

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 754 866 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.01.1997 Patentblatt 1997/04

(51) Int. Cl.⁶: **F15B 13/00**, F16K 27/00,
F15B 13/08

(21) Anmeldenummer: 96108698.0

(22) Anmeldetag: 31.05.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR IT NL

(30) Priorität: 20.07.1995 DE 19526459

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

(72) Erfinder:
• **Stoll, Kurt, Dr.**
73732 Esslingen (DE)

• **Beyer, Dieter**
73728 Esslingen (DE)

(74) Vertreter: **Magenbauer, Rudolf, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Dipl.-Ing. Rudolf Magenbauer
Dipl.-Phys. Dr. Otto Reimold
Dipl.-Phys. Dr. Hans Vetter
Dipl.-Ing. Martin Abel
Hölderlinweg 58
D-73728 Esslingen (DE)

(54) Ventilanordnung

(57) Es wird eine Ventilanordnung vorgeschlagen, die mehrere in einer Reihenrichtung (4) Seite an Seite liegend aufgereichte und in einer gemeinsamen Aufreihungsebene (5) angeordnete Ventileinheiten (2) aufweist. Jede Ventileinheit umfaßt eine Grundplatte mit durchgehenden Speise- und Entlüftungskanälen (22, 23) und zwei zueinander parallelen Schieberaufnahmen (15) mit jeweils einem Ventilschieber (16). Die

Speise- und Entlüftungskanäle (22, 23) verlaufen in der zwischen den beiden Schieberaufnahmen (15) liegenden Zwischenwand (31) der Grundplatte (8) und kommunizieren gleichzeitig mit beiden Schieberaufnahmen. Eine derartige Ventilanordnung erlaubt kompakte Abmessungen bei hohen Durchflußwerten.

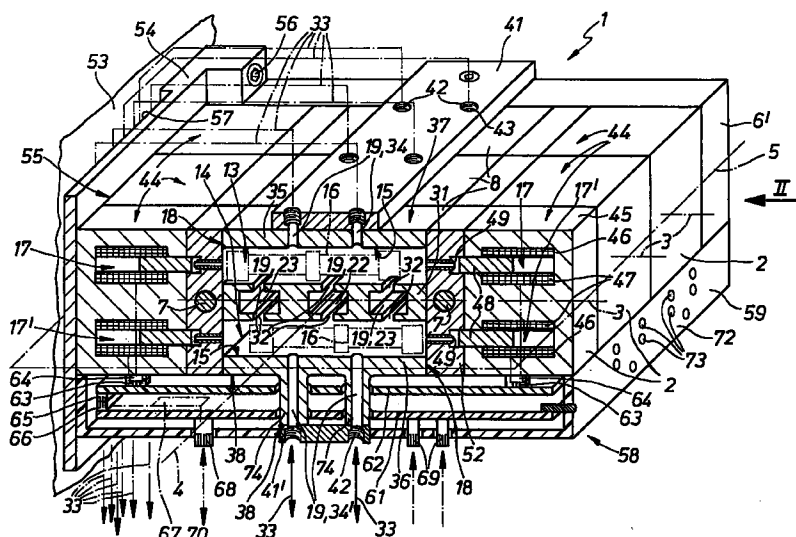


Fig. 1

EP 0 754 866 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Ventilanordnung, mit mehreren Ventileinheiten, die in einer Reihenrichtung Seite an Seite derart aufeinanderfolgend in einer gemeinsamen Aufreihungsebene aufgereiht sind, daß ihre Längsachsen parallel zu der Aufreihungsebene und gleichzeitig rechtwinklig zu der Reihenrichtung verlaufen, wobei jede Ventileinheit eine Grundplatte mit internen Ventilkänen, ein Hauptventil mit einer parallel zur Längsachse verlaufenden Schieberaufnahme und einem darin längsbeweglich angeordneten Ventilschieber und wenigstens eine zur Ansteuerung des Hauptventils dienende, elektrisch betriebene Betätigungseinrichtung aufweist, wobei sich unter den Ventilkänen mindestens ein Speisekanal und mindestens ein Entlüftungskanal befindet, welche Kanäle mit der Schieberaufnahme kommunizieren und die Grundplatte parallel zu der Reihenrichtung von der Vorderfläche zur Rückfläche derart durchsetzen, daß sie mit gleichartigen Ventilkänen der Grundplatte einer jeweils unmittelbar benachbarten Ventileinheit kommunizieren können.

Eine Ventilanordnung dieser Art ist in der DE 41 43 274 A1 beschrieben. Sie umfaßt mehrere zu einer blockförmigen Einheit aufgereichte Ventileinheiten, die jeweils eine Grundplatte besitzen, die von Speise- und Entlüftungskänen durchsetzt wird. Auf jeder Grundplatte ist ein als Mehrwegeventil ausgeführtes Hauptventil angeordnet, das eine mit einem Ventilschieber bestückte Schieberaufnahme enthält, die mit den Känen in der Grundplatte kommuniziert. Zur Ansteuerung des Hauptventils ist eine als Magnetventil ausgebildete elektrisch betriebene Betätigungseinrichtung vorgesehen, die in die Grundplatte integriert ist und die Beaufschlagung des Ventilschiebers mit einem Betätigungsfluid beeinflussen kann.

Da die Speise- und Entlüftungskäne relativ weit entfernt vom Hauptventil verlaufen, sind zur Verbindung mit der Schieberaufnahme besondere Zweigkanäle erforderlich, die relativ lange Luftwege zur Folge haben und die mögliche Durchflußmenge begrenzen. Außerdem ist diese Bauweise mit relativ großen baulichen Abmessungen verbunden.

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 eine jeweilige Ventileinheit zwei Hauptventile aufweist, die rechtwinklig zu der Aufreihungsebene übereinander angeordnet sind, daß die Grundplatte einer jeweiligen Ventileinheit als gemeinsames Gehäuse der beiden Hauptventile ausgebildet ist und zwei übereinanderliegende, zueinander parallel Schieberaufnahmen mit jeweils einem Ventilschieber aufweist, und daß der mindestens eine Speisekanal und der mindestens eine Entlüftungskanal in der zwischen den beiden Schieberaufnahmen liegenden Zwi-

schenwand der Grundplatte verlaufen und jeweils gleichzeitig mit beiden in der Grundplatte angeordneten Schieberaufnahmen kommunizieren.

Auf diese Weise sind in jeder Ventileinheit die Grundplatte und zwei Hauptventile zu einer praktisch integralen Baueinheit zusammengefaßt. Die vorhandenen Speise- und Entlüftungskäne können in unmittelbarer Nähe der Schieberaufnahmen angeordnet werden, so daß sich nur kurze Luftwege einstellen. Die Ausgestaltung einer jeweiligen Ventileinheit als Doppelventil hat den Vorteil, daß kurze Baulängen der Ventilanordnung realisiert werden können. Die damit einhergehende Vergrößerung der Bauhöhe hält sich in vertretbarem Rahmen, weil die Speise- und Entlüftungskäne in der Zwischenwand zwischen den beiden Schieberaufnahmen verlaufen und dadurch gleichzeitig beiden Hauptventilen zugeordnet sind. Insgesamt lassen sich so äußerst kompakt bauende Ventilanordnungen verwirklichen.

Aus der älteren deutschen Patentanmeldung P 44 13 657.9-53 geht bereits eine Ventilanordnung hervor, bei der eine Grundplatte das Gehäuse eines Hauptventils bildet, so daß sich ebenfalls kurze Luftwege und hohe Durchflußwerte ergeben. Die besonders vorteilhaften Maßnahmen zur Verwirklichung eines in eine gemeinsame Grundplatte integrierten Doppelventils sind dort jedoch nicht vorgesehen.

Es sind desweiteren bereits Ventilanordnungen mit einzelnen Ventileinheiten bekannt, bei denen Schaltventile in eine Grundplatte integriert sind. Es kann in diesem Zusammenhang 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 verwiesen werden. In all diesen Fällen erfolgt die Schieberbetätigung jedoch unmittelbar mechanisch und ohne spezielle elektrisch betriebene Betätigungseinrichtungen.

Aus der DE 41 37 868 C2 geht ein Ventil hervor, dessen Gehäuse sich aus einer die Schieberaufnahme enthaltenden Grundplatte und zwei endseitig angesetzten Abschlußteilen zusammensetzt, wobei elektrisch betriebene Betätigungseinrichtungen in Gestalt von Magnetventilen zur Ansteuerung des Ventilschiebers vorgesehen sind. Eine vergleichbare Anordnung zeigt die DE 40 20 024 A1, bei der überdies die vorhandenen Betätigungseinrichtungen an der gleichen Stirnseite des Gehäuses sitzen. Eine Ausgestaltung als Doppelventil liegt jedoch ebensowenig vor wie die Integration eines Hauptventils in eine Grundplatte mit diesen in einer Reihenrichtung durchsetzenden Speise- und Entlüftungskänen.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

Zweckmäßigerweise umfassen die in einer jeweiligen Grundplatte verlaufenden Ventilkäne zwei Sätze von Arbeitskanälen, die den Anschluß zu betätigender Verbraucher ermöglichen, und die jeweils einerseits mit einer der Schieberaufnahme kommunizieren und andererseits an einander entgegengesetzten oberen und unteren Seitenflächen der Grundplatte ausmünden. Auf

diese Weise können die an die Arbeitskanäle angeschlossenen und zu den Verbrauchern führenden Druckmittelleitungen bequem nach oben und unten weggeführt werden.

Werden die an der unteren und/oder oberen Seitenfläche vorhandenen Mündungen der Arbeitskanäle von einer Anschlußplatte überdeckt, die über mit den Mündungen kommunizierende Anschlußöffnungen verfügt, läßt sich die Ventilanordnung besonders einfach an die in den verschiedenen Ländern herrschenden unterschiedlichen Gewindenormen anpassen. Es sind lediglich nach Bedarf Anschlußplatten anzusetzen, deren Anschlußöffnungen mit der gewünschten Norm entsprechenden Befestigungsgewinden ausgestattet sind.

Einen Beitrag zur Kompaktheit der Ventilanordnung leistet auch die paarweise Zusammenfassung zweier elektrisch betriebener Betätigungseinrichtungen zu einer an die jeweilige Grundplatte ansetzbaren Betätigungseinheit, wobei die Betätigungseinrichtungen zweckmäßigerweise eine Elektromagneteneinrichtung umfassen und insbesondere als Magnetventile ausgebildet sind. Betätigungseinheiten dieser Art sind als solches bereits Stand der Technik und gehen beispielsweise aus der DE 43 09 695 A1 hervor. Sie ermöglichen auch einen besonders einfachen Anschluß der übereinander angeordneten Betätigungseinrichtungen an eine elektrische Ansteuereinheit, die zweckmäßigerweise oberhalb oder unterhalb der Reihe von Ventileinheiten im Bereich der oberen oder unteren Seitenflächen der aufgereihten Grundplatten angeordnet ist. Über diese Ansteuereinheit läßt sich die Betriebsweise der Betätigungseinrichtungen vorgeben und dadurch der Schaltzustand der Hauptventile.

Vorzugsweise umfaßt die Ansteuereinheit wenigstens eine parallel zu der Aufreihungsebene der Ventileinheiten verlaufende Leiterplatte, die über elektrische Anschlußkontakte insbesondere gleichzeitig mit allen Betätigungseinrichtungen kontaktiert ist und über die die Betätigungseinrichtungen ihre Betätigungssignale empfangen. Diese Leiterplatte kann eine einfache Signalverteilerplatte sein, die über keine eigene Intelligenz verfügt und von einer elektronischen Steuereinrichtung kommende Steuersignale lediglich weiterleitet. Die elektronische Steuereinrichtung ist jedoch zweckmäßigerweise ebenfalls ein unmittelbarer Bestandteil der Ansteuereinheit, wobei sie zweckmäßigerweise auf einer weiteren Leiterplatte aufgebaut ist, die vorzugsweise in einer zu der ersten Leiterplatte parallelen Ebene verläuft.

Die Ansteuereinheit kann auch mit einer Feldbus-Kommunikationseinheit ausgestattet sein, die im Rahmen eines seriellen Datentransfers die Kommunikation mit einer externen elektronischen Steuereinrichtung ermöglicht bzw. die Kommunikation mehrerer getrennt voneinander angeordneter Ventilanordnungen untereinander. Die Verbindung kann hier über einen geeigneten Feldbus erfolgen, beispielsweise einen sogenannten ASI-Bus oder einen sogenannten PROFI-Bus.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegend Zeichnung näher erläutert. Es zeigen im einzelnen:

Figur 1 eine erste Bauform der erfindungsgemäßen Ventilanordnung in schematischer perspektivischer Darstellung, wobei der vordere Bereich gemäß Schnittlinie I-I aus Figur 2 abgeschnitten wurde, um den inneren Aufbau einer Ventileinheit deutlich zu machen, und

Figur 2 eine Seitenansicht der vollständigen Ventilanordnung mit Blick gemäß Pfeil II aus Figur 1.

Die allgemein mit Bezugsziffer 1 gekennzeichnete Ventilanordnung umfaßt eine Mehrzahl, hier: drei Stück, von Ventileinheiten 2, mit denen die Verteilung eines zum Betrieb nicht näher dargestellter Verbraucher dienenden Fluides, insbesondere Druckluft, gesteuert werden kann. Ansteuerbare Verbraucher sind beispielsweise Arbeitszylinder.

Die einzelnen Ventileinheiten 2 haben jeweils einen länglichen Aufbau, ihre Längsachsen sind bei 3 angeordnet.

Die Ventileinheiten 2 sind zu einer kompakten Einheit zusammengefaßt. Hierzu sind sie in einer Reihenrichtung 4 Seite an Seite derart aufeinanderfolgend in einer gemeinsamen Aufreihungsebene 5 aufgereiht, daß ihre Längsachsen 3 parallel zu der Aufreihungsebene 5 verlaufen und sich gleichzeitig rechtwinklig zu der Reihenrichtung 4 erstrecken. Unmittelbar aufeinanderfolgende Ventileinheiten 2 liegen mit ihren zugewandten Flächen fest aneinander an. An der ersten und der letzten Ventileinheit 2 ist jeweils eine Abschlußplatte 6, 6' angeordnet, zwischen denen die Ventileinheiten 2 fest zusammengespant sind. Den Zusammenhalt gewährleisten sich in Reihenrichtung 4 erstreckende Zuganker 7, die sämtliche Ventileinheiten 2 quer durchsetzen und an den Anschlußplatten 6, 6' verankert sind. Auf diese Weise ergibt sich eine blockartige Baueinheit.

Jede Ventileinheit 2 umfaßt eine zentrale Grundplatte 8, deren Plattenebene 12 rechtwinklig zu der Aufreihungsebene 5 steht und parallel zur zugeordneten Längsachse 3 verläuft. Sie hat einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt.

Eine jeweilige Grundplatte 8 bildet das Gehäuse zweier in der Plattenebene 12 versetzt zueinander angeordneter und daher rechtwinklig zu der Aufreihungsebene 5 übereinander angeordneter Hauptventile 13, 14. Jedes dieser Hauptventile 13, 14 umfaßt eine beim Ausführungsbeispiel im wesentlichen zylindrische Schieberaufnahme 15, die parallel zu der Längsachse 3 ausgerichtet ist. Auf diese Weise sind pro Grundplatte 8 zwei übereinander liegende und zueinander parallele Schieberaufnahmen 15 vorgesehen, in denen sich jeweils ein nur strichpunktiert angedeuteter Ventilschieber befindet.

Der Ventilschieber 16 ist in der Schieberaufnahme 15 längsbeweglich aufgenommen und kann somit unterschiedliche Schaltstellungen einnehmen. Diese Schaltstellungen werden unter Vermittlung von elektrisch betreibbaren Betätigungseinrichtungen 17, 17' nach Bedarf vorgegeben, die an den beiden einander entgegengesetzten stirnseitigen Seitenflächen 18 einer jeweiligen Grundplatte 8 lösbar angesetzt sind. Sie steuern in an sich bekannter Weise die Zufuhr eines Betätigungsfluides, hier: Druckluft, zu den einander entgegengesetzten Stirnflächen der Ventilschieber 16, um diese zu beaufschlagen und dadurch in die eine oder andere Richtung zu verschieben.

Jede Grundplatte 8 ist von mehreren Ventilkänen 19 durchzogen. Unter diesen befinden sich beispielsweise ein Speisekanal 22 und zwei Entlüftungskäne 23, die die Grundplatte 8 quer, d.h. parallel zu der Reihenrichtung 4 durchsetzen, so daß sie jeweils an der in Reihenrichtung 4 weisenden Vorderfläche 24 und Rückfläche 25 der Grundplatte 8 ausmünden. Die Verteilung dieser Ventilkäne 19, 22, 23 in der Grundplatte 8 ist unter den einzelnen Ventileinheiten 2 identisch, so daß die Kanalmündungen benachbarter Ventileinheiten 2 miteinander fluchten und jeweils in Reihenrichtung 4 durchgehende gemeinsame Käne bilden.

Die rückseitige Abschlußplatte 6' ist vollständig geschlossen und bildet somit einen stirnseitigen Abschluß der durchgehende Ventilkäne 19, 22, 23. Hingegen ist die vordere Abschlußplatte 6 mit Anschlußöffnungen 26 versehen, die mit den erwähnten Ventilkänen 19, 22, 23 fluchten. Über sie wird in den Speisekanal 22 das zum Betrieb der Ventilanordnung 1 erforderliche, unter Druck stehende Fluid eingespeist, eine entsprechende Zuführleitung ist bei 27 angedeutet. An die mit den Entlüftungskänen 23 kommunizierenden Anschlußöffnungen 26 kann jeweils ein Schalldämpfer 28 angesetzt werden, der eine geräuschreduzierte Fluidabströmung gewährleistet.

Die Speise- und Entlüftungskäne 22, 23 verlaufen zweckmäßigerweise in der vertikal zwischen den beiden Schieberaufnahmen 15 liegenden Zwischenwand 31 einer jeweiligen Grundplatte 8. Die beispielsweise Anordnung ist so getroffen, daß der Speisekanal 22 etwa mittig mit etwa gleichem Abstand zu den beiden stirnseitigen Seitenflächen 18 verläuft und beidseits von jeweils einem Entlüftungskanal 23 flankiert wird, die in dem Bereich zwischen dem Speisekanal 22 und einer jeweiligen stirnseitigen Seitenfläche 18 verlaufen.

Ergänzt wird die zentrale Anordnung der Speise- und Entlüftungskäne 22, 23 noch durch die Maßnahme, daß jeder dieser Käne gleichzeitig mit beiden zugeordneten Schieberaufnahmen 15 kommuniziert. Sowohl der Speisekanal 22 als auch die beiden Entlüftungskäne 23 münden umfangsseitig in beide Schieberaufnahmen 15 ein. Realisiert wird dies zweckmäßigerweise dadurch, daß besagte Ventilkäne 19, 22, 23 so gestaltet und angeordnet sind, daß sie mit Teilen 32 ihres Kanalquerschnittes die Schieberaufnahmen 15 quer durchsetzen. Daraus resultiert eine opti-

male Durchströmung der beiden Hauptventile, weil das Druckmittel innerhalb einer jeweiligen Ventileinheit 2 nicht erst über einen Zweigkanal in die zugeordnete Schieberaufnahme hinein - bzw. aus dieser herausströmen muß. Die Schieberaufnahmen 15 werden im Bereich der erwähnten Abschnitte 32 der Kanalquerschnitte quer durchströmt, so daß sich ein optimaler Füllungsgrad einstellt. Da die Hauptventile in die Grundplatte 8 integriert sind, kann die Gestaltung der einzelnen Ventilkäne problemlos dem Bedarf angepaßt werden.

Über die Stellung eines jeweiligen Ventilschiebers 16 wird die durch Pfeile 33 angedeutete Strömung des pneumatischen Druckmittels zu und von Verbrauchern gesteuert. Das Druckmittel strömt hierbei über nicht näher dargestellte Druckmittelleitungen, die an Arbeitskanäle eines jeweiligen Hauptventils 13, 14 angeschlossen werden.

Unter den in einer jeweiligen Grundplatte 8 verlaufenden Ventilkänen 19 befinden sich beispielsweise zwei Sätze von Arbeitskanälen 34, 34', die jeweils zwei Arbeitskanäle umfassen. Der erste Satz von Arbeitskanälen 34 durchsetzt die oberhalb der oberen Schieberaufnahme 15 befindliche obere Plattenwand 35, wobei er einerseits umfangsseitig in die obere Schieberaufnahme 15 einmündet und andererseits an der außenliegenden oberen Seitenfläche 37 der Grundplatte 8 ausmündet. In entsprechender Weise ist die unter der unteren Schieberaufnahme 15 verlaufende untere Plattenwand 36 einer jeweiligen Grundplatte 8 von dem zweiten Satz von Arbeitskanälen 34' vertikal durchsetzt, die einerseits in die untere Schieberaufnahme 15 einmünden und andererseits zur unteren Seitenfläche 38 der Grundplatte 8 ausmünden.

Die Arbeitskanäle 34, 34' sind im Bereich ihrer äußeren Mündungen mit Befestigungsgewinden versehen, die den unmittelbaren Anschluß der erwähnten Druckmittelleitungen ermöglichen. Vorliegend ist ein hier ein sogenanntes BSP-Gewinde eingebracht. Es wird allerdings bei der gezeigten Ausführungsform nicht genutzt, da anwenderseitig ein anderes Gewinde erwünscht ist, beispielsweise ein sogenanntes NTP-Gewinde. Um diese Gewinde bereitzustellen, sind die einer jeweiligen Seitenfläche 37, 38 zugeordneten Mündungen der Arbeitskanäle 34, 34' von einer leistenförmigen Anschlußplatte 41, 41' überdeckt, die mit Anschlußöffnungen 42 versehen ist, deren Verteilung mit derjenigen der beiden Mündungsreihen übereinstimmt. Diese Anschlußöffnungen 42 weisen das betreffende Befestigungsgewinde 43 auf. Indem die Anschlußplatten 41, 41' lösbar befestigt sind, ist ein problemloser Austausch möglich, um nach Bedarf eine Umrüstung hinsichtlich des gewünschten Gewindetyps vorzunehmen.

Es versteht sich, daß im Übergangsbereich zwischen einer jeweiligen Anschlußplatte 41, 41' und der Grundplatte 8 nicht gezeigte Dichtungen vorhanden sind, desgleichen im übrigen auch zwischen jeweils benachbarten Ventileinheiten 2 im Umfangsbereich der

einander zugewandten Mündungen der Speise- und Entlüftungskanäle 22, 23.

Je nach Stellung der Ventilschieber 16 kann das Druckmittel vom Speisekanal 22 in einen Arbeitskanal 34, 34' oder von einem Arbeitskanal 34, 34' in einen Entlüftungskanal 23 strömen, wobei die zugeordnete Schieberaufnahme 15 durchströmt wird.

Beim Ausführungsbeispiel sind jedem Hauptventil 13, 14 zwei Betätigungseinrichtungen 17; 17' zugeordnet. Dabei sind die an einer gemeinsamen Außenfläche 18 sitzenden Betätigungseinrichtungen 17, 17' zweckmäßigerweise in einer Betätigungseinheit 44 zusammengefaßt, so daß eine einheitliche Montage und Demontage an der Grundplatte 8 möglich ist. Jede Betätigungseinrichtung 17, 17' umfaßt eine an sich bekannte Elektromagneteneinrichtung 46 mit einer Spule 47 und einem beweglichen Anker 48, die gemeinsam in einem Gehäuse 45 der Betätigungseinheit 44 untergebracht sind. Der Anker 48 verläuft parallel zur Längsachse 3 und ist durch Erregung der Spule 47 linear beweglich, wobei er ein Ventilglied bildet, das im Zusammenwirken mit einem gegenüberliegenden Ventilsitz 49 die Zufuhr und/oder Abfuhr des Betätigungsfluides in einen stirnseitigen Endbereich einer Schieberaufnahme 15 steuert. Eine jeweilige Betätigungseinrichtung 17, 17' ist vorliegend somit als Magnetventil ausgebildet, dessen Ventilsitz 49 allerdings nicht unmittelbarer Bestandteil der Betätigungseinheit 44 ist, sondern an einer Zwischenplatte 52 ausgebildet ist, die zwischen der Betätigungseinheit 44 und der zugeordneten stirnseitigen Seitenflächen 18 der Grundplatte 8 sitzt.

Das von den Betätigungseinrichtungen 17, 17' gesteuerte Betätigungsfluid kann von dem Speisekanal 22 abzweigend oder über separate Vorsteuer-Speisekanäle zugeführt werden.

Die Ventilanordnung 1 läßt sich in vorteilhafter Weise seitlich an einer beliebigen Tragwand 53 festlegen, so daß sie von dieser wegragt und ihre Oberseite und Unterseite frei zugänglich ist. Dies erleichtert die erforderlichen fluidischen und elektrischen Anschlüsse. Als Hilfsmittel zur wandseitigen Befestigung ist vorliegend eine Befestigungsplatte 54 vorgesehen, die an einer seitlichen Stirnfläche der Reihe von Ventileinheiten 2 festgelegt ist und mit Hilfe von Befestigungsschrauben 56 oder sonstigen Befestigungsmitteln an der Tragwand 53 lösbar festlegbar ist. Ihre Befestigung an der Ventilanordnung erfolgt zweckmäßigerweise über die beiden endseitigen Anschlußplatten 6, 6', mit der die Befestigungsplatte 54 auf nicht näher dargestellte Weise verschraubt sein kann.

Die beispielsweise Befestigungsplatte 54 ist so ausgebildet, daß auch im an die Tragwand 53 montierten Zustand ein in Höhenrichtung der Ventilanordnung 1 durchgehender Leitungskanal 57 vorliegt, der es ermöglicht, die von den oberen Arbeitskanälen 34 abgehenden Druckmittelleitungen geschützt nach unten zu führen.

Die Ventilanordnung 1 hat neben der vorteilhaften

Ausgestaltung der Ventileinheiten 2 den weiteren Vorteil einer besonders günstigen Anordnung einer elektrischen Ansteuereinheit 58 für die Betätigungseinrichtungen 17, 17'. Diese sitzt komplett unterhalb der Reihe von Ventileinheiten 2 in der Nachbarschaft der unteren Seitenflächen 38 der Grundplatten 8.

Die elektrische Ansteuereinheit 58 ist in einem von unten her an die Reihe von Ventileinheiten 2 angesetzten Schutzgehäuse 59 untergebracht. Dessen Vorder- und Rückfläche sowie die beiden stirnseitigen Seitenflächen schließen mit den entsprechend orientierten Außenflächen der Ventileinheiten 2 bzw. Abschlußplatten 6, 6' im wesentlichen bündig ab, so daß eine übersichtliche kompakte klotzartige Baueinheit vorliegt.

Die beispielsweise elektrische Ansteuereinheit umfaßt eine parallel zu der Aufreihungsebene 5 ausgerichtete erste Leiterplatte 62, die mit einer Vielzahl nach oben gerichteter elektrischer Anschlußkontakte 63 ausgestattet ist. Die erste Leiterplatte 62 ist von unten her an die Ventileinheit 2 angesetzt, wobei ihre elektrischen Anschlußkontakte 63 gleichzeitig mit komplementären weiteren elektrischen Anschlußkontakten 64 kontaktiert werden, die an der Unterseite der Betätigungseinheiten 44 vorgesehen sind und mit den Betätigungseinrichtungen 17, 17' in Verbindung stehen. Die Betätigungseinheiten 44 können hierbei eine Bauform aufweisen, die der in der DE 43 09 659 A1 beschriebenen entspricht.

Auf der ersten Leiterplatte 62 vorgesehene, vorliegend jedoch nicht dargestellte Leiterbahnen stellen eine Verbindung zwischen den plattenseitigen elektrischen Anschlußkontakten 63 und einer ebenfalls an der ersten Leiterplatte 62 vorgesehenen ersten Multipol-Verbindungseinrichtung 65 her. Diese wiederum steht in lösbarer elektrischer Verbindung mit einer komplementären zweiten Multipol-Verbindungseinrichtung 66 einer zweiten Leiterplatte 61, die parallel und mit Abstand unterhalb der ersten Leiterplatte 62 angeordnet ist. Diese ist mit einer lediglich schematisch angedeuteten elektronischen Steuereinrichtung 67 ausgestattet, die sich aus auf der Leiterplatte angeordneten elektronischen Bauteilen zusammensetzt. Sie ist als speicherprogrammierbare Steuereinrichtung (SPS) ausgebildet, die sich nach Bedarf über einen nach unten abgehenden Steckverbinder 68 programmieren läßt.

Im Betrieb fungiert die erste Leiterplatte 62 als Verteilerplatte für elektrische Betätigungssignale, die die von der elektronischen Steuereinrichtung 67 erhaltenen Steuersignale weisungsgemäß an die betreffenden elektronischen Anschlußkontakte 64 bzw. die zugeordneten Betätigungseinrichtungen 17, 17' weiterleitet.

Bei Bedarf kann über den Steckverbinder 68 auch eine übergeordnete externe Steuereinrichtung angeschlossen werden.

Es ist ferner möglich, über den Steckverbinder 68 oder einen sonstigen geeigneten Steckverbinder eine Anschlußmöglichkeit für einen Feldbus zu schaffen, der insbesondere als Zwei-Leiter-Bus ausgeführt ist und in serieller Übertragungstechnik Signale heranzuführt, die

von einer auf der zweiten Leiterplatte 61 installierten Feldbus-Kommunikationseinheit 69 empfangen, entschlüsselt und an die Betätigungseinheiten 44 weitergeleitet werden.

Es ist möglich, sowohl eine elektronische Steuereinrichtung 67 als auch eine Feldbus-Kommunikationseinheit 70 auf der zweiten Leiterplatte 61 vorzusehen, wobei die Einrichtungen, wie abgebildet, auch in Bau-einheit ausgeführt sein können.

Bei den anschließbaren Feldbussen handelt es sich beispielsweise um einen sogenannten ASI-Bus oder PROFIBUS.

Beim Ausführungsbeispiel verfügt die zweite Leiterplatte 61 zusätzlich über elektrische Eingänge 69, über die Sensorsignale eingespeist werden können, die von der elektronischen Steuereinrichtung 67 verarbeitet werden.

Über die elektrische Ansteuereinheit kann auch eine Diagnosefunktion ausgeführt werden, die unter Vermittlung von Drucksensoren arbeitet. Die Drucksensoren können an die Arbeitskanäle 34, 34' angeschlossen sein, um beim Auftreten bestimmter Drücke ein weiterverwertbares Signal zu erzeugen.

Beim Ausführungsbeispiel ist eine seitliche Gehäuswand 72 des Schutzgehäuses 59, die von der Tragwand 53 wegweist, mit einer Mehrzahl optischer Anzeigeelemente 73 bestückt, die an die elektrische Ansteuereinheit 58 angeschlossen sind und beispielsweise den jeweiligen Schaltzustand der einzelnen Hauptventile und beispielsweise auch den jeweiligen Diagnosezustand anzeigen können.

Um den pneumatischen Anschluß an die unteren Arbeitskanäle 34' zu ermöglichen, sind die Grundplatten 8 mit nach unten ragenden Fortsätzen 74 versehen, in denen die betreffenden Arbeitskanäle 34' verlaufen und die die vorhandenen Leiterplatten 61, 62 durchsetzen.

Es versteht sich, daß die elektrische Ansteuereinheit 58 auch an der Oberseite der Reihe von Ventileinheiten 2 angeordnet werden kann. Die beispielsweise Ausgestaltung hat jedoch den Vorteil, daß sowohl die pneumatischen als auch die elektrischen Anschlüsse von unten her an die Ventilanordnung 1 herangeführt werden können.

Die vorteilhafte Anordnung der elektronischen Ansteuereinheit 58 oberhalb und vorzugsweise unterhalb der Reihe von Ventileinheiten läßt sich im übrigen auch dann verwirklichen, wenn eine jeweilige Grundplatte lediglich als Gehäuse für ein einziges Hauptventil ausgestattet ist, wobei auch eine entsprechend reduzierte Anzahl von Betätigungseinrichtungen (17, 17') zum Einsatz kommen kann.

Patentansprüche

1. Ventilanordnung, mit mehreren Ventileinheiten (2), die in einer Reihenrichtung (4) Seite an Seite derart aufeinanderfolgend in einer gemeinsamen Aufreihungsebene (5) aufgereiht sind, daß ihre Längs-

achsen (3) parallel zu der Aufreihungsebene (5) und gleichzeitig rechtwinklig zu der Reihenrichtung (4) verlaufen, wobei jede Ventileinheit (2) eine Grundplatte (8) mit internen Ventilkänen (19), ein Hauptventil (13, 14) mit einer parallel zur Längsachse (3) verlaufenden Schieberaufnahme (15) und einem darin längsbeweglich angeordneten Ventilschieber (16) und wenigstens eine zur Ansteuerung des Hauptventils (13, 14), dienende, elektrisch betriebene Betätigungseinrichtung (17, 17') aufweist, wobei sich unter den Ventilkänen (19) mindestens ein Speisekanal (22) und mindestens ein Entlüftungskanal (23) befindet, welche Kanäle (22, 23) mit der Schieberaufnahme (15) kommunizieren und die Grundplatte (8) parallel zu der Reihenrichtung (4) von der Vorderfläche zur Rückfläche derart durchsetzen, daß sie mit gleichartigen Ventilkänen der Grundplatte (8) einer jeweils unmittelbar benachbarten Ventileinheit (2) kommunizieren können, dadurch gekennzeichnet, daß eine jeweilige Ventileinheit (2) zwei Hauptventile (13, 14) aufweist, die rechtwinklig zu der Aufreihungsebene (5) übereinander angeordnet sind, daß die Grundplatte (8) einer jeweiligen Ventileinheit (2) als gemeinsames Gehäuse der beiden Hauptventile (13, 14) ausgebildet ist und zwei übereinanderliegende, zueinander parallele Schieberaufnahmen (15) mit jeweils einem Ventilschieber (16) aufweist, und daß der mindestens ein Speisekanal (22) und der mindestens ein Entlüftungskanal (23) in der zwischen den beiden Schieberaufnahmen (15) liegenden Zwischenwand (31) der Grundplatte (8) verlaufen und jeweils gleichzeitig mit beiden in der Grundplatte (8) angeordneten Schieberaufnahmen (15) kommunizieren.

2. Ventilanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich unter den in einer jeweiligen Grundplatte (8) verlaufenden Ventilkänen (19) zwei Sätze von Arbeitskanälen (34, 34') befinden, die jeweils einerseits mit einer der Schieberaufnahmen (15) kommunizieren und die andererseits an einander entgegengesetzten oberen und unteren Seitenflächen (37, 38) der Grundplatte (8) ausmünden.
3. Ventilanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die an der oberen Seitenfläche (37) als auch die an der unteren Seitenfläche (38) vorhandenen Mündungen der Arbeitskanäle (34, 34') eine ein- oder mehrreihige Mündungsreihe bilden, die von einer insbesondere lösbar befestigten, sich parallel zu der Reihenrichtung (4) erstreckenden Anschlußplatte (41, 41') überdeckt ist, die über mit den Mündungen kommunizierende und Befestigungsgewinde (43) zum Anschluß weiterführender Fluidleitungen aufweisende Anschlußöffnungen (42) verfügt.

4. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in der Zwischenwand (31) einer jeweiligen Grundplatte (8) zwei den stirnseitigen Seitenflächen (18) der Grundplatte (8) benachbarte Entlüftungskanäle (23) und ein zwischen diesen beiden Entlüftungskanälen (23) verlaufender Speisekanal (22) vorgesehen ist. 5
5. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß jedem in eine Grundplatte (8) integrierten Hauptventil (13, 14) mindestens eine an einer stirnseitigen Seitenfläche (18) der Grundplatte (8) angeordnete, elektrisch betriebene Betätigungseinrichtung (17, 17') zugeordnet ist. 10 15
6. Ventilanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß an wenigstens einer stirnseitigen Seitenfläche (18) einer jeweiligen Grundplatte (8) eine Betätigungseinheit (44) angeordnet ist, die gleichzeitig zwei jeweils einem Hauptventil (13, 14) zugeordnete Betätigungseinrichtungen (17, 17') enthält. 20
7. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine jeweilige Betätigungseinrichtung (17, 17') eine Elektromagneteneinrichtung (46) umfaßt. 25
8. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine jeweilige Betätigungseinrichtung (17, 17') von einem Magnetventil gebildet ist, das die Beaufschlagung des zugeordneten Ventilschiebers (16) mit einem seine Längsbewegung verursachenden Betätigungsfluid steuert. 30 35
9. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Reihe von Ventileinheiten (2) zwischen zwei vorne und hinten angeordneten Abschlußplatten (6, 6') angeordnet ist, von denen wenigstens eine über mit den Speise- und Entlüftungskanälen (22, 23) kommunizierende Anschlußöffnungen (26) verfügt. 40 45
10. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß an wenigstens einer seitlichen Stirnfläche (55) der Reihe von Ventileinheiten (2) eine Befestigungsplatte (54) zur Befestigung der Ventilanordnung (1) an einer Tragwand (53) vorgesehen ist. 50
11. Ventilanordnung nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 und insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb und/oder unterhalb der Reihe von Ventileinheiten (2) im Bereich der oberen bzw. unteren Seitenflächen (37, 38) der Grundplatten (8) eine elektrische Ansteuereinheit (58) für die Betätigungseinrichtungen (17, 17') der Hauptventile (13, 14) angeordnet ist. 55
12. Ventilanordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansteuereinheit (58) wenigstens eine parallel zu der Aufreihungsebene (5) verlaufende Leiterplatte (62) aufweist, die über elektrische Anschlußkontakte (63) gleichzeitig mit allen Betätigungseinrichtungen (17, 17') kontaktiert ist.
13. Ventilanordnung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Ansteuereinheit (58) eine Feldbus-Kommunikationseinheit (69) umfaßt, die den Anschluß eines Feldbusses ermöglicht, beispielsweise den Anschluß eines sogenannten ASI-Busses oder PROFI-Busses.
14. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansteuereinheit (58) eine elektronische Steuereinrichtung (67) enthält, die vorzugsweise als speicherprogrammierbare Steuereinrichtung (SPS) ausgeführt ist.
15. Ventilanordnung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Steuereinrichtung (67) und/oder die Feldbus-Kommunikationseinheit (69) auf einer Leiterplatte (61) aufgebaut sind, die parallel zu der Aufreihungsebene (5) verläuft.
16. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansteuereinheit (58) in einem an die Reihe von Ventileinheiten (2) angebauten Schutzgehäuse (59) untergebracht ist, wobei zweckmäßigerweise wenigstens eine seitliche Gehäusewand (72) des Schutzgehäuses (59) mit optischen Anzeigeelementen (73) bestückt ist, die an die Ansteuereinheit (58) angeschlossen sind und beispielsweise den Schaltzustand der einzelnen Hauptventile (13, 14) anzeigen.

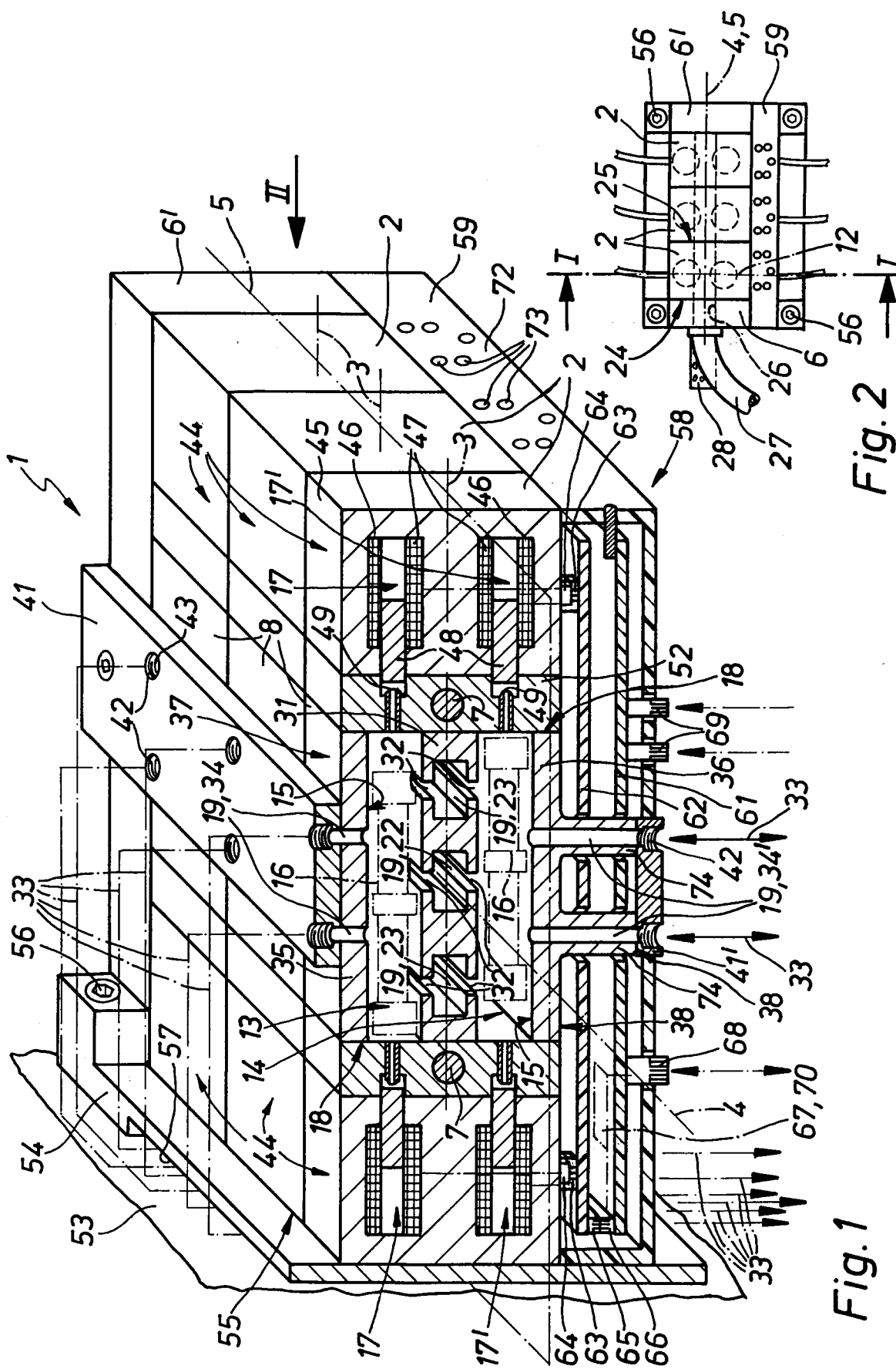


Fig. 1

Fig. 2