

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 496 938 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91115344.3**

(51) Int. Cl.⁵: **H01H 71/56, H01H 71/50**

(22) Anmeldetag: **11.09.91**

(30) Priorität: **01.02.91 CH 323/91**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.08.92 Patentblatt 92/32

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE DK ES FR GB GR IT LU NL SE

(71) Anmelder: **Sprecher + Schuh AG**
Buchserstrasse 7
CH-5001 Aarau(CH)

(72) Erfinder: **Anliker, Markus**
Holtengraben 18

CH-5722 Gränichen(CH)

Erfinder: **Feller, Willy**

Sonnstattstrasse 16

CH-5022 Rombach(CH)

Erfinder: **Petitpierre, Christophe**

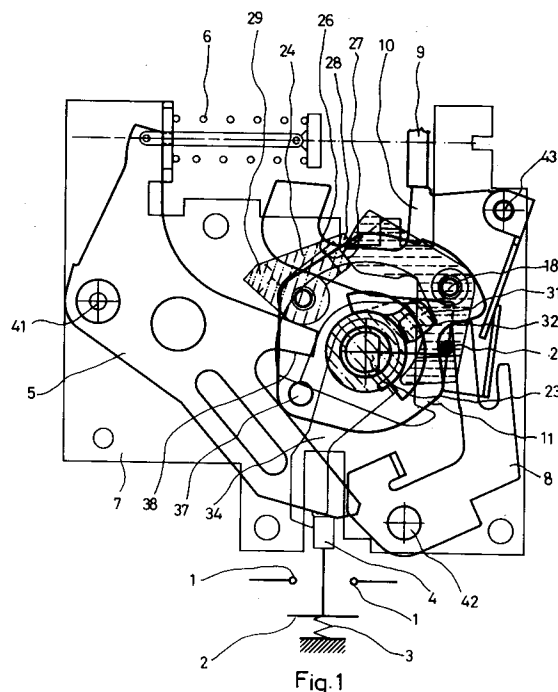
Staffeleggstrasse 2

CH-5024 Küttigen(CH)

(74) Vertreter: **Morva, Tibor**
Morva Patentdienste Hintere Vorstadt 34
Postfach
CH-5001 Aarau(CH)

(54) **Handbetätigbarer Niederspannungs-Leistungsschalter.**

(57) Der EIN-, AUS- und TRIP-Stellungen aufweisende Niederspannungs-Leistungsschalter ist in der Lage nach einer Ueberstromauslösung eine sehr rasche Trennung der Kontaktstücke (1, 2) durchzuführen. Der Ueberstromauslöser wirkt dabei direkt auf einen Uebertragungshebel (10), der einerseits eine Ausschaltklinke (8) entklinkt und andererseits die Abstützung von zwei in Ausschalttrichtung federbelasteten Schwenkscheiben (14) freigibt. Danach werden zwei voneinander getrennte mechanische Systeme beschleunigt. Das erste, nur aus dem Uebertragungshebel (10), aus der Ausschaltklinke (8), aus einem Ausschalthebel (5) mit einer energiespeichernden Ausschaltfeder (6) und aus dem beweglichen Kontaktstück (2) bestehende System führt die Kontakttrennung sehr schnell durch. Das zweite, vom ersten System jetzt getrennte, alle anderen Teile des mechanischen Antriebes enthaltende System wird durch die in Ausschalttrichtung federbelasteten Schwenkscheiben (14) bewegt. Bei der Ein- und Ausschaltung des Leistungsschalters von Hand sind die beiden Systeme miteinander gekuppelt. Die Einschaltung von Hand erfolgt unabhängig von der Betätigungsgeschwindigkeit der Bedienungsperson durch Freigabe einer Einschaltklinke (34) des federbelasteten beweglichen Kontaktstückes (2).



EP 0 496 938 A2

Die vorliegende Erfindung betrifft einen handbetätigbaren Niederspannungs-Leistungsschalter mit von aussen erkennbaren EIN-, AUS- und TRIP-Stellungen, mit einem durch eine Ausschaltfeder belasteten, während einer Ausschaltbewegung und in den AUS- und TRIP-Stellungen auf ein bewegliches Kontaktstück wirkenden Ausschalthebel, der sich in der EIN-Stellung des Schutzschalters auf einer ortsfest gelagerten, durch einen thermischen und/oder durch einen dynamischen Ueberstromauslöser lösbaren Ausschaltklinke abstützt.

Aus der CH-A-662210 ist ein Niederspannungs-Leistungsschalter der eingangs erwähnten Art bekannt. Dieser Schalter wird als Motorschutzschalter eingesetzt. Die nach einer Kurzschlussauslösung stattfindende Trennung zwischen dem Festkontaktstück und dem beweglichen Kontaktstück erfolgt im allgemeinen bei Motorschutzschaltern verhältnismässig langsam, so dass ein Motorschutzschalter nicht als Kurzschlussstrombegrenzer verwendet werden kann. Bei einem Leistungsschalter mit kurzschlussstrombegrenzenden Eigenschaften ist eine sehr rasche Trennung der Kontaktstücke erforderlich, um den Schaltlichtbogen noch während dem ersten Anstieg des Kurzschlussstromes, vor Erreichen des ersten Maximalwertes zünden zu können.

Aus der US-A-3935409 ist ein strombegrenzender Niederspannungs-Leistungsschalter bekannt. Bei diesem Schalter werden bei einer auf eine Ueberstromauslösung folgenden Kontakttrennung sowohl das bewegliche Kontaktstück, als auch alle zur Betätigung des beweglichen Kontaktstückes dienenden Teile des mechanischen Antriebes durch eine Ausschaltfeder beschleunigt. Die beträchtliche zu beschleunigende Masse und die Reibungswiderstände der bewegten Teile sind dabei für eine verhältnismässig langsame Kontakttrennung verantwortlich. Um im Falle eines Kurzschlusses eine ausreichend schnelle Kontaktöffnung zu erreichen, wird bei dieser Anordnung das Gegenkontaktstück zum beweglichen Kontaktstück auch beweglich gelagert und durch die durch einen Eisenring verstärkte elektromagnetische Wirkung des Kurzschlussstromes vom beweglichen Kontaktstück wegbewegt. Durch diese Massnahme ist die Kontaktöffnung dieses Leistungsschalters zwar beschleunigt aber stromabhängig. Eine stromabhängige Kontaktöffnungszeit ist für einen schnellschaltenden Leistungsschalter insbesondere bei der Unterbrechung relativ kleiner Kurzschlussströme nachteilig, weil die Lichtbogenzeit sich über den ersten Stromnulldurchgang erstrecken kann. Die nachgeschalteten, nicht für Kurzschlussstromunterbrechung ausgebildeten Unterbrecher öffnen und schliessen aber zeitabhängig und nicht stromabhängig. Somit sind in einer solchen Schaltanordnung Betriebsstörungen nicht auszuschliessen. Ausserden muss dieser Leistungsschalter gegen die Ausschaltfeder

des beweglichen Kontaktstückes von Hand direkt eingeschaltet werden. Dabei nähern sich die getrennten Kontaktstücke von der Betätigungsgeschwindigkeit der Bedienungsperson abhängig, wobei am Ende der Einschaltbewegung noch die Verklünnungen der beiden federbelasteten Gegenkontaktstücke gelöst werden müssen. Es ist schwierig das gleichzeitige Schliessen der beiden Gegenkontaktstücke zu erreichen. Deshalb sind Vorzündungen mindestens zu einem der Gegenkontaktstücke kaum vermeidbar. Dies ist aber insbesondere dann nachteilig, wenn auf einen verhältnismässig hohen Strom eingeschaltet wird. Der Kontaktabbrand kann dabei bedeutend und auf die beiden Gegenkontaktstücke ungleichmässig verteilt sein. Ein übermässiger Kontaktabbrand verkürzt die Lebensdauer des Leistungsschalters. Ein ungleichmässiger Kontaktabbrand kann die Schalteigenschaften des Leistungsschalters unerwünschterweise verändern.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Niederspannungs-Leistungsschalter der eingangs erwähnten Gattung vorzuschlagen, der bei jeder Grösse des zu unterbrechenden Stromes eine Kontakttrennung während dem ersten Anstieg des Kurzschlussstromes, vor Erreichen des ersten Maximalwertes und zwar jedesmal im wesentlichen im gleichen Zeitbereich durchführt und eine sprunghafte, von der Betätigungsgeschwindigkeit der Bedienungsperson unabhängige Einschaltung des Leistungsschalters ermöglicht.

Die gestellte Aufgabe ist durch die Kombination der folgenden Merkmale gelöst:

- zwischen der Ausschaltklinke und der thermischen und/oder dynamischen Ueberstromauslöser ein für die Bewegung der Ausschaltklinke in die Auslösestellung vorgesehener, schwenkbarer Uebertragungshebel angeordnet ist,
- für die Handbetätigung eine die von aussen erkennbaren drei stabilen EIN-, AUS und TRIP-Stellungen aufweisenden Betätigungswelle vorgesehen ist,
- auf der Betätigungswelle zwei miteinander mittels Querbolzen beabstandet verbundene, in Ausschaltichtung federbelastete Schwenkscheiben schwenkbar gelagert sind,
- die beiden Schwenkscheiben Rastnasen aufweisen, auf welchen sich der Uebertragungshebel in der EIN-Stellung abstützt, wobei nach einer thermischen oder dynamischen Auslösung durch die Schwenkbewegung des Uebertragungshebels einerseits die Ausschaltklinke entklinkt und andererseits die Abstützung der Schwenkscheiben freigegeben wird, wonach der Ausschalthebel das bewegliche Kontaktstück in die AUS-Stellung bringt und die Schwenkscheiben die Betätigungswelle in die TRIP-Stellung mitnehmen, wobei eine federbelastete, auf der Betätigungswelle schwenkbar angebrachte Ein-

schaltklinke das bewegliche Kontaktstück in der AUS-Stellung sperrt,

e). im Randbereich der Schwenkscheiben, zwischen den beiden Schwenkscheiben, auf einem ersten Verbindungsbolzen eine an einem in Ausschalttrichtung vor dem Verbindungsbolzen liegenden Arm eine Stützfläche und am anderen, in Ausschalttrichtung nach dem Verbindungsbolzen liegenden Arm einen seitlich vorstehenden Stützstift tragende Wippe schwenkbar gelagert ist und auf einem zweiten, in Ausschalttrichtung vor der Wippe liegenden Verbindungsbolzen ein federbelastetes, bei einer Einschaltbewegung durch einen ortsfesten Anschlag lösbares, die Wippe in den EIN- und TRIP-Stellungen in der ausgelösten und in der AUS-Stellung über die Stützfläche, in der verklinten Stellung haltendes Wippen-Sperrglied schwenkbar gelagert ist, wobei der Stützstift die Ausschaltklinke in der TRIP-Stellung des Schutzschalters in der ausgeklinten Stellung hält,

f). auf der Betätigungswelle eine einen radial vorstehenden Fortsatz aufweisende Kurvenscheibe verdrehungsfest befestigt ist, wobei der Fortsatz bei einer von Hand durchgeführten Ausschaltbewegung den den Stützstift tragenden Arm der Wippe so weit radial nach innen schwenkt, bis der andere Arm der Wippe den Uebertragungshebel von den Schwenkscheiben wegschwenkt und so sowohl die Verrastung zwischen den Schwenkscheiben und dem Uebertragungshebel als auch die Ausschaltklinke löst,

g). die Betätigungswelle einen radialen mit einem axial vorstehenden Mitnehmerstift versehenen Nocken aufweist, wobei der Nocken mit der Einschaltklinke in Schleppverbindung steht und am Ende einer Einschaltbewegung durch Schwenken der Einschaltklinke das durch eine Einschaltfeder belastete bewegliche Kontaktstück entklinkt und in der EIN-Stellung die Einschaltklinke in der entklinkten Stellung hält, wobei der Nocken bei einer von Hand durchgeführten Ausschaltbewegung die Wippe und das Wippen-Sperrglied in die verklinte Stellung zurückkippt,

h). zwischen den beiden Schwenkscheiben ein Mitnehmerbolzen vorhanden ist, der bei einer Einschaltbewegung den Ausschalthebel mitnimmt und so die Ausschaltfeder spannt.

Dieser Niederspannungs-Leistungsschalter ist in der Lage eine sehr schnelle Trennung zwischen dem beweglichen Kontaktstück und den Festkontaktstücken durchzuführen, weil der Ueberstromauslöser direkt auf den Uebertragungshebel wirkt, wobei der Uebertragungshebel einerseits die Ausschaltklinke entklinkt und andererseits die Abstützung der in Ausschalttrichtung federbelasteten Schwenkscheiben freigibt. Durch diese Massnahmen er-

reicht man, dass nach einer Ueberstromauslösung zwei voneinander entkoppelte mechanische Systeme voneinander getrennt beschleunigt werden. Das erste System besteht aus dem Uebertragungshebel, aus der Ausschaltklinke, aus dem Ausschalthebel mit der Ausschaltfeder. Dieses System wirkt sehr schnell auf das bewegliche Kontaktstück. Das zweite, alle anderen Teile des mechanischen Antriebes enthaltende System wird getrennt vom ersten System durch die in Ausschalttrichtung federbelasteten Schwenkscheiben beschleunigt. Dieser Leistungsschalter weist kurzschlussstrombegrenzende Eigenschaften auf. Die Einschaltung des Leistungsschalters erfolgt unabhängig von der Bedienungsgeschwindigkeit der Bedienungsperson durch Freigabe des beweglichen, durch die Einschaltfeder beaufschlagten Kontaktstückes mittels der Einschaltklinke.

Vorteilhafterweise ist an der Kurvenscheibe ein nach einer Ueberstromauslösung bei der Rückstellbewegung der Betätigungswelle in die AUS-Stellung den Uebertragungshebel und einen daran anstehenden Auslösestößel zurückstossender Rückstellnocken angebracht. Mit Hilfe des Rückstellnockens kann der durch einen Ueberstromauslösung verschobene Auslösestößel über den Uebertragungshebel einfach in die Ruhelage zurückgestellt werden.

Im folgenden wird anhand der beiliegenden Zeichnungen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher beschrieben. Es zeigen:

Fig.1 und 7	die schematische Darstellung eines Schutzschalters in der AUS-Stellung,
Fig.2 und 8	in einer Zwischenstellung beim Einschalten,
Fig.3 und 9	in der EIN-Stellung,
Fig.4 und 10	in einer Zwischenstellung beim Ausschalten von Hand,
Fig.5 und 11	in der TRIP-Stellung,
Fig.6 und 12	in einer Zwischenstellung bei der Schaltbewegung aus der TRIP-Stellung in die AUS-Stellung,
Fig.13	eine Betätigungswelle von der Seite her gesehen,
Fig.14	in Achsrichtung gesehen,
Fig.15	eine Schwenkplatte,
Fig.16	eine Einschaltklinke
Fig.17	eine Wippe in Achsrichtung ihrer Lagerung gesehen,
Fig.18	von der Seite her gesehen,
Fig.19	ein Wippen-Sperrglied von der Seite her und
Fig.20	in Achsrichtung seiner Lagerung gesehen,
Fig.21	eine Kurvenscheibe von vorne,
Fig.22	von der Seite und

Fig.23 von hinten.

In den Figuren 1 bis 12 ist insbesondere der mechanische Antrieb eines handbetätigbaren Niederspannungs-Leistungsschalters in verschiedenen Schaltstellungen und Zwischenstellungen schematisch dargestellt, wobei bestimmte Teile des Antriebes entweder schraffiert oder auffallend dick ausgezogen sind, um den Bewegungsablauf dieser Teile während den Schaltbewegungen besser veranschaulichen zu können. In diesen Figuren sind deshalb auch die Konturen mehrerer, in verschiedenen Ebenen hintereinander liegender Teile übereinander gezeichnet. Die Figuren 13 bis 23 zeigen einige Teile des Antriebes für sich allein in einem anderen Masstab, in Vergrößerung.

Der handbetätigbare Niederspannungs-Leistungsschalter ist mit zwei Festkontaktstücken 1 und mit einem beweglichen Kontaktstück 2 ausgerüstet. Auf das bewegliche Kontaktstück 2 wirkt eine nur schematisch angedeutete Einschaltfeder 3. Dieses bewegliche Kontaktstück 2 ist mit einem durch den mechanischen Antrieb betätigbaren Schaltbalken 4 starr verbunden. Auf den Schaltbalken 4 wirkt während einer Ausschaltbewegung und in den AUS- und TRIP-Stellungen (Figuren 1, 5, 6, 7, 11, 12) ein um die Achse 41 schwenkbar gelagerter Ausschalthebel 5, der durch eine Ausschaltfeder 6 belastet ist. In der EIN-Stellung und am Beginn einer Ausschaltbewegung (Figuren 3, 4, 9, 10) des Leistungsschalters stützt sich der Ausschalthebel 5 auf eine im Gehäuse 7 um die Achse 42 schwenkbar gelagerte Ausschaltklinke 8. Ein nicht dargestellter, thermischer und dynamischer Ueberstromauslöser wirkt auf einen Ausschaltstößel 9, der bei einer durch einen Ueberstrom bedingten thermischen oder dynamischen Auslösung einen im Gehäuse 7 um die Achse 43 schwenkbar gelagerten Uebertragungshebel 10 aus der Ruhelage schwenkt. Der andere Hebelarm dieses Uebertragungshebels 10 schwenkt seinerseits die Ausschaltklinke 8 aus der Ruhelage und entklinkt dadurch den Ausschalthebel 5.

Für die Handbetätigung des Schutzschalters ist eine um 90° schwenkbar gelagerte, mit einem nicht dargestellten Betätigungshandgriff versehene Betätigungswelle 11 vorgesehen. In den Figuren 1 bis 12 befindet sich die AUS-Stellung der Betätigungswelle 11 (Fig.1, 7) in ihrer in Gegenuhrzeigersinn liegenden Endstellung und die EIN-Stellung (Fig.3, 9) in ihrer Endstellung in Uhrzeigersinn. In der TRIP-Stellung (Fig.5, 11) liegt die Betätigungswelle 11 zwischen diesen beiden Endstellungen. Die Lage des Betätigungshandgriffes lässt dabei von aussen erkennen, in welcher Stellung sich der Schutzschalter befindet. Die Betätigungswelle 11 ist in den Figuren 13 und 14 von der Seite und in Achsrichtung, allein dargestellt. Auf dieser Betätigungswelle 11 sind an den Stellen 12 und 13 zwei

Schwenkscheiben 14 schwenkbar gelagert. Die an der Stelle 13 gelagerte Schwenkscheibe 14 ist in der Figur 15 allein dargestellt. Die an der Stelle 12 gelagerte Schwenkscheibe weist die gleichen Konturen auf wie die Schwenkscheibe 14 in Fig.15. Diese beiden, an den Stellen 12 und 13 auf der Betätigungswelle 11 gelagerten Schwenkscheiben 14 sind durch in die Bohrungen 16, 17, 16 eingesetzte, nicht näher dargestellte Querbolzen miteinander starr verbunden und zugleich beabstandet. Die miteinander verbundenen Schwenkscheiben 14 sind in Ausschalttrichtung, in den Figuren 1 bis 12 in Gegenuhrzeigersinn federbelastet. Die beiden Schwenkscheiben 14 weisen Rastnasen 19 auf, auf welchen sich der Uebertragungshebel 10 in der EIN-Stellung des Schutzschalters (Fig.3, 9) abstützt. Nach einer thermischen oder dynamischen Auslösung des Schutzschalters wird der Uebertragungshebel 10 von den Schwenkscheiben 14 weggeschwenkt, worauf sich die Schwenkscheiben 14 aufgrund der Federwirkung in Ausschalttrichtung, in Gegenuhrzeigersinn bewegen.

Im Randbereich der Schwenkscheiben 14 ist auf einem in die Bohrungen 18 eingesetzten ersten Verbindungsbolzen eine in den Figuren 17 und 18 aus der Richtung der Schwenkachse und von der Seite her dargestellte Wippe 20 schwenkbar gelagert. Am einen von diesem Verbindungsbolzen in Ausschalttrichtung oder in Gegenuhrzeigersinn liegenden Arm der Wippe 20 ist eine Stützfläche 27 vorgesehen. Am anderen, von der Lagerung der Wippe 20 in Einschalttrichtung oder in Uhrzeigersinn liegenden Arm der Wippe 20 ist ein seitlich der Wippe 20 vorstehender Stützstift 23 angeordnet. Auf einem zweiten, in die Bohrungen 17 der Schwenkscheiben 14 eingesetzten Verbindungsbolzen ist ein in Uhrzeigersinn federbelastetes Wippen-Sperrglied 24 schwenkbar gelagert. Dieses Wippen-Sperrglied 24 ist in den Figuren 19 und 20 von der Seite her und in der Achsrichtung seiner Lagerung dargestellt. Die auf das Wippen-Sperrglied 24 wirkende Feder ist aus Gründen der besseren Uebersichtlichkeit nicht dargestellt, es handelt sich um eine auf den Fortsatz 25 aufgewickelten, auf dem Wippen-Sperrglied 24 und auf der Schwenkscheibe 14 abgestützte Schenkelfeder. Die Sperrfläche 26 des Wippen-Sperrgliedes 24 liegt in der AUS-Stellung des Schutzschalters (Fig.1, 7) an der Stützfläche 27 der Wippe 20. Der seitlich vorstehende Fortsatz 29 des Wippen-Sperrgliedes 24 stösst bei einer in Fig.2 und 8 gezeigten Einschaltbewegung des Schutzschalters an einem ortsfesten Anschlag 30 an, wonach das Wippen-Sperrglied 24 in Gegenuhrzeigersinn gekippt wird und die Sperrungen freigegeben werden.

Auf der Betätigungswelle 11 ist eine einen radial vorstehenden Fortsatz 22 aufweisende Kurvenscheibe 21 verdrehungsfest befestigt. Diese Kur-

venscheibe 21 ist in den Figuren 21, 22 und 23 von drei Seiten in einem anderen Masstab dargestellt. Der Fortsatz 22 kommt bei einer von Hand durchgeführten Ausschaltbewegung mit dem Stützstift 23 in Eingriff und schwenkt den den Stützstift 23 tragenden Arm der Wippe 20 so weit radial nach innen, bis der andere Arm der Wippe 20 den Uebertragungshebel 10 von den Rastnasen 19 der Schwenkscheiben 14 wegdrückt. Auf dieser Weise wird einerseits die Verrastung zwischen den Schwenkscheiben 14 und dem Uebertragungshebel 10 und andererseits die Ausschaltklinke 8 gelöst.

Die Betätigungswelle 11 ist mit einem radialen Nocken 31 versehen, der einen axial vorstehenden Mitnehmerstift 32 trägt. Der Mitnehmerstift 32 ragt im zusammengebauten Schutzschalter durch den kreisbogenförmigen Durchbruch 15 der an der Stelle 13 der Betätigungswelle 11 gelagerten Schwenkscheibe 14 hindurch und steht unter der Wirkung einer nicht dargestellten Feder. Ueber den Anschlag 33 wird die in Fig.16 allein gezeichnete Einschaltklinke 34 mit dem Nocken 31 in Schleppverbindung gesetzt. Die Einschaltklinke 34 ist nämlich mit ihrer Bohrung 35 auf die Betätigungswelle 11 im Bereich 12 zwischen der Schwenkscheibe 14 und dem Nocken 31 schwenkbar aufgeschoben. Die Einschaltklinke 34 ist in den in Figuren 1 bis 12 gezeigten Anordnungen in Gegenuhrzeigersinn durch eine nicht dargestellte Feder belastet.

Zwischen den beiden Schwenkscheiben 14 ist ein in den Bohrungen 16 der Schwenkscheiben 14 befestigter Mitnehmerbolzen 37 vorhanden, der bei einer Einschaltbewegung des Schutzschalters den Ausschalthebel 5 an der Fläche 38 mitnimmt und so die Ausschaltfeder 6 spannt.

Die Funktionsweise des handbetätigbaren Schutzschalters wird im folgenden anhand der einzelnen Schaltzustandsänderungen beschrieben.

VON HAND EINSCHALTEN - (AUS - EIN)

In den Figuren 1 und 7 ist der Schutzschalter in der AUS-Stellung dargestellt. In Fig.1 sind die Wippe 20 mit gestrichelten Linien, das Wippen-Sperrglied 24 mit Zweipunkt-Strich Linien und die Betätigungswelle 11 mit Einpunkt-Strich Linien schraffiert. In den weiteren Figuren 2 bis 6 bleibt diese Schraffur erhalten. In Fig.7 sind die Konturen der Schwenkscheibe 14 mit durchgehender, dicker Linie gezeichnet. Die Kurvenscheibe 21 wurde dabei schraffiert und die Konturen eines damit einteiligen Rückstellnockens 39 mit gestrichelter Linie auffallend dick ausgezogen. In den Figuren 8 bis 12 ist diese Darstellung gleichbleibend. In der in den Figuren 1 und 7 dargestellten AUS-Stellung ist die Ausschaltfeder 6 entspannt und der Ausschalthebel 5 steht am Schaltbalken 4 an. Die Einschaltklinke 34 verrastet den Schaltbalken 4 in der AUS-

Stellung. Die Betätigungswelle 11 befindet sich in ihrer in Gegenuhrzeigersinn liegenden Endstellung, was von aussen an der Lage des an der Betätigungswelle 11 befestigten Betätigungshandgriffes als AUS-Stellung erkannt werden kann.

Jetzt wird die Betätigungswelle 11 mittels des Betätigungshandgriffes in Uhrzeigersinn gedreht, bis der mechanische Antrieb die in den Figuren 2 und 8 dargestellte Stellung erreicht. Die Betätigungswelle steht in dieser Stellung an der Grenze des Kippens der Teile der Wippe 20 und des Wippensperrgliedes 24, wonach es kein Zurück mehr gibt. Wie man aus dem Vergleich der Figuren 1 und 2 sowie 7 und 8 feststellen kann, hat der Nocken 31 der Betätigungswelle 11 die Wippe 20 und somit auch die beiden Schwenkscheiben 14 in Uhrzeigersinn mitgenommen. Der zwischen den Schwenkscheiben 14 befestigte Mitnehmerbolzen 37 hat den Ausschalthebel 5 an der Fläche 38 angegriffen und auch mitgenommen, wodurch die Ausschaltfeder 6 gespannt wurde. Die in Gegenuhrzeigersinn federbelastete Ausschaltklinke 8 steht bereits unter dem Ausschalthebel 5 und der Uebertragungshebel 10 bereits vor der Rastnase 19. Der Fortsatz 29 des Wippen-Sperrgliedes 24 steht gerade am ortsfesten Anschlag 30 an. Beim Weiterdrehen der Betätigungswelle 11 in Uhrzeigersinn wird das Wippen-Sperrglied 24 in Gegenuhrzeigersinn gekippt, wodurch die Sperrung der Wippe 20 aufgehoben wird. Nach Aufhebung der Sperrung der Wippe 20 kann die Betätigungswelle 11 weitergedreht werden, wobei die Wippe 20 die in den Figuren 3 und 9 dargestellte Stellung annimmt. Der radiale Nocken 31 stösst am Anschlag 33 der Einschaltklinke 34 an und schwenkt diese in Uhrzeigersinn vom Schaltbalken 4 weg. In diesem Moment kann die Einschaltfeder 3 wirksam werden und bringt das nicht mehr verklinte bewegliche Kontaktstück 2 mit den Festkontaktstücken 1 in Eingriff. Die Figuren 3 und 9 zeigen diesen eingeschalteten Zustand des Schutzschalters.

VON HAND AUSSCHALTEN - (EIN - AUS)

Um den Schutzschalter von Hand auszuschalten, wird die Betätigungswelle 11 in Gegenuhrzeigersinn gedreht. Der radiale Nocken 31 wird dabei bis zum Erreichen der in den Figuren 4 und 10 dargestellten Zwischenstellung unter der Wippe 20 gedreht. Die Einschaltklinke 34 dreht sich auf Wirkung der sie belastenden Feder in Gegenuhrzeigersinn, sobald der Nocken 31 und der Anschlag 33 der Einschaltklinke 34 geschwenkt werden. Die Einschaltklinke 34 steht am Schaltbalken 4 an, wie es in den Figuren 4 und 10 gezeigt ist. Beim Weiterdrehen der Betätigungswelle 11 schwenkt der radiale Nocken 31 die Wippe 20 in Uhrzeigersinn. Der an der Kurvenscheibe 21 angeformte Fortsatz

22 greift dabei am Stützstift 23 an und schwenkt die Wippe 20 in Uhrzeigersinn so weit, bis der andere Arm der Wippe 20 den Uebertragungshebel 10 von den Rastnasen 19 der Schwenkscheiben 14 wegdrückt, wodurch einerseits die federbelasteten Schwenkscheiben 14 freigegeben werden und andererseits aber zur gleichen Zeit auch die Ausschalteklanke 8 geschwenkt und somit die Verklankung des Ausschalthebels 5 entklinkt wird. Der Ausschalthebel 5 stösst den Schaltbalken 4 und das bewegliche Kontaktstück 2 in die AUS-Stellung. Das federbelastete Wippen-Sperrglied 24 kann, nachdem die Ecken der Wippe 20 und des Wippen-Sperrgliedes 24 am Ende der Schwenkbewegung der Wippe 20 ausser Eingriff gekommen sind, in Gegenurzeigersinn in die Ruhestellung kippen. Die beiden Schwenkscheiben 14 erreichen die in den Figuren 1 und 7 gezeigte AUS-Stellung auf Wirkung einer sie in Gegenurzeigersinn belastenden Feder. Die Einschaltklinke 34 sperrt in der AUS-Stellung den Schaltbalken 4 und hält das bewegliche Kontaktstück 2 in der AUS-Stellung. Die Figuren 1 und 7 zeigen den Schutzschalter in der AUS-Stellung.

UEBERSTROMAUSLOESUNG - (EIN - TRIP)

Der eingeschaltete Schutzschalter ist in den Figuren 3 und 9 dargestellt. Bei einer thermischen oder dynamischen Ueberstromauslösung stösst der Auslösestössel 9 auf den Uebertragungshebel 10. Durch Schwenkung des Uebertragungshebels 10 in Gegenurzeigersinn wird einerseits die Ausschalteklanke 8 geschwenkt und die durch die Ausschalteklanke 8 bewirkte Verklankung des Ausschalthebels 5 aufgehoben und andererseits die Verklankung der Schwenkscheiben 14 freigegeben, weil der Uebertragungshebel 10 von den Rastnasen 19 der Schwenkscheiben 14 weggeschwenkt wird. Die Aufhebung der Verklankung des Ausschalthebels 5 über ein verhältnismässig wenig Verzögerung verursachendes Zweihebelsystem erlaubt eine sehr schnelle Trennung zwischen dem beweglichen Kontaktstück 2 und den Festkontaktstücken 1. Nach Freigabe der Verklankung der Schwenkscheiben 14 bewegen sich die Schwenkscheiben 14 in die in den Figuren 5 und 11 dargestellte Stellung. Bei dieser Bewegung werden die durch das Wippen-Sperrglied 24 gesperrte Wippe 20 und das Wippen-Sperrglied 24 selbst in Gegenurzeigersinn durch die auf die Schwenkscheiben 14 wirkende Feder mitgenommen, bis das Wippen-Sperrglied 24 am Ausschalthebel 5 ansteht. In dieser Stellung hält der Stützstift 23 der Wippe 20 die Ausschalteklanke 8 in der entklinkten Stellung. Der radiale Nocken 31 der Betätigungswelle 11 hat mit der Wippe 20 keine kraft- oder formschlüssige Verbindung. Deshalb wird die Betätigungswelle 11 und der daran befestigte Betätigungsgriff über den

Mitnehmerstift 32 durch das Ende des Durchbruchs 15 in der Schwenkscheibe 14 in die zwischen den EIN- und AUS-Stellungen liegende TRIP-Stellung mitgenommen. Die Figuren 5 und 11 zeigen den Schutzschalter in der TRIP-Stellung.

RUECKSTELLEN - (TRIP - AUS)

Um den Schutzschalter nach einer Ueberstromauslösung wieder einschalten zu können, muss der Schutzschalter zuerst aus der TRIP-Stellung in die AUS-Stellung geführt werden. Die TRIP-Stellung ist in den Figuren 5 und 11 dargestellt. Aus dieser Stellung wird die Betätigungswelle 11 in Gegenurzeigersinn gedreht, bis die in den Figuren 6 und 12 gezeigte Stellung erreicht ist. Der Rückstellnocken 39 drückt den horizontalen Arm des Uebertragungshebels 10 und damit den Auslösestössel 9 nach oben. Der Auslösestössel 9 kann nur dann nach oben gestossen werden, wenn der thermische und dynamische Ueberstromauslöser sich seinerseits bereits in der unausgelösten Stellung befindet. Wenn der Auslösestössel 9 durch Schwenken des Uebertragungshebels 10 in Uhrzeigersinn nach oben geschoben wird, wird zugleich auch die Wippe 20 über die Ausschalteklanke 8 und über den Stützstift 23 in Uhrzeigersinn zurückgekippt. Durch diese Bewegung der Wippe 20 wird die durch das Wippen-Sperrglied 24 ausgeübte Sperrung aufgehoben und das Wippen-Sperrglied 24 kippt auf Wirkung der ihn belastenden Feder in Uhrzeigersinn in die Ruhestellung. Somit ist die in den Figuren 1 und 7 gezeigte AUS-Stellung erreicht.

Patentansprüche

1. Handbetätigbarer Niederspannungs-Leistungsschalter mit von aussen erkennbaren EIN-, AUS- und TRIP-Stellungen, mit einem durch eine Ausschaltefeder (6) belasteten, während einer Ausschaltebewegung und in den AUS- und TRIP-Stellungen auf ein bewegliches Kontaktstück (2) wirkenden Ausschalthebel (5), der sich in der EIN-Stellung des Schutzschalters auf einer ortsfest gelagerten, durch einen thermischen und/oder durch einen dynamischen Ueberstromauslöser lösbaren Ausschalteklanke (8) abstützt, **dadurch gekennzeichnet**,
 - a). **dass** zwischen der Ausschalteklanke (8) und der thermischen und/oder dynamischen Ueberstromauslöser ein für die Bewegung der Ausschalteklanke (8) in die Auslösestellung vorgesehener, schwenkbarer Uebertragungshebel (10) angeordnet ist,
 - b). **dass** für die Handbetätigung eine die von aussen erkennbaren drei stabilen EIN-, AUS und TRIP-Stellungen aufweisenden Betätigungswelle (11) vorgesehen ist,

c). **dass** auf der Betätigungswelle (11) zwei miteinander mittels Querbolzen beabstandet verbundene, in Ausschalttrichtung federbelastete Schwenkscheiben (14) schwenkbar gelagert sind, 5

d). **dass** die beiden Schwenkscheiben (14) Rastnasen (19) aufweisen, auf welchen sich der Uebertragungshebel (10) in der EIN-Stellung abstützt, wobei nach einer thermischen oder dynamischen Auslösung durch 10 die Schwenkbewegung des Uebertragungshebels (10) einerseits die Ausschaltklinke (8) entklinkt und andererseits die Abstützung der Schwenkscheiben (14) freigegeben wird, wonach der Ausschalthebel (5) das 15 bewegliche Kontaktstück (2) in die AUS-Stellung bringt und die Schwenkscheiben (14) die Betätigungswelle (11) in die TRIP-Stellung mitnehmen, wobei eine federbelastete, auf der Betätigungswelle (11) 20 schwenkbar angebrachte Einschaltklinke (34) das bewegliche Kontaktstück (2) in der AUS-Stellung sperrt,

e). **dass** im Randbereich der Schwenkscheiben (14), zwischen den beiden 25 Schwenkscheiben (14), auf einem ersten Verbindungsbolzen eine an einem in Ausschalttrichtung vor dem Verbindungsbolzen liegenden Arm eine Stützfläche (27) und am anderen, in Ausschalttrichtung nach dem 30 Verbindungsbolzen liegenden Arm einen seitlich vorstehenden Stützstift (23) tragende Wippe (20) schwenkbar gelagert ist und auf einem zweiten, in Ausschalttrichtung vor der Wippe (20) liegenden Verbindungsbolzen ein federbelastetes, bei einer Einschaltbewegung durch einen ortsfesten Anschlag 35 (30) lösbares, die Wippe (20) in den EIN- und TRIP-Stellungen in der ausgelösten und in der AUS-Stellung über die Stützfläche (27) in der verlinkten Stellung haltendes Wippen-Sperrglied (24) schwenkbar 40 gelagert ist, wobei der Stützstift (23) die Ausschaltklinke (8) in der TRIP-Stellung des Schutzschalters in der ausgeklinkten Stellung hält, 45

f). **dass** auf der Betätigungswelle (11) eine einen radial vorstehenden Fortsatz (22) aufweisende Kurvenscheibe (21) verdrehungsfest befestigt ist, wobei der Fortsatz (22) bei 50 einer von Hand durchgeführten Ausschaltbewegung den den Stützstift (23) tragenden Arm der Wippe (20) so weit radial nach innen schwenkt, bis der andere Arm der Wippe (20) den Uebertragungshebel (10) 55 von den Schwenkscheiben (14) weg-schwenkt und so sowohl die Verrastung zwischen den Schwenkscheiben (14) und dem

Uebertragungshebel (10) als auch die Ausschaltklinke (8) löst,

g). **dass** die Betätigungswelle (11) einen radialen mit einem axial vorstehenden Mitnehmerstift (32) versehenen Nocken (31) aufweist, wobei der Nocken (31) mit der Einschaltklinke (34) in Schleppverbindung steht und am Ende einer Einschaltbewegung durch Schwenken der Einschaltklinke (34) das durch eine Einschaltfeder (3) belastete bewegliche Kontaktstück (2) entklinkt und in der EIN-Stellung die Einschaltklinke (34) in der entklinkten Stellung hält, wobei der Nocken (31) bei einer von Hand durchgeführten Ausschaltbewegung die Wippe (20) und das Wippensperrglied (24) in die verlinkte Stellung zurückkippt,

h). **dass** zwischen den beiden Schwenkscheiben (14) ein Mitnehmerbolzen (37) vorhanden ist, der bei einer Einschaltbewegung den Ausschalthebel (5) mitnimmt und so die Ausschaltfeder (6) spannt.

2. Handbetätigbarer Niederspannungs-Leistungsschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Kurvenscheibe (21) ein nach einer Ueberstromauslösung bei der Rückstellbewegung der Betätigungswelle (11) in die AUS-Stellung den Uebertragungshebel (10) und einen daran anstehenden Auslösestößel (9) zurückstossender Rückstellnocken (39) angebracht ist.

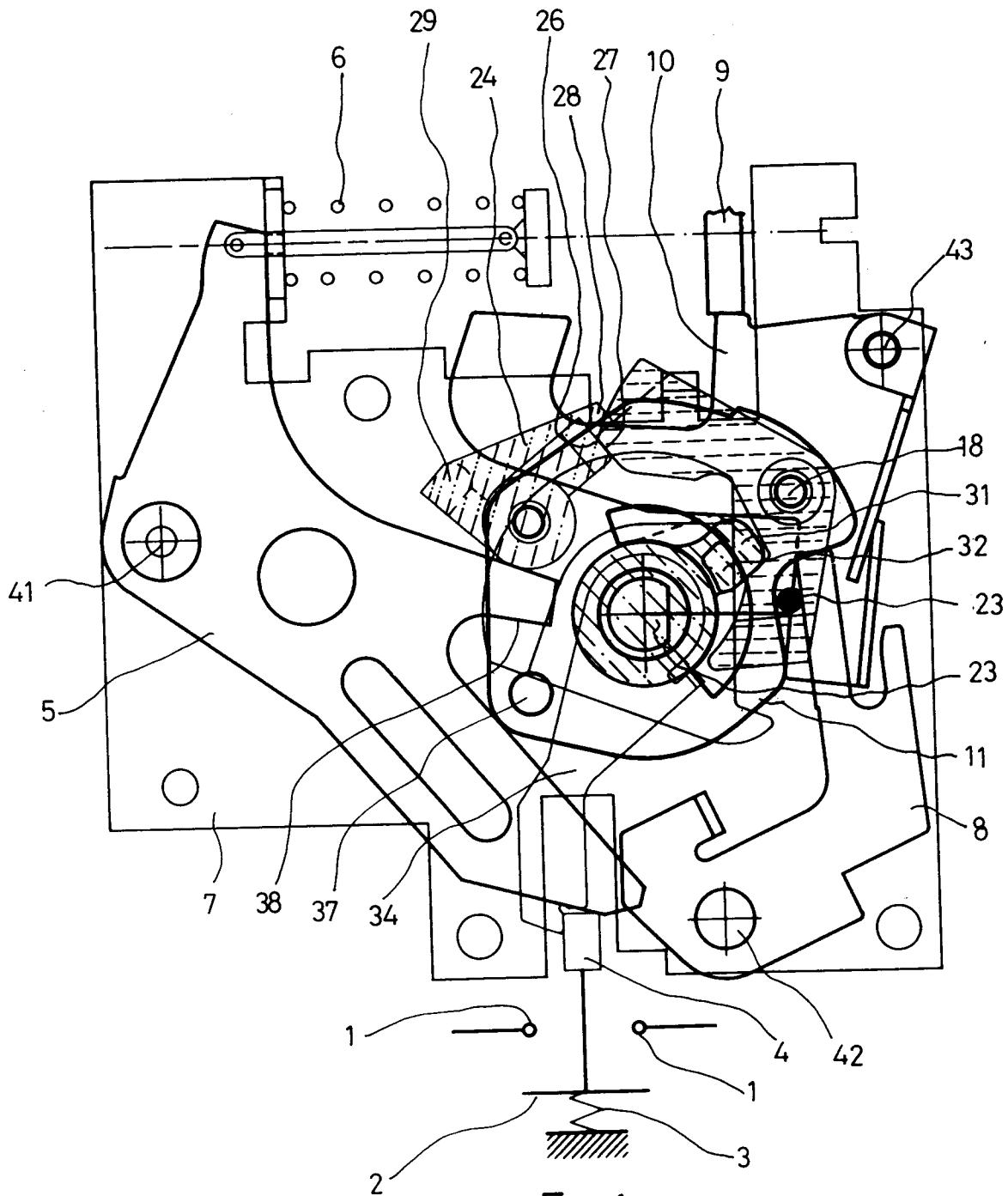
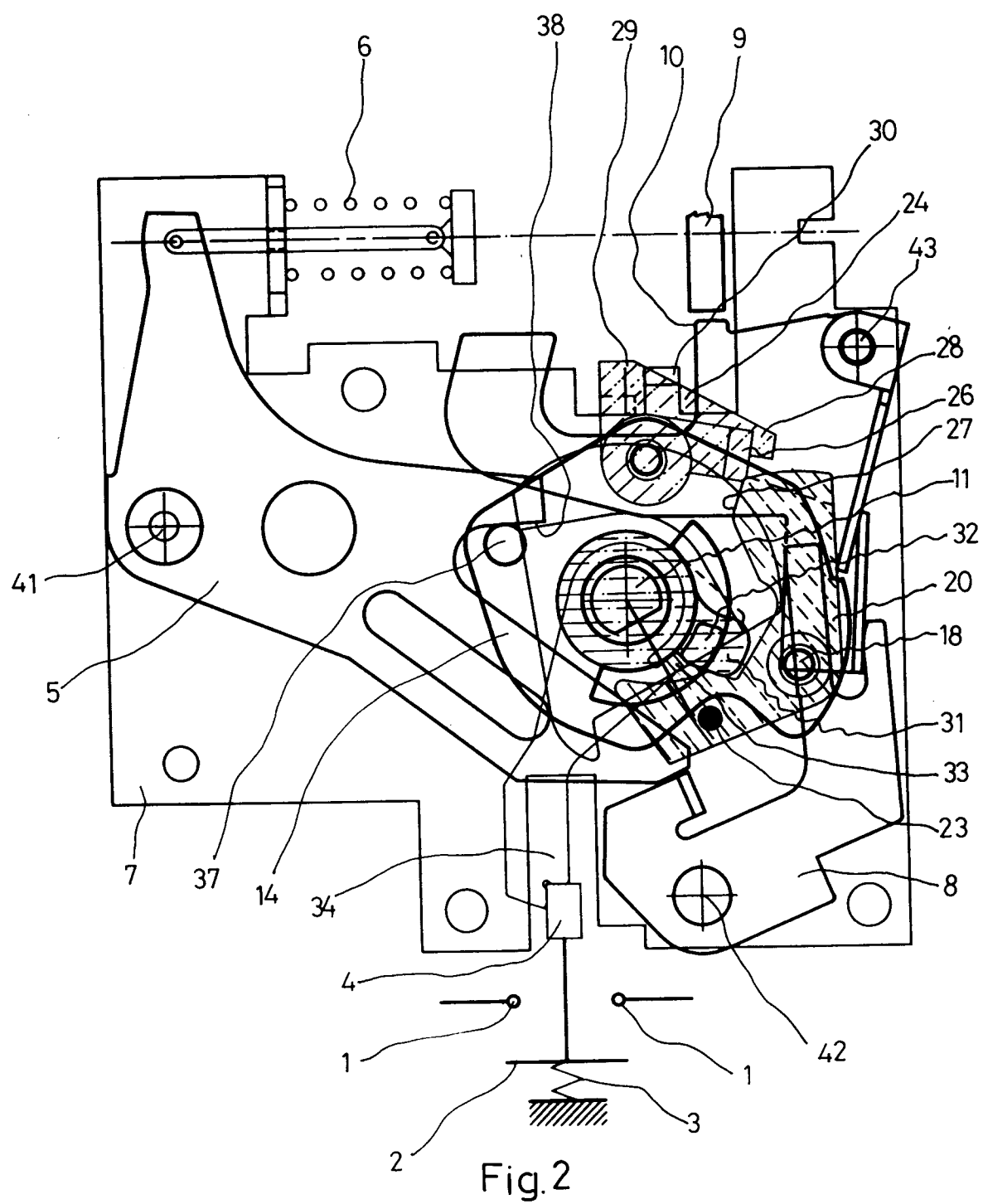


Fig.1



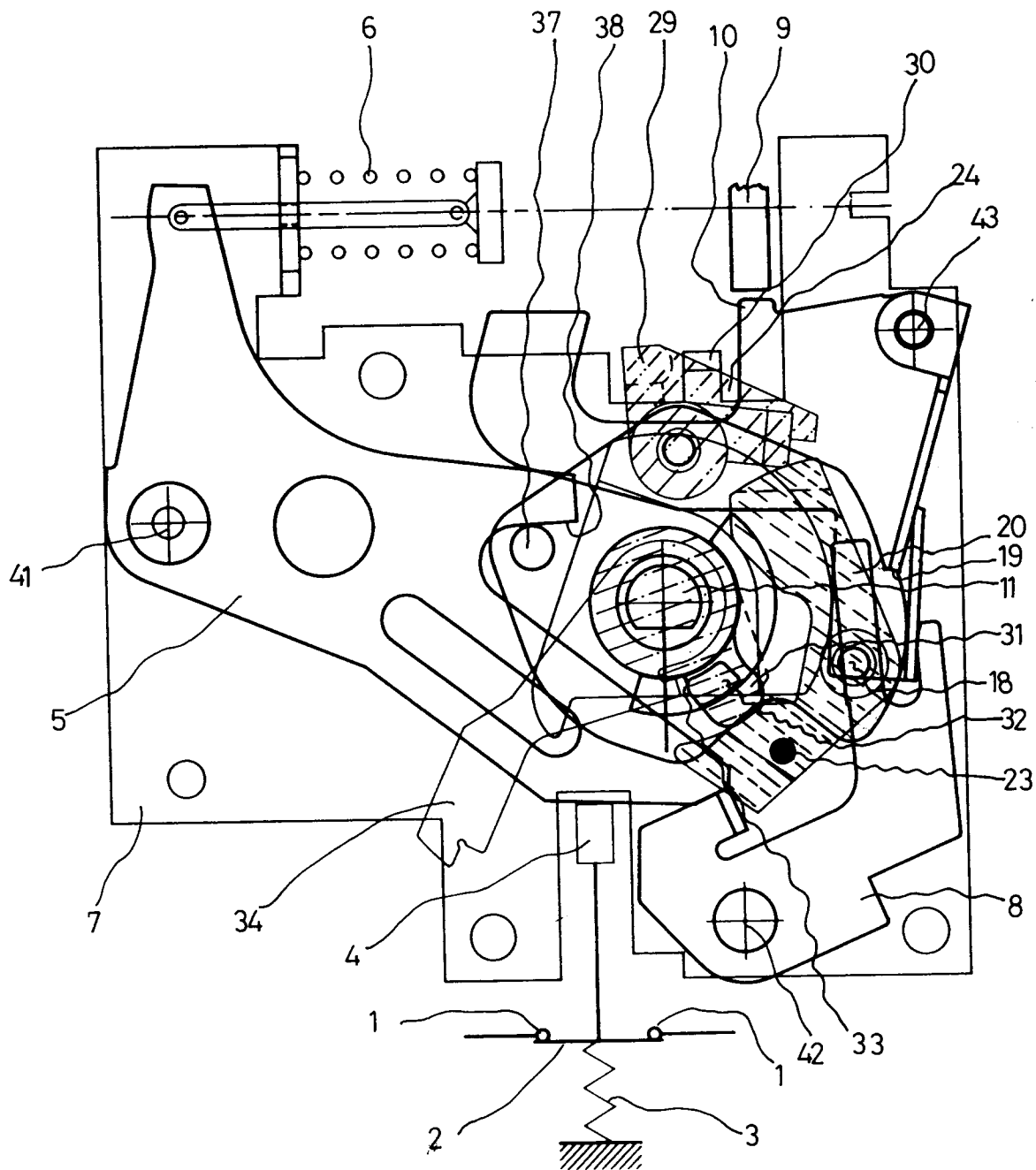


Fig. 3

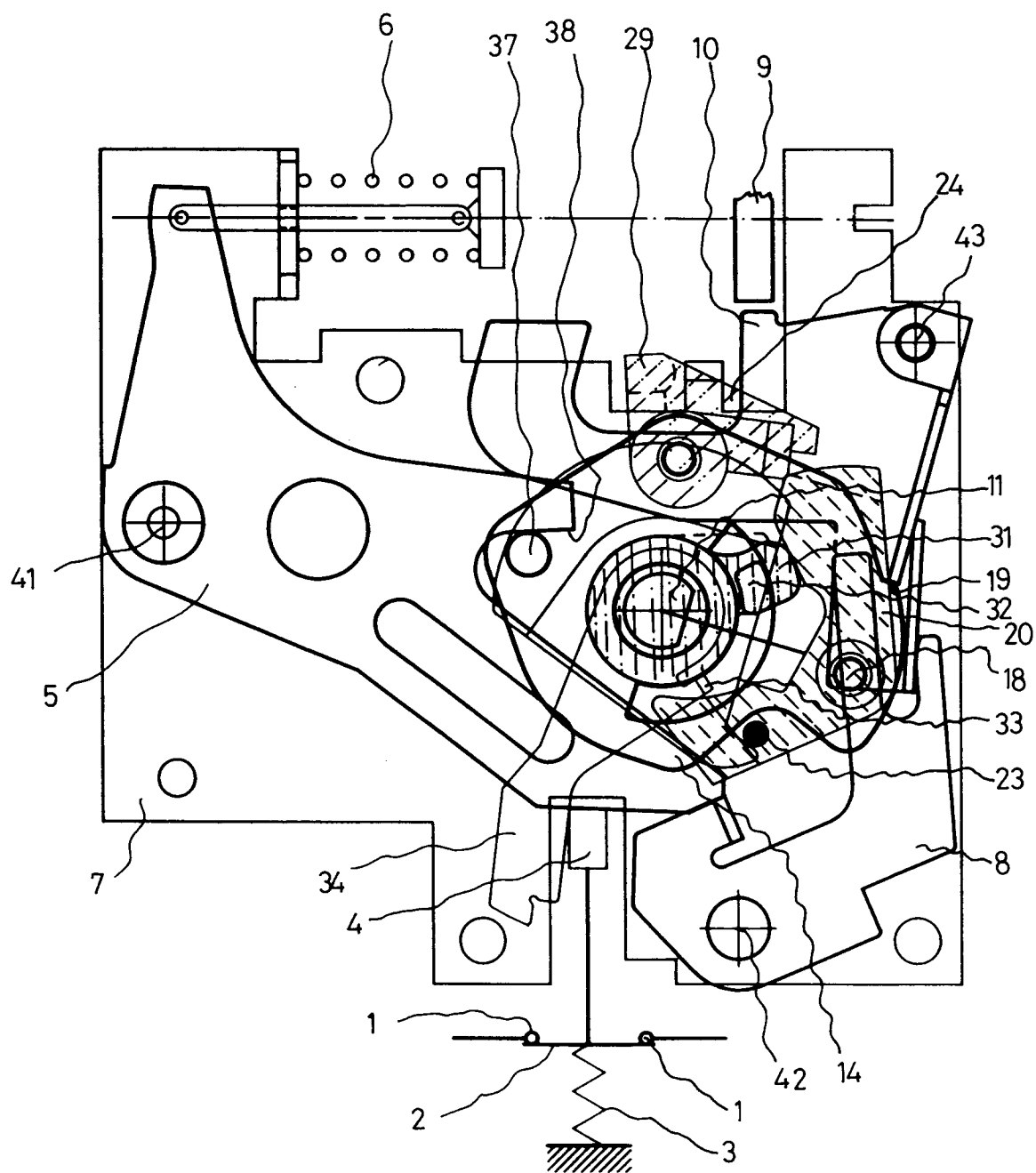


Fig. 4

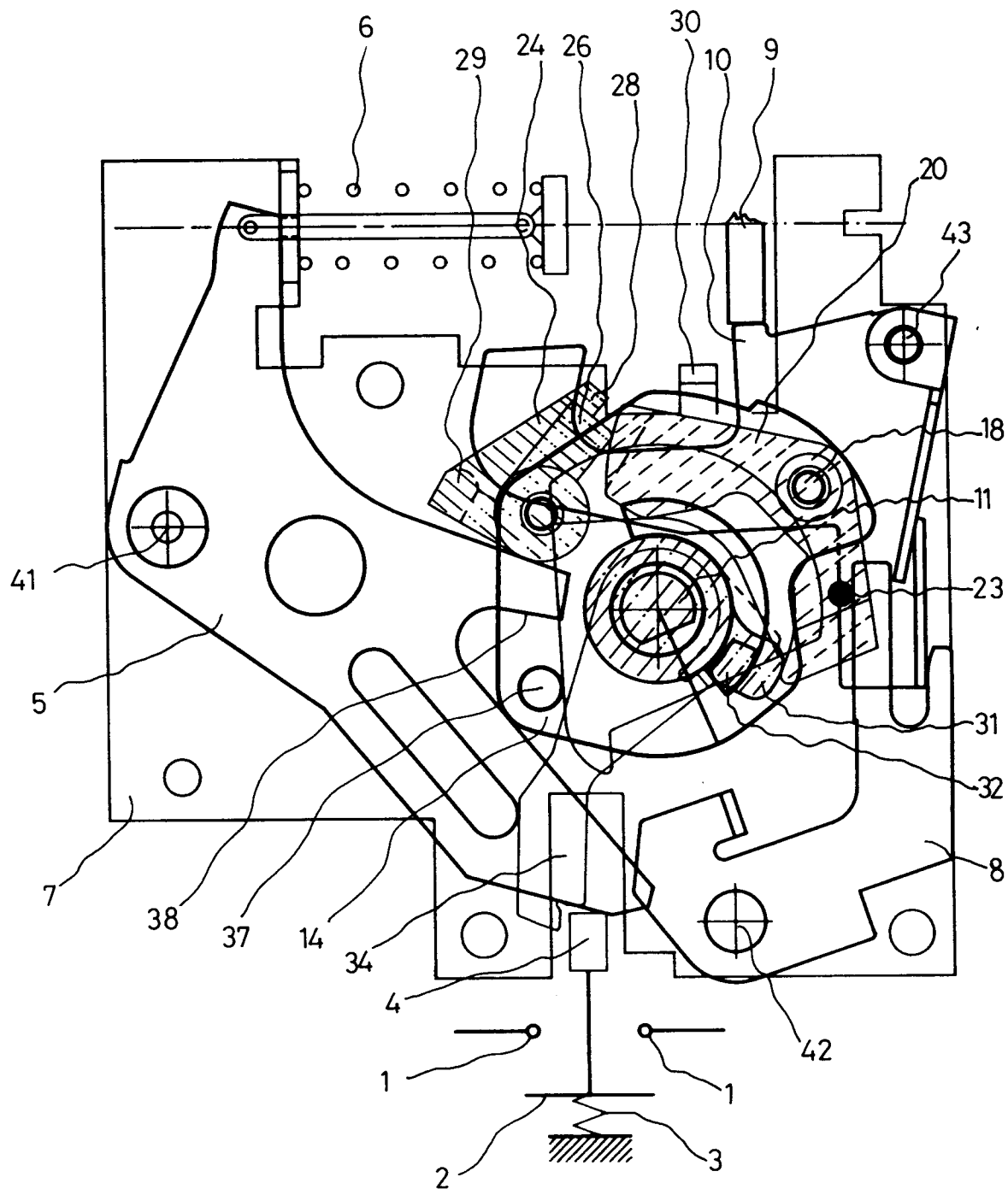


Fig.5

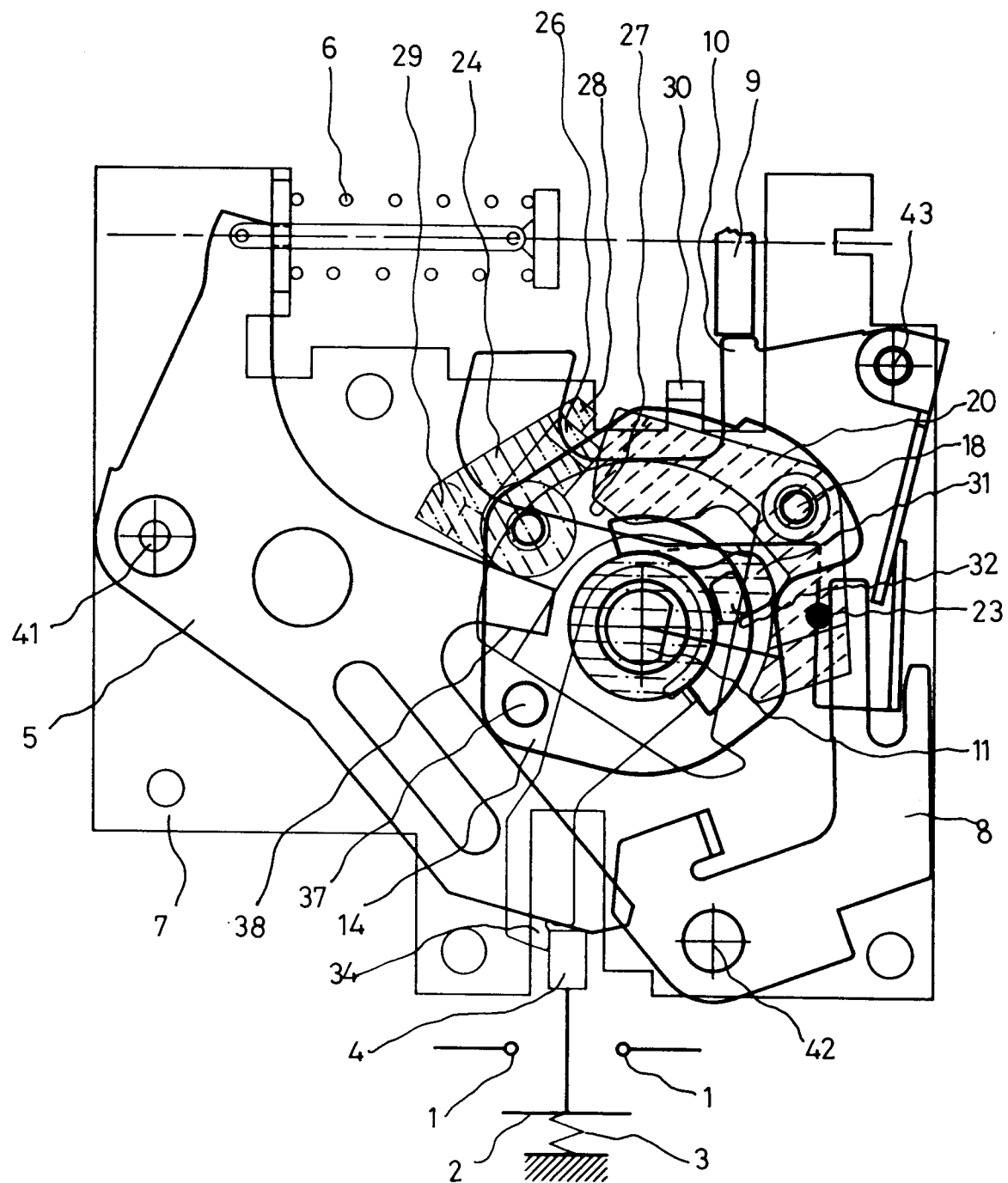


Fig.6

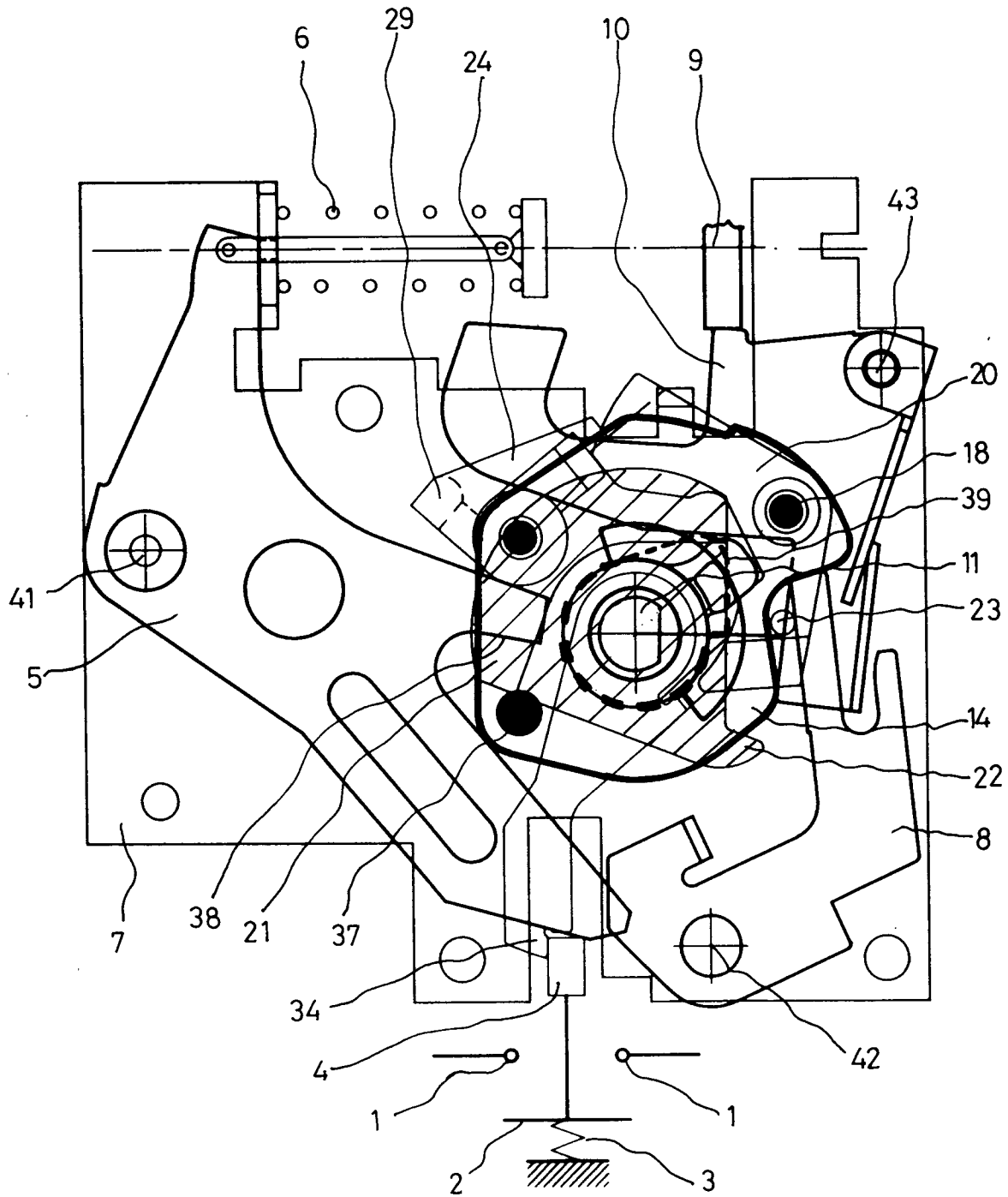


Fig.7

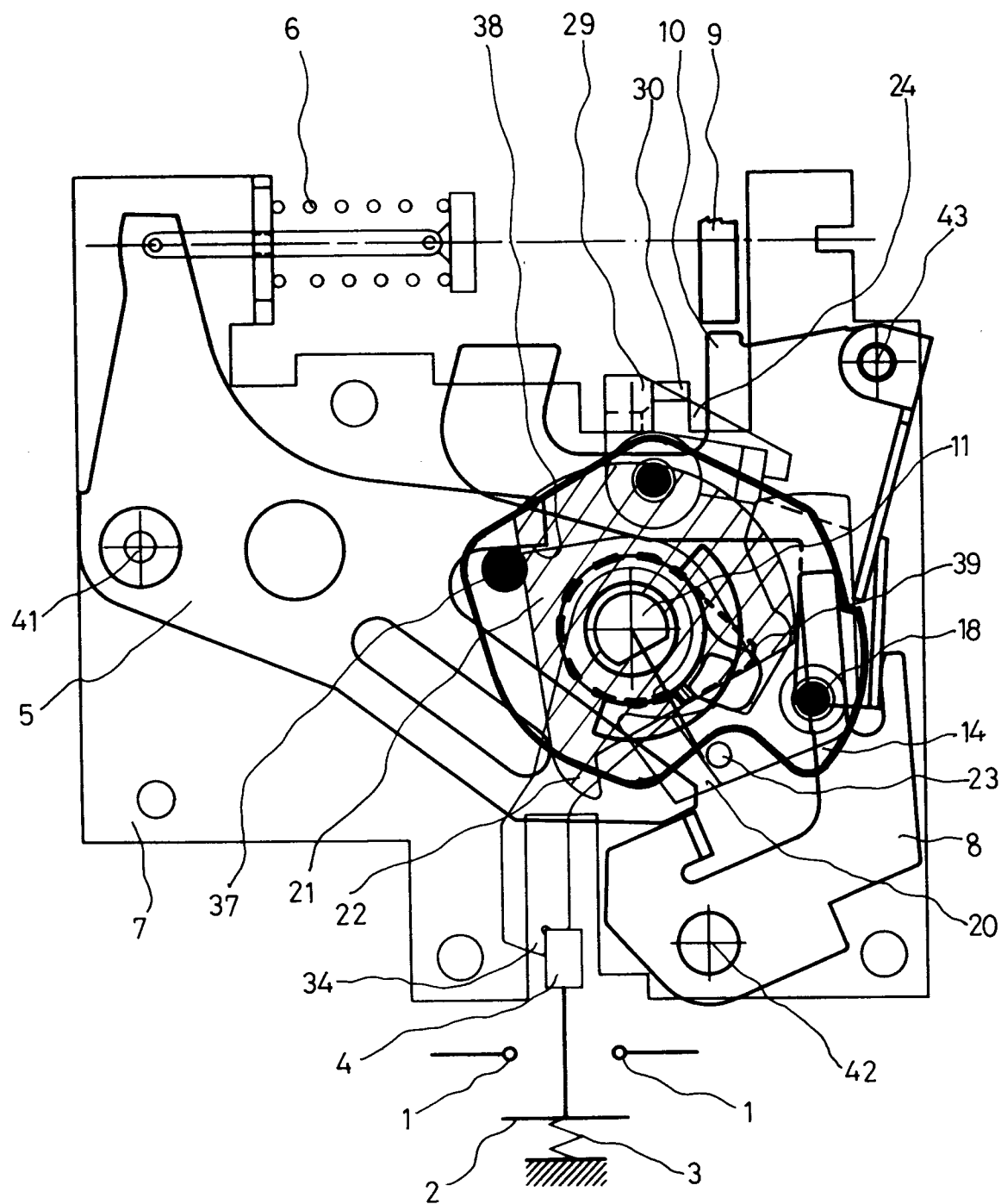


Fig. 8

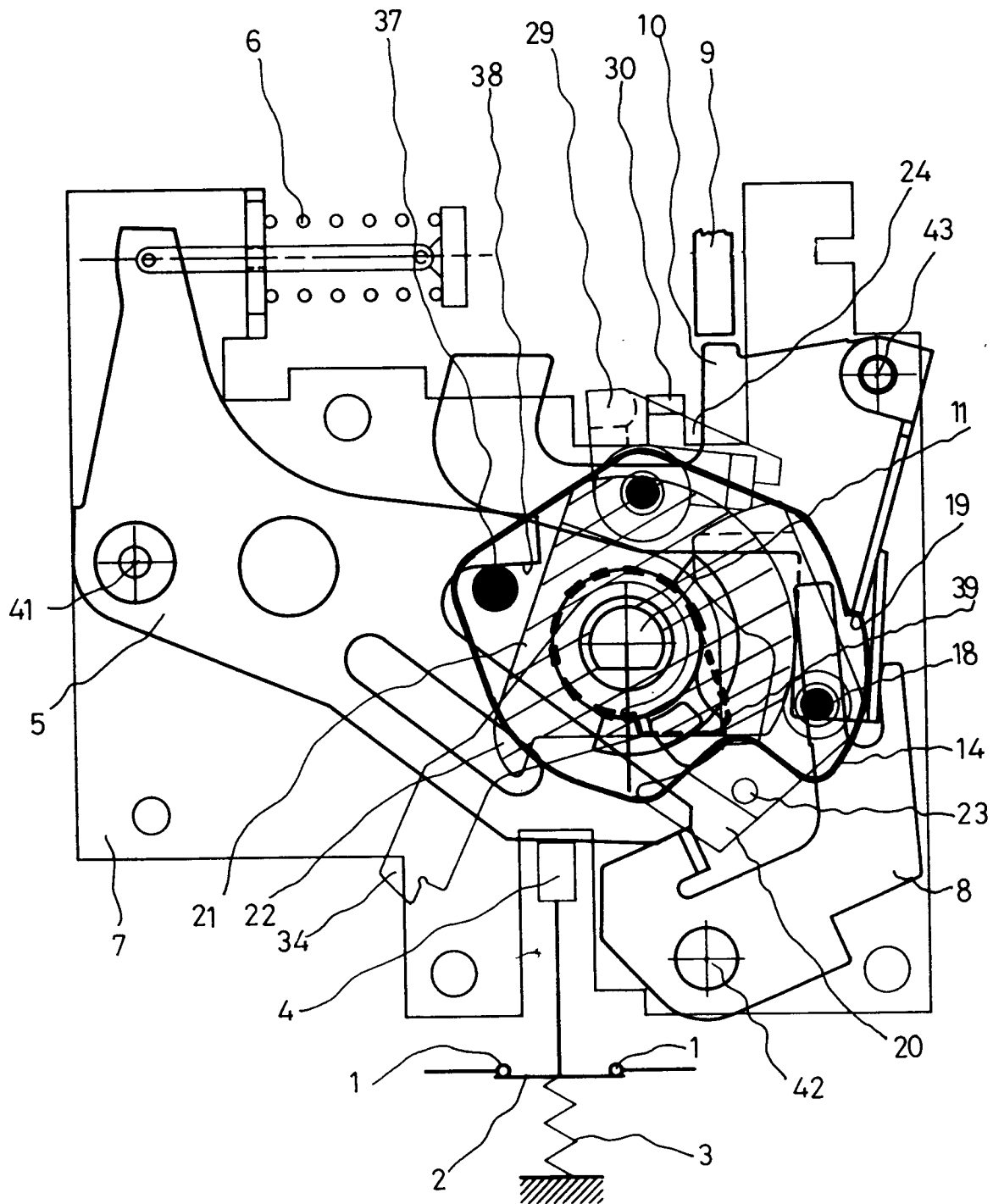


Fig. 9

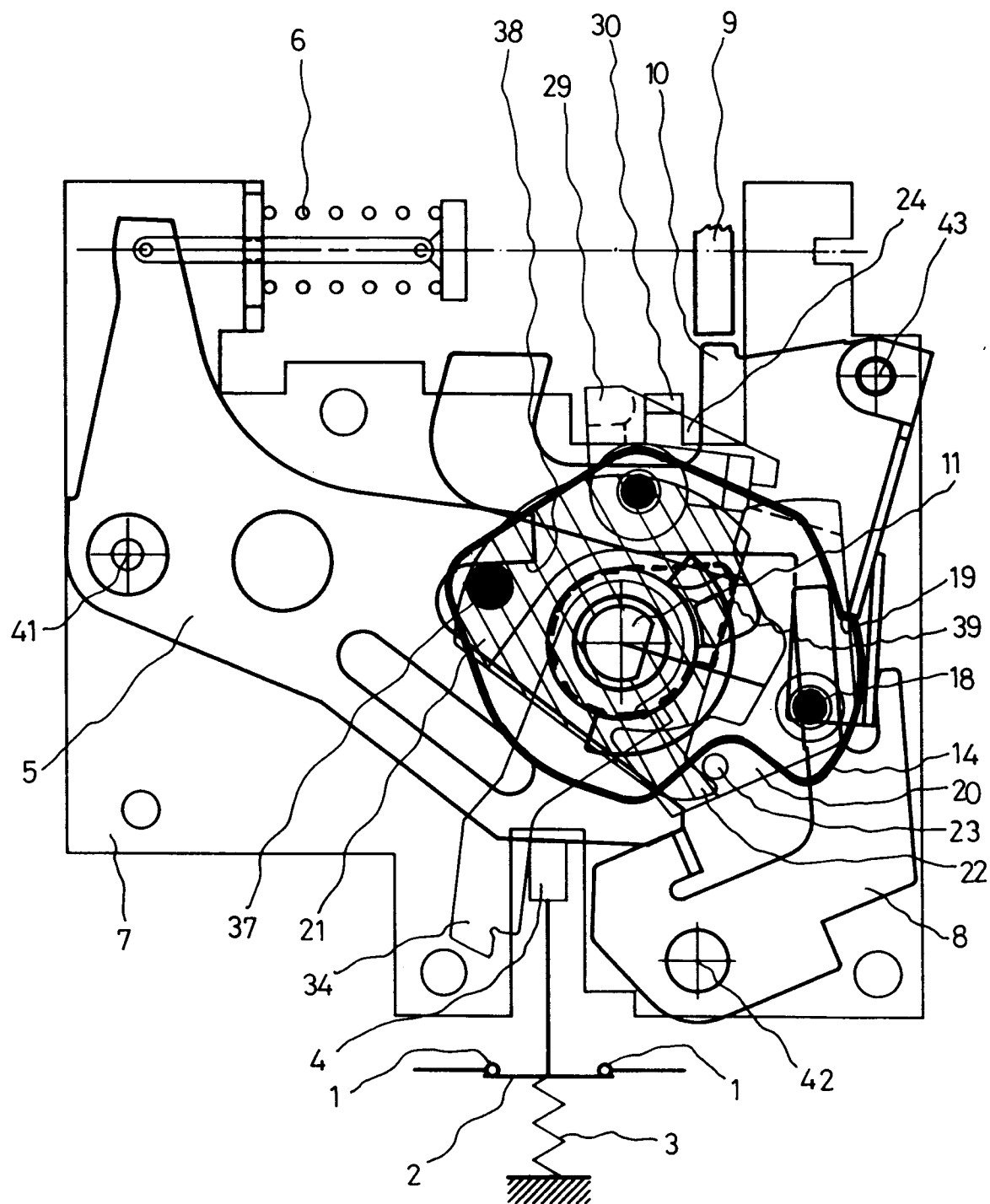


Fig.10

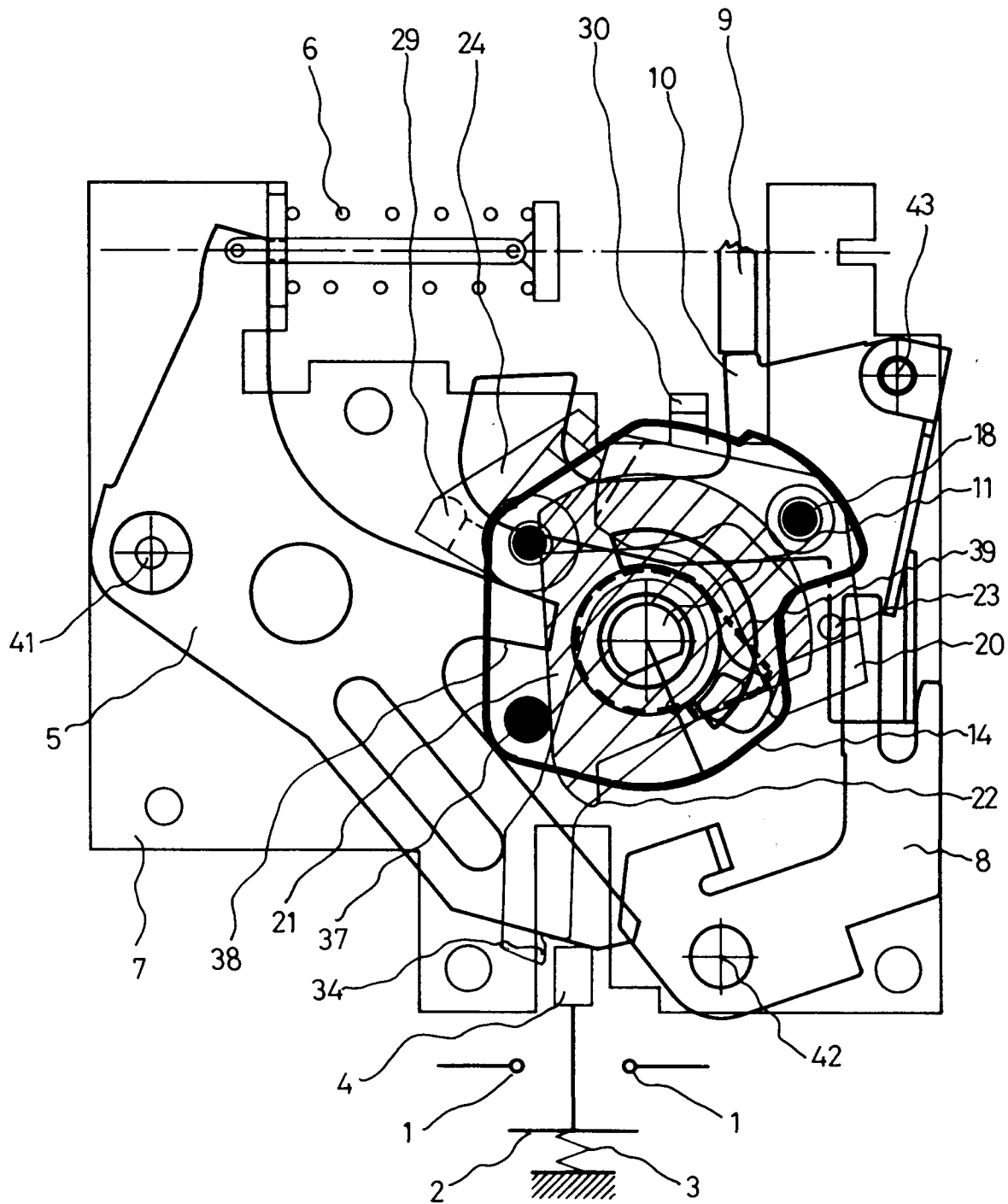


Fig.11

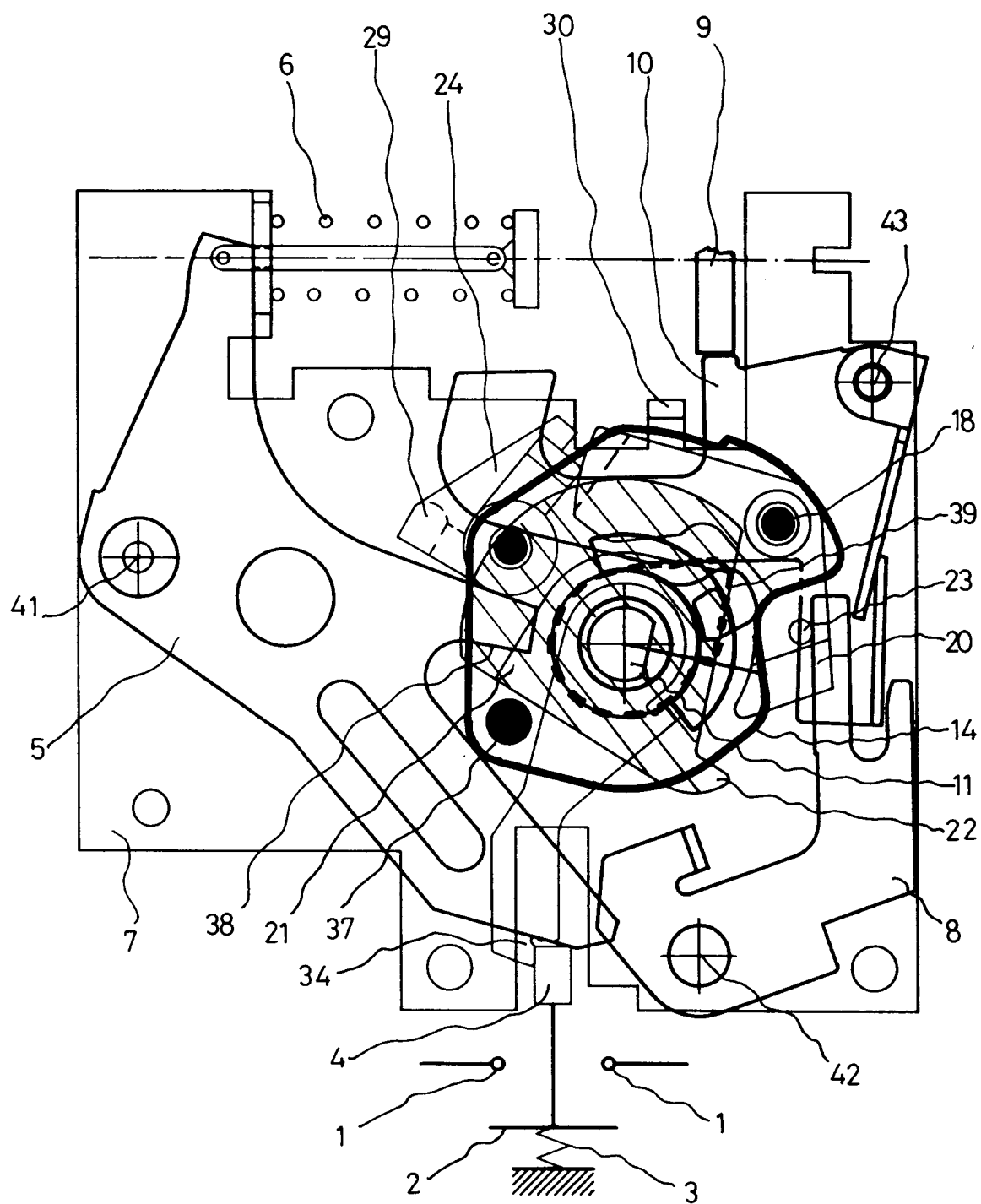
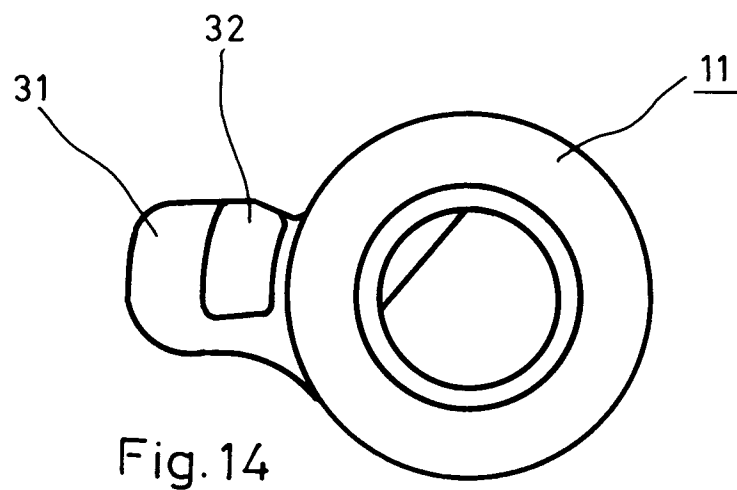
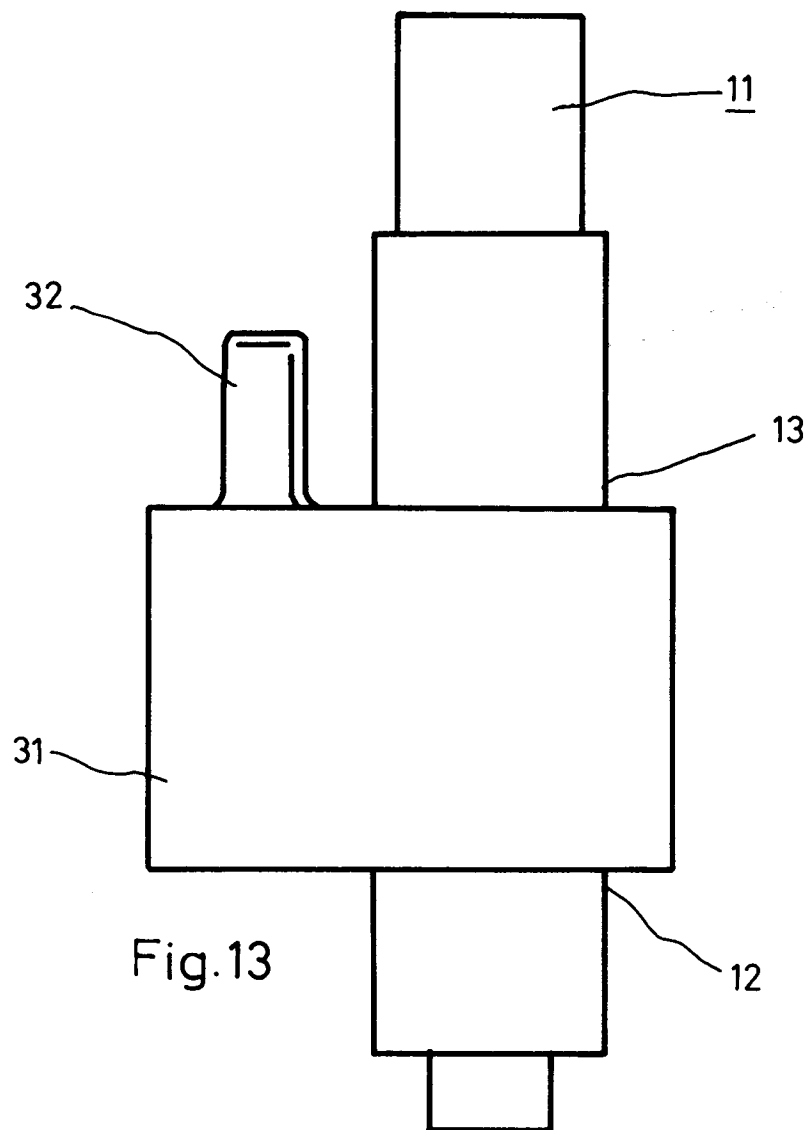
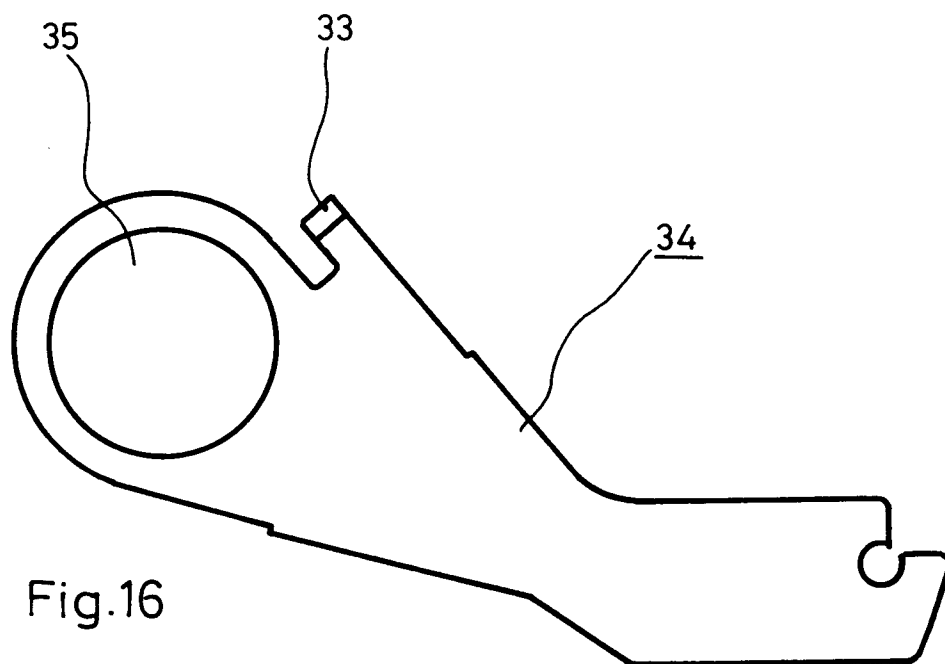
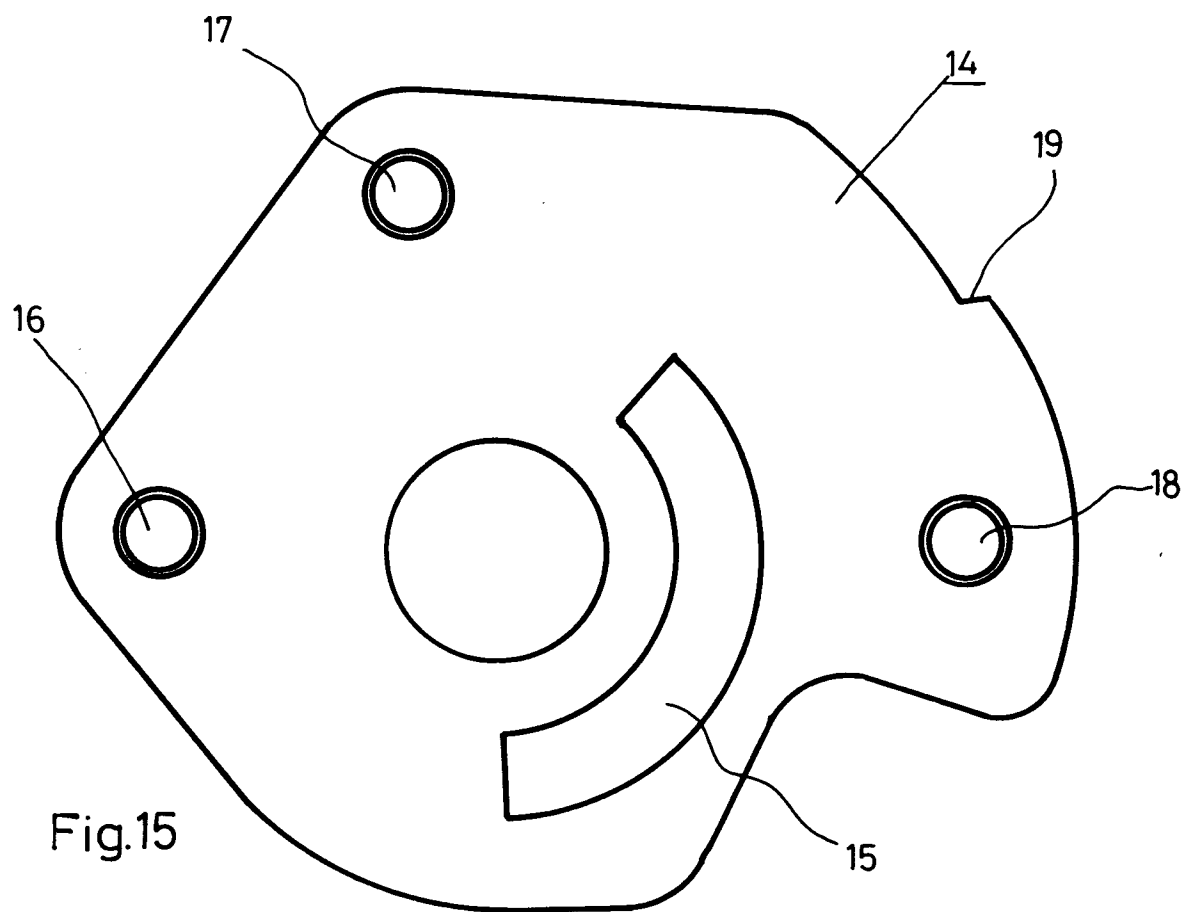


Fig. 12





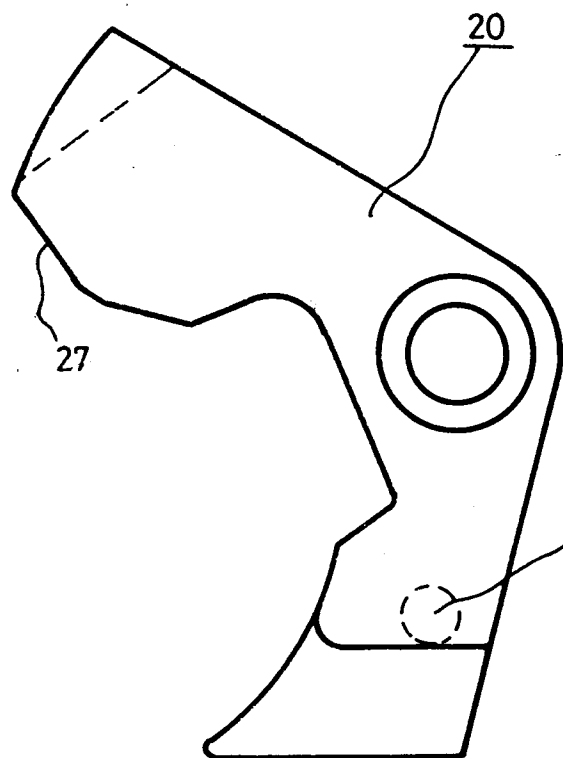


Fig. 17

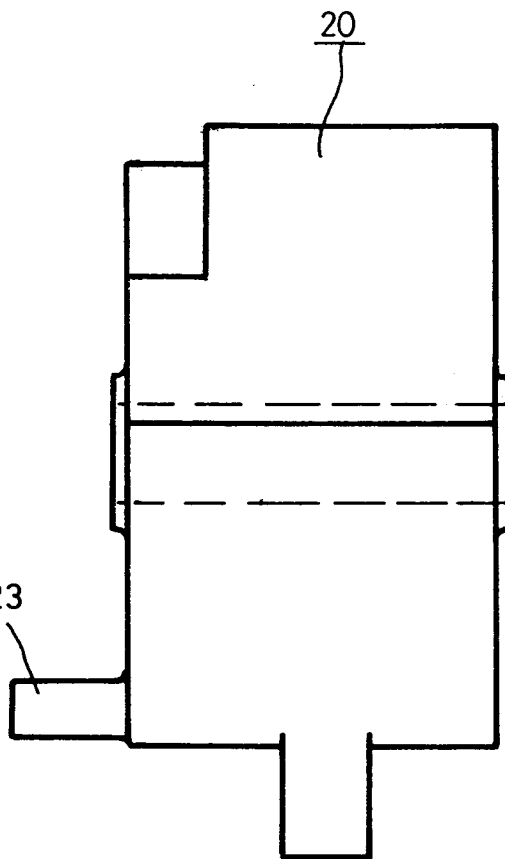


Fig. 18

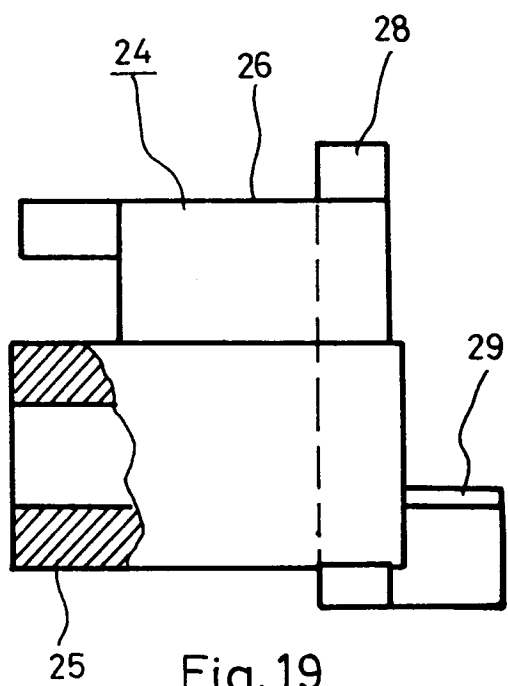


Fig. 19

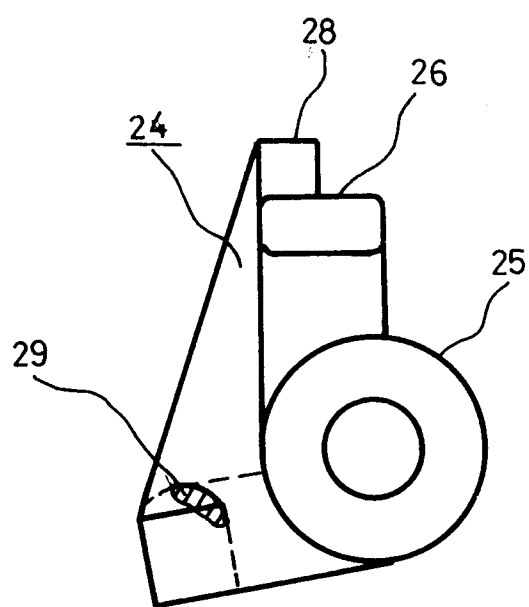


Fig. 20

