

(19)



(11)

EP 2 746 596 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
09.08.2017 Patentblatt 2017/32

(51) Int Cl.:
F15B 13/08 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12008400.9**

(22) Anmeldetag: **18.12.2012**

(54) **VENTILANORDNUNG**

VALVE ASSEMBLY

AGENCEMENT DE VANNES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.06.2014 Patentblatt 2014/26

(73) Patentinhaber: **FESTO AG & Co. KG
73734 Esslingen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Wenske, Eduard
70806 Kornwestheim (DE)**

• **Schuppler, Swen
70174 Stuttgart (DE)**
• **Kühbauch, Heiko
73257 Köngen (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Magenbauer & Kollegen
Partnerschaft mbB
Plochinger Straße 109
73730 Esslingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 19 535 235 DE-A1-102007 047 703
DE-C1- 10 012 067 DE-T2- 60 017 993**

EP 2 746 596 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Ventilanordnung, mit einem Ventilträger, der mehrere mit einander zugewandten Fügeflächen in einer Aufreihungsrichtung aneinandergeriehene Ventilträgermodule aufweist, die jeweils mindestens eine elektrisch betätigbare Ventileinheit tragen, wobei sich im Innern des Ventilträgers ein sich durch die Ventilträgermodule hindurch erstreckender, sich aus miteinander kommunizierenden Signalübertragungsräumen der aneinandergeriehene Ventilträgermodule zusammensetzender Signalübertragungskanal befindet, der einen zur Übertragung elektrischer Signale ausgebildeten Signalübertragungsstrang aufnimmt, der mit den Ventileinheiten elektrisch kontaktiert ist, wobei sich ferner im Innern des Ventilträgers mindestens ein sich durch die Ventilträgermodule hindurch erstreckender, sich aus miteinander kommunizierenden Ventilträger-Fluidkanälen der aneinandergeriehene Ventilträgermodule zusammensetzender Ventilträger-Durchgangsfluidkanal befindet, der mit den Ventileinheiten in Fluidverbindung steht, und wobei zwischen in der Aufreihungsrichtung benachbarten Ventilträgermodulen jeweils eine den Signalübertragungskanal und den mindestens einen Ventilträger-Durchgangsfluidkanal gemeinsam ringsum umrahmende Außendichtung angeordnet ist, die unmittelbar benachbart zum Außenrand der einander zugewandten Fügeflächen platziert ist, wobei jeder Ventilträger-Durchgangsfluidkanal zwischen in der Aufreihungsrichtung benachbarten Ventilträgermodulen von einer Fluidkanaldichtung umrahmt ist, die ihrerseits mit Abstand von der Außendichtung umrahmt ist.

[0002] Eine aus der DE 10 2007 047 703 A1 bekannte Ventilanordnung dieser Art verfügt über einen modular aufgebauten Ventilträger mit einer Mehrzahl von Ventilträgermodulen, die jeweils einen Aufnahmebereich begrenzen, in dem eine elektrisch betätigbare Ventileinheit untergebracht ist. Die Ventileinheiten sämtlicher Ventilträgermodule stehen mit einem den Ventilträger durchsetzenden Signalübertragungsstrang in elektrischer Verbindung, über den sie ihre Betätigungssignale erhalten. Der Signalübertragungsstrang erstreckt sich in einem Signalübertragungskanal des Ventilträgers, der sich aus miteinander kommunizierenden Signalübertragungsräumen der einzelnen Ventilträgermodule zusammensetzt. Der Ventilträger ist außerdem von mehreren Ventilträger-Durchgangsfluidkanälen durchzogen, die mit den Ventileinheiten in Fluidverbindung stehen und sich aus miteinander kommunizierenden Ventilträger-Fluidkanälen der aneinandergeriehene Ventilträgermodule zusammensetzt. Zwischen benachbarten Ventilträgermodulen befindet sich im Randbereich ihrer Fügeflächen eine rahmenförmig gestaltete Außendichtung, die sowohl den Signalübertragungskanal als auch die Ventilträger-Durchgangsfluidkanäle umrahmt. Die Außendichtung verhindert ein Eindringen von Schmutz oder Flüssigkeit zwischen die aneinandergesetzten Ventilträgermodule und verbessert die Reinigungsfreundlichkeit der Ventilanord-

nung. Allerdings besteht die Gefahr, dass die Außendichtung aufgrund ihrer Platzierung in unmittelbarer Nähe des Außenumfanges des Ventilträgers bei unachtsamer Behandlung der Ventilanordnung beschädigt wird und dadurch insbesondere Feuchtigkeit eindringen kann, die die Funktionsfähigkeit der Ventilanordnung eventuell beeinträchtigt.

[0003] Bei einer aus der EP 1 120 574 B1 bekannten Ventilanordnung sind einzelne Ventileinheiten auf einem einstückigen Grundkörper eines Ventilträgers montiert und individuell von haubenartigen Verschlussdeckeln umschlossen. Zwischen dem Verschlussdeckel und dem Grundkörper befindet sich jeweils eine ringförmige Dichtung, die verhindern soll, dass die darin aufgenommene Ventileinheit mit externen Medien in Berührung kommt.

[0004] Aus der DE 600 17 993 T2 ist eine Ventilanordnung bekannt, bei der zwischen benachbarten Ventilträgermodulen jeweils eine Dichtung angeordnet ist, die sowohl Fluidkanäle als auch einen Signalübertragungsraum umschließt.

[0005] Die DE 100 12 067 C1 beschreibt eine Dichtungsplatte, die zwischen einem Druckmittelverteiler und einem Mehrwegeventil angeordnet ist. Die Dichtungsplatte weist außen ein Hygienesicherungsprofil auf und ist von mehreren Durchbrüchen durchsetzt, die zur Abdichtung zwischen Kanälen des Mehrwegeventils und des Druckmittelverteilers dienen.

[0006] Die DE 195 35 235 A1 offenbart ein Hydraulikaggregat mit einem Hydraulikblock, auf dem Magnetventile und eine Abdeckhaube montiert sind. Ein dazwischen angeordnetes plattenförmiges Dichtelement dichtet sowohl die Abdeckhaube als auch die Magnetventile gegenüber dem Hydraulikblock ab.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Ventilanordnung der eingangs genannten Art Maßnahmen zu treffen, die eine verbesserte Sicherheit gegen Funktionsstörungen bieten.

[0008] Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass zwischen in der Aufreihungsrichtung benachbarten Ventilträgermodulen zusätzlich zu der Außendichtung jeweils eine mit Abstand von der Außendichtung umrahmte und ihrerseits den Signalübertragungskanal ringsum umrahmende Innendichtung angeordnet ist.

[0009] Auf diese Weise erfährt der Signalübertragungskanal in den Fugebereichen der Ventilträgermodule jeweils eine redundante mehrfache Abdichtung zur Umgebung hin. Er ist sowohl von der Außendichtung als auch von einer weiter innen liegenden, als Innendichtung bezeichneten zweiten Dichtung ringsum umrahmt. Sollte die Außendichtung wegen unachtsamer Behandlung eine Beschädigung erfahren, bleiben der Signalübertragungskanal und der darin befindliche Signalübertragungsstrang gleichwohl vor externer Feuchtigkeit und sonstigen externen Medien durch die zusätzlich vorhandene Innendichtung abgesichert. Mithin bietet sich unter anderem die vorteilhafte Möglichkeit, die Außendichtung trotz der damit verbundenen erhöhten Beschädigungs-

gefahr in der Nähe des Außenumfanges des Ventilträgers zu platzieren und dadurch Fugen zu vermeiden, in denen sich schwer zu beseitigende Verunreinigungen ablagern könnten.

[0010] Um einen Fluidaustritt aus dem Innern des Ventilträgers zu verhindern, sind zwischen benachbarten Ventilträgermodulen Fluidkanaldichtungen angeordnet, die jeweils einen den Ventilträger durchziehenden Ventilträger-Durchgangsfluidkanal umrahmen. Die Außendichtung ist so angeordnet, dass sie zusätzlich zu der Innendichtung auch noch jede vorhandene Fluidkanaldichtung umrahmt. Die Innendichtung hat den vorteilhaften Effekt, dass sie auch im Falle einer im Bereich einer Fluidkanaldichtung auftretenden Leckage verhindert, dass ein schädigendes Medium in den benachbarten Signalübertragungskanal eindringt.

[0011] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0012] Die unmittelbar benachbart zum Außenrand der einander zugewandten Fügeflächen der benachbarten Ventilträgermodule platzierte Außendichtung ist zweckmäßigerweise so angeordnet, dass sie flächenbündig mit den sich an die Fügeflächen anschließenden Außenflächen der Ventilträgermodule abschließt.

[0013] Die Außendichtung und die Innendichtung sind zweckmäßigerweise als gesonderte, nicht miteinander verbundene Komponenten ausgebildet. Hiervon abweichend könnten sie allerdings auch gemeinsame Bestandteile einer einstückigen, insbesondere maskenartig gestalteten Dichtungsstruktur sein.

[0014] Vorzugsweise sind die Innendichtung und jede zwischen den gleichen Ventilträgermodulen angeordnete Fluidkanaldichtung in einer einstückigen Dichtungsstruktur zusammengefasst. Diese Dichtungsstruktur ist zweckmäßigerweise eine bezüglich der Außendichtung gesonderte, unabhängige Komponente. Dadurch beschränkt sich im Falle einer Beschädigung der Außendichtung der Austausch auf die Außendichtung selbst.

[0015] Es ist weiterhin von Vorteil, wenn jede Ventileinheit gekapselt in einem nach außen abgeschlossenen Aufnahmeraum des betreffenden Ventilträgers untergebracht ist. Auf diese Weise ist die Ventileinheit vor Umgebungseinflüssen geschützt und leidet nicht unter Reinigungsmaßnahmen, die von Zeit zu Zeit notwendig sind, wenn die Ventilanordnung in Bereichen mit strengen Hygieneanforderungen eingesetzt wird.

[0016] Zweckmäßigerweise ist jedes Ventilträgermodul in einen Grundkörper und einen daran insbesondere lösbar angesetzten Verschlussdeckel unterteilt, wobei diese beiden Komponenten gemeinsam den Aufnahmeraum definieren. Sowohl der Signalübertragungskanal als auch die Ventilträger-Durchgangsfluidkanäle erstrecken sich dabei durch den Grundkörper hindurch. Zur Montage und Demontage der Ventileinheit wird der Verschlussdeckel vom Grundkörper abgenommen.

[0017] Zweckmäßigerweise ist der Aufnahmeraum jedes Ventilträgermoduls zumindest teilweise von einem im Innern des Grundkörpers ausgebildeten Grundkör-

per-Innenraum gebildet, der eine dem Verschlussdeckel zugewandte Montageöffnung für die Ventileinheit aufweist. Je nach Tiefe des Grundkörper-Innenraumes und der Bauhöhe der Ventileinheit kann hier die Ventileinheit komplett oder mit nur einem Teil ihrer Bauhöhe im Grundkörper aufgenommen sein. Auf diese Weise lassen sich bei Bedarf geringe Höhenabmessungen der Ventilanordnung realisieren.

[0018] Wenn der Aufnahmeraum jedes Ventilträgermoduls zumindest partiell von einem Verschlussdeckel-Innenraum gebildet ist, sind Bauformen möglich, bei denen die Ventileinheit mit einem Teil ihrer Bauhöhe oder vollständig im Innern des Verschlussdeckels untergebracht ist. In diesem Fall ist es von Vorteil, wenn der Verschlussdeckel haubenförmig ausgebildet ist und die Ventileinheit von oben her übergreift.

[0019] Als besonders vorteilhaft wird eine Ausgestaltung angesehen, bei der sich der Aufnahmeraum aus einem im Grundkörper ausgebildeten Grundkörper-Innenraum und einem im Verschlussdeckel ausgebildeten Verschlussdeckel-Innenraum zusammensetzt, so dass er teils im Grundkörper und teils im Verschlussdeckel ausgebildet ist. Die Ventileinheit ist hier zweckmäßigerweise mit einem unteren Teilabschnitt in dem Grundkörper-Innenraum aufgenommen und ragt mit einem über den Grundkörper vorstehenden oberen Teilabschnitt in den Verschlussdeckel hinein. Eine solche Bauform hat den Vorteil, dass trotz geringer Höhenabmessungen der Ventilanordnung ein bequemes Ergreifen des aus dem Grundkörper herausragenden oberen Teilabschnittes der Ventileinheit möglich ist, um sie bequem montieren oder demontieren zu können. Ist die Ventileinheit zur Gänze im Innern des Grundkörpers aufgenommen, ist vor allem das Entnehmen der Ventileinheit in aller Regel etwas erswert.

[0020] Bevorzugt sind die Höhenabmessungen des Verschlussdeckel-Innenraumes und des Grundkörper-Innenraumes derart aufeinander abgestimmt, dass die Ventileinheit mit mindestens 20 %, maximal jedoch 80 % ihrer Bauhöhe in dem Grundkörper-Innenraum aufgenommen ist. Nur der verbleibende Höhenanteil der Ventileinheit ragt dann aus dem Grundkörper heraus und in den bevorzugt haubenförmig gestalteten Verschlussdeckel hinein.

[0021] Der Verschlussdeckel hat, in Draufsicht gesehen, zweckmäßigerweise einen kleineren Umriss als die Montagefläche des zugeordneten Grundkörpers. Auf diese Weise ergibt sich zwischen den Verschlussdeckeln benachbarter Ventilträgermodule ein Zwischenraum, der das Ergreifen des Verschlussdeckels zum Zwecke seines Ansetzens oder Abhebens erleichtert.

[0022] Es ist auf jeden Fall zweckmäßig, wenn die Ventileinheit unabhängig von dem Verschlussdeckel am Grundkörper befestigt ist. Auf diese Weise kann gewährleistet werden, dass die Ventileinheit, insbesondere bei Wartungsarbeiten, auch bei abgenommenem Verschlussdeckel voll funktionsfähig ist. Ob der Verschlussdeckel angebracht ist oder nicht, wirkt sich auf die Be-

triebsfähigkeit der am Grundkörper befestigten Ventileinheit als solches zweckmäßigerweise nicht aus.

[0023] Die Ventileinheit ist zweckmäßigerweise von elektro-fluidisch vorgesteuerter Bauart. Sie verfügt hierbei über eine unmittelbar zur Steuerung eines Druckfluides, insbesondere Druckluft, dienende Hauptventileinrichtung, die mittels einer ebenfalls zur Ventileinheit gehörenden, elektrisch betätigbaren Vorsteuerventileinrichtung betätigbar ist. Die Vorsteuerventileinrichtung enthält ein oder mehrere Vorsteuerventile, die jeweils zweckmäßigerweise in Form eines Magnetventils realisiert sind, das einen Elektromagnet als Antriebskomponente aufweist. Bevorzugt sind sowohl die Hauptventileinrichtung als auch die Vorsteuerventileinrichtung jeweils zumindest zum Teil im Grundkörper angeordnet.

[0024] Innerhalb jedes Ventilträgermoduls sind der Aufnahmeraum und der Signalübertragungsraum zweckmäßigerweise separat voneinander ausgebildet. Mindestens ein Kontaktierungsloch des Ventilträgermoduls schafft allerdings eine Verbindung zwischen den beiden Räumen, durch die hindurch die elektrische Kontaktierung zwischen der Ventileinheit und dem Signalübertragungsstrang stattfindet. Zweckmäßigerweise ragt ein als elektrischer Kommunikationsabschnitt bezeichnbarer Bestandteil der Ventileinheit und/oder des Signalübertragungsstranges in das Kontaktierungsloch hinein oder durch das Kontaktierungsloch hindurch.

[0025] Um zu verhindern, dass bei einer eventuellen Leckage, die im Aufnahmeraum auftreten kann, Druckfluid oder Verunreinigungen aus dem Aufnahmeraum in den Signalübertragungskanal gelangen, ist zweckmäßigerweise jedes Kontaktierungsloch von einem Dichtungsmittel fluiddicht verschlossen. Bevorzugt sind gleichzeitig die Aufnahmeräume der Ventilträger mittels mindestens eines den Ventilträger in der Aufreihungsrichtung durchsetzenden und zur Atmosphäre führenden Druckentlastungskanals gemeinsam ständig entlüftet. Ein aufgrund von Leckage in dem Aufnahmeraum auftretender Überdruck kann somit nicht zu einem Abheben oder Beschädigen des Verschlussdeckels führen, sondern entweicht unschädlich zur Atmosphäre.

[0026] Der Druckentlastungskanal setzt sich zweckmäßigerweise aus miteinander kommunizierenden Druckentlastungs-Kanalabschnitten der aneinandergereihten Ventilträgermodule zusammen. Die Aufnahmeräume sind zweckmäßigerweise unmittelbar in den Verlauf des Druckentlastungskanals eingeschaltet.

[0027] Der Druckentlastungskanal ist zweckmäßigerweise so im Ventilträger angeordnet, dass er sich in dem zwischen der Innendichtung und der Außendichtung befindlichen Bereich durch den Ventilträger hindurch erstreckt. Dabei verhindert die Innendichtung einen Fluidübertritt aus dem Druckentlastungskanal in den Signalübertragungskanal und die Außendichtung verhindert einen unmittelbaren Fluidaustritt zur Atmosphäre im Fügebereich der Ventilträgermodule.

[0028] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Figur 1 eine Schrägansicht einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Ventilanordnung,

5 Figur 2 eines der Ventilträgermodule der Ventilanordnung in einer Einzeldarstellung im entfernten Zustand sowohl seines Verschlussdeckels als auch der in dem dadurch zugänglichen Aufnahmeraum zu montierenden Ventileinheit,

10 Figur 3 eine Seitenansicht der Ventilanordnung aus Figur 1, die in der rechten Bildhälfte partiell im Längsschnitt entsprechend Schnittlinie III-III aus Figur 1 dargestellt ist und wobei in der linken Bildhälfte eines der Ventilträgermodule partiell geschnitten gezeigt ist, wobei die Schnittebene bezüglich der Schnittebene III-III versetzt ist,

15 Figur 4 den in Figur 3 in der rechten Bildhälfte gezeigten Ausschnitt in einer vergrößerten Darstellung,

20 Figur 5 einen Querschnitt durch die Ventilanordnung im Bereich eines Ventilträgermoduls gemäß Schnittlinie V-V aus Figur 3,

25 Figur 6 eine Seitenansicht des in Figur 2 illustrierten Ventilträgermoduls im zusammengebauten Zustand mit Blick gemäß Pfeil VI auf eine der Fügeflächen, wobei ein in der rechten Bildhälfte illustrierter Ausbruch einen mit dem Aufnahmeraum verbundenen Druckentlastungskanal zeigt, und

30 Figur 7 eine vereinfachte Ansicht des aus Figur 2 ersichtlichen Grundkörpers mit Blickrichtung gemäß Pfeil VI, wobei die Außendichtung, die Innendichtung, mehrere Fluidkanaldichtungen und der Umriss eines Druckentlastungskanals gut ersichtlich sind.

[0029] Die in der Zeichnung illustrierte Ventilanordnung 1 verfügt über einen bevorzugt eine Längsgestalt aufweisenden Ventilträger 2, der mit einer Mehrzahl von elektrisch betätigbaren Ventileinheiten 3 bestückt ist. Die Ventileinheiten 3 sind bevorzugt vom elektro-fluidisch und insbesondere elektro-pneumatisch vorgesteuerten Typ. Bei den Ventileinheiten 3 handelt es sich insbesondere um Mehrwegeventile, beispielsweise um 5/2-Wegeventile.

[0030] Der Ventilträger 2 erstreckt sich in der Richtung einer strichpunktirt angedeuteten Hauptachse 4, die beim Ausführungsbeispiel die Längsachse des Ventilträgers 2 definiert.

[0031] Der Ventilträger 2 ist modular aufgebaut und enthält eine Mehrzahl von Ventilträgermodulen 2a, die in einer Aufreihungsrichtung 5, welche zweckmäßiger-

weise mit der Achsrichtung der Hauptachse 4 zusammenfällt, aneinandergereiht und aneinander befestigt sind. Vorzugsweise enthält der Ventilträger 2 auch noch zwei die Reihe von Ventilträgermodulen 2a stirnseitig an beiden Seiten begrenzende Abschlussmodule 2b, 2c, die insbesondere als Abschlussdeckel ausgebildet sind. Alle Module 2a, 2b, 2c des Ventilträgers 2 sind dadurch aneinander fixiert, dass sie entweder mittels eines oder mehrerer Zuganker zusammengespannt sind oder jeweils unmittelbar benachbarte Ventilträgermodule 2a, 2b, 2c direkt aneinander befestigt sind. Jedes Ventilträgermodul 2a ist mit einer der Ventileinheiten 3 ausgestattet.

[0032] Jedes Ventilträgermodul 2a hat zweckmäßigerweise einen mehrteiligen Aufbau und enthält dann einen Grundkörper 6 sowie einen insbesondere lösbar daran befestigten Verschlussdeckel 7. Gemeinsam begrenzen der Grundkörper 6 und der Verschlussdeckel 7 einen Aufnahmeraum 27 für eine zur Umgebung hin gekapselte Unterbringung einer Ventileinheit 3.

[0033] Die einzelnen Grundkörper 6 sind zweckmäßigerweise einstückig ausgebildet und bestehen insbesondere aus Kunststoffmaterial. Sie sind bevorzugt plattenförmig oder scheibenförmig gestaltet. Jeder Grundkörper 6 hat zwei einander entgegengesetzt in der Aufreihungsrichtung 5 orientierte Seitenflächen, die im Folgenden als Fügeflächen 8 bezeichnet werden, weil die Ventilträgermodule 2a mit diesen Fügeflächen 8 voraus aneinandergesetzt sind. Auf diese Weise sind zu benachbarten Ventilträgermodulen 2a gehörende Fügeflächen 8 einander paarweise in der Aufreihungsrichtung 5 zugewandt.

[0034] Die endseitigen Abschlussmodule 2b, 2c sind mit jeweils einer Anbaufläche 8a an jeweils eine zugewandte Fügefläche 8 des Grundkörpers 6 eines reihenletzten Ventilträgermoduls 2a der Ventilträgermodulreihe angesetzt.

[0035] Wenn das Ventilträgermodul 2a alternativ insgesamt einstückig ausgebildet ist, befinden sich die Fügeflächen 8 an diesem einstückigen Ventilträgermodul.

[0036] Jeder Grundkörper 6 hat beim Ausführungsbeispiel an einer rechtwinkelig zu der Aufreihungsrichtung 5 orientierten Außenseite, die exemplarisch eine Oberseite ist, eine Montagefläche 12, an der ein Verschlussdeckel 7 lösbar montiert ist.

[0037] Der Verschlussdeckel 7 ist bevorzugt haubenförmig ausgebildet und mit einer im Folgenden als Deckelöffnung 13 bezeichneten Haubenöffnung voraus an die Montagefläche 12 angesetzt. Der Verschlussdeckel 7 hat eine der Deckelöffnung 13 gegenüberliegende Deckenwand 14 und eine sich einstückig daran anschließende, zum zugeordneten Grundkörper 6 ragende seitliche Umfangswand 15, wobei die Umfangswand 15 an der der Deckenwand 14 abgewandten Seite eine Stirnfläche 16 aufweist, die die Deckelöffnung 13 umrahmt. Der Verschlussdeckel 7 ist bevorzugt einstückig ausgebildet und besteht insbesondere aus Kunststoffmaterial.

[0038] Jeder Verschlussdeckel 7 ist unabhängig von

den anderen Verschlussdeckeln 7 am Grundkörper des zugeordneten Ventilträgermoduls 2a befestigt. Hierzu sind erste Befestigungsmittel 17 vorhanden, die exemplarisch von Befestigungsschrauben gebildet sind, welche die Wand des Verschlussdeckels 7 durchsetzen und jeweils in ein im Grundkörper 6 ausgebildetes Befestigungsgewinde 17a eingeschraubt sind.

[0039] Zwischen der Stirnfläche 16 des Verschlussdeckels 7 und der Montagefläche 12 befindet sich ein Dichtungsmittel 18, durch das eine Abdichtung zwischen dem Verschlussdeckel 7 und dem Grundkörper 6 bewirkt wird.

[0040] Zweckmäßigerweise haben die Verschlussdeckel 7 eine längliche Gestalt mit einer zu der Aufreihungsrichtung 5 rechtwinkelig verlaufenden Längsachse 22. Daraus resultiert exemplarisch eine bevorzugte längliche Haubengestalt des Verschlussdeckels 7.

[0041] Jeder Verschlussdeckel 7 hat darüber hinaus eine senkrecht zu der Montagefläche 12 ausgerichtete Hochachse 23 und eine parallel zu der Aufreihungsrichtung 5 verlaufende Querachse 24. Die Abmessungen des Verschlussdeckels 7 in der Querrichtung sind wesentlich kleiner als in der Längsrichtung.

[0042] Jeder Grundkörper 6 hat eine in der Aufreihungsrichtung 5 orientierte Querachse 25. Bevorzugt sind die in Achsrichtung dieser Querachse 25 gemessenen Querabmessungen des Grundkörpers 6 zumindest im Bereich der Montagefläche 12 größer als die Querabmessungen des zugeordneten Verschlussdeckels 7. Auf diese Weise ergibt sich zwischen in der Aufreihungsrichtung 5 unmittelbar benachbarten Verschlussdeckeln 7 ein Zwischenraum 26, der das individuelle Ergreifen der Verschlussdeckel 7 zum Zwecke ihrer Montage oder Demontage erleichtert.

[0043] Pro Ventilträgermodul 2a definieren der Grundkörper 6 und der daran bevorzugt lösbar befestigte Verschlussdeckel 7 gemeinsam einen nach außen zur Umgebung hin abgeschlossenen Aufnahmeraum 27. Dieser Aufnahmeraum 27 erstreckt sich beim Ausführungsbeispiel teils im Innern des Grundkörpers 6 und teils im Innern des haubenförmigen Verschlussdeckels 7. Der im Grundkörper 6 ausgebildete Teilabschnitt des Aufnahmeraums 27 sei im Folgenden als Grundkörper-Innenraum 27a bezeichnet, der im Verschlussdeckel 7 ausgebildete Teilabschnitt des Aufnahmeraums 27 als Verschlussdeckel-Innenraum 27b.

[0044] Bei einem nicht abgebildeten Ausführungsbeispiel ist der gesamte Aufnahmeraum 27 im Innern des Grundkörpers 7 ausgebildet, besteht also ausschließlich aus einem Grundkörper-Innenraum 27a entsprechender Höhe. Der Verschlussdeckel 7 kann in diesem Fall beispielsweise plattenförmig ausgebildet sein.

[0045] Bei einem ebenfalls nicht gezeigten Ausführungsbeispiel ist der gesamte Aufnahmeraum 27 im Innern des Verschlussdeckels 7 ausgebildet, besteht also ausschließlich aus einem Verschlussdeckel-Innenraum 27b.

[0046] Der Grundkörper-Innenraum 27a ist zweckmäßigerweise taschenartig ausgebildet. Er weist eine auf

Höhe der Montagefläche 12 liegende, dem Verschlussdeckel 7 zugewandte und im Folgenden als Montageöffnung 28 bezeichnete Öffnung auf und ist sowohl an der der Montageöffnung 28 gegenüberliegenden Unterseite als auch ringsum seitlich von dem Grundkörper 6 begrenzt. Dementsprechend bildet der Grundkörper 6 einen Grundkörper-Innenraum 27a unten begrenzende Bodenfläche 32 und eine sich seitlich rings um den Grundkörper-Innenraum 27a herum erstreckende seitliche Umfangsfläche 33. Die seitliche Umfangsfläche 33 erstreckt sich nach oben bis zu der Montageöffnung 28.

[0047] Unabhängig von der Ausgestaltung des Ventilträgers 2 ist der Aufnahmeraum 27 abgesehen von im Folgenden noch erläuterten Öffnungen - die Mündungen von Kontaktierungsöffnungen 71 und von Ventilträger-Fluidkanälen 57 - ringsum vollständig geschlossen. Der Aufnahmeraum 27 ist insbesondere auch zu den beiden Fügeflächen 8 hin durch eine die Umfangsfläche 33 bildende Wandung verschlossen, so dass er selbst im Individualzustand eines Ventilträgermoduls 2a von den Fügeflächen 8 her nicht zugänglich ist.

[0048] Im Aufnahmeraum 27 jedes Ventilträgermoduls 2a ist eine der schon erwähnten, elektrisch betätigbaren Ventileinheiten 3 zur unmittelbaren Umgebung der Ventilanordnung 1 hin gekapselt untergebracht. Da der Aufnahmeraum 27 nach außen hin abgeschlossen ist, ist die darin befindliche Ventileinheit 3 keinen Umgebungseinflüssen unmittelbar ausgesetzt. Insbesondere kann die Ventileinheit 3 nicht verschmutzen und kann auch nicht durch aggressive Reinigungsmedien in Mitleidenschaft gezogen werden, die eventuell von Zeit zu Zeit genutzt werden, um die Ventilanordnung 1 außen zu reinigen.

[0049] Bevorzugt ist jede Ventileinheit 3 derart im zugeordneten Aufnahmeraum 27 angeordnet, dass sie mit einem im Folgenden als unterer Teilabschnitt 38 bezeichneten unteren Teilbereich im Grundkörper-Innenraum 27a sitzt und mit einem im Folgenden als oberer Teilabschnitt 39 bezeichneten oberen Teilbereich in den vom Verschlussdeckel 7 gebildeten Verschlussdeckel-Innenraum 27b hineinragt. Die Ventileinheit 3 befindet sich also teilweise im Grundkörper-Innenraum 27a und teilweise im Verschlussdeckel-Innenraum 27b.

[0050] Bevorzugt ist die Ventileinheit 3 unabhängig vom Verschlussdeckel 7 am Grundkörper 6 befestigt. Auf diese Weise kann der Verschlussdeckel 7 abgenommen und wieder montiert werden, ohne die montierte Ventileinheit lösen zu müssen. Zu Testzwecken oder bei Wartungsarbeiten kann somit die Ventilanordnung 1 auch in einem Zustand regulär betrieben werden, in dem eine oder mehrere Ventileinheiten 3 momentan nicht von einem Verschlussdeckel 7 umgeben sind.

[0051] Zur Befestigung am Grundkörper 6 sind jeder Ventileinheit 3 zweite Befestigungsmittel 42 zugeordnet, die gesondert und unabhängig von den zur Fixierung des zugeordneten Verschlussdeckels 7 genutzten ersten Befestigungsmitteln 17 ausgebildet sind. Exemplarisch sind sie von Befestigungsschrauben gebildet, die die Ventileinheit 3 durchsetzen und in den Grundkörper 6 eingeschraubt sind.

einheit 3 durchsetzen und in den Grundkörper 6 eingeschraubt sind.

[0052] Zur Montage und Demontage kann die Ventileinheit 3 bequem an dem über den Grundkörper 6 vorstehenden oberen Teilabschnitt 39 ergriffen werden.

[0053] Jede Ventileinheit 3 kann prinzipiell vom elektrisch direkt betätigbaren Typ sein. Vorzugsweise ist sie jedoch von elektro-fluidisch und insbesondere elektropneumatisch vorgesteuerter Bauart. Exemplarisch setzt sie sich aus einer Hauptventileinrichtung 43 und einer mit der Hauptventileinrichtung 43 zu einer Baueinheit zusammengefassten Vorsteuerventileinrichtung 44 zusammen. Die Ventileinheit 3 hat eine Längsachse 45, wobei die Vorsteuerventileinrichtung 44 bevorzugt an nur einer der beiden Stirnseiten der Hauptventileinrichtung 43 angeordnet ist.

[0054] Die Hauptventileinrichtung 43 hat ein Hauptventilgehäuse 46 und mindestens ein beweglich darin angeordnetes, insbesondere schieberartig ausgebildetes Hauptventilglied 47. Letzteres ist durch Fluidkraft in unterschiedlichen Schaltstellungen positionierbar, in denen es im Hauptventilgehäuse 46 verlaufende Hauptventilkanäle 48 in bestimmten Mustern miteinander fluidisch verbindet oder voneinander abtrennt. Die Hauptventilkanäle 48 münden außen derart an einer Grundfläche 52 der Ventileinheit 3 aus, dass sie mit den in den Aufnahmeraum 27 einmündenden, ebenfalls zur Leitung eines Fluides geeigneten Ventilträger-Fluidkanälen 57 in Fluidverbindung stehen.

[0055] Die Fluidkraft für die Betätigung des Hauptventilgliedes 47 liefert ein insbesondere von Druckluft gebildetes Druckfluid, das der Hauptventileinrichtung 43 durch die Vorsteuerventileinrichtung 44 gesteuert zugeführt wird. Die Vorsteuerventileinrichtung 44 ist elektrisch betätigbar ausgebildet.

[0056] Die Vorsteuerventileinrichtung 44 enthält mindestens ein insbesondere als Magnetventil ausgeführtes Vorsteuerventil 53a, 53b. Exemplarisch sind zwei solcher Vorsteuerventile 53a, 53b vorhanden.

[0057] Die Ventileinheit 3 ist mit ihrer Grundfläche 52 voraus in den Grundkörper-Innenraum 27a eingesetzt und liegt mit der Grundfläche 52 an der Bodenfläche 32 an. Dabei kommunizieren die an der Grundfläche 52 ausmündenden Hauptventilkanäle 48 jeweils mit einem der in dem Grundkörper 6 ausgebildeten und an der Bodenfläche 32 in den Aufnahmeraum 27 einmündenden Ventilträger-Fluidkanälen 57.

[0058] Zu dem im Grundkörper-Innenraum 27a aufgenommenen unteren Teilabschnitt 38 der Ventileinheit 3 gehört zweckmäßigerweise zumindest ein Abschnitt der Hauptventileinrichtung 43. Exemplarisch befinden sich sowohl die Vorsteuerventileinrichtung 44 als auch die Hauptventileinrichtung 43 jeweils teilweise in dem Grundkörper-Innenraum 27a und teilweise in dem Verschlussdeckel-Innenraum 27b.

[0059] Vorzugsweise sind die Höhenabmessungen der Ventileinheit 3 und des Aufnahmeraumes 27 so aufeinander abgestimmt, dass die Ventileinheit 3 mit min-

destens 20 % und maximal 80 % ihrer Bauhöhe in dem Grundkörper-Innenraum 27 aufgenommen ist. Zweckmäßigerweise gelten diese Prozentangaben sowohl für die Hauptventileinrichtung 43 als auch für die Vorsteuerventileinrichtung 44.

[0060] Die Ventileinheit 3 erhält die ihre Betätigung steuernden elektrischen Steuersignale von einem Signalübertragungsstrang 63, der sich in einem den Ventilträger 2 in der Aufreihungsrichtung 5 durchsetzenden Signalübertragungskanal 64 erstreckt. An seinen beiden Stirnseiten ist der Signalübertragungskanal 64 zweckmäßigerweise von den beiden Abschlussmodulen 2b, 2c verschlossen. Außen am Ventilträger 2 und insbesondere an einem der Abschlussmodule 2c angeordnete elektromechanische Schnittstellenmittel 68 stehen mit dem Signalübertragungsstrang 63 in elektrischer Verbindung und ermöglichen die signalübertragende Kommunikation mit einer nicht abgebildeten externen elektronischen Steuereinrichtung.

[0061] Jedes Ventilträgermodul 2a ist, insbesondere im Bereich des Grundkörpers 6, von einem individuellen Signalübertragungsraum 64a in seiner Querrichtung durchsetzt. Mithin mündet jeder Signalübertragungsraum 64a zu den beiden Fügeflächen 8 des zugeordneten Ventilträgermoduls 2a aus. Die Signalübertragungsräume 64a sämtlicher Ventilträgermodule 2a fluchten miteinander und ergänzen sich zu dem Signalübertragungskanal 64.

[0062] Der Signalübertragungsstrang 63 verfügt innerhalb jedes Signalübertragungsraumes 64a über mindestens einen ersten elektrischen Kommunikationsabschnitt 69. Mit jedem ersten elektrischen Kommunikationsabschnitt 69 steht ein zweiter elektrischer Kommunikationsabschnitt 70 der Ventileinheit 3 lösbar in elektrisch leitender Verbindung. Dadurch ist elektromechanisch eine elektrische Verbindung zwischen dem Signalübertragungsstrang 63 und jeder elektrisch betätigbaren Ventileinheit 3 hergestellt. Beim Ausführungsbeispiel ist der zweite elektrische Kommunikationsabschnitt 70 als Stecker und der erste elektrische Kommunikationsabschnitt 69 als Steckergegenstück ausgebildet.

[0063] Jede dieser elektrischen Verbindungen erfolgt durch ein Kontaktierungsloch 71 hindurch, das im Ventilträgermodul 2a ausgebildet ist und sich zwischen dem Aufnahmeraum 27 und dem Signalübertragungsraum 64a erstreckt. Exemplarisch überlagern sich der Aufnahmeraum 27 und der Signalübertragungsraum 64a räumlich, wobei eine die Bodenfläche 32 bildende Trennwand 72 des Grundkörpers 6 sich zwischen dem Aufnahmeraum 27 und dem Signalübertragungsraum 64a erstreckt und von dem mindestens einen Kontaktierungsloch 71 durchsetzt ist.

[0064] Beim Ausführungsbeispiel sind pro Ventilträgermodul 2a zwei Kontaktierungslöcher 71 vorhanden, um eine zweifache elektrische Verbindung zwischen der Ventileinheit 3 und dem Signalübertragungsstrang 63 herzustellen.

[0065] Der Signalübertragungsstrang 63 ist zweckmä-

ßigerweise modular aufgebaut und setzt sich aus einer Mehrzahl von jeweils im Innern eines Signalübertragungsraumes 64a angeordneten Signalübertragungssegmenten 63a zusammen, die unter elektrischer Verbindung aneinandergereiht sind. Zweckmäßigerweise ist jedes Signalübertragungssegment 63a am zugeordneten Ventilträgermodul 2a befestigt, so dass sich die elektrische Verbindung, die insbesondere mittels einer Steckverbindung durch Steckverbindungsmittel 65 realisiert wird, automatisch beim Aneinanderansetzen der Ventilträgermodule 2a einstellt. Bei einer solchen Ausgestaltung sind die ersten elektrischen Kommunikationsabschnitte 69 jeweils an einem der Signalübertragungssegmente 63a angeordnet.

[0066] Unter Umständen können an der im Aufnahmeraum 27 angeordneten Ventileinheit 3 Undichtigkeiten auftreten. Außerdem können beim in Verbindung mit Wartungsarbeiten stattfindenden Öffnen des Aufnahmeraums 27 Verunreinigungen in den Aufnahmeraum 27 eintreten. Damit derartige Medien nicht die elektrische Funktion der Ventilanordnung 1 beeinträchtigen, sind vorzugsweise die Kontaktierungslöcher 71 jeweils durch ein Dichtungsmittel 73 fluiddicht verschlossen. Dadurch ist ein Fluidübertritt aus dem Aufnahmeraum 27 in den zugeordneten Signalübertragungsraum 64a ausgeschlossen.

[0067] Bei den Dichtungsmitteln 73 handelt es sich zweckmäßigerweise jeweils um einen Dichtungsring 73a, der den das zugeordnete Kontaktierungsloch 71 durchsetzenden elektrischen Kommunikationsabschnitt 69 und/oder 70 dicht umschließt und außerdem mit dem Ventilträgermodul 2a in Dichtkontakt steht. Jeder Dichtungsring 73 ist zweckmäßigerweise im Innern eines Kontaktierungsloches 71 angeordnet und liegt an der peripheren Begrenzungsfläche des betreffenden Kontaktierungsloches 71 unter Abdichtung an.

[0068] Vorzugsweise erstreckt sich von den beiden elektrischen Kommunikationsabschnitten 69, 70 nur der zu der Ventileinheit 3 gehörende zweite elektrische Kommunikationsabschnitt 70 durch das zugeordnete Kontaktierungsloch 71 hindurch, wobei es dieser zweite elektrische Kontaktierungsabschnitt 70 ist, der von dem Dichtungsring 73a umschlossen ist. Die Kontaktstelle der elektrischen Verbindung zwischen den beiden elektrischen Kommunikationsabschnitten 69, 70 liegt somit außerhalb des durch den Dichtungsring 73a abgedichteten Aufnahmeraumes 27.

[0069] Vorzugsweise verfügt der Dichtungsring 73a über eine radial nachgiebige Dichtlippe, mit der er an der Begrenzungsfläche des Kontaktierungsloches 71 anliegt. Diese Dichtlippe ist insbesondere so gestaltet, dass sie im Falle eines in dem Aufnahmeraum 27 auftretenden Überdruckes verstärkt unter Abdichtung an die besagte Begrenzungsfläche angedrückt wird.

[0070] Ein solcher Überdruck könnte allerdings Verspannungen an dem Verschlussdeckel 7 hervorrufen, was die Abdichtung zwischen dem Verschlussdeckel 7 und dem Grundkörper 6 beeinträchtigen könnte. Daher

ist zweckmäßigerweise vorgesehen, dass die von den Signalübertragungsräumen 64a fluiddicht abgetrennten Aufnahmeräume 27 aller Ventilträgermodule 2a unabhängig von dem Signalübertragungskanal 64 mittels mindestens eines Druckentlastungskanals 74 gemeinsam ständig zur Atmosphäre entlüftet sind. Dieser Druckentlastungskanal 74 ist auch unabhängig und gesondert bezüglich den mit der Ventileinheit 3 kommunizierenden Ventilträger-Fluidkanälen 57 ausgebildet.

[0071] Der Druckentlastungskanal 74 durchsetzt den Ventilträger 2 in der Aufreihungsrichtung 5. Bei mehrteiligem Aufbau der Ventilträgermodule 2a wie beim Ausführungsbeispiel, verläuft er zweckmäßigerweise in den Grundkörpern 6.

[0072] Beim Ausführungsbeispiel kommuniziert der Druckentlastungskanal 74 mit einer zur Außenfläche des Ventilträgers 2 ausmündenden Druckentlastungsöffnung 75. Diese kann mit einem Filterelement oder ähnlichem versehen sein, um ein Eindringen von Verunreinigungen zu verhindern. Die Druckentlastungsöffnung 75 ist zweckmäßigerweise in einem der Abschlussmodule 2b ausgebildet. Sie befindet sich vorzugsweise an einer Grundfläche 37 des Ventilträgers 2, die entgegengesetzt zu der Montagefläche 12 orientiert ist. In der Zeichnung ist mit Pfeilen 77 eine mögliche Entlüftungsluftströmung durch den Druckentlastungskanal 74 hindurch angedeutet.

[0073] Der Druckentlastungskanal 74 setzt sich innerhalb der Ventilträgermodule 2a zweckmäßigerweise aus miteinander kommunizierenden Druckentlastungs-Kanalabschnitten 74a der Ventilträgermodule 2a zusammen. Jeder Druckentlastungs-Kanalabschnitt 74a durchsetzt das zugeordnete Ventilträgermodul 2a in dessen Querrichtung und mündet zu den beiden einander entgegengesetzt in der Aufreihungsrichtung 5 orientierten Fügeflächen 8 des jeweiligen Ventilträgermoduls 2a aus. Im zusammengebauten Zustand der Ventilträgermodule 2a ergänzen sich die aneinandergereihten Druckentlastungs-Kanalabschnitte 74a zu dem Druckentlastungskanal 74.

[0074] Der Druckentlastungskanal 74, der prinzipiell auch mehrfach vorhanden sein kann, ist zweckmäßigerweise unter Einbeziehung der Aufnahmeräume 27 ausgebildet. Mit anderen Worten sind die Aufnahmeräume 27 unmittelbar in den Verlauf des Druckentlastungskanals 74 eingeschaltet, so dass sie jeweils einen Längenschnitt des Druckentlastungskanals 74 bilden.

[0075] Exemplarisch setzt sich jeder Druckentlastungs-Kanalabschnitt 74a aus einem Aufnahmeraum 27 und aus zwei Kanalendabschnitten 74b, 74c zusammen. Beide Kanalendabschnitte 74b, 74c münden einerseits getrennt voneinander in den Aufnahmeraum 27 ein. Andererseits münden sie zu unterschiedlichen der beiden Fügeflächen 8 aus. Wenn die Ventilträgermodule 2a aneinandergesetzt sind, kommunizieren miteinander fluchtende Kanalendabschnitte 74b, 74c unmittelbar benachbarter Ventilträgermodule 2a miteinander, so dass sich der durchgehende Druckentlastungskanal 74 ergibt.

[0076] Die Kanalendabschnitte 74b, 74c münden zweckmäßigerweise an der Bodenfläche 32 in den Aufnahmeraum 27 ein. Ihre entsprechenden Kanalöffnungen 76 sind dabei zweckmäßigerweise so platziert, dass sie von der Ventileinheit 3 nicht oder zumindest nicht vollständig abgedeckt werden. Vorzugsweise sind sie im Bereich eines der stirnseitigen Endbereiche des Aufnahmeraumes 27 angeordnet.

[0077] Die Ventilanordnung 1 ist vorzugsweise so ausgestaltet, dass sowohl eine gemeinsame Fluidversorgung als auch eine gemeinsame Fluidentsorgung sämtlicher Ventileinheiten 3 durch den Ventilträger 2 hindurch möglich ist. Zu diesem Zweck sind einige der in den Ventilträgermodulen 2a ausgebildeten Ventilträger-Fluidkanäle 57 so ausgestaltet, dass sie einen Verbindungskanalabschnitt 57a aufweisen, der das Ventilträgermodul 2a und insbesondere dessen Grundkörper 6 in der Achsrichtung der Hauptachse 4 durchsetzt und zu beiden Fügeflächen 8 des Ventilträgermoduls 2a ausmündet. Von diesen beim Ausführungsbeispiel pro Ventilträgermodul 2a insgesamt drei voneinander unabhängigen Verbindungskanalabschnitten 57a dient mindestens einer zur Fluideinspeisung und mindestens einer zur Fluidabfuhr. Eingespeist wird dasjenige Druckfluid, das durch die Ventileinheiten 3 zu an die Ventileinheiten 3 angeschlossenen Verbrauchern geleitet werden soll. Abgeführt wird dasjenige Fluid, das von den angeschlossenen Verbrauchern zurückströmt.

[0078] Im zusammengefüzten Zustand der Ventilträgermodule 2a kommunizieren die in den einzelnen Ventilträgermodulen 2a ausgebildeten Ventilkanalabschnitte 57a miteinander und definieren einen oder mehrere den Ventilträger 2 in der Aufreihungsrichtung 5 durchziehenden Ventilträger-Durchgangsfluidkanal 58.

[0079] Exemplarisch ergeben sich dadurch insgesamt drei solcher Ventilträger-Durchgangsfluidkanäle 58, von denen einer zur Fluidversorgung und zwei zur Fluidentsorgung genutzt werden. Jeder dieser Ventilträger-Durchgangsfluidkanäle 58 ist zweckmäßigerweise an mindestens einem der Abschlussmodule 2c zugänglich, um eine Verbindung zu einer Druckquelle oder einer Drucksenke beziehungsweise der Atmosphäre herzustellen. Man erkennt in Figur 3 diesbezüglich drei an der Grundfläche 37 ausmündende Anschlussöffnungen 59 dieser Ventilträger-Durchgangsfluidkanäle 58.

[0080] In der Regel ein oder zwei Ventilträgerkanäle 57 pro Ventilträgermodul 2a fungieren als Arbeitskanäle 57b und münden an einer Außenfläche des Ventilträgermoduls 2a aus, insbesondere an der Grundfläche 37. Dort können Fluidleitungen angeschlossen werden, die zu einem zu betätigenden Verbraucher führen.

[0081] In dem Fügebereich zwischen jeweils aufeinanderfolgend angeordneten Ventilträgermodulen 2a ist jeder Ventilträger-Durchgangsfluidkanal 58 von einer Fluidkanaldichtung 81 umrahmt. Genauer gesagt umschließt jede Fluidkanaldichtung 81 die Mündungsbereiche der zu den Fügeflächen 8 ausmündenden Verbindungskanalabschnitte 57a. Jede Fluidkanaldichtung 81

liegt unter Abdichtung an den einander zugewandten Fügeflächen 8 der benachbarten Ventilträgermodule 2a an.

[0082] Des Weiteren ist in jedem Fügebereich zwischen zwei aufeinanderfolgenden Ventilträgermodulen 2a eine rahmenförmige Außendichtung 82 angeordnet, die sowohl den Signalübertragungskanal 64 als auch sämtliche Ventilträger-Durchgangsfuidkanäle 58 gemeinsam ringsum umrahmt. Sie liegt wie die Fluidkanaldichtungen 81 unter Abdichtung an den einander zugewandten Fügeflächen 8 an und verhindert ein Eindringen von externen Medien in den Fügebereich der aneinandergesetzten Ventilträgermodule 2a.

[0083] Vorzugsweise ist die Außendichtung 82 unmittelbar benachbart zum Außenrand 84 der einander zugewandten Fügeflächen platziert, allerdings noch innerhalb der Fügeflächen 8. Sie schließt zweckmäßigerweise flächenbündig mit der rechtwinkelig zu den Fügeflächen 8 orientierten Außenfläche 85 der benachbarten Ventilträgermodule 2a ab. Auf diese Weise werden Zwischenräume vermieden, in denen sich nur schwer entfernbare Verunreinigungen ablagern können.

[0084] Vorzugsweise befindet sich in dem Fügebereich zwischen jeweils zwei aneinandergesetzten Ventilträgermodulen 2a auch noch eine innerhalb der Außendichtung 82 liegende und deshalb als Innendichtung 83 bezeichnete Dichtung, die als einzigen Kanal nur den Signalübertragungskanal 64 umrahmt. Genauer gesagt umrahmt die Innendichtung 83 die einander zugewandten Mündungsbereiche der Signalübertragungsräume 64a. Die Innendichtung 83 liegt unter Abdichtung an den einander zugewandten Fügeflächen 8 der Ventilträgermodule 2a an.

[0085] Die Innendichtung 83 ist von der Außendichtung 82 mit Abstand umrahmt. Sie sorgt für eine zusätzliche Abdichtung des Signalübertragungskanals 64 und bewirkt zusammen mit der Außendichtung 82 diesbezüglich eine redundante Abdichtung.

[0086] Obgleich prinzipiell auch eine einteilige Ausführung möglich wäre, sind die Außendichtung 82 und die Innendichtung 83 zweckmäßigerweise als gesonderte, nicht miteinander verbundene Komponenten ausgebildet.

[0087] Von Vorteil ist es allerdings, wenn die Innendichtung 83 mit den vorzugsweise vorhandenen Fluidkanaldichtungen 81 zu einer einstückigen Dichtungsstruktur 86 zusammengefasst ist, die von der Außendichtung 82 außen umrahmt ist. Diese Dichtungsstruktur 86 kann auch noch weitere Dichtungen beinhalten, mit denen ausgewählte Zonen zwischen den aneinander angesetzten Ventilträgermodulen 2a abdichtbar sind, beispielsweise weitere Fluidkanäle.

[0088] Der vorzugsweise vorhandene Druckentlastungskanal 74 ist zweckmäßigerweise so platziert, dass er sich in dem zwischen der Innendichtung 83 und der Außendichtung 82 befindlichen Bereich durch den Ventilträger 2 hindurch erstreckt. Beim Ausführungsbeispiel liegt der Druckentlastungskanal 74 in dem zwischen der einstückigen Dichtungsstruktur 86 und der Außendich-

tung 82 liegenden Bereich. Auf diese Weise erspart man sich eine zusätzliche Dichtung zwischen den aneinandergereihten Druckentlastungs-Kanalabschnitten 74a. Die Abdichtung zur Atmosphäre übernimmt die Außendichtung 82 und die Abdichtung zum Signalübertragungskanal 64 die Innendichtung 83.

[0089] Alle Dichtungen 81, 82, 83 bestehen zweckmäßigerweise aus einem Material mit gummielastischen Eigenschaften, vorzugsweise ein Elastomermaterial. Die Dichtungen 81, 82, 83 sind zweckmäßigerweise mit einem Teil ihres Querschnittes in einer in einer oder in beiden Fügeflächen 8 ausgebildeten Nut gehalten. Es besteht auch die Möglichkeit, eine oder mehrere der Dichtungen 81, 82, 83 an einer der Fügeflächen 8 stoffschlüssig zu fixieren, beispielsweise durch Spritzgießen.

Patentansprüche

1. Ventilanordnung, mit einem Ventilträger (2), der mehrere mit einander zugewandten Fügeflächen (8) in einer Aufreihungsrichtung (5) aneinandergereihte Ventilträgermodule (2a) aufweist, die jeweils mindestens eine elektrisch betätigbare Ventileinheit (3) tragen, wobei sich im Innern des Ventilträgers (2) ein sich durch die Ventilträgermodule (2a) hindurch erstreckender, sich aus miteinander kommunizierenden Signalübertragungsräumen (64a) der aneinandergereihten Ventilträgermodule (2a) zusammensetzender Signalübertragungskanal (64) befindet, der einen zur Übertragung elektrischer Signale ausgebildeten Signalübertragungsstrang (63) aufnimmt, der mit den Ventileinheiten (3) elektrisch kontaktiert ist, wobei sich ferner im Innern des Ventilträgers (2) mindestens ein sich durch die Ventilträgermodule (2a) hindurch erstreckender, sich aus miteinander kommunizierenden Ventilträger-Fluidkanälen (57) der aneinandergereihten Ventilträgermodule (2a) zusammensetzender Ventilträger-Durchgangsfuidkanal (58) befindet, der mit den Ventileinheiten (3) in Fluidverbindung steht, und wobei zwischen in der Aufreihungsrichtung (5) benachbarten Ventilträgermodulen (2a) jeweils eine den Signalübertragungskanal (64) und den mindestens einen Ventilträger-Durchgangsfuidkanal (58) gemeinsam ringsum umrahmende Außendichtung (82) angeordnet ist, die unmittelbar benachbart zum Außenrand (84) der einander zugewandten Fügeflächen (8) platziert ist, wobei jeder Ventilträger-Durchgangsfuidkanal (58) zwischen in der Aufreihungsrichtung (5) benachbarten Ventilträgermodulen (2a) von einer Fluidkanaldichtung (81) umrahmt ist, die ihrerseits mit Abstand von der Außendichtung (82) umrahmt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen in der Aufreihungsrichtung (5) benachbarten Ventilträgermodulen (2a) zusätzlich zu der Außendichtung (82) jeweils eine mit Abstand von der Außendichtung (82) umrahmte und ihrerseits den Sig-

nalübertragungskanal (64) ringsum umrahmende Innendichtung (83) angeordnet ist.

2. Ventilanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außendichtung (82) und die Innendichtung (83) als gesonderte, nicht miteinander verbundene Komponenten ausgebildet sind. 5
3. Ventilanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innendichtung (83) und jede Fluidkanaldichtung (81) von Bestandteilen einer einstückigen Dichtungsstruktur (86) gebildet sind, die von der Außendichtung (82) umrahmt ist. 10
4. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Ventileinheit (3) gekapselt in einem nach außen abgeschlossenen Aufnahmeraum (27) des betreffenden Ventilträgermoduls (2a) untergebracht ist. 15
5. Ventilanordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilträgermodule (2a) jeweils über einen die einander entgegengesetzt in der Aufreihungsrichtung (5) orientierten Fügeflächen (8) aufweisenden Grundkörper (6) und einen an einer von den Fügeflächen (8) abgewandten Montagefläche (12) des Grundkörpers (6) angebrachten, gemeinsam mit dem Grundkörper (6) den Aufnahmeraum (27) des Ventilträgermoduls (2a) begrenzenden Verschlussdeckel (7) verfügen, wobei sich sowohl der Signalübertragungskanal (64) als auch jeder Ventilträger-Durchgangsfuidkanal (58) durch die Grundkörper (6) hindurch erstrecken. 20 25 30
6. Ventilanordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aufnahmeraum (27) jedes Ventilträgermoduls (2a) zumindest teilweise von einem im Innern des Grundkörpers (6) ausgebildeten Grundkörper-Innenraum (27a) gebildet ist, der eine dem Verschlussdeckel (7) zugewandte Montageöffnung (28) für die Ventileinheit (3) aufweist. 35 40
7. Ventilanordnung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aufnahmeraum (27) jedes Ventilträgermoduls (2a) zumindest teilweise von einem im Innern des Verschlussdeckels (7) ausgebildeten Verschlussdeckel-Innenraum (27b) gebildet ist, der eine dem Grundkörper (6) zugewandte Deckelöffnung (13) aufweist, mit der voraus der Verschlussdeckel (7) an die Montagefläche (12) des Grundkörpers (6) angesetzt ist, wobei der Verschlussdeckel (7) zweckmäßigerweise haubenförmig mit einer Deckenwand (14) und einer die Deckelöffnung (13) umrahmenden, seitlich umlaufenden Umfangswand (15) gestaltet ist. 45 50 55
8. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aufnahme-

raum (27) jedes Ventilträgermoduls (2a) teilweise im Grundkörper (6) und teilweise im Verschlussdeckel (7) ausgebildet ist, wobei er sich aus einem im Grundkörper (6) ausgebildeten Grundkörper-Innenraum (27a) und einem im Verschlussdeckel (7) ausgebildeten Verschlussdeckel-Innenraum (27b) zusammensetzt, wobei die Ventileinheit (3) mit einem unteren Teilabschnitt (38) in dem Grundkörper-Innenraum (27a) aufgenommen ist und mit einem aus dem Grundkörper (6) herausragenden oberen Teilabschnitt (39) in den Verschlussdeckel-Innenraum (27b) hineinragt.

9. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in jedem Ventilträgermodul (2a) der Aufnahmeraum (27) und der Signalübertragungsraum (64a) separat voneinander ausgebildet und durch mindestens ein Kontaktierungsloch (71) miteinander verbunden sind, durch das hindurch die Ventileinheit (3) mit dem Signalübertragungsstrang (63) elektrisch kontaktiert ist, wobei die Kontaktierungslöcher (71) jeweils durch ein Dichtungsmittel (73) fluiddicht verschlossen sind und wobei zweckmäßigerweise die dadurch von den Signalübertragungsräumen (64a) fluiddicht abgetrennten Aufnahmeräume (27) mittels mindestens eines den Ventilträger (2) in der Aufreihungsrichtung (5) durchsetzenden und zur Atmosphäre führenden Druckentlastungskanals (74) gemeinsam ständig entlüftet sind. 25 30
10. Ventilanordnung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Druckentlastungskanal (74) aus miteinander kommunizierenden Druckentlastungs-Kanalabschnitten (74a) der aneinandergereihten Ventilträgermodule (2a) zusammensetzt, die zu den beiden einander entgegengesetzt in der Aufreihungsrichtung (5) orientierten Fügeflächen (8) des jeweiligen Ventilträgermoduls (2a) ausmünden, wobei die Aufnahmeräume (27) zweckmäßigerweise unmittelbar in den Verlauf des Druckentlastungskanals (74) eingeschaltet sind, so dass sie jeweils einen Längenabschnitt des Druckentlastungskanals (74) bilden. 35 40
11. Ventilanordnung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zum dichten Verschließen der Kontaktierungslöcher (71) dienenden Dichtungsmittel (73) als Dichtungsringe (73a) ausgebildet sind, die jeweils einen das zugeordnete Kontaktierungsloch (71) durchsetzenden elektrischen Kommunikationsabschnitt (69, 70) des Signalübertragungsstranges (63) und/oder der Ventileinheit (3) dicht umschließen und außerdem mit dem Ventilträgermodul (2a) in Dichtkontakt stehen, wobei die Dichtungsringe (73a) zweckmäßigerweise jeweils im Innern eines Kontaktierungsloches (71) angeordnet sind. 45 50 55

12. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Druckentlastungskanal (74) in dem zwischen der Innendichtung (83) und der Außendichtung (82) befindlichen Bereich durch den Ventilträger (2) hindurch erstreckt.
13. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventileinheit (3) über eine Hauptventileinrichtung (43) und eine zur fluidischen Betätigung der Hauptventileinrichtung (43) dienende, elektrisch betätigbare Vorsteuerventileinrichtung (44) verfügt, wobei die Vorsteuerventileinrichtung (44) mit dem Signalübertragungsstrang (63) elektrisch kontaktiert ist und die Ventilträger-Fluidkanäle (57) jedes Ventilträgermoduls (2a) zumindest teilweise mit der Hauptventileinrichtung (43) in Fluidverbindung stehen.

Claims

1. Valve assembly, with a valve carrier (2), which has several valve carrier modules (2a) with joining surfaces (8) facing one another, mounted side-by-side in a direction of lining-up (5) and each carrying at least one electrically actuatable valve unit (3), wherein there is inside the valve carrier (2) a signal transmission passage (64) made up of signal transmission areas (64a), communicating with one another, of the lined-up valve carrier modules (2a) and accommodating a signal transmission line (63) designed for the transmission of electrical signals and electrically contacted by the valve units (3), wherein there is also to be found in the interior of the valve carrier (2) at least one valve carrier through fluid passage (58), extending through the valve carrier modules (2a) and comprised of inter-communicating valve carrier fluid passages (57) of the lined-up valve carrier modules (2a), which is in fluidic connection with the valve units (3), and wherein there is provided between valve carrier modules (2a) adjacent in the direction of lining-up (5) in each case an outer seal (82), providing a continuous joint surround for the signal transmission passage (64) and the valve carrier through fluid passage or passages (58), and placed immediately adjacent to the outer edge (84) of the joining surfaces (8) which face one another, wherein each valve carrier through fluid passage (58) between valve carrier modules (2a) adjacent in the direction of lining-up (5) is surrounded by a fluid passage seal (81), which in turn is surrounded with clearance by the outer seal (82), **characterised in that** there is provided between valve carrier modules (2a) adjacent in the direction of lining-up (5), in addition to the outer seal (82), in each case an inner seal (83), surrounded with clearance from the outer seal (82) and in turn continuously surrounding the signal transmission

passage (64).

2. Valve assembly according to claim 1, **characterised in that** the outer seal (82) and the inner seal (83) are designed as separate components not joined to one another.
3. Valve assembly according to claim 1 or 2, **characterised in that** the inner seal (83) and each fluid passage seal (81) are formed by parts of a single-piece sealing structure (86), which is surrounded by the outer seal (82).
4. Valve assembly according to any of claims 1 to 3, **characterised in that** each valve unit (3) is accommodated encapsulated in a mounting space (27), sealed from the outside, of the relevant valve carrier module (2a).
5. Valve assembly according to claim 4, **characterised in that** the valve carrier modules (2a) each have a base body (6) which has the two joining surfaces (8) oriented opposite to one another in the direction of lining-up (5), and a cover plate (7) attached to a mounting surface (12) of the base body (6) facing away from the joining surfaces (8) and, together with the base body (6), bounding the mounting space (27) of the valve carrier module (2a), wherein both the signal transmission passage (64) and also each valve carrier through fluid passage (58) extend through the base body (6).
6. Valve assembly according to claim 5, **characterised in that** the mounting space (27) of each valve carrier module (2a) is formed at least partly by a base body interior (27a) formed in the interior of the base body (6) and which has a mounting hole (28) for the valve unit (3) facing the cover plate (7).
7. Valve assembly according to claim 5 or 6, **characterised in that** the mounting space (27) of each valve carrier module (2a) is formed at least partly by a cover plate interior (27b) formed in the interior of the cover plate (7) and having a cover opening (13) facing the base body (6) and leading when the cover plate (7) is fitted on to the mounting surface (12) of the base body (6), wherein the cover plate (7) is expediently hood-shaped with a top panel (14) and a continuous side peripheral wall (15) framing the cover opening (13).
8. Valve assembly according to any of claims 5 to 7, **characterised in that** the mounting space (27) of each valve carrier module (2a) is formed partly in the base body (6) and partly in the cover plate (7), wherein it is made up of a base body interior (27a) formed in the base body (6) and a cover plate interior (27b) formed in the cover plate (7), wherein the valve unit

(3) is held in the base body interior (27a) by a lower portion (38) and extends into the cover plate interior (27b) with an upper portion (39) extending out of the base body (6).

9. Valve assembly according to any of claims 4 to 8 **characterised in that**, in each valve carrier module (2a) the mounting space (27) and the signal transmission area (64a) are separate from one another and connected by at least one contacting hole (71), through which the valve unit (3) is electrically contacted by the signal transmission line (63), wherein each of the contacting holes (71) is sealed fluid-tight by sealing means (73) and wherein expediently the mounting spaces (27), separated in this way with fluid-tightness from the signal transmission areas (64a), are together constantly vented by at least one pressure-relief passage (74) passing through the valve carrier (2) in the direction of lining-up and leading to the atmosphere.
10. Valve assembly according to claim 9, **characterised in that** the pressure-relief passage (74) is made up of pressure-relief passage sections (74a), communicating with one another, of the lined-up valve carrier modules (2a), which open out at the two joining surfaces (8) of the respective valve carrier modules (2a), aligned opposite to one another in the direction of lining-up (5), wherein the mounting spaces (27) are expediently directly connected into the course of the pressure-relief passage (74), so that they form in each case a section of the length of the pressure-relief passage (74).
11. Valve assembly according to any of claims 9 or 10, **characterised in that** the sealing means (73) serving for tight sealing of the contacting holes (71) are in the form of seal rings (73a), in each case tightly encompassing the communication section (69, 70) of the signal transmission line (63) passing through the assigned contacting hole (71) and/or the valve unit (3), and also making sealing contact with the valve carrier modules (2a), wherein the seal rings (73a) are each provided expediently in the interior of a contacting hole (71).
12. Valve assembly according to any of claims 9 to 11, **characterised in that** the pressure-relief passage (74) extends through the valve carrier (2) in the area between the inner seal (83) and the outer seal (82).
13. Valve assembly according to any of claims 1 to 12, **characterised in that** the valve unit (3) has a main valve device (43) and an electrically actuable pilot valve device (44) serving for fluidic actuation of the main valve device (43), wherein the pilot valve device (44) is electrically contacted by the signal transmission line (63) and the valve carrier-fluid passages

(57) of each valve carrier module (2a) are at least partly in fluidic connection with the main valve device (43).

5

Revendications

1. Agencement de vannes, avec un support de vannes (2) qui présente plusieurs modules de support de vannes (2a) juxtaposés dans un sens de juxtaposition (5) avec des surfaces de jonction (8) tournées l'une vers l'autre qui portent respectivement au moins une unité de vannes (3) actionnable électriquement, dans lequel à l'intérieur du support de vannes (2) se trouve un canal de transmission de signal (64) composé d'espaces de transmission de signal (64a) communiquant entre eux des modules de support de vannes (2a) juxtaposés, s'étendant au travers des modules de support de vannes (2a), qui reçoit un brin de transmission de signal (63) réalisé pour la transmission de signaux électriques qui est en contact électrique avec les unités de vannes (3), dans lequel de plus à l'intérieur du support de vannes (2), au moins un canal de fluide de passage de support de vannes (58) s'étendant au travers des modules de support de vannes (2a), se composant de canaux de fluide de support de vannes (57) communiquant entre eux des modules de support de vannes juxtaposés (2a), qui se trouve en liaison fluidique avec les unités de vannes (3), et dans lequel respectivement une garniture extérieure (82) encadrant tout autour ensemble le canal de transmission de signal (64) et l'au moins un canal de fluide de passage de support de vannes (58) est agencée entre des modules de support de vannes (2a) contigus dans le sens de juxtaposition (5), qui est placée de manière directement contiguë au bord extérieur (84) des surfaces de jonction (8) tournées l'une vers l'autre, dans lequel chaque canal de fluide de passage de support de vannes (58) est encadré entre des modules de support de vannes (2a) contigus dans le sens de juxtaposition (5) par une garniture de canal de fluide (81) qui est encadrée de son côté à distance de la garniture extérieure (82), **caractérisé en ce qu'en plus** de la garniture extérieure (82), une garniture intérieure (83) encadrée à distance de la garniture extérieure (82) et encadrant tout autour de son côté le canal de transmission de signal (64) est agencée entre des modules de support de vannes (2a) contigus dans le sens de juxtaposition (5).
2. Agencement de vannes selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la garniture extérieure (82) et la garniture intérieure (83) sont réalisées comme des composants séparés, non reliés entre eux.
3. Agencement de vannes selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la garniture intérieure (83)

et chaque garniture de canal de fluide (81) sont formées par des constituants d'une structure de garniture d'un seul tenant (86) qui est encadrée par la garniture extérieure (82).

4. Agencement de vannes selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** chaque unité de vannes (3) est logée de manière encapsulée dans un espace de réception (27) fermé vers l'extérieur du module de support de vannes (2a) concerné.

5. Agencement de vannes selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les modules de support de vannes (2a) disposent respectivement d'un corps de base (6) présentant les surfaces de jonction (8) orientées à l'opposé l'une de l'autre dans le sens de juxtaposition (5) et d'un couvercle de fermeture (7) délimitant conjointement avec le corps de base (6) l'espace de réception (27) du module de support de vannes (2a), monté sur une surface de montage (12) éloignée des surfaces de jonction (8) du corps de base (6), dans lequel non seulement le canal de transmission de signal (64) mais aussi chaque canal de fluide de passage de support de vannes (58) s'étendent au travers des corps de base (6).

6. Agencement de vannes selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'espace de réception (27) de chaque module de support de vannes (2a) est formé au moins partiellement par un espace intérieur de corps de base (27a) réalisé à l'intérieur du corps de base (6), lequel présente une ouverture de montage (28) tournée vers le couvercle de fermeture (7) pour l'unité de vannes (3).

7. Agencement de vannes selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** l'espace de réception (27) de chaque module de support de vannes (2a) est formé au moins partiellement par un espace intérieur de couvercle de fermeture (27b) réalisé à l'intérieur du couvercle de fermeture (7), lequel présente une ouverture de couvercle (13) tournée vers le corps de base (6), avec laquelle au préalable, le couvercle de fermeture (7) est placé sur la surface de montage (12) du corps de base (6), dans lequel le couvercle de fermeture (7) est conçu de manière appropriée en forme de capot avec une paroi supérieure (14) et une paroi périphérique (15) tournant latéralement encadrant l'ouverture de couvercle (13).

8. Agencement de vannes selon l'une des revendications 5 à 7, **caractérisé en ce que** l'espace de réception (27) de chaque module de support de vannes (2a) est réalisé partiellement dans le corps de base (6) et partiellement dans le couvercle de fermeture (7), dans lequel il se compose d'un espace intérieur de corps de base (27a) réalisé dans le corps de base (6) et d'un espace intérieur de couvercle de

fermeture (27b) réalisé dans le couvercle de fermeture (7), dans lequel l'unité de vannes (3) est reçue avec une section partielle inférieure (38) dans l'espace intérieur de corps de base (27a) et pénètre avec une section partielle (39) supérieure dépassant du corps de base (6) dans l'espace intérieur de couvercle de fermeture (27b).

9. Agencement de vannes selon l'une des revendications 4 à 8, **caractérisé en ce que** dans chaque module de support de vannes (2a), l'espace de réception (27) et l'espace de transmission de signal (64a) sont réalisés séparément l'un de l'autre et sont reliés entre eux par au moins un trou de contact (71), par lequel l'unité de vannes (3) est en contact électrique avec le brin de transmission de signal (63), dans lequel les trous de contact (71) sont fermés respectivement par un moyen de garniture (73) de manière étanche au fluide, et dans lequel de manière appropriée, les espaces de réception (27) séparés de manière étanche au fluide des espaces de transmission de signal (64a) sont aérés conjointement en permanence à l'aide d'au moins un canal de décharge de pression (74) traversant le support de vannes (2) dans le sens de juxtaposition (5) et menant à l'atmosphère.

10. Agencement de vannes selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le canal de décharge de pression (74) se compose de sections de canal de décharge de pression (74a) communiquant entre elles des modules de support de vannes (2a) juxtaposés qui débouchent vers les deux surfaces de jonction (8) orientées à l'opposé l'une de l'autre dans le sens de juxtaposition (5) du module de support de vannes (2a) respectif, dans lequel les espaces de réception (27) sont installés de manière appropriée directement dans l'étendue du canal de décharge de pression (74) de sorte qu'ils forment respectivement une section de longueur du canal de décharge de pression (74).

11. Agencement de vannes selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** les moyens de garniture (73) servant à la fermeture étanche des trous de contact (71) sont réalisés comme des anneaux de garniture (73a) qui entourent de manière étanche respectivement une section de communication (69, 70) électrique traversant le trou de contact (71) associé du brin de transmission de signal (63) et/ou de l'unité de vannes (3) et en outre se trouvent en contact étanche avec le module de support de vannes (2a), dans lequel les anneaux de garniture (73a) sont agencés de manière appropriée respectivement à l'intérieur d'un trou de contact (71).

12. Agencement de vannes selon l'une des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce que** le canal de dé-

charge de pression (74) s'étend dans la zone se trouvant entre la garniture intérieure (83) et la garniture extérieure (82) au travers du support de vannes (2).

13. Agencement de vannes selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** l'unité de vannes (3) dispose d'un dispositif de vanne principal (43) et d'un dispositif de vanne de précommande (44) actionnable électriquement, servant à l'actionnement fluide du dispositif de vanne principal (43), dans lequel le dispositif de vanne de précommande (44) est en contact électrique avec le brin de transmission de signal (63) et les canaux de fluide de support de vannes (57) de chaque module de support de vannes (2a) sont en liaison fluide au moins partiellement avec le dispositif de vanne principal (43).

20

25

30

35

40

45

50

55

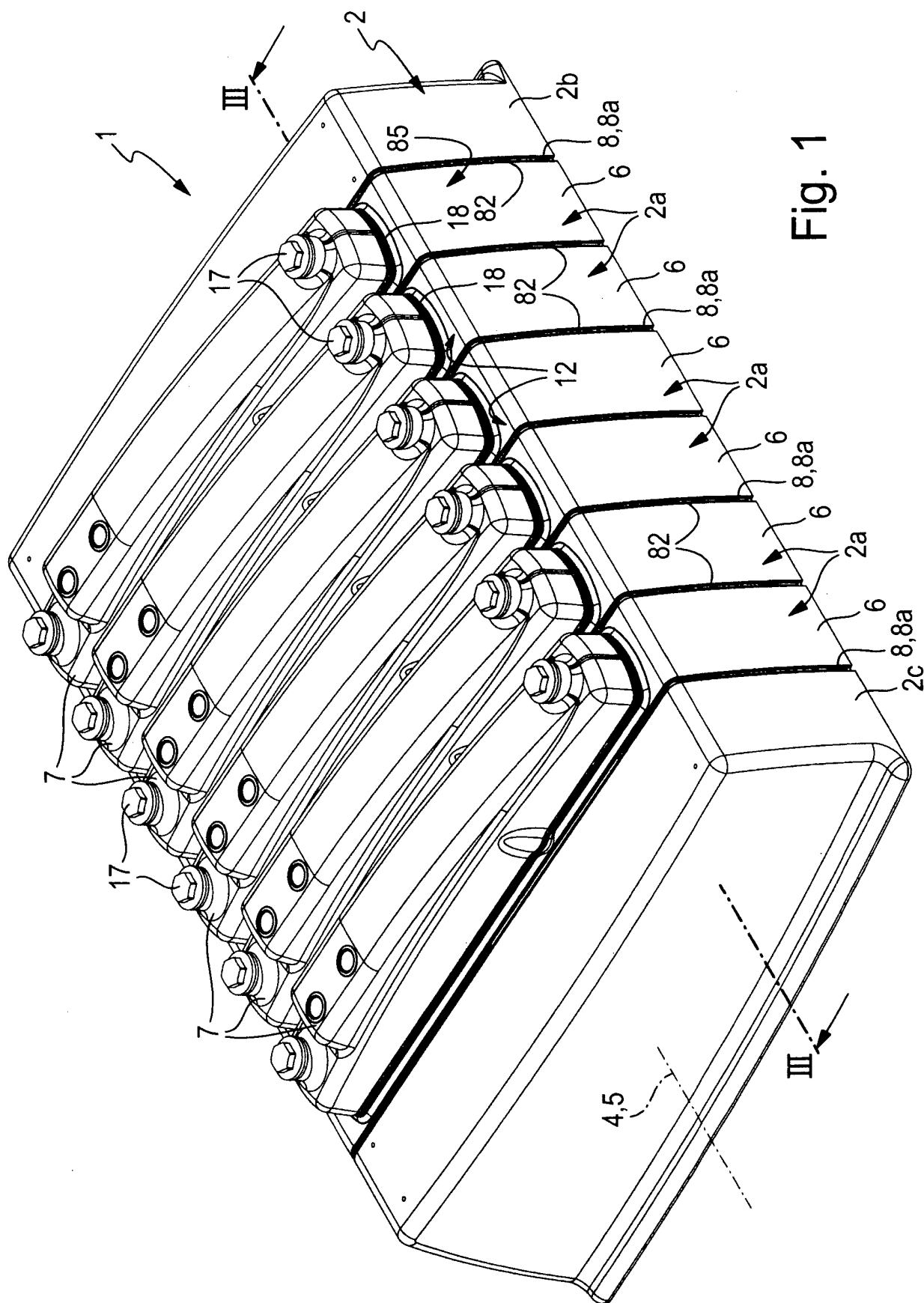


Fig. 1

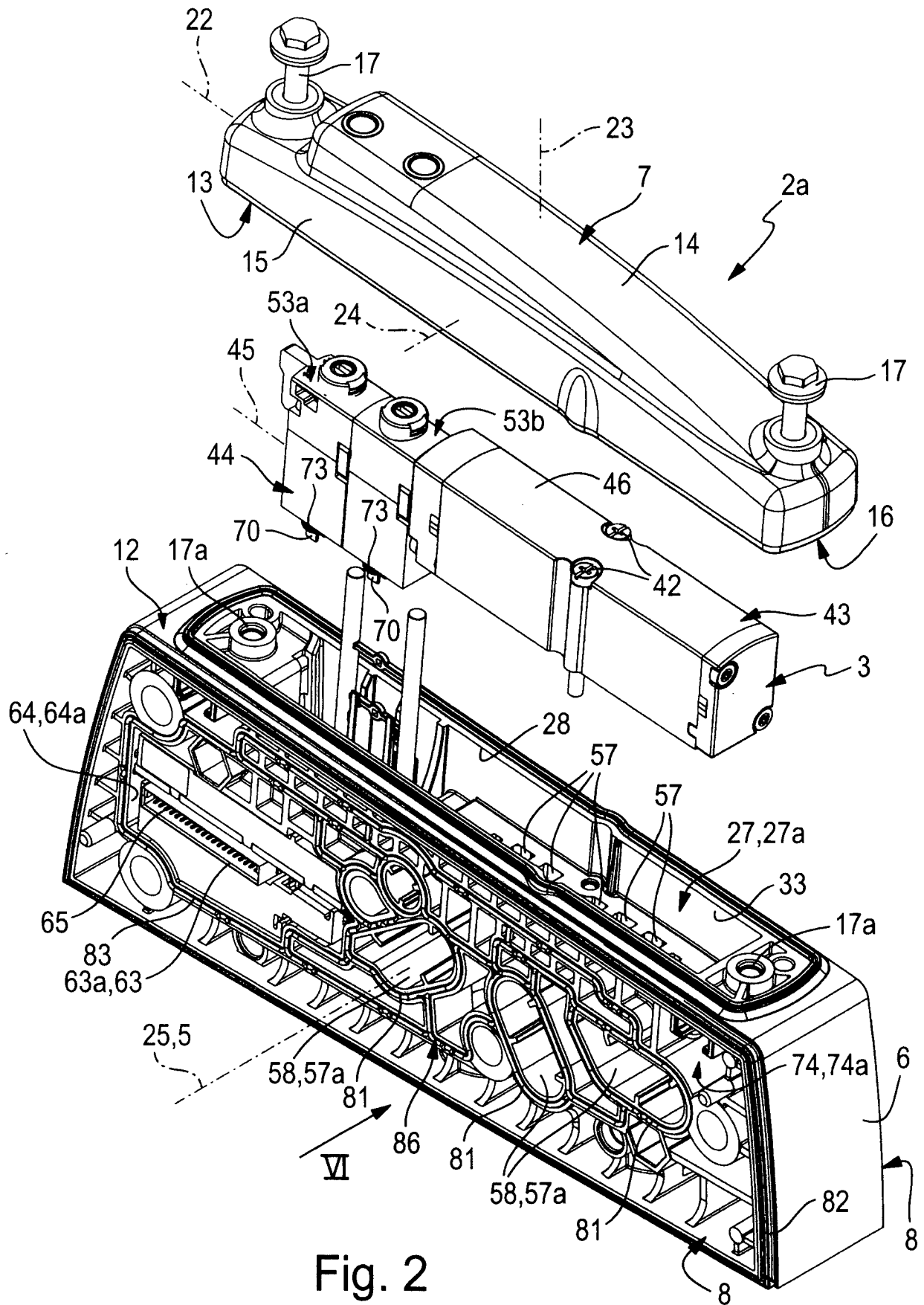


Fig. 2

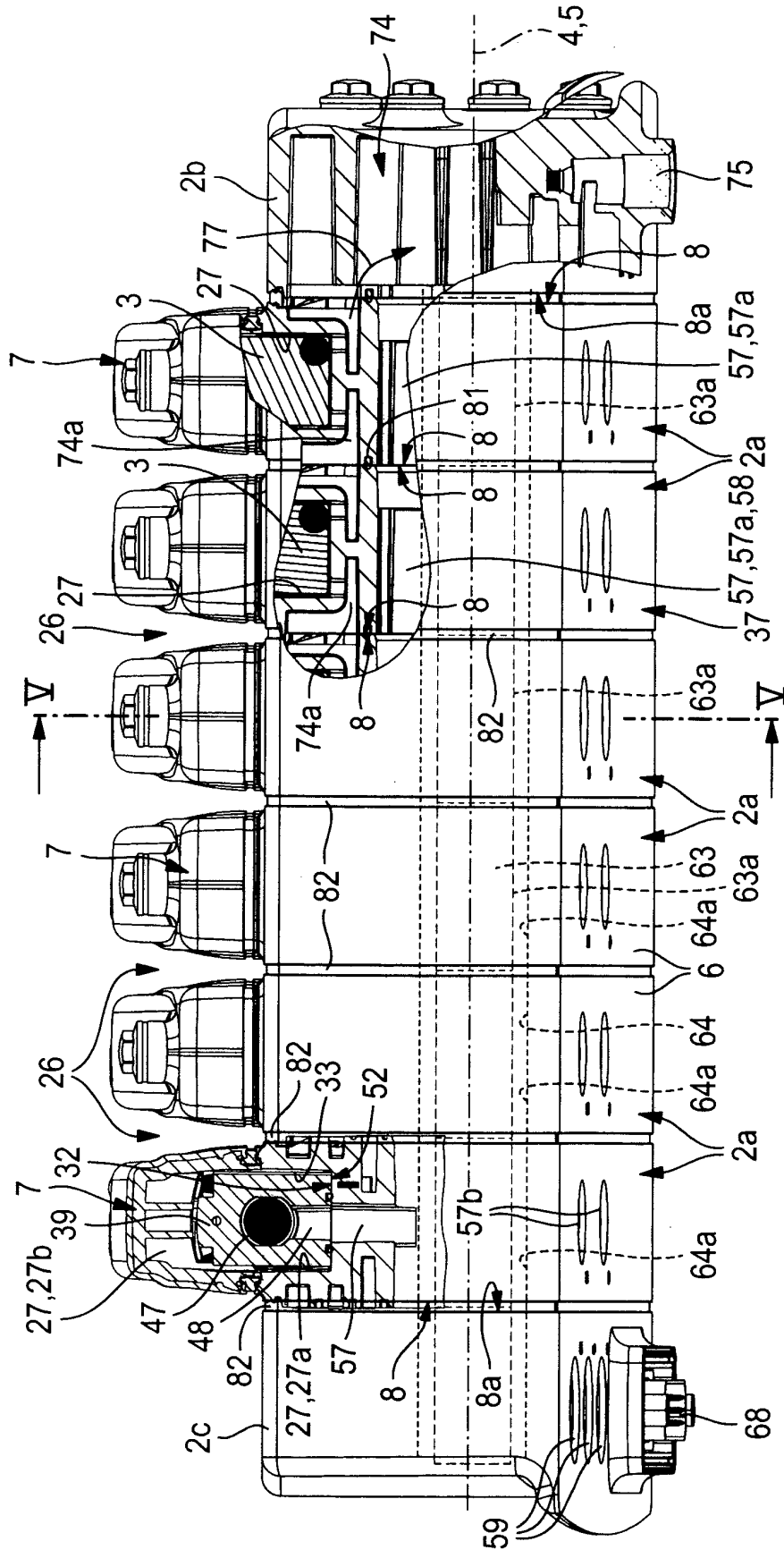
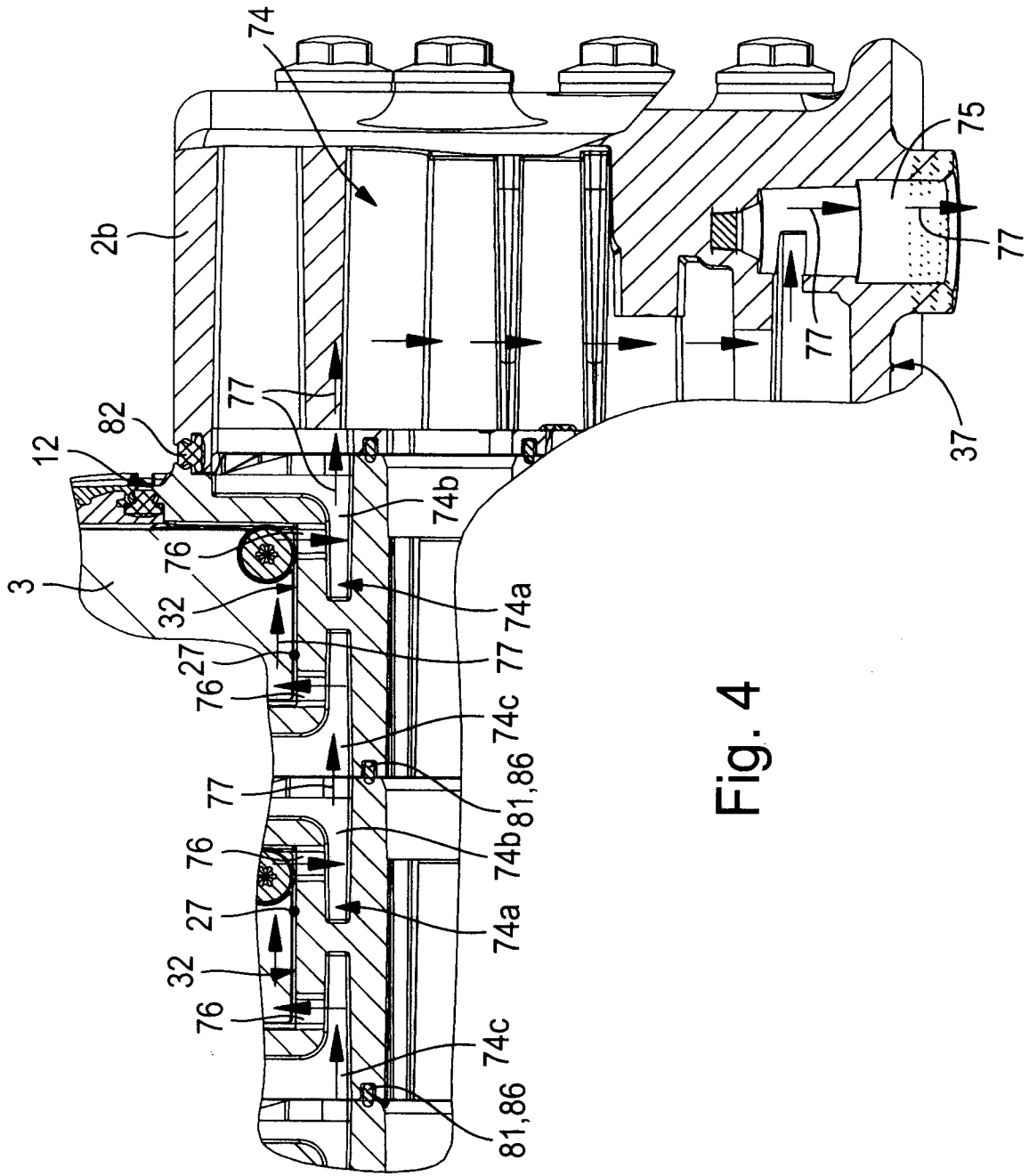


Fig. 3



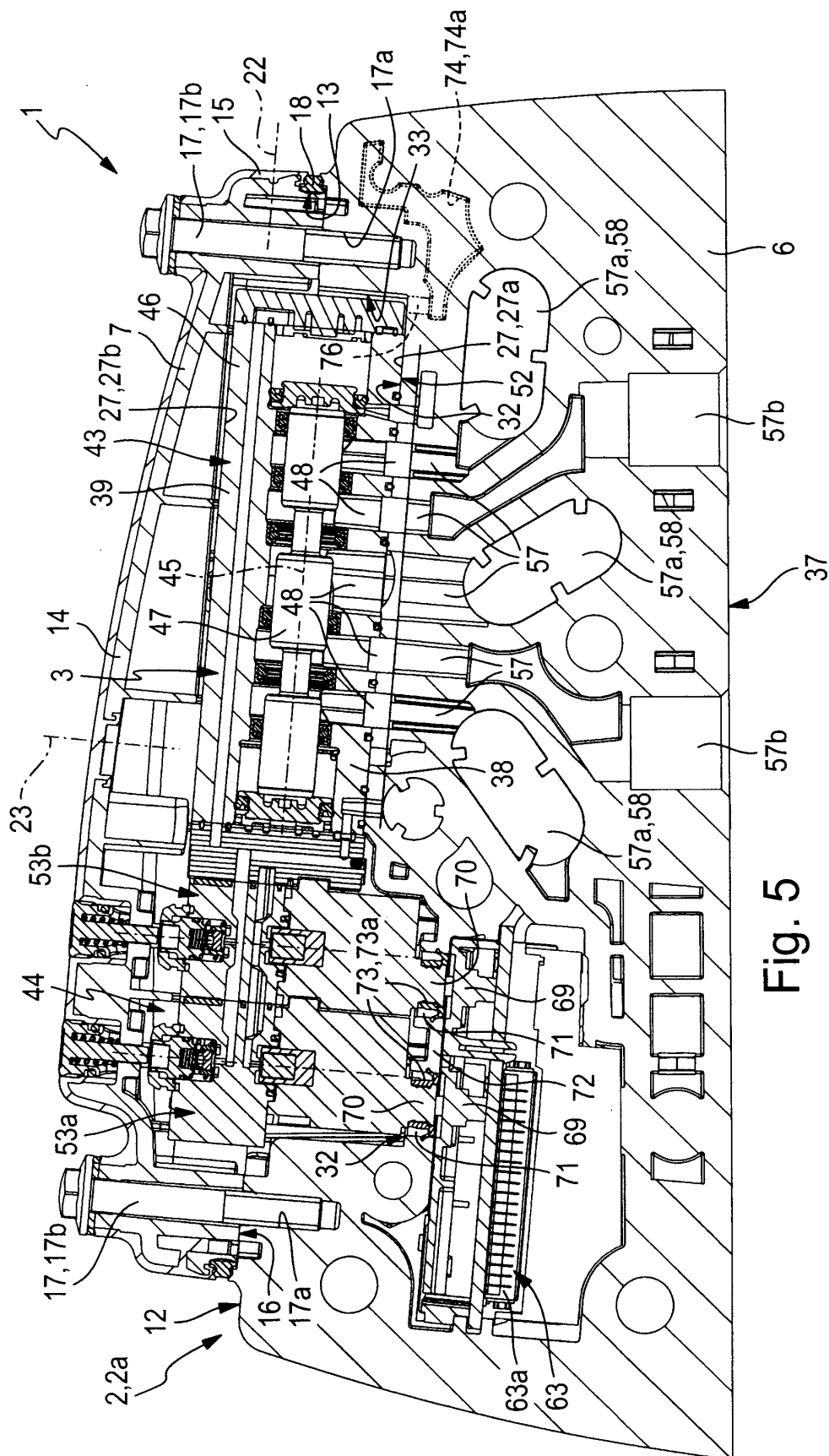


Fig. 5

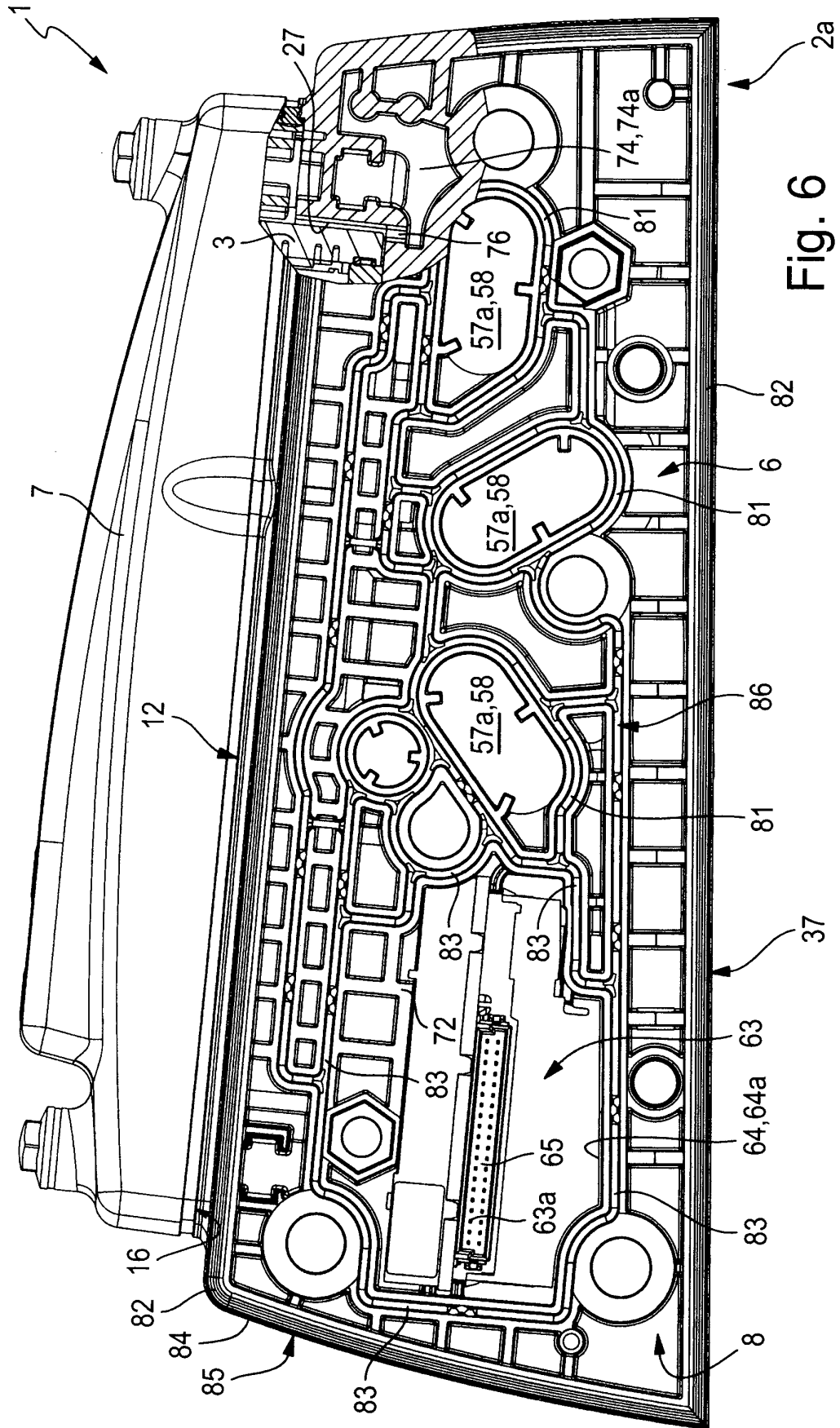


Fig. 6

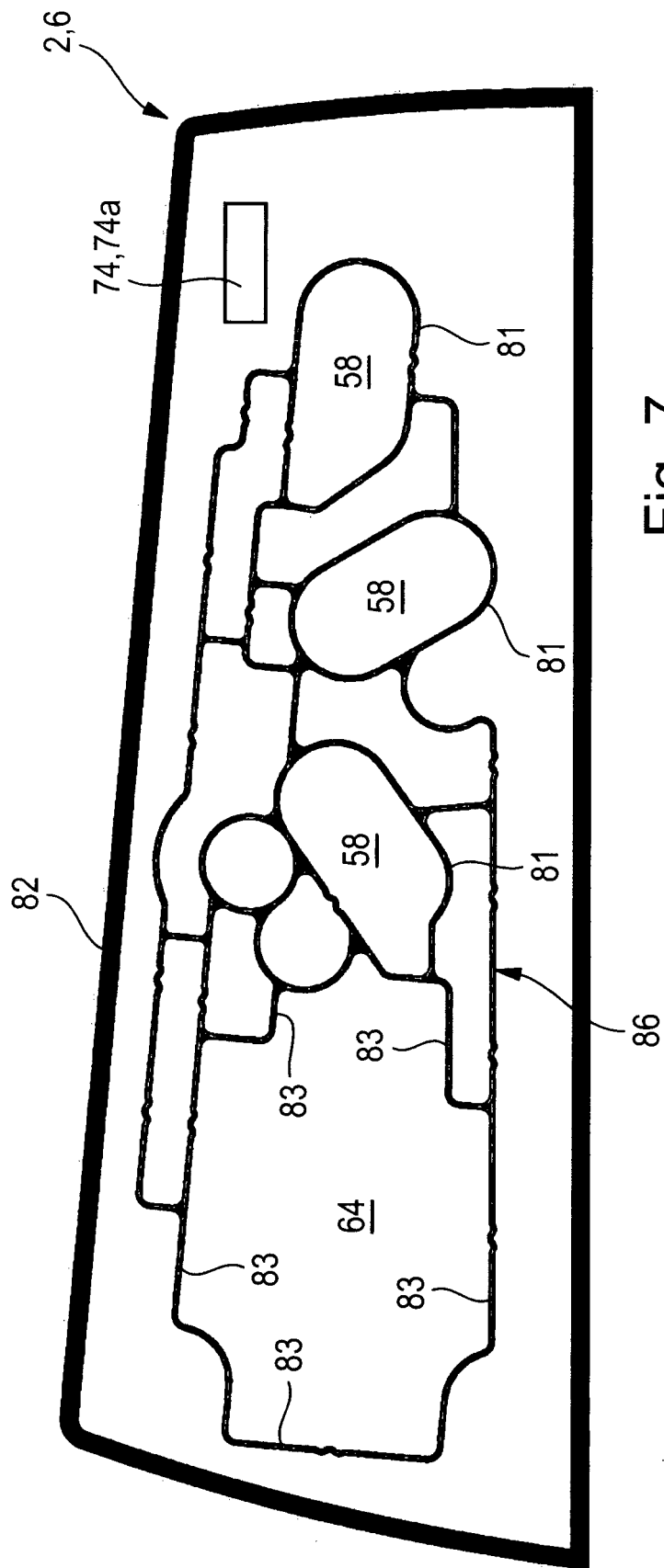


Fig. 7

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102007047703 A1 **[0002]**
- EP 1120574 B1 **[0003]**
- DE 60017993 T2 **[0004]**
- DE 10012067 C1 **[0005]**
- DE 19535235 A1 **[0006]**