



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.³: F 16 K 11/04
F 16 K 31/124

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



⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑪

635 910

⑫① Gesuchsnummer: 9581/78

⑫② Anmeldungsdatum: 13.09.1978

⑫③ Priorität(en): 29.09.1977 DE 2743829

⑫④ Patent erteilt: 29.04.1983

⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 29.04.1983

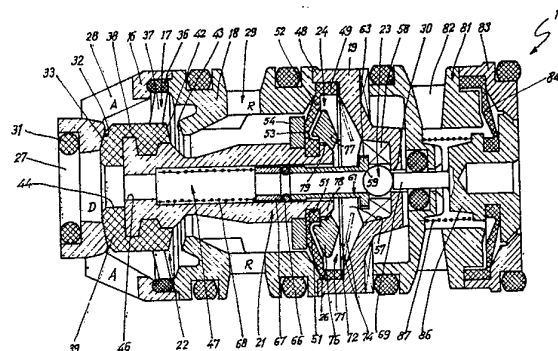
⑫⑦ Inhaber:
Festo-Maschinenfabrik Gottlieb Stoll, Esslingen
a.N. (DE)

⑫⑧ Erfinder:
Kurt Stoll, Esslingen (DE)
Jan R. de Fries, Zürich

⑫⑨ Vertreter:
Patentanwälte Dr.-Ing. Hans A. Troesch und
Dipl.-Ing. Jacques J. Troesch, Zürich

⑫④ Mehrwegeventil.

⑫⑦ Im Hauptventilraum (22) eines Mehrwegeventils, in den mindestens eine Druckleitung und eine Arbeitsleitung münden, ist ein Hauptventilkörper (21) axial verschiebbar gelagert. In axialer Verlängerung des Hauptventilraums (22) ist ein Steuerventilraum (24) angeordnet, der einen betätigbaren Steuerventilkörper (23) enthält. Die beiden Ventilräume (22, 24) sind durch eine einerseits innerhalb des Ventilgehäuses fest eingespannte und andererseits mit dem Hauptventilkörper (21) verbundene axial bewegliche Membran (26) getrennt. Der Steuerventilkörper (23) gibt in seinen beiden Endstellungen die Verbindung zwischen dem Steuerventilraum (24) und entweder einer mit der Druckleitung verbundenen Verbindungsleitung oder einer Steuerentlüftungsleitung frei. Die vom Steuerventilraum (24) aus beaufschlagbare Fläche der Membran (26) ist grösser als die in umgekehrter Richtung beaufschlagbare Fläche am anderen Ende des Hauptventilkörpers, so dass dieser bei durch den Steuerventilkörper (23) nicht verschlossener Verbindungsleitung seine Schliessstellung einnimmt, in der der Übergang zwischen der Druckleitung und der Arbeitsleitung gesperrt ist. Um ein sicheres Umschalten des Hauptventilkörpers (21) sowie konstante und kurze Umschaltzeiten zu erreichen, ist ein Federglied (71) vorgesehen, das der Membran (26) eine Vorspannung in Schliessrichtung des Hauptventilkörpers (21) gibt.



PATENTANSPRÜCHE

1. Mehrwegeventil mit einem Hauptventilraum (22), in dem ein vom Druckmedium gesteuerter Hauptventilkörper (21) axial verschiebbar gelagert ist und in den mindestens eine Druckleitung und eine mittels des Hauptventilkörpers (21) absperrbare Arbeitsleitung mündet, mit einem Steuerventilraum (24), der in axialer Verlängerung des Hauptventilraumes angeordnet und von diesem durch eine einerseits innerhalb des Ventilgehäuses fest eingespannte und andererseits mit dem Hauptventilkörper (21) verbundene axial bewegliche Membran getrennt ist, mit einem betätigbaren Steuerventilkörper (23), der in der einen Endstellung eine Verbindung zwischen einer mit der Druckleitung verbundenen Verbindungsleitung (47) und dem Steuerventilraum (24) und in der anderen Endstellung eine Verbindung zwischen dem Steuerventilraum (24) und einer Steuerentlüftungsleitung (30) schafft, und bei dem die vom Steuerventilraum (24) aus beaufschlagbare Fläche der Membran (26) grösser ist als die in umgekehrter Richtung beaufschlagbare Fläche am anderen Ende des Hauptventilkörpers (21), dadurch gekennzeichnet, dass ein Federglied (71) vorgesehen ist, das der Membran (26) eine Verspannung in den Übergang zwischen der Druckleitung und der Arbeitsleitung sperrenden Schliessrichtung des Hauptventilkörpers (21) erteilt.

2. Mehrwegeventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Federglied (71) im Steuerventilraum (24) angeordnet ist.

3. Mehrwegeventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Federglied (71) ein mit radial nach innen stehenden Federarmen (74) versehener Ring ist, dessen Aussenrand (72) eingespannt ist.

4. Mehrwegeventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass vier über den Innenumfang gleichmässig verteilt angeformte radiale Federarme (74) vorgesehen sind.

5. Mehrwegeventil nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die radialen Federarme (74) in der Weise geformt sind, dass sie eine rosettenartige Aussparung (73) im Federglied (71) bilden.

6. Mehrwegeventil nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die freien Enden der Federarme (74) eine Kreisausnehmung begrenzen, deren Durchmesser grösser ist als der Durchmesser des in den Steuerventilraum (24) hineinragenden Endes des Hauptventilkörpers (21).

7. Mehrwegeventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Federglied (71) bei Auslenkung des Hauptventilkörpers (21) in die den Übergang zwischen der Druckleitung und der Arbeitsleitung freigebenden Offenstellung eine Vorspannung erzeugt.

8. Mehrwegeventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Federglied (71) aus Federstahl ist.

9. Mehrwegeventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Federglied (71) mittelbar über ein Ringelement (76) auf die Membran (26) drückt.

10. Mehrwegeventil nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Ringelement (76) unter der Wirkung des Federgliedes (71) am Ende des Hauptventilkörpers (21) anliegt und von der Membran (26) einen Abstand besitzt.

11. Mehrwegeventil nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Ringelement (76) an der einen Seite komplementär zum Hauptventilkörperende und zur Membran (26) geformt und an seiner anderen Seite über eine Ringzone (77) mit dem Federglied (71) in Verbindung steht.

12. Mehrwegeventil nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite des Ringelementes (76) etwa der Breite des ringförmigen Membranbereiches entspricht, der elastisch verformbar ist.

13. Mehrwegeventil nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Ringelement (76) aus Kunststoff ist.

14. Mehrwegeventil nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Ringelement (76) einen Teil des Steuerventilraumes (24) ausfüllt.

15. Mehrwegeventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Steuerventilkörper (23) von einem durch die Steuerentlüftungsbohrung (30) ragenden Stift (69) betätigbar ist, der ausserhalb der Steuerentlüftungsbohrung (30) mit einem pneumatisch oder mechanisch axial bewegbaren Betätigungsglied (86) verbunden ist, das in einem gehäusefesten Teil (81, 83) über eine weitere Membran (84) elastisch aufgehängt ist.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Mehrwegeventil mit einem Hauptventilraum, in dem ein vom Druckmedium gesteuerter Hauptventilkörper axial verschiebbar gelagert ist und in dem mindestens eine Druckleitung und eine mittels des Hauptventilkörpers absperrbare Arbeitsleitung mündet, mit einem Steuerventilraum, der in axialer Verlängerung des Hauptventilraumes angeordnet und von diesem durch eine einerseits innerhalb des Ventilgehäuses fest eingespannte und andererseits mit dem Hauptventilkörper verbundene axial bewegliche Membran getrennt ist, mit einem betätigbaren Steuerventilkörper, der in der einen Endstellung eine Verbindung zwischen einer mit der Druckleitung verbundenen Verbindungsleitung und dem Steuerventilraum und in der anderen Endstellung eine Verbindung zwischen dem Steuerventilraum und einer Steuerentlüftungsleitung schafft, und bei dem die vom Steuerventilraum aus beaufschlagbare Fläche der Membran grösser ist als die in umgekehrter Richtung beaufschlagbare Fläche am anderen Ende des Hauptventilkörpers.

Bei einem bekannten Mehrwegeventil dieser Art steht die radiale Entlüftungsöffnung mit der dem Steuerventilraum abgewandten Fläche der Membran in Verbindung. Hier kann es zu Störungen kommen, wenn im Zeitpunkt des Umschaltvorganges auch in der Entlüftungsöffnung der volle Druck P ansteht. Dies kann beispielsweise für eine kurze Zeit während des Öffnungsvorganges des Hauptventilkörpers geschehen. Da zu diesem Zeitpunkt gleichzeitig auch der Hilfsventilraum noch unter dem Druck P steht, ist die Membran beidseitig mit dem gleichen Druck beaufschlagt, der hier auf beidseitig der Membran etwa gleiche Flächen wirkt. Ist dies der Fall, so ergibt sich ein instabiler Zustand, d. h., die Membran bleibt zu Beginn oder während des Umschaltvorganges, im schlechtesten Fall irgendwo, stehen, was bedeutet, dass das Ventil nicht in seine andere Stellung überzugehen vermag. Selbst wenn dieser schlechteste Fall nicht eintritt, bedeutet dies eine erhebliche Verzögerung bei der Umschaltung. Nachteilig hierbei ist aber nicht nur die Verzögerung bei der Umschaltung bzw. beim Schliessen des Hauptventilkörpers an sich, sondern auch die Tatsache, dass die Umschalt- bzw. Schliesszeiten nicht mehr konstant sind, sondern sich je nach Zufall verändern.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist bei einem derartigen Mehrwegeventil ein Federglied vorgesehen, das der Membran eine Vorspannung in den Übergang zwischen der Druckleitung und der Arbeitsleitung sperrenden Schliessrichtung des Hauptventilkörpers erteilt.

Durch diese Vorspannung ist vermieden, dass selbst dann, wenn die Membran beidseitig mit demselben Druck beaufschlagt sein sollte, diese bzw. der Hauptventilkörper in einer beliebigen Lage stehen bleibt, da das Federglied in jedem Falle den Hauptventilkörper in seine Schliessstellung zu drängen vermag. Das Federglied wirkt dabei gleichzeitig als Unterstützung der

Schliessbewegung auch in normalem Betrieb, so dass die Schaltelemente konstant gehalten werden können.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel vorliegender Erfindung ist das Federglied aus Federstahl und besitzt die Form einer Scheibe mit einer rosettenartigen Ausnehmung. Dabei ist die Federscheibe randseitig eingespannt, wobei ihre nach innen ragenden Arme dem Hauptventilkörper die Vorspannung geben.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel vorliegender Erfindung ist zwischen dem Federglied und der in den Steuerventilraum ragenden Seite der Membran ein Ringelement vorgesehen, das vorzugsweise aus Kunststoff ist. Dieses Ringelement füllt einen wesentlichen Teil des Steuerventilraumes aus, so dass der zur Schliessbewegung zu füllende freie Raum vermindert ist, wodurch sich die Schaltgeschwindigkeit erhöht. Das Ringelement nimmt die Relativbewegung der Federarme des Federgliedes auf und verhindert aufgrund seiner Form, die gleichzeitig seine Zentrierung bewirkt, dass sich die Membran nach oben ausbaucht und dadurch auf ihrer Einspannung ausknöpfen kann.

Weitere Einzelheiten und Ausgestaltungen der Erfindung sind der folgenden Beschreibung zu entnehmen, in der die Erfindung anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben und erläutert wird.

Es zeigen:

Fig. 1 in einem Längsschnitt einen Ventileinsatz eines Mehrwegeventils gemäss einem Ausführungsbeispiel vorliegender Erfindung und
Fig. 2 eine Ansicht eines die Membran beaufschlagenden Federgliedes.

Das erfindungsgemässe Mehrwegeventil 11 besitzt ein nicht dargestelltes Gehäuse, das mit einer als im wesentlichen zylindrische, glatte Bohrung ausgebildeten Ausnehmung versehen ist, in die ein Ventileinsatz eingeschoben und dort festgehalten ist, der als Patrone derart ausgebildet ist, dass er in die axiale Gehäuseausnehmung ohne wesentliches Spiel passt.

Der Ventileinsatz besitzt, von innen nach aussen d.h. vom Druckanschluss zum Betätigungsende gesehen einen ersten Ring 16, ein speichenradförmiges Teil 17, einen zweiten Ring 18 und einen profilierten Deckel 19. Innerhalb und koaxial zu diesen Elementen ist ein Hauptventilkörper 21 in einem Hauptventilraum 22, ein Steuerventilkörper 23 in einem Steuerventilraum 24 und eine Membran 26 angeordnet, die den Hauptventilraum 22 vom Steuerventilraum 24 druckdicht trennt. Der Ventileinsatz besitzt ferner eine axiale Drucköffnung 27, dazu konzentrische Arbeitsöffnungen 28, radiale Hauptentlüftungsöffnungen 29 und eine axiale Steuerentlüftungsöffnung 30, welche Öffnungen mit entsprechenden Druck-, Arbeits- bzw. Entlüftungsbohrungen im Ventilgehäuse und an dieses anschliessbaren entsprechenden Leitungen in Verbindung stehen. Diese Leitungen stehen mit einer Druckmediumsquelle, pneumatischen oder hydraulischen Arbeitseinheiten bzw. der Aussenluft in Verbindung.

Die axiale Drucköffnung 27 ist am inneren Ende des inneren Rings 16 axial angeordnet und mündet in den Hauptventilraum 22, der teilweise innerhalb des Ringes 16 liegt. Der Ring 16 ist am mit der Druckbohrung im Ventilgehäuse zusammenwirkenden Ende an einer Stufenfläche mit einem O-Ring 31 und an einer dieser abgewandten, in den Hauptventilraum 22 weisenden Stirn mit einer die Drucköffnung 27 konzentrisch umgehenden, ringförmigen und konisch nach aussen verlaufenden ersten Sitzfläche 32 versehen, an der der Hauptventilkörper 21 mit seiner Dichtfläche 33 druckdicht zur Anlage kommen kann. An einer zum Ventilgehäuse zeigenden und die Drucköffnung 27 konzentrisch umgebenden, vorzugsweise konischen Ringfläche sind mehrere gleichmässig verteilt angeordnete Bohrungen vorgesehen, die die Arbeitsöffnung 28 bilden und die ebenfalls in den Hauptventilraum 22 münden.

Der Reif 36 des speichenradförmigen Teiles 17, das einstückig aus einem geeigneten elastischen Kunststoff ist, ist zwischen die beiden Ringe 16 und 18 eingeklemmt und gehalten.

Vom Reif 36 gehen radial Speichen 37 aus, die mit einer eine Umhüllung 38 des vorderen Endes 39 des Hauptventilkörpers 21 bildenden und die Dichtfläche 33 besitzenden Nabe einstückig sind. Das vordere Ende 39 des Hauptventilkörpers 21 und die Umhüllung 38 sind dadurch im wesentlichen formschlüssig miteinander verbunden, dass die Umhüllung 38 die vordere Stirnfläche des Hauptventilkörpers 21 übergreift und in einem rückwärtigen Bereich mittels eines Ringansatzes in eine Ringnut des Hauptventilkörpers 21 eingreift. Die Umhüllung 38 besitzt ferner an dem Ende, das der den Hauptventilkörper 21 übergreifenden Stirn mit der konisch verlaufenden Dichtfläche 33 abgewandt ist, eine rückwärtige Dichtfläche 42, die mit einem zweiten Sitz 43 an einem nach innen ragenden Teil des zweiten Ringes 18 zusammenwirkt. Die Umhüllung 38, die innerhalb des Hauptventilraumes 22 angeordnet ist, besitzt ebenfalls eine axiale Bohrung 44, deren Durchmesser kleiner ist als der Durchmesser der Drucköffnung 27, jedoch grösser ist als der Durchmesser einer Durchgangsbohrung 46 im Hauptventilkörper 21, die einen Teil einer Verbindungsleitung 47 zwischen der Drucköffnung 27 bzw. der Druckbohrung im Ventilgehäuse und dem Steuerventilraum 24 bildet. Aufgrund dieser Durchmesserunterschiede ergeben sich ringförmige Stirnflächen an der Umhüllung 38 bzw. Hauptventilkörper 21, die dem durch die Drucköffnung 27 zuströmenden Druckmedium ausgesetzt sind.

Der zweite Ring 18 ist in einem mittigen Bereich mit über den Umfang verteilt angeordneten radialen Bohrungen versehen, die die Hauptentlüftungsöffnung 29 bilden und die je nach Stellung des Hauptventilkörpers 21 mit dem Hauptventilraum 22 in Verbindung stehen können oder von diesem abgetrennt sind. Zwischen dem zweiten Ring 18 und einem vorragenden Rand 48 des Deckels 19, der im wesentlichen den Steuerventilraum 24 begrenzt, ist die Membran 26 eingesetzt. Die Membran 26 liegt mit ihrem Aussenring 49 am Deckelrand 48, umgibt den Hauptventilkörper 21 und ist dort in eine Ringnut 51 eingelassen und formschlüssig gehalten. Die Membran 26, die aus einem geeigneten elastischen Kunststoff besteht, der eine schwebende Aufhängung des Hauptventilkörpers 21 ermöglicht, ist ihrem Aussenring 49 benachbart mit einer dünneren Ringzonge 52 und nahe dem Hauptventilkörper 21 mit einer nach innen weisenden Ringkerbe 53 versehen, was der Membran 26 eine gute Beweglichkeit vermittelt. Im Bereich der Ringkerbe 53 liegt die Membran 26 nach innen an einem Ring 54 an, der mit dem Hauptventilkörper 21 formschlüssig verbunden ist. Auf den rückwärtigen Bereich des zweiten Ringes 18 ist der Deckel 19 gesetzt, der mit der Steuerentlüftungsöffnung 30 in Form einer axialen Bohrung versehen ist.

Innerhalb des Steuerventilraumes 22 ist ein Federglied 71 angeordnet, das mit seinem Rand 72 zwischen dem Aussenring 49 der Membran 26 und dem Deckel 19 eingespannt ist. Das aus Federstahl bestehende Federglied 71 ist scheibenförmig ausgebildet und besitzt eine rosettenartige Ausnehmung 73 (Fig. 2) derart, dass vier jeweils paarweise einander gegenüberliegende, radial nach innen stehende Federarme 74 gebildet sind, deren freie Enden auf der Begrenzungslinie einer gedachten Bohrung 75 liegen, die einen Durchmesser besitzt, der etwas grösser als der Durchmesser der in den Steuerventilraum 24 ragenden Bundes 78 des Hauptventilkörpers 21 ist. Zwischen dem Federglied 71 und der Membran 26 ist ein Ringelement 76 angeordnet, das aus Kunststoff ist. Das Ringelement 76 besitzt jeweils im Halbschnitt gesehen eine etwa dreieckförmige Grundgestalt, wobei seine Ringinnenseite 79 entsprechend der Anordnung von Steuerventilkörperbund 78 und Membraninnenring stufenförmig ausgebildet ist. Diese Stufen sind dabei so gestaltet, dass das Ringelement 76 unter der Wirkung der Arme 74 des Federgliedes 71 gegen den Hauptventilkörperbund 78 gedrückt ist und dabei

zwischen seinen der Membran 26 zugewandten Flächenteilen und der Membran 26 einen kleinen Spalt freilässt. Im geschlossenen Zustand des Hauptventilkörpers 21 ist das Federglied 71, wie aus Fig. 1 ersichtlich, etwa senkrecht zur Ventilachse angeordnet, wobei gegebenenfalls eine leichte Vorspannung nach innen zur Membran hin bestehen kann. In jedem Fall ist das Ringelement 76 durch das Federglied 71 so gehalten, dass es senkrecht zur Ventilachse nicht verrutschen kann, sondern am Bund 78 des Hauptventilkörpers 21 gehalten und dadurch auch zentriert ist. Die Anlage des Federgliedes 71 bzw. seiner Federarme 74 am Ringelement 76 erfolgt in einem schmalen, in Fig. 2 gestrichelt angedeuteten Ringbereich 77. Das Ringelement 76 nimmt also die elastische Bewegung der Membran 26 auf und gibt sie an das Federglied 71 weiter, wobei bei der Bewegung des Hauptventilkörpers 21 in Öffnungsrichtung die Federarme 74 in die strichpunktiert in Fig. 1 angedeutete Lage gedrängt werden. Da in dieser Öffnungslage eine wesentliche Vorspannung der Federarme 74 zur Membran hin besteht, sind diese bestrebt, den Hauptventilkörper 21 in seine Schliessstellung zurückzudrängen. Das Ringelement 76 vermindert den zu füllenden freien Steuerventilraum 24, was eine Erhöhung der Schaltgeschwindigkeit bewirkt. Ferner verhindert das Ringelement 76 ein mögliches Ausbauchen der Membran 26, dem ansonsten bei zu weitem Ausbauchen ein Ausknöpfen des Membranaussenringes 49 aus der Einspannung zwischen Membran 26 und Deckel 19 folgen könnte.

Der Deckel 19 besitzt zur Steuerentlüftungsbohrung 30 hin ferner eine konische, axiale Ausnehmung 57, in die radiale Rippen 58 eingesetzt und befestigt sind, zwischen denen der Steuerventilkörper 23, der die Form einer Kugel aufweist, geführt ist. Die Ventilkugel 23 kann einerseits, wie in der Zeichnung dargestellt, die Steuerentlüftungsöffnung 30 abdichten, indem sie an dieser anliegt, und andererseits kann sie sich an einen Sitz 59 anlegen, der am in den Steuerventilraum 24 ragenden Ende eines Röhrchens 61 vorgesehen ist. Das Röhrchen 61, dessen axiale Bohrung mit der Durchgangsbohrung 46 des Hauptventilkörpers 21 in Verbindung steht und ebenfalls einen Teil der Verbindungsleitung 47 bildet, ragt in die Durchgangsbohrung 46 des Hauptventilkörpers 21. Das Röhrchen 61 besitzt an seinem den Hauptventilkörper 21 überragenden und in den Steuerventilraum 24 hineinragenden Ende einen Bund 63, mit dem es an einem durch Ausschnitte an den Rippen 58 gebildeten Anschlag anliegt. Der Abstand des Bundes 63 des Röhrchens 61 von der gegenüberliegenden Stirn des Hauptventilkörpers 21 in der in der Zeichnung dargestellten Endstellung ist mindestens so gross, wie der Hub einschliesslich eines vorgegebenen Überhubs, den der Hauptventilkörper 21 ausführt, wenn er von seiner einen in die andere Endstellung bewegt wird. An seinem inneren Ende liegt das Röhrchen 61 über einen O-Ring 66 und eine Zwischenhülle 67 an einer vorgespannten Druckfeder 68 an, die sich an einer Ringfläche in der Durchgangsbohrung 46 abstützt und die einerseits bewirkt, dass das Röhrchen 61 vor dem Schaltvorgang in die andere Endstellung am Anschlag anliegt (Fig. 1), also mit dem Sitz 59 für den Steuerventilkörper 23 in einer bestimmten relativen Lage zum Steuerventilkörper 23 gehalten wird, und andererseits bewirkt, dass der Sitz 59 für den Steuerventilkörper 23 nachgiebig ist, so dass bei dem Schaltvorgang in die andere nicht dargestellte Endstellung mit Überhub gefahren werden kann. Der axiale Abstand des Sitzes 59 am Röhrchen 61 von der betreffenden Dichtfläche der Steuerventilkugel 23 kann sehr klein gemacht werden, beispielsweise im Bereich von 60 bis 100 mal 1/1000 mm, so dass nur ein sehr kleiner Hub zum Umschalten des Mehrwegeventils 11 notwendig ist.

Der Steuerventilkörper 23 wird von einem Betätigungsstift 69 beaufschlagt, der durch die Steuerentlüftungsbohrung des Deckels 19 ragt. Der Stift 69 ist in einem Führungs- und Halteteil 81 axial druckdicht geführt, das in dieselbe Bohrung des Ventilgehäuses eingesetzt ist und das unter Bildung von radialen Öffnun-

gen 82 auf dem Deckel 19 sitzt. Das Teil 81 führt nicht nur den Stift 69, sondern hält zusammen mit einem Abschlussflansch 83, der auf ihm sitzt, über eine Membran 84 ein Betätigungsglied 86 in axialer Richtung hin und her beweglich, das mit dem Betätigungsstift 69 verbunden ist. Das Glied 86 ist also an der Membran 84 beweglich aufgehängt und bildet eine zweite oder Vorbetätigungsstufe für das eigentliche Mehrwegeventil 11. Der Antrieb dieses Betätigungsgliedes 86 kann pneumatisch, mechanisch oder in sonstiger Weise erfolgen. Die Rückführung des Betätigungsgliedes 86 in seine in Fig. 1 dargestellte Lage erfolgt mittels einer Druckfeder 87, die sich am Grund einer axialen Sacklochbohrung des Halteteils 81 abstützt, in die auch das Glied 86 ragt. Wie erwähnt, sind das Halteteil 81 und der Flansch 83 mit dem Betätigungsglied 86 zusammen mit dem Ventil 11 patronenartig ausgebildet und hintereinander druckdicht gehalten in die Gehäusebohrung eingesteckt.

Das erfindungsgemässe Mehrwegeventil 11 arbeitet wie folgt: In Fig. 1 ist diejenige eine Endstellung des axial hin und her bewegbaren Hauptventilkörpers 21 dargestellt, in der der Hauptventilkörper 21 am inneren Ring 16 anliegt und damit die Verbindung zwischen Drucköffnung 27 und Arbeitsöffnung 28 schliesst, so dass die Arbeitsöffnung 28 mit der Hauptentlüftungsöffnung 29 verbunden ist. Ferner steht die mit der Drucköffnung 27 in Verbindung stehende Verbindungsleitung 47 mit dem Steuerventilraum 24 in Verbindung, so dass einerseits durch das Druckmedium die Steuerventilkugel 23 gegen die Steuerentlüftungsöffnung 30 gedrückt ist und diese verschliesst und andererseits der Steuerventilraum 24 unter Druck steht. Da die in den Steuerventilraum 24 weisende Ringfläche der Membran 26, die vom Druckmedium beaufschlagt ist, grösser ist als die der Drucköffnung 27 unmittelbar zugewandten Ringflächen des Hauptventilkörpers 21, wird der Hauptventilkörper 21 in dieser einen Endstellung gehalten. Wird nun die Steuerventilkugel 23 mittels des Stiftes 69 entgegen der Wirkung des Druckmediums in der Verbindungsleitung 47 axial nach einwärts gedrückt, so gibt die Steuerventilkugel 23 einerseits die Steuerentlüftungsöffnung 30 frei und verschliesst andererseits unmittelbar danach, da der Hub sehr kurz ist, die Bohrung des Röhrchens 61 und trennt damit den Steuerventilraum 24 von der Drucköffnung 27. Der Steuerventilraum 24 wird dadurch über die Steuerentlüftungsöffnung 30 entlüftet, ohne dass während dieses Vorganges ein wesentlicher weiterer Zufluss vom Druckmedium durch die Verbindungsleitung 47 erfolgt. Mit dem Entlüften des Steuerventilraumes 24 lässt auch der Druck auf die Membran 26 nach, so dass der Hauptventilkörper 21 durch das Druckmedium dann in axialer Richtung in seine andere Endstellung verschoben wird, wenn der Druck auf die der Drucköffnung 27 zugewandten Ringflächen des Hauptventilkörpers 21 grösser ist als der im Steuerventilraum 24 herrschende und auf die Membran 26 wirkende Druck ist. Mit dem vollständigen Entlüften des Steuerventilraumes 24 ist auch der Hub des Hauptventilkörpers 21 beendet, nachdem dieser mit seiner rückwärtigen Dichtfläche 42 am zweiten Sitz am Ring 18 anliegt. Diese Hubbewegung des Hauptventilkörpers 21 wird nach Überschreiten einer Mittelstellung durch das vorgespannte speicherradförmige Teil 17 noch unterstützt, das nach Überwindung dieser Mittelstelle in die andere Endlage schnappt. Entsprechendes gilt auch für die umgekehrte Bewegung. Diese Umschaltung erfolgt also äusserst rasch, da auch die Entlüftung des Steuerventilraumes ohne wesentlichen Zufluss vom Druckmedium erfolgen kann. In dieser anderen nicht dargestellten Endstellung ist die Drucköffnung 27 über den Hauptventilraum 22 mit der Arbeitsöffnung 28 verbunden, während die Hauptentlüftungsöffnung 29 vom Hauptventilraum 22 druckdicht abgetrennt ist. Damit kann bzw. können eine oder mehrere nicht dargestellte hydraulische oder pneumatische Arbeitseinheiten betrieben werden.

Wird der Betätigungsstift 69 losgelassen bzw. bewegt sich dieser in seine Ausgangslage zurück, gibt die Steuerventilkugel

23 die Mündung der Bohrung im Röhrchen 61 bzw. die Mündung der Verbindungsleitung 47 in den Steuerventilraum 24 frei und verschliesst andererseits die Steuerentlüftungsöffnung 30 unter der Wirkung des an der Steuerventilkugel 23 anstehenden Druckmediums. Die Steuerventilkugel 23 wird also selbsttätig in ihre die Steuerentlüftungsöffnung 30 verschliessende Endlage gedrückt. Mit dem Öffnen der Verbindungsleitung 47 kann das Druckmedium wieder in den Steuerventilraum 24 strömen, so dass der Hauptventilkörper dann in seine eine Endstellung zurückbewegt wird, wenn der Druck auf die Membran 26 grösser ist als der Druck auf die der Drucköffnung 27 gegenüberliegenden Ringflächen des Hauptventilkörpers 21. Das Rückschalten in die eine Endstellung erfolgt im wesentlichen ebenso rasch, auch wenn zwischen dem Sitz am Röhrchen 61 und der Steuerventilkugel 23 eine bestimmte Drosselstelle besteht. Dabei

bewirkt das Federglied 71 in jedem Fall, dass der Hauptventilkörper 21 in seine geschlossene Stellung gedrückt wird, auch wenn, wie es vorkommen kann, während der Schaltbewegung die Entlüftungsleitung gleichzeitig mit dem Steuerventilraum unter Druck steht. Da dann an der Membran 26 von beiden Seiten derselbe Druck ansteht und auch die beaufschlagten Flächen im wesentlichen gleich sind, könnte es ohne das Federglied 71 zu einem Anhalten des Hauptventilkörpers in irgendeiner Stellung oder zumindest zu einer Verzögerung beim Umschalten kommen. Einen solchen labilen Gleichgewichtszustand verhindert das Federglied 71, da dieses zumindest in der Offenstellung des Hauptventilkörpers in dessen Schliessrichtung vorgespannt ist und mindestens eine solche Kraft aufweist, die einen möglichen labilen Gleichgewichtszustand gar nicht aufkommen lässt bzw. in eindeutiger Richtung beendet.

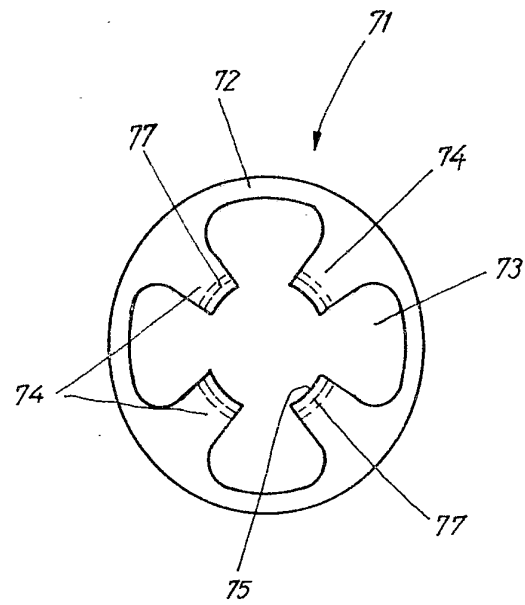


Fig. 2

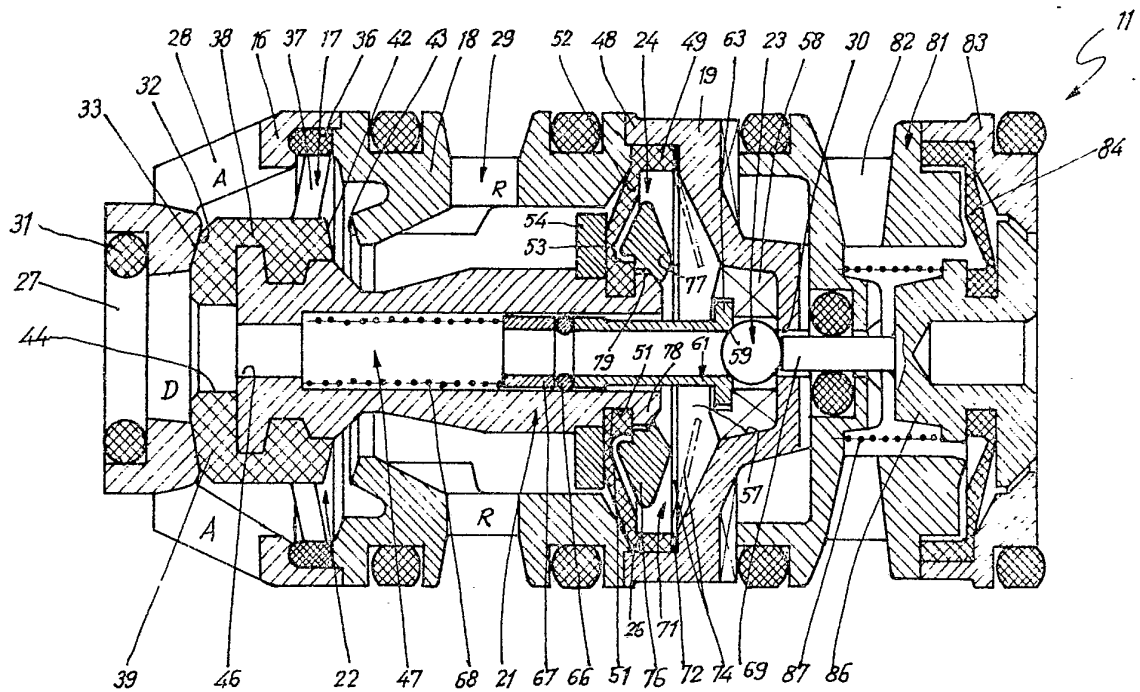


Fig. 1