



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



PATENT A5

11

638 021

21 Gesuchsnummer: 4723/79

22 Anmeldungsdatum: 21.05.1979

30 Priorität(en): 27.07.1978 DE 2832967

24 Patent erteilt: 31.08.1983

45 Patentschrift
veröffentlicht: 31.08.1983

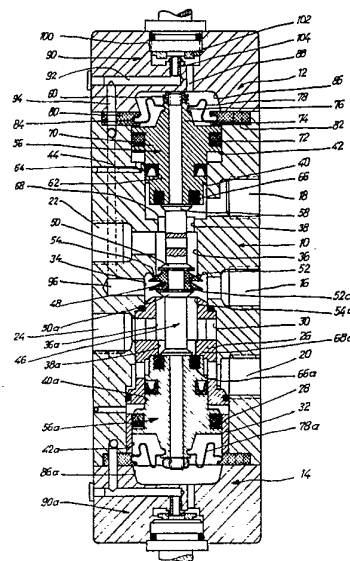
73 Inhaber:
Festo-Maschinenfabrik Gottlieb Stoll, Esslingen
(DE)

72 Erfinder:
Dipl.-Ing. Kurt Stoll, Esslingen a.N. (DE)

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

54 Servoventil.

57 Ein Servoventil hat mindestens einen druckmittelbeaufschlagten Stellmotor zum Bewegen eines in einer Gehäusebohrung verlagerbaren Ventilschiebers. Dieser trägt radial verlaufende mit dem Druck des zu steuernden Strömungsmittels beaufschlagte bewegte Steuerflächen, welche mit gehäusefesten radialen Steuerflächen zusammenarbeiten. Die Stellmotoren weisen in einem Abschnitt (40) der Gehäusebohrung geführte Kolben (62) auf. Die Kolben tragen stirnseitig jeweils eine der bewegten radialen Steuerflächen (66) und sind jeweils über eine am Ventilgehäuse (10 bis 14) abgestützte Federanordnung (78) in eine der neutralen Stellungen des Ventilschiebers (46) entsprechende Stellung vorgespannt.



PATENTANSPRÜCHE

1. Servoventil mit mindestens einem druckmittelbeaufschlagbaren Stellmotor zum Bewegen eines in einer Gehäusebohrung verlagerbaren Ventilschiebers, der radial verlaufende mit dem Druck des zu steuernden Strömungsmittels beaufschlagbare bewegbare Steuerflächen trägt, welche mit gehäusefesten radialen Steuerflächen zusammenwirkbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Stellmotoren in einem Abschnitt (40) der Gehäusebohrung geführte Kolben (62; 106; 118) aufweisen, welche stirnseitig jeweils eine der bewegbaren radialen Steuerflächen (66) tragen und jeweils über eine am Ventilgehäuse (10 bis 14) abgestützte Federanordnung (78; 108; 120) in eine der neutralen Stellungen des Ventilschiebers (46) entsprechende Stellung vorgespannt sind.

2. Servoventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kolben als Stufenkolben (56) ausgeführt sind, deren kleineren Durchmesser aufweisender Kolbenabschnitt (64) die radiale Steuerfläche (66) trägt und deren grösseren Durchmesser aufweisender Kolbenabschnitt (70) über ein Vorsteuerventil (90) mit dem Druck zu steuernden Strömungsmittels beaufschlagbar ist.

3. Servoventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der grösseren Durchmesser aufweisende Kolbenabschnitt und die dem Kolben zugeordnete Federanordnung durch eine mit dem kleineren Durchmesser aufweisenden Kolbenabschnitt (106) verbundene elastische Membran (108) gebildet sind.

4. Servoventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Federanordnungen jeweils zwei in radialer Richtung gewählte Blattfedern (78) aufweisen, deren Enden in unbelastetem Zustand im wesentlichen in derselben Ebene liegen.

5. Servoventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Federanordnung durch eine Gasfeder gebildet ist.

6. Servoventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Federanordnung durch eine Schraubenfeder (120) gebildet ist.

7. Servoventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Federanordnung durch eine in radialer Richtung gewählte, mit Druckmitteldurchlässen versehene Scheibenfeder gebildet ist.

8. Servoventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die inneren und äusseren Enden als Teil der Federanordnung bildenden Federn jeweils um etwa 180° nach innen und aufeinander zu abgebogen sind.

9. Servoventil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Federn jeweils einen etwa zur Schieberlängsachse parallelen Mittelsteg haben, dessen beiden Endpartien jeweils etwa um 90° nach aussen bzw. innen umgebogen sind und in den jeweils um 180° abgelenkten freien Enden auslaufen.

Die Erfindung betrifft ein Servoventil gemäss dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Derartige Servoventile sind mit Membranen aufweisenden Stellmotoren bekannt (US-PS 3 794 075). Die Membranen sind zugleich mit eingepressten Aufnahmen für einen endseitigen Kopf des Ventilschiebers versehen, und der Ventilschieber trägt weitere, an ihrem Rand am Gehäuse festgelegte Membranen, die ein verdicktes Nabenteil aufweisen. Die Stirnfläche des letzteren dient als bewegbare radiale Steuerfläche des Ventiles und arbeitet mit einer gehäusefesten radialen Steuerfläche zusammen.

Diese bekannten Servoventile haben aber den Nachteil, dass der Ventilschieber in radialer Richtung für viele Anwen-

dungen nicht präzise genug geführt ist. Dies macht es insbesondere unmöglich, dass solche Ventile für mehr als zwei Schaltstellungen ausgelegt werden. Ein sehr häufiger Ventiltyp, nämlich das 5/3-Wegeventil, welches zum wahlweisen ⁵ Gegenaktverbinden der beiden Arbeitskammern eines doppelt wirkenden Arbeitszylinders mit einer Druckmittelquelle und einem Druckmittelrücklauf sowie zum hydraulischen Verriegeln oder völligen Freigeben des Arbeitszylinders (neutrale Stellung) verwendet wird, kann mit solchen Membran-¹⁰ Stellmotoren für den Ventilschieber nicht realisiert werden.

Durch die vorliegende Erfindung soll daher ein Servoventil gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 geschaffen werden, bei welchem die Enden des Ventilschiebers präzise geführt sind und in eine definierte Stellung vorgespannt sind.

¹⁵ Diese Aufgabe ist erfindungsgemäss gelöst durch ein Servoventil gemäss dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1.

Ein solches Servoventil kann nicht nur ohne weiteres für drei Schaltstellungen ausgelegt werden, auch das Schaltverhalten ist verbessert, da die bewegte radiale Steuerfläche beim ²⁰ Heranbewegen an und beim Aufsetzen auf die gehäusefeste Steuerfläche nicht verkanten kann.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in abhängigen Ansprüchen angegeben.

Mit der Weiterbildung der Erfindung gemäss Anspruch 2 ²⁵ wird erreicht, dass der Druck des zu steuernden Strömungsmittels direkt zur Beaufschlagung der für die Bewegung des Ventilschiebers vorgesehene Stellmotoren verwendet werden kann, obwohl die Kolben dieser Stellmotoren über die Ventilbohrung direkt mit dem zu steuernden Strömungsmittel ³⁰ aufschlägt sind.

Ein Servoventil gemäss Anspruch 3 hat einen besonders einfachen Aufbau, es werden keine gesonderten Federn benötigt und es muss kein Stufenkolben gedreht werden. Ein weiterer Vorteil des so weiter gebildeten Servoventils ist der, dass ³⁵ es mit geringerem Reibungswiderstand bei der Verlagerung des Ventilschiebers arbeitet, dass der den grösseren Kolbenabschnitt aufnehmende Bohrungsabschnitt nicht präzise bearbeitet zu werden braucht und darüberhinaus auch nicht gut koaxial auf den kleineren Kolbenabschnitt aufnehmenden ⁴⁰ Bohrungsabschnitt ausgerichtet zu sein braucht.

Eine Blattfederanordnung, wie sie bei der Weiterbildung der Erfindung gemäss Anspruch 4 vorgesehen ist, hat den Vorteil, dass je nach der Wahl des radialen Profiles auf einfache Weise eine bei Auslenkung des Ventilschiebers stark oder ⁴⁵ nur weniger stark zunehmende Rückstellkraft eingestellt werden kann.

Nachstehend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

⁵⁰ Fig. 1 einen axialen Schnitt durch ein erstes 5/3-Wege-Servoventil in der einen Arbeitsstellung;

Fig. 2 einen ähnlichen Schnitt durch ein zweites 5/3-Wege-Servoventil mit abgewandelten Stellmotoren zum Bewegen ⁵⁵ des Ventilschiebers, ebenfalls in der einen Arbeitsstellung gezeigt.

Das in Fig. 1 gezeigte 5/3-Wege-Servoventil hat ein zweiteiliges Ventilgehäuse bestehend aus einem Hauptkörper und einem oberen Deckel sowie einem unteren Deckel. Der ⁶⁰ Hauptkörper 10 hat eine erste, mit einer nicht gezeigten Druckmittelquelle verbindbare Anschlussöffnung 16, eine zweite, mit einer Druckmittelsenke verbindbare Anschlussöffnung 18, eine dritte, ebenfalls mit einer Druckmittelsenke verbindbare Anschlussöffnung 20 sowie eine mit einer ersten ⁶⁵ Arbeitskammer eines nicht gezeigten doppelt wirkenden Stellmotors verbindbare vierte Anschlussöffnung 22 und eine fünfte, mit einer zweiten Arbeitskammer eines doppelt wir-

kenden Stellmotors verbindbare Anschlussöffnung 24. Es versteht sich, dass an die Anschlussöffnungen 22 und 24 auch zwei einfach wirkende druckmittelbeaufschlagte Lasten angeschlossen werden können, die im Gegentakt aktiviert werden sollen.

Funktionsgemäss ist der Hauptkörper 10 des Ventilgehäuses völlig symmetrisch zu der durch die Anschlussöffnung 16 gehenden Quermittlebene; nur ist ein in der Zeichnung unterhalb der Quermittlebene liegender Teil der eigentlichen Ventilbohrung durch zwei axial hintereinander liegende Einsätze 26 und 28 gebildet, welche in Abschnitten 30 und 32 einer unteren abgestuften Gehäusebohrung strömungsmitteldicht eingesetzt sind. Damit wird ein einfacher Einbau des Ventilschiebers möglich. Wegen des ansonsten von der Funktion her völlig symmetrischen Aufbaus des Ventiles reicht im folgenden aus, nur den in der Zeichnung oberhalb der Quermittlebene liegenden Teil des Ventiles genauer zu beschreiben. Soweit erforderlich, sind entsprechende Teile des unterhalb der Quermittlebene liegenden Ventiltelles mit entsprechenden Bezugszeichen versehen, an die zur Unterscheidung ein a angehängt ist.

Die mehrfach abgesetzte Ventilbohrung hat einen ersten Bohrungsabschnitt 34, der mit der Anschlussöffnung 16 fluchtet und in Verbindung steht, einen zweiten Bohrungsabschnitt 36 verminderten Durchmessers, welcher mit der Anschlussöffnung 22 in Verbindung steht, einen dritten Bohrungsabschnitt 38 mit noch einmal vermindertem Durchmesser einen wieder grösseren Durchmesser aufweisenden vierten Bohrungsabschnitt 40, der mit der Anschlussöffnung 18 in Verbindung steht, und einen noch einmal grösseren Durchmesser aufweisenden fünften Bohrungsabschnitt 42, der mit einem Entlüftungskanal 44 in Verbindung steht.

In der Ventilbohrung ist ein insgesamt mit 46 bezeichneter Ventilschieber angeordnet, dessen zentraler Abschnitt eine Doppellippendichtung 48 trägt, die zwischen zwei Ringbündeln 50 und 50a eingespannt ist. Die Doppellippendichtung 48 hat zwei im wesentlichen radial verlaufende, jeweils keilförmigen Querschnitt aufweisende Dichtlippen 52 und 52a, welche in axialer Richtung elastisch umbiegbar sind. Die Dichtlippe 52 arbeitet mit einem ringförmigen Ventilsitz 54 zusammen, der an der Übergangsstelle zwischen dem Bohrungsabschnitt 34 und dem Bohrungsabschnitt 36 liegt. Die Dichtlippe 52a arbeitet mit einem entsprechenden Ventilsitz 54a zusammen, der durch das Ende des Einsatzes 26 gebildet ist. Im unbelasteten Zustand der Doppellippendichtung 48 ist der axiale Abstand der aussen liegenden Stirnflächen der Dichtlippen 52 und 52a etwas grösser als der axiale Abstand der Ventilsitze 54 und 54a.

Auf das obere Ende des Ventilschiebers 46 ist ein Stufenkolben 56 aufgesetzt, welcher zwischen einen weiteren Ringbund 58 des Ventilschiebers und eine auf das mit Gewinde versehene Schieberende aufgeschraubte Mutter 60 eingespannt ist. Der kleineren Durchmesser aufweisende Kolbenabschnitt 62 läuft im Bohrungsabschnitt 40 und ist gegen diesen mittels eines Dichtringes 64 abgedichtet. In die Stirnseite des Kolbenabschnittes 62 ist ein Dichtring 66 eingesetzt, welcher eine radiale Steuerfläche darstellt und mit einem Ventilsitz 68 zusammenarbeitet, der an der Übergangsstelle zwischen dem Bohrungsabschnitt 38 und dem Bohrungsabschnitt 40 angeordnet ist und eine gehäusefeste radiale Steuerfläche darstellt.

Der grösseren Durchmesser aufweisende Kolbenabschnitt 70 ist mittels einer Dichtung 72 gegen den Bohrungsabschnitt 42 abgedichtet und hat einen kegelstumpfförmigen Ansatz 74 mit einer Ringnut 76. In dieser sitzen erste Enden im wesentlichen S-förmig gekrümmter Blattfedern 78, deren zweite Enden in einer elastischen Dichtplatte 80 festgelegt sind. Letztere ist ihrerseits in einer stirnseitigen Ausnehmung 82 des Haupt-

körpers 10 angeordnet und hat eine mittige Öffnung 84. In Fig. 1 sind die Blattfedern 78 aus ihrer Ruhelage in der einen Richtung ausgelenkt, die Blattfeder 78a in der anderen Richtung ausgelenkt gezeigt. Im unbelasteten Zustand, d.h. bei neutraler Stellung des Ventilschiebers, liegen die äusseren und inneren Enden der Blattfedern 78 und 78a im wesentlichen in derselben, senkrecht auf der Ventilschieberachse stehenden Ebene. Durch die Blattfederanordnung ist somit der Ventilschieber in die neutrale Lage vorgespannt.

Zum Bewegen des Ventilschiebers aus der neutralen Stellung heraus sind zwei Druckmittel-Stellmotoren vorgesehen, deren Kolben die Stufenkolben 56 und 56a sind und deren Zylinder durch die Bohrungsabschnitte 42 und 42a sowie durch eine mit der Ventilbohrung fluchtende Ausnehmung 86 und 86a im Deckel 12 und 14 gebildet sind.

Über einen Kanal 88 und ein insgesamt mit 90 bezeichnetes Vorsteuerventil sowie weitere Kanäle 92, 94, und 96 ist der Zylinder des oberen Stellmotors mit dem Bohrungsabschnitt 34 und damit auch mit der Anschlussöffnung 16 und der Druckmittelquelle verbindbar.

Das Vorsteuerventil 90 weist einen in einer stirnseitigen Ausnehmung 100 des Deckels 12 angeordneten Ventilteller 102 auf, welcher mit dem Anker eines nicht näher dargestellten Elektromagneten verbunden ist und mit einem Ventilsitz 104 zusammenarbeitet.

Das oben beschriebene Servoventil arbeitet wie folgt:

Ist keiner der Elektromagneten für die Vorsteuerventile 90 und 90a erregt, so wird der Ventilschieber 46 durch die Blattfederanordnung in der neutralen Stellung gehalten, in welcher er genau symmetrisch zur Quermittlebene des Ventiles steht. Der Abstand zwischen dem Dichtring 66 und dem Ventilsitz 68 ist dann gerade halb so gross wie in Fig. 1 dargestellt; der Dichtring 66a hat den gleichen Abstand von dem Ventilsitz 68a. Damit sind die Anschlussöffnungen 22 und 24 mit den Anschlussöffnungen 18 und 20 und damit mit der Niederdruckquelle verbunden. Die Dichtlippe 52 hat in der neutralen Stellung im wesentlichen dieselbe Gestalt, wie sie in Fig. 1 für die Dichtlippe 52a gezeigt ist. Die Dichtlippe 52 liegt am Ventilsitz 54, die Dichtlippe 52a am Ventilsitz 54a an. Da die Bohrungsabschnitte 36 und 36a mit dem Rücklauf verbunden sind und der Bohrungsabschnitt 34 unter Druck steht, werden die Dichtlippen 52 und 52a durch Druckmittelbeaufschlagung fest gegen die ihnen zugeordneten Ventilsitze 54 und 54a gedrückt.

Zum Bewegen des Ventilschiebers 46 aus der neutralen Stellung heraus in die in Fig. 1 gezeigte Stellung hinein wird der dem Vorsteuerventil 90a zugeordnete Elektromagnet erregt. Damit wird der an der Anschlussöffnung 16 anstehende Druck auf die in der Zeichnung unten liegende, grosse Stirnfläche des Stufenkolbens 56a gegeben. Dieser wird infolge dessen nach oben verlagert, wodurch die Dichtlippe 52a vom Ventilsitz 54a abgehoben wird und die Dichtlippe 52 zunehmend axial zurückgebogen wird. Damit wird die Anschlussöffnung 24 mit der Anschlussöffnung 16 und damit mit der Druckmittelquelle verbunden; die Anschlussöffnung 22 steht weiterhin mit der Anschlussöffnung 18 in Verbindung (nun über einen grösseren Querschnitt). Zwangsläufig wird nun auch die obere Stirnseite des Stufenkolbens 56a über den Bohrungsabschnitt 36a mit Druck beaufschlagt. Da diese Stirnfläche des Stufenkolbens aber kleiner ist als die mit der Ausnehmung 86a in Verbindung stehende Stirnfläche, wird der Stufenkolben 56a trotzdem weiter nach oben bewegt, bis der Dichtring 66a satt auf dem Ventilsitz 68a aufsitzt. Durch die Differenzdruckbeaufschlagung wird der Stufenkolben 56a dann auch in dieser Arbeitsstellung gehalten.

Das Bewegen des Servoventils aus der neutralen Stellung in die andere Arbeitsstellung erfolgt analog durch Erregung des dem Vorsteuerventil 90 zugeordneten Elektromagneten.

Man erkennt, dass das oben beschriebene Servoventil trotz Verwendung nur zweier einfach wirkender Stellmotoren zum Bewegen des Ventilschiebers drei präzise vorgegebene Arbeitsstellungen hat. Man erkennt ferner, dass der Druckanstieg und der Druckabfall an den Anschlussöffnungen 22 und 24 beim Bewegen des Ventilschiebers aus der neutralen Stellung in die Arbeitsstellung bzw. umgekehrt nie abrupt ist, da bei Zwischenstellungen des Ventilschiebers ein gedrosselter Druckmittelstrom von der Anschlussöffnung 16 zu einer der Anschlussöffnungen 18 und 20 erhalten wird.

Das in Fig. 2 gezeigte Servoventil unterscheidet sich von dem in Fig. 1 gezeigten nur im Hinblick auf die Ausbildung der auf den Ventilschieber 46 arbeitenden Stellmotoren und wird daher nachstehend nur noch insoweit beschrieben.

Der in Fig. 2 oben liegende Stellmotor ist bezüglich der Differenzdruckbeaufschlagung seiner Kolbenanordnung dem oberen Stellmotor von Fig. 1 vergleichbar. Dieser Stellmotor hat einen Kolben 106, der dem Kolbenabschnitt 62 entspricht und ebenfalls über eine Dichtung 64 gegen den Bohrungsabschnitt 40 abgedichtet ist. Anstelle eines oberen Kolbenabschnittes ist jedoch eine entsprechend grosse Membran 108 über eine Unterlagscheibe 110 und die Mutter 60 fest mit dem Kolben 106 verbunden. Ein Randwulst 112 der Membran 108 wird über eine an der Dichtplatte 80 abgestützte Druckhülse 114 gegen den Boden des Bohrungsabschnittes 42 gedrückt. Der zwischen der Membran 108 und dem Boden des Bohrungsabschnittes 42 liegende Raum steht wieder über den Entlüftungskanal 44 mit der Umgebungsatmosphäre in Verbindung. Auch die Druckbeaufschlagung der Ausnehmung 86 und damit der Membran 108 erfolgt genauso wie beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1.

Die elastische Membran 108 ersetzt zugleich die Blattfedern 78 und spannt den Kolben 106 in die der neutralen Stellung des Ventilschiebers 46 zugeordnete Stellung vor. Beim Auslenken des Ventilschiebers aus der neutralen Stellung in die in Fig. 2 gezeigte Stellung wird das Material der Membran auf Zug beansprucht.

Der in Fig. 2 unten liegende Stellmotor ist noch einmal abgewandelt. Zunächst ist das Vorsteuerventil 90a nicht auf der Ventilschieberachse sondern beim Rand des abgewandelten Deckels 14' mit in horizontaler Richtung verlaufender Achse angeordnet, so dass auch der zugeordnete Elektromagnet seitlich am Ventilgehäuse angeordnet werden kann. Der Kanal 88a steht über einen Verbindungskanal 116 mit der Ausnehmung 86a im Deckel 14'. Diese im Hinblick auf eine kurze axiale Baulänge und glatte Stirnflächen des Ventiles vorteilhafte Anordnung des Vorsteuerventiles 90a kann natürlich auch beim oberen Vorsteuerventil 90 verwendet werden.

Der Kolben 118 des unteren Stellmotors ist an sich mit gleich grossen Druckangriffsflächen versehen. Dass er trotz-

dem auch bei der in Fig. 2 gezeigten Arbeitsstellung in der den Ventilsitz 68a durch den Dichtring 66a verschliessenden Lage gehalten wird, ist darauf zurückzuführen, dass in dieser Arbeitsstellung die wirksame obere Stirnfläche des Kolbens 118 durch den Querschnitt des Bohrungsabschnittes 38a vorgegeben ist, der kleiner ist als der Querschnitt des Bohrungsabschnittes 40a. Während der Bewegung des Kolbens 118 auf die in Fig. 2 gezeigte Arbeitsstellung zu wird deshalb eine resultierende Gesamtkraft in Richtung auf diese Arbeitsstellung erhalten, weil bei der oberen Stirnfläche des Kolbens nicht der volle Druck der Druckmittelquelle ansteht, solange noch ein Kurzschlussweg zur Druckmittelsenke über die Anschlussöffnung 20 besteht und darüberhinaus solange noch Druckmittel der Last zugeführt wird.

Für die elastische Vorspannung des Kolbens 118 ist eine Schraubenfeder 120 vorgesehen, deren eines Ende an einer Ringschulter 122 des Kolbens 118 angreift und deren anderes Ende durch einen mittigen Vorsprung 124 der Ausnehmung 86a zentriert ist.

Das Servoventil nach Fig. 2 arbeitet genauso wie das in Fig. 1 dargestellte.

Man erkennt, dass der Hauptkörper 10, die Dichtplatten 80 und 80a sowie der Ventilschieber 46 ganz gleich ausgebildet sind wie beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1. Nur die Kolbenanordnungen und die Mittel zum elastischen Vorspannen derselben sind verschieden. Ausserdem ist die Anordnung des Vorsteuerventiles 90a eine etwas andere. Damit trotzdem eine einheitliche Dichtplatte 80 für beide Bauformen verwendet werden kann, weist die Dichtplatte 80 zwei wahlweise verwendbare Durchbrechungen 126 und 128 auf, die durch Verdrehen der Dichtplatte 80 wahlweise in eine mit dem Kanal 94a nach Fig. 1 bzw. in eine mit dem hierzu parallel versetzten Kanal 94a' nach Fig. 2 fluchtende Lage gebracht werden können. Die jeweils nicht verwendete der Durchbrechungen 126 und 128 ist dann durch den Boden der Ausnehmung 82 bzw. 82a und den Deckel 12 bzw. 14 oder 14' verschlossen.

Es ist aus der Zeichnung zu erkennen, dass bei der Ausführungsform nach Fig. 1 die Federn 78 und 78a, die Teil der Federanordnung sind, jeweils einen zur Schieberlängsachse parallelen Mittelsteg haben, dessen beide Endpartien jeweils etwa um 90° nach aussen bzw. nach innen umgebogen sind, derart, dass die in Fig. 1 oben liegenden Endpartien nach innen und aufeinander zu gerichtet sind, während die in Fig. 1 unten liegenden Endpartien nach aussen bzw. voneinander weg gerichtet sind. Diese Endpartien laufen in freien Enden aus, die jeweils um etwa 180° nach innen und aufeinander zu abgebogen sind.

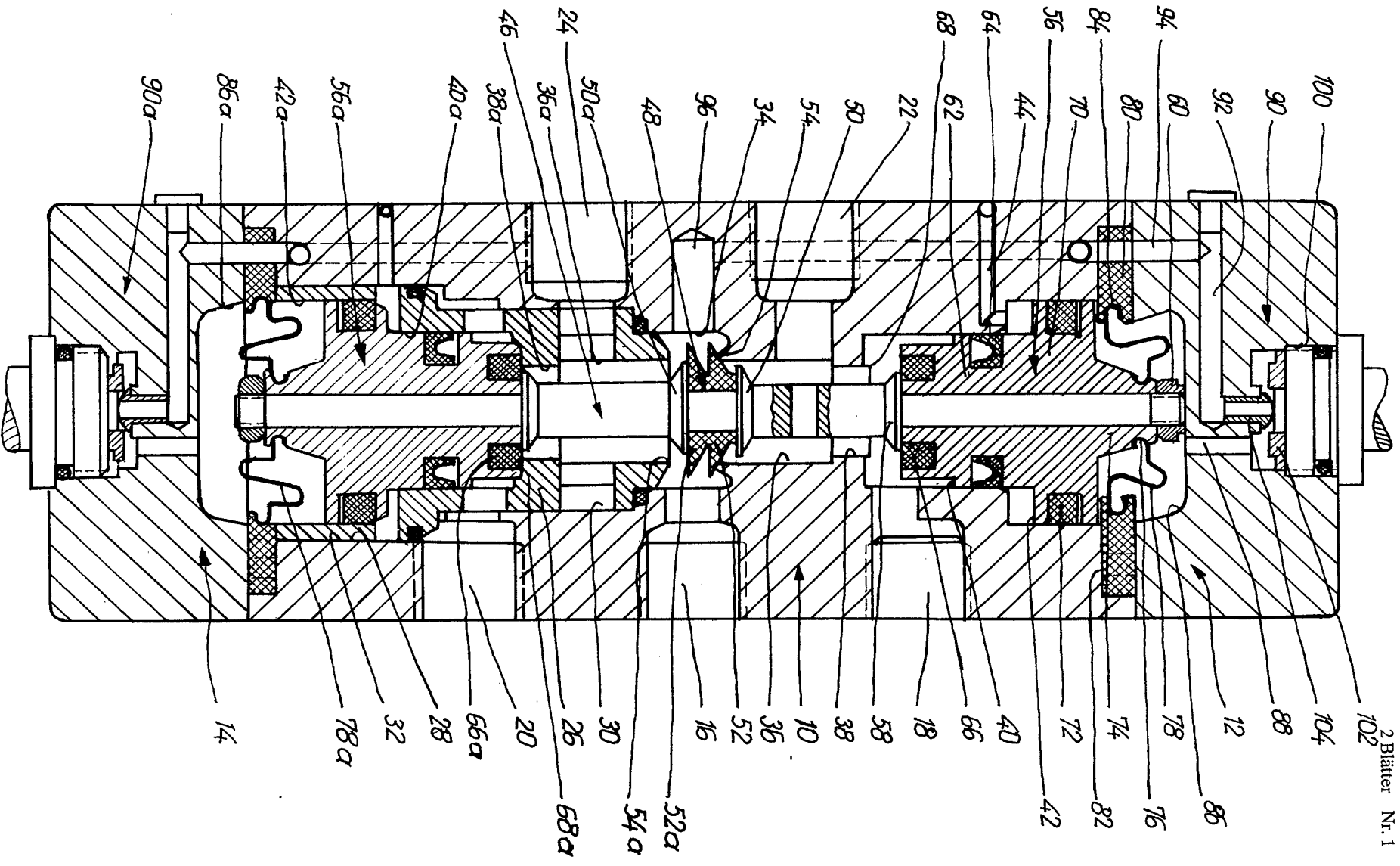


Fig. 1

