



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

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑬ Gesuchsnummer: 1942/81

⑭ Inhaber:
Festo-Maschinenfabrik Gottlieb Stoll, Esslingen a.N. (DE)

⑮ Anmeldungsdatum: 23.03.1981

⑯ Erfinder:
Rüdile, Manfred, Dipl.-Ing., Esslingen a.N. (DE)
Stoll, Kurt, Dipl.-Ing., Esslingen a.N. (DE)

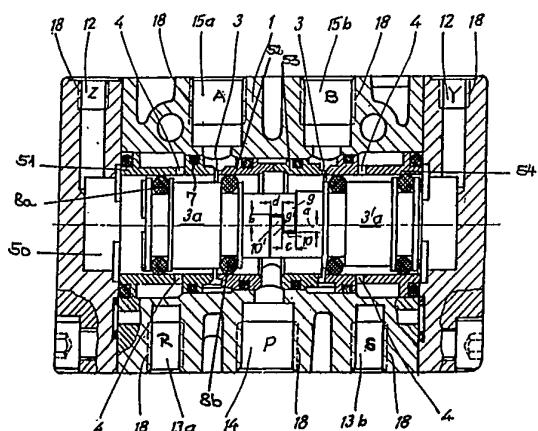
⑰ Patent erteilt: 15.10.1986

⑱ Vertreter:
Patentanwälte Dr.-Ing. Hans A. Troesch und
Dipl.-Ing. Jacques J. Troesch, Zürich

⑲ 5/2-Wegeventil in Schieberbauart für die Druckmittelversorgung eines Servomotors.

⑳ Das erfungsgemäße 5/2-Wegeventil besitzt eine im Ventilgehäuse (1) fest angeordnete, den Schieber (3a, 3'a) aufnehmende, an ihren beiden Stirnseiten offene Hülse (51, 52, 53, 54), die mit zwei Gruppen von radialen, über Ringdichtungen (7) getrennten, mit zugeordneten Bohrungen (13a, 13b, 14, 15a, 15b) im Ventilgehäuse (1) verbundenen Öffnungen (3, 4) versehen ist und in der der Schieber über mindestens zwei an seinem Mantel vorgesehene Ringdichtungen (8a, 8b) geführt ist. Sowohl die Hülse (51, 52, 53, 54) als auch der Schieber (3a, 3'a) sind in der die Druckmittelzulaufbohrung (14) aufnehmenden Radialebene geteilt. Die Einzelschieber (3a, 3'a) weisen an den einander zugewandten Stirnseiten jeweils einen über seinem gesamten Querschnitt ausseraxial befestigten, in Bewegungsrichtung weisenden und an seinem Ende eine senkrecht dazu verlaufende Spitze (10, 10') besitzenden Haken (9, 9') auf, wobei die Einzelschieber über die identisch ausgebildeten Haken lösbar und radiales Spiel zulassend miteinander verbunden sind, indem die Spitze (10, 10') höchstens so weit über die Achse vorsteht (a), wie der Abstand (b) des Hakens (9, 9') von der Achse beträgt, und der Durchmesser (c) der Spitze (10) geringer als der Abstand (d) zwischen der Spitze (10) und der Stirnseite des Einzelschiebers ist, wobei die Ringdichtungen (8a, 8b) des Schiebers räumlich so angeordnet sind, dass bei einer durch Betätigung ausgelösten Bewegung des Schiebers eine

Ringdichtung (8) eine der Gruppen von Öffnungen (3, 4) passiert.



PATENTANSPRÜCHE

1. 5/2-Wegeventil in Schieberbauart für die Druckmittelversorgung eines Servomotors, mit einer im Ventilgehäuse (1) fest angeordneten, den Schieber (3a, 3'a) aufnehmenden, an ihren beiden Stirnseiten offenen Hülse (51, 52, 53, 54), die mit zwei Gruppen von radialen, über Ringdichtungen (7) getrennten, mit zugeordneten Bohrungen (13a, 13b, 14, 15a, 15b) im Ventilgehäuse (1) verbundenen Öffnungen (3, 4) versehen ist und in der der Schieber über mindestens zwei an seinem Mantel vorgesehene Ringdichtungen (8a, 8b) geführt ist, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl die Hülse (51, 52, 53, 54) als auch der Schieber (3a, 3'a) in der die Druckmittelzulaufbohrung (14) aufnehmenden Radialebene geteilt sind, dass die Einzelschieber (3a, 3'a) an den einander zugewandten Stirnseiten jeweils einen über seinem gesamten Querschnitt ausseraxial befestigten, in Bewegungsrichtung weisenden und an seinem Ende eine senkrecht dazu verlaufende Spitze (10, 10') besitzenden Haken (9, 9') aufweisen, und dass die Einzelschieber über die identisch ausgebildeten Haken lösbar und radiales Spiel zulassend miteinander verbunden sind, indem die Spitze (10, 10') höchstens so weit über die Achse vorsteht (a), wie der Abstand (b) des Hakens (9, 9') von der Achse beträgt, und der Durchmesser (c) der Spitze (10) geringer als der Abstand (d) zwischen der Spitze (10) und der Stirnseite des Einzelschiebers ist, wobei die Ringdichtungen (8a, 8b) des Schiebers räumlich so angeordnet sind, dass bei einer durch Betätigung ausgelösten Bewegung des Schiebers eine Ringdichtung (8) eine der Gruppen von Öffnungen (3, 4) passiert.

2. 5/2-Wegenventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jede Einzelhülse (51, 52, 53, 54) sich in Einstellrichtung zur Ventilgehäusemitte hin stufenförmig verjüngt.

3. 5/2-Wegenventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das freie Ende (10, 10') des Hakens (9, 9') rechtwinklig zur Bewegungsrichtung des Einzelschiebers (3a, 3'a) ausgerichtet ist und so weit über die Längsachse des Einzelschiebers (3a, 3'a) vorsteht, wie es dem Abstand des Hakens (9, 9') von der Längsachse des Einzelschiebers (3a, 3'a) entspricht.

4. 5/2-Wegenventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Einzelschieber (3a, 3'a) und Einzelhülsen (51, 52, 53, 54) Kunststoffspritzteile sind und dass in den die Ringdichtungen aufnehmenden Nuten jeweils ein rundum laufender Vorsprung zur Sicherung der Lage der Ringdichtungen vorgesehen ist.

Die Erfindung betrifft ein 5/2-Wegeventil in Schieberbauart für die Druckmittelversorgung eines Servomotors, mit einer im Ventilgehäuse fest angeordneten, den Schieber aufnehmenden, an ihren beiden Stirnseiten offenen Hülse, die mit zwei Gruppen von radialen, über Ringdichtungen getrennten, mit zugeordneten Bohrungen im Ventilgehäuse verbundenen Öffnungen versehen ist und in der der Schieber über mindestens zwei an seinem Mantel vorgesehene Ringdichtungen geführt ist.

Ventile dienen dazu, den Durchfluss von Flüssigkeiten oder Gasen in Rohren od. dgl. in gewünschter Weise zu steuern. Ein Gesichtspunkt zur Klassifizierung der grossen Gruppe von Ventilen besteht beispielsweise in der Zahl der jeweiligen Anschlüsse. So spricht man beispielsweise bei einem Ventil mit drei Anschlüssen, also einer Zuleitung (P), einer Zylinderleitung (A) und einer Ableitung oder Entlüftung (R) von einem Drei-Wege-Ventil; unter einem Fünf-Wege-

Ventil versteht man ein solches mit fünf Anschlüssen, die sich in eine Zuleitung (P), zwei Zylinderleitungen (A, B) und zwei Ableitungen (R, S) aufteilen, wie sie u.a. bei der Betätigung doppelt wirkender Zylinder Verwendung finden. Die 5 Betätigung des Ventiles, also die Einstellung des jeweils gewünschten Schaltzustandes kann von aussen her in der unterschiedlichsten Weise erfolgen, wie beispielsweise im einfachsten Falle durch manuelle Bedienung, durch mechanische (z.B. über einen Nocken) oder pneumatische (bei Steuerung durch Druckluft) Betätigung oder gar über elektrische Steuerung bei Verwendung eines Zeitrelais. Es gibt also eine Vielzahl von Ventilarten, je nach der Zahl der Anschlüsse, der Endstellungen und der Betätigung.

Aus der DE-OS 2 755 149 geht ein gattungsgemässes 15 Ventil hervor, dessen Schieber an seinen beiden Enden von Einrichtungen gesteuert wird, die den Schieber jedesmal verstehen, wenn das Steuersignal wechselt. Aus dem spezifischen Aufbau des bekannten Ventils ergibt sich, dass ein Umbau des Ventiles in Ventile mit unterschiedlicher Anzahl 20 von Wegen, z.B. in 3/2-Ventile, nicht möglich ist. Bei einem weiteren bekannten Steuerventil nach der DE-AS 1 245 665 sind die von einem Hilfskreis gesteuerten Schieberkolben miteinander über eine axial gelagerte Stange starr verbunden. Außerdem erlauben die wichtigsten Bauteile dieses 25 Steuerventiles einen anderweitigen Einsatz im wesentlichen nicht. Wegen der starren Verbindung zwischen den Schieberkolben muss bei der Herstellung des Ventiles mit geringen Herstellungstoleranzen gearbeitet werden.

Ausgehend von dem obigen Stand der Technik liegt der 30 Erfundene die Aufgabe zugrunde, ein 5/2-Ventil der eingangs genannten Art hinsichtlich seines Schiebers und der ihn aufnehmenden Hülse so zu modifizieren, dass bei baulich einfacher und daher preisgünstiger Herstellung der Schieber und die Hülse auch eine 3-Wege-Funktion ermöglichen können, 35 wenn ihnen ein entsprechend ausgebildetes Gehäuse zugeordnet wird, wobei die Lagerhaltung vereinfacht werden und das Wegeventil leicht montierbar sein soll.

Die gestellte Aufgabe wird durch ein 5/2-Wegeventil eingangs genannter Art dadurch gelöst, dass sowohl die Hülse 40 als auch der Schieber in der die Druckmittelzulaufbohrung aufnehmenden Radialebene geteilt sind, dass die Einzelschieber an den einander zugewandten Stirnseiten jeweils einen über seinem gesamten Querschnitt ausseraxial befestigten, in Bewegungsrichtung weisenden und an seinem Ende eine 45 senkrecht dazu verlaufende Spitze besitzenden Haken aufweisen, und dass die Einzelschieber über die identisch ausgebildeten Haken lösbar und radiales Spiel zulassend miteinander verbunden sind, indem die Spitze höchstens so weit über die Achse vorsteht, wie der Abstand des Hakens von 50 der Achse beträgt, und der Durchmesser der Spitze geringer als der Abstand zwischen der Spitze und der Stirnseite des Einzelschiebers ist, wobei die Ringdichtungen des Schiebers räumlich so angeordnet sind, dass bei einer durch Betätigung ausgelösten Bewegung des Schiebers eine Ringdichtung eine 55 der Gruppen von Öffnungen passiert.

Der Vorteil des erfundungsgemässen Ventils besteht vor allem in der wegen der grösseren Fertigungstoleranzen einfacheren und preisgünstigeren Herstellung und auch darin, dass es auf einfache Weise in Ventile unterschiedlicher Bauart, z.B. im Hinblick auf die Zahl der Anschlüsse, umgewandelt werden kann. Insbesondere ist es der Erfindung als Verdienst anzurechnen, dass durch die bewegliche Verbindung zwischen den Einzelsiebern Ungenauigkeiten der Herstellung bzw. auftretender Mittenversatz ausgeglichen werden 60 können, vor allem aber auch, dass man die Einzelsieber des erfundungsgemässen Ventils nicht nur bei den erfundungsgemässen 5-Wege-Ventilen, sondern auch nach einfacher Umstellung bei 3-Wege-Ventilen verwenden kann.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines einzigen in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die einzige Figur der Zeichnung zeigt ein 5/2-Wege-Impuls-Ventil mit einem aus zwei Teilen bestehenden Schieber, bei dem das Ventilgehäuse und die Hülse im Längsschnitt und beide Teile des Schiebers in Seitenansicht wiedergegeben sind. In der Zeichnung ist ein 5/2-Wege-Impuls-Ventil in schematischer Darstellung wiedergegeben, welches unter Verwendung von zwei Einzelschiebern 3a, 3'a und von vier Hülsen 51, 52, 53, 54 durch Unterbringung in einem geeignet geformten Ventilgehäuse 1 hergestellt ist. Zugeleich zeigt die Zeichnung den Aufbau eines solchen Einzelschiebers, der universell einsetzbar ist und insbesondere ermöglichen soll, dass er sowohl in 3/2-Wegeventilen, insbesondere Luft- oder Stösselventilen, verwendbar, als auch für den Einbau in den erfundungsgemäßen 5/2-Wegeventilen geeignet ist. Hierzu werden zwei Einzelschieber 3a, 3'a verwendet, die über ihre Haken 9, 9' dadurch miteinander verbunden werden, dass das Ende 10 des Hakens 9 des Einzelschiebers 3a in den von dem Ende 10' des Hakens 9' des anderen Einzelschiebers 3'a sowie in den von der seitengleichen Stirnseite begrenzten Raum eingreift. Durch entsprechende, weiter unten näher angegebene geometrische Dimensionierung von Haken 9, 9' und Enden 10, 10' bilden die beiden Einzelschieber 3a, 3'a nach deren Verbindung miteinander eine körperliche und funktionelle Einheit. Diese beiden über ihre Haken 9, 9' miteinander verbundenen Einzelschieber 3a, 3'a sind in Hülsen 51, 52, 53, 54 untergebracht, die ihrerseits in einem gemeinsamen Ventilgehäuse 1 angeordnet sind.

Das Ventilgehäuse 1 ist innenseitig so ausgeformt, dass die Hülsen 51, 52, 53, 54 einpassbar sind und es gleichzeitig fünf nach aussen führende Bohrungen bzw. Leitungen 13a, 13b, 14, 15a, 15b besitzt, die an ihren der Aussenseite zugekehrten Enden ein Innengewinde 18 zum Anschluss weiterführender Mittel, z.B. Schläuche od. dgl., aufweisen. Da das gezeigte Ventil pneumatisch betätigbar ist, kommen noch zwei zusätzliche, beidseitig in Bewegungsrichtung des Schiebers 3a, 3'a, also horizontal an der dem Haken gegenüberliegenden Stirnseite des Schiebers 3a, 3'a einmündende, mit «Z» und «Y» gekennzeichnete Steuerleitungen 12 hinzu, über die der Steuerdruck zugeleitet wird, welcher die Bewegung des Schiebers 3a, 3'a und damit die Betätigung des Ventils auslöst. Zwei von den zuerst genannten fünf Leitungen führen in radialer Richtung nach oben 15a, 15b und die übrigen drei in radialer Richtung nach unten 13a, 13b, 14, wobei die mittlere Leitung die Zuleitung 14 für die Druckluft (deshalb mit «P» bezeichnet) ist und die beiden restlichen nach unten führenden Ableitungen 13a, 13b («R» und «S») die Entlüftung der beiden Arbeitszyylinder des 5/2-Wegeventils darstellen, die über die beiden nach oben führenden, mit «A» und «B» bezeichneten Zylinderleitungen 15a, 15b mit Druckluft beaufschlagbar sind.

Bei dem in der Zeichnung gezeigten Betriebszustand ergibt sich auf Grund der Stellung des Schiebers 3a eine Verbindung zwischen der Zylinderleitung «B» 15b und der Zuleitung «P» 14 und damit eine Druckbeaufschlagung des mit der Zylinderleitung 15b versehenen Arbeitszyinders, wobei

der mit der Zylinderleitung 15a «A» verbundene Arbeitszylinder über die Ableitung 13a eine Entlüftung erfährt. Bei Betätigung des Ventiles erfolgt eine Verschiebung des Schiebers 3a in Richtung seiner Längsachse nach links mit der Folge, dass die Zylinderleitung 15a «A» mit der Zuleitung «P» 14 und die Zylinderleitung 15b «B» mit der Ableitung 13b verbunden sind.

Auf Grund der Symmetrie des Aufbaus und der Hülsen ist es stets nur möglich, einen einzigen Arbeitszylinder mit Druckluft zu beaufschlagen, wobei der andere Arbeitszylinder eine Entlüftung erfährt.

Wie aus der Zeichnung weiter zu entnehmen ist, sind die Haken 9, 9' zum Verbinden der beiden Einzelschieber 3a, 3'a so ausgebildet, dass folgende Bedingungen erfüllt werden:

15 a) Das Ende des Hakens ragt höchstens so weit über die Achse des Schiebers (Abstand «a») hinaus, wie der Abstand des Hakens von der Achse des Schiebers (Abstand «b») beträgt.

20 Die Hakenenden 10, 10' greifen mit geringem Spiel ineinander.

Auf diese Weise wird eine Verbindung zweier Einzelschieber 3a, 3'a über deren Haken ermöglicht, da diese, falls beide Schieber 3a, 3'a mit ihren Haken 9 um 180 Grad gegenüberliegen, verdreht werden, komplementär geformt sind und demzufolge eine formschlüssige Verbindung mit einem Ineinanderhaken erzeugen.

Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Einzelschieber 3a, 3'a und Einzelhülsen 51, 52, 53, 54 Kunststoffspritzteile, da sich in diesem Falle wegen der Teilung der Hülsen und Schieber die Kunststoff-Spritztechnik mit ihren preisgünstigen Herstellungsmethoden anbietet. Hierbei ist in den die Ringdichtungen aufnehmenden Nuten jeweils ein rundum laufender Vorsprung oder Wulst 58 zur Sicherung der Lage der Ringdichtungen vorgesehen.

35 Das Ventilgehäuse umgibt also die Hülsen 51, 52, 53, 54 sowie den Schieber 3a, 3'a allseitig. Die Hülsen sind an beiden Stirnseiten offen. An ihrer Innenseite weisen die Hülsen über ihre gesamte Länge konstanten Durchmesser auf, und an ihrer Aussenseite sind sie stufenförmig, und zwar speziell in drei Stufen ausgebildet, wobei jede Stufe nach Art eines Ringes die Hülsen begrenzt. Diese drei Ringe liegen konzentrisch. In den Hülsen sind an Ober- und Unterseite radial verlaufende Öffnungen 3, 4 angebracht, bei denen die jeweils rechten und die jeweils linken Öffnungen 3 bzw. 4 über – was aus dieser Zeichnung nicht unmittelbar entnehmbar ist – ringförmige Vertiefungen miteinander verbunden sind. Diese Öffnungen 3, 4 werden beidseitig begrenzt von äusseren Ringdichtungen 7. Im Inneren der Hülsen ist der Schieber 3a, 3'a als Einsatzkörper in Längsrichtung beweglich angeordnet. Zur Führung des Schiebers während der Längsbewegung und zur Abdichtung der zwischen Schieber 3a, 3'a und Hülsen ausgebildeten Hohlräumen sind jeweils zwei in sich geschlossene innere Ringdichtungen 8a, 8b, und zwar

40 45 50 55 zum einen nahe des linksseitigen Endes eines Einzelschiebers und zum anderen im Bereich des Übergangs vom rechten zum mittleren Drittel des Einzelschiebers, angebracht.

