



AUSLEGESCHRIFT

1 210 285

Deutsche Kl.: 47 g - 43/02

Nummer: 1 210 285

Aktenzeichen: H 45568 XII/47 g

Anmeldetag: 25. April 1962

Auslegungstag: 3. Februar 1966

1

Es ist bekannt, die Ventilstopfbüchse durch Membranen oder besser durch Faltenbälge zu ersetzen, wobei letztere für kaum mehr als 100 atü benutzbar sind. Weiterhin sind stopfbüchsenlose Ventile bekannt, deren in einem unmagnetischen Gehäuse befindliches längsbewegliches Abschlußorgan durch die magnetische Wirkung eines Solenoides geöffnet wird und durch sein Gewicht schließt (deutsche Patentschrift 660 750, schweizerische Patentschrift 214 682) oder wobei die abschließende kleine Schwerkraft durch Kniehebelwirkung verstärkt wird (USA.-Patentschrift 2 037 844). Ein durch Keilwirkung verstärkter Ventilabschluß, wobei der Keil im geschlossenen Gehäuse durch Solenoide betätigt wird, wurde auch schon benutzt (britische Patentschrift 578 779). Für ein Vakuumventil mit geschlossenem Glasgehäuse wurde vorgeschlagen, das Abschlußorgan an einem sich auf und abschraubenden Wirbelstromanker zu befestigen, der durch ein außerhalb des Gehäuses angeordnetes Drehfeld betrieben wird (deutsche Patentschrift 831 179). Ein Ersatz des Glasgehäuses durch ein unmagnetisches Metallgehäuse für höhere Drücke wäre hierbei wegen der erfahrungsgemäßen starken Erhitzung durch Wirbelströme nicht möglich. Schließlich wurden auch schon Dauermagnete benutzt, die durch eine geschlossene unmagnetische Wandung das mit einem zweiten Dauermagneten ausgerüstete längsbewegliche Abschlußorgan durch jeweils eine halbe Umdrehung des äußeren Magneten anziehen und öffnen oder abstoßen und schließen (deutsche Auslegeschrift 1 041 755) oder in anderen Fällen durch Annähern und Entfernen der ungleichnamigen Pole des äußeren Magneten den inneren Magneten aus seiner labilen Lage bringen und das Ventil steuern (britische Patentschrift 653 747).

Alle derartigen Ventilbauarten vermögen nur geringe Abschlußkräfte aufzubringen, bei durch Schwerkraft betätigtem Abschlußorgan ist nur eine Einbaustellung möglich, bei Solenoidbetätigung ist elektrischer Strom erforderlich, und bei direkter Betätigung durch Dauermagnete reicht die Abschlußkraft nur für geringe Drücke aus.

Aufgabe der Erfindung ist es, an einem bisher in beliebiger Einbaustellung bewährten Feinregulier- und Absperrventil für hohe Drücke z. B. um 1000 atü bei Vermeidung der Stopfbüchse die Ventilspindel stromlos indirekt von Hand in etwa dem gleichen Zeitraum zu betätigen, wobei die Einstellung der Ventilspindel beim Öffnen und Schließen des Ventils und gegebenenfalls ihre Drehrichtung äußerlich erkennbar sein soll.

Die Lösung der Aufgabe bei einem stopfbüchsenlosen

Stopfbüchsenloses Feinregulier- und Absperrventil für Hochdruck

Anmelder:

Andreas Hofer

Hochdruck-Apparatebau G. m. b. H.,
Mülheim/Ruhr, Friedrich-Freye-Str. 59-61

Als Erfinder benannt:

Walter Baensch,

Friedrich Falke, Mülheim/Ruhr

2

Feinregulier- und Absperrventil für Hochdruck, dessen indirekte Betätigung von Hand mittels dauermagnetischer Drehkraftübertragung durch eine geschlossene unmagnetische Wandung erfolgt, ist dadurch gekennzeichnet, daß die mit Gewinde versehene drehbare Ventilspindel durch eine Konuskupplung wechselseitig sowohl mit einem im Druckgehäuse untergebrachten mechanischen mehrgliedrigen Kraftverstärker, bestehend aus an sich bekannten Einzelgliedern wie z. B. Schneckenrieben, Zahnradtrieben u. dgl., als auch mit einem ebenfalls im Druckgehäuse angeordneten, aus an sich bekannten Gewindeelementen mit größerer Steigung bestehenden Eilgang selbsttätig mechanisch gekuppelt wird derart, daß der langsam arbeitende Kraftverstärker nur während des restlichen Schließens und anfänglichen Öffnens des Ventils eingeschaltet bleibt und wobei die jeweilige Einstellung der Ventilspindel und ihre Drehrichtung durch eine dauermagnetisch betätigte mechanische Anzeigeeinrichtung am Ventil äußerlich sichtbar gemacht wird.

Die Gestaltung und Arbeitsweise eines derartigen Ventils wird nachstehend an Hand der Abb. 1 bis 4 erläutert.

Das in Abb. 1 dargestellte Ventil hat eine Ventilspindel 1, deren unteres Ende entweder für den Sitz eines Absperrventils im Gehäuse 2, wie linksseitig gezeichnet, oder für den Sitz eines Feinregulierventils im Gehäuse 3, wie rechtsseitig gezeichnet, ausgebildet ist. Das Gehäuse 2 oder 3 ist mit einem entsprechend ausgebildeten Gehäuseteil 4 dicht verschraubt, und dieser ist in ein Gehäuse 5 eingeschraubt und durch die Dichtung 6 abgedichtet.

Die Ventilspindel 1 ist mit dem verhältnismäßig feinen Gewinde 7 im Teil 8 des Eilganges drehbar ge-

lagert und durch den Konus 9 über den Gegenkonus 10 mit dem Eilgang gekuppelt, wobei die Feder 11 ein vorzeitiges Lösen der Kupplung infolge Gewinde-
reibung im Eilgang verhindert. Die starre Verbindung
der Teile 8 und 10 kann durch Kopfstifte 12, die von
einem Spannring 13 gehalten werden, erfolgen. Zum
Eilgang gehört noch die Gewindemutter 14, in die der
Teil 8 eingeschraubt ist und die durch einen Stift 15
gleichzeitig mit der Scheibe 16 gegen ein Verdrehen
gesichert ist. Eine Längsbewegung der Mutter 14
wird durch einen übergreifenden Ring 17 und Spreng-
ring 18 verhindert. Ein Stift 19 verhindert eine
Drehung des Ringes 17 ebenso wie der Stift 15 be-
züglich der Scheibe 16, damit das Druckmedium
durch Kanäle 20, 20' alle Innenräume des Ventils mit
jeweils gleichmäßigem Druck versorgen kann. Dem
gleichen Zweck dient auch die Bohrung 21 im Teil 8.
Das Gewinde zur Erzielung eines Eilganges von Teil 8
und damit der Ventilspindel 1 ist als Trapezgewinde
dargestellt, aber statt dessen kann jede andere Ge-
windeart, wie Sägewinde, Rundgewinde oder ein
Spitzgewinde und auch ein mehrgängiges Gewinde,
brauchbar sein. Wesentlich ist, daß erfindungsgemäß
das Eilganggewinde Selbsthemmung hat, d. h., die
Ganghöhe bzw. Gewindesteigung muß in Abhängig-
keit vom größten Druck auf die Ventilspindel beim
Schließen des Ventils bemessen und ein selbsttätiger
Rücklauf des Eilganggewindes verhindert werden.
Die Hubhöhe des Eilganges wird kurz vor Ventil-
schluß durch Anschlag an die Scheibe 16 und beim
Öffnen des Ventils durch Anschlag an die Scheibe 22
begrenzt. Letztere wird durch einen Sprengring 23 im
Gehäuse 4 gehalten und hat Druckausgleichslöcher.

Als Kraftverstärker ist hier ein Schneckengetriebe
gewählt, das aus dem Schneckenrad 24 und der
Schnecke 25 besteht. Die Ventilspindel 1 ist mittels
eines Vierkants 26 längsbeweglich im Schneckenrad
24 gelagert, und das Schneckenrad wird im Gehäuse
5 durch eine wegen des Druckausgleichs gelochte
Scheibe 27 und durch einen Sprengring 28 gehalten.

Die Schnecke 25 ist auf dem Ende einer Welle 29
befestigt (A b b. 2) und in den beiden Lagern 30 und
31 drehbar im Gehäuse 5 gelagert. Das andere Ende
der Welle 29 trägt die Innenteile 32 und 33 von zwei
dauer magnetischen Drehkraftübertragungen und ist
nochmals in dem geschlossenen Ende des unmagne-
tischen Gehäuses 34 gelagert, das druckdicht mit dem
Gehäuse 5 verschraubt ist. Den Innenteilen 32 und
33 der Drehkraftübertragungen gegenüber sind die
durch die drucktragende Wandung des unmagne-
tischen Gehäuses 34 getrennten Außenteile 35 und 36
der dauer magnetischen Drehkraftübertragungen in
einem Gehäuse 37 angeordnet. Das Gehäuse 37 ist
mittels eines Laufringes 38 und auf dem Endzapfen
des unmagnetischen Gehäuses 34 drehbar gelagert
und durch einen mit Stift gesicherten Ring 39 gehalten.
Beim Drehen des Gehäuses 37 von Hand kann
durch eine Kurbel 40 eine gleichmäßigere Bewegung
erzielt werden.

Der Einstellzustand und die Bewegung der Ventil-
spindel 1 kann durch eine weitere dauer magnetische
Drehkraftübertragung, deren Innenteil 41 am Spindel-
ende angebracht ist und durch das unmagnetische,
in das Gehäuse 5 eingeschraubte Gehäuse 42 den
äußeren Teil 43 mitnimmt, angezeigt werden. Der
Drehkraftübertragungsteil 43 sitzt in einer mit einem
Zeiger 44 versehenen Büchse 45, die sich gemeinsam
mit einer auf der Spitze 46 gelagerten Glocke 47

dreht, sobald die Ventilspindel 1 gedreht wird. Die
Büchse 45 mit dem Teil 43 wird von einer nachgie-
bigen Feder 48 getragen, damit auch eine Längsbe-
wegung der Ventilspindel 1 durch die dauer magne-
tischen Drehkraftübertragungsteile 41 und 43 auf die
Büchse 45 übertragen und am Heben und Senken
dieser Büchse und des Zeigers 44 sichtbar wird. Eine
Lagerung 49 mit Druckausgleichskanal 50 dient als
zusätzliche Spindelführung. Eine durchsichtige Kunst-
stoffhaube 51 schützt die Anzeigeeinrichtung gegen
störende Einflüsse.

Die Arbeitsweise des Ventils ist folgende: Um das
in A b b. 1 und 2 im voll geöffneten Zustand darge-
stellte Ventil zu schließen, wird das Gehäuse 37 bzw.
die damit verbundene Kurbel 40 im Uhrzeigersinn
gedreht. Dadurch werden über die dauer magnetischen
Drehkraftübertragungsteile 35-32 und 36-33 die im
unmagnetischen Gehäuse 34 befindliche Welle 29 und
die rechtsgängige Schnecke 25 im gleichen Sinne in
Drehung versetzt und ebenso, mit entsprechend
verringelter Drehzahl, das Schneckenrad 24. Dieses
versetzt mittels des Vierkants 26 dann über die Teile 9
und 10 einer Konuskupplung den Teil 8 des Eilgan-
ges in Drehung, bis er nach beispielsweise einer teil-
weisen oder vollen Umdrehung an der Scheibe 16
zum Stillstand kommt. Damit hat aber auch die Ven-
tilspindel 1 den größten Teil ihres Hubes zurückgelegt
und steht kurz vor dem endgültigen Schließen, wo-
für dann die volle Kraft benötigt wird. Bei einer
weiteren Teilumdrehung des Schneckenrades 24 wer-
den die geringen Reibungskräfte, die zur Mitnahme
des Eilganges durch den Konus 9 erforderlich waren,
überwunden, und die Ventilspindel wird vom Schne-
ckenrad 24 nunmehr mit ihrem feinen Gewinde 7 mit
einer dem Druck entsprechend steigenden Kraft auf
den Ventilsitz in einem Gehäuse 2 oder 3 geschraubt.
Währenddessen hat sich der Konus 9 entsprechend
etwas weiter vom Gegenkonus 10 abgehoben, ein
selbsttätiges Rückdrehen der Ventilspindel ist bei
deren feinem Gewinde 7 und durch die Selbsthem-
mung im Eilganggewinde ausgeschlossen.

Gegen Zerstörung durch zu starkes Zuschrauben,
wie es bei Hochdruckventilen mit Stopfbüchsen vor-
kommt, weil mitunter das Gefühl für die Schließkraft
durch die große Stopfbüchsenreibung verlorengeht,
bietet eine dauer magnetische Drehkraftübertragung
einen sicheren Schutz.

Die in dem völlig geschlossenen Druckraum nicht
sichtbaren Drehungen und das gleichzeitige Senken
der Ventilspindel 1 können von außen an einem mit
den dauer magnetischen Drehkraftübertragungsteilen
41 und 43 sich drehenden und gleichzeitig absinken-
den Zeiger 44 beobachtet werden.

Soll das Ventil geöffnet werden, dann wird das
Gehäuse 37 bzw. die Kurbel 40 entgegen dem Uhr-
zeigersinn gedreht und mittels des Schnecken-
triebsteiles 25, 24 die Ventilspindel 1 aus ihrem Sitz im Ge-
häuse 2 oder 3 geschraubt, bis die Teile 9 und 10
der Konuskupplung im Eingriff sind und dadurch
über den Teil 8 der Eilgang eingeschaltet ist. Erfah-
rungsgemäß kann die zum Öffnen anfänglich benö-
tigte Kraft größer sein als die zum Schließen erforder-
liche, was durch lange Ruhezeiten eines geschlos-
senen Ventils und andere Umstände verursacht wird.
Hierbei ergibt sich aus dem bei Schnecken-
trieben und anderen Getrieben meist auftretenden toten Gang der
Vorteil, daß die Teile 32 und 33 als Schwungmasse
beim anfänglichen Leerlauf ein Kraftmoment spei-

chern, das bei der dauermagnetischen Drehkraftübertragung zusätzlich wirksam wird. In diesem Sinne kann auch noch eine weitere Schwungmasse auf der Schneckenwelle 29 angebracht werden.

Beim Öffnen des Ventils, z. B. im drucklosen Zustand, kann es gleichgültig sein, ob sich die Ventilspindel 1 zunächst mit ihrem feinen Gewinde hochschraubt, bis der Konus 9 im Gegenkonus 10 eingegriffen hat, und dann der Teil 8 des Eilganges in die obere Endlage geschraubt wird, oder ob sie schon anfangs durch den Eilgang nach oben geschraubt wird, bis der Gegenkonus 10 an die Scheibe 22 stößt, und dann erst durch das Gewinde 7 sich nach oben windet, bis der Konus 9 in dem Gegenkonus 10 anliegt.

Der Öffnungsvorgang des Ventils kann durch Vermittlung der dauermagnetischen Drehkraftübertragungsteile 41 und 43 an den Drehungen des Zeigers 44 und dessen gleichzeitiger Aufwärtsbewegung beobachtet werden.

Durch die Anzeigeeinrichtung läßt sich jederzeit kontrollieren, ob ein solches Ventil offen oder geschlossen ist oder ob es sich in einem Zwischenzustand befindet.

Die Anzeigeeinrichtung läßt sich dahingehend ausbilden, daß bei einer Ventileinstellung zwischen »Offen« und »Zu« die vollzogene bzw. beabsichtigte Drehrichtung an der Ventilspindel erkennbar ist, wie aus Abb. 3 und 4 hervorgeht. Die bisher nach Abb. 1 beschriebenen Teile sind mit den gleichen Zahlen gekennzeichnet. Die Drehrichtung wird von einem am Zeiger 44 mittels Kette oder Faden 52 befestigten Schleppzeiger 53 angezeigt, der auf einer zweckmäßig konischen Scheibe 54 gleitet.

Die dargestellte Ausführung eines solchen Ventils ist nur eine der verschiedenen Konstruktionsmöglichkeiten. Durch Verwendung eines anderen Kraftverstärkers, z. B. eines mehrfachen Planetengetriebes, lassen sich alle Bauteile auf einer gemeinsamen Mitelachse anordnen.

Die aufgezeigten Vorteile, wie Unabhängigkeit vom Stromnetz bzw. vom Stromausfall, absoluter Explosionsschutz, Sicherung gegen Zerstörung des Abschlußorgans durch Überbeanspruchung mittels berührungsloser dauermagnetischer Drehkraftübertragung, die Ersparnis mehrerer hundert bzw. tausend Umdrehungen durch Eilgang und die indirekte Anzeige der Spindeleinstellung, sind auch bei abgeänderter Bauweise zu erzielen.

Patentanspruch:

Stopfbüchloses Feinregulier- und Absperrventil für Hochdruck, dessen indirekte Betätigung von Hand mittels dauermagnetischer Drehkraftübertragung durch eine geschlossene, unmagnetische Wandung erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß die mit Gewinde versehene drehbare Ventilspindel (1) durch eine Konuskupplung (9, 10) wechselweise entweder mit einem im Druckgehäuse (4, 5) untergebrachten mechanischen mehrgliedrigen Kraftverstärker, bestehend aus an sich bekannten Einzelgliedern, wie z. B. Schneckenrieben (24, 25), Zahnradrieben u. dgl., oder mit einem ebenfalls im Druckgehäuse (4, 5) angeordneten, aus an sich bekannten Gewindeelementen (8, 14) mit größerer Steigung bestehenden Eilgang selbsttätig mechanisch gekuppelt wird derart, daß der langsam arbeitende Kraftverstärker nur während des restlichen Schließens und anfänglichen Öffnens des Ventils eingeschaltet bleibt und wobei die jeweilige Einstellung der Ventilspindel (1) und ihre Drehrichtung durch eine dauermagnetisch betätigte mechanische Anzeigeeinrichtung (41 bis 48) am Ventil äußerlich sichtbar gemacht wird.

In Betracht gezogene Druckschriften:
Deutsche Patentschriften Nr. 286 231, 670 176,
40 831 179.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Abb.1

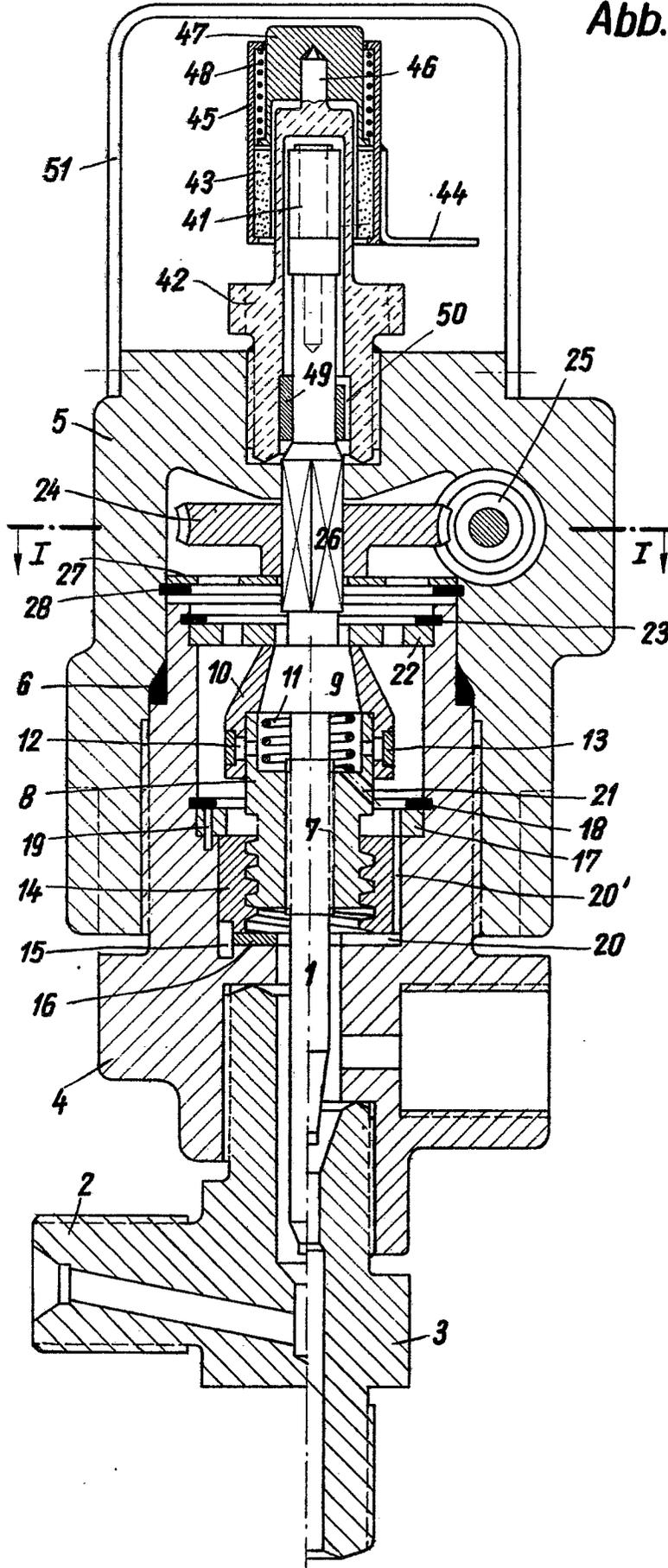


Abb.2

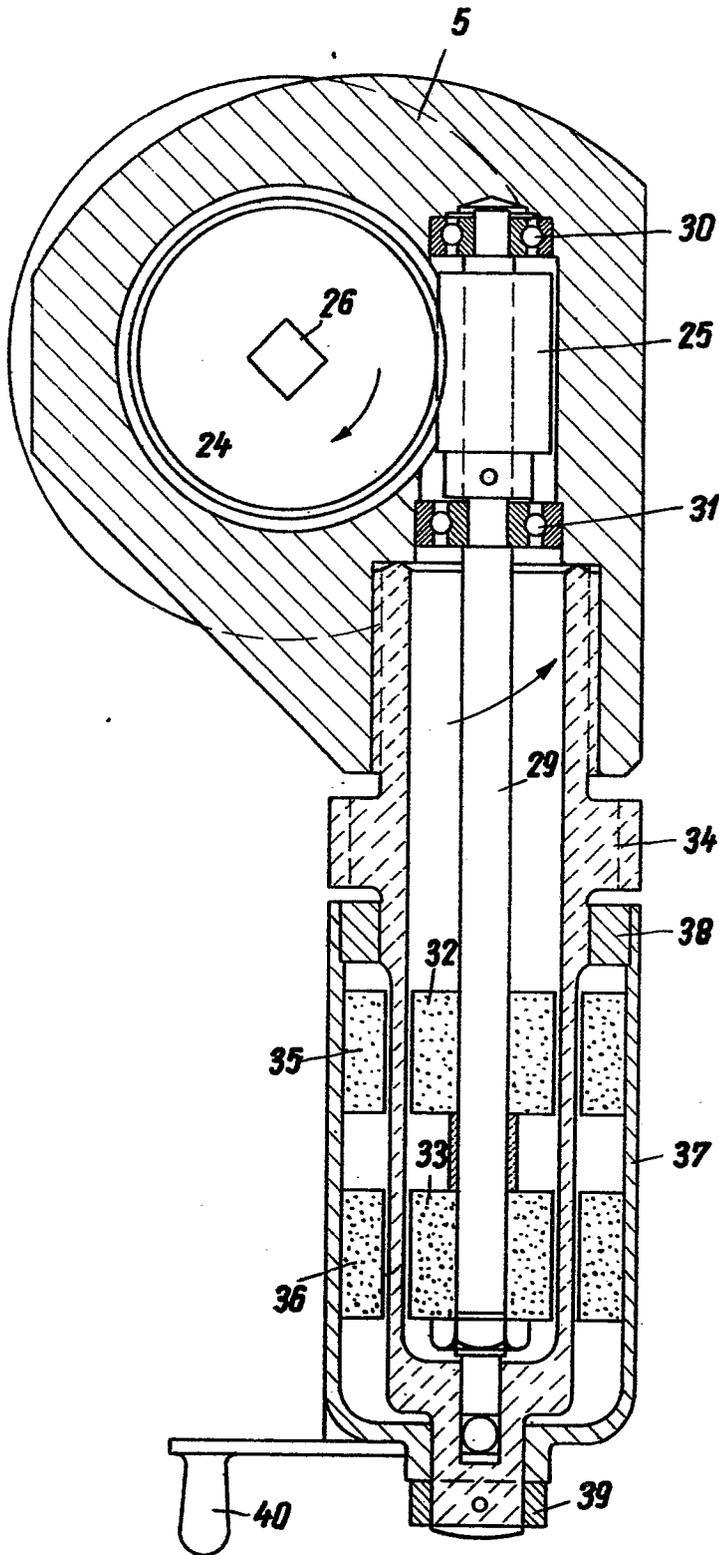


Abb.3

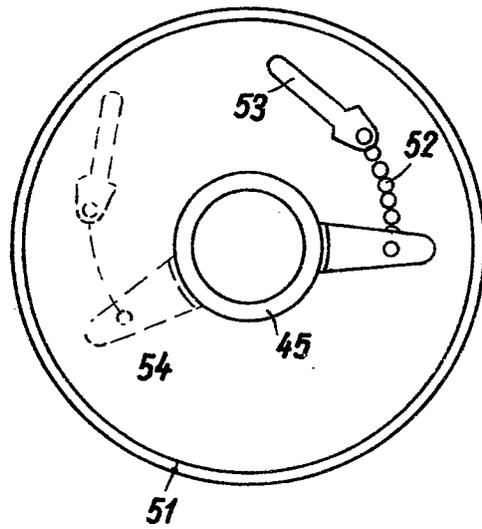
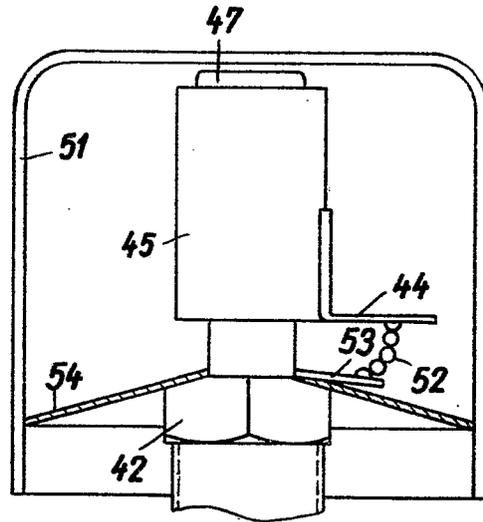


Abb.4