



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 800 194 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.10.1997 Patentblatt 1997/41

(51) Int. Cl.⁶: H01H 71/04

(21) Anmeldenummer: 97104829.3

(22) Anmeldetag: 21.03.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(30) Priorität: 28.03.1996 DE 19612338

(71) Anmelder: ABB
PATENT GmbH
68309 Mannheim (DE)

(72) Erfinder:
• Fink, Harald, Dr.
40882 Ratingen (DE)
• Hörner, Gerhard
40880 Ratingen (DE)

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

(54) **Einrichtung zum Detektieren des Erreichens der Endstellung eines beweglichen Kontaktstückes in seinem zugehörigen festen Kontaktstück eines Schalters für Mittel- oder Hochspannung**

(57) Es wird eine Einrichtung zum Detektieren des Erreichens der Endstellung eines beweglichen Kontaktstückes (24) in einem zugehörigen festen Kontaktstück (29) eines Schalters für eine Mittel- oder Hochspannungsschaltanlage. An dem freien Ende des beweglichen Kontaktstückes (24) ist ein Permanentmagnet (31) befestigt, der mit einem Reed-Kontaktschalter (33) zusammenwirkt, wenn das bewegliche Kontaktstück (24) seine Endstellung, in der der Permanentmagnet (31) auf den Reed-Kontaktschalter (33) einwirken kann, erreicht hat. In diesem Falle schließt der Reed-Kontaktschalter (33), wodurch ein Signal abgegeben wird.

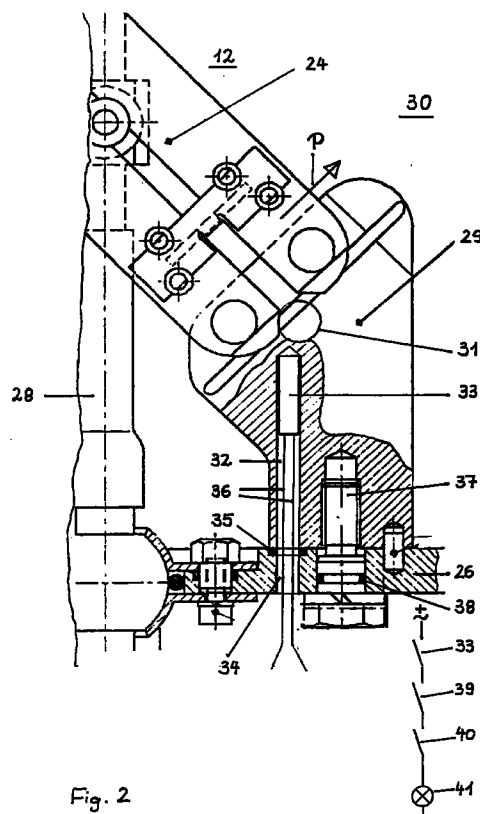


Fig. 2

EP 0 800 194 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

In einer Mittelspannungsschaltanlage sind unter anderem Erdungsschalter vorhanden, mit denen im Falle einer Wartung, Inspektion bzw. Reparatur oder einer Störung und dgl. bestimmte Teile der Schaltanlage geerdet werden. Häufig besitzen diese Erdungsschalter als bewegliches Kontaktstück ein Trennmesser, welches zur Erdung in ein festes Erdungskontaktstück einschlägt bzw. eingefahren wird. Bei einer dreipoligen Anlage werden alle drei Trennmesser mit einer einzigen Antriebswelle angetrieben, so daß die Erdung aller Phasen gleichzeitig erfolgt.

Es kann nicht ausgeschlossen werden, daß z. B. durch einen nicht erkannten Materialfehler die mechanische Verbindung zwischen dem beweglichen Kontaktmesser und dem Antrieb jenseits der hermetischen Kapselung unterbrochen wird und die zu erdenden Leiter nicht geerdet sind.

Die Prüfung, ob sich die Trennmesser in einer sicheren Erdungsstellung befinden und dort ihre Endstellung eingenommen haben, ist eine Sichtprüfung, die personalaufwendig ist. Bei einer hermetischen Kapselung müßten zusätzliche Sichtfenster vorgesehen werden, die Fehlerquellen hinsichtlich der Gasdichtigkeit darstellen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Einrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, mit der eine Sichtprüfung oder ähnliche optische Bewertungen nicht mehr erforderlich sind, und individuelle Fehlermöglichkeiten bei der Erkennung der geerdeten Schaltstellung ausgeschlossen sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Erfindungsgemäß ist mit dem freien Ende des beweglichen Kontaktstückes ein Permanentmagnet wenigstens erst bei Erreichen des festen Kontaktstückes und der Endstellung gekuppelt. Weiterhin ist dem zugehörigen festen Kontaktstück ein den Permanentmagnet detektierender Sensor zugeordnet, der bei Erreichen der Endstellung des beweglichen Kontaktstückes, wenn also der Permanentmagnet in den Wirkungsbereich des Sensors gelangt, ein Signal abgibt.

Bei einer ersten Ausführungsform kann der Permanentmagnet am freien Ende des beweglichen Kontaktstückes und der Sensor im Inneren des festen Kontaktstückes so eingesetzt sein, daß bei Erreichen und sicherer Kontaktierung des Kontaktmessers mit dem geerdeten feststehenden Kontaktstück über sein Magnetfeld der Sensor angesteuert wird.

Es besteht selbstverständlich auch die Möglichkeit, daß das bewegliche Kontaktstück über einen Zwischenhebel oder eine Zwischenstange den Permanentmagneten zu dem Sensor hin bewegt; der Permanentmagnet befindet sich dann nicht am freien Ende des beweglichen Kontaktstückes.

In besonders vorteilhafter Weise ist der Sensor ein

Reed-Kontakt, der in einer Bohrung im festen Kontaktstück untergebracht ist.

Mit der Erfindung wird erreicht, daß ohne eine Sichtprüfung vornehmen zu müssen, sicher erkannt wird, daß das bewegliche Kontaktstück in seine Einschaltstellung gelangt ist.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den weiteren Unteransprüchen zu entnehmen.

Anhand der Zeichnung, in der ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt ist, sollen die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen und weitere Vorteile der Erfindung näher erläutert und beschrieben werden.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Mittelspannungsschaltanlage, und

Fig. 2 und 3 zwei Ausführungen einer erfindungsgemäßen Einrichtung im Bereich der Erdungskontaktstelle des Erdungsschalters bei der Anlage gemäß Fig. 1.

Die Schaltanlage gemäß Fig. 1 bzw. das dort dargestellte Schaltfeld 10, welches im Querschnitt gezeigt ist, besitzt vier Abteilungen 11, 12, 13 und 14, von denen lediglich die Abteilung 12 mit Schutzgas gefüllt ist. Die Abteilung 12 ist von der Abteilung 11 durch eine horizontale Trennwand 15 getrennt und die Abteilung 11 ist der Kabelanschluß mit den Abgangskabeln bzw. Ableitern 16. In der horizontalen Trennwand sind Durchführungen 17 vorgesehen, die über einen Spannungs- und Stromsensor 18 für jede Phase jeweils mit einer Vakuumschaltkammer 19 für jede Phase verbunden sind. Die Vakuumschaltkammern 19 für jede Phase befinden sich in einem eigenen Isoliergehäuse 20, an dem Verbindungsleitungen 21 zu Sammelschienen 22 angeschlossen sind; an jeder Verbindungsleitung 21 ist ein festes Kontaktstück 23 befestigt, welches mit einem Trennmesser 24, welches auf einer Achse 25 schwenkbar gelagert ist, zusammenwirkt. Die Drehachse 25 dient gleichzeitig auch der Kontaktierung zu der Vakuumschaltkammer 19. Die Abteilung 12 ist von der Abteilung 13 mittels einer vertikalen Frontwand 26 getrennt, an der ein Antrieb 27 befestigt ist, der über eine Gewindespindel 28 das Kontaktmesser 24 aus der Einschaltstellung, in der es mit dem festen Kontaktstück 23 in Verbindung gelangt, in eine Erdungsstellung geschwenkt wird, in der das Trennmesser bzw. bewegliche Kontaktstück 24 mit einem Erdungskontaktstück 29 kontaktiert; diese Stelle ist die Erdungskontaktstelle 30.

Selbstverständlich ist eine der Anzahl der Phasen entsprechende Anzahl von Gewindespindeln 28 vorhanden, die mit einem (einzigen) Antrieb 27 für alle Phasen gesteuert werden.

Diese Anlage ist im wesentlichen als Schaltanlage ZX1 bekannt geworden, siehe Prospekt ABB Calor Emag Schaltanlagen AG, Metallgekapselte, gasisolierte

Schaltanlagen TYP ZX1, Druckschrift Nr. DEACE 2043 95 D.

Es ist denkbar, daß das Trennmesser 24 nicht mittels eines Antriebes 27, 28 angetrieben wird, sondern daß die Drehachse 25 selbst die Antriebswelle für das Kontaktmesser ist.

Der Antrieb 27 zusammen mit der Gewindespindel 28 und der Übertragungseinrichtung der Drehbewegung der Gewindespindel 28 auf das Trennmesser 24 jeder Phase sind so ausgelegt, daß ein Fehler und ein Bruch nicht auftreten können. Gleichwohl ist es zweckmäßig, eine Anzeige darüber zu haben, ob die Kontaktstelle 30 geschlossen ist und ob das Trennmesser tatsächlich in seiner Endstellung in dem Erdungskontaktstück eingefahren ist, ohne daß eine Sichtprüfung notwendig ist.

Dies wird erfindungsgemäß mit einer Anordnung gemäß der Fig. 2 erreicht. Die Fig. 2 zeigt eine vergrößerte Darstellung der Kontaktstelle 30 mit dem Ende des Trennmessers 24 und dem festen Erdungskontaktstück 29. Am freien Ende des Trennmessers 24 ist ein Permanentmagnet 31 befestigt, und innerhalb des festen Kontaktstückes 29 ist eine Bohrung 32 vorgesehen, in deren dem freien Ende des Kontaktstückes zugewandten Abschnitt ein Reed-Schaltkontakt 33 untergebracht ist. Die Bohrung 32 ist nach außen herausgeführt durch die Frontwand 26, und zwischen dem Kontaktstück 29 und der Frontwand 26 befindet sich im Bereich der Bohrung 32 und einen damit fluchtenden Durchbruch 34 innerhalb der Frontwand 26 eine Dichtung 35, so daß die elektrischen Zuleitungen 36 des Reed-Kontaktschalters 33 nach außen herausgeführt werden können.

Die Bewegung des Trennmessers 24 erfolgt in Pfeilrichtung P, angetrieben durch die teilweise geschnitten dargestellte Gewindespindel 28.

Das Kontaktstück 29 ist mittels einer Schraubenverbindung 37 an der Innenseite der Frontwand 26 befestigt, wobei auch hier Dichtungen 38 vorgesehen sein müssen, da die Abteilung 12, in der sich die Kontaktstelle 30 befindet, mit Schutzgas gefüllt ist.

In der Fig. 2 sind schematisch die einzelnen Reed-Kontaktschalter 33, 39 und 40 in Reihe geschaltet, die mit einer Anzeigelampe 41 oder einer anderen Anzeige- oder Protokolliereinrichtung verbunden sind. Die Anzeige erfolgt nur, wenn alle Reedkontakte, die hier als Schließer wirken, betätigt werden.

Die Wirkungsweise der Anordnung ist wie folgt:

Wenn das Trennmesser 24 mittels der Gewindespindel 28 in die Erdungsstellung gebracht wird, dann gelangt der Permanentmagnet 31 in seine Endstellung und nur in seiner Endstellung in den Bereich des Reed-Kontaktschalters 33, so daß der Reed-Kontaktschalter 33, ebenso wie die anderen Reed-Kontaktschalter der anderen Phasen, geschlossen wird, so daß beispielsweise die Anzeigelampe 41 aufleuchtet und man erkennen kann, daß sich alle beweglichen Trennmesser 24 in ihrer Erdungsstellung, also in ihrer Endstellung innerhalb der Kontaktstücke 29 befinden.

Wenn beispielsweise ein Trennmesser 24 sich vor einem Kontaktstück 29 befindet, also mit diesem noch nicht in Verbindung gelangt ist, dann wirkt der Permanentmagnet 31 auch nicht auf den Reed-Kontaktschalter, und eine Anzeige ist nicht gegeben. Damit kann detektiert werden, ob alle Trennmesser ihre Erdungsstellung tatsächlich erreicht haben oder nicht.

Bei der Ausführung nach der Fig. 3 ist ein dem Kontaktstück 29 im wesentlichen gleich ausgebildetes Kontaktstück 42 dargestellt, welches wieder mit dem Trennmesser 24 zusammenwirkt, welches von der Antriebsspindel 28 betätigt wird. Innerhalb des Kontaktstückes 42 befindet sich eine Durchgangsbohrung 43, in der eine Kupplungsstange 44 verschiebbar gelagert ist. Diese Kupplungsstange 44 besitzt im Bereich der vorderen Trennwand 26 eine Erweiterung 45, und diese radiale Erweiterung 45 kann sich in einem Raum 46 bewegen, der durch eine Vertiefung 47 in der Außenseite der Wand 26 abgeschlossen wird. Zwischen der Wand 26 und der Erweiterung 45 befindet sich eine Druckfeder 48, die die Verbindungsstange 44 nach oben in Pfeilrichtung P₁ gegen die Oberseite des Raumes 46 drückt.

An dem freien Ende der Verbindungsstange 44 befindet sich ein Permanentmagnet 49, der mit einem Reed-Kontakt 50 in der gleichen Weise wie der Reed-Kontakt 33 zusammenwirkt.

Wenn das Kontaktstück 24 in seine Endstellung gelangt, drückt es die Verbindungsstange über den Mitnehmer 51 entgegen dem Druck der Feder 48 nach unten, so daß der Permanentmagnet 49 in die unmittelbare Nähe des Reed-Kontaktes 50 gelangt, so daß dieser schließt und ein Signal abgibt.

Bei der Ausführung nach Fig. 3 ist die Trennwand 26 im Bereich des Reed-Kontaktes 50 so dünn ausgeführt, daß die Wirkung des Permanentmagneten 49 durch den Boden hindurch auf den Sensor 50 gegeben ist. Es besteht natürlich auch die Möglichkeit, daß die Trennwand 26 im Bereich des Reed-Kontaktes 50 eine Bohrung aufweist. In diesem Falle wäre die Anordnung gemäß Fig. 3 für gasisolierte Schaltanlagen mit hermetischer Kapselung nicht verwendbar.

Anstatt eines Reed-Kontaktschalters 33 oder 50 könnte selbstverständlich auch ein Hall-Generator oder jede Art eines das Permanentmagnetfeld detektierenden Sensors verwendet werden.

Mit der erfindungsgemäßen Einrichtung wird die Schaltstellung direkt an der kontaktierenden Stelle, d. h. direkt an der eigentlichen Kontaktstelle in der Endstellung des Trennmessers erfaßt. Die Schaltstellung jedes Schalterpoles kann einzeln überwacht und selektiv angezeigt werden. Durch die gewählte Schaltung der Reed-Kontakte ist eine Selbstüberwachung des Schaltstellungsüberwachungssystems gewährleistet.

Es ist noch nachzutragen, daß die Anordnung des Reed-Kontaktes innerhalb des Kontaktstückes 29 so gewählt ist, daß beispielsweise bei einem Kurzschluß auftretende elektromagnetische Felder den Reed-Kontaktschalter nicht betätigen oder beeinflussen. Dies wird

bei der Anordnung nach der Fig. 2 dadurch erreicht, daß die Längsachse des Reed-Kontaktes mit der Richtung der Stromlinien innerhalb des Kontaktstückes 29 übereinstimmt bzw. parallel dazu verläuft.

Selbstverständlich sind auch andere Varianten denkbar, insbesondere bei der Variante gemäß Fig. 3. Die Verbindungsstange 44 könnte auch nur in dem Kontaktstück 42 untergebracht sein, wogegen der Schalter 50 in einer Sacklochbohrung in der Wand 26 untergebracht ist und zwar in unmittelbarer Nähe der Innenfläche der Wand 26. Auf diese Weise wäre eine Durchführung der Verbindungsstange 44 nach außen ebenfalls nicht erforderlich. Wichtig ist hierbei die berührungsfreie Betätigung des Sensors 50 durch den Permanentmagneten 49.

Es besteht auch die Möglichkeit, den Reed-Kontaktschalter in das Loch einzusetzen, in welches die Befestigungsschraube eingeschraubt wird, wobei dann die Leiter durch die Schraube nach außen herausgeführt werden können.

Die Erfindung ist lediglich an den beiden Ausführungsbeispielen beschrieben; selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf die Ausführungsbeispiele begrenzt.

Darüberhinaus ist die Erfindung auch anhand einer Erdungskontaktstelle einer bestimmten Schaltanlage beschrieben. Es besteht natürlich die Möglichkeit, jede Art eines Schalters mit einer derartigen Einrichtung zu versehen. Beispielsweise könnte das bewegliche Kontaktstück auch ein Schubtrennschalter und Schuberdungsschalter sein; hier sind keine Begrenzungen gesetzt.

Patentansprüche

1. Einrichtung zum Detektieren des Erreichens der Endstellung eines beweglichen Kontaktstückes in einem zugehörigen festen Kontaktstück eines Schalters für Mittel- oder Hochspannung, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem freien Ende des beweglichen Kontaktstückes (24) ein Permanentmagnet (31, 49) wenigstens erst bei Erreichen des festen Kontaktstückes (29, 42) und der Endstellung gekuppelt ist, daß dem zugehörigen festen Kontaktstück (29, 42) ein den Permanentmagnet (31, 49) detektierender Sensor (33, 50) zugeordnet ist, und daß der Sensor (33, 50) bei Erreichen der Endstellung des beweglichen Kontaktstückes (24), wenn der Permanentmagnet (31, 49) in den Wirkungsbereich des Sensors (33, 50) gelangt, ein Signal abgibt.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Permanentmagnet (31) am freien Ende des beweglichen Kontaktstückes (24) und der Sensor (33) im Inneren des festen Kontaktstückes (29) eingesetzt sind.
3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das bewegliche Kontaktstück (24)

über einen Zwischenhebel oder eine Zwischenstange (44) den Permanentmagneten (49) zu dem Sensor (50) hin steuert.

4. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor ein Reed-Kontakt ist, der in einer Bohrung (32) im festen Kontaktstück (29) untergebracht ist.

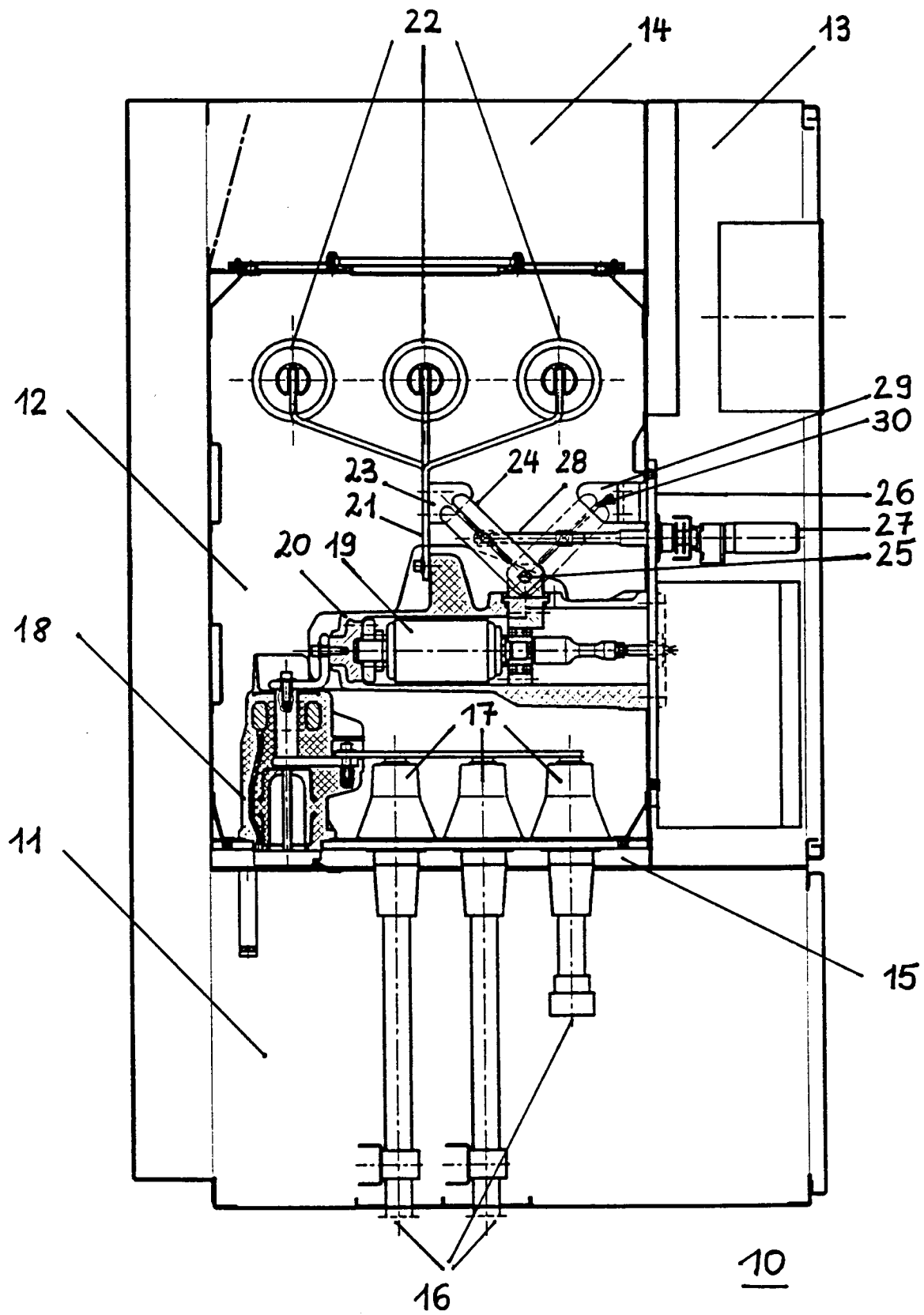
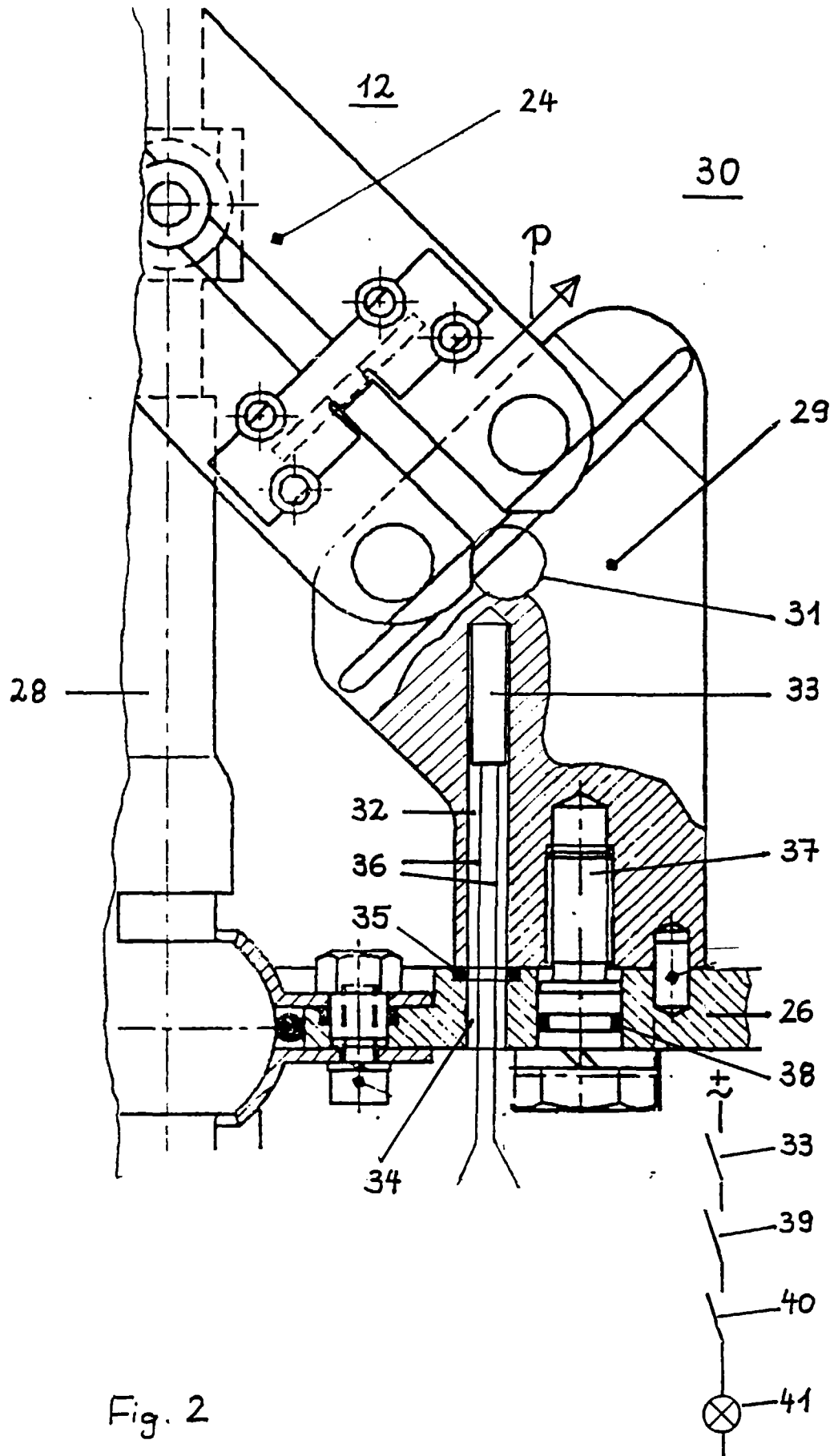


Fig. 1



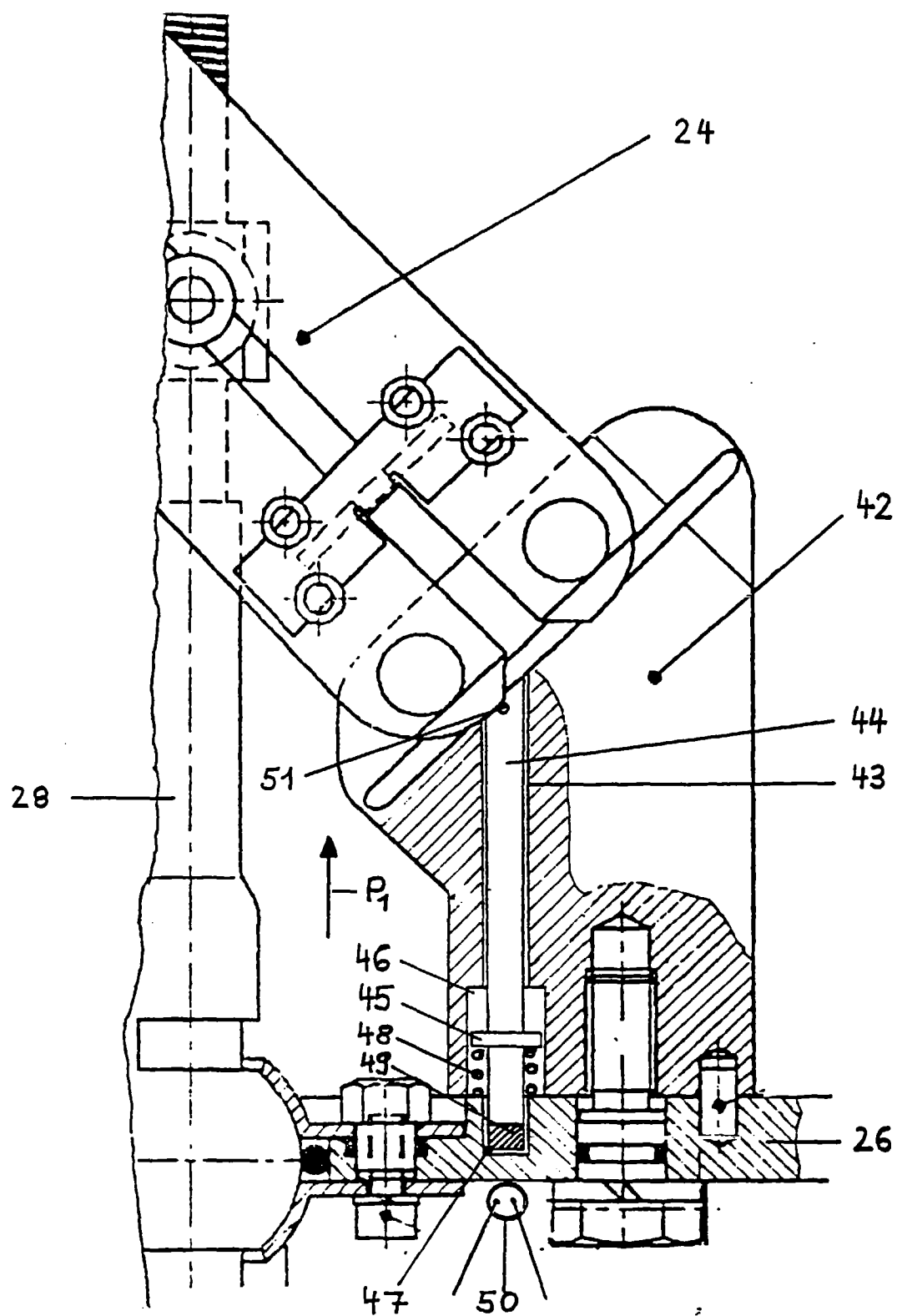


Fig. 3