



EP 1 035 331 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
10.01.2007 Patentblatt 2007/02

(51) Int Cl.:
F15B 13/042 (2006.01) **F15B 13/00 (2006.01)**
F16K 11/044 (2006.01) **F16K 11/048 (2006.01)**
F16K 31/122 (2006.01) **F15B 13/04 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **99126259.3**

(22) Anmeldetag: **31.12.1999**

(54) **Vorsteuerbares Wegeventil**

Pilot-operated multiway valve
Distributeur piloté

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

• **Troltsch, Karl**
71701 Schwieberdingen (DE)

(30) Priorität: **06.03.1999 DE 19909918**

(74) Vertreter: **Maiwald Patentanwalts GmbH**
Neuer Zollhof 2
40221 Düsseldorf (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.09.2000 Patentblatt 2000/37

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 322 912 **DE-A- 3 542 062**
US-A- 3 175 581 **US-A- 3 608 587**
US-A- 5 103 866

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Kulmann, Erwin**
71706 Markgroeningen (DE)

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

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einer vorsteuerbaren Ventileinheit entsprechend der Gattung des unabhängigen Anspruchs 1. Eine derartige mit zwei Wegeventilen ausgestattete Ventileinheit ist beispielsweise aus der US 5,103,866 bereits bekannt. In dieser Ventileinheit sind die Schließglieder unabhängig voneinander in einem gemeinsamen Gehäuse geführt und gleichachsig oder parallel zueinander angeordnet. Ferner sind die Schließglieder untereinander identisch ausgebildet und an ihren Enden mit Steuerkolben unterschiedlicher Abmessungen versehen. In Wirkverbindung mit gehäuseseitigen Sitzkörpern bilden die Schließglieder jeweils zwei Sitzventile aus.

[0002] Im Unterschied zum Gegenstand der Erfindung haben die Sitzventile gleich große Ventilöffnungen und die Kolbenfläche eines der Stellkolben entspricht in ihrer Fläche der einer Ventilöffnung. In den verschiedenen Schaltstellungen liegt an den Steuerkolben der Schließglieder permanent Steuerdruck an, die Umsteuerung erfolgt durch Änderung der Kontaktierung der verschiedenen Anschlüsse. Insgesamt weist das gesamte Wegeventil sieben verschiedene Druckkammern auf. Sein Gehäuse ist deshalb fertigungstechnisch aufwendig herzustellen und nimmt ein großes Bauvolumen ein. Eine Erweiterung dieser bekannten Bauform zu einem Ventilkonzept, das druckmittelgesteuert rückstellbare oder mechanisch rückstellbare Impulsventile und Umschaltventile gleichermaßen umfasst, und bei dem die Schließglieder gleichachsig oder mehrachsig anordnbar sind, ist bei dieser Bauweise allenfalls mit erheblichem Zusatzaufwand realisierbar.

[0003] Aus der DE 35 42 062 A1 geht ein vorsteuerbares Mehrwegeventil hervor. Dieses weist mehrere gleichzeitig betätigbare auf einem gemeinsamen Ventilschaft angeordnete Schließglieder auf, und mehrere festgelegte und bewegliche Ventilsitze. Die Flächenbereiche, auf die das Druckmittel einwirkt, werden zumindest teilweise von einem asymmetrischen Ventiltelleraufbau bestimmt. Die Ventilteller (Schließglieder) weisen jeweils zwei entgegen gerichtete ringförmige Dichtflächen unterschiedlichen Durchmessers auf, die unterschiedliche Flächenbereiche definieren. Zur Steuerung von Druckmittelverbindungen zwischen einem dem Zulauf zugeordnetem Druckmittelkanal, einem dem Rücklauf zugeordneten Kanal und einem dem Verbraucher zugeordneten Druckmittelkanal ist der mit den Ventilsitzen zusammenwirkende Ventilschaft (Schließglied) verschiebbar geführt, wobei zur Umsteuerung von gegenüberliegenden Steuerkolben unterschiedlich große Kolbenflächen vorgesehen sind. Ferner weisen die Ventilsitze unterschiedlich große Ventilöffnungen auf. Durch die unterschiedlich großen druckbeaufschlagten Flächen wird eine Druckkraft in Schließrichtung erzeugt. Das nach einem sogenannten innendichtenden Prinzip konstruierte

Wegeventil ist jedoch - insbesondere wegen des asymmetrischen Ventiltelleraufbau - recht aufwendig in der Herstellung.

5 Vorteile der Erfindung

[0004] Demgegenüber weist die erfindungsgemäße vorsteuerbare Ventileinheit gemäß Anspruch 1 den Vorteil auf, dass es bei relativ geringem Bauaufwand die 10 Ausbildung eines vollständigem Ventilkonzepts in dem oben genannten Umfang erlaubt. Unterschiedliche Ventilvarianten lassen sich mit einfachen baulichen Veränderungen realisieren. Als besonders vorteilhaft hat sich die Bauvariante eines bistabilen oder impulsgesteuerten 15 Doppelsitzventils aufgrund seiner kurzen Ansprech- und Schaltzeiten und seiner guten inneren Dichtheit erwiesen. Diese Dichtheit nimmt mit zunehmendem Steuerdruck aufgrund der auf das Schließglied einwirkenden Druckkraft zu. Das vorgeschlagene Wegeventil ist aus 20 mehreren Gleichteilen aufgebaut und erfordert somit nur geringe Teile- und Lagerkosten.

[0005] Weitere Vorteile oder vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der Beschreibung.

25 Zeichnung

[0006] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

[0007] Die Figur 1 zeigt als Teil einer erfindungsgemäßen versteuerbaren Ventileinheit ein vorsteuerbares Wegeventil in einer sogenannten außendichtenden Ausführungsform im Längsschnitt; die Figuren 2 bis 6 zeigen 30 vorgesteuerte Ventileinheiten, die aus mehreren Wegeventilen nach Figur 1 aufgebaut sind, in verschiedenen Bauvarianten. In Figur 7 ist beispielhaft das in Figur 2 vorgesteuerte Ausführungsbeispiel einer Ventileinheit als 35 Schaltsymbol dargestellt.

40 Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0008] In Figur 1 ist ein vorsteuerbares Wegeventil 10 dargestellt. Dieses weist ein nur schematisch dargestelltes Gehäuse 12 auf, in dem eine durchgehende und in ihrem Innendurchmesser mehrfach abgesetzte Schieberbohrung 14 ausgebildet ist. Letztere ist an ihren Enden von Stopfen 16 verschlossen, wobei in Figur 1 nur ein Stopfen 16 exemplarisch dargestellt ist. In die Schieberbohrung 14 münden quer zu deren Längsachse verlaufende und mit den Buchstaben P, A und R bezeichnete Druckmittelkanäle sacklochartig ein. Der dem Zulauf zugeordnete und Druckmittel unter Betriebsdruck führende Druckmittelkanal P und der dem drucklosen Rücklauf zugeordnete Druckmittelkanal R liegen dem Druckmittelkanal A gegenüber. Letzterer ist mit einem nicht gezeichneten Verbraucher gekoppelt.

[0009] In Längsrichtung des Wegeventils 10 betrach-

tet, sind die Druckmittelkanäle P,A,R zueinander abstandet, wobei sich der verbraucherseitige Druckmittelkanal A zwischen den der Versorgung mit Druckmittel dienenden Druckmittelkanälen P und R befindet. Die gegenüberliegende Anordnung der Druckmittelkanäle P und R zu A ist für die Funktion des Wegeventils 10 nicht bestimmend.

[0010] Im zwischen den Druckmittelkanälen P und A liegenden Wandungsbereich der Schieberbohrung 14 ist ein erster Sitzkörper 18 und im Abschnitt zwischen den Druckmittelkanälen A und R ist ein zweiter Sitzkörper 20 angeordnet. Beide Sitzkörper 18 und 20 sind ringförmig ausgeführt und weisen an ihren voneinander abgewandten Stirnflächen Bunde auf, die Ventilöffnungen 22, 24 in den Sitzkörpern 18, 20 begrenzen. Diese Ventilöffnungen 22 und 24 sind unterschiedlich groß dimensioniert, wobei die größere Ventilöffnung 22 dem ersten Sitzkörper 18 und die kleinere Ventilöffnung 24 dem zweiten Sitzkörper 20 zugeordnet ist.

[0011] Ein als beide Ventilöffnungen 22 und 24 durchdringender Schieber ausgebildetes Schließglied 26 ist axial beweglich in der Schieberbohrung 14 geführt. Dieser Schieber 26 verfügt über im Durchmesser verdickte Kolben 27 mit daran festgelegten ersten und zweiten Dichtscheiben 28, 30 und einen im Durchmesser zurückgenommenen und die Kolben 27 miteinander verbindenden Koppelabschnitt 29. An den Enden des Schiebers 26 sind Steuerkolben 32, 34 unterschiedlicher Außenabmessungen angeordnet. Aus Montagegründen ist der benachbart zum zweiten Sitzkörper 20 liegende und im Durchmesser größere Steuerkolben 34 auf den Schieber 26 montiert, während der kleinere erste Steuerkolben 32 einteilig mit dem Schieber 26 ausgebildet sein kann. Beide Steuerkolben 32 und 34 tragen in umfangseitigen Nutten Dichtringe 36 zur Abdichtung von Steuerkammern 38, 40, in denen die Steuerkolben 32, 34 geführt sind.

[0012] Der kleinere Steuerkolben 32 ist größer als die Ventilöffnung 24 des kleineren Sitzkörpers 20 ausgelegt, ebenso nimmt der große Steuerkolben 34 eine größere Fläche als die Ventilöffnung 22 des großen Sitzkörpers 18 ein. Die Flächendifferenzen ergeben sich unter Berücksichtigung der nachfolgend beschriebenen Funktion des Wegeventils 10 in Verbindung mit den unter Betriebsbedingungen herrschenden Reibungs- und Druckverhältnissen im Wegeventil 10.

[0013] In der dargestellten Grundstellung des Wegeventils 10 strömt unter Betriebsdruck stehendes Druckmittel vom Druckmittelkanal P durch die Ventilöffnung 22 hindurch zu dem mit dem Druckmittelkanal A verbundenen Verbraucher. Eine Druckmittelverbindung zwischen dem Druckmittelkanal A und dem Rücklauf R ist von der am zweiten Sitzkörper 20 anliegenden Dichtscheibe 30 verschlossen. Aufgrund der Flächendifferenz zwischen der zweiten Ventilöffnung 24 und dem ersten Steuerkolben 32 ist gewährleistet, daß der Schieber 26 in dieser Schaltstellung verharrt, ohne daß der Steuerkolben 34 mit Betriebsdruck beaufschlagt ist.

[0014] Eine Umsteuerung des Wegeventils 10 in die

nicht gezeichnete Schaltstellung erfolgt durch einen kurzzeitigen Druckimpuls auf den ersten Steuerkolben 32. Dadurch legt sich die erste Dichtscheibe 28 an den die erste Ventilöffnung 22 begrenzenden Bund des Sitzkörpers 18 an und unterbricht die Verbindung zwischen dem Druckmittelkanal P und dem Druckmittelkanal A. Gleichzeitig wird dabei der Druckmittelkanal A durch die Ventilöffnung 24 des zweiten Sitzkörpers 20 hindurch mit dem Druckmittelkanal R gekoppelt. Die aufgrund der Flächendifferenz zwischen der ersten Ventilöffnung 22 und dem Steuerkolben 32 erzeugte Druckkraft auf den Schieber 26 drückt die Dichtscheibe 28 gegen den Sitzkörper 18, wobei diese Druckkraft vom Betriebsdruck abhängig ist und mit steigendem Betriebsdruck zunimmt. Auch in dieser beschriebenen Schaltstellung sind die Steuermämmern 38, 40 drucklos.

[0015] Die Umsteuerung zurück in die dargestellte Grundstellung erfolgt ebenfalls durch einen kurzzeitigen Druckimpuls auf den Steuerkolben 34. Dessen Kolbenfläche ist größer als die Ventilöffnung 22 des ersten Sitzkörpers 18, wodurch die resultierende Druckkraft auf den Schieber 26 eine Rückstellung ermöglicht. Eine derartig arbeitendes Wegeventil 10 wird als Impulsventil oder als bistabiles Ventil bezeichnet.

[0016] Die Beaufschlagung der Steuermämmern 38 und 40 mit Druckmittel zur Umsteuerung des Wegeventils 10 geschieht über im Gehäuse 12 angeordnete und in Figur 1 lediglich als strichpunktisierte Linien angedeutete Steuerkanäle. Diese werden von einem in Figur 1 nicht erkennbaren Vorsteuerventil mit Druckmittel versorgt, wobei das Vorsteuerventil selbst über vom zulaufseitigen Druckmittelkanal P abzweigende Versorgungskanäle - nicht gezeichnet - angesteuert sein kann.

[0017] Figur 2 zeigt eine Baueinheit 44 aus einer Grundplatte 46, einem Vorsteuerventil 48 und einer Ventileinheit 50. Letztere hat ein blockförmiges Gehäuse 52, das zusammen mit dem Vorsteuerventil 48 auf der Grundplatte 46 verankert ist. Diese Grundplatte 46 ist senkrecht zur Zeichenebene von druckmittelführenden Kanälen 54 durchzogen, über die die gemeinsame Ver- bzw. Entsorgung eventuell mehrerer nebeneinander angeordneter Baueinheiten 44 erfolgen kann. Im Ausführungsbeispiel ist die Grundplatte 46 mit Stichkanälen 56 versehen, die Druckmittelverbindungen zwischen den Anschlüssen der Ventileinheit 50 und den Kanälen 54 herstellen. Ferner weist die Grundplatte 46 einen durchgehenden Hohlraum 47 auf, in dem eine elektronische Steuereinrichtung 49 untergebracht ist. Diese steuert das Vorsteuerventil 48 elektronisch an.

[0018] Die Ventileinheit 50 hat 5/2-Wegefunktion und nimmt dazu in ihrem Gehäuse 52 zwei voneinander getrennte Wegeventile 58 und 60 auf. Das Wegeventil 58 ist dabei identisch zum Wegeventil 10 nach Figur 1 aufgebaut. Demgegenüber hat das koaxial dazu liegende zweite Wegeventil 60 einen Schieber 64, dessen Kolben 66 mit den Sitzköpfen 68 und 70 ein sogenanntes innendichtendes Ventil bildet. Bei innendichtenden Ventilen sind die, die Ventilöffnungen 72 und 74 umgebenden

Bunde der Sitzkörper 68, 70, im Gegensatz zu außen-dichtenden Systemen nach Figur 1, auf den einander zugewandten Innenseiten dieser Sitzkörper 68, 70 angeordnet. Dementsprechend befinden sich auch die Kolben 66 mit ihren Dichtscheiben 78, 80 zwischen den beiden Sitzkörpern 68, 70 und nicht außerhalb davon. Um eine zum Wegeventil 58 (10) vergleichbare Funktion auch für das Wegeventils 60 zu erreichen, wurden die Flächenverhältnisse der Steuerkolben 82 und 84 bzw. der Sitzkörper 68, 70 beibehalten und die Zuordnung der Steuerkolben 82, 84 zu den Sitzkörpern 68, 70 verändert. Demzufolge liegt dem im Durchmesser kleineren Steuerkolben 82 nun der Sitzkörper 68 mit der kleinen Ventilöffnung 72 benachbart, während entsprechend der Steuerkolben 84 mit der großen Ventilöffnung 74 dem Sitzkörper 70 zugeordnet ist. Aus fertigungstechnischen Gründen sind beide Steuerkolben 82 und 84 mehrteilig mit dem Schieber 64 ausgeführt. Unterschiedlich gegenüber dem Wegeventil 58 (10) ist ferner, daß nun der die Verbindung vom zulaufseitigen Druckmittelkanal P zum zweiten verbraucherseitigen Druckmittelkanal B vom Sitzkörper 68 mit der kleineren Ventilöffnung 72 gesteuert ist, während bei der Druckmittelverbindung zwischen dem Druckmittelkanal B und R entsprechend umgekehrte Verhältnisse vorliegen.

[0019] Durch die Kombination eines außendichtenden Wegeventils 58 mit einem fluchtend dazu angeordneten, innendichtenden Wegeventil 60 wird eine besonders preisgünstige Ausbildung des Gehäuses 52 mit einer einzigen, durchgehenden Schieberbohrung 53 erreicht. Auch die Anordnung der Steuerkanäle in diesem Gehäuse 52 ist verhältnismäßig einfach realisierbar. Diesbezüglich wird auf die Beschreibung zur Figur 3 verwiesen.

[0020] Nach Figur 3 sind im Gehäuse 52 unabhängig von der Ansteuerung mehrere Steuerkanäle 90a-e vorgesehen. Der Steuerkanal 90a stellt eine Druckmittelverbindung zwischen der Steuerkammer 96, in der im Ausführungsbeispiel die beiden kleinen Stellkolben 32, 82 gemeinsam angeordnet sind und dem Steuerkanal 90b her, der zum Vorsteuerventil 48 führt. Der zur Außenseite der Ventileinheit 50 hinführende Teil des Druckmittelkanals 90a ist nur aus fertigungstechnischen Gründen vorhanden und hat keine druckmittelführende Funktion. Er ist aus diesen Gründen nach außen verschlossen, beispielsweise durch einen nicht eingezeichneten Stopfen. Parallel zum Steuerkanal 90b verlaufend, verbindet ein weiterer Steuerkanal 90c das Vorsteuerventil 48 mit einem Abzweig des zulaufseitigen Druckmittelkanals P, der in die Schieberbohrung 53 des Wegeventils 58, 60 einmündet. Über diesen Steuerkanal 90c wird das Vorsteuerventil 48 mit Druckmittel versorgt. Zur Rückführung von Druckmittel aus dem Vorsteuerventil 48 ist ein Steuerkanal 90d vorgesehen, der ausgehend vom Vorsteuerventil 48 zu dem mit R bezeichneten rücklaufseitigen Druckmittelkanal des Wegeventils 60 führt. Die Steuerkanäle 90b-d verlaufen im wesentlichen parallel zur Schieberbohrung 53.

[0021] Ein weiterer Steuerkanal 90e liegt auf der den

Steuerkanälen 90a-d gegenüberliegenden Seite der Schieberbohrung 53 und verbindet die beiden außenliegenden Steuerkammern 40 und 100 der Wegeventile 58 und 60 miteinander. Zudem führt dieser Steuerkanal 90e ebenfalls zum Vorsteuerventil 48.

[0022] Die in Figur 3 dargestellte Ventileinheit 50 wirkt entgegen dem Impulsventil nach Figur 2 als Umschaltventil mit Druckmittelrückstellung. Dazu ist die den beiden Wegeventilen 58 und 60 gemeinsame Steuerkammer 96 über die Steuerkanäle 90a und 90b permanent mit Betriebsdruck beaufschlagt. Die dadurch auf die Steuerkolben 32 und 82 einwirkende Druckkraft verbringt die beiden Wegeventile 58, 60 in die dargestellte Grundstellung. Für die Umsteuerung der Ventileinheit 50 werden die außenliegenden Steuerkammern 40 und 100 der beiden Wegeventile 58, 60 ebenfalls mit Betriebsdruck beaufschlagt. Dies erfolgt durch das Vorsteuerventil 48 über den Steuerkanal 90e. Die von den Steuerkolben 34 und 84 der Wegeventile 58 und 60 hervorgerufene Druckkraft ist infolge der unterschiedlich großen druckbeaufschlagten Flächen größer als die von den im Durchmesser kleineren Steuerkolben 32, 82 aufgebrachte Gegenkraft. Bei der Ausführung als Umschaltventil können die an diesen Stellkolben 32 und 82 vorgesehenen Dichtringe 36 ersatzlos entfallen. Dadurch kann ein Druckaufbau in der Steuerkammer 96 auch über die Führungs-spalte dieser Stellkolben 32 und 82 stattfinden. Die Steuerkanäle 90a oder 90b werden in diesem Fall nicht benötigt.

[0023] Die Rückstellung erfolgt druckmittelgesteuert, indem die außenliegenden Steuerkammern 40, 100 über die Steuerkanäle 90d und 90e zum rücklaufseitigen Druckmittelkanal R druckentlastet werden. Dadurch kann die nach wie vor unter Betriebsdruck stehende Steuerkammer 96 zusammen mit den kleinen Steuerkolben 32, 82 die Wegeventile 58 und 60 in die Grundstellung zurückstellen.

[0024] Die Ventileinheit 50 wirkt im Gegensatz zum bistabilen Impulsventil des Ausführungsbeispiels nach Figur 2 als reines Umschaltventil bzw. monostabiles Ventil, bei dem in wenigstens einer der Steuerkammern 40, 96, 100 permanent Betriebsdruck anliegt.

[0025] Die Ventileinheit 50 kann, wie Figur 4 zeigt, auch als Umschaltventil mit mechanischer Rückstellung ausgeführt werden. Im Unterschied zu Figur 3 ist dabei die, beiden Wegeventilen 58 und 60 gemeinsame, Steuerkammer 96 nicht druckmittelbeaufschlagt. Die Steuerkanäle 90a und 90b werden dazu verschlossen, beispielsweise durch das Einpressen eines Dichtstopfens. Zudem ist die Steuerkammer 96 mittels einer Verbindung zum Druckmittelkanal R oder zur Umgebung entlüftet. Zwischen die beiden Steuerkolben 32 und 82 ist eine Druckfeder 102 eingespannt. Diese drückt die beiden Schieber 26 und 64 der Wegeventile 58, 60 in die gezeichnete Grundstellung und ist so dimensioniert, daß die bei einer eventuellen Druckbeaufschlagung der Steuerkammern 40, 100 von den Steuerkolben 34, 84 erzeugten Druckkräfte ausreichen um ihre Vorspannung zu

überwinden.

[0026] Figur 5 zeigt eine Bauvariante einer Ventileinheit 50, bei der die beiden Wegeventile 58 und 60 nicht koaxial, sondern parallel zueinander im Gehäuse 52 angeordnet sind. Dabei verlaufen die Längsachsen der Wegeventile 58, 60 senkrecht zur Auflagefläche der Ventileinheit 50 an der Grundplatte 46. Die beiden Wegeventile 58, 60 sind, abgesehen von einer zweigeteilten Ausbildung der Schieberbohrung 53a und 53b im Gehäuse 52, identisch zu denen der vorigen - Ausführungsbeispiele ausgeführt. Bei den Schieberbohrungen 53a und 53b handelt es sich um durchgehende Querbohrungen im Gehäuse 52, die an ihrem einen Ende von der Grundplatte 46 und am gegenüberliegenden zweiten Ende von Stopfen 104 verschlossen sind.

[0027] Die Druckmittelkanäle P und R verlaufen im rechten Winkel zu den Schieberbohrungen 53a,b in Richtung des Vorsteuerventils 48. Sie verbinden die Schieberbohrungen 53a und 53b miteinander und enden sacklochartig in der Schieberbohrung 53a. Gleches gilt für die zu den Steuermätern 96a,b, 40 und 100 führenden Steuerkanäle 90a und 90e. Auch die Druckmittelkanäle A und B sind senkrecht zu den Schieberbohrungen 53a, b ausgerichtet, sind aber im Unterschied zu den Druckmittelkanälen P und R nicht miteinander gekoppelt, sondern verlaufen zu einander entgegengesetzten Außenseiten des Gehäuses 52, wo sie von eingepreßten Kugeln 106 druckdicht verschlossen sind. Parallel zu den Schieberbohrungen 53a,b ausgerichtete Längskanäle 108 stellen eine Verbindung der Druckmittelkanäle A,B zu umfangseitigen Anschlüssen 110 her. Diese Anschlüsse 110 können alternativ an der Grundplatte 46 oder am Gehäuse 52 vorgesehen werden.

[0028] Mit dieser Bauvariante lässt sich eine besonders kompakte Bauweise einer Ventileinheit 50 realisieren, deren Gehäuse 52 aufgrund der rechtwinkligen Kanalführung ebenfalls relativ einfach herstellbar ist.

[0029] Ergänzend zeigt Figur 6 eine mit einem Vorsteuerventil 48 gekoppelte Ventileinheit 50 mit ebenfalls zweigeteilter, paralleler Anordnung der Schieberbohrungen 53a,b. Beide Schieberbohrungen 53a,b verlaufen hier im Unterschied zum Ausführungsbeispiel nach Figur 5 in Längs- und nicht in Querrichtung zum Gehäuse 52. Die Druckmittelanschlüsse A und B lassen sich dadurch in vorteilhafter Weise an der vom Vorsteuerventil 48 abgewandten Stirnfläche der Ventileinheit 50 anordnen. Die verschiedenen Steuerkanäle, die in Figur 6 nur schematisch anhand von gestrichelten Linien angedeutet sind, sind auch bei dieser Variante in Längs- oder Querrichtung zum Gehäuse 52 geführt. Um Wiederholungen in bezug auf ihre Funktion zu vermeiden wird auf die vorigen Erläuterungen hierzu verwiesen.

[0030] Die erläuterten Ausführungsbeispiele nach den Figuren 2 bis 6 offenbaren eine große Bandbreite verschiedener Ausführungsvarianten für Ventileinheiten 50 mit 5/2-Wegventilfunktion, die im wesentlichen aus zwei der Erfindung zugrundeliegenden Typen von Wegeventilen 58, 60 aufgebaut sind. Alle offenbarten Ventileinhei-

ten 50 haben eine große Anzahl von Gleichteilen und sind zumindest teilweise durch einfache konstruktive Eingriffe ineinander überführbar. Das der Erfindung zugrundeliegende Bauprinzip von Wegeventilen 10, 58, 60 lässt sich demnach zu einem Ventil-Baukastensystem erweitern, mit dem ohne nennenswerten technischen Aufwand verschiedenste Kundenwünsche realisierbar sind.

[0031] Figur 7 zeigt das Schaltsymbol für eine Ventileinheit 50, in der Ausführungsform nach Ausführungsbeispiel 2. Gemäß diesem Schaltsymbol erfolgt die Um- schaltung der Ventileinheit 50 in ihre beiden Schaltstellungen mittels elektropneumatisch betätigten Vorsteuerventilen 48. Die Ventileinheit 50 weist insgesamt fünf mit P,R,A und B bezeichnete Anschlüsse auf, die der Einfachheit halber von 1 bis 5 durchnumeriert sind. Anschluß 1 oder P ist mit einem nicht gezeichneten Druckerzeuger verbunden, Anschluß 2 mit dem Verbraucher A, die Anschlüsse 3 und 5 mit einem Rücklauf R und der Anschluß 4 mit dem zweiten Verbraucher B. In der ersten Schaltstellung sind die Anschlüsse 1 und 2 bzw. 4 und 5 miteinander verbunden, in der zweiten Schaltstellung ist Anschluß 1 mit Anschluß 4 und Anschluß 2 mit Anschluß 3 kontaktiert. Anschluß 3 ist in Schaltstellung 1 und Anschluß 5 in Schaltstellung 2 gesperrt.

25

Patentansprüche

1. Vorsteuerbare Ventileinheit (50) umfassend ein erstes vorsteuerbares Wegeventil (10, 58) und ein zweites vorsteuerbares Wegeventil (60), beide je mit einem Gehäuse (12, 52), in dem zur Steuerung von Druckmittelverbindungen zwischen einem, dem Zulauf zugeordneten Druckmittelkanal (P), wenigstens einem, dem Rücklauf zugeordneten Druckmittelkanal (R) und wenigstens einem, dem Verbraucher zugeordneten Druckmittelkanal (A, B) jeweils ein mit Sitzköpfen (18, 20, 68, 70) zusammenwirkendes Schließglied (26, 64) verschiebbar geführt ist, **durch gekennzeichnet, dass** das Schließglied (26, 64) zur Umsteuerung des Wegeventils (10, 58, 60) von der Grund- in die Schaltstellung beziehungsweise umgekehrt mit zwei einander gegenüberliegenden Steuerkolben (32, 34, 82, 84) unterschiedlich großer Kolbenflächen ausgestattet ist, wobei jedem Steuerkolben (32, 34, 82, 84) eine Steuermutter (38, 40, 96, 100) zugeordnet ist, wobei die Sitzköpfe (18, 20 und 68, 70) unterschiedlich große Ventilöffnungen (22, 24, 72, 74) aufweisen und dass bei dem ersten Wegeventil (10, 58) zur Ausbildung eines außendichtenden Systems, bei dem die voneinander abgewandt liegenden Stirnflächen der Sitzköpfe (18, 20), mit dem Schließglied (26) zusammenwirken, der Sitzkörper (18), der eine Druckmittelverbindung zwischen den Druckmittelkanälen (P) und (A) steuert, die größere Ventilöffnung (22) aufweist und benachbart zum Steuerkolben (32) mit der kleineren Kolbenfläche liegt und

dass bei einem zweiten Wegeventil (60) zur Ausbildung eines innendichtenden Systems, bei dem die einander zugewandten Stirnflächen der Sitzkörper (68, 70) mit dem Schließglied (64) zusammenwirken, der Sitzkörper (68), der eine Druckmittelverbindung zwischen den Druckmittelkanälen (P) und (B) steuert die kleinere Ventilöffnung (72) aufweist und benachbart zum Steuerkolben (82) mit der kleineren Kolbenfläche liegt.

2. Vorsteuerbare Ventileinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schließglieder (26, 64) in einer gemeinsamen Schieberbohrung (53) fluchtend zueinander angeordnet sind.
3. Vorsteuerbare Ventileinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schließglieder (26, 64) parallel zueinander in zwei Schieberbohrungen angeordnet sind.
4. Vorsteuerbare Ventileinheit nach einem der Ansprüche 1-3, **dadurch gekennzeichnet, dass** im gemeinsamen Gehäuse (12, 52) Steuerkanäle (90a, 90b) vorgesehen sind, die eine Druckmittelverbindung zwischen einem Vorsteuerventil (48) und der die kleineren Steuerkolben (32, 82) aufnehmenden Steuerkammer (96) schaffen, wobei weitere Steuerkanäle (90c) den zulaufseitigen Druckmittelkanal (P) mit dem Vorsteuerventil (48) verbinden, und dass Steuerkanäle (90e) das Vorsteuerventil (48) mit den Steuerkammern (40, 100) der größeren Steuerkolben (32, 34) koppeln.
5. Vorsteuerbare Ventileinheit nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventileinheit (50) als Impulsventil ausgeführt ist, in dem das Vorsteuerventil (48) die Steuerkammer (96) bzw. die Steuerkammern (40, 100) über die Steuerkanäle (90b bzw. 90e) im Wechsel mit Druckimpulsen beaufschlägt.
6. Vorsteuerbare Ventileinheit nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventileinheit (50) als vom Druckmittel rückstellbares Umschaltventil ausführt ist, in dem das Vorsteuerventil (48) die Steuerkammer (96) permanent und im Falle der Umschaltung die Steuerkammern (40, 100) zeitweise mit Steuerdruck beaufschlägt.
7. Vorsteuerbare Ventileinheit nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventileinheit (50) als mechanisch rückstellbares Umschaltventil ausführt ist, in dem die Steuerkammer (96) druckentlastet ist und eine Druckfeder (102) aufnimmt, die sich an den beiden kleineren Steuerkolben (32, 82) abstützt und deren Druckkraft den von den Steuerkammern (40, 100) erzeugten Druckkräften entge-

genwirkt.

8. Vorsteuerbare Ventileinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Ventileinheit (50) ein doppeltwirkender pneumatischer Verbraucher ansteuerbar ist.

10 Claims

1. A pilot controllable valve unit (50), comprising a first pilot controllable directional control valve (10, 58) and a second pilot controllable directional control valve (60), each having a housing (12, 52), within which, for controlling pressure medium connections between a pressure medium channel (P) associated with the feeding channel, at least one pressure medium channel (R) associated with the exhaust channel, and at least one pressure medium channel (A, B) associated with the load, a closing actuator (26, 64) is slidably guided in interaction with seating bodies (18, 20, 68, 70), **characterised in that**, to switch said directional control valve (10, 58, 60) from the basic position into the switched position, or vice-versa, said closing actuator (26, 64) is equipped with two opposed control pistons (32, 34, 82, 84) having differing piston surfaces, wherein each control piston (32, 34, 82, 84) has a control chamber (38, 40, 96, 100) associated with it, wherein the seating bodies (18, 20 and 68, 70) have valve openings (22, 24, 72, 74) of different sizes, and **in that**, in the first directional control valve (10, 58), for creating an outside sealing system, in which the end faces of said seating bodies (18, 20) facing away from each other interact with said closing actuator (26), the seating body (18) which controls a pressure medium communication between said pressure channels (P) and (A) has the larger valve opening (22) and is located next to the control piston (32) with the smaller piston surface, and **in that**, with a second directional control valve (60), for creating an inside sealing system in which the end faces of the seating bodies (68, 70) facing each other interact with said closing actuator (64), said seating body (68) which controls a pressure medium communication between said pressure channels (P) and (B) has the smaller valve opening (72) and is located next to the control piston (82) with the smaller piston surface.
2. The pilot controllable valve unit according to claim 1, **characterised in that** said closing actuators (26, 64) are arranged in a common slide bore (53) in alignment with each other.
3. The pilot controllable valve unit according to claim 1,

- characterised in that** said closing actuators (26, 64) are arranged parallel to each other in two slide bores.
4. The pilot controllable valve unit according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that**, within said common housing (12, 52), control channels (90a, 90b) are provided creating a pressure medium communication between a pilot valve (48) and the control chamber (96) accommodating the smaller control pistons (32, 82), wherein further control channels (90c) connect the feeding-side pressure medium channel (P) with the pilot valve (48), and **in that** control channels (90e) couple the pilot valve (48) with the control chambers (40, 100) of the larger control pistons (32, 34). 5
5. The pilot controllable valve unit according to claim 4, **characterised in that** said valve unit (50) is configured as an impulse valve, in which the pilot valve (48) alternately applies pressure pulses to the control chamber (96) or the control chambers (40, 100) via the control channels (90b and 90e, respectively). 10
6. The pilot controllable valve unit according to claim 4, **characterised in that** said valve unit (50) is configured as a switch-over valve resettable by the pressure medium, in which the pilot valve (48) permanently applies a control pressure to the control chamber (96) and, in the case of the switch-over, intermittently applies a control pressure to the control chambers (40, 100). 15
7. The pilot controllable valve unit according to claim 4, **characterised in that** said valve unit (50) is configured as a mechanically resettable switch-over valve, in which the control chamber (96) has no pressure applied to it and accommodates a compression spring (102) pressing against the two smaller control pistons (32, 82) and having its pressure force counteract the pressure forces exerted by the control chambers (40, 100). 20
8. The pilot controllable valve unit according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** said valve unit (50) enables a double-acting pneumatic load to be driven. 25
- entre un canal à fluide sous pression (P) associé à l'alimentation, au moins un canal à fluide sous pression (R) associé au retour et au moins un canal à fluide sous pression (A, B) associé au dispositif consommateur,
- caractérisé en ce que** pour inverser le distributeur (10, 58, 60) de la position de base vers la position commutée ou inversement, l'obturateur (26, 64) est équipé de deux pistons de commande (32, 34, 82, 84) opposés l'un à l'autre et présentant des surfaces de piston de différentes tailles, une chambre de commande (38, 40, 96, 100) étant associée à chaque piston de commande (32, 34, 82, 84), les corps de siège (18, 20 et 68, 70) présentant des ouvertures de distribution (22, 24, 72, 74) de différentes tailles, **en ce que** dans le premier distributeur (10, 58), dans le but de réaliser un système avec étanchement vers l'extérieur dans lequel les surfaces frontales des corps de siège (18, 20) détournées l'une de l'autre coopèrent avec l'obturateur (26), le corps de siège (18) qui commande une liaison à fluide sous pression entre les canaux à fluide sous pression (P) et (A) présente la grande ouverture de distribution (22) et se trouve au voisinage du piston de commande (32) présentant la petite surface de piston, et **en ce que** dans le second distributeur (60), dans le but de réaliser un système avec étanchement vers l'intérieur dans lequel les surfaces frontales des corps de siège (68, 70) tournées l'une vers l'autre coopèrent avec l'obturateur (64), le corps de siège (68) qui commande une liaison à fluide sous pression entre les canaux à fluide sous pression (P) et (B) présente la petite ouverture de distribution (72) et se trouve au voisinage du piston de commande (82) présentant la petite surface de piston.
2. Ensemble de distributeur pilote selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les obturateurs (26, 64) sont agencés en alignement mutuel dans un perçage de coulissolement commun. 30
3. Ensemble de distributeur pilote selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les obturateurs (26, 64) sont agencés parallèlement l'un à l'autre dans deux perçages de coulissolement. 35
4. Ensemble de distributeur pilote selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** des canaux de commande (90a, 90b) sont prévus dans le boîtier commun (12, 52), qui établissent une liaison à fluide sous pression entre un distributeur pilote (48) et la chambre de commande (96) recevant les petits pistons de commande (32, 82), d'autres canaux de commande (90c) reliant le canal à fluide sous pression (P) côté alimentation au distributeur pilote (48), et **en ce que** des canaux de commande (90e) couplent le distributeur pilote (48) aux chambres de commande (40, 100) des grands pistons de commande 40
- 50
5. Ensemble de distributeur pilote comportant un premier distributeur pilote (10, 58) et un second distributeur pilote (60) comprenant chacun un boîtier commun (12, 52) dans lequel, dans le but de commander des liaisons de fluide sous pression, un obturateur respectif (26, 64) coopérant avec des corps de siège (18, 20, 68, 70) est guidé avec faculté de translation 55

Revendications

1. Ensemble de distributeur pilote (50) comportant un premier distributeur pilote (10, 58) et un second distributeur pilote (60) comprenant chacun un boîtier commun (12, 52) dans lequel, dans le but de commander des liaisons de fluide sous pression, un obturateur respectif (26, 64) coopérant avec des corps de siège (18, 20, 68, 70) est guidé avec faculté de translation

(32, 34).

- 5. Ensemble de distributeur pilote selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'ensemble de distributeur (50) est réalisé sous forme de distributeur à impulsions dans lequel le distributeur pilote (48) sollicite par des impulsions de pression la chambre de commande (96) ou les chambres de commande (40, 100) en alternance via les canaux de commande (90b ou 90e). 5
- 6. Ensemble de distributeur pilote selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'ensemble distributeur (50) est réalisé sous forme de distributeur d'inversion susceptible d'être rappelé par le fluide sous pression et dans lequel le distributeur pilote (48) sollicite la chambre de commande (96) en permanence par une pression de commande, et en cas d'inversion, il sollicite les chambres de commande (40, 100) temporairement par une pression de commande. 15 20
- 7. Ensemble de distributeur pilote selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'ensemble distributeur (50) est réalisé sous forme de distributeur d'inversion susceptible d'être rappelé par voie mécanique, dans lequel la chambre de commande (96) est déchargée de pression et reçoit un ressort de compression (102) qui prend appui contre les deux petits pistons de commande (32, 82) et dont la force de compression s'oppose aux forces de pression engendrées par les chambres de commande (40, 100). 25 30
- 8. Ensemble de distributeur pilote selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** l'ensemble distributeur (50) permet de piloter un dispositif consommateur pneumatique à double effet. 35

40

45

50

55

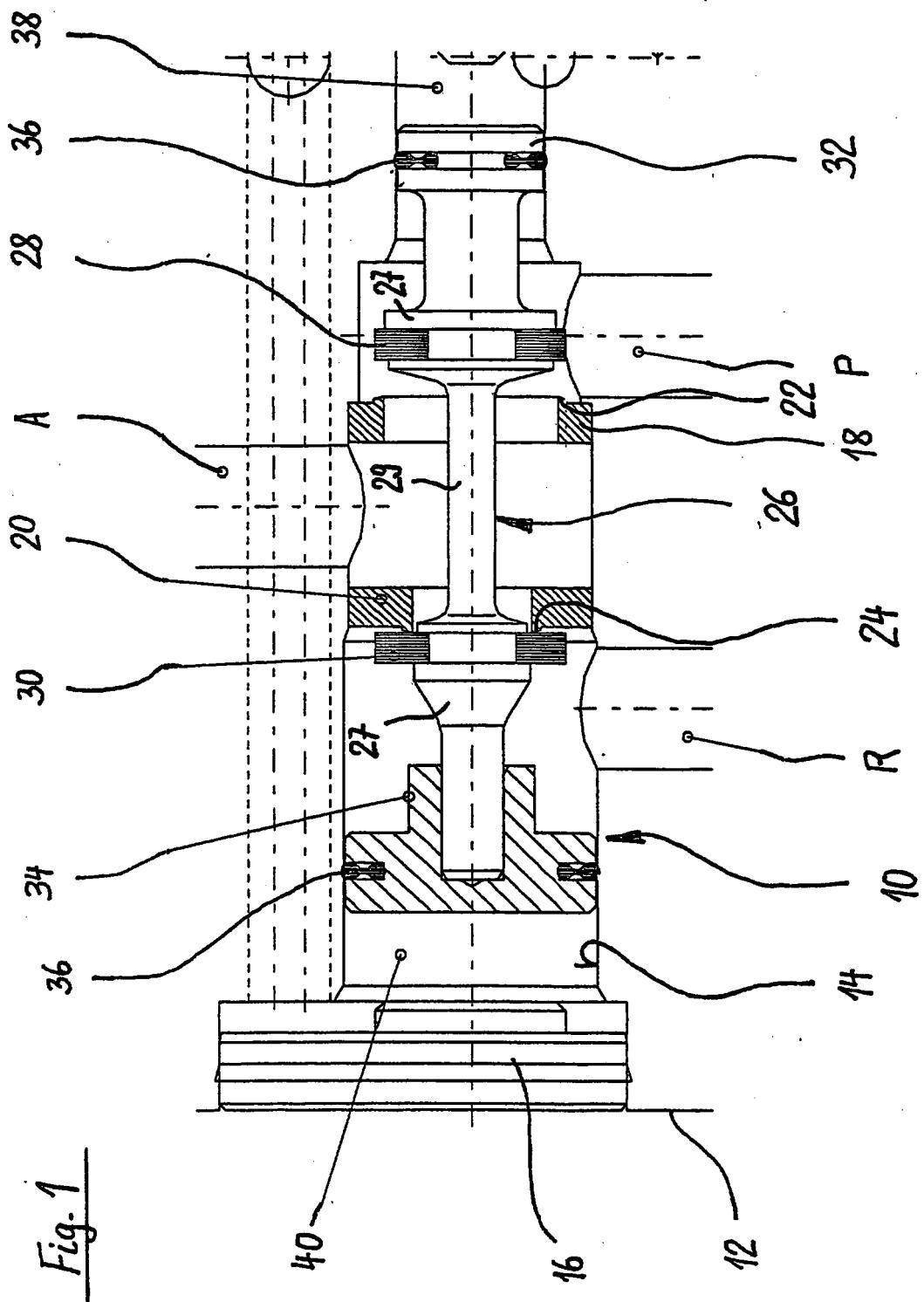


Fig. 1

