CH 667943 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 667 943 A5

(51) Int. Cl.[4]: H 01 H 33/88

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT A5

(21) Gesuchsnummer: 3085/85

(22) Anmeldungsdatum: 16.07.1985

(24) Patent erteilt: 15.11.1988

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.11.1988

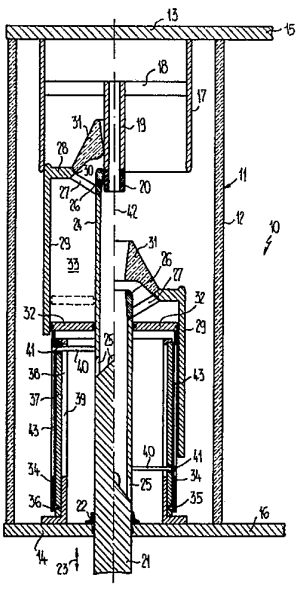
(73) Inhaber:
Sprecher Energie AG, Oberentfelden

(72) Erfinder:
Walther, Otto, Birrwil
Schötzau, Hans-Jörg, Unterentfelden

(74) Vertreter:
Patentanwälte Schaad, Balass & Partner, Zürich

(54) Druckgasschalter.

(57) Einem mittels einer Antriebsstange (21) mit einem festen Kontaktstück (19) in und ausser Eingriff bringbaren beweglichen Kontaktstück (24) ist eine an eine Kolben-Zylinderanordnung (32, 29) angeschlossene Blasdüse (31) zur Beblasung des Schaltlichtbogens zugeordnet. Zwischen der Antriebsstange (21) und der Kolben-Zylinderanordnung (32, 29) ist eine Übertragungseinrichtung mit einer nicht linearen Übertragungscharakteristik angeordnet. Um einen einfachen und raumsparenden Aufbau dieser Übertragungscharakteristik zu ermöglichen, weist diese ein zur Antriebsstange (21) koaxiales, drehbares Steuerelement (37) auf, das eine erste, schiefwinklig zur Achse (42) verlaufende Kulisse (41) aufweist, in die ein starr mit der Antriebsstange (21) verbundener Mitnehmer (40) eingreift. Ausserdem weist das Steuerelement (27) als zweite Kulisse eine Führungsnut (37) auf, in die ein mit dem Kolben (32) verbundenes Folgeglied (35) eingreift. Der Verlauf der ersten (41) in bezug auf jenen der zweiten Kulisse (36) bestimmt die wegabhängige Beziehung zwischen den Bewegungen der Antriebsstange (21) und der Kolben-Zylinderanordnung (32, 29), ohne dass zwischen diesen beiden Elementen ein Hebeltrieb notwendig wäre.



PATENTANSPRÜCHE

1. Druckgasschalter mit einem festen Kontaktstück (19) und mit einem mittels einer Antriebsstange (21) mit dem festen Kontaktstück (19) in und ausser Eingriff bringbaren, axial beweglichen Kontaktstück (24), dem eine an eine Kolben-Zylinderanordnung (32, 29) angeschlossene Blasdüse (31) zur Erzeugung einer auf den Lichtbogen einwirkenden Löschmittelströmung zugeordnet ist, wobei zwischen der Antriebsstange (21) und mindestens dem einen Teil (32) der Kolben-Zylinderanordnung (32, 29) eine Übertragungseinrichtung mit einer nichtlinearen Übertragungscharakteristik angeordnet ist, um im Zuge eines Ausschalthubes eine Vorkompression des Löschmittels in der Kolben-Zylinderanordnung (32, 29) zu erzielen, dadurch gekennzeichnet, dass die Übertragungseinrichtung ein zur Antriebsstange (21) koaxiales, drehbares Steuerelement (37) aufweist, das mit mindestens einer ersten, schiefwinklig zu dessen Achse (42) verlaufenden Kulisse (41) versehen ist, in der ein starr mit der Antriebsstange (21) verbundener Mitnehmer (40) eingreift, sowie mit mindestens einer zweiten Kuliss (36), in die ein mit dem genannten Teil (32) der Kolben-Zylinderanordnung (32, 29) starr verbundenes Folgeglied (35) eingreift.

2. Schalter nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Folgeglied (35) starr mit dem Kolben (32) der Kolben-Zylinderanordnung (32, 29) verbunden ist, während dessen Zylinder (29) starr mit der Antriebsstange (21) verbunden ist.

3. Schalter nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (32) am einen Ende einer Stützhülse (34) montiert ist, von der das in die zweite Kulisse (36) eingreifende Folgeglied (35) nach innen absteht, wobei die Stützhülse einen das Steuerelement bildenden Steuerzylinder (37) umgibt, der seinerseits gegen eine Axialverschiebung gesichert ist.

4. Schalter nach Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Kulisse durch eine nach aussen offene Führungsnut (36) an der äusseren Mantelfläche des Steuerzylinders (37) gebildet ist.

5. Schalter nach Patentanspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Kulisse durch einen durchgehenden Schlitz (41) im Steuerzylinder (37) gebildet ist, dass der in diesen eingreifende Mitnehmer (40) diesen Schlitz durchsetzt und in einen achsparallel in der Stützhülse (34) ausgebildeten Längsschlitz (43) eingreift.

6. Schalter nach einem der Patenansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerelement (37) auf seiner gesamten Länge auf einem ortsfest koaxial zur Antriebsstange (21) angeordneten Lagerzylinder (38) gelagert ist, der einen durchgehenden, achparallelen Führungsschlitz (39) aufweist, der vom Mitnehmer (40) durchsetzt ist.

7. Schalter nach einem der Patentansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die erste (41) und die zweite Kulisse (36) je etwa denselben Umfangswinkel umspannen.

8. Schalter nach einem der Patentansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die erste (41) und die zweite Kulisse (36) in bezug aufeinander axial versetzt angeordnet sind (Fig. 2).

9. Schalter nach einem der Patentansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die erste (41) und die zweite Kulisse (36) in bezug aufeinander in Umfangsrichtung des Steuerelementes (37) versetzt angeordnet sind (Fig. 3).

10. Schalter nach einem der Patentansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Kulisse (41) im wesentlichen die Form eines Abschnittes einer Wendellinie mit einer konstanten, mindestens 45° betragenden Steigung aufweist (Fig. 2, 3).

11. Schalter nach einem der vorangehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Kulisse (36) die Form eines liegenden S aufweist, dessen Anfangs- und Endabschnitt einen Verlauf haben, der näherungsweise parallel zum entsprechenden Abschnitt der ersten Kulisse (41) verläuft (Fig. 2, 3).

12. Schalter nach einem der Patentansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere, insbesondere zwei erste (41) und zweite Kulissen (36), sowie Mitnehmer (40) und Folgeglieder (35) vorgesehen sind, die je in gleichmässigen Umfangsabständen voneinander angeordnet sind.

BESCHREIBUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Druckgasschalter der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 genannte Art.

Bei solchen Druckgasschaltern erfolgt in der Kolben-Zylinderanordnung eine Vorkompression des Löschmittels, beispielsweise SF_6, deshalb weil eine intensive Beblasung des bei einem Ausschalthub zündenden Schaltlichtbogens erst dann besonders wirksam zu dessen Löschung beiträgt, wenn die sich voneinander entfernenden Kontaktstücke etwa in der minimalen Lösdistanz voneinander befinden. Andererseits sollte — im Interesse einer geringen Schalter-Antriebsleistung — die Vorkompression des Löschmittels erst dann einsetzen, wenn der Schalterantrieb die beweglichen Teile des Schalters am Anfang des Ausschalthubes bereits voll beschleunigt hat.

Druckgasschalter der eingangs genannten Art, die die vorstehend erwähnten Kriterien weitgehend erfüllen, sind bereits beispielsweise aus der DE-AS 1 966 973 oder aus der DE-OS 3 009 165 bekannt. Bei dem Schalter gemäss der DE-AS 1 966 973 ist das bewegliche Kontaktstück und der Zylinder des Kolben-Zylinderaggregates über einen übersetzenden Winkelhebel an die Antriebsstange gekoppelt, während der Kolben des Kolben-Zylinderaggregates über einen überdrückbaren Kniehebeltrieb an die Antriebsstange gekoppelt ist, so dass dieser Kolben im Zuge eines Ausschalthubes eine zur Bewegung des beweglichen Kontaktstückes gegenläufige Bewegung ausführt.

Ähnlich verhält es sich beim Schalter gemäss der DE-OS 3 009 165, bei dem jedoch nur der Kolben über ein überdrückbares Kniegelenk an die das bewegliche Kontaktstück und den Zylinder bewegende Antriebsstange gekoppelt ist.

Bei beiden Schaltern sind Hebelgetriebe vorgesehen, die — sollen sie im Schaltergehäuse selbst untergebracht werden — dort einen grossen Platzbedarf beanspruchen, oder — falls sie ausserhalb des Schaltergehäuses sind — in einem gesonderten Getriebekasten unterzubringen sind. Falls man die Übertragungscharakteristik dieser Hebelgetriebe verändern will, um die wegabhängige Beziehung zwischen dem beweglichen Kontaktstück und der Bewegung der Kolben-Zylinderanordnung je nach Einsatz des Schalters für Sonderfälle zu verändern, sind viele Elemente der Hebelgetriebe zu ersetzen bzw. zu verändern.

Bei diesem Stand der Technik ist es ein Zweck der Erfindung, einen Schalter der eingangs genannten Art vorzuschlagen, dessen Übertragungseinrichtung praktisch keinen räumlichen Mehrbedarf beansprucht und bei dem nur ein Element für die Relation zwischen der Bewegung des beweglichen Kontaktstückes und jener zur Betätigung der Kolben-Zylinderanordnung massgebend ist. Zu diesem Zweck weist der vorgeschlagene Schalter die im Kennzeichen des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmale auf.

Dadurch, dass die erste Kulisse des Steuerelementes schiefwinklig zu dessen Achse verläuft, bewirkt die geradlinige Bewegung des mit der Antriebsstange starr verbundenen Mitnehmers zwangsläufig eine Drehbewegung des Steuerelementes, wobei dann die Form dessen zweiter Kulisse über das Folgeglied den Bewegungsablauf der Kolben-Zylinderanordnung bestimmt.

Bevorzugte Ausführungsformen des Schalters sind den abhängigen Ansprüchen zu entnehmen.

Die Erfindung ist nachstehend rein beispielsweise anhand der Zeichnung näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 einen sehr schematischen Längsschnitt durch einen

Druckgasschalter, links in Einschaltstellung, rechts in Ausschaltstellung,

Fig. 2 eine etwa 180° umfassende Abwicklung eines Steuerelementes und links davon einen Schnitt desselben längs der Linie A-A,

Fig. 3 in Abwicklung ähnlich zu Fig. 2 eine Ausführungsvariante des Steuerelementes, das eine geringere Bauhöhe aufweist, und

Fig. 4 in Abwicklung eine weitere Variante des Steuerelementes, bei dem die Beziehung zwischen der Bewegung der Antriebsstange und der Drehbewegung des Steuerelementes nicht linear ist.

Der in Fig. 1 dargestellte Druckgasschalter 10 weist ein Gehäuse 11 auf, das seinerseits durch ein Isolierrohr 12 gebildet ist, das beiderends durch je einen leitenden Flansch 13, 14 dicht verschlossen ist, wobei mit den Flanschen 13, 14 auch die nur schematisch dargestellten Anschlüsse 15, 16 des Schalters 10 verbunden sind. Durch nicht näher dargestellte Mittel ist mit dem Flansch 13 ein in das Innere des ein Löschgas unter Überdruck enthaltenden Gehäuses 11 sich erstreckendes Kontaktrohr 17 galvanisch verbunden, das den festen Leistungskontakt des Schalters 10 bildet. Koaxial zum Kontaktrohr 17 ist ein mit diesem über Streben 18 galvanisch verbundenes, festes, rohrförmiges Bogen-Kontaktstück 19 vorgesehen, dessen freies Ende über das freie Ende des Kontaktrohres 17 vorsteht und mit einem Abbrandring 20 versehen ist.

Durch den Flansch 14 ist eine Antriebsstange 21 verschiebbar und dichtend aus dem Gehäuse herausgeführt, wobei Schleifkontakte 22' für eine galvanische Verbindung zwischen Flansch 14 und Antriebsstange 21 besorgt sind. Die Antriebsstange 21 ist durch einen nicht dargestellten Antrieb im Sinne des Doppelpfeiles 22 um den Schalthub hin und her verschiebbar. An die Antriebsstange 21 schliesst ein rohrförmiges Bogen-Kontaktstück 24 an, das an seinem der Antriebsstange näheren Ende mit Auslassöffnungen 25 für die Schaltgase versehen ist und an seinem freien Ende ebenfalls einen Abbrandring 26 trägt. Über elektrisch leitende Streben, die im Bereich des Abbrandringes 26 vom Kontaktstück 24 etwa radial ausgehen, ist mit diesem der Boden 28 eines elektrisch leitenden Pumpzylinders 29 verbunden, dessen Mantelfläche in ihrem Endbereich zugleich den beweglichen, mit dem Kontaktrohr 17 zusammenwirkenden Leistungskontakt des Schalters 10 bildet. Der Boden 28 weist eine zentrale Auslassöffnung 30 auf, an die der Einlass einer Blasdüse 31 aus einem elektrischen Isoliermaterial anschliesst. Diese ist dem freien Ende des beweglichen Kontaktstückes vorgelagert und in Einschaltstellung des Schalters (Fig. 1 links) durch das feste Bodenkontaktstück 19 praktisch verschlossen.

Der Pumpzylinder 29 begrenzt zusammen mit einem in diesem verschiebbaren Kolben 32 einen Pumpraum 33, der ebenfalls mit Löschgas gefüllt ist. Der Kolben 32 ist am einen Ende einer zylindrischen Stützhülse 34 befestigt, an deren anderem Ende an einander diametral gegenüberliegenden Stellen Folgeglieder 35 befestigt sind. Diese Folgeglieder 35, die in der Fig. 1 der Einfachheit halber als angeformte Stiftstummel dargestellt sind, aber auch durch Rollen gebildet sein können, greifen je in eine nach aussen offene Führungsnut 36 ein. Diese Führungsnut 36 ist in die äussere Mantelfläche eines Steuerzylinders 37 eingearbeitet und bildet — im Sinne des Kennzeichens des Patentanspruches 1 — die zweite Kulisse, deren Verlauf noch anhand der Fig. 2 bis 4 zu beschreiben sein wird.

Der Steuerzylinder 37 ist drehbar, jedoch axial unverschiebbar auf der Aussenseite eines am Flansch 14 verankerten und koaxial zur Antriebsstange 21 angeordneten Lagerzylinders 38 gelagert. Dieser Lagerzylinder 38 weist im vorliegenden Beispiel an diametral gegenüberliegenden Stellen je einen durchgehenden, achsparallelen Längsschlitz 39 auf. Durch jeden dieser in ihrer Länge mindestens der Länge des Schalthubes entsprechenden Längsschlitze 39 hindurch erstreckt sich ein starr mit dem Kontaktstück 24 verbundener und radial von diesem abstehender Mitnehmerstift 40. Auch dieser Mitnehmerstift 40 könnte an seinem Ende eine Rolle tragen, um — wie sich noch zeigen wird — die Reibung zu vermindern. Durch das Zusammenwirken der Mitnehmerstifte 40 mit den Längsschlitzen 39 ist das Kontaktstück 24 zusätzlich gegen Verdrehung gesichert. Die Mitnehmerstifte 40 erstrecken sich aber auch durch je einen im Steuerzylinder 37 ausgebildeten, durchgehenden Schlitz 41, der beispielsweise die Form eines Abschnittes einer sehr steilen Wendellinie aufweist und mithin schiefwinklig zu der mit 42 bezeichneten gemeinsamen Achse aller beweglichen und unbeweglichen Teile des Schalters verläuft. Im Sinne des Patentanspruches 1 bildet der Schlitz 41 die erste Kulisse. Daraus ergibt sich des weiteren, dass bei einer Axialbewegung der Antriebsstange 41 und mithin des Kontaktstückes 24 und der Mitnehmer 40 diese Elemente nicht nur an einer Drehung verhindert sondern dass darüberhinaus diese Axialbewegung über die Mitnehmer 40 in eine Drehbewegung des Steuerzylinders 37 umgesetzt wird, welche ihrerseits nach Massgabe des Verlaufes der Führungsnut 36 über die Folgeglieder 35 die Axialbewegung der Stützhülse 34 und damit des Pumpkolbens 32 zur Folge hat.

Wie in Fig. 1 dargestellt, sind auch in der Stützhülse 34 an diametral einander gegenüberliegenden Stellen durchgehende, achsparallele Führungsschlitze 43 ausgebildet, in die sich die freien Enden der Mitnehmerstifte 40 erstrecken. Da diese wegen der Längsschlitze 39 im Lagerzylinder 38 gegen Verdrehung gesichert sind, kann sich auch die Stützhülse 34 trotz ihrer axialen Beweglichkeit nicht verdrehen.

In Fig. 2 rechts und in Fig. 3 ist eine etwa 180° umfassende Abwicklung des Steuerzylinders 37 gezeigt. Man erkennt den durchgehenden Schlitz 41, der hier — als Abschnitt einer sehr steilen Wendellinie — in der Abwicklung geradlinig ist und eine Steigung von etwa 45° aufweist. Dieser Schlitz 41, ist, wie bereits beschrieben, durch einen der Mitnehmerstifte 40 durchsetzt. Ebenso erkennt man die Führungsnut 36, in die eines der Folgeglieder 35 eingreift. In Einschaltstellung (Fig. 1, links) durchsetzen die Mitnehmerstifte 40 den Schlitz 41 und greifen die Folgeglieder 35 in die Führungsnut 36 je in deren in Fig. 2 rechts erscheinenden Endbereiche. Bewegen sich nun die Mitnehmerstifte 40 in Richtung Ausschaltstellung (Fig. 1 rechts), so wird der Steuerzylinder 37 zu einer Verdrehung in Richtung des Pfeiles 44 veranlasst. Die Folgeglieder 35, die über die Stützhülse 34 die Axialbewegung des Kolbens 32 bestimmen, bewegen sich entsprechend dem S-förmigen Verlauf der Führungsnut 36 von rechts nach links in Fig. 2 gesehen, also zunächst etwa gleichsinnig wie die Mitnehmerstifte 40, bewirken also praktisch noch keine Kompression des Löschmittels im Pumpraum 33, um dann ihre axiale Bewegungsrichtung umzukehren (Kompression) und schliesslich sich wieder gleichsinnig wie die Mitnehmerstifte 40 aber mit geringerer Geschwindigkeit als diese zu bewegen. Während in Fig. 2 der Schlitz 41 in bezug auf die Führungsnut 36 axial versetzt angeordnet ist, ist gemäss Fig. 3 eine in Umfangsrichtung versetzte Anordnug zu erkennen. Dementsprechend erlaubt die Variante gemäss Fig. 3 eine geringere Bauhöhe des Steuerzylinders.

Während gemäss den Fig. 2 und 3 zwischen der Axialbewegung der Mitnehmerstifte 40 und der Drehbewegung des Steuerzylinders 37 wegen der konstanten Steigung des Schlitzes 41 über dessen gesamte Länge eine lineare Beziehung besteht, zeigt die Fig. 4, dass zwischen der Axialbewegung der Stifte 40 und der Drehbewegung des Steuerzylinders 37 auch eine nicht lineare Beziehung hergestellt werden kann, nämlich durch eine andere Formgebung des Schlitzes 41 im Steuerzylinder 37. Bei dem in Fig. 4 ausgezogen dargestellten Verlauf würde sich der Steuerzylinder 37 bei der Bewegung der Mitnehmerstifte 40 zunächst langsamer, sodann schneller und dann wieder langsamer drehen. Bei dem in Fig. 4 gestrichelten Verlauf des Schlitzes 41

wird sich der Steuerzylinder 37 zunächst schneller, dann langsamer und schliesslich wieder schneller drehen.

In Umfangsrichtung geshen erstrecken sich sowohl der Schlitz 41 als auch die Führungsnut 36 je um ein gleiches Bogenmass. Dieses Bogenmass kann — bei zwei Mitnehmerstiften 40 und zwei Folgegliedern 35 und bei axial versetzter Anordnung des Schlitzes 41 und der Führungsnut 36 bis etwa 180° betragen. Massgebend für das zu wählende Bogenmass sind einerseits die vom Steuerzylinder 37 zur Bewegung der Folgeglieder 35 aufzubringenden Kräfte und die grösste Steilheit im Verlauf der Führungsnut 36 und andererseits die geringstmögliche Steigung des Schlitzes 41, damit die Mitnehmerstifte 40 über diesen den Steuerzylinder 37 in Drehung versetzen.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass die wegabhängige Übertragungscharakteristik der Kopplung zwischen der Antriebsstange 21 und der Kolben-Zylinderanordnung 29/32 ohne ein Hebelgetriebe auskommt und dass es für die Änderung der wegabhängigen Beziehung zwischen dem Bewegungsablauf der Antriebsstange einerseits und der Kolben-Zylinderanordnung andererseits lediglich des Einbaues eines Steuerzylinders 37 bedarf, bei dem die Führungsnut 36 und der Schlitz 41 je einen entsprechenden Verlauf aufweisen.

Fig. 2

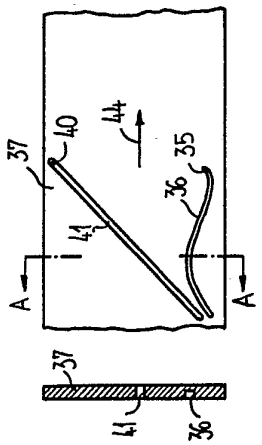


Fig. 3

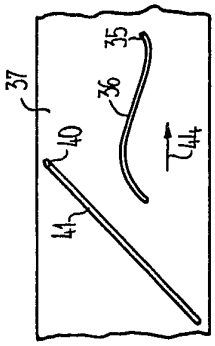
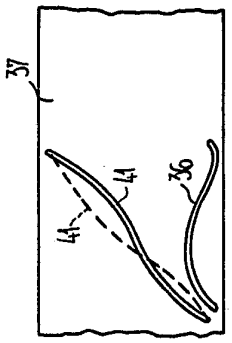


Fig. 4



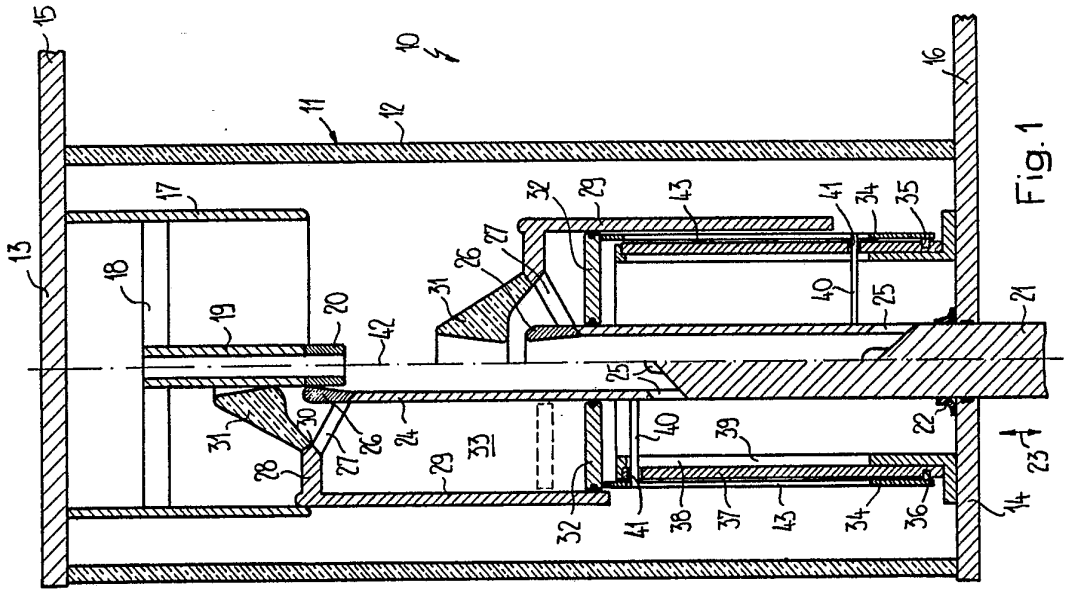


Fig. 1