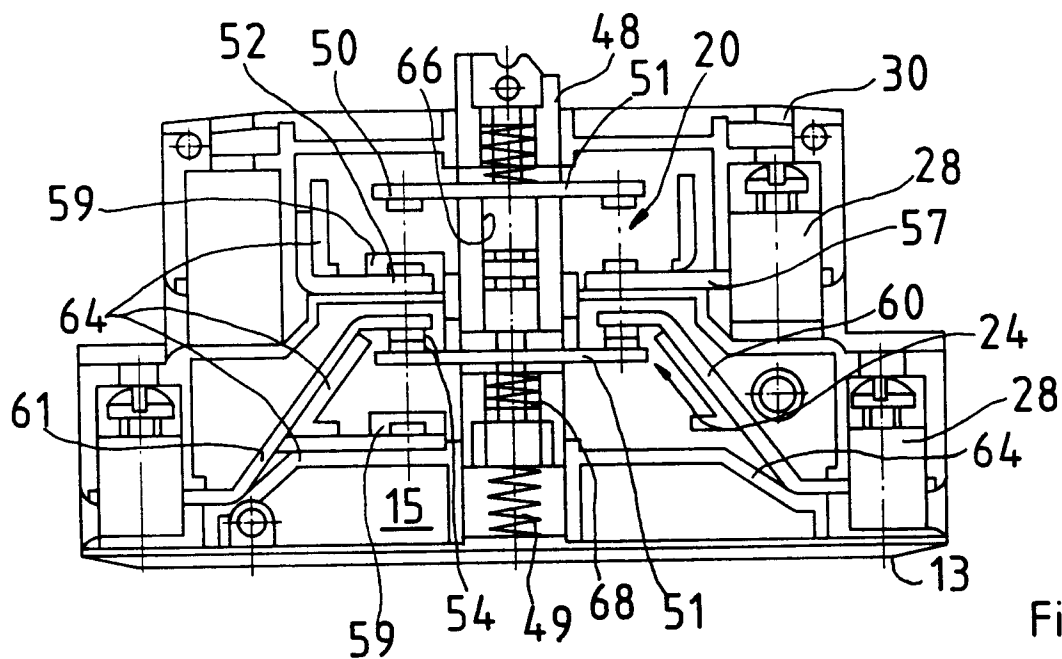


Fig. 5

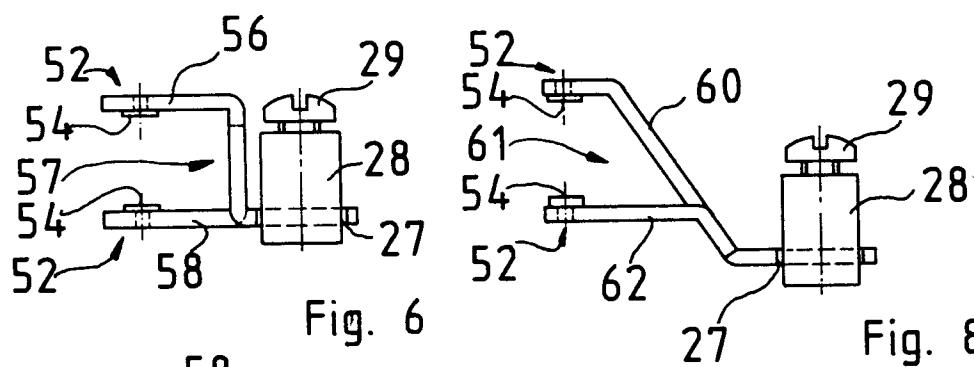


Fig. 6



Fig. 8

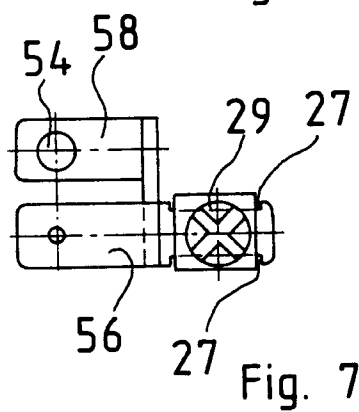


Fig. 7

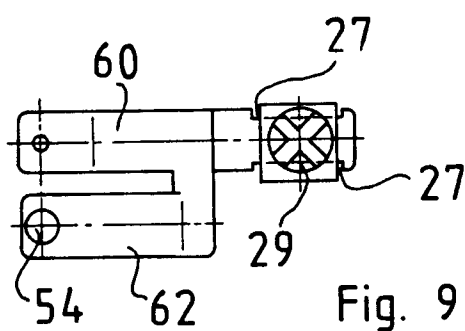


Fig. 9