



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 102 13 397 B4 2005.04.14

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: 102 13 397.2

(51) Int Cl.⁷: F15B 13/08

(22) Anmelddetag: 26.03.2002

(43) Offenlegungstag: 23.10.2003

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 14.04.2005

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(71) Patentinhaber:

FESTO AG & Co., 73734 Esslingen, DE

(72) Erfinder:

Bogdanowicz, Grzegorz, 73760 Ostfildern, DE

(74) Vertreter:

Patentanwälte Magenbauer & Kollegen, 73730
Esslingen

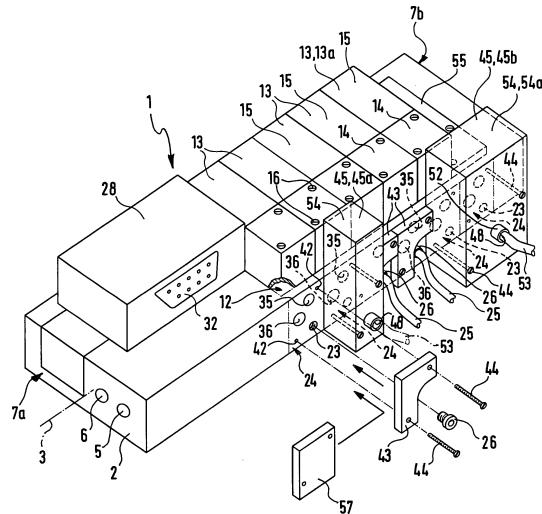
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 42 29 054 C2

US 47 26 393

(54) Bezeichnung: Ventilanordnung

(57) Hauptanspruch: Ventilanordnung, mit einem einen Speisekanal (5) und einen Abführkanal (6) für ein fluidisches Druckmittel aufweisenden Ventilträger (2), der mit mindestens einem elektrisch betätigbaren Steuerventil (13) ausgestattet ist, das in der Lage ist, einen ebenfalls im Ventilträger (2) verlaufenden Steuerkanal (22) wahlweise mit dem Speisekanal (5) oder dem Abführkanal (6) zu verbinden, wobei der Ventilträger (2) mindestens eine Anschlusszone (24) aufweist, in der sich zumindest ein Steuerkanalausgang (23) befindet, wobei die Anschlusszone (24) zur alternativen Ausstattung mit wenigstens zwei Installationsvarianten vorgesehen ist, von denen sich eine erste Installationsvariante durch den Anschluss einer vom Ventilträger (2) wegführenden Druckmittelleitung (25) an den Steuerkanalausgang (23) auszeichnet und eine zweite Installationsvariante den Anbau einer an den Steuerkanalausgang (23) anschließbaren und mindestens einen Arbeitskanal (47) aufweisenden Arbeitseinheit (45) vorsieht, dadurch gekennzeichnet, dass an der mindestens einen Anschlusszone (24) zusätzlich zu dem mindestens einen Steuerkanalausgang (23) die Kanalausgänge (35, 36) zweier zur Zufuhr und...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Ventilanordnung, mit einem einen Speisekanal und einen Abführkanal für ein fluidisches Druckmittel aufweisenden Ventilträger, der mit mindestens einem elektrisch betätigbaren Steuerventil ausgestattet ist, das in der Lage ist, einen ebenfalls im Ventilträger verlaufenden Steuerkanal wahlweise mit dem Speisekanal oder dem Abführkanal zu verbinden, wobei der Ventilträger mindestens eine Anschlusszone aufweist, in der sich zumindest ein Steuerkanalausgang des Steuerkanals befindet, wobei die Anschlusszone zur alternativen Ausstattung mit wenigstens zwei Installationsvarianten vorgesehen ist, von denen sich eine erste Installationsvariante durch den Anschluss einer vom Ventilträger wegführenden Druckmittelleitung an den Steuerkanalausgang auszeichnet und eine zweite Installationsvariante den Anbau einer an den Steuerkanalausgang anschließbaren und mindestens einen Arbeitskanal aufweisenden Arbeitseinheit vor sieht.

Stand der Technik

[0002] Eine aus der DE 42 29 054 C2 bekannte Ventilanordnung dieser Art beinhaltet einen sich aus mehreren aneinander gesetzten Segmenten zusammensetzenden Ventilträger, der mit mehreren elektrisch betätigbaren Steuerventilen in Gestalt von Elektromagnetventilen bestückt ist. Im Innern des Ventilträgers verlaufen unter anderem ein Speisekanal und zwei Abführkanäle, die ebenso zu den Bestückungsflächen für die Steuerventile ausmünden, wie jeweils zwei als Arbeitsleitungen bezeichnete Steuerkanäle. Die Steuerkanäle führen zu seitlich am Ventilträger vorgesehenen Anschlusszonen, wo sie mit entsprechenden Steuerkanalausgängen ausmünden. In die Steuerkanalausgänge sind Einsatzbuchsen eingesteckt, die den alternativen Anschluss von Fluidleitungen oder von Einzelbausteinen ermöglichen. Bei den Einzelbausteinen handelt es sich beispielsweise um Drosselrückschlagventile, um Druckindikatoren oder um Schnellentlüftungsventile.

[0003] Beim Einsatz von Ventilanordnungen auf dem Sektor der Pneumatik und Hydraulik sind häufig unterschiedliche Anforderungen hinsichtlich der zu steuernden Durchflusswerte anzutreffen. Gepaart ist diese Forderung in der Regel mit dem Bedürfnis nach entsprechend angepassten Abmessungen der Ventilanordnung. Sind nur geringe Durchflussraten zu beherrschen, genügen bereits kleine bauliche Abmessungen. Größere Durchflussraten lassen sich nur mit entsprechend größeren Ventildimensionen realisieren. Diese Anforderungen lassen sich mit der bekannten Ventilanordnung nicht erfüllen. Die maximalen Durchflusswerte ergeben sich hier in einer Installationsvariante, bei der das Druckmedium ungedrosselt in die direkt angeschlossenen Druckmittelleitun-

gen gelangt. Durch die Einzelbausteine, die zwischen die Steuerkanalanschlüsse des Ventilträgers und die Druckmittelleitungen zwischengeschaltet sind, lässt sich der Durchfluss lediglich reduzieren, eine Erhöhung ist nicht möglich. Die Ventilanordnung muss als grundsätzlich an die maximal geforderten Durchflusswerte angepasst werden, was relativ große Abmessungen zur Folge hat, die auch dann vorliegen, wenn im konkreten Einsatzfall ein nur geringer Durchfluss gefordert ist.

[0004] Der gleichen Problematik unterliegt auch die US 4,726,393, bei der auf einem plattenartigen Ventilträger mindestens ein elektrisch betätigbares Steuerventil und mindestens ein fluidisch betätigbares Verteilerventil angeordnet sind. Das Steuerventil beherrscht einen Steuerkanal kleinen Querschnittes, der zu dem Verteilerventil führt, das in Abhängigkeit von dem auf diese Weise zugeführten fluidischen Steuersignal die gewünschte Schaltstellung einnimmt. Das Verteilerventil ist von dem Steuerventil quasi vorgesteuert, so dass eine Art Relaisfunktion vorliegt, die die Steuerung größerer Fluidströme gestattet.

Aufgabenstellung

[0005] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Ventilanordnung zu schaffen, mit der sich bei kompakten Abmessungen unterschiedliche hohe Druckmittel-Durchflussraten steuern lassen.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe ist vorgesehen, dass an der mindestens einen Anschlusszone zusätzlich zu dem mindestens einen Steuerkanalausgang die Kanalausgänge zweier zur Zufuhr und Abfuhr von Druckmittel dienender Ventilträgerkanäle vorgesehen sind, wobei die in der zweiten Installationsvariante angebaute Arbeitseinheit zusätzlich mit den beiden Kanalausgängen der Ventilträgerkanäle verbunden ist und als fluidbetäigte Arbeitseinheit ausgebildet ist, die über an dem Steuerkanalausgang erzeugte fluidische Steuersignale betätigbar ist, um in dem Arbeitskanal eine von den angeschlossenen Ventilträgerkanälen abgeleitete Druckmittelströmung hervorzurufen.

[0007] Eine derartige Ventilanordnung ist äußerst flexibel hinsichtlich der zu steuernden Durchflussraten. Sind nur geringe Leistungen gefordert, kann bei einem Betrieb gemäß der ersten Installationsvariante der Steuerkanalausgang unmittelbar als Arbeitskanalausgang verwendet werden, an den sich eine Druckmittelleitung anschließen lässt, die zu einem anzusteuernden Verbraucher führt. In diesem Fall wird die gesamte fluidische Steuerungsaufgabe vom betreffenden Steuerventil erfüllt. Die an der zugeordneten Anschlusszone befindlichen weiteren Kanalausgänge der Ventilträgerkanäle werden nicht benötigt und werden, sofern es sich um druckführende Ka-

näle handelt, zweckmäßigerweise verschlossen. Sollen hingegen größere Durchflussraten gesteuert werden, kann an der Anschlusszone eine beispielsweise die Funktion eines Leistungsverstärkers übernehmende Arbeitseinheit installiert werden, wobei nun das zugeordnete Steuerventil die Betätigung der Arbeitseinheit steuert, bezüglich der das erforderliche Druckmedium über die Ventilträgerkanäle zugeführt und abgeführt wird, welche über entsprechend größere Querschnitte verfügen. Die auf diese Weise von der Arbeitseinheit hervorgerufene Druckmittelströmung lässt sich am Arbeitskanal der Arbeitseinheit abgreifen. Ein und dieselbe Ventilanordnung ermöglicht somit, in Abhängigkeit von der gewählten Installationsvariante an der Anschlusszone, eine direkte Ansteuerung durch das Steuerventil oder den Einsatz einer vorgesteuerten Arbeitseinheit.

[0008] Als Arbeitseinheit kommt beispielsweise ein fluidbetätigtes Verteilerventil zum Einsatz, dessen Schaltstellung durch das mit ihm in Wirkverbindung stehende Steuerventil vorgegeben werden kann. Möglich sind aber beispielsweise auch Vakuumanwendungen, wobei die Arbeitseinheit als Vakuumerzeugereinheit oder Vakuumverteilereinheit konzipiert sein kann.

[0009] Speziell wenn es sich bei der Arbeitseinheit um eine Vakuumverteilereinheit handelt, der über einen der Ventilträgerkanäle Vakuum zugeführt wird, das entsprechend der Schaltstellung am Arbeitskanal abgegriffen werden kann, empfiehlt es sich, die Ventilträgerkanäle mit im Ventilträger verlaufenden Betriebskanälen zu verknüpfen, die bezüglich des Speisekanals und des Abführkanals gesondert ausgebildet sind. Somit kann das Steuerventil in üblicher Weise mit unter Überdruck stehendem Druckmittel versorgt werden, während unabhängig davon eine Versorgung der Arbeitseinheiten mit Unterdruck gewährleistet ist. Eine solche gesonderte Kanalgestaltung ermöglicht im Übrigen auch den Betrieb mit unterschiedlich hohen Überdrücken.

[0010] Bevorzugt ist die Ventilanordnung mit einer Mehrzahl von Anschlusszonen ausgestattet, die zweckmäßigerweise in einer linearen Reihe aufeinanderfolgend am Ventilträger angeordnet sind. In diesem Zusammenhang kann der Ventilträger mit einer dieser Anzahl von Anschlusszonen entsprechenden Anzahl von Steuerventilen ausgestattet sein, so dass jeder Anschlusszone ein Steuerventil zugeordnet ist. Hier besteht aber auch die Möglichkeit, die Steuerventile lösbar an Bestückungsflächen des Ventilträgers zu montieren, wobei eine der Anzahl der Anschlusszonen entsprechende Anzahl von Bestückungsflächen vorhanden ist und wobei die Möglichkeit besteht, solche Steuerventile, die nicht benötigt werden, zu entfernen und, bei Bedarf, die dadurch freigelegte Bestückungsfläche durch ein Verschluss teil zu verschließen.

[0011] Die geschilderte Mehrfachanordnung eröffnet auch die Möglichkeit, eine Installationsvariante vorzusehen, die sich gleichzeitig an mehreren benachbarten Anschlusszonen installieren lässt. So kann bei einer bevorzugten Installationsvariante ein Verteilerventil vorgesehen sein, das gleichzeitig an zwei benachbarten Anschlusszonen montiert wird und mit den Kanalausgängen sämtlicher an den beiden Anschlusszonen ausmündender Ventilträgerkanäle kommuniziert. Auf diese Weise ist eine weitere Leistungserhöhung möglich, die größere Durchflussraten zulässt als ein nur an einer Anschlusszone montiertes Verteilerventil. Außerdem besteht hier zweckmäßigerweise die Möglichkeit, die Ansteuerung des größer dimensionierten Verteilerventils weiterhin durch nur ein Steuerventil zu bewerkstelligen, wobei das andere, im entsprechenden Raster liegende Steuerventil entfallen kann.

[0012] Der Ventilträger ist zweckmäßigerweise plattenartig mit Längsgestalt ausgebildet. Er kann in Längsrichtung durchgehend oder in einzelne Segmente unterteilt sein.

Ausführungsbeispiel

[0013] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

[0014] **Fig. 1** eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Ventilanordnung in perspektivischer Darstellung, wobei verschiedene Installationsvarianten illustriert sind,

[0015] **Fig. 2** die Ventilanordnung aus **Fig. 1** in schematischer, schaltbildartiger Darstellung und

[0016] **Fig. 3** einen Ausschnitt einer weiteren vor teilhaften Ausführungsform der Ventilanordnung in einer der **Fig. 2** entsprechenden Darstellungsweise.

[0017] Die in ihrer Gesamtheit mit Bezugsziffer 1 bezeichnete Ventilanordnung verfügt bei beiden Ausführungsbeispielen über einen zweckmäßigerweise platten- oder leistenähnlich gestalteten, länglichen Ventilträger 2. Bei dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** und 2 ist der Ventilträger 2 ein in Richtung seiner Längsachse 3 durchgehendes Bauteil. Alternativ kann aber auch eine segmentierte Bauform vorliegen, wie sie in **Fig. 3** exemplarisch gezeigt ist. Hier setzt sich der Ventilträger 2 aus einzelnen Ventilträger-Segmenten 4 zusammen, die in Richtung der Längsachse 3 aufeinanderfolgend angeordnet und aneinander angesetzt sind. Durch nicht näher dargestellte Befestigungsmittel sind sie, vorzugsweise in lösbarer Weise, miteinander verbunden.

[0018] Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich gleichzeitig auf beide Ausführungsformen, so-

fern im Einzelfall nichts anderes gesagt ist.

[0019] Im Innern des Ventilträgers **2** verlaufen ein Speisekanal **5** und ein Abführkanal **6**. Beide Kanäle durchziehen den Ventilträger **2** in Längsrichtung in zueinander paralleler Anordnung. Sie münden an einander entgegengesetzten Stirnflächen **7a**, **7b** des Ventilträgers **2** aus, wobei die der einen Stirnfläche **7a** zugeordneten Ausmündungen als Anschlussöffnungen gestaltet sind, die den Anschluss von nicht näher dargestellten Druckmittelleitungen ermöglichen. Über diese Druckmittelleitungen kann von einer Druckquelle P stammendes Druckmittel in den Speisekanal **5** eingespeist werden und kann verbrauchtes Druckmittel aus dem Abführkanal abgeführt werden. An den Abführkanal **6** ist nicht notwendigerweise eine Druckmittelleitung anzuschließen; möglich wäre auch beispielsweise das Anschließen eines Schalldämpfers. Letzteres insbesondere in dem bevorzugten Anwendungsfall der Ventilanordnung, bei dem diese mit Druckluft als Druckmittel betrieben wird.

[0020] Die Kanalausmündungen an der entgegengesetzten Stirnfläche **7b** sind durch Stopfen oder ähnliche Verschlussmittel **8** fluiddicht verschlossen. Alternativ kann aber auch hier die Zufuhr und Abfuhr des Druckmittels stattfinden.

[0021] An einer der längsseitigen Außenflächen des Ventilträgers **2** sind mehrere in Richtung der Längsachse **3** aufeinanderfolgende Bestückungsflächen **12** vorgesehen, an denen jeweils ein elektrisch betätigbares Steuerventil **13** lösbar montiert werden kann. Die Steuerventile **13** enthalten jeweils einen Ventileil **14** und einen elektrischen Antriebsteil **15**. Der Ventileil **14** hat ein nicht näher dargestelltes Ventilglied, das durch den Antriebsteil **15** in unterschiedlichen Schaltstellungen positioniert werden kann. Beim Ausführungsbeispiel handelt es sich um 3/2-Wegeventile in einer Ausgestaltung als Magnetventile mit elektromagnetischem Antriebsteil **15**. Alternative Antriebsteile **15** könnten beispielsweise auf piezoelektrischem Betätigungsprinzip beruhen.

[0022] Die Steuerventile **13** sind durch Schrauben **16** oder sonstige geeignete Befestigungsmittel am Ventilträger **2** fixiert. Sie sind dabei aufeinanderfolgend aufgereiht, wobei die Aufreihungsrichtung mit der Längsrichtung des Ventilträgers **2** zusammenfällt.

[0023] Der Speisekanal **5** verfügt im Innern des Ventilträgers **2** über Abzweigungen, die zu den einzelnen Bestückungsflächen **12** führen. Auf diese Weise mündet jeder Speisekanal **5** an jeder Bestückungsfläche **12** mit einem Speisekanalausgang **17** aus. Vergleichbare Abzweigungen besitzt auch der Abführkanal **6**, der folglich mit je einem Abführkanalausgang **18** ebenfalls zu jeder Bestückungsfläche **12** ausmündet.

[0024] Im Innern des Ventilträgers **2** verläuft des Weiteren eine der Anzahl der Bestückungsflächen **12** entsprechende Anzahl von Steuerkanälen **22**. Von jeder Bestückungsfläche **12** geht einer dieser Steuerkanäle **22** aus und mündet andernends mit einem Steuerkanalausgang **23** an einer längsseitigen Außenfläche des Ventilträgers **2** aus. Bevorzugt schließt sich diejenige Außenfläche, die die Steuerkanalausgänge **23** aufweist, unmittelbar an die die Bestückungsflächen **12** aufweisende Außenfläche an, wobei sie rechtwinklig zu dieser verläuft. Beim Ausführungsbeispiel liegen die Bestückungsflächen **12** an einer der beiden größerflächigen Außenflächen des plattenartigen Ventilträgers **2**, während die Steuerkanalausgänge **23** an einer der beiden schmäleren längsseitigen Außenflächen vorgesehen sind.

[0025] Jeder Steuerkanalausgang **23** liegt in einem als Anschlusszone **24** bezeichneten Außenflächenbereich des Ventilträgers **2**. Auf diese Weise findet sich außen am Ventilträger **2** eine Mehrzahl von Anschlusszonen **24**, in denen sich jeweils einer der Steuerkanalausgänge **23** befindet. Bevorzugt sind die Anschlusszonen **24** in Längsrichtung des Ventilträgers **2** aufeinanderfolgend angeordnet, wobei zweckmäßigerverweise jeweils eine Anschlusszone **24** auf gleicher axialer Höhe mit einer Bestückungsfläche **12** bzw. einem Steuerventil **13** liegt.

[0026] Die Steuerkanalausgänge **23** sind dahingehend gestaltet, dass sie bei Bedarf jeweils den lösbaran Anschluss einer Druckmittelleitung **25** ermöglichen. Beispielsweise verfügen die Steuerkanalausgänge **23** über ein Innengewinde, an dem sich ein Anschlussstück **26** fixieren lässt, an dem seinerseits, durch einen Steckvorgang, eine Druckmittelleitung unter Abdichtung lösbar festgelegt werden kann. Die Anschlussstücke können so genannte "Push-Pull"-Bauformen sein. Es besteht auch die Möglichkeit, die Steuerkanalausgänge **23** so auszubilden, dass ein Anschlussstück **26** durch Einstechen und/oder Einpressen bei Bedarf fixiert werden kann.

[0027] Die angeschlossene Druckmittelleitung **25** kann zu einem zu betätigenden Verbraucher führen, beispielsweise zu einem durch Fluidkraft betätigbaren Antrieb.

[0028] Derart ausgestattet können die Steuerventile **13**, jeweils getrennt voneinander, durch elektrische Betätigungssignale so geschaltet werden, dass sie wahlweise eine von zwei möglichen Schaltstellungen einnehmen. In der einen Schaltstellung steht der Speisekanal **5** mit dem Steuerkanal **22** in Verbindung, während gleichzeitig der Abführkanal **6** abgetrennt ist. Das Druckmittel aus dem Speisekanal **5** wird dann über den Steuerkanal **22** und den Steuerkanalausgang **23** zur angeschlossenen Druckmittelleitung **25** und damit unmittelbar zum angeschlossenen Verbraucher ausgegeben.

[0029] In der anderen Schaltstellung ist der Speisekanal **5** abgetrennt und der Steuerkanal **22** steht mit dem Abführkanal **6** in Verbindung, so dass das Druckmittel vom Verbraucher über die angeschlossene Druckmittelleitung **25** zurückströmen und über den Abführkanal **6** abgeführt werden kann.

[0030] Bei einer solchen Betriebsweise arbeitet das Steuerventil **13** unmittelbar als Hauptventil.

[0031] Die elektrischen Betätigungssignale werden den elektrischen Antriebsteilen **15** der Steuerventile **13** durch elektrische Leiter **27** zugeführt, die zweckmäßigerweise im Innern des Ventilträgers **2** verlaufen und von einer Steuerelektronik **28** ausgehen, in der die Betätigungssignale erzeugt oder verarbeitet werden. Die Steuerelektronik **28** ist zweckmäßigerweise an dem Ventilträger **2** angeordnet und kann über Steckverbindungsmittel **32** verfügen, die über nicht gezeigte Kabel einen Anschluss an eine übergeordnete Steuereinrichtung oder eine Busvernetzung ermöglichen. Die Steuerelektronik **28** kann von einer Feldbusstation gebildet sein oder eine solche zumindest enthalten.

[0032] Die Kontaktierung der elektrischen Antriebsteile **15** geschieht zweckmäßigerweise durch lösbare Kontaktverbindungen, beispielsweise Steckverbindungen.

[0033] Im Übrigen wäre es auch möglich, anstelle der geschilderten elektrischen Verkettung der Steuerventile **13** auch elektrische Einzelanschlüsse der einzelnen Steuerventile **13** vorzunehmen.

[0034] Zusätzlich zu den bereits erwähnten Kanälen verlaufen im Innern des Ventilträgers **2** mehrere weitere Kanäle, die als Ventilträgerkanäle **33, 34** bezeichnet seien. Beim Ausführungsbeispiel sind die Ventilträgerkanäle **33, 34** jeder Anschlusszone **24** paarweise zugeordnet, wobei im Folgenden pro Anschlusszone **24** von einem ersten und einem zweiten Ventilträgerkanal **33, 34** die Rede sein wird.

[0035] Die ersten und zweiten Ventilträgerkanäle **33, 34** münden jeweils einerseits über erste bzw. zweite Kanalausgänge **35, 36** an der zugeordneten Anschlusszone **24** aus. Beim Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** und **2** ist das entgegengesetzte Ende des ersten Ventilträgerkanals **33** im Innern des Ventilträgers **2** an den Speisekanal **5** angeschlossen (Anschlussstelle **37a**) und das entgegengesetzte Ende des zweiten Ventilträgerkanals **34** kommuniziert an einer Anschlussstelle **37b** mit dem Abführkanal **6**. Somit kann über die Ventilträgerkanäle **33, 34** Druckmittel zur betreffenden Anschlusszone **24** zugeführt bzw. von dieser abgeführt werden.

[0036] Der gleiche Effekt ergibt sich bei der Ausführungsform gemäß **Fig. 3**, jedoch mit einer etwas ab-

gewandelten Konstruktion. Hier verlaufen im Innern des Ventilträgers **2**, zusätzlich zum Speisekanal **5** und zum Abführkanal **6**, zwei bezüglich diesen Kanälen gesonderte Fluidkanäle, die zur besseren Unterscheidung als erster und zweiter Betriebskanal **38, 39** bezeichnet seien. Sie erstrecken sich zweckmäßigerweise parallel zum Speisekanal **5** und Abführkanal **6**. Der erste Betriebskanal **38** wird bei dem in **Fig. 3** gezeigten Ausführungsbeispiel als weiterer Speisekanal eingesetzt, der über eine stirnseitige Anschlussöffnung des Ventilträgers **2** mit einer Druckquelle P_B verbindbar ist, um unter einem bestimmten Druck stehendes Druckmittel einzuspeisen. Vergleichbar dem Abführkanal **6** bildet der zweite Betriebskanal **39** einen weiteren Abführkanal, über den zurückkommendes Druckmittel abgeführt werden kann, was durch R_B angedeutet ist.

[0037] Bei dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 3** ist nun der erste Ventilträgerkanal **33** nicht an den Speisekanal **5**, sondern an den ersten Betriebskanal **38** angeschlossen. Entsprechend erfolgt eine Verbindung des zweiten Ventilträgerkanals **34** mit dem zweiten Betriebskanal **39**. Somit besteht wiederum die Möglichkeit, Druckmittel zu den einzelnen Anschlusszonen **24** zuzuführen bzw. von diesen abzuführen, nunmehr allerdings unabhängig von den Druckverhältnissen im Speisekanal **5** und Abführkanal **6**. Man kann also insbesondere Druckverhältnisse zur Verfügung stellen, die von denjenigen des Speisekanals **5** abweichen und entweder höher oder niedriger sind.

[0038] Alles in allem ist somit jede Anschlusszone **24** beim Ausführungsbeispiel mit einem Steuerkanalausgang **23** eines Steuerkanals **22** und mit den beiden Kanalausgängen **35, 36** zweier Ventilträgerkanäle **33, 34** ausgestattet. Zusätzlich sind jeder Anschlusszone **24** Befestigungsmittel **42** zugeordnet, die es ermöglichen, noch zu erläuternde Komponenten, die an die Anschlusszone **24** angesetzt sind, dort zu fixieren.

[0039] Auf Grund der geschilderten fluidtechnischen Ausstattung kann die Ventilanordnung **1** sehr variabel betrieben werden. Die Variabilität resultiert aus den unterschiedlichen Ausstattungsmöglichkeiten der einzelnen Anschlusszonen **24**. Hier sind, dem Anwendungszweck entsprechend, mehrere alternative Ausstattungen möglich. Die unterschiedlichen Ausstattungsmaßnahmen seien hier als Installationsvarianten bezeichnet, von denen wenigstens zwei vorgesehen sind, wobei die beispielsgemäße Ventilanordnung jedoch über eine noch größere Anzahl verschiedener Installationsvarianten verfügt.

[0040] Die erste Installationsvariante ist oben bereits angesprochen worden. Sie besteht im Anschluss einer vom Ventilträger **2** wegführenden Druckmittelleitung **25** an einem der Steuerkanalaus-

gänge **23** der betreffenden Anschlusszone **24**.

[0041] Im Falle der **Fig. 1** und **2** ist es allerdings zweckmäßig, in der ersten Installationsvariante zusätzlich ein Verschließen der Kanalausgänge **35, 36** der beiden an der zugeordneten Anschlusszone **24** ausmündenden Ventilträgerkanäle **33, 34** vorzusehen. Dadurch wird ein Ausströmen von Druckmittel aus dem angeschlossenen Speisekanal **5** verhindert und ebenso ein Austritt von Druckmittel, das über den Abführkanal **6**, von etwaigen anderen Anschlusszonen **24** her, abströmt.

[0042] Zum Verschließen der beiden Kanalausgänge **35, 36**, ohne Behinderung des Zuganges zum benachbarten Steuerkanalausgang **23**, ist beim Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 1** und **2** ein zweckmäßigerweise plattenartig gestaltetes Verschlussteil **43** vorgesehen, das sich unter Überdeckung der Kanalausgänge **35, 36** und unter Freilassung des Steuerkanalausgangs **23** an die Anschlusszone **24** unter Abdichtung ansetzen und befestigen lässt. Zur Befestigung können weitere Befestigungsmittel **44**, beispielsweise Schrauben, vorgesehen sein, die sich mit den der Anschlusszone **24** zugeordneten Befestigungsmitteln **42**, beispielsweise Gewindebohrungen, in Eingriff bringen lassen.

[0043] Alternativ bestünde auch die Möglichkeit, die Kanalausgänge **35, 36** durch einzelne, gesonderte Verschlussstopfen abzusperren.

[0044] Eine vergleichbare Verschlussmaßnahme empfiehlt sich auch bei der Bauform gemäß **Fig. 3**. Sie kann jedoch entfallen, wenn die beiden Betriebskanäle **38, 39** nicht betrieben werden. Dies ist dann der Fall, wenn bei allen Anschlusszonen **24** die erste Installationsvariante vorgesehen ist und folglich keiner der Kanalausgänge **35, 36** mit Druckmittel versorgt werden muss.

[0045] Bei einer alternativen, zweiten Installationsvariante ist an der betreffenden Anschlusszone **24** der Anbau einer fluidbetätigten Arbeitseinheit **45** vorgesehen. Sie verfügt über interne Fluidkanäle **46**, die im montierten Zustand der Arbeitseinheit **45** in einer gewünschten Zuordnung mit den ersten und zweiten Kanalausgängen **35, 36** sowie dem Steuerkanalausgang **23** der betreffenden Anschlusszone **24** kommunizieren.

[0046] Im Rahmen der zweiten Installationsvariante besteht die Möglichkeit, eine lediglich an einer Anschlusszone **24** montierte Arbeitseinheit **45** vorzusehen, wie sie in **Fig. 1** und **2** unter Bezugsziffer **45a** gezeigt ist. Alternativ kann auch eine größer bauende Arbeitseinheit **45, 45b** vorgesehen werden, die im montierten Zustand gleichzeitig mehrere unmittelbar benachbarte Anschlusszonen **24** ganz oder teilweise überdeckt. Beim Ausführungsbeispiel ist diesbezüg-

lich eine Arbeitseinheit **45, 45b** vorgesehen, die gleichzeitig an zwei benachbarten Anschlusszonen **24** montiert ist. Diese Arbeitseinheit **45, 45b** ist quasi im "doppelten Raster" angebaut.

[0047] Die Arbeitseinheiten **45** sind für fluidische Betätigung ausgelegt und werden durch fluidische Steuersignale betätigt, die an dem mit ihnen kommunizierenden Steuerkanalausgang **23** durch entsprechende Aktivierung des zugehörigen Steuerventils **13** hervorgerufen werden. Der Betriebszustand der Arbeitseinheiten **45** wird also durch das zugeordnete Steuerventil **13** vorgegeben.

[0048] Jede Arbeitseinheit **45** enthält mindestens einen Arbeitskanal **47**. Dieser ist beim Ausführungsbeispiel so angeordnet, dass er an einem von außen her zugänglichen Arbeitskanalausgang **48** abgegriffen werden kann. Beim Ausführungsbeispiel ist der Arbeitskanalausgang **48** exemplarisch mit Anschlussmitteln **52** ausgestattet, die ein lösbares Anschließen einer zu einem Verbraucher führenden Druckmittelleitung **53** gestatten. Die Anschlussmittel **52** sind insbesondere jeweils von einem Anschlussstück gebildet, an dem die Druckmittelleitung **53** durch eine Steckverbindung unter Abdichtung lösbar festgelegt werden kann.

[0049] In dem Arbeitskanal **47** kann, entsprechend dem Betätigungszustand des zugeordneten Steuerventils **13**, eine von den Ventilträgerkanälen **33, 34** abgeleitete Druckmittelströmung hervorgerufen werden. Die Art und Weise, wie diese Druckmittelströmung hervorgerufen wird, hängt von der jeweils verwendeten Bauform der Arbeitseinheit **45** ab.

[0050] Die Ausführungsbeispiele zeigen unter anderem Arbeitseinheiten **45**, die jeweils von einem fluidbetätigten Verteilerventil **54** gebildet sind.

[0051] Das Verteilerventil **54** hat zweckmäßigerweise mindestens ein bewegliches Ventilglied, vorzugsweise einen Ventschieber, dem mindestens eine Beaufschlagungsfläche zugeordnet ist. Wird die Beaufschlagungsfläche mit Druckmittel aus dem zugeordneten Steuerkanal **22** beaufschlagt, schaltet das Verteilerventil **54** um. Die Rückstellung kann beispielsweise durch Federkraft erfolgen und dadurch ausgelöst werden, dass man den Steuerkanal **22** durch entsprechendes Umschalten des zugeordneten Steuerventils **13** entlüftet. Bei einer bevorzugten Bauform sind die Verteilerventile **54** als 3/2-Wegeventile ausgebildet.

[0052] Es ist auf diese Weise möglich, im Rahmen der zweiten Installationsvariante eine vorgesteuerte Betätigung der vorhandenen Verteilerventile **54** vorzunehmen. In Abhängigkeit von dem durch das Steuerventil **13** vorgegebenen Betätigungszustand sorgt das Verteilerventil **54** für eine Druckmittelverbindung

zwischen seinem Arbeitskanal **47** und dem mit einem Speisekanal verbundenen ersten Ventilträgerkanal **33**, oder für eine Unterbrechung dieser Verbindung, bei gleichzeitiger Verknüpfung des Arbeitskanals **47** mit dem zweiten Ventilträgerkanal **34**.

[0053] Im Vergleich zur ersten Installationsvariante kann ein angeschlossener Verbraucher somit mit höherem Druckmitteldurchsatz versorgt werden.

[0054] Innerhalb der zweiten Installationsvariante ist eine nochmalige Leistungserhöhung möglich, wenn das Verteilerventil **54** – wie bei **54a** gezeigt – größer dimensioniert und gleichzeitig an zwei benachbarte Anschlusszonen **24** angesetzt wird. Zur Befestigung können wiederum, wie bei sämtlichen Arbeitseinheiten **45**, die schon erwähnten weiteren Befestigungsmittel **44** in Verbindung mit den ventilträgerseitigen Befestigungsmitteln **42** verwendet werden. Im Rahmen einer solchen Doppelbelegung besteht die aus dem Schaltbild der **Fig. 2** hervorgehende Möglichkeit, die einander entsprechenden Ventilträgerkanäle **33, 34** parallel zuschalten und, in Verbindung mit größer dimensionierten Verteilerventilkänen, höhere Fluiddurchsätze zur Verfügung zu stellen.

[0055] Sofern weiterhin, wie abgebildet, ein Verteilerventil **54** mit Federrückstellung eingesetzt wird, genügt zur Betätigung ein einziges Steuerventil **13, 13a**. Dessen Steuerkanal **22, 22a** kommuniziert funktionswirksam in der oben schon geschilderten Weise mit dem Verteilerventil **54, 54a**. Das nicht benötigte zweite Steuerventil kann entfernt werden, wobei an seiner Stelle zweckmäßigerweise ein beispielsweise plattenartiges Verschlussteil **55** an der entsprechenden Bestückungsfläche montiert wird, das die an der Bestückungsfläche ausmündenden Fluidkanäle dicht verschließt. Zusätzlich kann das Verschlussteil **55** auch eventuell freiliegende Kontaktmittel der elektrischen Leiter **27** abdecken.

[0056] Es versteht sich, dass bei einem in doppeltwirkender Betriebsweise betätigbaren Verteilerventil **54** durchaus beide zugeordneten Bestückungsflächen **12** mit jeweils einem Steuerventil **13** bestückt sein können, die dann jeweils für ein Umschalten des Ventilgliedes in die eine bzw. andere Richtung verantwortlich sind.

[0057] Bei Bedarf kann das Verteilerventil beispielsweise auch als 4/2-Wegeventil realisiert werden.

[0058] Als Arbeitseinheit **45** kann jeweils auch eine Vakuumseinheit **56** vorgesehen sein, wie sie in **Fig. 3** strichpunktiert bei **56** angedeutet ist. Sie ist dahingehend aufgebaut, dass an ihrem Arbeitskanalausgang **48**, bei entsprechendem Betätigzustand, ein Unterdruck abgreifbar ist. Dieser Unterdruck kann dann beispielsweise im Zusammenhang mit einem über

eine Druckmittelleitung **53** angeschlossenen Sauggreifer eingesetzt werden, um Gegenstände festzuhalten und/oder zu transportieren.

[0059] Die Vakuumseinheit **56** kann eine Vakuumzeugereinheit sein, die mindestens eine Ejektoreinrichtung beinhaltet, die auf Basis des über den ersten Ventilträgerkanal **33** eingespeisten Druckmittels einen Absaugeffekt hervorruft. Alternativ besteht aber auch die Möglichkeit, die Vakuumseinheit als Vakuumverteilereinheit auszuführen, die vergleichbar einem Ventilverteiler arbeitet und die über wenigstens einen Ventilträgerkanal mit Vakuum beaufschlagt wird, das dann, bei entsprechendem Betätigzustand, an den Arbeitskanalausgang **48** gelegt werden kann.

[0060] Bei der letztgenannten Variante empfiehlt sich ein Kanalaufbau des Ventilträgers **2**, wie er bei der Ausführungsform gemäß **Fig. 3** gezeigt ist, die über getrennt vom Speisekanal **5** und Abführkanal **6** ausgebildete Betriebskanäle **38, 39** verfügt. Einer dieser Betriebskanäle kann hier das Vakuum liefern.

[0061] Ist eine Vakuumseinheit **56** im doppelten Raster ausgeführt, belegt also gleichzeitig zwei Anschlusszonen **24**, kann eines der zugeordneten Steuerventile **13** zur Steuerung der Vakuumbeaufschlagung und das andere Steuerventil **13** zur Aufgabe eines so genannten Abwurfimpulses herangezogen werden. Der Abwurfimpuls bewirkt ein Belüften mit atmosphärischem Druck oder Überdruck des Arbeitskanals **47**, um den Unterdruck rasch abzubauen, so dass ein an einem Sauggreifer anhaftender Gegenstand abgelegt wird.

[0062] In **Fig. 1** ist noch eine weitere, ebenfalls alternativ realisierbare dritte Installationsvariante gezeigt. Sie zeichnet sich durch Verschlussmittel **57** aus, die an wenigstens einer Anschlusszone **24** installierbar sind, um sämtliche an dieser Anschlusszone **24** vorgesehenen Kanalausgänge dicht zu verschließen. Nicht benötigte Anschlusszonen **24** können auf diese Weise deaktiviert werden. Bei den Verschlussmitteln **57** handelt es sich zweckmäßigerweise um eine Verschlussplatte. Die Verschlussmittel **57** können größtmäßig so ausgeführt sein, dass sie entweder jeweils nur eine Anschlusszone **24** oder gleichzeitig mehrere benachbarte Anschlusszonen **24** verschließen. Zur Befestigung können wiederum weitere Befestigungsmittel **44** der oben geschilderten Art eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Ventilanordnung, mit einem einen Speisekanal (**5**) und einen Abführkanal (**6**) für ein fluidisches Druckmittel aufweisenden Ventilträger (**2**), der mit mindestens einem elektrisch betätigbaren Steuerventil (**13**) ausgestattet ist, das in der Lage ist, einen ebenfalls im Ventilträger (**2**) verlaufenden Steuerka-

nal (22) wahlweise mit dem Speisekanal (5) oder dem Abführkanal (6) zu verbinden, wobei der Ventilträger (2) mindestens eine Anschlusszone (24) aufweist, in der sich zumindest ein Steuerkanalausgang (23) des Steuerkanals (22) befindet, wobei die Anschlusszone (24) zur alternativen Ausstattung mit wenigstens zwei Installationsvarianten vorgesehen ist, von denen sich eine erste Installationsvariante durch den Anschluss einer vom Ventilträger (2) wegführenden Druckmittelleitung (25) an den Steuerkanalausgang (23) auszeichnet und eine zweite Installationsvariante den Anbau einer an den Steuerkanalausgang (23) anschließbaren und mindestens einen Arbeitskanal (47) aufweisenden Arbeitseinheit (45) vorsieht, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der mindestens einen Anschlusszone (24) zusätzlich zu dem mindestens einen Steuerkanalausgang (23) die Kanalausgänge (35, 36) zweier zur Zufuhr und Abfuhr von Druckmittel dienender Ventilträgerkanäle (33, 34) vorgesehen sind, wobei die in der zweiten Installationsvariante angebaute Arbeitseinheit (45) zusätzlich mit den beiden Kanalausgängen (35, 36) der Ventilträgerkanäle (33, 34) verbunden ist und als fluidbetätigte Arbeitseinheit ausgebildet ist, die über an dem Steuerkanalausgang (23) erzeugte fluidische Steuersignale fluidisch betätigbar ist, um in dem Arbeitskanal (47) eine von den angeschlossenen Ventilträgerkanälen (33, 34) abgeleitete Druckmittelströmung hervorzurufen.

2. Ventilanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der ersten Installationsvariante an dem Steuerkanalausgang (23) ein Anschlussstück (26) fixiert ist, das einen lösbar Anschluss einer Druckmittelleitung (53), zweckmäßigerweise durch einen Steckvorgang, ermöglicht.

3. Ventilanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in der ersten Installationsvariante einzelne Verschlussstopfen oder ein gemeinsames, zweckmäßigerweise plattenförmiges, Verschlussstück (43) zum Verschließen der Kanalausgänge (35, 36) der Ventilträgerkanäle (33, 34) an der betreffenden Anschlusszone (24) vorgesehen sind bzw. ist.

4. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlusszone (24) zur alternativen Ausstattung mit einer dritten Installationsvariante ausgebildet ist, die sich durch Verschlussmittel (57) zum Verschließen sämtlicher an der betreffenden Anschlusszone (24) vorgesehener Kanalausgänge (23, 33, 34) auszeichnet, wobei die Verschlussmittel (57) zweckmäßigerweise von einer lösbar anbaubaren Verschlussplatte gebildet sind.

5. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Arbeitskanal (47) der Arbeitseinheit (45) einen

Arbeitskanalausgang (48) aufweist, an dem Anschlussmittel (52) vorgesehen sind, die ein lösbares Anschließen einer zu einem Verbraucher führbaren Druckmittelleitung (53) gestatten.

6. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei mindestens einem Steuerventil (13) um ein 3/2-Wegeventil handelt.

7. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Arbeitseinheit (45) von einem fluidbetätigten Verteilerventil (54) gebildet ist, das zweckmäßigerweise geeignet ist, um in Abhängigkeit vom Betätigungszustand eine Druckmittelverbindung zwischen einerseits dem Arbeitskanal (47) und andererseits je einem der beiden Ventilträgerkanäle (33, 34) vorzugeben.

8. Ventilanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Verteilerventil (54) als 3/2-Wegeventil ausgebildet ist.

9. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Arbeitseinheit (45) eine als Vakuumzeugereinheit oder Vakuumverteilereinheit ausgebildete Vakuumeinheit (56) ist.

10. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass von den beiden an einer jeweiligen Anschlusszone (24) ausmündenden Ventilträgerkanälen (33, 34) der jeweils eine mit dem Speisekanal (5) und der jeweils andere mit dem Abführkanal (6) verbunden ist.

11. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Ventilträger (2) zwei bezüglich des Speisekanals (5) und des Abführkanals (6) gesonderte Betriebskanäle (38, 39) verlaufen, die jeweils mit einem der beiden an einer jeweiligen Anschlusszone (24) ausmündenden Ventilträgerkanälen (33, 34) verbunden sind.

12. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein jeweiliges Steuerventil (13) an einer außen am Ventilträger (2) vorgesehenen Bestückungsfläche (12) montierbar ist, an der zweckmäßigerweise sowohl der zugeordnete Steuerkanal (22) als auch die zugeordneten Speise- und Abführkanäle (5, 6) ausmünden.

13. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, gekennzeichnet durch eine Mehrzahl von Anschlusszonen (24) an dem Ventilträger (2), die wahlweise mit gleichen oder unterschiedlichen Installationsvarianten ausgestattet werden können.

14. Ventilanordnung nach Anspruch 13, dadurch

gekennzeichnet, dass die Anschlusszonen (24) in einer linearen Reihe aufeinanderfolgend am Ventilträger (2) vorgesehen sind.

15. Ventilanordnung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass mehreren, und zweckmäßigerweise sämtlichen Anschlusszonen (24) an dem Ventilträger (2) jeweils ein eigenes Steuerventil (13) zugeordnet ist.

16. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, gekennzeichnet durch eine der Anzahl von Anschlusszonen (24) entsprechende Anzahl von Bestückungsflächen (12), die zweckmäßigerweise jeweils nach Bedarf mit einem Steuerventil (13) oder mit einem die an der Bestückungsfläche (12) ausmündenden Kanäle verschließenden Verschlussteil (55) bestückbar sind.

17. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Installationsvariante ausgebildet ist, um gleichzeitig an mehreren, zweckmäßigerweise zwei, benachbarten Anschlusszonen (24) installierbar zu sein.

18. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Installationsvariante eine fluidbetätigte Arbeitseinheit (45, 45b) aufweist, die durch mit am Ventilträger (2) vorgesehenen Befestigungsmitteln (42) zusammenarbeitende weitere Befestigungsmittel (44) gleichzeitig an zwei benachbarten Anschlusszonen (24) montiert ist.

19. Ventilanordnung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Arbeitseinheit (45), je nach Ausgestaltung, durch lediglich ein Steuerventil (13) oder durch beide zugeordnete Steuerventile (13) betätigbar ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

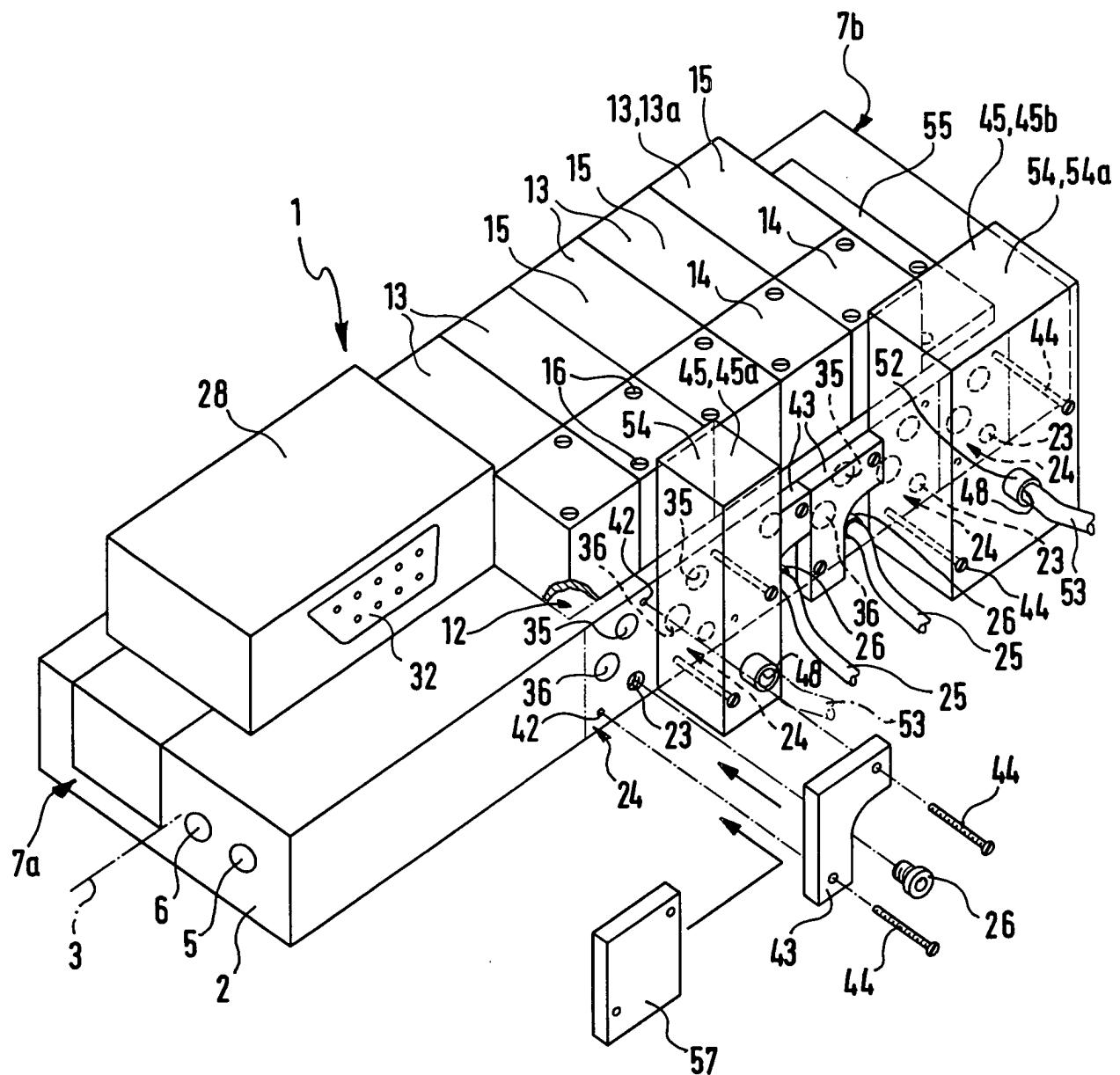


Fig. 1

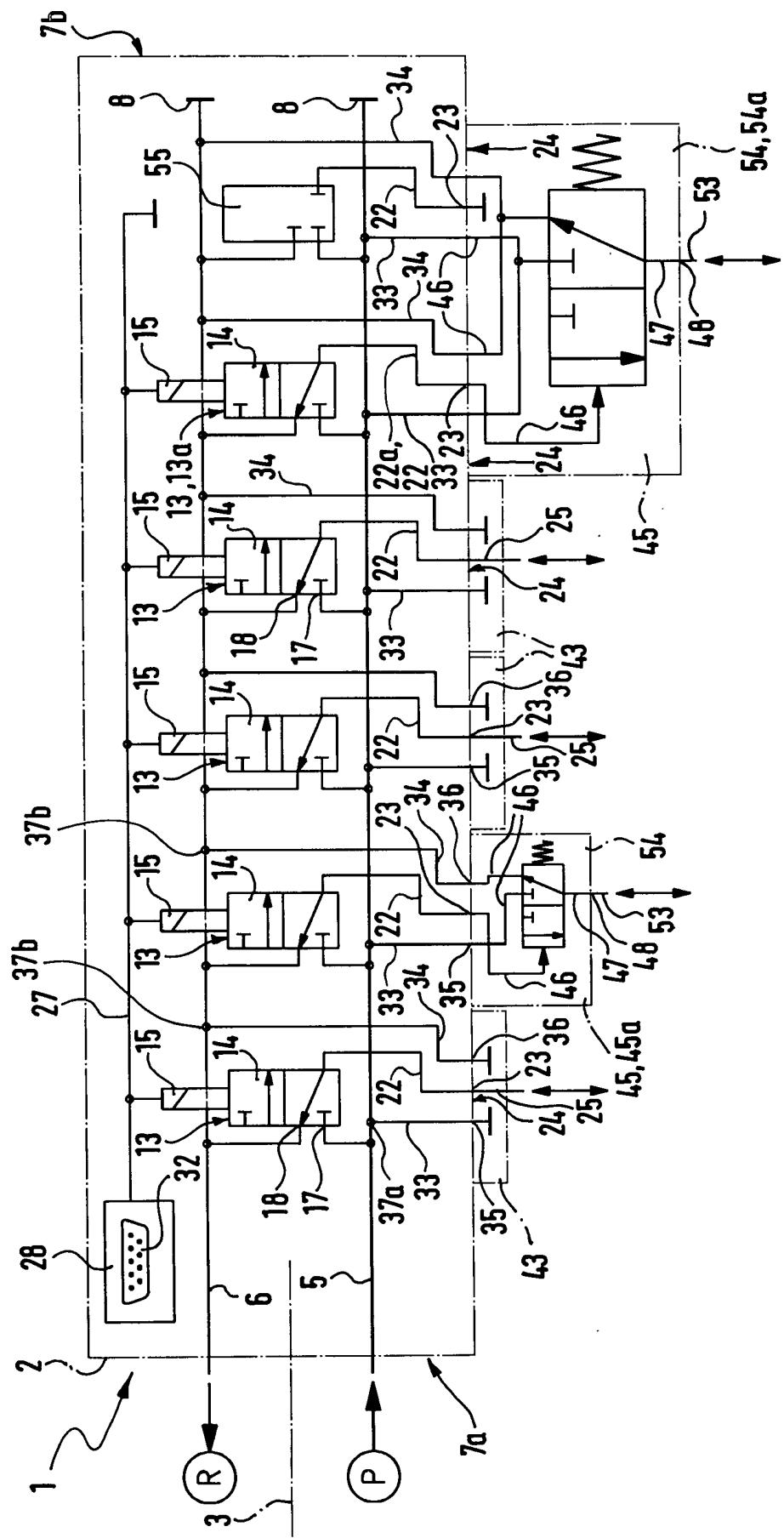


Fig. 2

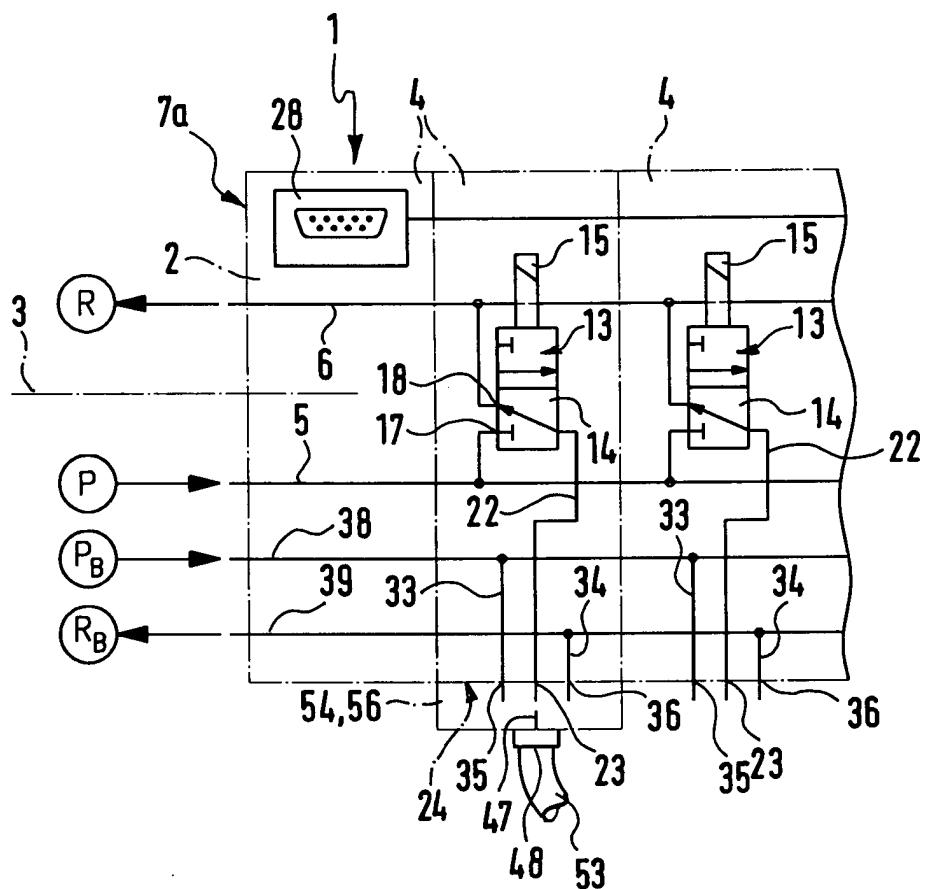


Fig. 3