



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 764 803 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.03.2000 Patentblatt 2000/12

(51) Int Cl.7: **F16K 11/048**

(21) Anmeldenummer: **96110033.6**

(22) Anmeldetag: **21.06.1996**

(54) **Ventil**

Valve

Soupape

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **23.09.1995 DE 29515295 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.03.1997 Patentblatt 1997/13

(73) Patentinhaber: **FESTO AG & Co**
73734 Esslingen (DE)

(72) Erfinder:
• **Stoll, Kurt, Dr.**
73732 Esslingen (DE)

• **Quendt, Volker**
73734 Esslingen (DE)

(74) Vertreter: **Abel, Martin, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Dipl.-Ing. R. Magenbauer
Dipl.-Phys. Dr. O. Reimold
Dipl.-Phys. Dr. H. Vetter
Dipl.-Ing. M. Abel
Hölderlinweg 58
73728 Esslingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-B- 1 650 571 **FR-A- 2 343 950**
JP-A- 5 158 552 **US-A- 3 332 440**
US-A- 3 540 478

EP 0 764 803 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

[0001] Die Erfindung betrifft ein Ventil, mit einem Ventiltgehäuse, das einen Versorgungskanal zur Druckmittelzufuhr, einen Verbraucherkanal zur Verbindung mit einem Verbraucher und einen Entlüftungskanal aufweist, wobei der Verbraucherkanal über eine Zuströmöffnung mit dem Versorgungskanal und über eine Entlüftungsöffnung mit dem Entlüftungskanal verbindbar ist, mit zwei zueinander koaxialen, jeweils einer der beiden Öffnungen zugeordneten und unabhängig voneinander bewegbaren Verschlusskörpern, die jeweils durch Federbeaufschlagung aufeinander zu gerichtet in eine Schließstellung vorgespannt sind, in der sie die zugeordnete Öffnung mit einer Schließfläche abdecken und verschließen, und mit einem mittels einer Antriebseinrichtung verstellbaren Betätigungsstößel für die beiden Verschlusskörper, an dem axial entgegengesetzt gerichtete Betätigungsflächen vorgesehen sind, die bei entsprechender Verstellrichtung des Betätigungsstößels in öffnungsrichtung entgegen der Federkraft auf jeweils einen der Verschlusskörper einwirken.

[0002] Ein derartiges, als Druckregelventil ausgestaltetes Ventil wird in der japanischen ungeprüften Patentanmeldung mit der Veröffentlichungs-Nr. JP-H5-158552 beschrieben. Es regelt durch veränderliche Vorgabe der Stellung des Betätigungsstößels den am Verbraucherkanal anliegenden Druck. Um den Druck zu erhöhen, wird der der Zuströmöffnung zugeordnete Verschlusskörper mehr oder weniger weit vom zugeordneten Ventilsitz abgehoben. Entsprechendes erfolgt in bezug auf den anderen, der Entlüftungsöffnung zugeordneten Verschlusskörper, wenn der verbraucherseitig gewünschte Sekundärdruck reduziert werden soll.

[0003] Bei dem bekannten Ventil durchsetzt der Betätigungsstößel einen der Verschlusskörper und trägt an seinem Endabschnitt eine teilweise von einer flexiblen Membran gebildete Beaufschlagungswand, die einerseits von dem im Verbraucherkanal herrschenden Druck beaufschlagt wird. Die Stellung des Betätigungsstößels wird durch Änderung des auf der entgegengesetzten Wandseite herrschenden Druckes beeinflusst.

[0004] Das bekannte Ventil ist ein ausschließlich als Druckregelventil einsetzbares Spezialventil. Für andere Ventilfunktionen eignet es sich nicht. Ist beispielsweise ein 3/2- oder 3/3-Proportional-Wegeventil gefordert, muß auf einen gänzlich anderen Ventiltyp zurückgegriffen werden, was einen beträchtlichen Kostenaufwand für Herstellung und Lagerhaltung bedeutet.

[0005] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Ventil der eingangs genannten Art zu schaffen, das einen Aufbau besitzt, der ohne größeren Aufwand die Realisierung verschiedener Ventilarten ermöglicht.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe ist vorgesehen, daß die beiden Verschlusskörper axial verschiebbar auf dem sie axial durchsetzenden Betätigungsstößel angeordnet sind, daß die beiden über die Verschlusskörper axial hinausragenden Endabschnitte des Betätigungs-

stößels eine zumindest teilweise von einer flexiblen Membran gebildete, ventiltgehäuseseitig festgelegte gasdichte Ausgleichswand tragen, daß eine jeweilige Ausgleichswand und eine dieser zugewandte, der Schließfläche axial entgegengesetzte Beaufschlagungsfläche des benachbarten Verschlusskörpers bewegliche Begrenzungswände eines zur Kompensation von an dem Betätigungsstößel angreifenden fluidischen Druckkräften dienenden Ausgleichsraumes bilden, und daß die beiden Ausgleichsräume über Zweigkanäle mit dem Verbraucherkanal verbunden sind.

[0007] Ein derartiges Ventil läßt sich bei entsprechender Ausgestaltung der Antriebseinrichtung auch weiterhin als Druckregelventil einsetzen. Darüber hinaus eignet es sich jedoch auch zum Einsatz als Proportional-Wegeventil, da die vom Arbeitsfluid verursachten, auf den Betätigungsstößel einwirkenden Druckkräfte vollständig ausgeglichen werden können, so daß auch bei hohem Versorgungsdruck nur geringe Stellkräfte für den Betätigungsstößel erforderlich sind. Der in Schließstellung des Ventils in öffnungsrichtung auf die Verschlusskörper einwirkende Druck ist kräftemäßig ausgeglichen, da der gleiche Druck über die Zweigkanäle und die angeschlossenen Ausgleichsräume auf die entgegengesetzt gerichteten Beaufschlagungsflächen der Verschlusskörper einwirkt. Sind auch die Flächen der Ausgleichswände untereinander gleich, kompensieren sich die hier angreifenden Druckkräfte ebenfalls. Auf diese Weise ist eine druckunabhängige Betätigung des Ventils realisierbar. Die Betätigungskräfte richten sich zweckmäßigerweise im wesentlichen nur nach der Eigensteifigkeit der Membranen der Ausgleichswände und der mit der Lagerung und/oder Abdichtung der Verschlusskörper zusammenhängenden Reibungskräfte sowie der Kraft der Federbeaufschlagung der Verschlusskörper.

[0008] Das erfindungsgemäße Ventil läßt sich beispielsweise als 3/3-Proportional-Wegeventil einsetzen, wobei eine Wegregelung integriert sein kann. Unter Umständen läßt sich das Ventil auch als einfaches Schaltventil verwenden. Möglich ist ferner ein Einsatz als Druckregelventil, wobei man über die Auswahl des Flächenverhältnisses der beiden Ausgleichswände bewußt eine gewisse resultierende Stellkraft in einer Richtung vorgeben kann, der man mit der Antriebseinrichtung entgegenwirkt, um somit den verbraucherseitig anliegenden Druck zu regeln. Es ist von Vorteil, daß man relativ große Membranen einsetzen kann, wenn man einen großen Hub benötigt, ohne auf entsprechend starke Antriebseinrichtungen zurückgreifen zu müssen.

[0009] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

[0010] Zweckmäßigerweise sind die Verschlusskörper derart ausgebildet, daß die in Schließstellung an ihnen angreifenden Druckkräfte, die von dem im zugeordneten Versorgungs- bzw. Entlüftungskanal herrschenden Druck abhängen, zumindest im wesentlichen gleich groß sind. Des weiteren ist die Anordnung vorzugswei-

se so getroffen, daß die dem Ausgleichsraum axial entgegengesetzten Außenflächen der Ausgleichswände ständig vom Atmosphärendruck beaufschlagt sind. Man erreicht dadurch eine praktisch vollkommen kompensierte fluidbetätigte Verstelleinrichtung, bei der sowohl der Versorgungsdruck als auch der Ausgangsdruck und der Umgebungsdruck kompensiert sein können und keine resultierenden Druckkräfte verursachen.

[0011] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines in der beiliegenden Zeichnung abgebildeten Ausführungsbeispiels des Ventils näher erläutert. Die einzige Figur zeigt einen Längsschnitt durch das Ventil mit stirnseitig angesetzter Antriebseinrichtung in Gestalt eines Tauchankerantriebes mit integrierter Wegregelung.

[0012] Das beispielesgemäße Ventil 1 umfaßt ein Ventilgehäuse 2, an das axial eine Antriebseinrichtung 3 angesetzt ist.

[0013] In dem Ventilgehäuse 2 erstreckt sich in Richtung der Längsachse 4 eine Aufnahme 6 für eine allgemein mit 5 bezeichnete Verstelleinrichtung. Die Aufnahme 6 geht stirnseitig beidseits jeweils in eine Gehäusekammer 7 größeren Querschnitts über.

[0014] In dem Ventilgehäuse 2 sind ein Versorgungskanal 10, ein Verbraucherkanal 11 und ein Entlüftungskanal 12 ausgebildet. Diese drei Kanäle münden axial beabstandet seitlich in die Aufnahme 6. Dabei liegt die Mündung 13 des Verbraucherkanals 11 axial zwischen den Mündungen 14, 15 des Versorgungskanals 10 und des Entlüftungskanals 12. Im übrigen münden alle drei Kanäle 10, 11, 12 andernends zur Außenfläche des Ventilgehäuses 2, wo bei Bedarf weiterführende Druckmittelleitungen anschließbar sind.

[0015] Im Betrieb steht der Versorgungskanal 10 mit einer nicht näher dargestellten Druckmittelquelle in Verbindung, so daß über ihn die Druckmittelzufuhr in das Ventil 1 erfolgt. Bei dem Druckmittel handelt es sich zweckmäßigerweise um Druckluft, in welchem Falle das Ventil 1 ein pneumatisches Ventil ist.

[0016] Der Verbraucherkanal 11 ermöglicht den Anschluß eines mit Druckmittel zu versorgenden Verbrauchers, beispielsweise eines Arbeitszylinders. Der Entlüftungskanal 12 dient zur Entlüftung des Verbraucherkanals 11 bzw. des daran angeschlossenen Verbrauchers und führt daher zweckmäßigerweise zur Umgebung, wobei ihm ein Schalldämpfer zugeordnet sein kann.

[0017] Die Mündungen 14, 15 des Versorgungskanals 10 und des Entlüftungskanals 12 befinden sich beispielsweise im Bereich ringförmiger bzw. zylindrischer Erweiterungen 16 der Aufnahme 6. Diese Erweiterungen 16 flankieren axial beidseits einen über die Mündung 13 mit dem Verbraucherkanal 11 kommunizierenden Mittelabschnitt 17 der Aufnahme 6. Dabei stellt der Übergang zwischen dem Mittelabschnitt 17 und dem dem Versorgungskanal 10 zugeordneten Erweiterung 16 eine Zuströmöffnung 18 und der Übergang zwischen dem Mittelabschnitt 17 und der mit dem Entlüftungskanal 12 kommunizierenden Erweiterung 16 eine Entlüf-

tungsöffnung 19 dar.

[0018] In den beiden Erweiterungen 16 befindet sich jeweils ein kolbenartiger Verschlusskörper 22, 22'. Die beiden Verschlusskörper 22, 22' sind koaxial zueinander angeordnet und unabhängig voneinander verschiebbar gelagert. In der aus der Zeichnung hervorgehenden Schließstellung sitzt ein jeweiliger Verschlusskörper 22, 22' mit einer Dichtpartie 23 auf einem die zugeordnete Zuström- bzw. Entlüftungsöffnung 18, 19 umschließenden Ventilsitz 24 auf, so daß der Fluiddurchgang durch die betreffende Öffnung 18, 19 hindurch versperrt ist, wobei die betreffende Öffnung 18, 19 von einer Schließfläche 25 des jeweiligen Verschlusskörpers 22, 22' abgedeckt wird.

[0019] Jedem Verschlusskörper 22, 22' ist eine Federeinrichtung 26 zugeordnet, über die er in Richtung der Schließstellung beaufschlagt wird. Sie ist beispielsweise jeweils von einer Schraubendruckfeder gebildet, die sich beispielsweise einerseits an einem umlaufenden Radialbund 27 des Verschlusskörpers 22, 22' und andererseits an einer Fläche des Ventilgehäuses 2 abstützt. Durch die Federeinrichtungen 26 werden die beiden Verschlusskörper 22, 22' axial aufeinander zu gerichtet in Schließrichtung beaufschlagt.

[0020] Der Radialbund 27 liegt im Bereich der zugeordneten Erweiterung 16. An ihn schließt sich ein außen zylindrisch konturierter Führungsabschnitt 28 des Verschlusskörpers 22, 22' an, der in eine Durchgangsöffnung 32 hineinragt, die eine jeweilige Erweiterung 16 mit der benachbarten Gehäusekammer 7 verbindet. Die Durchgangsöffnung 32 ist ein Längenabschnitt der Aufnahme 6, in dem der Verschlusskörper 22, 22' über den zugeordneten Führungsabschnitt 28 axial verschiebbar geführt ist. Zur Abdichtung der Durchgangsöffnung 32 trägt jeder Führungsabschnitt 28 im Bereich des Außenumfangs eine zweckmäßigerweise in einer Umfangsnut aufgenommene ringförmige Dichtung 33, die mit der Umfangsfläche der Durchgangsöffnung 32 in gleitendem Dichtkontakt steht. Sie kann in kostengünstiger Ausgestaltung von einem sogenannten O-Ring aus Material mit gummielastischen Eigenschaften gebildet sein.

[0021] Der Verschlusskörper 22, 22' endet an der der Schließfläche 25 axial entgegengesetzten Stirnseite mit einer Beaufschlagungsfläche 34, deren Größe betragsmäßig zweckmäßigerweise der Schließfläche 25 entspricht. Die untereinander identischen Querschnittsflächen der beiden Durchgangsöffnungen 32 entsprechen beim Ausführungsbeispiel den Querschnitten der Zuströmöffnung 18 und der Entlüftungsöffnung 19.

[0022] Außer den beiden Verschlusskörpern 22, 22' besitzt die Verstelleinrichtung 5 des weiteren einen stangenförmigen Betätigungsstößel 35, der koaxial in der Aufnahme 6 angeordnet ist. Der beispielsweise einstückige Betätigungsstößel 35 durchsetzt gleichzeitig beide Verschlusskörper 22, 22', die somit auf dem Betätigungsstößel 35 sitzen, wobei eine relative axiale Verschiebbarkeit gewährleistet ist.

[0023] Die beiden Verschlusskörper 22, 22' sind axial beabstandet zueinander angeordnet. Der diesen Abstand überbrückende Abschnitt des Betätigungsstößels 35, nachfolgend als Überbrückungsabschnitt 36 bezeichnet, ist mit zwei Radialvorsprüngen 37 versehen, die beispielsweise ringartig umlaufend bzw. kragenförmig ausgebildet sind. Jeweils ein Radialvorsprung 37 ist einer Schließfläche 25 unmittelbar vorgelagert. Jeder Radialvorsprung 37 verfügt an der dem zugeordneten Verschlusskörper 22, 22' zugewandten Axialseite über eine Betätigungsfläche 38. Die Anordnung ist so getroffen, daß in Schließstellung beider Verschlusskörper 22, 22' der zugeordnete Radialvorsprung 37 mit seiner Betätigungsfläche 38 gerade eben am betreffenden Verschlusskörper 22, 22' anliegt.

[0024] Der Betätigungsstößel 35 läßt sich mit Hilfe der erwähnten Antriebseinrichtung 3 axial verschieben bzw. verstellen. Je nachdem, in welche Richtung die Verstellbewegung ausgehend von der gezeigten und erläuterten Neutralstellung des Betätigungsstößels 35 erfolgt, wird jeweils einer der Verschlusskörper 22, 22' durch Einwirkung des zugeordneten Radialvorsprungs 37 aus der Schließstellung ausgehoben und in eine Offenstellung verlagert, in der seine Dichtpartie 23 einen mehr oder weniger großen Abstand zum Ventilsitz 24 einhält. Der jeweils andere Verschlusskörper wird hierbei nicht beeinflusst, da sich der ihm zugeordnete Radialvorsprung 37 axial von ihm entfernt.

[0025] Der Betätigungsstößel 35 ragt beidseits aus der Verschlusskörperanordnung 22, 22' mit einem Endabschnitt 42, 42' hinaus und in die sich anschließende Gehäusekammer 7 hinein. Im Innern der betreffenden Gehäusekammer 7 trägt jeder Endabschnitt 42, 42' eine gasdichte Ausgleichswand 43, die die Gehäusekammer 7 unter Abdichtung in zwei axial aufeinanderfolgende Räume unterteilt. Der sich unmittelbar an die Durchgangsöffnung 32 anschließende Raum sei als Ausgleichsraum 44, der entgegengesetzte äußere Raum als Außenraum 45 bezeichnet.

[0026] Die Ausgleichswand 43 ist einerseits an dem Endabschnitt 42, 42' und andererseits am Ventilgehäuse 2 festgelegt. Dabei ist die Anordnung so getroffen, daß der Betätigungsstößel 35 gleichwohl eine Axialbewegung ausführen kann. Dies resultiert daraus, daß die Ausgleichswand 43 zumindest teilweise von einer flexiblen Membran 46 gebildet ist. Diese beispielsweise scheibenförmige Membran, die zweckmäßigerweise aus Material mit gummielastischen Eigenschaften besteht, hat beim Ausführungsbeispiel eine zentrale Durchbrechung 47, mit der sie auf den Betätigungsstößel 35 aufgesetzt und festgespannt ist. Im Bereich ihres äußeren umlaufenden Randes ist sie im Bereich der Umfangswand der Gehäusekammer 7 dicht eingespannt.

[0027] Die stößelseitige Befestigung erfolgt beim Ausführungsbeispiel zweckmäßigerweise mittels zweier sie axial flankierender Stützscheiben 49, zwischen denen sie mit dem Rand ihrer zentralen Durchbrechung

47 eingespannt ist. Diese Stützscheiben 49 können radial sehr nahe an die Umfangsfläche der Gehäusekammer 7 heranragen.

[0028] Auf Grund der Abdichtung des Ausgleichsraumes 44 mit Hilfe einer Membran 46 wird das Auftreten von Reibung beim Verstellen des Betätigungsstößels 35 verhindert. Die aufzubringenden Verstellkräfte müssen lediglich so groß sein, daß die Eigensteifigkeit der Membranen 46 überwunden werden kann.

[0029] Zum benachbarten Versorgungskanal 10 und Entlüftungskanal 12 hin ist ein jeweiliger Ausgleichsraum 44 über die ringförmige Dichtung 33 abgedichtet, die der in die Durchgangsöffnung 32 hineinragende Verschlusskörper 22, 22' trägt.

[0030] Die einem jeweiligen Ausgleichsraum 44 zugeordnete Ausgleichswand 43 und Beaufschlagungsfläche 34 bilden bewegliche Begrenzungswände des betreffenden Ausgleichsraumes 44. Der im Ausgleichsraum 44 herrschende Druck beaufschlagt somit sowohl die dem Ausgleichsraum 44 zugewandte Innenfläche 52 der Ausgleichswand 43 als auch die zugewandte Beaufschlagungsfläche 34 des benachbart angeordneten Verschlusskörpers 22, 22'.

[0031] Im Innern des Ventilgehäuses 2 sind des weiteren zwei Zweigkanäle 53 vorgesehen, die beide vom Verbraucherkanal 11 abzweigen und in jeweils einen der Ausgleichsräume 44 einmünden. Auf diese Weise ist gewährleistet, daß der im Verbraucherkanal 11 herrschende Druck gleichzeitig auch in beiden Ausgleichsräumen 44 ansteht.

[0032] Die beiden Außenräume 45 sind zweckmäßigerweise jeweils mit der Umgebung verbunden, zu welchem Zweck geeignete Verbindungskanäle 54 vorhanden sein können. Auf diese Weise ist die dem Ausgleichsraum 44 axial entgegengesetzte Außenfläche 55 der Ausgleichswand 43 ständig vom Atmosphärendruck beaufschlagt.

[0033] Betrachtet man die in der Figur gezeigte Neutralstellung des Ventils 1, so ist die Verstelleinrichtung 5 hinsichtlich der vom Arbeitsfluid hervorgerufenen Druckkräfte praktisch vollständig kompensiert. An jedem Verschlusskörper 22, 22' steht sowohl an der Schließfläche 25 als auch - über den Zweigkanal 53 und den Ausgleichsraum 44 - an der Beaufschlagungsfläche 34 der ausgangsseitige bzw. verbraucherseitige Druck an, wobei wegen der Flächenidentität keine resultierenden Stellkräfte auftreten.

[0034] Dazuhin ist der die Zuströmöffnung 18 steuernde Verschlusskörper 22 hinsichtlich des Versorgungsdruckes druckkraftkompensiert. Die dem in der zugeordneten Erweiterung 16 herrschenden Druck ausgesetzten, oval entgegengesetzten Verschlusskörperflächen 56, 56', die sich vorliegend an dem Radialbund 27 befinden, sind gleich groß. Entsprechendes gilt auch für den die Entlüftungsöffnung 19 steuernden Verschlusskörper 22', so daß auch entlüftungsseitige Kompensation vorliegt. Die auf die Verschlusskörper 22, 22' einwirkende Schließkraft wird allein von den Feder-

einrichtungen 26 aufgebracht.

[0035] Indem darüber hinaus die Innenflächen 52 der Ausgleichswände 43 untereinander gleich sind, ebenso wie die Außenflächen 55, sind auch die am Betätigungsstößel 35 über die Ausgleichswand 43 angreifenden Axialkräfte neutralisiert.

[0036] Um das Ventil 1 zu betätigen, wird der Betätigungsstößel 35 mit Hilfe der Antriebseinrichtung 3 aus seiner Neutralstellung in die eine oder andere Richtung ausgelenkt. Die Krafteinleitung erfolgt beim Ausführungsbeispiel über einen Stellstößel 57 der Antriebseinrichtung 3, der an dem einen (42') der beiden Endabschnitte des Betätigungsstößels 35 angreift. Beim Ausführungsbeispiel liegt eine feste Verbindung vor, so daß sowohl Druckkräfte als auch Zugkräfte übertragbar sind.

[0037] Von Vorteil ist, daß die aufzubringende Verstellkraft beim Ausführungsbeispiel unabhängig vom Druck des Arbeitsfluides ist. Dies gilt auch dann, wenn entweder die Zuströmöffnung 18 oder die Entlüftungsöffnung 19 mehr oder weniger weit geöffnet ist.

[0038] Ist beispielsweise der Betätigungsstößel 35 ausgehend von der gezeigten Neutralstellung nach rechts verschoben, so ist die Zuströmöffnung 18 offen, und Fluid kann aus dem Versorgungskanal 10 zum Verbraucherkanal 11 strömen. Die Entlüftungsöffnung 19 ist weiterhin verschlossen. Mit Ausnahme der Verschlusskörperflächen 56, 56' an dem entlüftungsseitigen Verschlusskörper 22', der somit weiterhin umgebungsdruckkompensiert ist, liegt nun an den Schließflächen 25 und Beaufschlagungsflächen 34 der Verschlusskörper 22, 22' wie auch an den Innenflächen 52 der Ausgleichswände 43 der im Versorgungskanal herrschende Druck an, so daß weiterhin, nur eben auf höherem Druckniveau, eine Kompensation der Druckkräfte vorhanden ist. Die zur Betätigung erforderlichen Stellkräfte sind also auch von der Ventilstellung zumindest im wesentlichen unabhängig.

[0039] Beim Ausführungsbeispiel ist die Antriebseinrichtung 3 mit einer Elektromagnet-Einrichtung 58 ausgestattet, die als Tauchanker-Antriebseinrichtung ausgeführt ist. Entsprechend der der Elektromagnet-Einrichtung 58 zugeführten Stromstärke nimmt hier der Stellstößel 57 eine bestimmte Axialposition ein. Eine nähere Beschreibung der Tauchanker-Antriebseinrichtung erübrigt sich hier, weil ihr Aufbau als solcher dem Fachmann bekannt ist. Beim Ausführungsbeispiel ist ein Wegsensor 61 integriert, so daß sich in Zusammenhang mit einer nicht näher dargestellten Steuereinrichtung eine Wegregelung verwirklichen läßt. Ein sogenannter Proportionalbetrieb ist ohne weiteres möglich, bei dem der Betätigungsstößel 35 stufenlos positionierbar ist.

[0040] Die Ausgestaltung der Antriebseinrichtung 3 ist grundsätzlich beliebig. Sie könnte beispielsweise auch einen sogenannten Proportionalmagneten umfassen, dessen Anker als Stellstößel 57 arbeitet und mechanische Druckkräfte in den Betätigungsstößel 35 einleiten kann, wobei zur Rückstellung eine Federeinrich-

tung vorgesehen werden kann, die auf der entgegengesetzten Stirnseite gegen die dort vorhandene Ausgleichswand 43 arbeitet.

[0041] Um eine resultierende Rückstellkraft zu erhalten, wäre es auch denkbar, die Flächen der Ausgleichswände 43 nicht gleich groß zu wählen, sondern eine gewisse Flächendifferenz vorzusehen. Dies ermöglicht insbesondere die Verwendung eines schwachen Antriebes mit großem Hub.

[0042] Insbesondere bei einer Ausgestaltung wie vorstehend beschrieben, kann das Ventil als Druckregelventil eingesetzt werden. Im Zusammenhang mit einem dem Verbraucherkanal 11 zugeordneten Drucksensor kann hier eine Regelung derart erfolgen, daß stets ein bestimmter verbraucherseitiger Ausgangsdruck vorliegt.

[0043] Das Ventil läßt sich nicht nur als Proportional-Wegeventil, sondern auch als einfaches Schaltventil einsetzen, bei dem die Verschlusskörper lediglich zwischen zwei Stellungen umschaltbar sind und keine Zwischenstellungen einnehmen können. Die Vorteile hinsichtlich Kompensation fluidisch bedingter Druckkräfte bleiben aber auch hier erhalten. Man kann somit ohne größeren Aufwand verschiedene Ventilarten realisieren.

Patentansprüche

1. Ventil, mit einem Ventilgehäuse (2), das einen Versorgungskanal (10) zur Druckmittelzufuhr, einen Verbraucherkanal (11) zur Verbindung mit einem Verbraucher und einen Entlüftungskanal (12) aufweist, wobei der Verbraucherkanal (11) über eine Zuströmöffnung (18) mit dem Versorgungskanal (10) und über eine Entlüftungsöffnung (19) mit dem Entlüftungskanal (12) verbindbar ist, mit zwei zueinander koaxialen, jeweils einer der beiden Öffnungen (18, 19) zugeordneten und unabhängig voneinander bewegbaren Verschlusskörpern (22, 22'), die jeweils durch Federbeaufschlagung aufeinander zu gerichtet in eine Schließstellung vorgespannt sind, in der sie die zugeordnete Öffnung (18, 19) mit einer Schließfläche (25) abdecken und verschließen, und mit einem mittels einer Antriebseinrichtung (3) verstellbaren Betätigungsstößel (35) für die beiden Verschlusskörper (22, 22'), an dem axial entgegengesetzt gerichtete Betätigungsflächen (38) vorgesehen sind, die bei entsprechender Verstellrichtung des Betätigungsstößels (35) in Öffnungsrichtung entgegen der Federkraft auf jeweils einen der Verschlusskörper (22, 22') einwirken, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Verschlusskörper (22, 22') axial verschiebbar auf dem sie axial durchsetzenden Betätigungsstößel (35) angeordnet sind, daß die beiden über die Verschlusskörper (22, 22') axial hinausragenden Endabschnitte (42, 42') des Betätigungsstößels (35) eine zumindest teilweise von ei-

ner flexiblen Membran (46) gebildete, ventilgehäuseseitig festgelegte gasdichte Ausgleichswand (43) tragen, daß eine jeweilige Ausgleichswand (43) und eine dieser zugewandte, der Schließfläche (25) axial entgegengesetzte Beaufschlagungsfläche (34) des benachbarten Verschlusskörpers (22, 22') bewegliche Begrenzungswände eines zur Kompensation von an dem Betätigungsstößel (35) angreifenden fluidischen Druckkräften dienenden Ausgleichsraumes (44) bilden, und daß die beiden Ausgleichsräume (44) über Zweigkanäle (53) mit dem Verbraucherkanal (11) verbunden sind.

2. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Verschlusskörper (22, 22') derart ausgebildet ist, daß die in Schließstellung von dem im zugeordneten Versorgungs- oder Entlüftungskanal (10, 12) herrschenden Druck beaufschlagten, axial entgegengesetzt gerichteten Verschlusskörperflächen (56, 56') gleich groß sind.
3. Ventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein jeweiliger Verschlusskörper (22, 22') einen den Betätigungsstößel (35) umschließenden zylindrischen Führungsabschnitt (28) aufweist, der unter Zwischenschaltung einer ringförmigen Dichtung (33) axial verschiebbar in einer zwischen dem zugeordneten Versorgungs- bzw. Entlüftungskanal (10, 12) und dem zugeordneten Ausgleichsraum (44) verlaufenden Durchgangsöffnung (32) angeordnet ist.
4. Ventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Beaufschlagungsfläche (34) von der Stirnfläche des Führungsabschnittes (28) gebildet ist.
5. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinrichtung (3) im Bereich einer der beiden axialen Stirnseiten des Ventilgehäuses (2) angeordnet ist und einen mit dem Betätigungsstößel (35) zusammenwirkenden Stellstößel (57) aufweist.
6. Ventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinrichtung (3) eine Elektromagnet-Einrichtung (58) aufweist.
7. Ventil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinrichtung eine Tauchanker-Antriebseinrichtung ist.
8. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Ausgleichsraum (44) axial entgegengesetzten Außenflächen (55) der Ausgleichswände (43) ständig vom Atmosphärendruck beaufschlagt sind.
9. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch

gekennzeichnet, daß die einem jeweiligen Ausgleichsraum (44) zugewandten Innenflächen (52) der beiden Ausgleichswände (43) unterschiedlich groß ausgebildet sind.

Claims

1. Valve with a valve housing (2) provided with a supply passage (10) for the supply of pressure medium, an actuator passage (11) for connection to an actuator and a breather passage (12), the actuator passage (11) being connectable to the supply passage (10) via an inlet port (18) and to the breather passage (12) via a breather port (19), with two coaxial and independently movable closing bodies (22, 22'), each assigned to one of the ports (18, 19) and biased by spring pressure towards a closed position in which it covers and closes the port (18, 19) to which it is assigned with a closing surface (25), and with an operating plunger (35) for the two closing bodies (22, 22'), which is controllable by means of a drive unit (3) and provided with opposing operating surfaces (38) which, depending on the control direction of the operating plunger (35), act on either of the closing bodies (22, 22') in the opening direction against spring pressure, characterized in that the two closing bodies (22, 22') are arranged to be axially movable on the operating plunger (35) passing through them in the axial direction, in that the two end sections (42, 42') of the operating plunger (35), which project axially beyond the closing bodies (22, 22'), support a gas-tight compensating wall (43) formed at least in part by a flexible diaphragm (46) and fixed to the valve housing, in that each compensating wall (43) and the facing pressurizing surface (34) of the adjacent closing body (22, 22'), which lies axially opposite the closing surface (25), together form movable boundary walls of a compensating chamber (44) for balancing the pressures applied to the operating plunger (35), and in that the two compensating chambers (44) are connected to the actuator passage (11) via branch passages (53).
2. Valve according to claim 1, characterized in that each closing body (22, 22') is so designed that the axially opposed closing body surfaces (56, 56') on which the pressure in the associated supply or breather passage (10, 12) acts in the closed position are of equal size.
3. Valve according to claim 1 or 2, characterized in that each closing body (22, 22') is provided with a cylindrical guide section (28) enclosing the operating plunger (35), which guide section is, with the interposition of an annular seal (33), arranged to be axially movable in a through passage (32) running be-

tween the associated supply or breather passage (10, 12) and the associated compensating chamber (44).

4. Valve according to claim 3, characterized in that the pressurizing surface (34) is formed by the end face of the guide section (28).
5. Valve according to any of claims 1 to 4, characterized in that the drive unit (3) is located in the area of one of the axial faces of the valve housing (2) and provided with an actuating plunger (57) acting together with the operating plunger (35).
6. Valve according to claim 5, characterized in that the drive unit (3) is provided with a solenoid device (58).
7. Valve according to claim 6, characterized in that the drive unit is a solenoid plunger drive unit.
8. Valve according to any of claims 1 to 7, characterized in that atmospheric pressure continuously acts on the external surfaces (55) of the compensating walls (43) which are located axially opposite the compensating chamber (44).
9. Valve according to any of claims 1 to 8, characterized in that the internal surfaces (52) of the two compensating walls (43) which face each compensating chamber (44) are different in size.

Revendications

1. Soupape comportant un boîtier de soupape (2) présentant un canal d'alimentation (10) destiné à acheminer le fluide sous pression, un canal d'utilisateur (11) destiné à être relié à un utilisateur et un canal de purge (12), le canal d'utilisateur (11) étant susceptible d'être relié, par l'intermédiaire d'une ouverture d'amenée (18), avec le canal d'alimentation (10) et, par l'intermédiaire d'une ouverture de purge (19), avec le canal de purge (12), comportant deux corps d'obturation (22, 22') coaxiaux, associés chacun à l'une des deux ouvertures (18, 19) et susceptibles d'être déplacés indépendamment l'un de l'autre, qui sont chacun précontraints dans une position de fermeture, en étant sollicités par ressorts et en étant orientés l'un vers l'autre, position dans laquelle, par une surface de fermeture (25) ils recouvrent et obturent l'ouverture (18, 19) qui leur est associée, et comportant un poussoir d'actionnement (35), déplaçable au moyen d'un dispositif d'entraînement (3), destiné aux deux corps d'obturation (22, 22'), sur lequel sont prévues des surfaces d'actionnement (38) orientées de façon axialement opposée, qui, lorsque le poussoir d'actionnement (35) est déplacé dans la direction appropriée,

agissent, dans une direction d'ouverture, à l'encontre de la force élastique, sur l'un des corps d'obturation (22, 22'), caractérisée en ce que les deux corps d'obturation (22, 22') sont montés avec possibilité de déplacement axial sur le poussoir d'actionnement (35) qui les traverse axialement, en ce que les deux sections terminales (42, 42') du poussoir d'actionnement (35), qui dépassent axialement du corps d'obturation (22, 22'), portent une paroi de compensation (43) étanche aux gaz, fixée du côté du boîtier de soupape, constituée, au moins partiellement, par une membrane flexible (46), en ce qu'une paroi de compensation (43) et une surface de sollicitation (34) du corps d'obturation (22, 22') adjacent, orientée en direction de celle-ci, axialement opposée à la surface de fermeture (25), constituent des parois de délimitation mobiles d'une chambre de compensation (44) servant à la compensation des efforts de pression du fluide exercés sur le poussoir d'actionnement (35), et en ce que les deux chambres de compensation (44) sont reliées, par des canaux de dérivation (53), avec le canal d'utilisateur (11).

2. Soupape selon la revendication 1, caractérisée en ce que chaque corps d'obturation (22, 22') est conformé de telle sorte que les surfaces de corps d'obturation (56, 56') orientées de façon axialement opposée, qui sont sollicitées, en position de fermeture, par la pression qui règne dans le canal d'alimentation ou dans le canal de purge (10, 12) qui leur est associé, sont de mêmes dimensions.
3. Soupape selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que chaque corps d'obturation (22, 22') présente une section de guidage (28) cylindrique entourant le poussoir d'actionnement (35), section qui, avec interposition d'un joint d'étanchéité annulaire (33), est montée, de façon axialement mobile, dans une ouverture traversante (32) ménagée entre le canal d'alimentation ou de purge (10, 12) associé et la chambre de compensation (44) associée.
4. Soupape selon la revendication 3, caractérisée en ce que la surface de sollicitation (34) est constituée par la face frontale de la section de guidage (28).
5. Soupape selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le dispositif d'entraînement (3) est situé dans la zone de l'une des deux faces frontales axiales du boîtier de soupape (2) et présente un poussoir de réglage (57) coopérant avec le poussoir d'actionnement (35).
6. Soupape selon la revendication 5, caractérisée en ce que le dispositif d'entraînement (3) présente un dispositif à électroaimant (58).

7. Soupape selon la revendication 6, caractérisée en ce que le dispositif d'entraînement est un dispositif d'entraînement à noyau plongeur.

8. Soupape selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que les surfaces extérieures (55) des parois de compensation (43) qui sont axialement opposées à la chambre de compensation (44) sont continuellement sollicitées par la pression atmosphérique. 5
10

9. Soupape selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que les surfaces intérieures (52) des deux parois de compensation (43) qui sont orientées vers une chambre de compensation (44) correspondante ne sont pas de mêmes dimensions. 15
20
25
30
35
40
45
50
55

