

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 678 676 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **95104163.1**

(51) Int. Cl.⁶: **F15B 15/00**

(22) Anmeldetag: **22.03.95**

(30) Priorität: **20.04.94 DE 4413657**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.10.95 Patentblatt 95/43

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR IT

(71) Anmelder: **Festo KG**
Ruiter Strasse 82
D-73734 Esslingen (DE)

(72) Erfinder: **Stoll, Kurt, Dipl.Ing. Dr.**
Lenzhalde 72

D-73732 Esslingen (DE)
Erfinder: **Rüdle, Manfred, Dipl.-Ing.**
Ermsweg 10
D-73734 Esslingen (DE)

(74) Vertreter: **Abel, Martin, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Dipl.-Ing. R. Magenbauer
Dipl.-Phys. Dr. O. Reimold
Dipl.-Phys. Dr. H. Vetter
Dipl.-Ing. M.
Abel
Hölderlinweg 58
D-73728 Esslingen (DE)

(54) Ventilanordnung.

(57) Es wird eine Ventilanordnung vorgeschlagen, die eine Grundplatte (7) mit Ventilkämen (14), ein Hauptventil (5) und Vorsteuerventile (6) mit Betätigungseinheiten (38) aufweist. Um eine kompakte Anordnung zu erzielen, bildet die Grundplatte (7) das Gehäuse des Hauptventils (5) und enthält eine Schieberaufnahme (8) mit zugehörigem Ventilschieber (12). Die Grundplatte (7) ist in ein Zentralteil (24) und zwei an dessen einander entgegengesetzte

Stirnseiten (26) angesetzte Abschlußteile (25) unterteilt, die jeweils sowohl einen stirnseitigen Deckel für die Schieberaufnahme (8) als auch einen Schenkel (28) bilden, der einen Einbauraum (33) für die Betätigungseinheiten (38) begrenzt. Bei abgenommenen Abschlußteilen (25) lassen sich die Betätigungseinheiten (38) und der Ventilschieber (12) sehr einfach montieren.

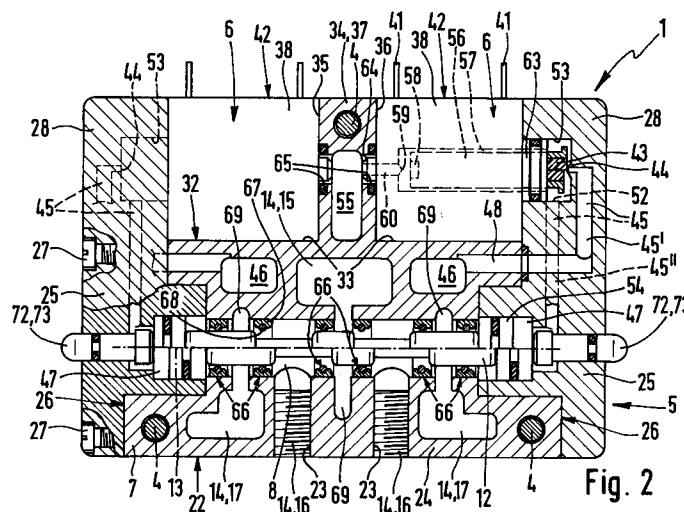


Fig. 2

EP 0 678 676 A2

Die Erfindung betrifft eine Ventilanordnung, mit mindestens einer Ventileinheit, die ein Hauptventil und mindestens ein zu dessen Ansteuerung dienendes, mit einer elektrisch betriebenen Betätigungseinheit ausgestattetes Vorsteuerventil aufweist, wobei in einer Grundplatte der Ventileinheit, die zwei zur gleichen Seite ragende und einen Einbauraum begrenzende Schenkel aufweist, mehrere Ventilkänäle verlaufen, die mindestens einen Speisekanal, mindestens einen Entlüftungskanal und mindestens einen Arbeitskanal umfassen und die mit einer Schieberaufnahme des Hauptventils kommunizieren, in der ein zwischen verschiedenen Schaltstellungen axial beweglicher Ventilschieber des Hauptventils angeordnet ist.

Eine Ventilanordnung dieser Art geht aus der DE 41 43 274 A1 hervor. Sie umfaßt mehrere Ventileinheiten mit jeweils einer Grundplatte, die von Speise- und Entlüftungskänälen durchsetzt ist. Zwei stirnseitig hochragende Schenkel der Grundplatte begrenzen einen Einbauraum, in dem ein Hauptventil angeordnet ist. Zu dessen Ansteuerung dienen in die Grundplatte eingesetzte Vorsteuerventile.

Da die Speise- und Entlüftungskänäle relativ weit entfernt vom Hauptventil verlaufen, bedarf es zur Verbindung mit der Schieberaufnahme besonderer Verbindungskänäle, die relativ lange Luftwege zur Folge haben und die mögliche Durchflußmenge begrenzen. Darüberhinaus sind der Reduzierung der Baugröße durch die vorgegebenen Abmessungen der einzusetzenden Hauptventile Grenzen gesetzt.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Ventilanordnung der eingangs genannten Art zu schaffen, die bei kompaktem Aufbau kürzere Luftwege und bessere Durchflußwerte ermöglicht.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Grundplatte das Gehäuse des Hauptventils bildet und die Schieberaufnahme mit dem Ventilschieber enthält, daß die Grundplatte in ein Zentralteil und zwei an dessen einander entgegengesetzte Stirnseiten angesetzte Abschlußteile unterteilt ist, wobei jedes Abschlußteil gleichzeitig sowohl einen stirnseitigen Deckel für die Schieberaufnahme als auch einen der den Einbauraum begrenzenden Schenkel bildet, und daß in den Abschlußteilen jeweils mindestens ein Abschnitt eines Vorsteuerkanals verläuft, der am zugeordneten Schenkel zu dem Einbauraum hin ausmündet, in dem zumindest die Betätigungseinheiten der vorhandenen Vorsteuerventile angeordnet sind.

Auf diese Weise bilden die Grundplatte und das Hauptventil praktisch eine integrale Baueinheit. Dies ermöglicht es, insbesondere die vorhandenen Speise- und Entlüftungskänäle in unmittelbarer Nähe der Schieberaufnahme anzuordnen, so daß

sich kurze Luftwege ergeben und hohe Durchflußwerte erzielbar sind. Zugleich ergibt sich eine kompakte Bauweise, wobei die stirnseitig angesetzten Abschlußteile im vom Zentralteil abgenommenen Zustand eine gute Zugänglichkeit der Schieberaufnahme für die Ventilschiebermontage ermöglichen. Da die den Einbauraum begrenzenden Schenkel ebenfalls Bestandteil der Abschlußteile sind, ist auch der Einbauraum bei abgenommenen Abdeckteilen optimal zugänglich, so daß sich die Betätigungseinheiten der Vorsteuerventile problemlos installieren lassen. Zudem werden in vorteilhafter Weise die von den Abdeckteilen gebildeten Schenkel zur wenigstens teilweisen Aufnahme der Vorsteuerkanäle verwendet, was eine optimale Verbindung mit den Vorsteuerventilen ermöglicht.

Ventilanordnungen mit einzelnen Ventileinheiten, bei denen Schaltventile in eine Grundplatte integriert sind, sind als solches bereits Stand der Technik. Zu verweisen ist hierzu beispielsweise auf die DE 35 10 283 A1, die EP 0 116 500 A1, die DE 39 19 413 A1 oder DE 37 01 211 A1. In all diesen Fällen erfolgt die Schieberbetätigung jedoch unmittelbar mechanisch und ohne spezielle Vorsteuerventile. Darüberhinaus sind der Anmelderin aus der täglichen Praxis auch Ventilanordnungen bekannt, bei denen zusätzliche Vorsteuerventile vorgesehen sind. Diese werden jedoch unmittelbar seitlich angeschraubt, so daß sich eine große Baubreite ergibt.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Es ist von Vorteil, wenn das Zentralteil der Ventileinheit einen in den Einbauraum hineinragenden Vorsprung aufweist, der eine den Einbauraum in zwei Einzelräume unterteilende Trennwand bildet, wobei jeder Einzelraum zur Aufnahme zumindest der Betätigungseinheit eines Vorsteuerventils geeignet ist. Auf diese Weise können die Betätigungseinheiten beider Vorsteuerventile getrennt und unabhängig voneinander montiert werden. Wird nur ein Vorsteuerventil benötigt, kann die zweite Betätigungseinheit entfallen und zum Beispiel durch einen entsprechend geformten funktionslosen Körper ersetzt werden. Die Trennwand eignet sich überdies ausgezeichnet zur Integration eines Vorsteuer-Entlüftungskanals, über den die Vorsteuer-Abluft der vorhandenen Vorsteuerventile gefaßt abgeführt werden kann.

Die Betätigungseinheiten sind zweckmäßigerweise schraubenlos allein im Rahmen einer Steckmontage an der Grundplatte fixiert. Bei abgenommenen Abschlußteilen können die Betätigungseinheiten an die Trennwand angesteckt werden, und beim Anbringen der Abschlußteile erfolgt automatisch die Steckverbindung mit diesen.

Eine weitere Reduzierung des baulichen Aufwandes ergibt sich, wenn die Ventilsitze der Vor-

steuerventile in die Schenkel der Abschlußteile integriert sind.

Die in der Grundplatte ausgebildeten Speise- und Entlüftungskanäle, sei es für das Hauptventil oder für die Vorsteuerventile, durchsetzen die Grundplatte zweckmäßigerweise in Querrichtung, so daß es möglich ist, mehrere Ventileinheiten batterieartig Seite an Seite aneinanderzubauen, um blockartige Ventilanordnungen beliebiger Baugröße zu realisieren, die über eine gemeinsame Zufuhr und Abfuhr des für ihren Betrieb benötigten fluidischen Druckmittels verfügen. Die betreffenden Durchgangskanäle sind zweckmäßigerweise in dem Zentralteil zusammengefaßt, so daß in den Abschlußteilen keine entsprechenden Kanäle benötigt werden.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. Im einzelnen zeigen:

- Figur 1 eine aus mehreren Ventileinheiten zusammengesetzte blockartige Ventilanordnung in perspektivischer Darstellung, und
- Figur 2 einen Längsschnitt durch eine der bei der Ventilanordnung aus Figur 1 verwendeten Ventileinheiten gemäß Schnittlinie II-II.

Die aus Figur 1 ersichtliche Ventilanordnung umfaßt eine Mehrzahl einzelner Ventileinheiten 1, die eine plattenförmige Gestalt mit zumindest im wesentlichen rechteckförmigem Plattenumriß aufweisen und daher auch als Ventilplatten 2 bezeichnet werden können. Benachbarte Ventilplatten 2 sind mit ihren großflächigen Plattenoberflächen Seite an Seite aneinandergesetzt. Auf die beiden letzten Ventilplatten 2 folgt jeweils noch eine entsprechend konturierte Endplatte 3. Sämtliche Platten werden durch mehrere Zuganker 4 zusammengepresst, die sich beispielsweise durch alle Platten hindurch erstrecken. Die gesamte Ventilanordnung hat eine äußerst kompakte, quaderförmige Gestalt.

Die Anzahl der für eine Ventilanordnung verwendeten Ventileinheiten 1 ist variabel. Es wäre sogar denkbar, die Ventilanordnung mit lediglich einer Ventileinheit auszustatten, die beidseits von einer Endplatte 3 flankiert wird oder die bereits alle erforderlichen Wandpartien enthält, so daß sich zusätzliche Endplatten erübrigen.

Aus Figur 1 geht die bevorzugte Konstruktion einer zum Aufbau der in Figur 1 gezeigten Ventilanordnung verwendeten Ventileinheit 1 hervor. Es handelt sich um eine plattenförmige Einheit, wobei der gezeigte Längsschnitt parallel zur Plattenebene und somit zu den beiden großflächigen Plattenoberflächen verläuft.

Die Ventileinheit 1 umfaßt ein Hauptventil 5 und zwei zu dessen Ansteuerung dienende Vorsteuer-

ventile 6. Das Hauptventil 5 bildet zusammen mit einer Grundplatte 7 eine bauliche Einheit. Die Grundplatte 7 stellt das Gehäuse des Hauptventils 5 dar.

In der Grundplatte 7 befindet sich eine vorzugsweise zylindrisch konturierte Schieberaufnahme 8, die parallel zur Plattenebene in Plattenlängsrichtung verläuft. In der Schieberaufnahme 8 ist ein zum Beispiel kolbenähnlicher Ventilschieber 12 angeordnet, der axial zwischen verschiedenen Schaltstellungen beweglich ist, wobei oberhalb und unterhalb der strichpunktiert eingezeichneten Längsachse 13 der Schieberaufnahme 8 zwei mögliche Schaltstellungen angedeutet sind.

In der Grundplatte 7 verlaufen mehrere Ventilkkanäle 14, die unter axialem Abstand umfangsseitig in die Schieberaufnahme 8 einmünden. Beispielsgemäß handelt es sich um einen zentralen Speisekanal 15, zwei diesen axial flankierende Arbeitskanäle 16 und einen auf jeden Arbeitskanal 16 folgenden Entlüftungskanal 17. Dementsprechend ist das beispielsweise Hauptventil 5 ein 5/2-Wegeventil oder ein 5/3-Wegeventil.

Der Speisekanal 15 und die beiden Entlüftungskanäle 17 erstrecken sich quer und insbesondere rechtwinklig zur Ventilplattenebene, so daß sie die Grundplatte 7 in Querrichtung und somit in Richtung der sich aus Figur 1 ergebenden Aneinanderreihung durchsetzen. Auf diese Weise kommunizieren die einzelnen Speise- und Entlüftungskanäle 15, 17 der aneinandergesetzten Ventileinheiten 1 miteinander und bilden zusammenhängende Verknüpfungskanäle, die mit an einer der Endplatten 3 vorgesehenen Anschlußöffnungen 18 kommunizieren. An letztere können weiterführende Druckmittelleitungen angeschlossen werden, die das zum Betrieb benötigte fluidische Druckmittel wie Druckluft heranführen und/oder abführen. Die zweite Endplatte 3 kann eine einfache Abdeckplatte ohne Anschlußöffnungen sein, wenngleich es ohne weiteres möglich wäre, wahlweise an einer oder an beiden Endplatten 3 Anschlußöffnungen vorzusehen und eventuell die nichtbenötigten mittels Stopfen zu verschließen.

Zwischen jeweils benachbarten Platten 2, 3 befindet sich zweckmäßigerweise eine nicht näher gezeigte Dichtungsanordnung, die ein Entweichen von Druckmittel verhindert. Jede Dichtungsanordnung kann eine Mehrzahl separater Einzeldichtungen umfassen, besteht jedoch vorzugsweise aus einer einzigen, zusammenhängenden Dichtmaske, die an allen erforderlichen Stellen abdichtet.

Die Arbeitskanäle 16 einer jeweiligen Ventileinheit 1 münden an einer gemeinsamen Längsrandfläche 22 der Grundplatte 7, welche beim Ausführungsbeispiel nach unten weist, aus. Im Mündungsbereich sind Anschlußgewinde 23 oder nicht näher dargestellte Steckverbindungsmitel angeordnet,

die den Anschluß von Druckmittelleitungen ermöglichen, welche zu einem Verbraucher, beispielsweise zu einem Arbeitszylinder führen.

Die Grundplatte 7 setzt sich im wesentlichen aus drei Plattenelementen zusammen, und zwar aus einem Zentralteil 24 und zwei Abschlußteilen 25, wobei letztere an den einander entgegengesetzten axialen Stirnseiten 26 des Zentralteils 24 vorzugsweise lösbar angesetzt sind. Die Befestigung erfolgt beim Ausführungsbeispiel jeweils mittels einer oder mehreren Befestigungsschrauben 27, die durch ein jeweiliges Abschlußteil 25 hindurchgreifen und in ein Gewinde der Grundplatte 7 eingeschraubt sind.

Jedes Abschlußteil 25 ragt mit einer einen Schenkel 28 der Grundplatte 7 bildenden Partie über die der bereits erwähnten unteren ersten Längsrandfläche 22 entgegengesetzte obere zweite Längsrandfläche 32 des Zentralteils 24 hinaus. Beide Schenkel 28 weisen also in die gleiche Richtung, vorliegend nach oben. Zwischen den beiden Schenkeln 28 ergibt sich somit ein Einbauraum 33, der zweckmäßigerweise durch eine Trennwand 34 in zwei voneinander getrennte Einzelräume 35, 36 unterteilt wird. Die Trennwand 34 ist von einem ausgehend von der zweiten Längsrandfläche 32 in den Einbauraum 33 hineinragenden Vorsprung 37 des Zentralteils 24 gebildet, der zweckmäßigerweise einstückig mit dem Zentralteil 24 verbunden ist. Die Höhe der Trennwand 34 entspricht zweckmäßigerweise derjenigen der Schenkel 28, so daß sich ein Abschluß auf gleicher Höhe ergibt. Jeder Einzelraum 35, 36 ist sowohl seitlich, zu den beiden großflächigen Plattenoberflächen hin, als auch zu der dem Zentralteil 24 entgegengesetzten Oberseite hin offen. Bei batterieartiger Aneinanderreihung der in Figur 1 gezeigten Art schließen sich Einzelräume der benachbarten Ventileinheiten 1 unmittelbar aneinander an. Die Einzelräumen der reihenletzten Ventileinheiten 1 werden von den Endplatten 3 abgedeckt. Nach oben hin bleiben die Einzelräume 35, 36 offen.

Jedem Einzelraum 35, 36 ist ein Vorsteuerventil 6 zugeordnet. Diese Vorsteuerventile 6 verfügen jeweils über eine elektrisch betriebene Betätigungseinheit 38, die beispielsweise von einer Elektromagnetanordnung gebildet ist. Beide Vorsteuerventile 6 sind in die Ventilplatte 2 integriert, wobei jeweils eine Betätigungseinheit 38 in jeweils einem der Einzelräume 35, 36 zumindest im wesentlichen vollständig aufgenommen ist. Beim Ausführungsbeispiel haben die Betätigungseinheiten 38 eine Blockform mit quaderartiger Außengestalt, so daß sie die Einzelräume 35, 36 vollständig ausfüllen. Bei batterieartiger Anordnung gemäß Figur 1 können somit die Betätigungseinheiten 38 benachbarter Ventileinheiten 1 mit ihren Seitenflächen unmittelbar aneinander anliegen. Dies gewährleistet

eine optimale Raumausnutzung. Die dem Zentralteil abgewandte und beispielsweise nach oben weisende Außenfläche 42 der Betätigungseinheiten 38 liegt auf einer gemeinsamen Höhe mit den Abschlußflächen der Trennwand 34 und der beiden Schenkel 28, so daß sich insgesamt eine unzerklüftete und praktisch ebene Oberfläche ergibt. Im Bereich der Außenfläche 42 verfügt jede Betätigungseinheit 38 über mindestens einen elektrischen Anschlußkontakt 41, über den für den Betrieb der Betätigungseinheiten 38 erforderliche elektrische Steuersignale zugeführt werden können.

Jedes Vorsteuerventil 6 verfügt über ein bewegliches Ventilglied 43, das durch die zugeordnete Betätigungseinheit 38 schaltbar ist. Beispielsgemäß ist das Ventilglied 43 mit einem beweglichen Anker (56) der zugeordneten Betätigungseinheit 38 verbunden oder von diesem Anker gebildet. Das Ventilglied 43 befindet sich an der dem zugeordneten Schenkel 28 zugewandten Seite der jeweiligen Betätigungseinheit und arbeitet mit einem Ventilsitz 44 zusammen, der unmittelbar am zugeordneten Schenkel 28 ausgebildet ist. Je nach Erregungszustand der Betätigungseinheit 38 wird der Ventilsitz 44 von dem Ventilglied 43 verschlossen oder geöffnet.

Jeder Ventilsitz 44 ist in den Verlauf eines im Innern des zugeordneten Abschlußteils 25 verlaufenden Vorsteuerkanals 45 eingeschaltet. Dieser Vorsteuerkanal kommuniziert einseitig mit einem Vorsteuer-Speisekanal 46 im Zentralteil 24 und andererseits mit dem dem betreffenden Abschlußteil 25 zugewandten Endabschnitt 47 der Schieberaufnahme 8. Jedem Vorsteuerkanal 45 ist zweckmäßigerweise in dem Zentralteil 24 ein eigener Vorsteuer-Speisekanal 46 zugeordnet, die beispielsweise den Speisekanal 15 flankieren und wie dieser das Zentralteil 24 quer vollständig durchsetzen. In der batterieartigen Anordnung gemäß Figur 1 ergänzen sich die beiderseitigen Vorsteuer-Speisekanäle 46 ebenfalls zu Verknüpfungskanälen, die über kommunizierende Anschlußöffnungen 18' an wenigstens einer der Endplatten 3 zugänglich sind, um ein Vorsteuer-Druckmedium zuführen zu können.

Zwar wäre es durchaus möglich, das Vorsteuer-Druckmedium aus dem Speisekanal 15 zu entnehmen. Die separate Ausgestaltung gestattet jedoch eine vom Speisedruck des Hauptventils unabhängige Vorsteuerung.

Der mit dem Vorsteuer-Speisekanal 46 verbundene Kanalabschnitt 45' des Vorsteuerkanals 45 mündet über den Ventilsitz 44 zu dem Einbauraum 33 bzw. zu dem jeweils zugeordneten Einzelraum 35, 36 aus. Das andere Ende dieses Kanalabschnittes 45' mündet zur zugeordneten Stirnseite 26 des Zentralteils 24 und fluchtet dort unter Zwischenfügung einer Dichtung mit einem Verbindungskanal

48, der seitlich in den Vorsteuer-Speisekanal 46 einmündet. Der zum Endabschnitt 47 der Schieberaufnahme 8 führende zweite Kanalabschnitt 45" des Vorsteuerkanals 45 mündet ebenfalls zum zugeordneten Einzelraum 35, 36 hin aus, wobei sich die entsprechende Mündung 52 beim Ausführungsbeispiel am Umfang einer zu dem Einzelraum 35, 36 hin offenen Ausnehmung 53 befindet. Der Ventilsitz 44 ist am Grund dieser Ausnehmung 53 vorgesehen. Das Ventilglied 43 ragt in besagte Ausnehmung 53 hinein.

Ist das Ventilglied 43 vom Ventilsitz 44 abgehoben, gelangt Druckmittel aus dem zugeordneten Vorsteuer-Speisekanal 46 über den offenen Vorsteuerkanal 45 in den Endabschnitt 47 der Schieberaufnahme 8 und beaufschlagt ein in diesem Endabschnitt 47 axial beweglich angeordnetes Betätigungselement 54, das mit dem zugeordneten Endabschnitt des Ventilschiebers 12 in Wirkverbindung steht oder dessen Endabschnitt unmittelbar bildet. Die beiden endseitigen Betätigungselemente 54 sind beim Ausführungsbeispiel Betätigungskolben. Infolge der Druckbeaufschlagung wird das Betätigungselement 54 verlagert, wodurch der Ventilschieber 12 seine Schaltstellung ändert.

Wenn der Durchgang durch einen der beiden Vorsteuerkanäle 45 derart freigegeben ist, ist der andere Vorsteuerkanal 45 des gegenüberliegenden Abschlußteils 25 durch entsprechende Ansteuerung des zugeordneten Vorsteuerventils 6 zweckmäßigerweise geschlossen. Der zugeordnete Endabschnitt 47 der Schieberaufnahme 8 wird in diesem Falle durch den zweiten Kanalabschnitt 45", die Ausnehmung 53 und die Betätigungseinheit 38 hindurch in einen Vorsteuer-Entlüftungskanal 55 entlüftet. Letzterer verläuft in der Trennwand 34 und erstreckt sich wie die Vorsteuer-Speisekanäle 46 quer durch das Zentralteil 24 hindurch. Die Vorsteuer-Entlüftungskanäle 55 aneinandergesetzter Ventileinheiten 1 ergänzen sich auf diese Weise ebenfalls zu einem gemeinsamen Kanal, der als Verknüpfungskanal bezeichnet wird, und der sich zu einer Anschlußöffnung 18" an wenigstens einer der Endplatten 3 öffnet. Von hier aus kann die Abluft bei Bedarf über eine anzuschließende Druckmittelleitung gefaßt abgeführt werden. Vorzugsweise ist für beide Vorsteuerventile 6 ein einziger gemeinsamer Vorsteuer-Entlüftungskanal 55 vorhanden, der über Verbindungskanäle 65 zu beiden Einzelräumen 35, 36 hin offen ist und so den Anschluß der Betätigungseinheiten 38 ermöglicht.

In Figur 1 ist bei der rechts gelegenen Betätigungseinheit strichpunktiert der beispielsweise innere Kanalaufbau angedeutet. Man erkennt den am Ventilglied 43 angreifenden Anker 56, im Bereich des Außenumfanges ein zum Beispiel von einem Spalt gebildeter Strömungskanal 57 vorgesehen ist, der zu der Ausnehmung 53 hin ständig

offen ist. Das dem Ventilglied 43 entgegengesetzte Ende des Ankers 56 weist ein Ventilverschlußglied 58 auf, dem ein Ventilsitz 59 gegenüberliegt, auf den ein Abfallkanal 60 folgt. Der Ventilsitz 59 ist zwischen den Strömungskanal 57 und den Abfallkanal 60 zwischengeschaltet, wobei letzterer mit dem Vorsteuer-Entlüftungskanal 55 kommuniziert. Bei geschlossenem ersten Ventilsitz 44 ist der eben erwähnte zweite Ventilsitz 59 offen und ermöglicht eine Entlüftung des zweiten Kanalabschnittes 45" über den Strömungskanal 57 und den Abfallkanal 60 in den Vorsteuer-Entlüftungskanal 55. In der anderen Schaltstellung des Ankers 56 ist der zweite Ventilsitz 59 verschlossen, so daß das Vorsteuer-Druckmittel über den offenen ersten Ventilsitz 44 in den zweiten Kanalabschnitt 45" einströmt.

Die beiden Betätigungseinheiten 38 sind vorzugsweise ausschließlich mittels Steckverbindungen formschlüssig und unverlierbar in den Einzelräumen 35, 36 fixiert. Somit ergibt sich eine schraubenlose einfache Montage. Beispielsgemäß steht jede Betätigungseinheit sowohl mit dem ihr zugeordneten Schenkel 28 als auch mit der Trennwand 34 in Steckverbindung. Zu diesem Zweck ist an den betreffenden Außenflächen der Betätigungseinheiten 38 jeweils mindestens ein Vorsprung 63, 64 vorgesehen. Der schenkelseitige Vorsprung 63 taucht formschlüssig in die Ausnehmung 53 ein. Der trennwandseitige Vorsprung 64 ragt in eine Ausnehmung, die zweckmäßigerweise von dem zugeordneten Verbindungskanal 65 gebildet ist, der sich einerseits in den Vorsteuer-Entlüftungskanal 55 und andererseits zum zugeordneten Einzelraum 35, 36 hin öffnet. Der erstgenannte Vorsprung 63 erstreckt sich zweckmäßigerweise coaxial um das Ventilglied 43 und/oder den Anker 56. Der andere Vorsprung 64 wird zweckmäßigerweise von dem Abfallkanal 60 durchsetzt, der zum Vorsteuer-Entlüftungskanal 55 ausmündet. Im Bereich der einzelnen Steckverbindungen sind zweckmäßigerweise Dichtelemente vorgesehen.

Bei abgenommenen Abschlußteilen 25 ist die Schieberaufnahme 8 stirnseitig offen, da die Abschlußteile 25 insoweit eine Deckelfunktion ausüben. Gleichzeitig sind aber auch die Einzelräume 35, 36 von ihren Stirnseiten her zugänglich, da die Schenkel 28 entfernt sind. Es ist daher eine problemlose Montage des Ventilschiebers 12 und der Betätigungseinheiten 38 möglich. Letztere werden in die stirnseitig offenen Einzelräume 35, 36 eingesetzt, bis sie mit ihren Vorsprüngen 64 in die Ausnehmungen 65 eingreifen. Dann werden die Abschlußteile 25 angebracht, wobei die Vorsprünge 63 in die Ausnehmungen 53 eintauchen.

In der Schieberaufnahme 8 sind mit dem Ventilschieber 12 zusammenarbeitende ringförmige Dichtungseinheiten 66 angeordnet. Bevorzugt be-

stehen sie jeweils aus einem ringförmigen Gehäuse 67 mit U-ähnlichem Querschnitt, der mindestens einen gummielastische Eigenschaften aufweisenden Dichtungsring 68 aufnimmt und hält, der den Ventilschieber 12 umschließt. Die einzelnen Dichtungseinheiten 66 sind über ihr Gehäuse 67 im Preßsitz in der gewünschten Position innerhalb der Schieberaufnahme 8 festgelegt. Die Montage kann bei abgenommenen Abschlußteilen 25 problemlos erfolgen.

Wie sich aus der Figur 2 ergibt, können die Abschlußteile 25 ohne weiteres die Endabschnitte 47 der Schieberaufnahme 8 bilden, in denen die Betätigungselemente 54 aufgenommen sind.

Um eine optimale Durchströmung des Hauptventils zu gewährleisten, sind beim Ausführungsbeispiel der Speisekanal 15 und die beiden Entlüftungskanäle 17 so gestaltet und angeordnet, daß sie mit einem Teil 69 ihres Kanalquerschnittes die Schieberaufnahme 8 quer durchsetzen. Dies hat zur Folge, daß das Druckmedium nicht erst innerhalb einer jeweiligen Ventileinheit 1 über einen Zweigkanal in die Schieberaufnahme hinein- bzw. aus dieser herausströmt, sondern, daß die Schieberaufnahme 8 im Bereich der zuvor erwähnten Teile 69 der Kanalquerschnitte quer durchströmt wird, so daß sich ein optimaler Füllungsgrad einstellt. Da das Hauptventil 5 in die Grundplatte 7 integriert ist, kann die Gestaltung der einzelnen Ventilkkanäle problemlos dem Bedarf angepaßt werden.

Beim Ausführungsbeispiel ist im Bereich der beiden Anschlußteile 25 noch jeweils eine Handbetätigungseinrichtung 72 für das Hauptventil vorgesehen. Im vorliegenden Falle handelt es sich um Betätigungsstößel 73, die ein jeweiliges Abschlußteil 25 durchsetzen und mit einer Betätigungspartie nach außen ragen. Wird ein Betätigungsstößel 73 manuell nach innen gedrückt, wirkt er auf das zugeordnete Betätigungselement 54 ein, so daß der Ventilschieber 12 verlagert wird.

Es wäre auch möglich, beide Handbetätigungseinrichtungen 72 gemeinsam an einem Abschlußteil 25 vorzusehen, so daß in beiden Fällen die Betätigung von einer Stirnseite her erfolgen kann. Die entgegengesetzte Stirnseite steht dann voll zur Befestigung der Ventilanordnung an einer Tragstruktur zur Verfügung.

Patentansprüche

1. Ventilanordnung, mit mindestens einer Ventileinheit (1), die ein Hauptventil (5) und mindestens ein zu dessen Ansteuerung dienendes, mit einer elektrisch betriebenen Betätigungseinheit (38) ausgestattetes Vorsteuerventil (6) aufweist, wobei in einer Grundplatte (7) der Ventileinheit (1), die zwei zur gleichen Seite

ragende und einen Einbauraum (33) begrenzende Schenkel (28) aufweist, mehrere Ventilkkanäle (14) verlaufen, die mindestens einen Speisekanal (15), mindestens einen Entlüftungskanal (17) und mindestens einen Arbeitskanal (16) umfassen und die mit einer Schieberaufnahme (8) des Hauptventils (5) kommunizieren, in der ein zwischen verschiedenen Schaltstellungen axial beweglicher Ventilschieber (12) des Hauptventils (5) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundplatte (7) das Gehäuse des Hauptventils (5) bildet und die Schieberaufnahme (8) mit dem Ventilschieber (12) enthält, daß die Grundplatte (7) in ein Zentralteil (24) und zwei an dessen einander entgegengesetzte Stirnseiten (26) angesetzte Abschlußteile (25) unterteilt ist, wobei jedes Abschlußteil (25) gleichzeitig sowohl einen stirnseitigen Deckel für die Schieberaufnahme (8) als auch einen der den Einbauraum (33) begrenzenden Schenkel (28) bildet, und daß in den Abschlußteilen (25) jeweils mindestens ein Abschnitt eines Vorsteuerkanals (45) verläuft, der am zugeordneten Schenkel (28) zu dem Einbauraum (33) hin ausmündet, in dem zumindest die Betätigungseinheiten (38) der vorhandenen Vorsteuerventile (6) angeordnet sind.

2. Ventilanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Zentralteil (24) der Ventileinheit (1) einen in den Einbauraum (33) hineinragenden Vorsprung (37) aufweist, der eine den Einbauraum (33) in zwei Einzelräume (35, 36) unterteilende Trennwand (34) bildet, wobei jeder Einzelraum (35, 36) zur Aufnahme zumindest der Betätigungseinheit (38) eines Vorsteuerventils (6) geeignet ist.

3. Ventilanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Trennwand (34) ein Vorsteuer-Entlüftungskanal (55) verläuft, der zu den beiden Einzelräumen (35, 36) ausmündet und mit dem jeweils vorhandenen Vorsteuerventil (6) kommuniziert.

4. Ventilanordnung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine jeweilige Betätigungseinheit (38) sowohl mit der Trennwand (34) als auch mit dem jeweils zugeordneten Schenkel (28) in Steckverbindung steht und dadurch im betreffenden Einzelraum (35, 36) unverlierbar gehalten ist.

5. Ventilanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß jede Betätigungseinheit (38) an den der Trennwand (34) und dem Schenkel (28) zugewandten Außenseiten einen Vor-

sprung (63, 64) aufweist, der in eine Ausnehmung (53, 65) der Trennwand (34) bzw. des Schenkels (28) eingreift.

6. Ventilanzordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß jede Ventileinheit (1) im mit Magnetventilen (6) bestückten Zustand eine einen rechteckförmigen Umriss aufweisende mehrteilige Ventilplatte (1) bildet, die an einer Längsseite (2) die Einzelräume (35, 36) des Einbauraumes (33) bildende Ausnehmungen aufweist. 5 10
7. Ventilanzordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß an der dem Einbauraum (33) entgegengesetzten Längsrandfläche (22) der Ventilplatte (2) Ausmündungen der vorhandenen Arbeitskanäle (16) vorgesehen sind. 15
8. Ventilanzordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine jeweilige Betätigungseinheit (38) derart im Einbauraum (33) angeordnet ist, daß ihre mit elektrischen Anschlußkontakten (43) versehene Außenfläche (42) vom Zentralteil (24) abgewandt ist. 20 25
9. Ventilanzordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilsitze (44) der Vorsteuerventile (6) in den Schenkeln (28) der Abschlußteile (25) ausgebildet sind. 30
10. Ventilanzordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Abschlußteil (25) einen Endabschnitt (47) der Schieberaufnahme (8) bildet, in dem ein Betätigungselement (54) für den Ventilschieber (12) angeordnet ist, das vorzugsweise von einem Betätigungskolben gebildet ist. 35 40
11. Ventilanzordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Schieberaufnahme (8) zylindrisch konturiert ist und eine Mehrzahl mit axialem Abstand zueinander eingepreßte Dichtungseinheiten (66) enthält, die jeweils ein im Preßsitz in der Schieberaufnahme (8) festgelegtes ringförmiges Gehäuse (67) mit U-ähnlichem Querschnitt und mindestens einen in dem Gehäuse (67) gehaltenen elastischen Dichtungsring (68) aufweisen. 45 50
12. Ventilanzordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens eine Speisekanal (15), der mindestens eine Entlüftungskanal (17) und der eventuell vorhandene Vorsteuer-Entlüftungskanal (55) im

Zentralteil (24) der mindestens einen Ventileinheit (1) ausgebildet sind und dieses quer zur Plattenebene durchsetzen.

13. Ventilanzordnung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Zentralteil (24) von mindestens einem mit dem mindestens einen Vorsteuerkanal (45) kommunizierenden Vorsteuer-Speisekanal (46) quer zur Plattenebene durchsetzt ist.
14. Ventilanzordnung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Seite an Seite aneinandergesetzte Ventileinheiten (1) vorhanden sind, deren jeweils quer durchgehende Speisekanäle (15) und Entlüftungskanäle (17) sowie die eventuell vorhandenen Vorsteuer-Entlüftungskanäle (55) und Vorsteuer-Speisekanäle (46) miteinander kommunizieren.
15. Ventilanzordnung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens eine Speisekanal (15) und der mindestens eine Entlüftungskanal (17) derart in dem Zentralteil (24) verlaufen, daß sie zumindest mit einem Teil (69) ihres Kanalquerschnittes die Schieberaufnahme (8) durchsetzen.
16. Ventilanzordnung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Endplatten (3) vorgesehen sind, zwischen denen die mindestens eine Ventileinheit (1) angeordnet ist, wobei zumindest eine der Endplatten (3) Anschlußöffnungen (18, 18', 18'') aufweist, die mit den quer durchgehenden Ventilkänen (15, 17, 46, 55) der vorhandenen Ventileinheiten (1) kommunizieren.

