

(19)



(11)

EP 2 746 595 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.06.2014 Patentblatt 2014/26

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

(21) Anmeldenummer: **12008399.3**

(22) Anmeldetag: **18.12.2012**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

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

(71) Anmelder: **FESTO AG & Co. KG**
73734 Esslingen (DE)

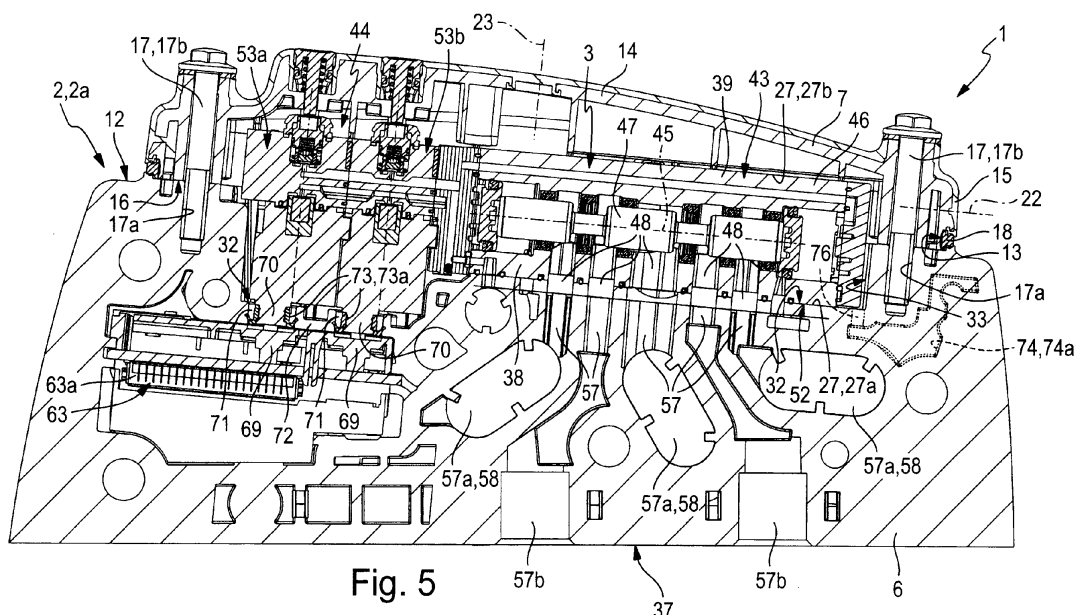
(74) Vertreter: **Abel, Martin**
Patentanwälte
Magenbauer & Kollegen
Ploching Strasse 109
D-73730 Esslingen (DE)

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

(54) Ventilanordnung

(57) Es wird eine Ventilanordnung (1) vorgeschlagen, die mehrere aneinandergereihte Ventilträgermodule (2a) aufweist, die mit einem nach außen abgeschlossenen Aufnahmeraum (27) ausgestattet sind, in dem sich eine Ventileinheit (3) befindet. Der Aufnahmeraum (27) steht über Kontaktierungslöcher (71) mit einem Signalübertragungskanal (64) in Verbindung, der einen durch

die Kontaktierungslöcher (71) hindurch mit der Ventileinheit (3) elektrisch kontaktierten Signalübertragungsstrang (63) aufweist. Die Kontaktierungslöcher (71) sind durch Dichtungsmittel (73) fluiddicht verschlossen. Der Aufnahmeraum (27) ist mittels eines zur Atmosphäre führenden Druckentlastungskanals (74) ständig entlüftet.

**Fig. 5****EP 2 746 595 A1**

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, die gekapselt in einem nach außen abgeschlossenen Aufnahmeraum des betreffenden Ventilträgermoduls untergebracht ist, wobei sich im Innern des Ventilträgers ein sich durch die Ventilträgermodule hindurch erstreckender, sich aus miteinander kommunizierenden Signalübertragungsräumen der aneinandergerieichten Ventilträgermodule zusammensetzender Signalübertragungskanal befindet, der einen zur Übertragung elektrischer Signale ausgebildeten Signalübertragungsstrang aufnimmt, wobei in jedem Ventilträgermodul der Aufnahmeraum und der Signalübertragungsraum separat voneinander ausgebildet und durch mindestens ein Kontaktierungsloch miteinander verbunden sind, durch das hindurch die Ventileinheit mit dem Signalübertragungsstrang elektrisch kontaktiert 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 Aufnahmeraum begrenzen, in dem eine elektrisch betätigbare Ventileinheit untergebracht ist. Der Aufnahmeraum ist gemeinsam begrenzt von einem Grundkörper und von einem an einer Montagefläche des Grundkörpers angebrachten Verschlussdeckel des Ventilträgers, wobei die Ventileinheit zur Gänze im Innern des Grundkörpers sitzt. Zur elektrischen Betätigung der einzelnen Ventileinheiten ist ein Signalübertragungsstrang vorgesehen, der in einem sich im Innern des Ventilträgers erstreckenden Signalübertragungskanal verlegt ist, welcher sich aus miteinander kommunizierenden Signalübertragungsräumen der aneinandergerieichten Ventilträgermodule zusammensetzt. Innerhalb jedes Ventilträgermoduls ist der Aufnahmeraum über ein Kontaktierungsloch mit dem zugeordneten Signalübertragungsraum verbunden, durch das hindurch die elektrische Kontaktierung zwischen der Ventileinheit und dem Signalübertragungsstrang stattfindet. Ein Nachteil dieser Konstellation besteht darin, dass bei im Innern des Aufnahmeraumes auftretenden Undichtigkeiten Druckfluid oder sonstige Verunreinigungen in den benachbarten Signalübertragungsraum übertreten und die elektrische Funktion beeinträchtigen können.

[0003] Bei einer aus der EP 1 120 574 B1 bekannten Ventilanordnung sind einzelne Ventileinheiten unversenkt auf einem einstückigen Grundkörper eines Ventilträgers montiert und individuell von haubenartigen Verschlussdeckeln umschlossen. Zur elektrischen Ansteuerung der Ventileinheiten ragt jede Ventileinheit durch ein im Grundkörper ausgebildetes Kontaktierungsloch hindurch in einen Signalübertragungskanal hinein, in dem sie mit einem Signalübertragungsstrang elektrisch verbunden ist.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Ventilanordnung der eingangs genannten Art Maßnahmen zu treffen, die auf Undichtigkeiten zurückzuführende Beeinträchtigungen der elektrischen Funktion vermeiden helfen.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Kontaktierungslöcher jeweils durch ein Dichtungsmittel fluiddicht verschlossen sind, wobei die dadurch von den Signalübertragungsräumen fluiddicht abgetrennten Aufnahmeräume mittels mindestens eines den Ventilträger in der Aufreihungsrichtung durchsetzenden und zur Atmosphäre führenden Druckentlastungskanals gemeinsam ständig entlüftet sind.

[0006] Durch die Abdichtung der Kontaktierungslöcher wird vermieden, dass in einem Aufnahmeraum anfallende Medien, insbesondere Druckfluid und darin enthaltene Verunreinigungen, aus dem Aufnahmeraum in den den Signalübertragungsstrang aufnehmenden Signalübertragungskanal übertreten. Auf diese Weise ergibt sich eine zuverlässige Abschirmung des Signalübertragungsstranges gegen störende Medien, was insbesondere das Risiko von Kurzschlüssen erheblich herabsetzt. Damit durch ein aufgrund einer eventuellen Leckage der Ventileinheit in den Aufnahmeraum austretendes Druckfluid keine Beeinträchtigungen hervorgerufen werden, sind alle Aufnahmeräume unabhängig von dem Signalübertragungskanal mittels mindestens eines den Ventilträger durchsetzenden Druckentlastungskanals gemeinsam ständig entlüftet. Dadurch kann insbesondere einem unerwünschten Druckanstieg im Innern des Aufnahmeraumes vorgebeugt werden. Der Druckentlastungskanal kann mit vorteilhaftem Verlauf derart im Innern des Ventilträgers realisiert werden, dass er an einer Stelle der Ventilanordnung zur Atmosphäre ausmündet, an der ein Eindringen von störenden Medien unwahrscheinlich ist. Bei Bedarf kann auch die Möglichkeit geschaffen werden, die anfallende Leckage mittels einer Fluidleitung von der Ventilanordnung wegzuführen.

[0007] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0008] Der Druckentlastungskanal setzt sich zweckmäßigerweise aus miteinander kommunizierenden Druckentlastungs-Kanalabschnitten zusammen, die in den aneinandergerieichten Ventilträgermodulen ausgebildet sind und dort zu jeweils einer der beiden einander entgegengesetzten, in der Aufreihungsrichtung orientierten Fügeflächen ausmünden.

[0009] Es ist möglich, mindestens einen Druckentlastungskanal vorzusehen, an den die Aufnahmeräume einzeln über jeweils mindestens einen Abzweigkanal angeschlossen sind. Als wesentlich günstiger und vor allem auch platzsparender wird allerdings eine Bauform angesehen, bei der die Aufnahmeräume unmittelbar in den Verlauf des Druckentlastungskanals eingeschaltet sind, so dass sie jeweils selbst einen Längenabschnitt des Druckentlastungskanals bilden.

[0010] In dem vorgenannten Zusammenhang setzt sich zweckmäßigerweise jeder Druckentlastungs-Kanal

abschnitt aus einem Aufnahmeraum und aus zwei jeweils einerseits mit dem Aufnahmeraum kommunizierenden und andererseits zu einer der beiden Fügeflächen des Ventilträgermoduls ausmündenden Kanalendabschnitten zusammen. Die Verbindung aufeinanderfolgender Druckentlastungs-Kanalabschnitte resultiert hierbei aus der Verbindung jeweils zweier Kanalendabschnitte. Zweckmäßigerweise münden die Kanalendabschnitte unabhängig voneinander jeweils an einer Bodenfläche des Aufnahmeraumes in den Aufnahmeraum ein.

[0011] Die zum dichten Verschließen der Kontaktierungs-löcher verwendeten Dichtungsmittel sind zweckmäßigerweise als Dichtungsringe ausgebildet, die zweckmäßigerweise in jeweils eines der Kontaktierungs-löcher eingesetzt sind. Diese Dichtungsringe stehen einerseits mit dem Ventilträgermodul in Dichtkontakt und umschließen andererseits einen das zugeordnete Kontaktierungsloch durchsetzenden elektrischen Kommunikationsabschnitt, der ein Bestandteil der Ventileinheit und/oder ein Bestandteil des Signalübertragungsstranges ist.

[0012] Vorzugsweise liegt zwischen jeder Ventileinheit und dem Signalübertragungsstrang eine Steckverbindung oder eine reine Berührverbindung vor, wobei die hierbei miteinander kooperierenden Verbindungsmittel zweckmäßigerweise im Signalübertragungskanal angeordnet und folglich fluiddicht vom zugeordneten Aufnahmeraum abgeschottet sind.

[0013] Zweckmäßigerweise sind in jedem Ventilträgermodul mehrere in den Aufnahmeraum einmündende und mit der im Aufnahmeraum befindlichen Ventileinheit in Fluidverbindung stehende Ventilträger-Fluidkanäle ausgebildet. Zumindest einige dieser Ventilträger-Fluidkanäle münden auch zu den beiden einander entgegengesetzten Fügeflächen des Ventilträgermoduls aus und ergänzen sich mit gleichartigen Ventilträger-Fluidkanälen der anderen Ventilträgermodule zu einem den Ventilträger in der Aufreihungsrichtung durchsetzenden Ventilträger-Durchgangsfuidekanal.

[0014] Zweckmäßigerweise sind die Ventilträgermodule jeweils mehrteilig ausgebildet und enthalten jeweils einen Grundkörper und einen an einer Montagefläche des Grundkörpers insbesondere lösbar angebrachten Verschlussdeckel, die gemeinsam den Aufnahmeraum des Ventilträgermoduls begrenzen. Sowohl der Signalübertragungskanal als auch der Druckentlastungskanal erstrecken sich dabei zweckmäßigerweise durch die Grundkörper hindurch.

[0015] Zweckmäßigerweise ist der Aufnahmeraum jedes Ventilträgermoduls zumindest teilweise von einem im Innern des Grundkörpers ausgebildeten Grundkörper-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 Ventilanord-

nung realisieren.

[0016] 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.

[0017] 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 erschwert.

[0018] 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.

[0019] 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.

[0020] 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 Betriebsfähigkeit der am Grundkörper befestigten Ventileinheit als solches zweckmäßigerweise nicht aus.

[0021] 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 ge-

hörenden, 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.

[0022] Der in dem Signalübertragungskanal angeordnete Signalübertragungsstrang setzt sich zweckmäßigerweise aus mehreren jeweils in einem der Signalübertragungsräume der Ventilträgermodule aufgenommenen Signalübertragungssegmenten zusammen, die beim Aneinanderansetzen der Ventilträgermodule elektrisch miteinander in Verbindung treten.

[0023] Es ist von Vorteil, wenn zwischen den einander zugewandten Fügeflächen benachbarter Ventilträgermodule Abdichtmaßnahmen vorgesehen sind, die eine redundante, mehrfache Abdichtung des Signalübertragungskanals gegenüber der Atmosphäre bewirken. In diesem Zusammenhang ist zweckmäßigerweise eine den Signalübertragungskanal ringsum umrahmende Innendichtung vorgesehen, die außen von einer als Außendichtung bezeichneten weiteren Dichtung umrahmt ist, wobei die Außendichtung zweckmäßigerweise unmittelbar benachbart zum Außenrand der Fügeflächen platziert ist.

[0024] Grundsätzlich verhindert bereits die Außendichtung ein Eindringen von Verunreinigungen oder von Feuchtigkeit in den von ihr umrahmten Bereich zwischen benachbarten Ventilträgermodulen. Bevorzugt ist die Außendichtung unmittelbar angrenzend zur Außenfläche der Ventilträgermodule platziert, so dass schwer zu reinigende Fugen vermieden werden. Sollte allerdings an der Außendichtung eine auf unsachgemäße Behandlung zurückzuführende Beschädigung eintreten, wirkt sich dies auf die Funktionssicherheit der elektrischen Komponenten der Ventilanordnung nicht nachteilig aus, weil die Innendichtung als zusätzliche Barriere wirkt und von der Außendichtung nicht zurückgehaltene Medien an einem Eintritt in den Signalübertragungskanal hindern kann.

[0025] Der zur Entlüftung der Aufnahmeräume vorhandene mindestens eine Druckentlastungskanal ist zweckmäßigerweise derart im Ventilträger platziert, dass er sich in dem zwischen der Innendichtung und der Außendichtung befindlichen Bereich erstreckt. Auf diese Weise wird der Druckentlastungskanal durch die Innendichtung bezüglich des Signalübertragungskanals abgedichtet und durch die Außendichtung bezüglich der unmittelbaren Nachbarschaft des Ventilträgers.

[0026] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Figur 1 eine Schrägansicht einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Ventilanordnung,

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,

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,

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

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

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

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.

[0027] 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.

[0028] Der Ventilträger 2 erstreckt sich in der Richtung einer strichpunktirt angedeuteten Hauptachse 4, die beim Ausführungsbeispiel die Längsachse des Ventilträgers 2 definiert.

[0029] Der Ventilträger 2 ist modular aufgebaut und enthält eine Mehrzahl von Ventilträgermodulen 2a, die in einer Aufreihungsrichtung 5, welche zweckmäßigerweise 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.

[0030] 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.

[0031] 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.

[0032] 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.

[0033] Wenn das Ventilträgermodul 2a alternativ insgesamt einstückig ausgebildet ist, befinden sich die Fügeflächen 8 an diesem einstückigen Ventilträgermodul.

[0034] 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.

[0035] 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.

[0036] 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.

[0037] 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.

[0038] 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.

[0039] 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.

[0040] 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.

[0041] 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.

[0042] 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.

[0043] 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.

[0044] 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.

[0045] 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.

[0046] 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.

[0047] 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.

[0048] 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.

[0049] 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.

[0050] Zur Montage und Demontage kann die Ventileinheit 3 bequem an dem über den Grundkörper 6 vor-

stehenden oberen Teilabschnitt 39 ergriffen werden.

[0051] 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.

[0052] 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.

[0053] 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.

[0054] Die Vorsteuerventileinrichtung 44 enthält mindestens ein insbesondere als Magnetventil ausgeführtes Vorsteuerventil 53a, 53b. Exemplarisch sind zwei solcher Vorsteuerventile 53a, 53b vorhanden.

[0055] 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.

[0056] 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.

[0057] Vorzugsweise sind die Höhenabmessungen der Ventileinheit 3 und des Aufnahmeraumes 27 so aufeinander abgestimmt, dass die Ventileinheit 3 mit mindestens 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 Vorsteu-

erventileinrichtung 44.

[0058] 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.

[0059] 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 Flügelflächen 8 des zugeordneten Ventilträgermoduls 2a aus. Die Signalübertragungsräume 64a sämtlicher Ventilträgermodule 2a fluchten miteinander und ergänzen sich zu dem Signalübertragungskanal 64.

[0060] 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.

[0061] 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.

[0062] Beim Ausführungsbeispiel sind pro Ventilträgermodul 2a zwei Kontaktierungslöcher 71 vorhanden, um eine zweifache elektrische Verbindung zwischen der Ventileinheit 3 und dem Signalübertragungsstrang 63 herzustellen.

[0063] Der Signalübertragungsstrang 63 ist zweckmäßigerweise modular aufgebaut und setzt sich aus einer Mehrzahl von jeweils im Innern eines Signalübertragungsraumes 64a angeordneten Signalübertragungssegmenten 63a zusammen, die unter elektrischer Verbin-

dung 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.

[0064] 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.

[0065] 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.

[0066] 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.

[0067] 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.

[0068] 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 min-

destens 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.

[0069] 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.

[0070] 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.

[0071] Der Druckentlastungskanal 74 setzt sich innerhalb der Ventilträgermodule 2a zweckmäßigerweise aus miteinander kommunizierenden Druckentlastungskanalabschnitten 74a der Ventilträgermodule 2a zusammen. Jeder Druckentlastungskanalabschnitt 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 Druckentlastungskanalabschnitte 74a zu dem Druckentlastungskanal 74.

[0072] 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.

[0073] Exemplarisch setzt sich jeder Druckentlastungskanalabschnitt 74a aus einem Aufnahmeraum 27 und aus zwei Kanalabschnitten 74b, 74c zusammen. Beide Kanalabschnitte 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 Kanalabschnitte 74b, 74c unmittelbar benachbarter Ventilträgermodule 2a miteinander, so dass sich der durchgehende Druckentlastungskanal 74 ergibt.

[0074] Die Kanalabschnitte 74b, 74c münden zweckmäßigerweise an der Bodenfläche 32 in den Aufnahmeraum 27 ein. Ihre entsprechenden Kanalmündungen 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.

[0075] 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. **[0076]** Im zusammengefügt 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-Durchgangsfuidkanal 58. Exemplarisch ergeben sich dadurch insgesamt drei solcher Ventilträger-Durchgangsfuidkanäle 58, von denen einer zur Fluidversorgung und zwei zur Fluidentsorgung genutzt werden. Jeder dieser Ventilträger-Durchgangsfuidkanäle 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-Durchgangsfuidkanäle 58.

[0077] 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. In dem Fügebereich zwischen jeweils aufeinanderfolgend angeordneten Ventilträgermodulen 2a ist jeder Ventilträger-Durchgangsfuidkanal 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.

[0078] 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.

[0079] 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.

[0080] 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.

[0081] 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.

[0082] Obgleich prinzipiell auch eine einteilige Ausführung möglich wäre, sind die Außendichtung 82 und die Innendichtung 83 zweckmäßigerweise als gesonderte, nicht miteinander verbundene Komponenten ausgebildet.

[0083] 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 aneinandergesetzten Ventilträgermodulen 2a abdichtbar sind, beispielsweise weitere Fluidkanäle.

[0084] 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 Außendichtung 82 liegenden Bereich. Auf diese Weise erspart man sich eine zusätzliche Dichtung zwischen den aneinandergesetzten Druckentlastungs-Kanalabschnitten 74a. Die Abdichtung zur Atmosphäre übernimmt die Außen-

dichtung 82 und die Abdichtung zum Signalübertragungskanal 64 die Innendichtung 83.

[0085] 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, die gekapselt in einem nach außen abgeschlossenen Aufnahmeraum (27) des betreffenden Ventilträgermoduls (2a) untergebracht ist, 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, wobei 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, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktierungslöcher (71) jeweils durch ein Dichtungsmittel (73) fluiddicht verschlossen sind, wobei die dadurch von den Signalübertragungsräumen (64a) fluiddicht abgetrennten Aufnahmeräume (27) mittels mindestens eines den Ventilträger (2) in der Aufreihungsrichtung durchsetzenden und zur Atmosphäre führenden Druckentlastungskanals (74) gemeinsam ständig entlüftet sind.
2. Ventilanordnung nach Anspruch 1, **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.
3. Ventilanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch**

- gekennzeichnet, dass** die Aufnahmeräume (27) unmittelbar in den Verlauf des Druckentlastungskanals (74) eingeschaltet sind, so dass sie jeweils einen Längenabschnitt des Druckentlastungskanals (74) bilden.
4. Ventilanordnung nach Anspruch 3 in Verbindung mit Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich jeder Druckentlastungs-Kanalabschnitt (74a) aus dem Aufnahmeraum (27) und zwei jeweils einerseits mit dem Aufnahmeraum (27) kommunizierenden und andererseits zu einer der beiden einander entgegengesetzt in der Aufreihungsrichtung (5) orientierten Fügeflächen (8) des Ventilträgermoduls (2a) ausmündenden Kanalendabschnitten (74b, 74c) zusammensetzt.
5. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zum dichten Verschließen der Kontaktierungs Löcher (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.
6. Ventilanordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtungsringe (73a) an der peripheren Begrenzungsfläche der Kontaktierungs Löcher (71) unter Abdichtung anliegen.
7. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in jedem Ventilträgermodul (2a) in dessen Aufnahmeraum (27) einmündende und mit der darin befindlichen Ventileinheit (3) in Fluidverbindung stehende Ventilträger-Fluidkanäle (57) ausgebildet sind, wobei zumindest einige dieser Ventilträger-Fluidkanäle (57) auch zu den beiden einander entgegengesetzt in der Aufreihungsrichtung (5) orientierten Fügeflächen (8) des Ventilträgermoduls (2a) ausmünden und unter Bildung eines den Ventilträger (2) in der Aufreihungsrichtung (5) durchsetzenden Ventilträger-Durchgangsfluidkanals (58) mit einem Ventilträger-Fluidkanal (57) des jeweils benachbarten Ventilträgermoduls (2a) kommunizieren.
8. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **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 der Druckentlastungskanal (74) durch die Grundkörper (6) hindurch erstrecken, die außerdem mit der Ventileinheit (3) in Fluidverbindung stehende Ventilträger-Fluidkanäle (57) aufweisen.
9. Ventilanordnung nach Anspruch 8, **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.
10. Ventilanordnung nach Anspruch 8 oder 9, **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) ausgestaltet ist.
11. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aufnahmeraum (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.
12. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **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 Ventilträger-Fluidkanäle (57) zumindest teilweise mit der Hauptventileinrichtung (43) in Fluidverbindung stehen.
13. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis

- 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Signalübertragungsstrang (63) aus unter elektrischer Verbindung aneinandergereihten Signalübertragungssegmenten (63a) der Ventilträgermodule (2a) zusammensetzt, die in den Signalübertragungsräumen (64a) der einzelnen Ventilträgermodule (2a) aufgenommen sind und die durch das jeweils zugeordnete mindestens eine Kontaktierungsloch (71) hindurch mit der elektrisch betätigbaren Ventileinheit (3) des zugeordneten Ventilträgermoduls (2a) elektrisch verbunden sind. 5 10
14. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen in der Aufreihungsrichtung (5) benachbarten Ventilträgermodulen (2a) jeweils eine den Signalübertragungskanal (64) ringsum umrahmende Innendichtung (83) und eine die Innendichtung (83) mit Abstand umrahmende Außendichtung (82) angeordnet sind, wobei die Außendichtung (82) zweckmäßigerweise unmittelbar benachbart zum Außenrand (84) der Fügeflächen (8) platziert ist. 15 20
15. Ventilanordnung nach Anspruch 14, **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. 25

30

35

40

45

50

55

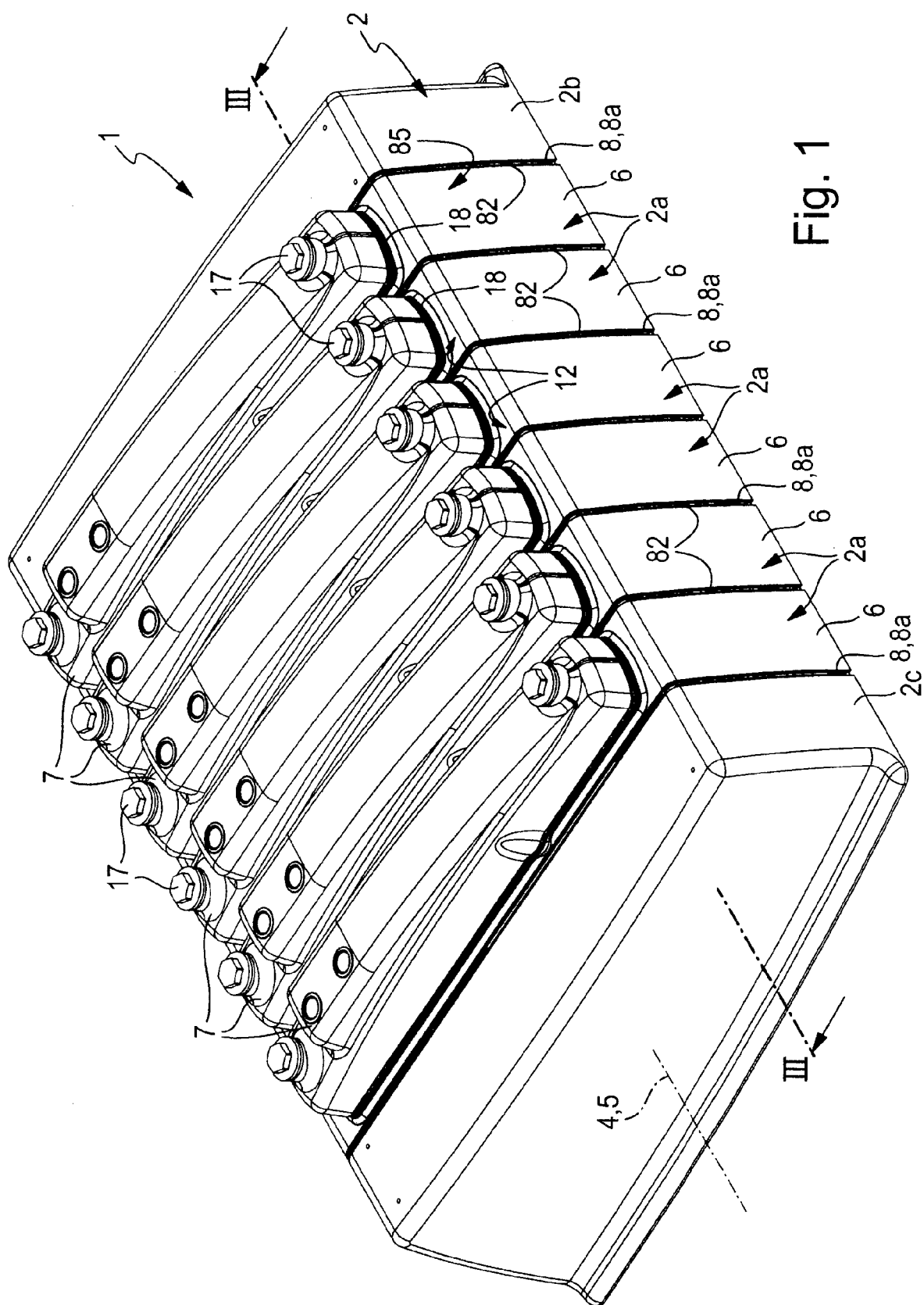


Fig. 1

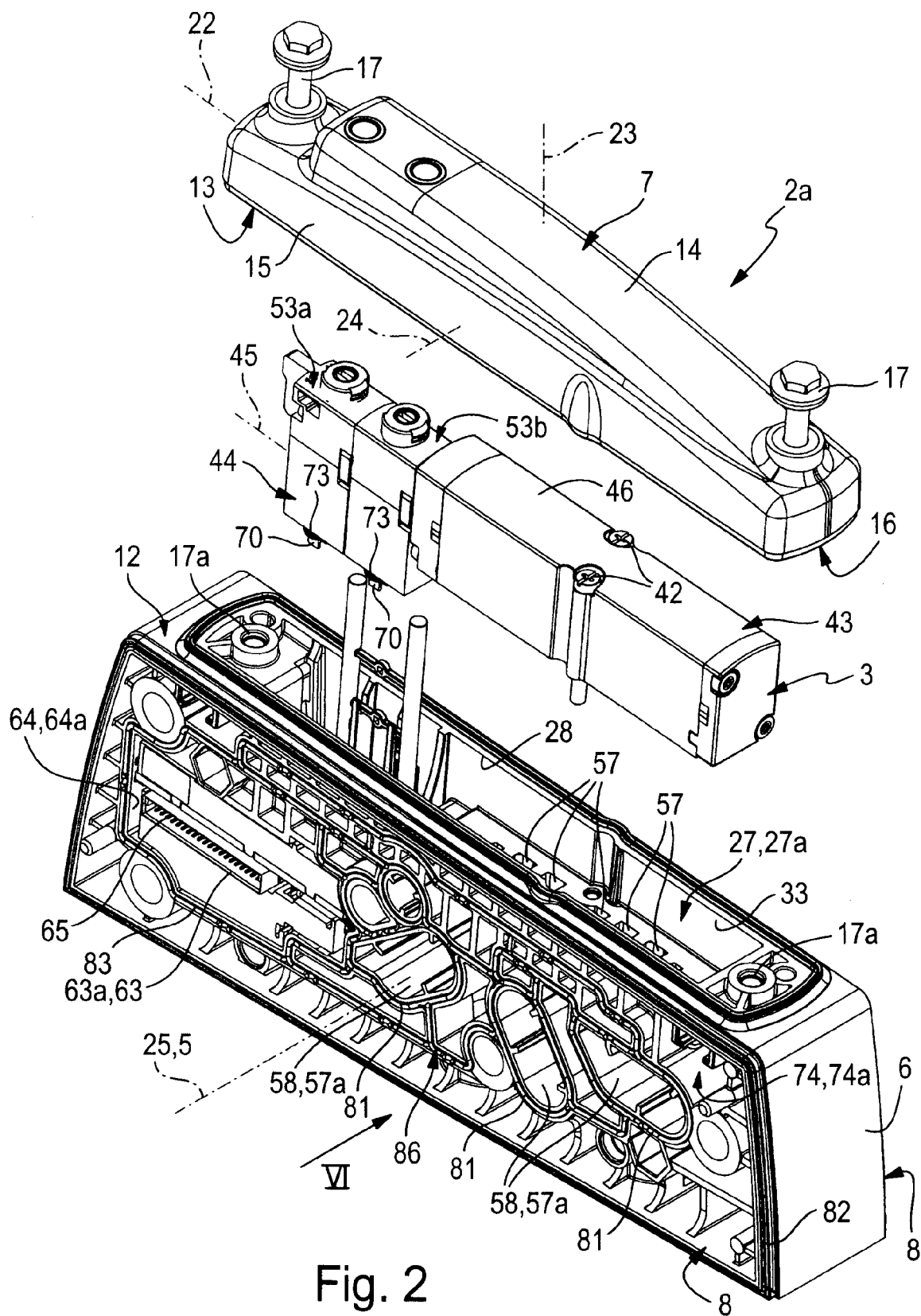


Fig. 2

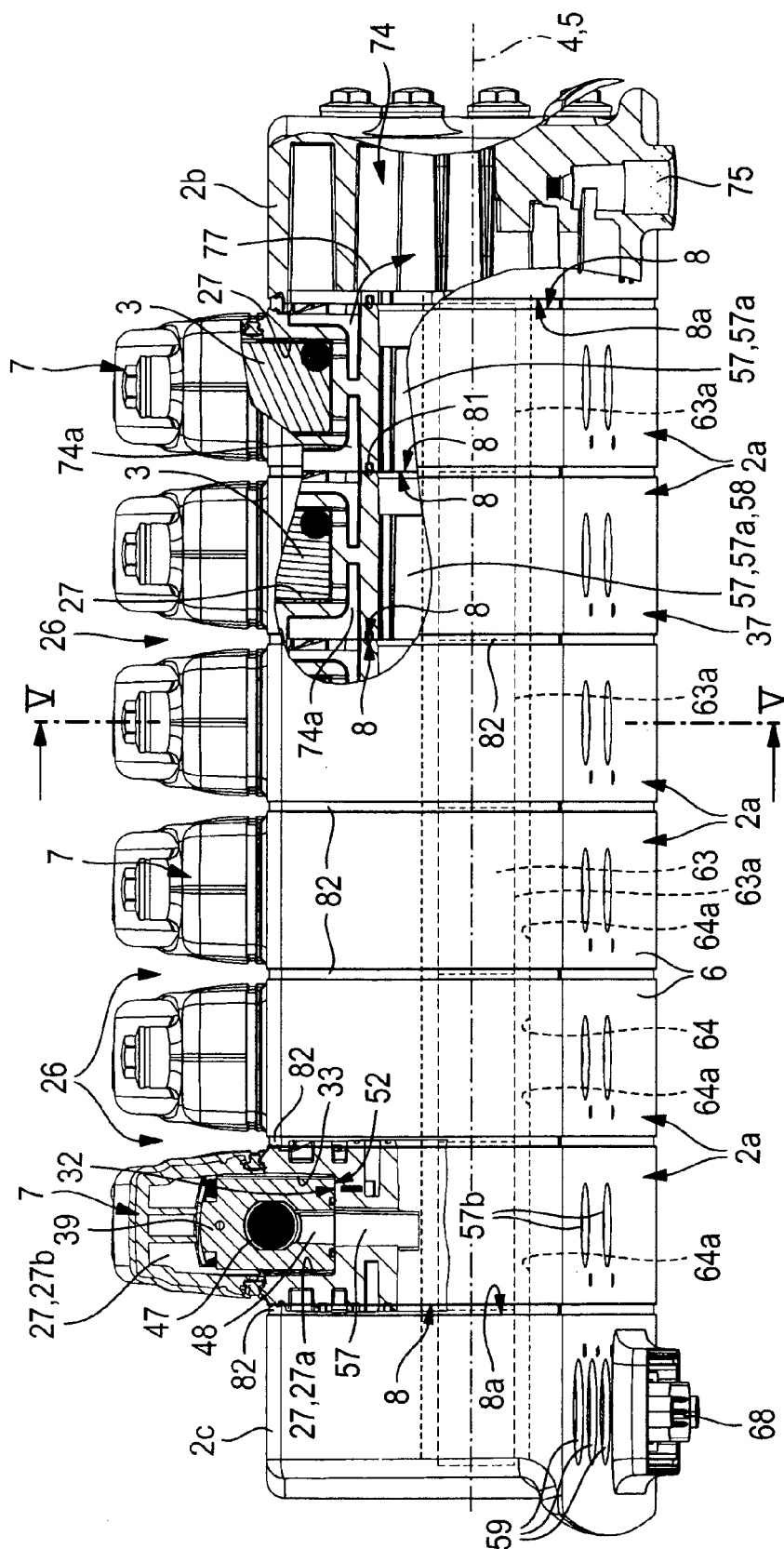
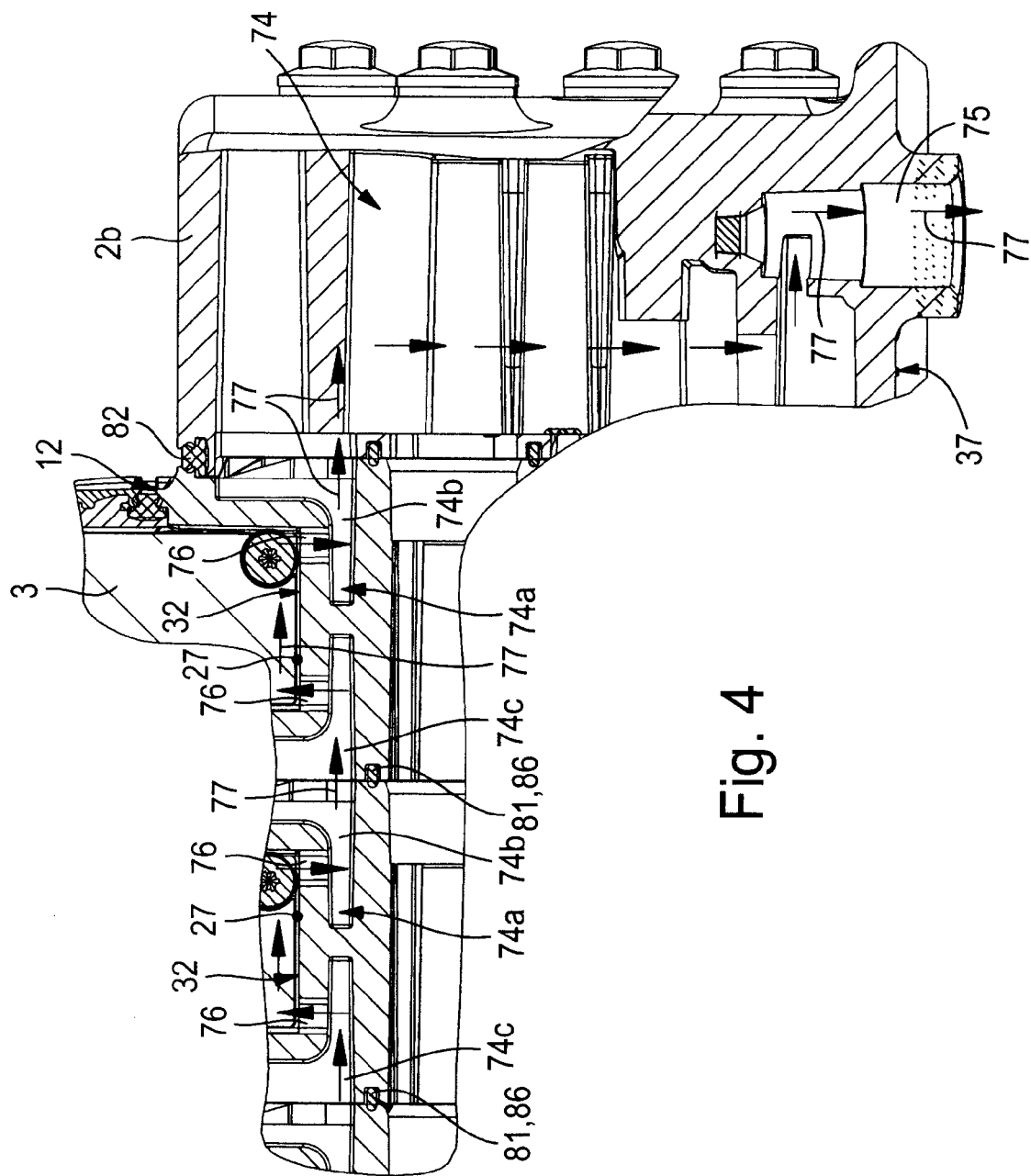


Fig. 3



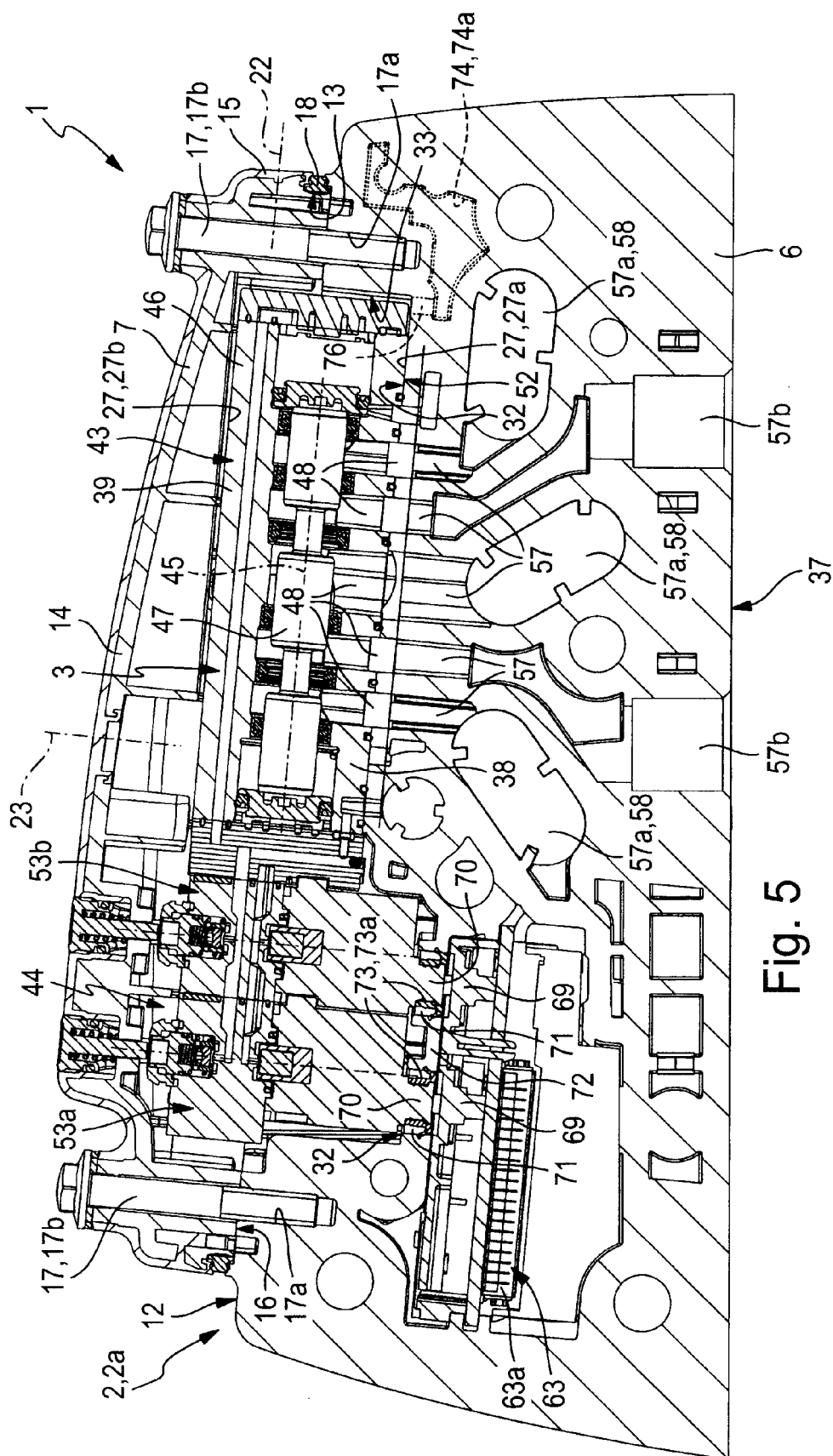


Fig. 5

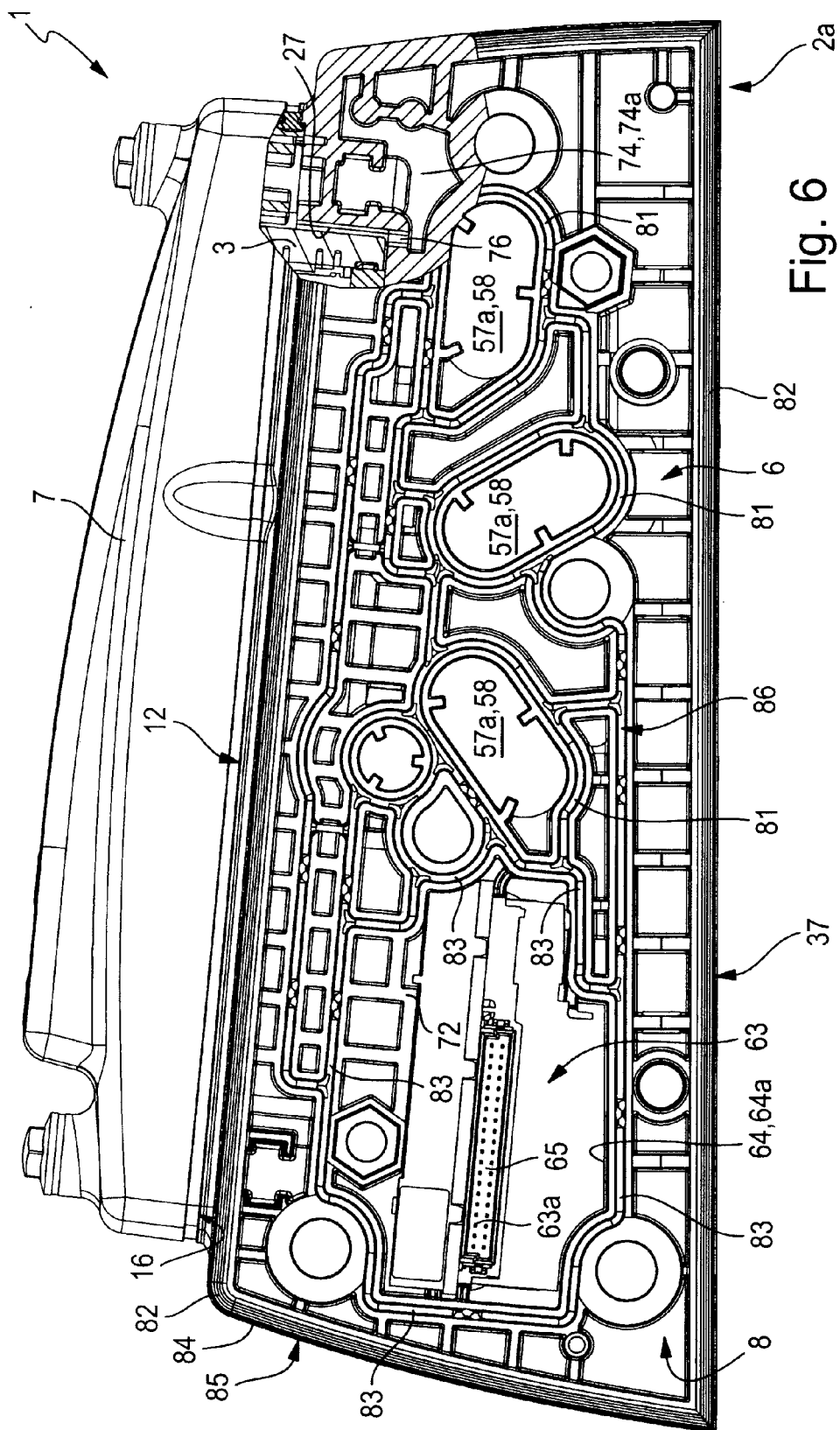


Fig. 6

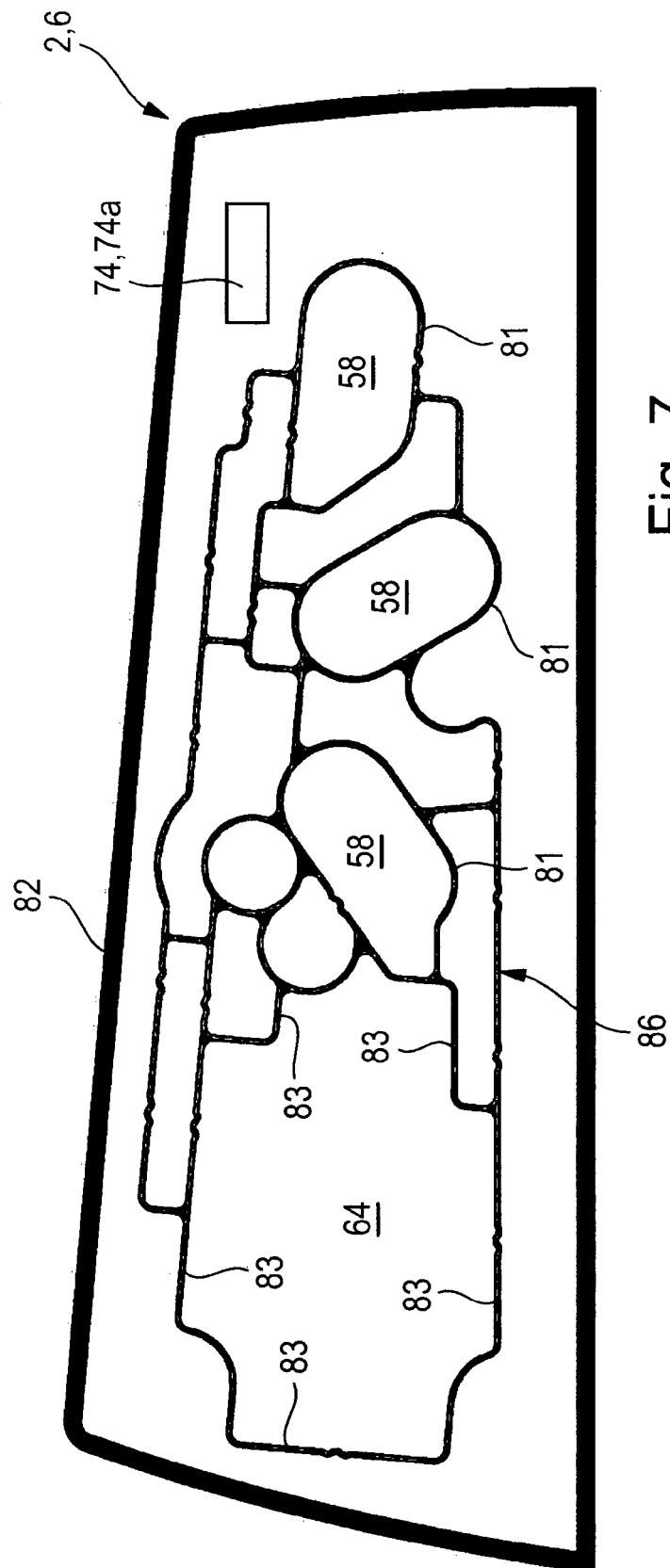


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 12 00 8399

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 10 2007 047703 A1 (SMC KK [JP]) 24. April 2008 (2008-04-24) * Absatz [0033] - Absatz [0096]; Abbildungen 1-14 *	1-15	INV. F15B13/08
A	DE 600 16 681 T2 (SMC CORP [JP]) 8. Dezember 2005 (2005-12-08) * Absatz [0017] - Absatz [0043]; Abbildungen 1-5 *	1-15	
A	DE 21 21 015 A1 (TEKTRO INC) 2. Dezember 1971 (1971-12-02) * Seite 4, Zeile 3 - Seite 10, Zeile 10; Abbildungen 1-7 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F15B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. Mai 2013	Prüfer Bindreiff, Romain
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 12 00 8399

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-05-2013

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007047703 A1	24-04-2008	CN 101162065 A	16-04-2008
		DE 102007047703 A1	24-04-2008
		JP 4224862 B2	18-02-2009
		JP 2008095859 A	24-04-2008
		KR 20080033128 A	16-04-2008
		TW 200817611 A	16-04-2008
		US 2008087346 A1	17-04-2008

DE 60016681 T2	08-12-2005	CN 1281109 A	24-01-2001
		DE 60016681 D1	20-01-2005
		DE 60016681 T2	08-12-2005
		EP 1081389 A2	07-03-2001
		JP 3399878 B2	21-04-2003
		JP 2001032956 A	06-02-2001
		KR 20010015313 A	26-02-2001
		TW 461575 U	21-10-2001
US 6216740 B1	17-04-2001		

DE 2121015 A1	02-12-1971	DE 2121015 A1	02-12-1971
		FR 2088272 A1	07-01-1972
		NL 7105781 A	03-11-1971
		US 3688797 A	05-09-1972

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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]