

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 496 212 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **92100245.7**

51 Int. Cl.⁵: **H01H 5/06, H01H 3/30,
H01H 33/40**

22 Anmeldetag: **09.01.92**

30 Priorität: **25.01.91 DE 4102144**

71 Anmelder: **JEAN MÜLLER GmbH
ELEKTROTECHNISCHE FABRIK
Friedrichstrasse 21
W-6228 Eltville/Rhein 1(DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.07.92 Patentblatt 92/31

72 Erfinder: **Der Erfinder hat auf seine Nennung
verzichtet**

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

74 Vertreter: **Ouermann, Helmut, Dipl.-Ing.
Postfach 6145 Gustav-Freytag-Strasse 25
W-6200 Wiesbaden(DE)**

54 **Schaltwerk für einen elektrischen Schalter.**

57 Die Erfindung betrifft ein Schaltwerk für einen elektrischen Schalter mit einer vom Benutzer unabhängigen Betätigung der Schaltkontakte des Schalters.

Das Schaltwerk ist gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- einen Schalthebel, der drehfest mit einer Schaltbüchse zusammenwirkt und über einen Teilkreis schwenkbar ist,
- eine Schaltwelle (22), die formschlüssig bei einem Spiel in Umfangsrichtung mit der Schaltbüchse zusammenwirkt,
- einen Federträger, der formschlüssig bei einem Spiel in Umfangsrichtung mit der Schaltbüchse zusammenwirkt,
- mindestens eine Feder, die den Federträger beaufschlagt, wobei die Feder während der Drehung des Federträgers überschnappt und bis zu deren Überschnapppunkt die Schaltbüchse entgegen der Drehrichtung des Schalthe-

bels beaufschlagt und ab deren Überschnapppunkt in Drehrichtung des Schalthebels,

- einen unter Federvorspannung stehenden Kniehebel (29) zur Betätigung des Schalters, wobei die Schaltwelle formschlüssig bei einem Spiel in Umfangsrichtung mit einem Hebelarm des Kniehebels zusammenwirkt und der Kniehebel während der Drehung der Schaltwelle zur Auslösung des Schaltvorganges überschnappt.

Bei dem erfindungsgemäßen Schaltwerk wird über den Schalthebel, die Schaltbüchse und die Schaltwelle der Kniehebel bis zum Überschnapppunkt bewegt. Nachdem er diesen überschreitet hat, entspannt er sich aufgrund der auf ihn ausgeübten Federkraft und löst den Schaltvorgang aus. Gleichzeitig bewirkt die auf den Federträger ausgeübte Federkraft, daß der Schalthebel in seine die Schaltposition des Kniehebels repräsentierende Schaltstellung überführt wird.

EP 0 496 212 A1

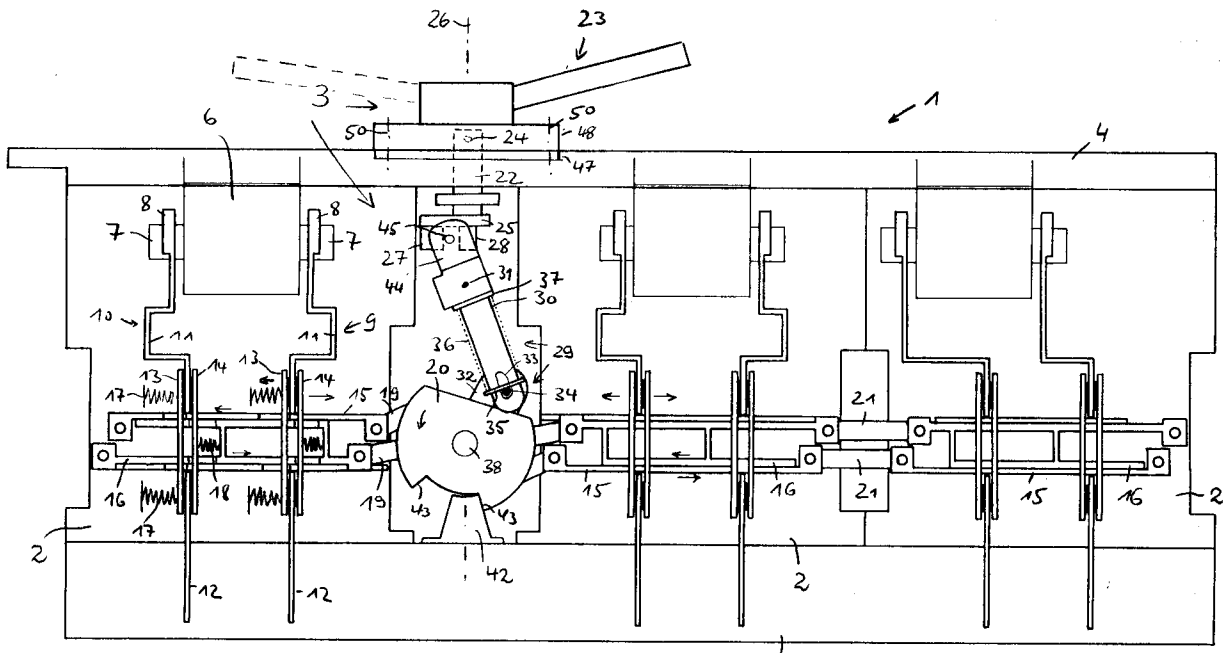


Fig. 1

Die Erfindung betrifft ein Schaltwerk für einen elektrischen Schalter, mit einem vom Betätiger unabhängigen Schaltverhalten der Schaltkontakte des Schalters. Ein derartiges Schaltwerk ist aus der DE-AS 1 021 053 bekannt.

Es sind beispielsweise Schaltwerke für Sicherungslastschalter bekannt, bei denen das Schalten unter Kraftschluß erfolgt. Die Schaltwerke werden üblicherweise mittels eines Schalthebels betätigt, der zum Schalten um einen Winkel von ungefähr 90° verschwenkt wird. Es sind Schaltwerkkonstruktionen bekannt, bei denen der Schalthebel nach dem Einschalten des Sicherungslastschalters in der Einschaltstellung verbleibt oder aber solche bei denen er automatisch in seine Ausgangsstellung zurückgeführt wird, so daß der Schaltzustand EIN bzw. AUS nur bedingt als eine optische Anzeige erkennbar ist.

Sicherungslastschalter finden in Leistenform Verwendung, wobei in aller Regel die schmalen Sicherungslastschaltleisten unmittelbar benachbart zueinander angeordnet sind. Bei einer Schwenkbewegung des Schalthebels aus der ausgeschalteten Stellung, in der der Schalthebel mit der Längsachse der Leiste fluchtet, in die eingeschaltete Stellung, in der er senkrecht zu dieser steht und in dieser verbleibt, ist der Nachteil zu verzeichnen, daß die Nachbarleiste vom Schalthebel überdeckt wird, so daß ihre Zugänglichkeit behindert ist. Bei einer Schwenkbewegung des Schalthebels in der Hauptebene der Leiste hingegen steht der Schalthebel bei eingeschaltetem Zustand des Sicherungslastschalters nach vorne vor. Bei beiden genannten Varianten steht der guten Erkennbarkeit des Schaltzustandes des Sicherungslastschalters die mangelnde Bedienungsfreundlichkeit entgegen.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Schaltwerk für einen elektrischen Schalter mit einer vom Benutzer unabhängigen Betätigung der Schaltkontakte zu schaffen. Eine bevorzugte Weiterbildung soll bei einem Sicherungslastschalter dessen optimale Zugänglichkeit des in beiden Schaltstellungen bei unterschiedlicher Position des Schalthebels sicherstellen.

Das erfindungsgemäße Schaltwerk für einen elektrischen Schalter ist gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- einen Schalthebel, der drehfest mit einer Schaltbüchse zusammenwirkt und über einen Teilkreis schwenkbar ist,
- eine Schaltwelle, die formschlüssig bei einem Spiel in Umfangsrichtung mit der Schaltbüchse zusammenwirkt,
- einen Federträger, der formschlüssig bei einem Spiel in Umfangsrichtung mit der Schaltbüchse zusammenwirkt,
- mindestens eine Feder, die den Federträger beaufschlagt, wobei die Feder während der

Drehung des Federträgers überschnappt und bis zu deren Überschnapppunkt die Schaltbüchse entgegen der Drehrichtung des Schalthebels beaufschlagt und ab deren Überschnapppunkt in Drehrichtung des Schalthebels,

- einen unter Federvorspannung stehenden Kniehebel zur Betätigung des Schalters, wobei die Schaltwelle formschlüssig bei einem Spiel in Umfangsrichtung mit einem Hebelarm des Kniehebels zusammenwirkt und der Kniehebel während der Drehung der Schaltwelle zur Auslösung des Schaltvorganges überschnappt.

Bei dem erfindungsgemäßen Schaltwerk wird bei einer Schwenkbewegung des Schalthebels, beispielsweise aus der AUS-Stellung des Schalters, die Schaltbüchse entsprechend mitgenommen. Dies hat zur Folge, daß die Schaltwelle von der Schaltbüchse mitgenommen, das heißt gleichfalls geschwenkt wird. Die Schaltwelle kann dabei unmittelbar in der AUS-Stellung des Schalthebels und der Schaltbüchse sich in Formschluß mit der Schaltbüchse befinden oder aber auch erst nach einer gewissen Schwenkung der Schaltbüchse in Anlage mit einem Schaltbüchsenanschlag gelangen, der die Schaltwelle mitnimmt. Bevorzugt befindet sich die Schaltwelle aber bereits in der AUS-Stellung von Schalthebel und Schaltbüchse in Formschluß mit der Schaltbüchse. Aufgrund des Formschlusses zwischen der Schaltbüchse und dem Federträger wirkt die diesen beaufschlagende Feder entgegen der Schwenkbewegung des Schalthebels. Das Spiel zwischen der Schaltbüchse und dem Federträger ist zweckmäßig so gewählt, daß die Feder unmittelbar nach Einleitung der Schwenkbewegung in den Schalthebel aus der AUS-Stellung vorgespannt wird. Es kann jedoch auch gleichfalls zunächst ein gewisses Spiel zwischen dem Federträger und der Schaltbüchse zu überbrücken sein, ehe der Formschluß zwischen Federträger und Schaltbüchse erfolgt und damit die Feder vorgespannt wird. Infolge des Formschlusses von Schaltbüchse und Schaltwelle wird diese verschwenkt, so daß der eine Hebelarm des Kniehebels mitgenommen wird. Es wird in diesem Zusammenhang als vorteilhaft erachtet, wenn der Formschluß zwischen der Schaltbüchse und dem Schalthebel erst nach Erreichen eines gewissen Schwenkwinkels des Schalthebels aus seiner AUS-Stellung erreicht wird. Dies ermöglicht es, in einer Zwischenstellung des Schalthebels einen Deckel des elektrischen Schalters, insbesondere Sicherungslastschalters zu öffnen bzw. zu schließen, beispielsweise um nach dem Öffnen des Deckels eine Sicherung auszutauschen. Sobald der Formschluß zwischen der Schaltbüchse und der Schaltwelle hergestellt ist, wird die Schaltwelle entsprechend

der weiteren Schwenkbewegung des Schalthebels mitgenommen und es kann der eine Hebelarm des Kniehebels bis zur Überschnappstellung des Kniehebels verschwenkt werden. In diesem Zusammenhang wird es als vorteilhaft angesehen, wenn die formschlüssige Verbindung der Schaltwelle mit dem einen Hebelarm des Kniehebels erst nach dem Verschwenken der Schaltwelle um einen gewissen Winkelbereich aus ihrer Ausgangsstellung erfolgt. - Nachdem der Überschnappunkt des Kniehebels erreicht ist, wird er von der ihm zugeordneten Feder schlagartig in seine andere Endlage überführt. Diese schlagartige Positionsänderung des Kniehebels löst die Schalterbetätigung aus, wobei die Schaltkontakte des Schalters unmittelbar oder auch mittelbar vom Kniehebel beaufschlagt werden können. Wichtig ist der Zusammenhang des Entspannvorganges des Kniehebels in Bezug zum Entspannvorgang der dem Federträger zugeordneten Feder, die in etwa bei Erreichen des Überschnapppunktes des Kniehebels ihre Totpunkt-lage erreicht. Überschreitet der Kipphebel seine Überschnappstellung, bevor der Schalthebel die Feder ihre Totpunkt-lage überführt hat, führt dies dazu, daß der eine Hebel des Kniehebels das Umfangsspiel der Schaltwelle überbrückt und diese im bisherigen Drehsinn weiterbewegt und damit auch die Schaltbüchse und den Federträger. Entweder führt diese beschriebene Bewegung während der Entspannung des mittels Feder vorgespannten Kniehebels zum Überschreiten des Totpunktes der dem Federträger zugeordneten Feder oder aber es ist das Schaltwerk von vorneherein so ausgelegt, daß der Totpunkt der Feder mit dem Überschnapppunkt des Kniehebels zusammenwirkt. In beiden Fällen führt die Entspannung der Feder dazu, daß der Federträger vom eingenommenen Anschlag gegen den anderen das Spiel in Drehrichtung begrenzenden Anschlag zur Schaltbüchse bewegt wird, mit der Folge, daß die Schaltbüchse und damit der Schalthebel mittels der Feder in die Endlage, die der EIN-Stellung entspricht, verschwenkt werden. - Der Schaltvorgang von der EIN-Stellung des Schalters in dessen AUS-Stellung erfolgt im umgekehrten Sinne.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß der Schalthebel um einen Winkel von 180° schwenkbar ist. Eine derartige Ausbildung bietet sich insbesondere bei Sicherungslastschaltern in Leistenbauform an, so daß der Schalthebel in beiden Schaltstellungen in Längsrichtung der Leiste orientiert ist und benachbarte Sicherungslastschaltleisten frei zugänglich bleiben.

Vorteilhaft ist der Schalthebel in seinen beiden Endlagen festgelegt und es sind Anschläge zum Begrenzen von dessen Schwenkwinkel vorgesehen. Hierzu kann mit der Schaltbüchse ein Schaltknebel fest verbunden sein, der den Schalthebel drehfest

aufnimmt, wobei ein Nocken des Schalthebels in seinen Drehendlagen in Ausnehmungen des Gehäuses eingreift und den Schalthebel dreh-sichert, sowie bei angehobenem Schalthebel aus der Ausnehmung gelangt und ein Verschwenken der Schaltbüchse mittels des Schalthebels gestattet. Die Schaltbüchse durchsetzt dabei vorteilhaft eine Gehäusewandung des Schaltwerkes, Anschläge in der Gehäusewandung und an der Schaltbüchse werden in den beiden Drehendlagen des Schalthebels wirksam.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung weist die Schaltbüchse zwei diametrale Führungszapfen auf, wobei jeder Führungszapfen in eine sich über einen Teilkreis erstreckende Umfangsnut des Federträgers eingreift. Die Schaltbüchse sollte relativ zum Federträger um einen Winkel von etwa 120° drehbar sein. Bevorzugt weist die Schaltbrücke eine Ausnehmung auf, mit einem rotationssymmetrischen inneren Ausnehmungsbereich sowie zwei diametral zu diesen angeordneten kreissektorförmigen, äußeren Ausnehmungsbereichen, wobei der innere Ausnehmungsbereich der Aufnahme eines rotationssymmetrischen Teiles der Schaltwelle dient, sowie ein beidseitig radial zum rotationssymmetrischen Teil angeordneter Zapfenteil der Schaltwelle in die äußeren Umfangsbereiche eingreift. Die Schaltwelle weist damit im Bereich ihres der Schaltbrücke zugewandten Endes einen sich senkrecht zu deren Drehachse erstreckenden Knebel auf, der mit den äußeren diametral angeordneten Ausnehmungsbereichen zusammenwirkt und über diese das Drehmoment in die Schaltwelle bzw. die Schaltbrücke eingeleitet wird. Die Schaltwelle sollte relativ zur Schaltbrücke um einen Winkel von etwa 90° drehbar sein.

Zweckmäßig ist der Federträger mit einer der Querschnittsform der Schaltwelle entsprechenden Ausnehmung ausgebildet, mit der der mit der Schaltbüchse zusammenwirkende Teil der Schaltwelle in einer Zwischenstellung im äußeren Ausnehmungsbereich fluchtet. Diese Ausgestaltung weist den besonderen Vorteil auf, daß in der Zwischenstellung das in den Raum zwischen der Schaltbüchse und den Federträger hineinragende Ende montiert bzw. demontiert werden kann. Es ergibt sich so eine erhöhte Montagesicherheit. Vorteilhaft weist der Federträger zwei diametral angeordnete Lagerzapfen auf, wobei jeder Lagerzapfen eine sich radial zu diesem erstreckende Führungsstange schwenkbar aufnimmt, die mit ihrem freien Ende eine Führungsausnehmung im Gehäuse durchsetzt, wobei die jeweilige Führungsstange durch die zugeordnete, als Druckfeder ausgebildete Feder gesteckt ist und die Feder sich am Gehäuse und an der Führungsstange abstützt. Beide Federn wirken so auf den Federträger, daß sie diesen mit

einem Moment in gleicher Drehrichtung beaufschlagen.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß das dem Schalthebel abgewandte Ende der Schaltwelle zwei exzentrisch angeordnete Schaltzapfen aufweist, die zwischen sich mit Spiel in Umfangsrichtung einen parallel zur gehäusefesten Lagerachse des Kniehebels angeordneten Bolzen einschließen, wobei der eine Hebelarm des Kniehebels als aus zwei Hebelästen gebildete Schwinge ausgebildet ist, und der Bolzen die den beiden Schaltzapfen zugewandten Enden der Schwinge verbindet. Die beiden Schaltzapfen sind vorteilhaft konzentrisch zur Drehachse der Schaltwelle angeordnet und schließen einen Kreis-sektor von etwa 90° miteinander ein, ferner erfolgt das Kippen des Kniehebels bei einer Drehung der Drehachse von etwa 60 bis 70° .

Konstruktiv ist der Kniehebel vorteilhaft so ausgebildet, daß dessen einer Hebelarm um eine gehäusefeste Achse schwenkbar ist. Das der Schaltwelle abgewandte Ende des Hebelarmes ist mit dem anderen Hebelarm des Kniehebels gelenkig verbunden, dessen dem Verbindungsgelenk abgewandtes Ende um eine zur gehäusefesten Achse des einen Hebelarmes parallele gehäusefeste Achse schwenkbar ist. Ferner ist zur gelenkigen Verbindung der beiden Hebelarme der eine Hebelarm in dessen Längsrichtung mit einem Langloch versehen, das ein Zapfen des anderen Hebelarmes durchsetzt. Ein Druckring umschließt den einen Hebelarm und liegt am Zapfen an, ferner ist eine Druckfeder vorgesehen, die sich auf der dem Zapfen abgewandten Seite am Druckring sowie einem schaltwellenseitigen Ansatz des einen Hebelarmes abstützt. Statt einer festen Verbindung des Zapfens mit dem anderen Hebelarm kann dieser auch das relativ lange Langloch in einem Hebelarm und ein senkrecht zur Längserstreckung des anderen Hebelarm in dieses eingebrachtes relativ kurzes Langloch axial festgelegt durchsetzen, was den Kippunkt des Kniehebels optimiert. Der eine Hebelarm sollte um einen Winkel von etwa 40 bis 45° und der andere Hebelarm um einen Winkel von etwa 70 bis 80° schwenkbar sein.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß der andere Hebelarm formschlüssig bei einem Spiel in Umfangsrichtung mit einem im Gehäuse drehbar gelagerten Rotor zusammenwirkt, dessen Drehachse mit der gehäusesseitigen Drehachse des anderen Hebels zusammenfällt, wobei der Schwenkbereich des Rotors durch zwei Anschläge begrenzt ist. Der Rotor dient dem Zweck, den eigentlichen Schaltvorgang auszulösen, das heißt es erfolgt das Schalten nur mittelbar über den Kniehebel.

Zweckmäßig beträgt der Schwenkwinkel des Rotors etwa 35° . Im Zusammenhang mit der Ver-

wendung eines Rotors zum Auslösen der Schaltung wird es als vorteilhaft angesehen, wenn am Umfangsbereich des über den Teilkreis drehbaren Rotors auf einer Rotorseite zwei Verbindungsstangen angelenkt sind, sowie zwei parallel zueinander angeordnete, in deren Längsrichtung verschiebbare Betätigungsschieber vorgesehen sind. Jeweils ein Betätigungsschieber ist an dem anderen Ende der jeweiligen Verbindungsstange angelenkt und nimmt eine Kontaktbrücke zum Verbinden mit einem Strompfad auf. Die Verbindungsstangen sind derart am Rotor angelenkt, daß die Kontaktbrücken bei einer Bewegung des Rotors über den Teilkreis gegenläufige Bewegungen bezüglich desselben Strompfades ausführen.

Weitere Merkmale der Erfindung sind in der Beschreibung der Figuren dargestellt, wobei bemerkt wird, daß alle Merkmale sowie Kombinationen von Merkmalen erfindungswesentlich sind.

In den Figuren ist die Erfindung anhand einer Ausführungsform dargestellt, ohne auf diese beschränkt zu sein. Es stellt dar:

Figur 1

eine schematische Seitenansicht eines elektrischen Sicherungslastschalters in Leistenbauweise mit dem erfindungsgemäßen Schaltwerk,

Figur 2

einen Längsmittelschnitt durch den Deckel des Sicherungslastschalters im Bereich des Schalthebels,

Figuren 3a und 3b

räumliche Ansichten der Schaltbüchse von oben (Figur 3a) bzw. unten (Figur 3b),

Figuren 4a und 4b

räumliche Ansichten des Federträgers von oben (Figur 4a) bzw. unten (Figur 4b),

Figur 5

eine räumliche Ansicht der Führungsstange, Figuren 6a und 6b

räumliche Ansichten des Schaltknaufes von oben (Figur 6a) und unten (Figur 6b),

Figuren 7a und 7b

räumliche Ansichten des Schalthebels von oben (Figur 7a) und unten (Figur 7b),

Figuren 8a,8b,8c,8d

das Schaltwerk in unterschiedlichen Stellungen des Kniehebels und des Rotors, Figuren 9a,9b,9c,9d

für die Schaltstellung nach den Figuren 8a bis 8d entsprechende Schaltstellungen der beiden Schaltzapfen der Schaltwelle und des mit diesen zusammenwirkenden Bolzens der Kniehebelschwinge, Figuren 10a, 10b, 10c, 10d, 10e

einen Schaltzyklus des Schaltwerkes zwischen der AUS-Stellung und der EIN-Stellung zur Verdeutlichung des Zusammenwirkens der Schaltbüchse, des Federträgers und der Schaltwelle.

Die in Figur 1 gezeigte elektrische Sicherungs-
lastschaltleiste 1 besteht aus drei Schaltermo-
dulen 2, die über ein zwischen zwei Schaltermo-
dulen 2 angeordnetes gemeinsames Schaltwerk 3 betätig-
bar sind. Die Schaltermodule 2 und das Schaltwerk 3
sind mit einem Deckel 4 und einem Bodenteil 5
verbunden, die sich über die gesamte Leistenlänge
erstrecken. Jeder Schaltermodul 2 weist einen NH-
Sicherungseinsatz 6 mit zwei Kontaktmessern 7
auf, die in Lyrakontakte 8 eingesteckt sind. Die
Leitungen 9 und 10 führen Strom zum Sicherungs-
einsatz 6 bzw. von diesem weg. Jede Leitung 9
bzw. 10 weist zwei voneinander getrennte, fest
angeordnete Kontaktbahnen 11 und 12 auf, sowie
mittels des erfindungsgemäßen Schaltwerks von-
einander weg bzw. aufeinander zu bewegliche Kon-
taktbrücken, die in ihrer in Figur 1 gezeigten
Schaltstellung die beiden zugeordneten Kontakt-
bahnen 11 und 12 verbinden, es sind ferner zwei
parallel zueinander angeordnete und ihrer Längser-
streckung entgegengesetzt bewegliche Betäti-
gungsschieber 15 und 16 vorgesehen. Der eine
Betätigungsschieber 15 weist axial verschieblich in
diesem die beiden Kontaktbrücken 13 auf, die je-
weils mittels zweier Federn 17 in Schließstellung
vorgespannt sind. Der andere Betätigungsschieber
16 nimmt axial verschieblich die beiden anderen
Kontaktbrücken 14 auf, jede dieser Kontaktbrücken
14 ist mittels einer Feder 18 in ihre Schließstellung
vorgespannt, in der sie diametral zur anderen zu-
geordneten Kontaktbrücke 13 an den Kontaktbah-
nen 11 und 12 zu liegen kommt. Die Federn 17
und 18 und die Führungsspalte der Kontaktbrücken
13 und 14 in den Betätigungsschiebern 15 und 16
sind der Einfachheit halber nur in dem in Figur 1
links gezeigten Schaltermodul 2 verdeutlicht. Die
anderen Schaltermodule 2 sind diesbezüglich spie-
gelbildlich ausgebildet. Wie der Figur 1 darüber
hinaus zu entnehmen ist, sind die Betätigungs-
schieber 15 und 16 der beiden dem Schaltwerk 3
benachbarten Schaltermodule 2 über Verbindungs-
stangen 19 mit einem Rotor 20 gelenkig verbun-
den. Die Betätigungsschieber 15 und 16 der bei-
den unmittelbar benachbarten Schaltermodule 2
sind gleichfalls über Verbindungsstangen 21 gelen-
kig miteinander verbunden.

Im Bereich des Schaltwerkes 3 durchsetzt eine
Schaltwelle 22 den Deckel 4. Die Schaltwelle 22 ist
in noch zu beschreibender Art und Weise mittels
eines Schalthebels 23 verschwenkbar, das diesem
zugewandte Ende der Schaltwelle 22 ist mit einem
in eine Durchgangsbohrung eingepreßten Zapfen
24 versehen, der sich beidseits der Schaltwelle 22
radial nach außen erstreckt. Das dem Zapfen 24
abgewandte Ende der Schaltwelle 22 weist eine
sich senkrecht zur Schaltwelle 22 erstreckende
kreis-sektor-förmige Platte 24 auf, deren Mittelpunkt
mit der Drehachse 26 der Schaltwelle 22 zusam-

menfällt (siehe für die nachfolgende Beschreibung
auch die Darstellung der Figur 9). Im Umfangsbe-
reich weist die kreissektor-förmige Platte 25 zwei
exzentrisch angeordnete Schaltzapfen 27 und 28
auf, die auf den Rotor 20 zu gerichtet sind. Mit
dem Rotor 20 und der Schaltwelle 22 wirkt ein
Kniehebel 29 zusammen (siehe zur nachfolgenden
Beschreibung auch die Figur 8). Ein Hebelarm 30
des Kniehebels 29 ist um eine gehäusefeste Achse
31 im Schaltwerk 3 gelagert. Das der Schaltwelle
22 abgewandte Ende des Hebelarms 30 ist mit
dem anderen Hebelarm 32 des Kniehebels 29 ge-
lenkig verbunden, indem der Hebelarm 30 in des-
sen Längsrichtung mit einem relativ langen Lang-
loch 33 versehen ist. Der andere Hebelarm 32 ist
senkrecht zu dessen Längsrichtung mit einem rela-
tiv kurzen Langloch 46 versehen. Ein Zapfen 54 mit
verdickten Enden durchsetzt beide Langlöcher 33
und 46, womit die beiden Hebelarme gelenkig mit-
einander verbunden sind. Ein Druckring 35 um-
schließt den Hebelarm 30 und liegt am Zapfen 34
an. Eine Druckfeder 36 stützt sich auf der dem
Zapfen 34 abgewandten Seite am Druckring 35
und einem schaltwellenseitigen Ansatz 37 des He-
belarms 30 ab. Das dem Zapfen 34 abgewandte
Ende des Hebelarms 32 ist um eine Achse 38, die
auch die Drehachse für den Rotor 20 darstellt,
schwenkbar. Dieses Ende des Hebelarms 32
durchsetzt eine sektor-förmige Ausnehmung 39 im
Rotor 20, die in Schwenkrichtung des Rotors 20
durch zwei Anschläge 40 und 41 begrenzt ist.
Diese erlauben eine Schwenkbewegung des Hebel-
armes 32 relativ zum Rotor 20 um einen Winkel
von etwa 35°. Der Schwenkbereich des Rotors 20
ist auf etwa 35° beschränkt, indem ein gehäusefe-
ster Anschlag 42 in den Weg zweier Vorsprünge
43 des Rotors 20 ragt. Der der Schaltwelle 22
zugewandte Hebelarmbereich 44 ist als aus zwei
Hebelarmen gebildete Schwinge ausgebildet, des-
sen freie Enden ein Bolzen 45 verbindet, der den
Raum zwischen den beiden Schaltzapfen 27 und
28 der Schaltwelle 22 durchsetzt.

Hinsichtlich der nachfolgenden Beschreibung
der im Deckelbereich des Schaltwerkes 3 angeord-
neten Bauteile wird auf die Darstellung der Figuren
2 bis 7 und 10 verwiesen.

Die Figur 2 zeigt einen Gehäuseboden 47 und
einen in diesen einsetzbaren Gehäusedeckel 48,
wobei der Gehäusedeckel 48 mit sich über den
Gehäuseboden 47 außen erstreckenden Flanschans-
ätzen 49 versehen ist. In der in der Figur 2
gezeigten ineinandergesteckten Stellung von Ge-
häuseboden 47 und Gehäusedeckel 48 ist das
Gehäuse in eine Ausnehmung im Deckel 4 einsetz-
bar, so daß die beiden Flanschansätze 49 auf der
Deckeloberfläche aufliegen. Mit der Bezugsziffer 50
sind in Figur 1 Schraubstellen verdeutlicht, im Be-
reich derer die Verbindung des Gehäusedeckels 48

und damit des Gehäusebodens 47 mit dem Deckel 4 erfolgt. Der Darstellung der Figur 2 ist zu entnehmen, daß eine Schaltbüchse 51 vom Gehäusedeckel 48 aufgenommen wird, die mit einem Federträger 52 zusammenwirkt. Die Schaltbrücke 51 ist zwischen zwei Anschlägen 53 um 180° im Gehäusedeckel 48 drehbar und weist auf ihrer dem Gehäuseboden 47 zugewandten Seite zwei diametrale auf dem Schaltbüchsendurchmesser angeordnete Führungszapfen 54 und 55 auf, wobei jeder Führungszapfen 54 bzw. 55 in eine sich über einen Teilkreis erstreckende Umfangsnut 56 bzw. 57 des Federträgers 52 eingreift. Der Bogen der jeweiligen Umfangsnut 56 bzw. 57 ist so bemessen, daß die Schaltbüchse 51 relativ zum Federträger 52 um einen Winkel von etwa 120° drehbar ist. Wie weiterhin in den Figuren 3 und 4 zu entnehmen ist, weist die den Umfangsnuten 56 und 57 und somit der Schaltbüchse 51 abgewandte Seite zwischen den benachbarten Enden der Umfangsnuten 56 und 57 zwei diametral angeordnete, mit dem Federträger 52 verbundene Lagerzapfen 58 und 59 auf, zwischen denen eine Ausnehmung 60 im kreisscheibenförmigen Federträger 52 angeordnet ist. Die Ausnehmung 60 besitzt einen rotationssymmetrischen inneren Ausnehmungsbereich 61 sowie von diesem ausgehende, zu den Lagerzapfen 58 und 59 gerichtete schlitzförmige Ausnehmungsbereiche 62. Der Querschnitt der Ausnehmung 60 entspricht dem Querschnitt der Schaltwelle 22 mit dem diese senkrecht durchsetzenden Zapfen 24, so daß die Schaltwelle 22 bei Deckung mit der Ausnehmung 60 durch diese hindurchführbar ist. Weiterhin weist die Schaltbüchse 51 auf ihrer dem Federträger 52 zugewandten Seite eine Ausnehmung 63 auf, mit einem rotationssymmetrischen inneren Ausnehmungsbereich 64 sowie zwei diametral zu diesem angeordneten kreissektorförmigen, äußeren Ausnehmungsbereichen 65, wobei der innere Ausnehmungsbereich 64 der Aufnahme des rotationssymmetrischen Teiles der Schaltwelle 22 dient und der beidseitig aus diesem ragende Zapfen 24 in die äußeren Ausnehmungsbereiche 64 eingreift. Das der Schaltbüchse 51 zugewandte Ende der Schaltwelle 22 ist in einer Ausnehmung 66 der Schaltbüchse 51 zusätzlich radial gelagert. Der Sektor der äußeren Ausnehmungsbereiche 65 erstreckt sich über einen solchen Winkel, daß die Schaltwelle 22 relativ zur Schaltbrücke 51 um einen Winkel von etwa 90° drehbar ist. Bezogen auf die Anlage der Schaltwelle 22 an der dessen Drehbewegung entgegen dem Uhrzeigersinn hindernden Wandung 67 des äußeren Ausnehmungsbereiches 65 fluchtet dessen Zapfen 24 mit den beiden Führungszapfen 54 und 55. Bei Anlage des Zapfens 24 an der anderen Wandung 68 liegt der Zapfen 24 in der Flucht des Schalthebels 23. Dieser wird mittels des in den Figuren 6 gezeigten Schaltknebels 69

befestigt, der oben auf die Schaltbüchse 51 aufsteckbar und mit dieser fest verbindbar ist. Hierbei greift ein quer zur Längserstreckung des Schalthebels 23 auf der Unterseite des Schaltknebels 69 angeordneter Ansatz 70 in eine Nut 71 der Schaltbüchse 51 ein, wobei zwei ein Innengewinde aufweisende Zapfen 72 Ausnehmungen 73 im Ansatz 70 durchsetzen und die Teile dort mittels nicht dargestellter Schrauben miteinander verbunden werden. In einer sich radial erstreckenden Ausnehmung 74 im Schaltknebel 69 ist der Schalthebel 23 um eine Achse 75 schwenkbar gelagert, wobei der Schalthebel 23 in kurzem Abstand zur Achse 75 eine Rastnase 76 aufweist, die nur in den beiden um 180° versetzten Schaltstellungen EIN-AUS in zwei entsprechende Ausnehmungen 77 des Gehäusedeckels 48 eingreifen kann.

Wie den Figuren 2, 4 und 5 zu entnehmen ist, ist auf die Lagerzapfen 58 bzw. 59 jeweils eine Führungsstange 78 schwenkbar aufgesteckt, die mit ihrem anderen Ende eine Führungsausnehmung 79 frei durchsetzt. Aus zeichnerischen Gründen ist in Figur 2 nur eine der Führungsstangen und nur der Lagerzapfen 59 gezeigt. Eine Druckfeder 80 stützt sich an einem dem Lagerzapfen 58 bzw. 59 zugewandten erweiterten Abschnitt der Führungsstange 78 und dem Gehäusedeckel 48 im Bereich der Führungsausnehmung 79 ab. Der in seiner Dicke reduzierte, im Querschnitt im wesentlichen T-förmige Bereich der Führungsstange 78 durchsetzt die Druckfeder 80 und führt diese damit. Die Länge der jeweiligen Führungsstange 78 ist so bemessen, daß sie in jeder Betriebsstellung der Lagerzapfen 58 bzw. 59 die Führungsausnehmung 79 durchsetzt.

Nachfolgend sei die Funktionsweise des insoweit beschriebenen Schaltwerkes und darüber hinaus die des elektrischen Sicherungslastschalters in Leistenbauweise beschrieben:

Zum Betätigen des Schalters ist es zunächst erforderlich, den Schalthebel 23 anzuheben, das heißt vom Deckel 4 wegzuschwenken, so daß die Rastnase 76 außer Eingriff mit der zugeordneten Ausnehmung 77 im Gehäusedeckel 48 gelangt. Die kinematischen Verhältnisse der Bauteile im Deckelbereich vor Einleitung einer Schwenkbewegung in den Schalthebel 23 ergeben sich dabei aus der Darstellung der Figur 10a. In dieser Ausgangsstellung, die der Schalterstellung AUS entspricht, fluchtet die in Figur 10a mit der Bezugsziffer 81 bezeichnete Achse mit der Längsachse des Schalthebels 23. Aufgrund der drehfesten Verbindung des Schalthebels 23 mit der Schaltbüchse 51 liegen die beiden Führungszapfen 54 und 55 auf der Längsachse 31. Wegen der mit den Führungsstangen 78 zusammenwirkenden Druckfedern 80 wird dem Federträger 52 ein diesen in der gezeigten Schaltstellung in die AUS-Position vorspannendes

Drehmoment aufgegeben, so daß die Führungszapfen 54 und 55 in Anlage mit dem im Uhrzeigersinn nacheilenden Ende der Umfangsnut 56 bzw. 57 gelangen. In dieser Position befinden sich die Lagerzapfen 58 und 59 nahe ihrem unteren Totpunkt bei nur geringfügig vorgespanntem Zustand der Druckfedern 80. Der Zapfen 24 der Schaltwelle 22 befindet sich in einer Position senkrecht zur Längsachse 81, wobei der Zapfen 24 an der jeweiligen im Uhrzeigersinn nachlaufenden Wandung der Ausnehmung 63, somit der nachlaufenden Wandung 68 anliegt. Der schlitzförmige Ausnehmungsbereich 62 des Federträgers 52 ist im Uhrzeigersinn vorlaufend um einen Winkel von 60° zum Zapfen 24 angeordnet. In der der AUS-Stellung entsprechenden Darstellung nach der Figur 10a befindet sich der Antrieb für das Schaltwerk, das durch die Schaltwelle 23 und die beiden Führungszapfen 54 und 55 repräsentiert wird, in einer definierten Ausgangsstellung von 0° , während sich die den Schaltvorgang repräsentierende Schaltwelle 22 in einer Stellung senkrecht hierzu befindet, wobei die Position des Zapfens 24 der Schaltwelle 22 definitionsgemäß gleichfalls mit 0° bezeichnet werden soll. Figur 10b verdeutlicht, daß bei einer Drehung des Antriebes um 60° der Schalter bei der Stellung 0° verbleibt, allerdings in dieser Position die schlitzförmigen Ausnehmungsbereiche 62 im Federträger 52 mit dem Zapfen 24 der Schaltwelle 22 in Deckung gelangen, so daß die Schaltwelle 22 mit dem Zapfen 24 nunmehr aus dem durch die Schaltbüchse 51 und den Federträger 52 geschaffenen Gebilde herausgezogen bzw. umgekehrt in dieses eingeführt werden könnte. Bei einer Schwenkbewegung des Antriebes um 90° gelangt der Zapfen 24 der Schaltwelle 22 in Anlage mit der Wandung 67 der Ausnehmung 63, so daß bei einem weiteren Verschwenken des Antriebes die Schaltwelle 22 mit verschwenkt wird. Während der Schwenkbewegung des Antriebes werden die Federn 80 stetig stärker vorgespannt. Figur 10d verdeutlicht die kinematischen Verhältnisse bei einer Schwenkung des Antriebes um 150° und einer solchen des Schalters um 60° . In dieser Position des Antriebes fluchten die Lagerzapfen 58 und 59 des Federträgers 52 mit der Längsachse 81, so daß ein weiteres Schwenken des Antriebes zu einem Überschnappen der Führungsstangen 78 führen würde, mit der Folge, daß der Federträger 52 allein aufgrund der entspannenden Wirkung der Federn 80 schlagartig entgegen dem Uhrzeigersinn bewegt würde, wobei die Führungszapfen 54 und 55 außer Anlage mit der Umfangsbegrenzung der Umfangsnuten 56 und 57 gelangen würden.

Die kinematischen Verhältnisse innerhalb des Antriebes werden von denen des Schalters überlagert, die nachfolgende Beschreibung bezieht sich zusätzlich zur Darstellung der Figur 10 auf die der

Figuren 8 und 9. Die Figuren 8a und 9a zeigen für die Schalterstellung 0° , die der Antriebsstellung von 0 bis 90° entspricht, in der diese bezüglich der Schaltwelle 22 als Freilauf wirkt, die Anordnung des Kniehebels 29 und des Bolzens 45 relativ zu den beiden Schaltzapfen 27 und 28. In dieser Stellung liegt der im Uhrzeigersinn vorlaufende Anschlag 42 des Rotors 20 am gehäusefesten Anschlag 42 an, womit sich aufgrund der Anlenkung der Betätigungsschieber 15 und 16 über die Verbindungsstange 19 mit dem Rotor 20 die Kontaktbrücken 13 und 14 in der ausgeschalteten Stellung befinden. Bei dieser Position des Rotors 20 liegt der Hebelarm 32 am Anschlag 41 an, ferner liegt der Bolzen 45 am im Sinne der Drehrichtung der Schaltwelle 22 vorlaufenden Schaltzapfen 27 an. Bei einer Drehung der Schaltwelle 22 und damit des diese radial durchsetzenden Zapfens 24 aus der Position gemäß Figur 10c um einen Winkel von etwa 25° legt sich der Schaltzapfen 28 an den Bolzen 45 an und kann diesen bei der weiteren Schwenkbewegung der Schaltwelle 22 parallel verschieben, bis er den in den Figuren 8b und 9b gezeigten Kippunkt bei etwa 60° erreicht hat. In diesem haben die Hebelarme 30 und 32 des Kniehebels 29 die der Achse 26 entsprechende Kippachse geringfügig überschritten, wobei durch die Bewegung des dem Hebelarm 32 zugeordneten Zapfens 34 im Langloch 33 des anderen Hebelarms 30 die Druckfeder 36 mittels des Druckringes 35 vorgespannt worden ist. Im Kippunkt befindet sich der Rotor 20 in unveränderter Stellung und es liegt der Hebelarm 20 am Anschlag 40 des Rotors 20 an. Nach geringfügigem Überschreiten des Kippunktes entspannt sich die Druckfeder 36 schlagartig und bewegt den Hebelarm 32 zusammen mit dem Rotor 20, so daß dieser nach einer Drehung von etwa 35° in seiner in Figur 8c gezeigten anderen Endstellung mit dem im Uhrzeigersinn nachlaufenden Vorsprung 43 am gehäusefesten Anschlag 42 zur Anlage kommt. Diese Position entspricht der in Figur 1 gezeigten eingeschalteten Stellung der Schaltbrücken 13 und 14. Das Entspannen der Druckfeder 36 nach Überschreiten des Kippunktes bedingt, daß auch der Hebelarm 30 und damit der der Schaltwelle 22 zugeordnete Bolzen 45 verschwenkt wird, so daß dieser vom Schaltzapfen 28 weg auf den anderen Schaltzapfen 27 hinbewegt wird. Im Ausführungsbeispiel ist die Kinematik des Kniehebels 29 bezüglich der Kinematik der dem Schalthebel 23 zugeordneten Deckelbauteile so ausgelegt, daß der Kippunkt des Kniehebels 29 gemäß der Darstellung der Figuren 8b und 9b mit dem Überschnappunkt der mittels der Druckfedern 80 beaufschlagten Führungsstangen 78 zusammenfällt. Dies führt dazu, daß gleichzeitig mit dem Auslösen des Schaltvorganges mittels des Kniehebels 29 auch der Federträger 52 schlagartig

in Antriebsrichtung weiterbewegt wird, so daß die mit der Schaltbüchse 51 verbundenen Führungszapfen 54 und 55 in den Umfangsnuten 56 und 57 gegen die entgegen dem Uhrzeigersinn betrachtet nachlaufenden Begrenzungen dieser Umfangsnuten 56 und 57 bewegt werden und der Federträger 52 während der Endphase der Entspannung der Druckfedern 80 die Schaltbüchse 51 und damit den Schalthebel 23 in dessen Antriebsstellung von 180° mitnimmt, was in Figur 10e durch die Position der Führungszapfen 54 und 55 verdeutlicht ist, die auf der Längsachse 81 zu liegen kommen. Über die Bewegung der Schaltbüchse 51 wird auch der Zapfen 24 und damit die Schaltwelle 22 in die Schalterstellung 90° mitgenommen, was einerseits aus der Darstellung der Figur 10e und der der Figuren 9d zu entnehmen ist.

Das erfindungsgemäße Schaltwerk gestattet damit ausschließlich eine vom Benutzer unabhängige Betätigung der Schaltkontakte 13 und 14. Über eine deckelseitige Kinematik wird eine Bewegung auf ein Zwischenglied, vorliegend den Kniehebel 29 aufgebracht, das nach Erreichen des Kippunktes den Schaltvorgang unabhängig von einer Beaufschlagung des Schalthebels 23 auslöst. Andererseits führt das Überschnappen eines dem Schalthebel 23 zugeordneten Stellgliedes, vorliegend der mittels der Druckfedern 80 vorgespannten Führungsstangen dazu, daß der Schalthebel nach dem unabhängigen Schalten des Sicherungslastschalters zwangsläufig in seine den eingeschalteten Zustand repräsentierende Position gedrückt wird. - Der Schaltvorgang von der EIN-Stellung in die AUS-Stellung erfolgt umgekehrt zu dem vorstehend beschriebenen.

Die Erfindung ist nicht darauf beschränkt, daß der Kippunkt des Kniehebels 29 mit dem Überschnappunkt der Führungsstangen 78 zusammenfällt. Es muß nur gewährleistet sein, daß mittels der Schaltwelle 22 der Kniehebel 29 bis zum Erreichen seines Kippunktes beaufschlagbar ist. Da der Formschluß zwischen der Schaltwelle 22 und dem Schalthebel 23 nach Überschreiten des Überschnappunktes der Führungsstangen 28 aufgehoben ist, kann der Überschnappunkt auch später als der Kippunkt liegen. In diesem Fall beaufschlagt entweder der Schalthebel 23 die Schaltbüchse 51 weiterhin, so daß diese über den Formschluß mit dem Federträger 52 die Führungsstangen 28 über den Kippunkt bewegt oder es wirkt der über den Kippunkt gelangende, sich entspannende Kniehebel mittels des Bolzens 45 auf den der Schaltwelle 22 zugeordneten Schaltzapfen 27, der seinerseits über den Zapfen 24 und die Schaltbüchse 51 auf den Federträger 52 wirkt, der die Führungsstangen 78 über den überschnappunkt bewegt. Grundsätzlich ist es wegen der Trägheit des Systems auch denkbar, daß der Überschnappunkt der Führungs-

stangen 78 einige Winkelgrade vor dem Kippunkt des Kniehebels 29 liegt, so daß bis zum Überführen des Rotors 20 von der ausgeschalteten in die eingeschaltete Stellung der Schalthebel 23 die Führungsstangen 78 in deren Überschnappunkt bewegt hat.

Patentansprüche

1. Schaltwerk für einen elektrischen Schalter, mit einem vom Betätiger unabhängigen Schaltverhalten der Schaltkontakte des Schalters, **gekennzeichnet** durch folgende Merkmale:
 - einen Schalthebel (23), der drehfest mit einer Schaltbüchse (51) zusammenwirkt und über einen Teilkreis schwenkbar ist,
 - eine Schaltwelle (22), die formschlüssig bei einem Spiel in Umfangsrichtung mit der Schaltbüchse (51) zusammenwirkt,
 - einen Federträger (52) der formschlüssig bei einem Spiel in Umfangsrichtung der Schaltbüchse (51) zusammenwirkt,
 - mindestens eine Feder (80), die den Federträger (52) beaufschlagt, wobei die Feder (80) während der Drehung des Federträgers (52) überschnappt und bis zu deren Überschnappunkt die Schaltbüchse (51) entgegen der Drehrichtung des Schalthebels (23) beaufschlagt und ab deren Überschnappunkt in Drehrichtung des Schalthebels (23),
 - einen unter Federvorspannung stehenden Kniehebel (29) zur Betätigung des Schalters, wobei die Schaltwelle (22) formschlüssig mit einem Spiel in Umfangsrichtung mit einem Hebelarm (30) des Kniehebels (29) zusammenwirkt und der Kniehebel (29) während der Drehung der Schaltwelle (22) zur Auslösung des Schaltvorganges überschnappt.
2. Schaltwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schalthebel (23) um einen Winkel von 180° schwenkbar ist.
3. Schaltwerk nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schalthebel (23) in seinen beiden Endlagen festgelegt ist und Anschläge (53) zum Begrenzen von dessen Schwenkwinkel vorgesehen sind.
4. Schaltwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schaltbüchse (51) um den Schwenkwinkel des Schalthebels (23) drehbar in einem Gehäuse (48) des Schaltwerks gelagert ist und zwei diametrale Führungszapfen (54, 55) aufweist, wobei jeder Führungszapfen (54, 55) in eine

sich über einen Teilkreis erstreckende Umfangsnut (56, 57) des Federträgers (52) eingreift.

5. Schaltwerk nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schaltbüchse (51) relativ zum Federträger (52) um einen Winkel von etwa 120° drehbar ist. 5
6. Schaltwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schaltbüchse (51) eine Ausnehmung (63) aufweist, mit einem rotationssymmetrischen inneren Ausnehmungsbereich (64) sowie zwei diametral zu diesem angeordneten kreissektorförmigen, äußeren Ausnehmungsbereichen (65), wobei der innere Ausnehmungsbereich (64) der Aufnahme eines rotationssymmetrischen Teiles der Schaltwelle (22) dient, sowie ein beidseitig radial zum rotationssymmetrischen Teil angeordneter Zapfenteil (24) der Schaltwelle (22) in die äußeren Ausnehmungsbereiche (65) eingreift. 10 15 20
7. Schaltwerk nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schaltwelle (22) relativ zur Schaltbüchse (51) um einen Winkel von etwa 90° drehbar ist. 25
8. Schaltwerk nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Federträger (52) mit einer der Querschnittsform der Schaltwelle (22) entsprechenden Ausnehmung (60) ausgebildet ist, mit der der mit der Schaltbüchse (51) zusammenwirkende Teil der Schaltwelle (22) in einer Zwischenstellung im äußeren Ausnehmungsbereich (62) fluchtet. 30 35
9. Schaltwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Federträger (52) zwei diametral angeordnete Lagerzapfen (58, 59) aufweist, wobei jeder Lagerzapfen (58, 59) eine sich radial zu diesem erstreckende Führungsstange (78) schwenkbar aufnimmt, die mit ihrem freien Ende eine Führungsausnehmung (79) im Gehäuse (48) durchsetzt, wobei die jeweilige Führungsstange (78) durch die zugeordnete, als Druckfeder ausgebildete Feder (80) gesteckt ist und die Feder (80) sich am Gehäuse (48) und an der Führungsstange (78) abstützt. 40 45 50
10. Schaltwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das dem Schalthebel (23) abgewandte Ende der Schaltwelle (22) zwei exzentrisch angeordnete Schaltzapfen (27, 28) aufweist, die zwischen sich mit Spiel in Umfangsrichtung einen paral-

lel zur gehäusefesten Lagerachse (31) des Kniehebels (29) angeordneten Bolzen (45) einschließen, wobei der eine Hebelarm (30) des Kniehebels (29) als aus zwei Hebelästen gebildete Schwinge ausgebildet ist, wobei der Bolzen (45) die den beiden Schaltzapfen (27, 28) zugewandten Enden der Schwinge verbindet.

11. Schaltwerk nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Schaltzapfen (27, 28) konzentrisch zur Drehachse (26) der Schaltwelle (22) angeordnet sind und einen Kreissektor von 90° miteinander einschließen, sowie das Kippen des Kniehebels (29) bei einer Drehung der Drehachse von 60 bis 70° erfolgt. 15 20
12. Schaltwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß der eine Hebelarm (30) des Kniehebels (29) um eine gehäusefeste Achse (31) schwenkbar ist, wobei das der Schaltwelle (22) abgewandte Ende des Hebelarms (30) mit dem anderen Hebelarm (32) des Kniehebels (29) gelenkig verbunden ist, dessen dem Verbindungsgelenk abgewandtes Ende um eine zur gehäusefesten Achse (31) des einen Hebelarms (30) parallele gehäusefeste Achse (38) schwenkbar ist, wobei ferner zur gelenkigen Verbindung der beiden Hebelarme (30, 32) der eine Hebelarm (30) in dessen Längsrichtung mit einem relativ langen Langloch (33) versehen ist und der andere Hebelarm (32) ein senkrecht zu dessen Längsrichtung in diesen eingebrachtes, relativ kurzes Langloch (46) aufweist, sowie ein Zapfen (34) beide Langlöcher (33, 46) axial festgelegt durchsetzt, wobei ferner ein Druckring (35) den einen Hebelarm (30) umschließt und am Zapfen (34) anliegt und eine Druckfeder (36) vorgesehen ist, die sich auf der dem Zapfen (34) abgewandten Seite am Druckring (35) und einem schaltwellenseitigen Ansatz (37) des einen Hebelarms (30) abstützt. 25 30 35 40 45
13. Schaltwerk nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß der eine Hebelarm (30) um einen Winkel von etwa 40 bis 45° und der andere Hebelarm (32) um einen Winkel von etwa 70 bis 80° schwenkbar ist. 50
14. Schaltwerk nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß der andere Hebelarm (32) formschlüssig bei einem Spiel in Umfangsrichtung mit einem im Gehäuse (3) drehbar gelagerten Rotor (20) zusammenwirkt, dessen Drehachse (38) mit der gehäuseseitigen Drehachse (38) des anderen Hebelarmes (32) zusammenfällt, wobei der Schwenkbereich des

Rotors (20) durch zwei Anschläge (43) begrenzt ist.

15. Schaltwerk nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schwenkwinkel des Rotors (20) etwa 35° beträgt. 5
16. Schaltwerk nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß am Umfangsbereich des über den Teilkreis drehbaren Rotors (20) auf einer Rotorseite zwei Verbindungsstangen (19) angelenkt sind, sowie zwei parallel zueinander angeordnete, in deren Längsrichtung verschiebbare Betätigungsschieber (15, 16) vorgesehen sind, wobei jeweils ein Betätigungsschieber (15, 16) an dem anderen Ende der jeweiligen Verbindungsstange (19) angelenkt ist und eine Kontaktbrücke (13; 14) zum Verbinden mit einem Strompfad (9, 10) aufnimmt, sowie die Verbindungsstangen (19) derart am Rotor (20) angelenkt sind, daß die Kontaktbrücken (13, 14) bei einer Bewegung des Rotors (20) über den Teilkreis gegenläufige Bewegungen bezüglich desselben Strompfades (9; 10) ausführen. 10
15
20
25
17. Schaltwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit der Schaltbüchse (51) ein Schaltknebel (69) fest verbunden ist, der den Schalthebel (23) drehfest aufnimmt, wobei ein Nocken (76) des Schalthebels (23) in seinen Drehendlagen in Ausnehmungen (77) des Gehäuses (48) eingreift und den Schalthebel (23) drehsichert, sowie bei angehobenem Schalthebel (23) aus der Ausnehmung (77) gelangt und ein Verschwenken der Schaltbrücke (51) mittels des Schalthebels (23) gestattet. 30
35

40

45

50

55

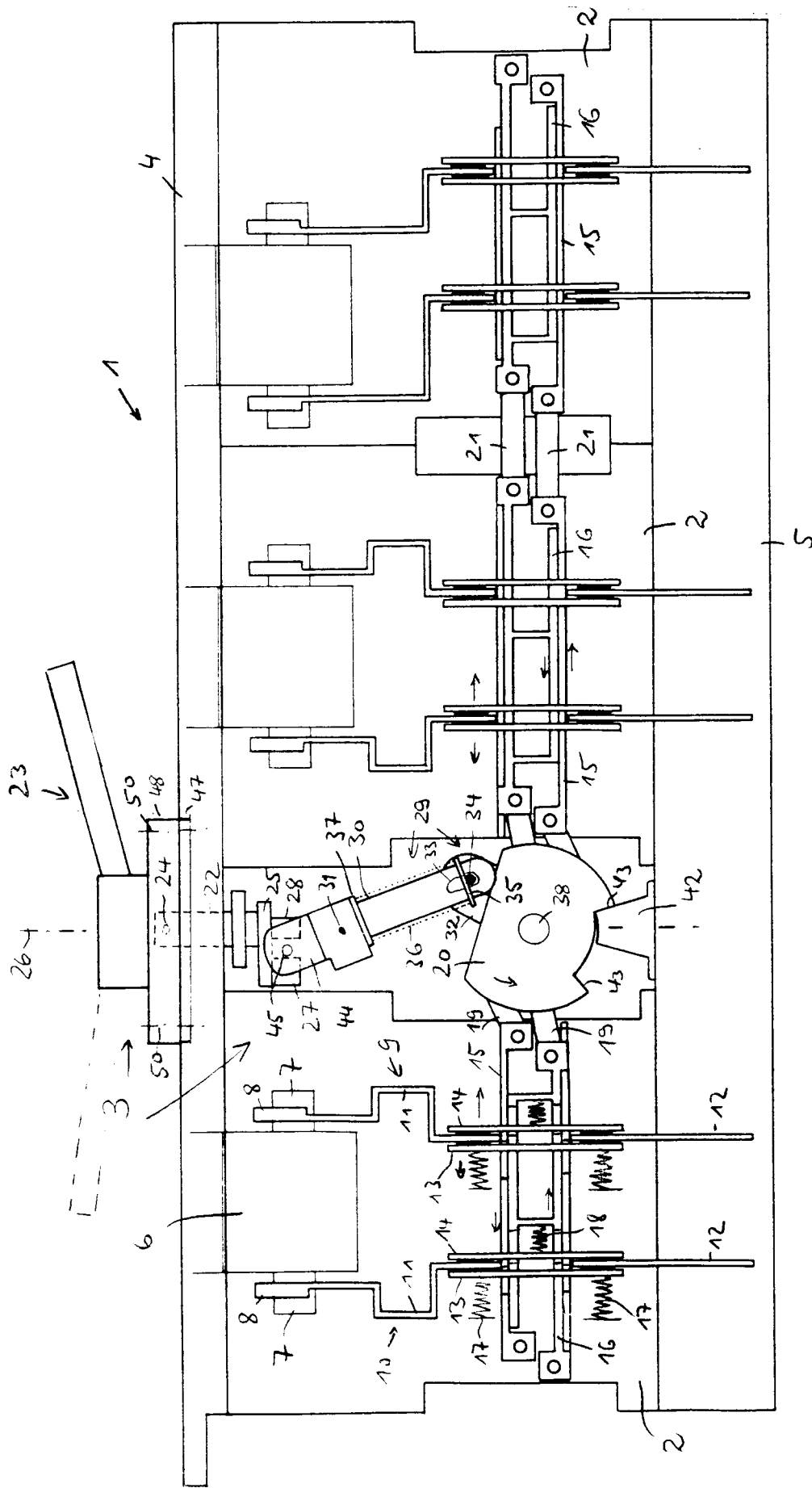
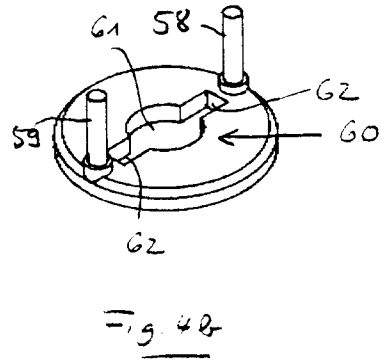
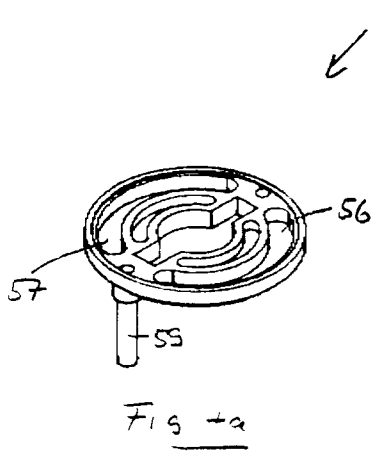
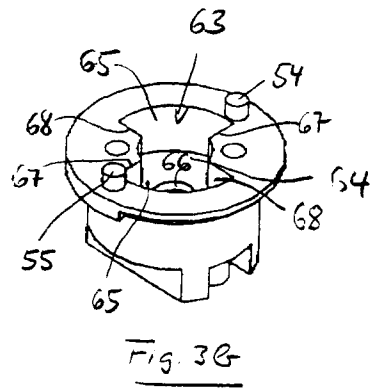
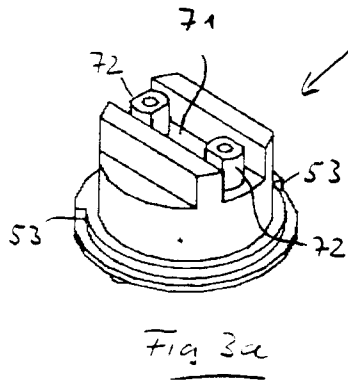
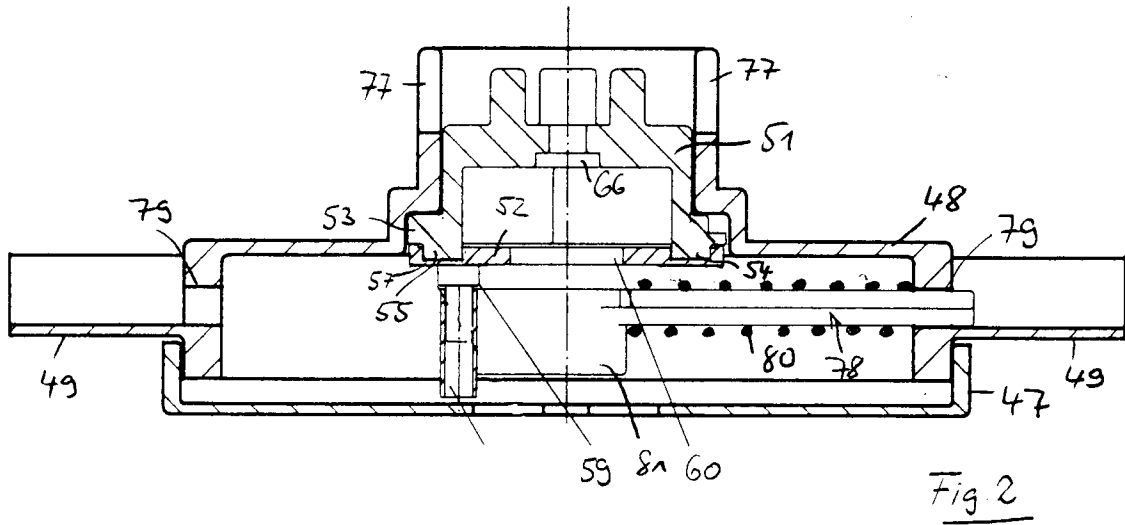


Fig. 1



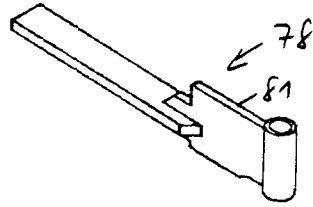


Fig. 5

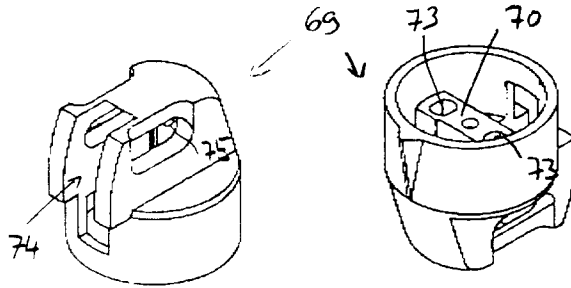


Fig. 6a

Fig. 6b

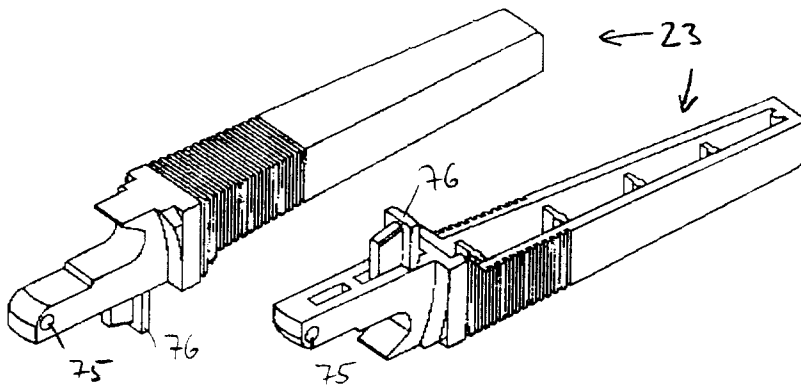


Fig. 7a

Fig. 7b

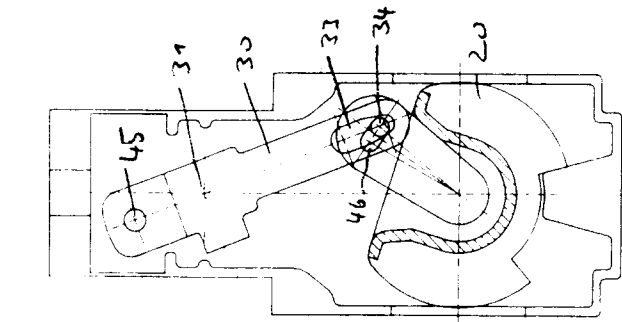


Fig. 8d

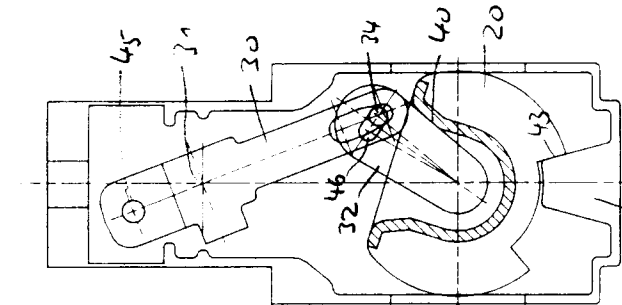


Fig. 8c

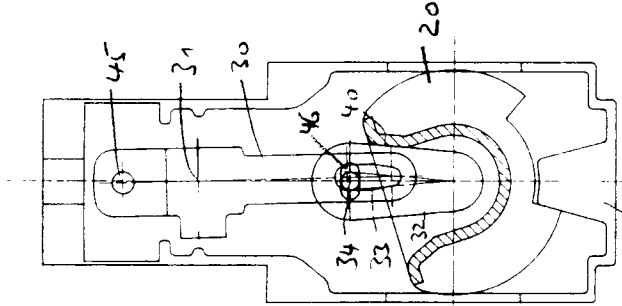


Fig. 8b

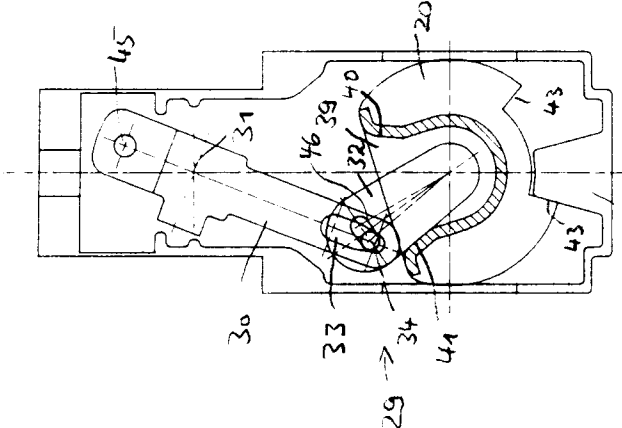


Fig. 8a

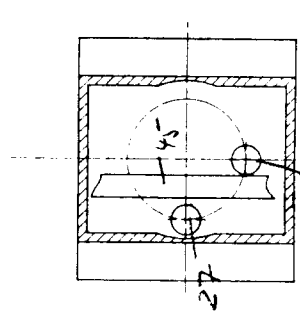


Fig. 9d

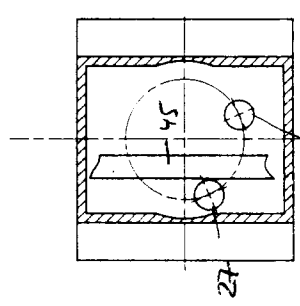


Fig. 9c

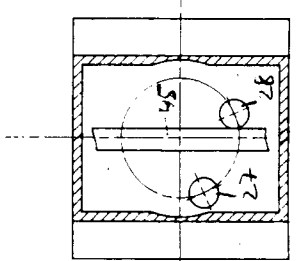


Fig. 9b

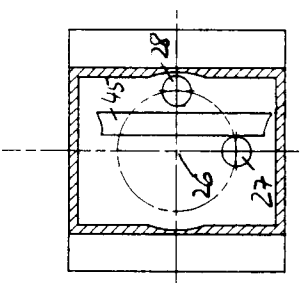


Fig. 9a

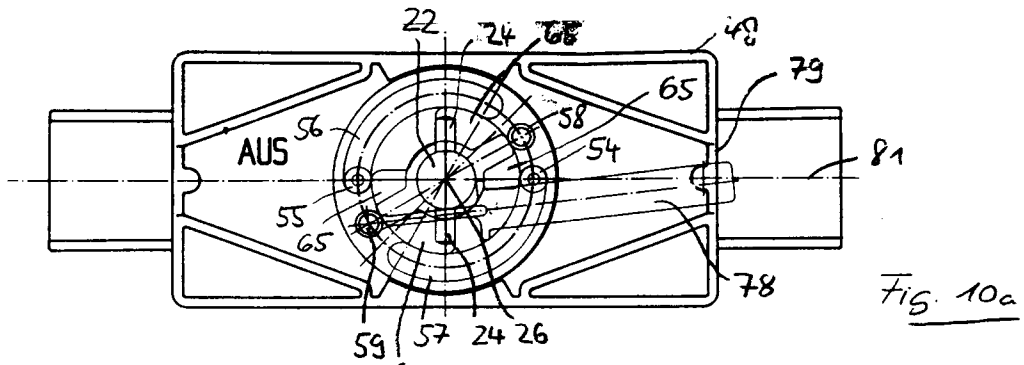


Fig. 10a

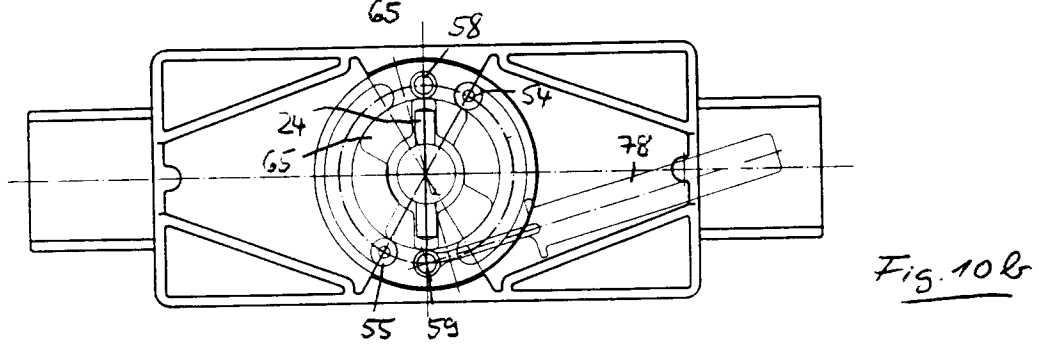


Fig. 10b

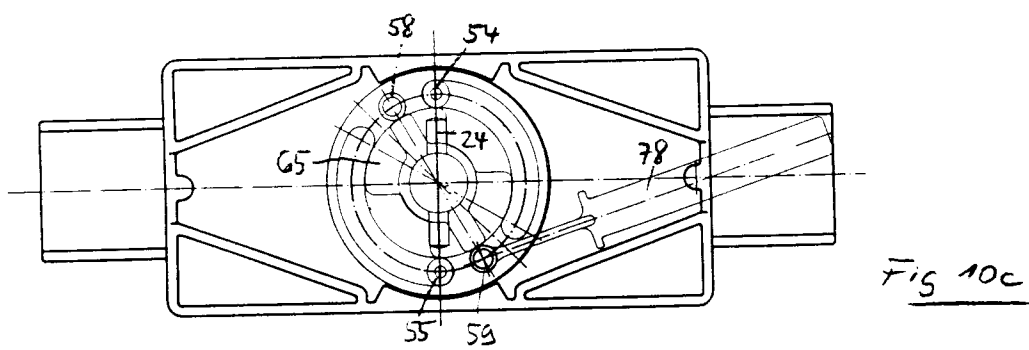


Fig. 10c

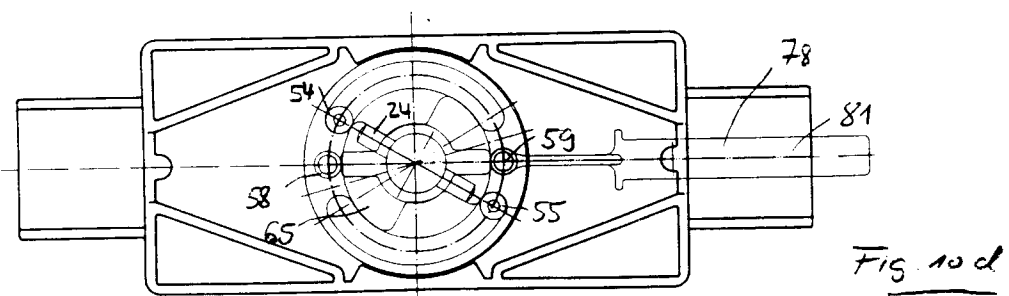


Fig. 10d

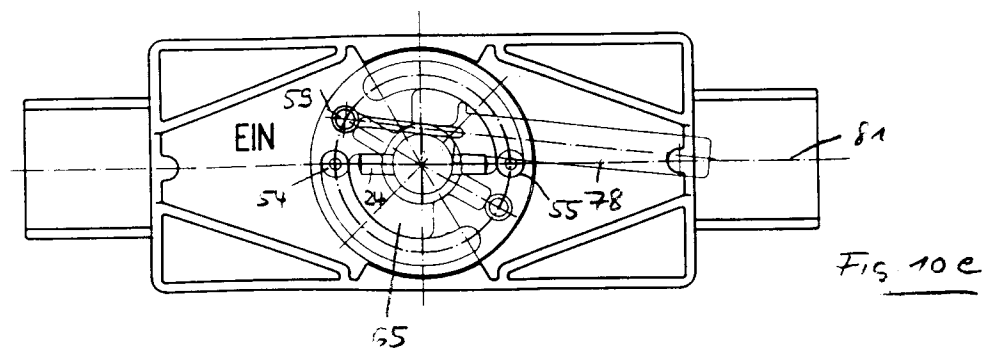


Fig. 10e



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
D,A	DE-C-1 021 053 (SIEMENS-SCHÜCKERTWERKE AG) * das ganze Dokument * ---	1	H01H5/06 H01H3/30 H01H33/40
A	CH-A-594 279 (CONCORDIA SPRECHER SCHALTGERÄTE GMBH) * Spalte 2, Zeile 47 - Spalte 3, Zeile 2 * * Spalte 5, Zeile 33 - Spalte 6, Zeile 6; Abbildungen 1-4 * ---	1	
A	DE-A-1 490 338 (SACHSENWERK, LICHT- U. KRAFT AG) * das ganze Dokument * ---	1	
A	FR-A-734 013 (WEBER, J.) * das ganze Dokument * ---	1	
A	DE-U-6 903 932 (SIEMENS AG) * das ganze Dokument * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			H01H
Recherchenort	Abchlußdatum der Recherche	Prüfer	
BERLIN	26 MAERZ 1992	NIELSEN K. G.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		-----	
P : Zwischenliteratur		* : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	