

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 591 679 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
11.12.1996 Patentblatt 1996/50

(51) Int Cl.⁶: **H01H 73/52**, H01H 83/12,
H01H 3/30

(21) Anmeldenummer: **93114004.0**

(22) Anmeldetag: **02.09.1993**

(54) **Elektrischer Schalter mit Stromüberwachung**

Circuit interrupter with current monitoring

Commutateur électrique avec contrôle de courant

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GB IT LI PT

(30) Priorität: **08.10.1992 DE 4233918**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.04.1994 Patentblatt 1994/15

(73) Patentinhaber: **Schulte-Elektrotechnik GmbH & Co. KG**
D-58515 Lüdenscheid (DE)

(72) Erfinder:

- **Schulte, Siegfried**
D-58515 Lüdenscheid (DE)
- **Aulmann, Manfred**
D-58579 Schalksmühle (DE)

(74) Vertreter: **Hassler, Werner, Dr.**
Postfach 17 04
58467 Lüdenscheid (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

DE-B- 1 438 953 **DE-B- 2 132 738**
US-A- 4 660 009

EP 0 591 679 B1

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

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen elektrischen Schalter mit einem von einer Wippe betätigten Übertragungsge-
stänge, das mit einem Kontakte tragenden Schieber gekoppelt ist und das einen mit einem Verklingsstück zusammenwirkenden Auslösehebel enthält.

Aufgabe der Erfindung ist die Bereitstellung eines Schalters mit hoher Verklingskraft und sicherer Entklingsung.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, daß das Übertragungsge-
stänge als Kniehebel ausgebildet ist, mit dessen Kniegelenk die Wippe gekoppelt ist und dessen erster Hebel in einem gehäusefesten Lager angelenkt und dessen zweiter Hebel als in Übertotpunktstellung des Kniehebels wirksamer Rasthebel für einen Schwenkhebel ausgebildet ist, daß der Schwenkhebel in den Schieber eingreift, daß ein Jochhebel als Auslösehebel für den zweiten Hebel des Kniehebels und als Widerlager für eine Druckfeder ausgebildet ist, daß das Verklingsstück den Jochhebel mechanisch oder elektromagnetisch verklings und daß die Druckfeder einerseits den Schieber und den damit gekoppelten Schwenkhebel in Ausschaltstellung vorspannt und andererseits die Spannkraft für den Jochhebel zur Auslösung des Schalters liefert.

Die Erfindung unterscheidet sich insofern vom Stand der Technik, als eine Feder sowohl zur Auslösung als auch zur Kontakttrennung benutzt wird. Der Jochhebel wird während des Einschaltvorgang mechanisch in Einschaltstellung gehalten, bis die Verklingsung wirksam wird.

Eine elektromagnetische Verklingsung wird dadurch erzielt, daß der Jochhebel einen Anker für einen Elektromagneten umfaßt. Während des Einschaltvorgangs wird die Bereitschaftstellung der elektronischen Überwachungsschaltung erreicht. Die Festhaltung des Jochhebels wird dann von dem Elektromagneten übernommen.

Einen Überlastschutz erreicht man dadurch, daß das schwenkbare Verklingsstück mit einem thermischen Bimetallauslöser zusammenwirkt.

Eine Schnellauslösung erreicht man dadurch, daß das schwenkbare Verklingsstück mit einem magnetischen Schnellauslöser zusammenwirkt.

Auch eine Unterspannungsauslösung ist ohne weiteres dadurch möglich, daß das schwenkbare Verklingsstück mit einem Unterspannungsauslöser zusammenwirkt.

Eine verkantungsfreie Führung der Hebel wird dadurch erreicht, daß der Schwenkhebel zwei Arme aufweist, zwischen denen der Jochhebel und der Hebel des Kniehebels geführt sind.

Eine Sicherung des Jochhebels während des Einschaltvorgangs wird dadurch erreicht, daß ein Profilansatz des ersten Hebels des Kniegelenks mit einem Profilansatz des Jochhebels in Eingriff ist.

Ein sicherer Schluß des Magnetkreises wird da-

durch erreicht, daß jeder Profilansatz einen Kreisprofilabschnitt und einen Nocken aufweist.

Eine voreilende Kontaktgabe für die elektronische Schaltung beim Einschaltvorgang wird dadurch sichergestellt, daß der Schwenkhebel eine begrenzt bewegliche Kontaktbrücke trägt, die mit Kontakten der Leiterplatte zusammenwirkt.

Eine sichere Auslösung wird dadurch gewährleistet, daß der Jochhebel mit einem Ansatz des zweiten Hebels des Kniegelenks zusammenwirkt.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind im Folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert, in denen darstellen:

- 15 Fig. 1 den Schalter in einem Einbaurahmen,
- Fig. 2 einen schematisierten Schnitt durch einen Schalter in Ausschaltstellung,
- Fig. 3 eine der Fig. 2 entsprechende perspektivische Darstellung,
- 20 Fig. 4 eine perspektivische Darstellung der Einschaltstellung,
- Fig. 5 eine Schnittdarstellung der Auslösestellung,
- Fig. 6 einen Schnitt nach der Linie VI-VI in Fig. 2 und
- 25 Fig. 7 einen Schnitt durch ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel.

Ein Gehäuse 1 mit dem Schalter findet in einer Aufnahme-
kammer 2 eines Einbaurahmens 3 mit Tragring 4 Aufnahme. Zur Verriegelung dienen Rastnasen 47. Das Gehäuse 1 weist Seitenwände 5 auf, in denen die Funktionsteile des Schalters gelagert und/oder geführt sind. Die Teile des Schalters werden in dem Gehäuse 1 montiert. Der Schalter wird als vormontierte Baueinheit in die Aufnahme-
kammer 2 eingesetzt.

Die wesentlichen Funktionsteile des Schalters sind ein Schieber 6 mit Kontakten 7, die Festkontakten 8 gegenüberstehen. Der Schieber 6 ist mit einem Arm 9 eines Schwenkhebels 10 gekoppelt. In den Schwenkhebel 10 greift ein zweiter Hebel 11 eines Kniehebels ein, dessen erster Hebel 12 gehäusefest gelagert ist. Das die beiden Hebel 11 und 12 verbindende Kniegelenk 13 ist mit der Wippe 14 gekoppelt, die ihrerseits gehäusefest gelagert ist. Außerdem ist als Auslösehebel ein Jochhebel 15 vorgesehen, der den Anker 16 eines als Verklingsstück wirksamen Elektromagneten 17 trägt.

Das Gehäuse 1 nimmt in Führungen 18 den Elektromagneten 17 auf. Der Elektromagnet 17 liegt unverschiebbar und verkantungsfrei in den Führungen des Gehäuses 1.

Der Jochhebel 15 ist einseitig mit Zapfen 19 in den Seitenwänden 5 gelagert. Der Anker 16 sitzt am anderen Ende des Jochhebels 15. Der Jochhebel 15 trägt einen Profilansatz 20 mit einem im wesentlichen konzentrisch zur Achse 21 des ersten Hebels 12 des Kniehebels ausgerichteten Kreisprofilabschnitt 22 und einem anschließenden Nockenabschnitt 23. Der Jochhebel 15

nimmt auf einem Ansatz 24 eine Schraubendruckfeder 26 auf, die sich andererseits auf einer Aufnahme 25 des Schiebers 6 abstützt. Diese Schraubendruckfeder 26 bewirkt sowohl die Auslösung als auch die Kontakttrennung beziehungsweise Ausschaltung. Im Auslösezustand kommt der Jochhebel 15 an einem Anschlag 46 des Schwenkhebels 10 zur Anlage.

Der Schieber 6 trägt drei Kontakte 7 für eine dreipolige Schaltung. Einzelheiten der Kontakte sind nicht dargestellt. In ein Fenster 27 des Schiebers 6 greift der Arm 9 des Schwenkhebels 10 ein. Das Fenster 27 und der Arm 9 können jeweils paarweise vorgesehen sein. Der Schwenkhebel 10 hat einen Durchbruch 28 mit einer Sperrnase 29, mit der eine Rastnase 30 des als Rasthebel wirkenden zweiten Hebel 11 des Kniehebels zusammenwirkt. Der zweite Hebel 11 hat auch einen Ansatz 31 mit dem der Jochhebel 15 beim Auslösevorgang zusammenwirkt, was noch im Einzelnen erläutert wird.

An dem ersten Hebel 12 sitzt ein Profilansatz 32 mit einem zur Achse 21 konzentrisch verlaufenden Kreisprofilabschnitt 33 und einem anschließenden Nocken 34. Der Profilansatz 32 wirkt mit dem Profilansatz 20 des Jochhebels 15 zusammen.

Eine Leiterplatte 35 nimmt elektrische Bauelemente und einen Wandler 36 für die Strommessung, insbesondere Fehlerstrommessung auf. Auf der Leiterplatte sind zwei Kontakte 37 angeordnet, mit denen eine U-förmige Kontaktbrücke 38 zusammenwirkt. Die Schenkel 40 der Kontaktbrücke 38 sind in Kreisbogenführungen 41 im Endteil des Schwenkhebels 10 in Schwenkrichtung desselben verschiebbar geführt und durch eine Feder 39 vorgespannt. Nasen 43 der Schenkel kommen an Anschlägen 42 der Kreisbogenführungen 41 in Anlage.

Die Seitenwände 5 greifen mit Hakenansätzen 44 in Schlitz 45 der Leiterplatte 35 ein. Dadurch erreicht man eine Stabilisierung der Anordnung.

Die Teile des Schalters lassen sich durch Einschieben, Einstecken und Eindrücken in dem Gehäuse 1 anordnen. Die Sicherung und Halterung erfolgt durch Anschläge und Rasten. Das Gehäuse 1 mit der Leiterplatte 35 wird in die Aufnahmekammer 2 des Einbaurahmens 3 eingeschoben und durch die Rastnasen 47 fixiert. Der Schalter ist so einbaufertig beziehungsweise anschlussfertig. Er kann in eine Installationsdose oder ein Gerätegehäuse eingesetzt werden.

Die Fig. 1 und 2 zeigen die Ausschaltstellung. Der Jochhebel 15 wird durch die Kreisprofilabschnitte 22 und 33 in der dargestellten Lage gehalten, wo sich der Anker 16 in geringem Abstand von den Polflächen des Elektromagneten 17 befindet. Die Rastnase 30 des Hebels 11 liegt an der Sperrnase 29 an. Die Wippe 14 befindet sich in der Aus-Stellung. Die Kontaktbrücke 38 ist von den Kontakten 37 abgehoben, da die Nasen 43 an den Anschlägen 42 anliegen. Infolgedessen ist die Leiterplatte 35 ausgeschaltet.

Beim Einschaltvorgang wird die Wippe 14 in Ge-

genuhrzeigerrichtung bezogen auf Fig. 1 und 2 verschwenkt. Dabei wird das Kniegelenk gestreckt. Der Schwenkhebel 10 wird in Uhrzeigerrichtung verschwenkt. Bereits nach einem sehr geringen Schwenkweg kommt die Kontaktbrücke 38 mit den Kontakten 37 in Eingriff, so daß ein Stromkreis zur Erregung der Schaltkreise auf der Leiterplatte 35 geschlossen wird. Die Schaltkreise kommen in Betriebsbereitschaft. Die Einschaltzeit ist in jedem Fall geringer als die Schaltzeit der Wippe, so daß der Bereitschaftszustand sicher erreicht wird. Bei der weiteren Einschaltbewegung wird einerseits durch die Arme 9 der Schieber 6 angehoben, so daß die Kontakte 7 und 8 schließen und die Feder 26 gespannt wird. Andererseits wird der Jochhebel 15 unter der Einwirkung der Kreisprofilabschnitte 22 und 33 niedergehalten. Inzwischen erhält der Elektromagnet über die elektronische Schaltung Strom. Die Nocken 23 und 34 drücken den Jochhebel 15 gegen den Elektromagneten 17, so daß der Anker 16 sicher angezogen und der Jochhebel 15 verklinkt wird. Durch den Elektromagneten 17 wird der Schalter im Einschaltzustand verklinkt. Die elektronische Schaltung überwacht fortwährend den Strom, insbesondere den Fehlerstrom.

Im Falle eines Störzustandes wird ein Auslösesignal abgegeben. Zur Auslösung wird der Elektromagnet 17 stromlos. Der Jochhebel 15 wird unter der Wirkung der Feder 26 angehoben beziehungsweise in Gegenuhrzeigerrichtung verschwenkt, so daß der Jochhebel 15 an den Ansatz 31 stößt und den Hebel 11 anhebt. Der Anschlag 46 begrenzt die Bewegung des Jochhebels 15. Die Rastnase 30 wird aus der Sperrnase 29 ausgehoben. Die Feder 26 drückt den Schieber 6 nach unten und trennt dadurch die Kontakte. Dabei wird der Schwenkhebel 10 in Gegenuhrzeigerrichtung mitgenommen. Die Kontaktbrücke 38 wird von den Kontakten 37 abgehoben, so daß die elektronische Schaltung stromlos wird.

Ein Wiedereinschalten ist in dieser Auslösestellung nicht möglich. Der Schalter muß zunächst in die Ausschaltstellung gebracht werden. Erst dann ist ein neues Einschalten möglich.

Fig. 7 zeigt ein Ausführungsbeispiel mit einem hebelartigen Verklingsstück 50, das um eine Achse 54 schwenkbar ist. Eine Verklingsnase 55 wirkt mit einer Nase 56 des Jochhebels 15 zusammen. Dieser Schalter hat also eine mechanische Verklingsung.

Die Auslösung des Verklingsstücks 50 kann thermisch durch einen Bimetallauslöser 51 also durch Überstrom erfolgen. In anderer Weise kann man einen magnetischen Schnellauslöser 52 oder einen Unterspannungsauslöser 53 vorsehen. Im übrigen entspricht die Schaltfunktion dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel.

Patentansprüche

1. Elektrischer Schalter mit einem von einer Wippe

(14) betätigten Übertragungsgestänge, das mit einem Kontakte tragenden Schieber (6) gekoppelt ist und das einen mit einem Verklingsstück (50) zusammenwirkenden Auslösehebel enthält, dadurch gekennzeichnet, daß das Übertragungsgestänge als Kniehebel ausgebildet ist, mit dessen Kniegelenk (13) die Wippe (14) gekoppelt ist und dessen erster Hebel (12) in einem gehäusefesten Lager angelenkt und dessen zweiter Hebel (11) als in Über-
totpunktstellung des Kniehebels wirksamer Rasthebel für einen Schwenkhebel (10) ausgebildet ist, daß der Schwenkhebel (10) in den Schieber (6) eingreift, daß ein Jochhebel (15) als Auslösehebel für den zweiten Hebel (11) des Kniehebels und als Widerlager für eine Druckfeder (26) ausgebildet ist, daß das Verklingsstück (50) den Jochhebel mechanisch oder elektromagnetisch verklings und daß die Druckfeder (26) einerseits den Schieber (6) und den damit gekoppelten Schwenkhebel (10) in Aus-
schaltstellung vorspannt und andererseits die Spannkraft für den Jochhebel (15) zur Auslösung des Schalters liefert.

2. Schalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Jochhebel (15) einen Anker (16) für einen Elektromagneten (17) umfaßt.
3. Schalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das schwenkbare Verklingsstück (50) mit einem thermischen Bimetallauslöser (51) zusammenwirkt.
4. Schalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das schwenkbare Verklingsstück (50) mit einem magnetischen Schnellauslöser (52) zusammenwirkt.
5. Schalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das schwenkbare Verklingsstück (50) mit einem Unterspannungsauslöser (53) zusammenwirkt.
6. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwenkhebel (10) zwei Arme (9) aufweist, zwischen denen der Jochhebel (15) und der Hebel (11) geführt sind.
7. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein Profilansatz (32) des ersten Hebels (12) des Kniegelenks mit einem Profilansatz (20) des Jochhebels (15) in Eingriff ist.
8. Schalter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Profilansatz einen Kreisprofilabschnitt (22, 33) und einen Nocken (23, 34) aufweist.
9. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwenkhebel (10)

eine begrenzt bewegliche Kontaktbrücke (38) trägt, die mit Kontakten (37) der Leiterplatte (35) zusammenwirkt.

- 5 10. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Jochhebel (15) mit einem Ansatz (31) des zweiten Hebels (11) des Kniegelenks zusammenwirkt.

10

Claims

1. An electrical switch having a transmission linkage which is actuated by a rocker (14), is coupled to a slide (6) carrying contacts and contains a release lever cooperating with a latching piece (50), characterized in that the transmission linkage is constructed as a toggle lever, to whose toggle joint (13) the rocker (14) is coupled and whose first lever (12) is articulated at a bearing fixed to the housing and whose second lever (11) is constructed as a catching lever, effective in the top dead centre position of the toggle lever, for a pivotal lever (10), in that the pivotal lever (10) engages in the slide (6), in that a yoke-shaped lever (15) is constructed as a release lever for the second lever (11) of the toggle lever and as an abutment for a pressure spring (26), in that the latching piece (50) mechanically or electromagnetically latches the yoke-shaped lever, and in that the pressure spring (26) on the one hand pretensions the slide (6) and the pivotal lever (10) coupled thereto, in the switched-off position, and on the other hand supplies the tensioning force for the yoke-shaped lever (15) for releasing the switch.
2. A switch according to Claim 1, characterized in that the yoke-shaped lever (15) comprises an armature (16) for an electromagnet (17).
3. A switch according to Claim 1, characterized in that the pivotal latching piece (50) cooperates with the thermal bimetallic release element (51).
4. A switch according to Claim 1, characterized in that the pivotal latching piece (50) cooperates with a magnetic quick-release element (52).
5. A switch according to Claim 1, characterized in that the pivotal latching piece (50) cooperates with an undervoltage release element (53).
6. A switch according to one of Claims 1 to 5, characterized in that the pivotal lever (10) has two arms (9), between which the yoke-shaped lever (15) and the lever (11) are guided.
7. A switch according to one of Claims 1 to 6, characterized in that a profiled protuberance (32) on the

first lever (12) of the toggle joint is in engagement with a profiled protuberance (20) on the yoke-shaped lever (15).

8. A switch according to Claim 7, characterized in that each profiled protuberance has a circular-profile section (22, 33) and a cam (23, 34).
9. A switch according to one of Claims 1 to 8, characterized in that the pivotal lever (10) carries a contact bridge (38) which is movable to a limited extent and cooperates with contacts (37) on the printed circuit board (35).
10. A switch according to one of Claims 1 to 9, characterized in that the yoke-shaped lever (15) cooperates with a protuberance (31) on the second lever (11) of the toggle joint.

Revendications

1. Interrupteur électrique avec un ensemble de tiges de transmission actionné par un culbuteur (14), lequel est accouplé avec un coulisseau (6) portant des contacts et lequel comprend un levier de déverrouillage coopérant avec un élément (50) d'encliquetage, caractérisé en ce que l'ensemble de tiges de transmission est conformé comme un levier coudé avec l'articulation (13) coudée duquel le culbuteur (14) est accouplé et dont le premier levier (12) est articulé dans un palier fixé au boîtier et dont le deuxième levier (11) est conformé comme un levier à cran opérant en position de point mort haut du levier coudé pour un levier (10) pivotant, en ce que le levier (10) pivotant s'engrène dans le coulisseau (6), en ce qu'un levier (15) en forme de joug est conformé comme un levier de déverrouillage pour le deuxième levier (11) du levier coudé et comme butée pour un ressort (26) de pression, en ce que l'élément (50) d'encliquetage encliquette mécaniquement ou électromécaniquement le levier (15) en forme de joug et en ce que le ressort (26) de pression, d'une part, prétend le coulisseau (6) et le levier (10) pivotant y accouplé en position de déclenchement et, d'autre part, fournit la force de tension au levier (15) en forme de joug pour déverrouiller le commutateur.
2. Interrupteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le levier (15) en forme de joug entoure une armature (16) pour un électro-aimant (17).
3. Interrupteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément (50) d'encliquetage pivotant coopère avec un déclencheur (51) thermique bimétallique.

4. Interrupteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément (50) d'encliquetage pivotant coopère avec un déclencheur (52) magnétique à action automatique instantanée.

5. Interrupteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément (50) d'encliquetage pivotant coopère avec un déclencheur (53) à sous-tension.

6. Interrupteur selon une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le levier (10) pivotant présente deux bras (9) entre lesquels le levier (15) en forme de joug et le levier (11) sont guidés.

7. Interrupteur selon une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'une protubérance (32) profilée du premier levier (12) de l'articulation coudée prend prise avec une protubérance (20) profilée du levier (15) en forme de joug.

8. Interrupteur selon la revendication 7, caractérisé en ce que chaque protubérance profilée présente une section (22, 33) de profil circulaire et une came (23, 34).

9. Interrupteur selon une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le levier (10) pivotant porte un pont (38) de contact à mobilité limitée, qui coopère avec les contacts (37) de la plaquette (35) de circuits imprimés.

10. Interrupteur selon une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le levier (15) en forme de joug coopère avec une protubérance (31) du deuxième levier (11) de l'articulation coudée.

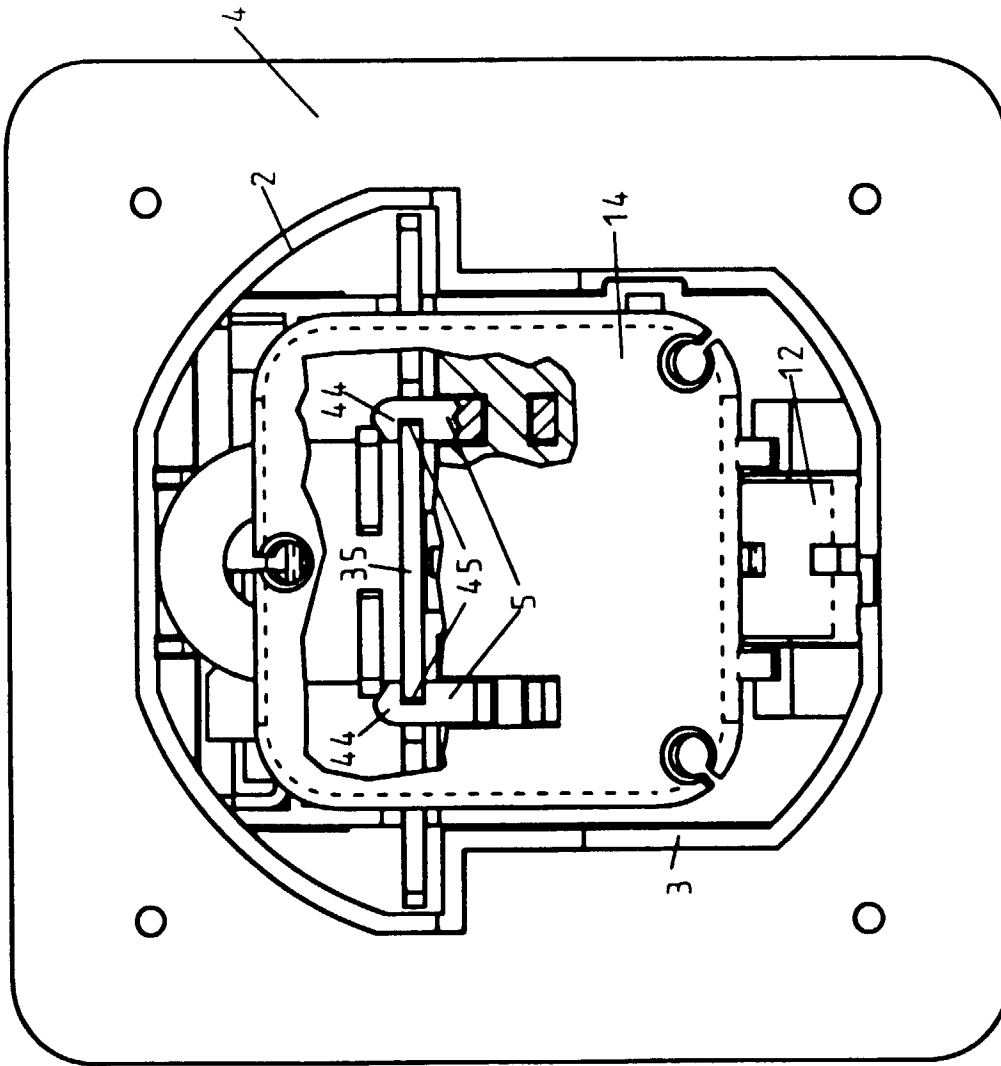


Fig. 1

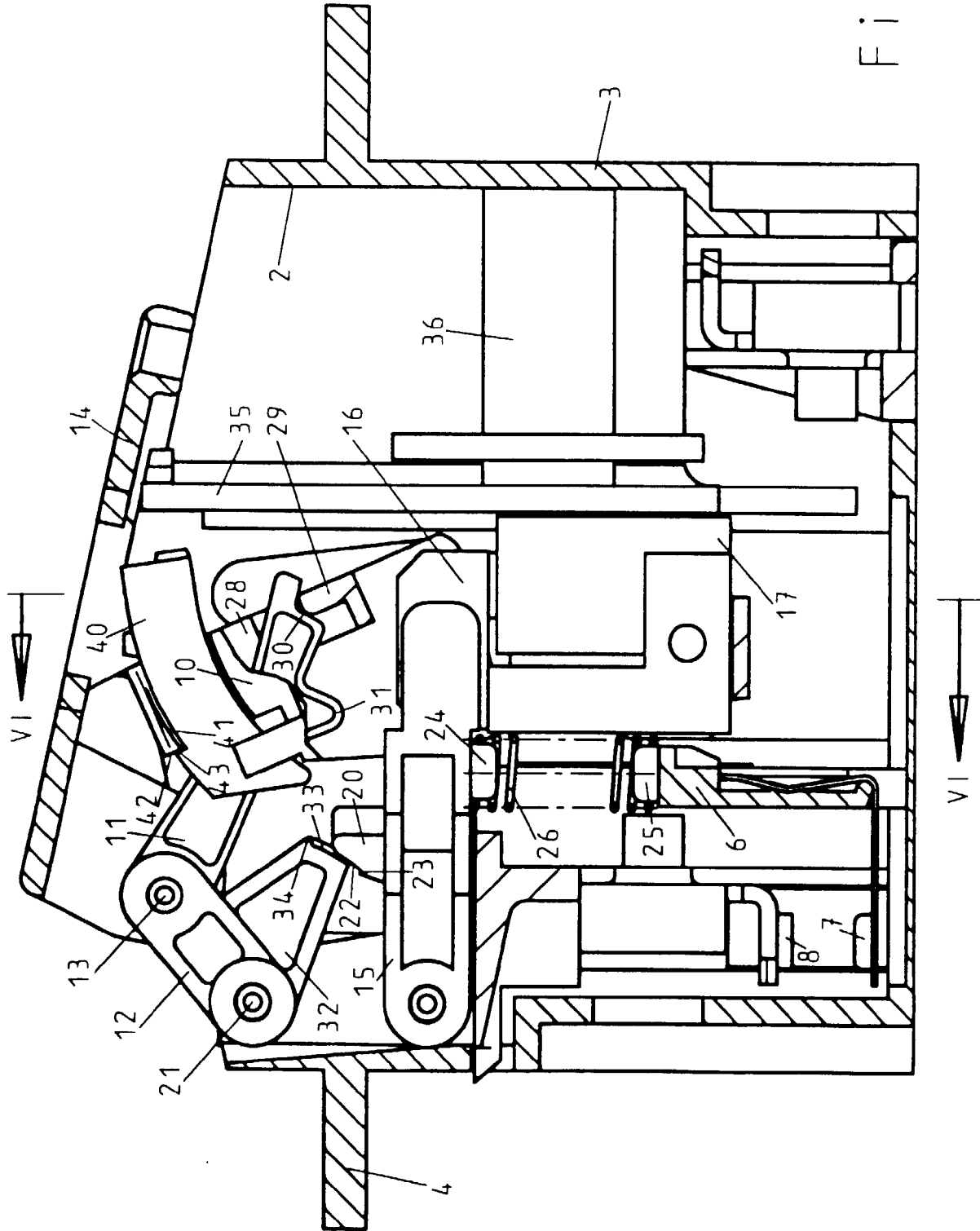


Fig. 2

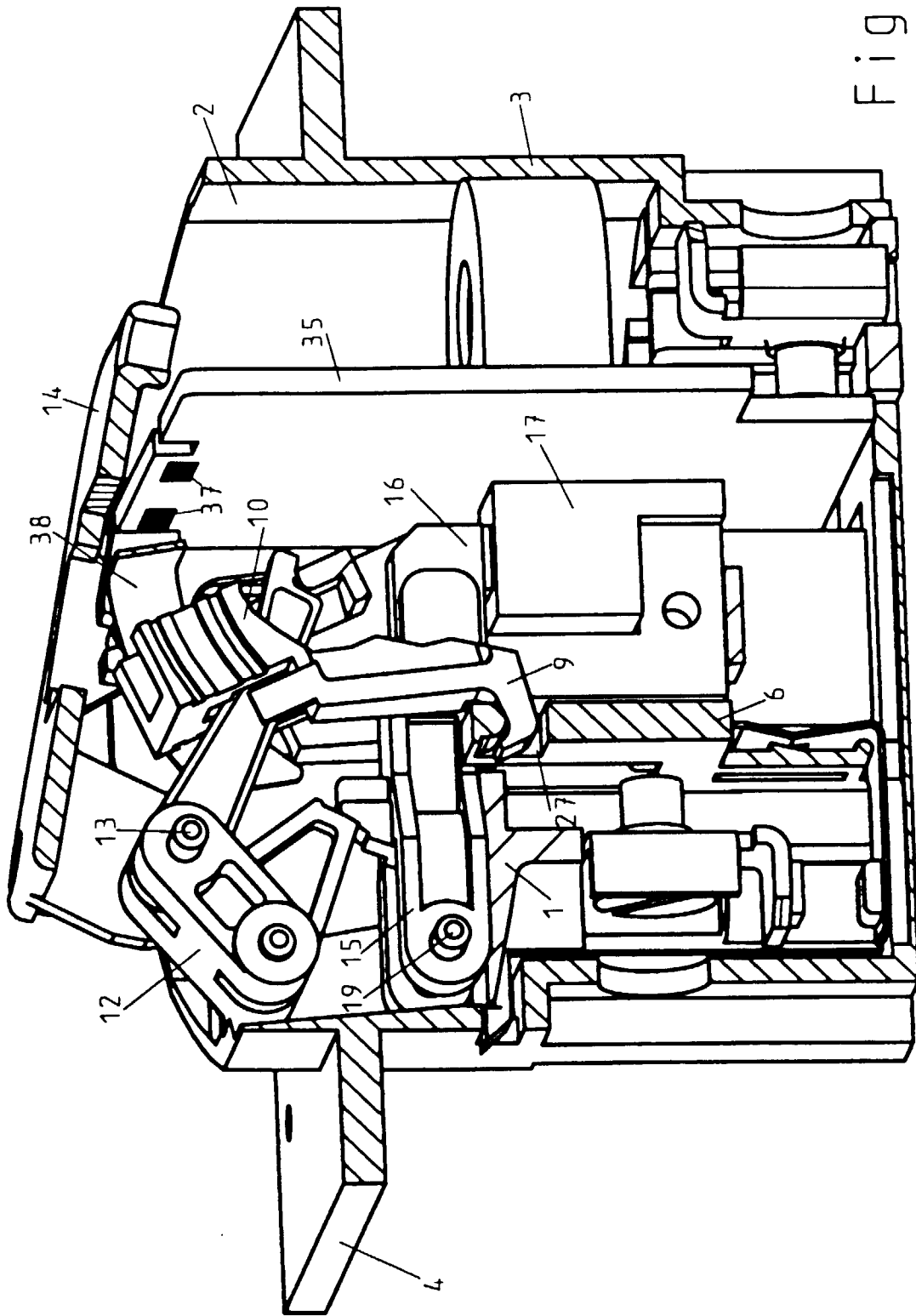


Fig. 3

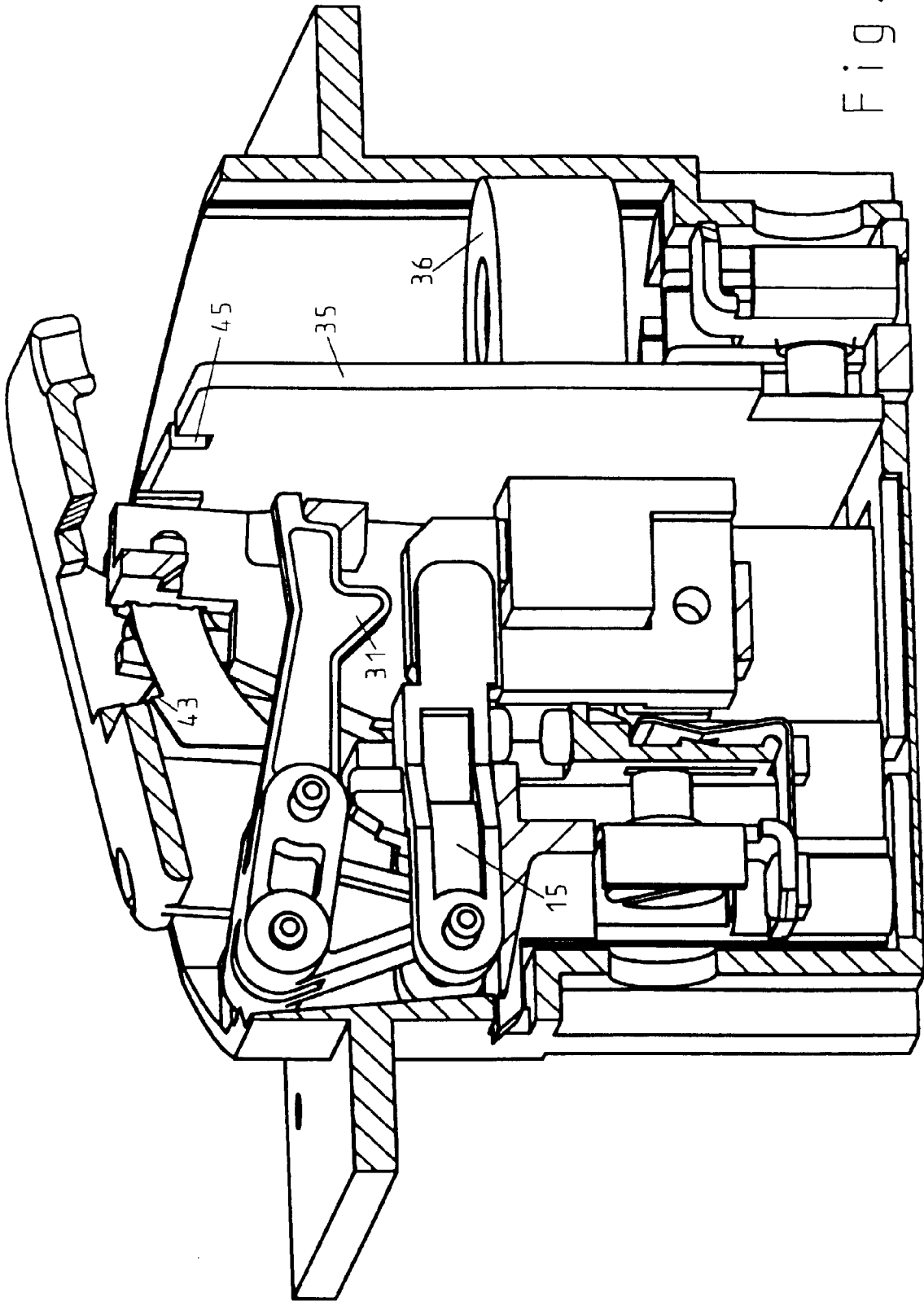


Fig. 4

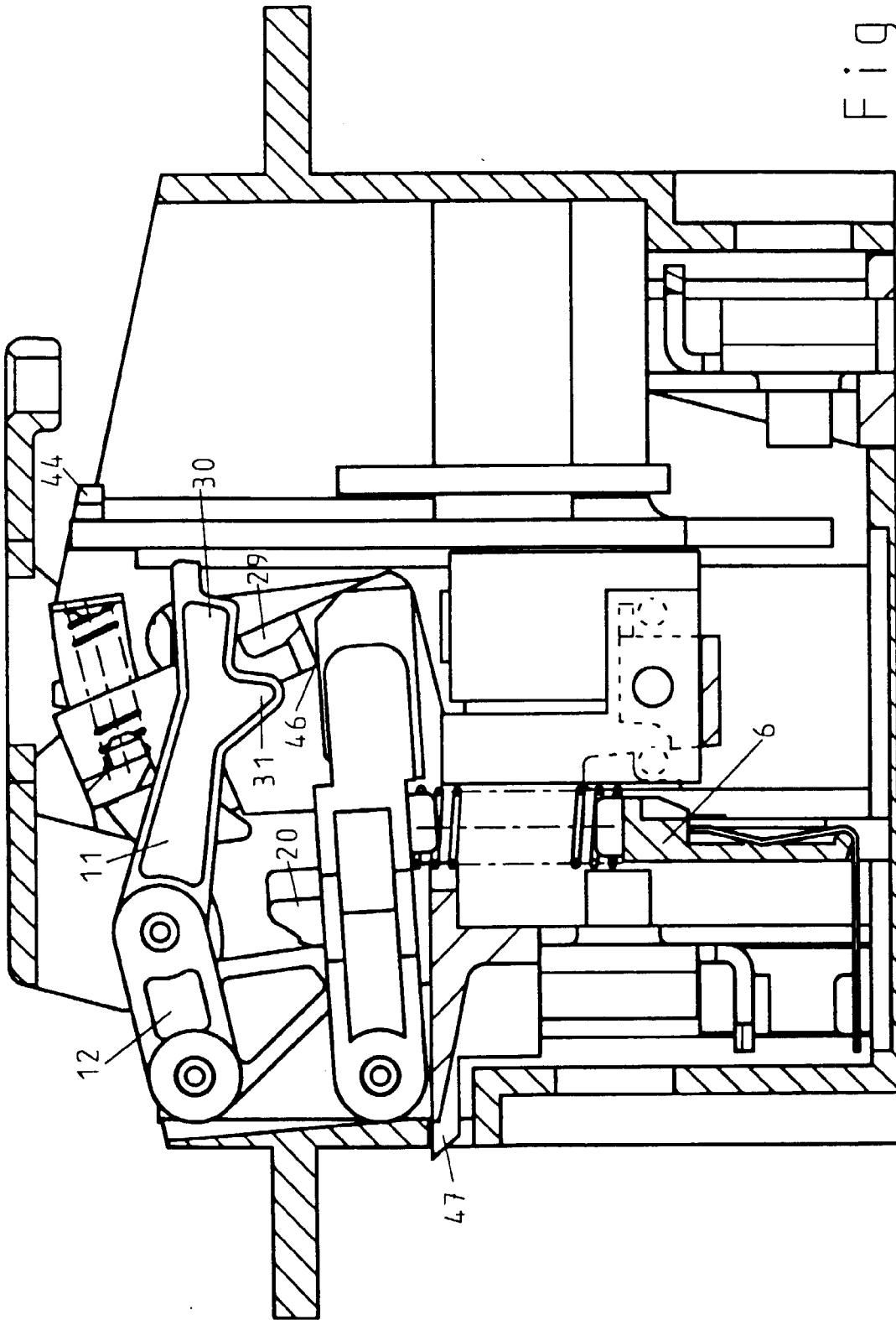


Fig. 5

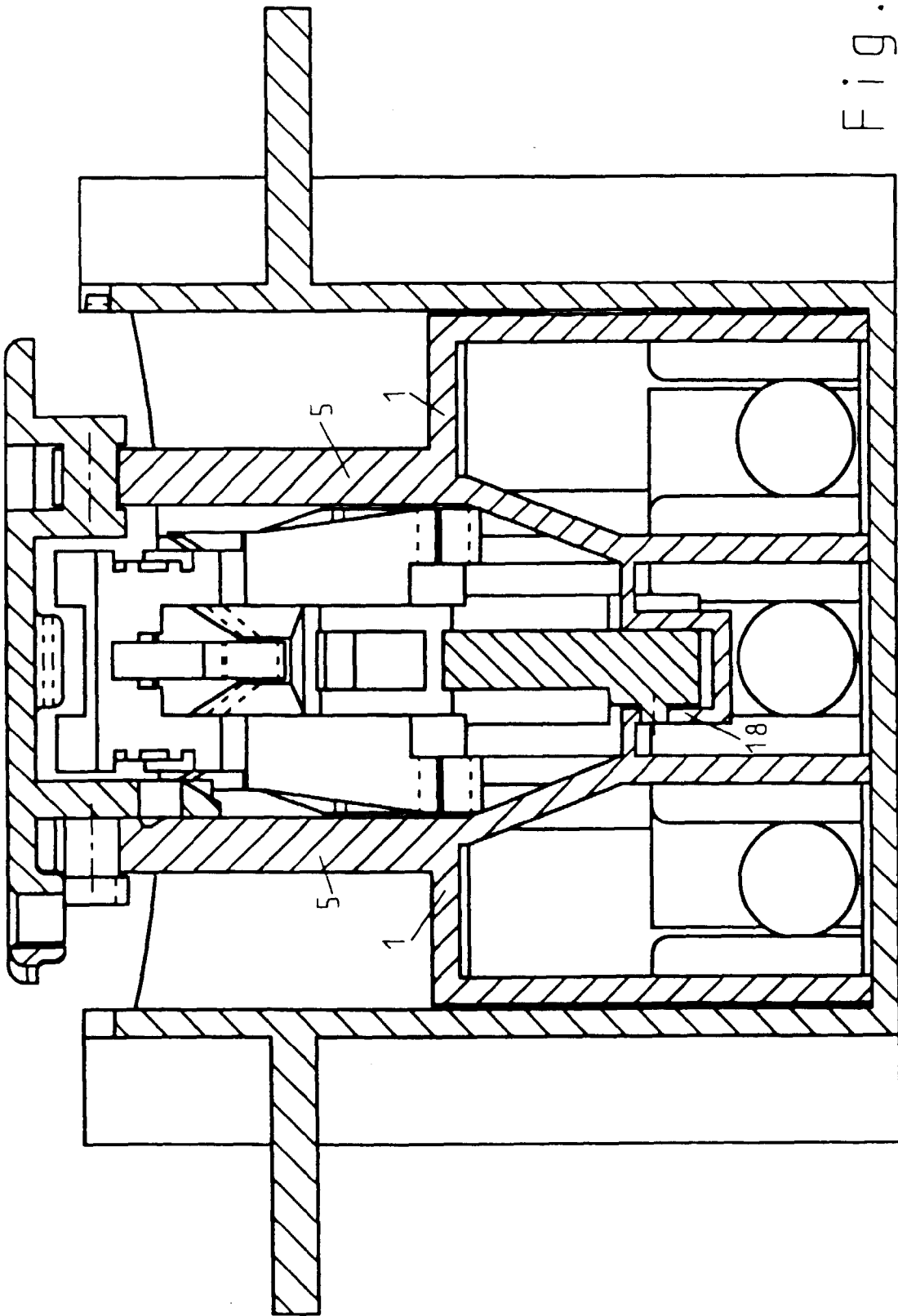


Fig. 6

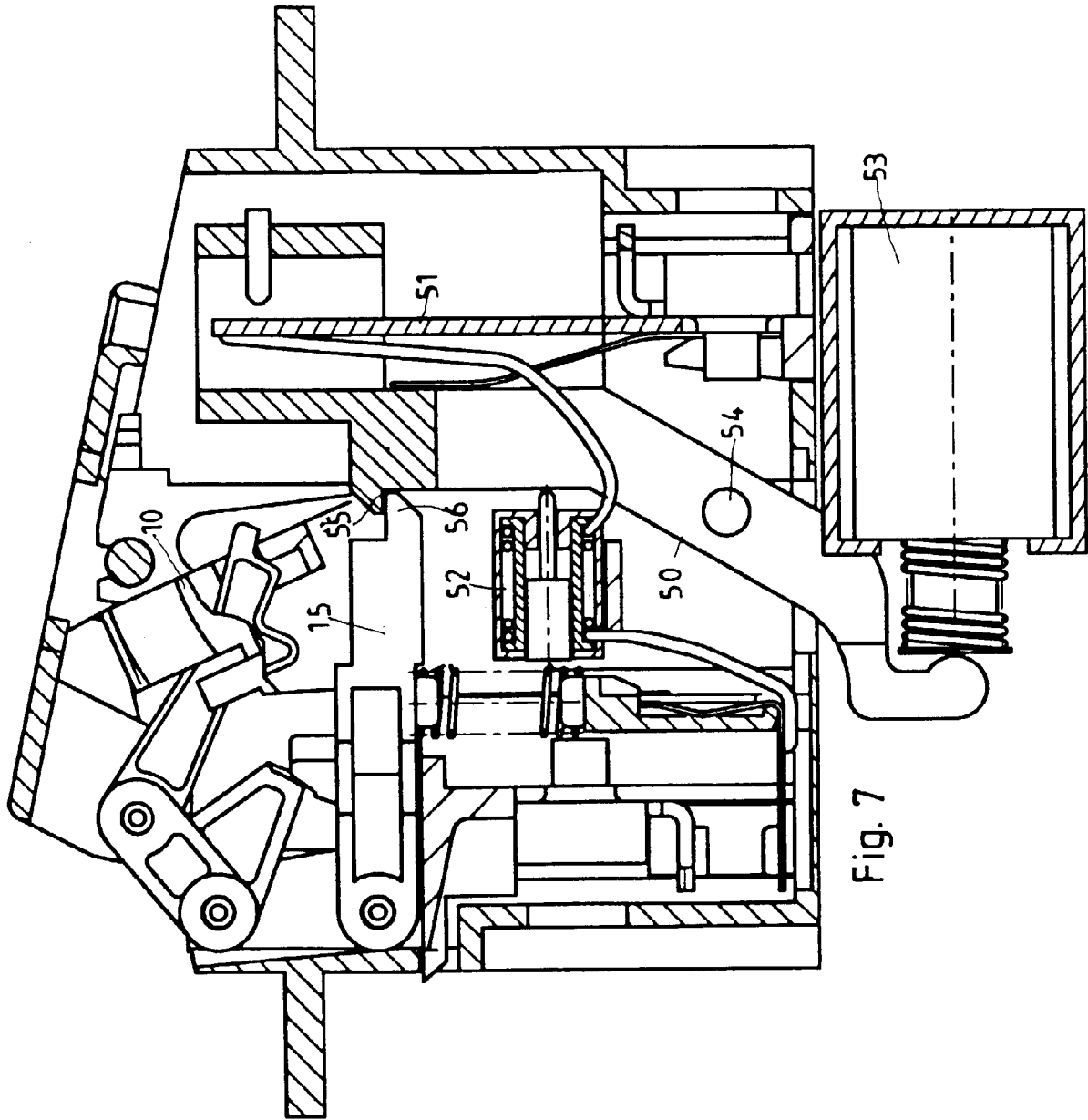


Fig. 7