(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 746 598 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
02.08.2017 Patentblatt 2017/31

(21) Anmeldenummer: **12008402.5**

(22) Anmeldetag: **18.12.2012**

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

(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:
WO-A1-2008/138374
DE-A1-102007 047 703
DE-U1-202009 012 182
US-A- 6 053 198

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).

EP 2 746 598 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Ventilanordnung, mit einem Ventilträger und mindestens einer eine elektrisch betätigbare Antriebseinrichtung aufweisenden Ventileinheit, wobei die Ventileinheit gekapselt in einem nach außen abgeschlossenen Aufnahmeraum des Ventilträgers untergebracht ist, der gemeinsam begrenzt ist von einem Grundkörper des Ventilträgers, der mit der Ventileinheit in Fluidverbindung stehende Ventilträger-Fluidkanäle aufweist, und von einem an einer Montagefläche des Grundkörpers lösbar angebrachten Verschlussdeckel des Ventilträgers, der einen Deckelkörper mit einer den Aufnahmeraum unmittelbar begrenzenden lichtundurchlässigen Begrenzungswand aufweist, wobei die Begrenzungswand über wenigstens einen abgegrenzten lichtdurchlässigen Bereich verfügt und mindestens eine Anzeigedurchbrechung aufweist, der ein im Innern des Aufnahmeraumes angeordnetes, abhängig vom Betriebszustand der Ventileinheit lichtausgebendes Lichtausgabemittel und/oder ein von außen her zugänglich an dem Verschlussdeckel angeordnetes, eine manuelle Betätigung der Ventileinheit ermöglichendes Handbetätigungsglied zugeordnet ist.

[0002] Eine aus der EP 1 120 574 B1 bekannte Ventilanordnung verfügt über einen Ventilträger mit einem Grundkörper und mehreren auf dem Grundkörper montierten haubenartigen Verschlussdeckeln, wobei jeder Verschlussdeckel gemeinsam mit dem Grundkörper einen nach außen abgeschlossenen Aufnahmeraum begrenzt, in dem eine elektrisch betätigbare Ventileinheit untergebracht ist. Der Verschlussdeckel hat einen Deckelkörper mit einer den Aufnahmeraum unmittelbar begrenzenden lichtundurchlässigen Begrenzungswand, in die Handbetätigungsglieder integriert sind, mit deren Hilfe die Ventileinheit bei Bedarf manuell von außen her betätigt werden kann. Darüber hinaus verfügt jeder Verschlussdeckel über zumindest einen abgegrenzten transluzenten Bereich, der in der Nähe von im Innern des Aufnahmeraumes befindlichen Signalmitteln angeordnet ist, die Lichtsignale aussenden können, um beispielsweise den Betätigungszustand der Ventileinheit oder eine Störung zu melden. Nachteilig bei diesem Aufbau ist, dass sich die erzeugten Lichtsignale nicht ohne weiteres einem bestimmten Betriebszustand der Ventileinheit zuordnen lassen. Nachteilig ist ferner, dass für die Bedienperson nicht ohne weiteres ersichtlich ist, welche Art von Ventilfunktion durch die Betätigung eines der Handbetätigungsglieder ausgelöst wird.

[0003] Eine aus der DE 10 2007 047 703 A1 bekannte Ventilanordnung der eingangs genannten 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 plattenartigen Verschlussdeckel. Außen an dem Verschlussdeckel ist ein Handschalter angeordnet, durch den die im Aufnahmeraum untergebrachte Ventileinheit manuell betätigt werden kann.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Ventilanordnung der eingangs genannten Art Maßnahmen zu treffen, die die Überwachung und/oder Vorgabe des Betriebszustandes der in einem Aufnahmeraum untergebrachten Ventileinheit erleichtern.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die mindestens eine Anzeigedurchbrechung entsprechend der Zahl "12" oder der Zahl "14" strukturiert und durch ein an dem Deckelkörper fixiertes lichtdurchlässiges Verschlussmittel dicht verschlossen ist, das partiell an der dem Aufnahmeraum entgegengesetzten Außenfläche der Begrenzungswand des Deckelkörpers angeordnet ist und einen größeren Umriss als die Anzeigedurchbrechung hat, so dass das Verschlussmittel an dieser Außenfläche zumindest auch den die Anzeigedurchbrechung ringsum begrenzenden Randbereich der Begrenzungswand des Deckelkörpers bedeckt, wobei das Verschlussmittel auch in die Anzeigedurchbrechung hineinragt.

[0006] Die in dem abgeschlossenen Aufnahmeraum untergebrachte Ventileinheit verfügt über eine elektrisch betätigbare Antriebseinrichtung. Je nach Ausgestaltung dieser Antriebseinrichtung führt die Betätigung zu einem bestimmten Betriebszustand der Ventileinheit, der sich in aller Regel in einer von zwei möglichen Schaltstellungen eines Ventilgliedes der Ventileinheit äußert. In der Praxis ist es bisher schon üblich, derart unterschiedliche Betriebszustände durch Verwendung der Zahlen "12" und "14" zu identifizieren, sei es durch Verwendung in Schaltplänen oder durch Aufdrucke auf eine Außenfläche des Ventils. Erfindungsgemäß ist nun der die Ventileinheit abdeckende Verschlussdeckel mit mindestens einer Anzeigedurchbrechung versehen, die entsprechend der Zahl "12" oder der Zahl "14" strukturiert ist und die durch ein zugeordnetes Verschlussmittel lichtdurchlässig und zugleich dicht verschlossen ist. Wenn der Ventileinheit ein am Verschlussdeckel angeordnetes Handbetätigungsglied zur manuellen Betätigung zugeordnet ist, kann eine entsprechend den genannten Zahlen strukturierte Anzeigedurchbrechung in der Nähe des Handbetätigungsgliedes angeordnet werden, so dass für die Bedienperson klar ersichtlich ist, welche Ventilfunktion bei Aktivierung des Handbetätigungsgliedes ausgelöst wird. Durch die Lichtdurchlässigkeit der zahlenförmig strukturierten Anzeigedurchbrechung ergibt sich ein guter Kontrast zu den benachbarten, lichtundurchlässigen Bereichen des Verschlussdeckels, so dass die betreffende Zahl stets gut ablesbar ist. Zusätzlich oder alternativ kann eine solche nach Art der Zahl "12" oder "14" strukturierte Anzeigedurchbrechung auch einem im Innern des Aufnahmeraumes angeordneten Lichtausgabemittel zugeordnet sein, welches in Abhängigkeit vom Betriebszustand der Ventileinheit ein Lichtsignal ausgibt, das dann die lichtdurchlässig verschlossene Anzeigedurchbrechung von innen her hinterleuchtet. Damit ist bei einer

Kontrolle der Ventilanordnung unmittelbar von außerhalb des verschlossenen Aufnahmeraumes her verifizierbar, ob beispielsweise eine der Zahl "12" oder der Zahl "14" zugeordnete Ventilfunktion aktiv ist. Durch die Hinterleuchtung der Anzeigedurchbrechung von innen her ergibt sich auch hier ein die Erkennbarkeit begünstigender hoher Kontrast. Bei alledem verhindert das Verschlussmittel aufgrund seiner dichten Anbringung an dem Deckelkörper ein Eindringen von Feuchtigkeit oder Verunreinigungen in den Aufnahmeraum hinein, so dass die Funktionsfähigkeit der elektrisch betriebenen Ventileinheit nicht beeinträchtigt wird.

[0007] Als besonders vorteilhaft wird angesehen, dass das lichtdurchlässige Verschlussmittel partiell an der dem Aufnahmeraum entgegengesetzten Außenfläche der Begrenzungswand des Deckelkörpers angeordnet ist und dabei einen größeren Umriss als die Anzeigedurchbrechung hat, so dass die Anzeigedurchbrechung, in Draufsicht betrachtet, ringsum von dem lichtdurchlässigen Verschlussmittel überragt wird. Dies hat den Vorteil einer verbesserten Abschirmung der Anzeigedurchbrechung zur Umgebung hin, was die Qualität der Abdichtung weiter verbessert. In diesem Zusammenhang ist es vorteilhaft, dass das lichtdurchlässige Verschlussmittel so ausgebildet ist, dass es teils außerhalb des Deckelkörpers im Bereich dessen Außenfläche angeordnet ist und teils auch in die Aufnahmeaussparung hineinragt.

[0008] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0009] Es gibt bestimmte Ventilarten, bei denen nur ein Betriebszustand aktiv elektrisch und/oder manuell vorgebbar ist. In solchen Fällen ist es zweckmäßig, wenn der Deckelkörper mit lediglich einer der Zahl "12" oder der Zahl "14" nachempfundenen Anzeigedurchbrechung versehen ist. In all denjenigen Fällen jedoch, in denen aktiv zwei Betriebszustände der Ventileinheit elektrisch und/oder manuell vorgebbar sind, ist es vorteilhaft, wenn in dem Deckelkörper des Verschlussdeckels zwei durch jeweils ein lichtdurchlässiges Verschlussmittel verschlossene Anzeigedurchbrechungen strukturiert sind, von denen die eine gemäß der Zahl "12" und die andere gemäß der Zahl "14" gestaltet ist.

[0010] Das Verschlussmittel kann so ausgebildet sein, dass es die betreffende Anzeigedurchbrechung komplett ausfüllt.

[0011] Eine mögliche Ausgestaltung sieht vor, dass das lichtdurchlässige Verschlussmittel nur punktuell im Bereich der zugeordneten Anzeigedurchbrechung angeordnet ist. Es ist dabei zweckmäßigerweise konvex gewölbt, was einerseits die Verschmutzungsanfälligkeit verringert und andererseits einen größeren Lichtaustrittsbereich zur Folge hat.

[0012] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung setzt sich der Verschlussdeckel aus mehreren aneinander fixierten Komponenten zusammen, wobei er außer dem Deckelkörper auch noch einen diesen Deckelkörper außen zumindest im Bereich der Begrenzungswand umhüllenden Hüllkörper aufweist, der insgesamt aus einem lichtdurchlässigen Material besteht. Bei dem Hüllkörper handelt es sich vorzugsweise um einen durch Spritzgießen stoffschlüssig an die Außenfläche des Deckelkörpers angeformten Kunststoffkörper. Der Deckelkörper ist zweckmäßigerweise auch eine Kunststoffkomponente. Er wird zweckmäßigerweise vor dem Aufbringen des Hüllkörpers hergestellt.

[0013] Der aus einem lichtdurchlässigen Material bestehende Hüllkörper übernimmt zum einen die Funktion als lichtdurchlässiges Verschlussmittel bezüglich einer jeweiligen Anzeigedurchbrechung. Darüber hinaus verhindert der Hüllkörper aufgrund seiner großen Ausdehnung auch unter ungünstigsten Bedingungen ein Eindringen von Feuchtigkeit im Bereich der Anzeigedurchbrechungen ins Innere des Aufnahmeraumes. Nicht zuletzt besteht auch die vorteilhafte Möglichkeit, den Hüllkörper aus einem bezüglich Reinigungsmitteln hochbeständigen Material herzustellen, was die Lebensdauer begünstigt, wenn die Ventilanordnung in Bereichen eingesetzt wird, in denen häufige Reinigungsvorgänge mit aggressiven Medien durchgeführt werden müssen.

[0014] Vorzugsweise verfügt die Begrenzungswand des Deckelkörpers im Bereich der Anzeigedurchbrechung an ihrer dem Aufnahmeraum zugewandten Innenfläche über eine Wandaussparung, so dass die Begrenzungswand im Bereich der Anzeigedurchbrechung selbst über eine geringere Wanddicke als in den die Anzeigedurchbrechung umgebenden Bereichen verfügt. In diese Wandaussparung kann ein gegebenenfalls in dem Aufnahmeraum angeordnetes Lichtausgabemittel hineinragen, so dass die für den Lichtaustritt verbleibende Lichtdurchtrittsstrecke durch die Anzeigedurchbrechung hindurch sehr kurz ist. Dadurch ist selbst bei einer filigranen Strukturierung der Zahlen "12" oder "14" für eine ausreichend hohe Lichtintensität außerhalb des Verschlussdeckels gesorgt.

[0015] Bei dem zur Visualisierung eines Betriebszustandes vorhandenen Lichtausgabemittel kann es sich um einen mit einem Leuchtelement kooperierenden Lichtleiter oder unmittelbar um ein Leuchtelement selbst handeln. Das Leuchtelement ist beispielsweise eine Leuchtdiode. Bei dem Lichtleiter handelt es sich zweckmäßigerweise um einen strangförmig gestalteten, aus einem transparenten Kunststoffmaterial oder aus Glas bestehenden Körper.

[0016] Der Verschlussdeckel ist vorzugsweise haubenförmig gestaltet, wobei er über eine Deckenwand und eine seitlich umlaufende Umfangswand verfügt. Dieser Verschlussdeckel übergreift die im Aufnahmeraum angeordnete Ventileinheit von oben her. Der Aufnahmeraum kann sich in diesem Zusammenhang ausschließlich im Innern des haubenförmigen Verschlussdeckels oder auch teils im Innern des Verschlussdeckels und teils im Innern des Grundkörpers erstrecken. Die mindestens eine Anzeigedurchbrechung kann prinzipiell an jeder dafür geeigneten Stelle des Verschlussdeckels angeordnet sein. Als besonders vorteilhaft empfiehlt sich eine Platzierung der Anzeigedurchbrechung in

der Deckenwand, weil dadurch die von der Anzeigedurchbrechung definierte Zahl bequem von oben her ablesbar ist.

[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, wobei die Ventileinheit mit einem unteren Teilabschnitt in dem Grundkörper-Innenraum aufgenommen ist und mit einem über den Grundkörper hinausragenden oberen Teilabschnitt in den Verschlussdeckel hineinragt. Eine solche Bauform hat den Vorteil, dass trotz geringer Höhenabmessungen der Ventilanordnung ein bequemes Ergreifen des aus dem Grundkörper herausragenden oberen Teilabschnitts der Ventileinheit möglich ist, um sie bequem montieren oder demontieren zu können.

[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] Vorteilhaft ist es, wenn die Ventileinheit unabhängig vom zugeordneten 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.

[0020] 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 Antriebseinrichtung betätigbar ist, die in Form einer ebenfalls zur Ventileinheit gehörenden, elektrisch betätigbaren Vorsteuerventileinrichtung realisiert ist. Die Vorsteuerventileinrichtung enthält ein oder mehrere Vorsteuerventile, die jeweils zweckmäßigerweise in Form eines Magnetventils realisiert sind, das einen Elektromagnet als Antriebskomponente aufweist. Jedem Vorsteuerventil ist eine der in Form einer Zahl strukturierte Anzeigedurchbrechung zugeordnet, wobei im Falle des Vorhandenseins zweier Vorsteuerventile dem einen Vorsteuerventil die Zahl "12" und dem anderen Vorsteuerventil die Zahl "14" in Form einer strukturierten Anzeigedurchbrechung zugeordnet ist.

[0021] Bevorzugt ist im Innern des Ventilträgers zusätzlich zu dem Aufnahmeraum ein Signalübertragungsraum ausgebildet, der sich vollständig im Grundkörper befindet und in dem elektrische Signalübertragungsmittel angeordnet sind, die die Übertragung elektrischer Signale zu und eventuell auch von der elektrisch betätigbaren Antriebseinrichtung der Ventileinheit übernehmen. Mittels der Antriebseinrichtung zugeführten elektrischen Signalen wird der Betrieb der Ventileinheit gesteuert. Von der Ventileinheit empfangene elektrische Signale können Status-Rückmeldesignale der Ventileinheit sein. Die Signalübertragungsmittel sind insbesondere auf der Basis von mit elektrischen Leitflächen versehenen Platinen realisiert.

[0022] Eine mögliche Ausführungsform der Ventilanordnung enthält in dem Ventilträger einen einzigen Aufnahmeraum, der mit einer Ventileinheit bestückt ist. Eine weitere Ausführungsform der Ventilanordnung verfügt über mehrere Aufnahmeräume, die jeweils zumindest teilweise in einem einstückigen Grundkörper des Ventilträgers ausgebildet sind.

[0023] Als besonders vorteilhaft wird eine Ausgestaltung der Ventilanordnung angesehen, bei der der Ventilträger über einen modularen Aufbau verfügt und sich aus mehreren in einer Aufreihungsrichtung aneinandergereihten Ventilträgermodulen zusammensetzt, die jeweils einen eigenen Grundkörper und Verschlussdeckel aufweisen, um pro Ventilträgermodul einen Aufnahmeraum für eine Ventileinheit zu definieren. Die Ventilträgermodule sind mit ihren Grundkörpern in einer Aufreihungsrichtung aneinander angesetzt und aneinander befestigt.

[0024] Bei dem geschilderten modularen Aufbau ist es von Vorteil, wenn der Verschlussdeckel in Draufsicht gesehen einen kleineren Umriss als die Montagefläche des zugeordneten Grundkörpers hat. Auf diese Weise ergibt sich zwischen den Verschlussdeckeln benachbarter Ventilträgermodule ein Zwischenraum, der das Ergreifen des Verschlussdeckels zum Zwecke seines Ansetzens oder Abhebens erleichtert.

[0025] Zweckmäßigerweise sind alle Ventilträgermodule von mehreren Ventilträger-Durchgangsfluidkanälen durchsetzt, durch die hindurch eine sowohl gemeinsame Fluidversorgung als auch gemeinsame Fluidentsorgung sämtlicher Ventileinheiten der Ventilanordnung stattfinden kann. Jeder Ventilträger-Durchgangsfluidkanal setzt sich aus aneinandergereihten Ventilträger-Fluidkanälen der aneinander angesetzten Ventilträgermodule zusammen.

[0026] Bei einem modularen Aufbau der Ventilanordnung sind zweckmäßigerweise sämtliche Ventilträgermodule von einem Signalübertragungskanal durchsetzt, der sich aus aneinandergereihten Signalübertragungsräumen der einzelnen Ventilträgermodule zusammensetzt. In diesem Signalübertragungskanal erstreckt sich ein für eine elektrische Signalübertragung ausgelegter Signalübertragungsstrang, der mit der elektrisch betätigbaren Antriebseinrichtung der Ventileinheit jedes Ventilträgermoduls elektrisch kontaktiert ist, um von außen her, unter Verwendung einer geeigneten elektronischen Steuereinrichtung, die elektrische Ansteuerung der diversen Ventileinheiten durchzuführen.

[0027] 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 exemplarisch modular aufgebauten Ventilanordnung in einer Einzeldarstellung im entfernten Zustand sowohl seines Verschlussdeckels als auch der in dem dadurch zugänglichen Aufnahmeraum zu montierenden Ventileinheit,

Figur 3 einen Längsschnitt der Ventilanordnung aus Figur 1 gemäß der dortigen Schnittlinie III-III,

Figur 4 einen Querschnitt durch die Ventilanordnung im Bereich eines Ventilträgermoduls gemäß Schnittlinie IV-IV aus Figuren 3 und 7,

Figur 5 eine Seitenansicht des in Figur 2 illustrierten Ventilträgermoduls im zusammengebauten Zustand mit Blick gemäß Pfeil V aus Figur 2 auf eine der als Fügefläche fungierenden Seitenflächen, wobei die Abbildung einen entsprechend Schnittlinie A-A aus Figur 7 geschnittenen Ausbruch aufweist und ein strichpunktiert umrahmter Ausschnitt dieses Ausbruches vergrößert auch nochmals separat abgebildet ist,

Figur 6 eine Draufsicht auf eines der Ventilträgermodule mit Blickrichtung gemäß Pfeil VI aus Figur 4, und

Figur 7 eine Draufsicht auf ein Ventilträgermodul mit Blickrichtung gemäß Pfeil VI aus Figur 4 im abgenommenen Zustand des Verschlussdeckels.

[0028] 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.

[0029] Der Ventilträger 2 erstreckt sich in der Richtung einer strichpunktiert angedeuteten Hauptachse 4, die beim Ausführungsbeispiel die Längsachse des Ventilträgers 2 definiert.

[0030] Der Ventilträger 2 ist bevorzugt modular aufgebaut und enthält in diesem Fall 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.

[0031] Jedes Ventilträgermodul 2a hat einen mehrteiligen Aufbau und enthält 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.

[0032] 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.

[0033] 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.

[0034] Jeder Grundkörper 6 hat beim Ausführungsbeispiel an einer rechtwinkelig zu der Aufreihungsrichtung 5 orientierten Außenseite, die exemplarisch eine Oberseite ist, eine Montagefläche 10, 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 10 angesetzt. Der Verschlussdeckel 7 hat eine der Deckelöffnung 13 gegenüberliegende Deckenwand 19 und eine sich einstückig daran anschließende, zum zugeordneten Grundkörper 6 ragende seitliche Umfangswand 15, wobei die Umfangswand 15 an der der Deckenwand 19 abgewandten Seite eine Stirnfläche 16 aufweist, die die Deckelöffnung 13 umrahmt.

[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 17b 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 10 befindet sich ein Dich-

tungsmittel 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 10 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 10 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 10 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 eine den 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 Kontaktierungslöchern 71, von Lichtleiter-Durchgriffsöffnungen 30 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 VerschlussdeckelInnenraum 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 vorstehenden oberen Teilabschnitt 39 ergriffen werden.

[0051] Jede Ventileinheit 3 ist zu ihrer gesteuerten Betätigung mit einer elektrisch betätigbaren Antriebseinrichtung 49 ausgestattet. Die Ventileinheit 3 kann prinzi-

piell vom elektrisch direkt betätigbaren Typ sein, wobei dann die Antriebseinrichtung 49 bevorzugt über eine elektromechanische Funktionsweise verfügt und beispielsweise mindestens einen elektromagnetischen Antrieb aufweist, der die Ventileinheit 3 auf der Grundlage elektrischer Steuersignale direkt mechanisch umschaltet.

[0052] Bevorzugt ist Ventileinheit 3 allerdings von elektro-fluidisch und insbesondere elektro-pneumatisch vorgesteuerter Bauart. Dies trifft auf das Ausführungsbeispiel zu. Hier setzt sich die Ventileinheit 3 aus einer Hauptventileinrichtung 43 und einer mit der Hauptventileinrichtung 43 zu einer Baueinheit zusammengefassten Vorsteuerventileinrichtung 44 zusammen, wobei die Vorsteuerventileinrichtung 44 die elektrische Antriebseinrichtung 49 bildet. Die Ventileinheit 3 hat eine Längsachse 45, wobei die Vorsteuerventileinrichtung 44 bevorzugt an nur einer der beiden Stirnseiten der Hauptventileinrichtung 43 angeordnet ist.

[0053] Die Hauptventileinrichtung 43 hat ein Hauptventilgehäuse 46 und mindestens ein beweglich darin angeordnetes, insbesondere schieberartig ausgebildetes Hauptventilglied 47. Letzteres ist durch Fluidkraft in zwei unterschiedlichen Schaltstellungen positionierbar, in denen es im Hauptventilgehäuse 46 verlaufende Hauptventilkanäle 48 in bestimmten Mustern miteinander fluidisch verbindet oder voneinander abtrennt. Jede Schaltstellung des Hauptventilgliedes 47 definiert einen Betriebszustand der Ventileinheit 3. 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.

[0054] 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.

[0055] Die exemplarisch als Vorsteuerventileinrichtung 44 konzipierte, elektrisch betätigbare Antriebseinrichtung 49, enthält zur Betätigung der Ventileinheit 3 mindestens eine elektrisch betätigbare Antriebseinheit 49a, 49b. Exemplarisch sind zwei solcher Antriebseinheiten 49a, 49b vorhanden, die jeweils für das aktive Umschalten in eine Schaltstellung bzw. einen Betriebszustand der Ventileinheit 3 verantwortlich sind. Jede Antriebseinheit 49a, 49b ist bevorzugt als Vorsteuerventil ausgebildet und dabei insbesondere als Magnetventil. Exemplarisch sind daher zwei solcher Vorsteuerventile 53a, 53b vorhanden.

[0056] 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.

[0057] 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.

[0058] 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 Vorsteuerventileinrichtung 44.

[0059] Die Ventileinheit 3 erhält die ihre standardmäßige 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.

[0060] 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.

[0061] 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 Antriebseinrichtung 49 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. Jede dieser elektrischen Verbindungen erfolgt durch ein Kontaktierungsloch 71 hindurch, das im Ventilträgermodul 2a ausgebildet ist und sich zwischen dem Aufnahmeraum 27 und dem Signalübertragungs-

raum 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 elektrische Verbindung zwischen dem Signalübertragungsstrang 63 und jeder der beiden Antriebseinheiten 49a, 49b der Ventileinheit 3 herzustellen. Vorzugsweise sind die Kontaktierungslöcher 71 jeweils durch ein Dichtungsmittel 73 fluiddicht verschlossen.

[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 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.

[0064] 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.

[0065] Im zusammengefügten 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. 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.

[0066] 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.

[0067] In dem Fügebereich zwischen jeweils aufeinanderfolgend angeordneten Ventilträgermodulen 2a sind zweckmäßigerweise Dichtungsmittel 87 angeordnet, um insbesondere die Übergangsbereiche zwischen den Verbindungskanalabschnitten 57a gegeneinander abzudichten und auch um ein Eindringen von Verunreinigungen oder Feuchtigkeit in den Fügebereich zu verhindern.

[0068] Soll die Ventilanordnung 1 nur eine einzige Ventileinheit 3 aufweisen, kann der betreffende Grundkörper 6 an den beiden Seiten- bzw. Fügeflächen 8 direkt mit Abschlussmodulen 2b, 2c verschlossen werden, von denen mindestens eines die erforderlichen Anschlussmöglichkeiten für die notwendigen fluidischen und elektrischen Verbindungen aufweist. Alternativ kann zur Bildung der Ventilanordnung 1 auch ein Grundkörper 6 verwendet werden, der bereits spezifisch für eine Einzel-Ventileinheit-Lösung konzipiert ist und nicht zur Aneinanderreihung mehrerer Module ausgelegt ist.

[0069] Bei einer nicht gezeigten Ausführungsform ist ein einstückiger Grundkörper 6 mit mehreren unteren Raumabschnitten 27a versehen, denen jeweils ein eigener Verschlussdeckel 7 zugeordnet ist, so dass ein einziger Grundkörper 6 gleichzeitig zur Bildung mehrerer Aufnahmeräume 27 beiträgt.

[0070] Der Verschlussdeckel 7 setzt sich aus mehreren Komponenten zusammen. Eine Hauptkomponente, die für die Formgebung und Stabilität des Verschlussdeckels 7 maßgeblich verantwortlich ist, ist ein Deckelkörper 89, der beim Ausführungsbeispiel haubenförmig gestaltet ist. Der Deckelkörper 89 bildet eine Begrenzungswand 90, die den Aufnahmeraum 27 unmittelbar begrenzt und die lichtundurchlässig ausgebildet ist. Bevorzugt besteht der Deckelkörper aus einem Kunststoffmaterial und ist zweckmäßigerweise durch Spritzgießen hergestellt. Die an den Dichtungsmitteln 18 anliegende Stirnfläche 16 ist bevorzugt zumindest teilweise von dem Deckelkörper 89 gebildet.

[0071] Der Deckelkörper 89 hat eine dem Aufnahmeraum 27 abgewandte Außenfläche 91. Diese Außenfläche 91 definiert gleichzeitig die Außenfläche der Begrenzungswand 90.

[0072] In der Begrenzungswand 90 sind beim Ausführungsbeispiel zwei Durchbrechungen ausgebildet, die

aufgrund ihrer Funktion im Folgenden als Anzeigedurchbrechungen 92a, 92b bezeichnet werden. Jede Anzeigedurchbrechung 92a, 92b durchsetzt die Begrenzungswand 90 in ihrer Dickenrichtung vollständig.

[0073] Die eine Anzeigedurchbrechung 92a ist entsprechend der Zahl "12" strukturiert. Die andere Anzeigedurchbrechung 92b ist entsprechend der Zahl "14" strukturiert. Betrachtet man den Verschlussdeckel 7 von seiner Außenseite her, sind somit die beiden Zahlen "12" und "14" in Form von entsprechend gestalteten Wanddurchbrechungen der Begrenzungswand 90 sichtbar.

[0074] Damit die Wandung des Verschlussdeckels 7 trotz der Anzeigedurchbrechungen 92a, 92b insgesamt dicht geschlossen ist, ist jeder Anzeigedurchbrechung 92a, 92b ein Verschlussmittel 93a, 93b zugeordnet, das eine weitere Komponente des Verschlussdeckels 7 bildet und durch das die zugeordnete Anzeigedurchbrechung 92a, 92b fluiddicht verschlossen ist. Eine Besonderheit des Verschlussmittels 93a, 93b besteht darin, dass es lichtdurchlässig ausgebildet ist. Es besteht vorzugsweise aus einem transparenten Kunststoffmaterial. Allein schon aus dem Kontrast zwischen dem lichtdurchlässigen Verschlussmittel 93a, 93b und der lichtundurchlässigen Begrenzungswand 90 wird erreicht, dass die strukturierten Zahlen "12" und "14" von außen her gut ablesbar sind.

[0075] Bevorzugt dient jede lichtdurchlässig verschlossene Anzeigedurchbrechung 92a, 92b zur Visualisierung mindestens eines Betriebszustandes der sich unter dem Verschlussdeckel 7 befindenden Ventileinheit 3 und außerdem zur Identifikation der Zuordnung eines von außen her zugänglich am Verschlussdeckel 7 angeordneten Handbetätigungsgliedes 94a, 94b, mit dem unabhängig von der elektrischen Ansteuerung eine manuelle Betätigung der Ventileinheit 3 ohne Abnehmen des Verschlussdeckels 7 möglich ist.

[0076] Bei nicht gezeigten Ausführungsbeispielen werden die Anzeigedurchbrechungen 92a, 92b entweder nur zur optischen Anzeige eines Betriebszustandes oder nur zur Identifikation eines benachbart platzierten Handbetätigungsgliedes 94a, 94b verwendet. Insofern sind die Anzeigedurchbrechungen 92a, 92b insbesondere auch dann von Vorteil, wenn an dem Verschlussdeckel 7 kein Handbetätigungsglied angeordnet ist.

[0077] Jeder Ventileinheit 3 ist beim Ausführungsbeispiel eine zweckmäßigerweise der Anzahl von Antriebseinheiten 49a, 49b entsprechende Anzahl von Leuchtelementen 95a, 95b zugeordnet, die Licht aussenden, wenn eine der Antriebseinheiten 49a, 49b elektrisch betätigt wird. Die Leuchtelemente 95a, 95b sind beim Ausführungsbeispiel Bestandteile des Signalübertragungsstranges 63, der sich in dem Signalübertragungskanal 64 erstreckt. Zweckmäßigerweise ist jedes Signalübertragungssegment 63a pro Ventilträgermodul 2a mit einer entsprechenden Anzahl von Leuchtelementen 95a, 95b bestückt.

[0078] Im Innern des Aufnahmeraumes 27 befindet sich pro Antriebseinheit 49a, 49b mindestens ein als Lichtleiter 96 ausgebildetes Lichtausgabemittel 96a, 96b, das sich zwischen einem der Leuchtelemente 95a, 95b und einer der lichtdurchlässigen Anzeigedurchbrechungen 92a, 92b erstreckt. Exemplarisch sind die Lichtausgabemittel 96a, 96b jeweils stabförmig ausgebildet. Die Lichtausgabemittel 96a, 96b sind zweckmäßigerweise längsseits neben der Antriebseinrichtung 49 angeordnet, die eine geringere Baubreite hat als die Hauptventileinrichtung 43, so dass sich im Aufnahmeraum 27 neben der Antriebseinrichtung 49 ausreichend Platz zur Aufnahme der Lichtausgabemittel 96a, 96b befindet.

[0079] Die weiter oben schon erwähnte Trennwand 72 ist zweckmäßigerweise pro Lichtausgabemittel 96a, 96b von einer Lichtleiter-Durchgriffsöffnung 30 durchsetzt, durch die das zugeordnete, als Lichtleiter 96 fungierende Lichtausgabemittel 96a, 96b hindurchgreifen kann, um den Zugang zur unmittelbaren Nähe des Leuchtelementes 95a, 95b zu gewährleisten.

[0080] Es ist vorteilhaft, wenn die beiden Lichtausgabemittel 96a, 96b zu einer einheitlich handhabbaren Lichtausgabeeinheit 97 zusammengefasst sind. Exemplarisch wird dies dadurch realisiert, dass die beiden stabförmigen Lichtausgabemittel 96a, 96b durch sich zwischen ihnen erstreckende Verbindungsstreben 98 fest miteinander verbunden sind.

[0081] Die Lichtausgabemittel 96a, 96b sind von Lichtleitern gebildet, die das an der einen Stirnseite von den Leuchtelementen 95a, 95b eingespeiste Licht zur jeweils zugeordneten Anzeigedurchbrechung 92a, 92b leiten. Jedes Lichtausgabemittel 96a, 96b hat einen Lichtausgabe-Endabschnitt 97a, der im Innern des Aufnahmeraumes 27 bis in die unmittelbare Nähe einer der lichtdurchlässigen Anzeigedurchbrechungen 92a, 92b ragt.

[0082] Je nachdem, welche der Antriebseinheiten 49a, 49b elektrisch aktiviert wird, leuchtet entweder das eine oder andere Leuchtelement 95a, 95b. Das hierbei emittierte Licht wird vom zugeordneten Lichtausgabemittel 96a, 96b zur zugeordneten Anzeigedurchbrechung 92a, 92b geleitet, so dass das Licht durch das zugeordnete lichtdurchlässige Verschlussmittel 93a, 93b nach außen tritt. Einem außen stehenden Betrachter präsentiert sich somit entweder die leuchtende Zahl "12" oder die leuchtende Zahl "14". Dementsprechend kann der Betrachter erkennen, ob die der Zahl "12" zugeordnete Antriebseinheit 49a oder die der Zahl "14" zugeordnete Antriebseinheit 49b aktiviert ist, was einen eindeutigen Rückschluss auf den Betriebszustand der zugeordneten Ventileinheit 3 zulässt.

[0083] Wenn die Leuchtelemente 95a, 95b selbst in unmittelbarer Nähe der Anzeigedurchbrechungen 92a, 92b platziert werden können, erübrigt sich die Verwendung von zwischengeschalteten Lichtleitern 96, so dass die Leuchtelemente 95a, 95b unmittelbar selbst jeweils ein Lichtausgabemittel 96a, 96b definieren.

[0084] Vorzugsweise ist die Begrenzungswand 90 im Bereich jeder Anzeigedurchbrechung 92a, 92b an ihrer dem Aufnahmeraum 27 zugewandten Innenfläche mit einer Wandaussparung 99 versehen, in die das zugeord-

nete Lichtausgabemittel 96a, 96b mit seinem Lichtausgabe-Endabschnitt 97a hineinragt. Durch die Wandaussparung 99 wird erreicht, dass die Begrenzungswand 90 im Bereich der Anzeigedurchbrechung 92a, 92b eine geringere Wandstärke hat als in dem sich um die Anzeigedurchbrechung 92a, 92b herum erstreckenden Wandbereich, was gleichzeitig zur Folge hat, dass die Anzeigedurchbrechungen 92a, 92b relativ kurz ausfallen. Dies begünstigt einen Lichtdurchtritt mit hoher Intensität.

[0085] Insbesondere wenn die Antriebseinrichtung 49 der Ventileinheit 3 über nur eine einzige Antriebseinheit 49a oder 49b verfügt, weil nur ein Betriebszustand der Ventileinheit 3 aktiv herbeigeführt werden soll, kann der Verschlussdeckel 7 mit lediglich einer einzigen strukturierten Anzeigedurchbrechung 92a oder 92b ausgestattet sein. Je nach Funktionalität der betreffenden Antriebseinheit 49a oder 49b wird in diesem Fall eine Strukturierung entsprechend der Zahl "12" oder entsprechend der Zahl "14" gewählt.

[0086] Bei nicht illustrierten Ausführungsbeispielen sind die Verschlussmittel 93a, 93b so ausgebildet, dass sie vollständig im Innern der zugeordneten Anzeigedurchbrechung 92a, 92b aufgenommen sind oder dass sie zur Gänze außerhalb der Anzeigedurchbrechungen 92a, 92b an der Außenfläche 91 der Begrenzungswand 90 angebracht sind. Als besonders vorteilhaft wird allerdings die beim Ausführungsbeispiel realisierte Bauform angesehen, bei der jedes lichtdurchlässige Verschlussmittel 93a, 93b partiell an der dem Aufnahmeraum 27 entgegengesetzten Außenfläche 91 der Begrenzungswand 90 angeordnet ist und sich darüber hinaus auch im Innern der jeweils zugeordneten Anzeigedurchbrechung 92a, 92b erstreckt.

[0087] Besonders vorteilhaft erscheint es, wenn die Anzeigedurchbrechung 92a, 92b vom zugeordneten Verschlussmittel 93a, 93b komplett ausgefüllt ist.

[0088] Der außerhalb des Aufnahmeraumes 27 und der Anzeigedurchbrechungen 92a, 92b liegende Bestandteil der Verschlussmittel 93a, 93b ist zweckmäßigerweise so gestaltet, dass er einen größeren Umriss als die zugeordnete Anzeigedurchbrechung 92a, 92b hat. Auf diese Weise bedeckt das Verschlussmittel 93a, 93b die Außenfläche 91 auch um die Anzeigedurchbrechung 92a, 92b herum, in dem Randbereich der Begrenzungswand 90, der die zugeordnete Anzeigedurchbrechung 92a, 92b außen begrenzt. Mit einer solchen Ausgestaltung wird besonders effektiv verhindert, dass Verunreinigungen im Fügebereich zwischen dem Verschlussmittel 93a, 93b und dem Deckelkörper 89 hindurchtreten und in den Aufnahmeraum 27 eindringen.

[0089] Es ist prinzipiell möglich, jedes Verschlussmittel 93a, 93b so zu gestalten, dass es lediglich punktuell im Bereich der zugeordneten Anzeigedurchbrechung 92a, 92b angeordnet ist. Eine solche Ausgestaltung ist in Figur 5 bei 100 gepunktet angedeutet. In einem solchen Fall empfiehlt sich eine von der Begrenzungswand 90 weg konvex gewölbte Gestaltung des betreffenden Verschlussmittels 93a, 93b, um eine gute Lichtverteilung zu erzielen.

[0090] Als besonders zweckmäßig wird die beim Ausführungsbeispiel realisierte Bauform angesehen, bei der jedes Verschlussmittel 93a, 93b ein einstückiger Bestandteil eines den Deckelkörper 89 im Bereich seiner Außenfläche 91 zumindest im Bereich der Begrenzungswand 90 und vorzugsweise in seiner Gesamtheit umhüllenden Hüllkörpers 78 ist, der an dem Deckelkörper 89 fixiert ist. Der Hüllkörper 78 besteht zweckmäßigerweise aus einem lichtdurchlässigen Material, insbesondere einem transparenten Kunststoffmaterial.

[0091] Der Hüllkörper 78 ist zweckmäßigerweise stoffschlüssig an der Außenfläche 91 des Deckelkörpers 89 befestigt. Vorzugsweise liegt hierbei eine stoffschlüssige Verbindung vor. Zweckmäßigerweise ist der Hüllkörper 78 ein Kunststoffkörper, der durch Spritzgießen unmittelbar durch Anspritzen an die Außenfläche 91 des Deckelkörpers 89 erzeugt wird.

[0092] Bevorzugt hat der Hüllkörper 78 durchweg eine konstante Wanddicke. Diejenigen Bereiche des Hüllkörpers 78, die ein Verschlussmittel 93a, 93b bilden, können eine größere Wanddicke haben, sodass sich dort ein erhabener Bereich ergibt. Dieser erhabene Bereich hat zweckmäßigerweise eine von der Begrenzungswand 90 weg konvex gewölbte Formgebung.

[0093] Der Hüllkörper 78 ist insbesondere so ausgebildet, dass er sich im Bereich der Stirnfläche 16 zumindest partiell um den dortigen Randbereich des Deckelkörpers 89 herum erstreckt. Auf diese Weise kann die Stirnfläche 16 zumindest partiell von dem Hüllkörper 78 gebildet sein.

[0094] Als Material für den Hüllkörper 78 empfiehlt sich insbesondere Polypropylen.

[0095] Obgleich die Anzeigedurchbrechungen 92a, 92b auch prinzipiell in der seitlichen Umfangswand 15 des Verschlussdeckels 7 ausgebildet sein können, empfiehlt sich besonders die Ausbildung in der Deckenwand 19, weil sie hier auch dann problemlos sichtbar sind, wenn im Falle eines modularen Aufbaus des Ventilträgers 2 mehrere Verschlussdeckel 7 nebeneinander angeordnet sind.

[0096] Aus der Zeichnung ist ersichtlich, dass die beiden Anzeigedurchbrechungen 92a, 92b zweckmäßigerweise in der Achsrichtung der Längsachse 22 auf einer Linie liegend und mit Abstand zueinander angeordnet sind.

[0097] Die schon erwähnten Handbetätigungsglieder 94a, 94b ermöglichen eine individuelle manuelle Betätigung der Antriebseinheiten 49a, 49b. Bevorzugt ist jedes Handbetätigungsglied 94a, 94b stößelartig ausgebildet und unter Abdichtung verschiebbar in einer individuellen Wanddurchbrechung 79a, 79b des Verschlussdeckels 7 gelagert. Jedes Handbetätigungsglied 94a, 94b ragt in den Aufnahmeraum 27 hinein und dort in die Nähe eines beweglichen Betätigungsabschnittes 80 einer der Antriebseinheiten 49a, 49b. Die Betätigungsabschnitte 80 sind so ausgebildet, dass sie ein Betätigen der zugeordneten Antriebseinheit 49a, 49b bewirken, wenn sie be-

wegt und insbesondere verschoben werden.

[0098] Jedes Handbetätigungsglied 94a, 94b hat eine von außerhalb des Verschlussdeckels 7 her zugängliche Betätigungsfläche 88, auf die mit dem Finger einer Hand oder mit einem einfachen Werkzeug eine Drückkraft ausgeübt werden kann, die zur Folge hat, dass das zugeordnete Handbetätigungsglied 94a, 94b unter Überwindung der Kraft einer Rückstellfeder 67 verschoben wird und auf den zugeordneten Betätigungsabschnitt 80 einwirkt, so dass die zugeordnete Antriebseinheit 49a, 49b manuell betätigt wird.

[0099] Die Handbetätigungsglieder 94a, 94b sind derart platziert, dass sich eine klare räumliche Zuordnung zu jeweils einer der beiden Anzeigedurchbrechungen 92a, 92b ergibt. Insbesondere sind die beiden Handbetätigungsglieder 94a, 94b in Achsrichtung der Längsachse 22 auf einer Linie liegend derart mit Abstand zueinander angeordnet, dass das eine Handbetätigungsglied 94a neben der die Zahl "12" repräsentierenden Anzeigedurchbrechung 92a liegt und das andere Handbetätigungsglied 94b neben der die Zahl "14" repräsentierenden Anzeigedurchbrechung 92b. Auf diese Weise ist für eine Bedienperson klar ersichtlich, welche der beim Ausführungsbeispiel jeweils in Form eines Vorsteuerventils 53a, 53b konzipierten Antriebseinheiten 49a, 49b bei der Betätigung eines Handbetätigungsgliedes 94a, 94b tatsächlich aktiviert wird.

Patentansprüche

1. Ventilanordnung, mit einem Ventilträger (2) und mindestens einer eine elektrisch betätigbare Antriebseinrichtung (49) aufweisenden Ventileinheit (3), wobei die Ventileinheit (3) gekapselt in einem nach außen abgeschlossenen Aufnahmeraum (27) des Ventilträgers (2) untergebracht ist, der gemeinsam begrenzt ist von einem Grundkörper (6) des Ventilträgers (2), der mit der Ventileinheit (3) in Fluidverbindung stehende Ventilträger-Fluidkanäle (57) aufweist, und von einem an einer Montagefläche (10) des Grundkörpers (6) lösbar angebrachten Verschlussdeckel (7) des Ventilträgers (2), der einen Deckelkörper (89) mit einer den Aufnahmeraum (27) unmittelbar begrenzenden lichtundurchlässigen Begrenzungswand (90) aufweist, wobei die Begrenzungswand (90) über wenigstens einen abgegrenzten lichtdurchlässigen Bereich verfügt und mindestens eine Anzeigedurchbrechung (92a, 92b) aufweist, der ein im Innern des Aufnahmeraumes (27) angeordnetes, abhängig vom Betriebszustand der Ventileinheit (3) lichtausgebendes Lichtausgabemittel (96a, 96b) und/oder ein von außen her zugänglich an dem Verschlussdeckel (7) angeordnetes, eine manuelle Betätigung der Ventileinheit (3) ermöglichendes Handbetätigungsglied (94a, 94b) zugeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Anzeigedurchbrechung (92a, 92b) entsprechend der Zahl "12" oder der Zahl "14" strukturiert und durch ein an dem Deckelkörper (89) fixiertes lichtdurchlässiges Verschlussmittel (93a, 93b) dicht verschlossen ist, das partiell an der dem Aufnahmeraum (27) entgegengesetzten Außenfläche (91) der Begrenzungswand (90) des Deckelkörpers (89) angeordnet ist und einen größeren Umriss als die Anzeigedurchbrechung (92a, 92b) hat, so dass das Verschlussmittel (93a, 93b) an dieser Außenfläche (91) zumindest auch den die Anzeigedurchbrechung (92a, 92b) ringsum begrenzenden Randbereich der Begrenzungswand (90) des Deckelkörpers (89) bedeckt, wobei das Verschlussmittel (93a, 93b) auch in die Anzeigedurchbrechung (92a, 92b) hineinragt.

2. Ventilanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Begrenzungswand (90) des Deckelkörpers (89) von zwei Anzeigedurchbrechungen (92a, 92b) durchsetzt ist, von denen die eine entsprechend der Zahl "12" und die andere entsprechend der Zahl "14" strukturiert ist und die beide von jeweils einem an dem Deckelkörper (89) fixierten lichtdurchlässigen Verschlussmittel (93a, 93b) dicht verschlossen sind, wobei jeder Anzeigedurchbrechung (92a, 92b) individuell eines von zwei im Innern des Aufnahmeraumes (27) angeordneten, abhängig vom Betriebszustand der Ventileinheit (3) lichtausgebenden Lichtausgabemitteln (96a, 96b) und/oder eines von zwei von außen her zugänglich an dem Verschlussdeckel (7) angeordneten Handbetätigungsgliedern (94a, 94b) für die Ventileinheit (3) zugeordnet ist.

3. Ventilanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das lichtdurchlässige Verschlussmittel (93a, 93b) die zugeordnete Anzeigedurchbrechung (92a, 92b) komplett ausfüllt.

4. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das lichtdurchlässige Verschlussmittel (93a, 93b) nur punktuell im Bereich der zugeordneten Anzeigedurchbrechung (92a, 92b) des Deckelkörpers (89) angeordnet ist, wobei es außen zweckmäßigerweise konvex gewölbt ist.

5. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das lichtdurchlässige Verschlussmittel (93a, 93b) ein einstückiger Bestandteil eines den Deckelkörper (89) außen zumindest im Bereich der Begrenzungswand (90) umhüllenden und an dem Deckelkörper (89) fixierten Hüllkörpers (78) ist, der aus einem lichtdurchlässigen Material besteht.

6. Ventilanordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hüllkörper (78) ein durch Spritzgießen stoffschlüssig an die Außenfläche (91)

des Deckelkörpers (89) angeformter Kunststoffkörper ist.

7. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Begrenzungswand (90) des Deckelkörpers (89) im Bereich der Anzeigedurchbrechung (92a, 92b) an ihrer dem Aufnahmeraum (27) zugewandten Innenfläche eine Wandaussparung (99) aufweist, so dass die Begrenzungswand (90) des Deckelkörpers (89) im Bereich der Anzeigedurchbrechung (92a, 92b) eine geringere Wanddicke hat als in dem die Anzeigedurchbrechung (92a, 92b) umgebenden Bereich, wobei das Lichtausgabemittel (96a, 96b) zweckmäßigerweise in die Wandaussparung (99) hineinragt.

8. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lichtausgabemittel (96a, 96b) ein Lichtleiter ist, der sich zwischen der Anzeigedurchbrechung (92a, 92b) und einem im Innern des Ventilträgers (2) angeordneten Leuchtelement (95a, 95b) erstreckt.

9. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verschlussdeckel (7) haubenförmig mit einer Deckenwand (19) und einer seitlich umlaufenden Umfangswand (15) ausgebildet ist, wobei sich die Anzeigedurchbrechung (92a, 92b) zweckmäßigerweise in der Deckenwand (19) befindet.

10. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aufnahmeraum (27) 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.

11. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventileinheit (3) von elektro-fluidisch vorgesteuerter Bauart ist, wobei sie über eine Hauptventileinrichtung (43) und eine elektrisch betätigbare Antriebseinrichtung (49) in Gestalt einer zur Betätigung der Hauptventileinrichtung (43) dienenden Vorsteuerventileinrichtung (44) verfügt, wobei die Vorsteuerventileinrichtung (44) zweckmäßigerweise mindestens ein Vorsteuerventil (53a, 53b) umfasst und insbesondere mit zwei solchen Vorsteuerventilen (53a, 53b) ausgestattet ist.

12. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Ventilträger (2) zusätzlich zu dem Aufnahmeraum (27) ein vollständig im Grundkörper (6) ausgebildeter Signalübertragungsraum (64a) angeordnet ist, in dem sich elektrische Signalübertragungsmittel befinden, die mit der elektrisch betätigbaren Ventileinheit (3) elektrisch kontaktiert sind.

13. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilträger (2) einen modularen Aufbau hat und mehrere in einer Aufreihungsrichtung (5) aneinandergereihte Ventilträgermodule (2a) aufweist, die jeweils einen Grundkörper (6) und einen Verschlussdeckel (7) aufweisen, die gemeinsam einen mit einer Ventileinheit (3) bestückten Aufnahmeraum (27) definieren, wobei die Ventilträgermodule (2a) mit ihren Grundkörpern (6) aneinandergesetzt sind.

14. Ventilanordnung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Grundkörper (6) jedes Ventilträgermoduls (2a) mehrere Ventilträger-Fluidkanäle (57) ausgebildet sind, die in den Aufnahmeraum (27) einmünden, wobei zumindest einige dieser Ventilträger-Fluidkanäle (57) auch zu den beiden einander entgegengesetzt in der Aufreihungsrichtung (5) orientierten Seitenflächen des jeweiligen Grundkörpers (6) ausmünden und unter Bildung eines den Ventilträger (2) durchziehenden Ventilträger-Durchgangsfluidkanals (58) mit einem Ventilträger-Fluidkanal (57) des daran angesetzten Ventilträgermoduls (2a) kommunizieren.

15. Ventilanordnung nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** in jedem Grundkörper (6) ein Signalübertragungsraum (64a) ausgebildet ist, der zu den beiden einander entgegengesetzt in der Aufreihungsrichtung (5) orientierten Seitenflächen des jeweiligen Grundkörpers (6) ausmündet, wobei die Signalübertragungsräume (64a) jeweils unmittelbar benachbarter Grundkörper (6) unter Bildung eines den Ventilträger (2) durchziehenden Signalübertragungskanals (64) miteinander verbunden sind und wobei sich in dem Signalübertragungskanal (64) ein Signalübertragungsstrang (63) erstreckt, der mit der elektrisch betätigbaren Antriebseinrichtung (49) der Ventileinheit (3) jedes Ventilträgermoduls (2a) elektrisch kontaktiert ist.

Claims

1. Valve assembly with a valve carrier (2) and at least one valve unit (3) with an electrically actuable drive unit (49), wherein the valve unit (3) is encapsulated and accommodated in a storage space (27), sealed from the outside, of the valve carrier (2), which is

jointly bounded by a base body (6) of the valve carrier (2), which has valve carrier fluid passages (57) in fluidic connection with the valve unit (3), and by a cover plate (7) of the valve carrier (2), releasably attached to a mounting surface (10) of the base body (6) and having a cover body (89) with an opaque boundary wall (90) immediately bounding the storage space (27), wherein the boundary wall (90) has at least one delimited translucent area and at least one indicator opening (92a, 92b), to which is assigned light-emitting means (96a, 96b) mounted in the interior of the mounting space (27) and emitting light depending on the operating status of the valve unit (3), and/or a manual actuation member (94a, 94b), accessible from outside, mounted on the cover plate (7) and allowing manual actuation of the valve unit (3), **characterised in that** the indicator opening or openings (92a, 92b) is or are structured according to the number "12" or the number "14" and is or are tightly sealed by a translucent sealing means (93a, 93b) fixed to the cover body (89), which is partly located on the outer face (91) of the boundary wall (90) of the cover body (89) opposite the mounting space (27) and has a larger outline than the indicator opening (92a, 92b), so that the sealing means (93a, 93b) on this outer face (91) at least also covers the boundary zone of the boundary wall (90) of the cover body (89) bordering the indicator opening (92a, 92b) all-round, while the sealing means (93a, 93b) also extends into the indicator opening (92a, 92b).

2. Valve assembly according to claim 1, **characterised in that** the boundary wall (90) of the cover body (89) is penetrated by two indicator openings (92a, 92b), one of which is structured according to the number "12" and the other according to the number "14", both of them being tightly sealed by a translucent sealing means (93a, 93b) fixed to the cover body (89), wherein each indicator opening (92a, 92b) is individually assigned one of two light-emitting means (96a, 96b) mounted in the interior of the mounting space (27) and emitting light depending on the operating status of the valve unit (3), and/or one of two manual actuation members (94a, 94b) for the valve unit (3), accessible from outside and mounted on the cover plate (7).

3. Valve assembly according to claim 1 or 2, **characterised in that** the translucent sealing means (93a, 93b) completely fills the assigned indicator opening (92a, 92b).

4. Valve assembly according to claim 1 or 2, **characterised in that** the translucent sealing means (93a, 93b) is provided only selectively in the area of the assigned indicator opening (92a, 92b) of the cover body (89), which expediently has a convexly curved outer shape.

5. Valve assembly according to any of claims 1 to 3, **characterised in that** the translucent sealing means (93a, 93b) is an integral part of a sleeve body (78), enveloping the exterior of the cover body (89) at least in the area of the boundary wall (90), which is fixed to the cover body (89) and made of a translucent material.

6. Valve assembly according to claim 5, **characterised in that** the sleeve body (78) is a plastic body moulded with material bonding by injection moulding to the outer surface (91) of the cover body (89).

7. Valve assembly according to any of claims 1 to 6, **characterised in that** the boundary wall (90) of the cover body (89) has in the area of the indicator opening (92a, 92b), on its inner face which faces the mounting space (27), a wall recess (99), so that the boundary wall (90) of the cover body (89) has in the area of the indicator opening (92a, 92b) a lesser wall thickness than in the area surrounding the indicator opening (92a, 92b), wherein the light-emitting means (96a, 96b) expediently extend into the wall recess (99).

8. Valve assembly according to any of claims 1 to 7, **characterised in that** the light-emitting means (96a, 96b) comprise a fibre-optic conductor, which extends between the indicator opening (92a, 92b) and a lighting element (95a, 95b) fitted in the interior of the valve carrier (2).

9. Valve assembly according to any of claims 1 to 8, **characterised in that** the cover plate (7) is hood-shaped with a top panel (19) and a continuous side peripheral wall (15), wherein the indicator opening (92a, 92b) is expediently provided in the top panel (19).

10. Valve assembly according to any of claims 1 to 9, **characterised in that** the storage space (27) is formed partly in the base body (6) and partly in the cover plate (7), wherein it is comprised 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 with a lower portion (38) in the base body interior (27a) and with an upper portion (39) extending out of the base body (6) into the cover plate interior (27b).

11. Valve assembly according to any of claims 1 to 10, **characterised in that** the valve unit (3) is of the electro-fluidically piloted type, wherein it has a main valve unit (43) and an electrically actuable drive unit (49) in the form of a pilot valve unit (44) serving to actuate the main valve unit (43), wherein the pilot valve unit (44) expediently includes at least one pilot valve (53a, 53b) and in particular is equipped with two such

pilot valves (53a, 53b).

12. Valve assembly according to any of claims 1 to 11, **characterised in that** there is provided in the valve carrier (2), in addition to the storage space (27), a signal transmission space (64a) formed completely in the base body (6) and in which are to be found signal transmission means which are electrically contacted by the electrically actuable valve unit (3).

13. Valve assembly according to any of claims 1 to 12, **characterised in that** the valve carrier (2) has a modular structure, with several valve carrier modules (2a) lined up side by side in a direction of lining-up (5), each having a base body (6) and a cover plate (7) and jointly defining a storage space (27) equipped with a valve unit (3), wherein the valve carrier modules (2a) are arranged with their base bodies (6) side-by-side.

14. Valve assembly according to claim 13, **characterised in that** there are formed in the base body (6) of each valve carrier module (2a) several valve carrier fluid passages (57) which lead into the storage space (27), wherein at least some of these valve carrier fluid passages (57) also open out at the two side faces of the respective base body (6) oriented opposite to the direction of lining-up (5) and, forming a valve carrier through fluid passage (58) which passes through the valve carrier (2), communicate with a valve carrier fluid passage (57) of the valve carrier module (2a) attached thereto.

15. Valve assembly according to claim 13 or 14, **characterised in that** there is formed in each base body (6) a signal transmission space (64a) which opens out at the two side faces of the respective base body (6) oriented opposite to the direction of lining-up (5), wherein the signal transmission spaces (64a) of each directly adjacent base body (6) are connected to one another to form a signal transmission passage (64) passing through the valve carrier (2), and wherein a signal transmission line (63) extends in the signal transmission passage (64) and is electrically contacted by the electrically actuable drive unit (49) of the valve unit (3) of each valve carrier module (2a).

Revendications

1. Agencement de vannes avec un support de vannes (2) et au moins une unité de vannes (3) présentant un dispositif d'entraînement (49) actionnable électriquement, dans lequel l'unité de vannes (3) est logée de manière encapsulée dans un espace de réception (27) fermé vers l'extérieur du support de vannes (2), lequel est délimité conjointement par un corps de base (6) du support de vannes (2) qui présente des canaux de fluide de support de vannes (57) se trouvant en liaison fluidique avec l'unité de vannes (3), et par un couvercle de fermeture (7) monté sur une surface de montage (10) du corps de base (6) de manière détachable du support de vannes (2), qui présente un corps de couvercle (89) avec une paroi de délimitation (90) imperméable à la lumière délimitant directement l'espace de réception (27), dans lequel la paroi de délimitation (90) dispose d'au moins une zone perméable à la lumière délimitée et présente au moins une interruption d'affichage (92a, 92b), à laquelle est associé un moyen d'émission de lumière (96a, 96b) émettant de la lumière en fonction de l'état de fonctionnement de l'unité de vannes (3), agencé à l'intérieur de l'espace de réception (27) et/ou un organe d'actionnement manuel (94a, 94b) permettant un actionnement manuel de l'unité de vannes (3), agencé de manière accessible depuis l'extérieur sur le couvercle de fermeture (7), **caractérisé en ce que** l'au moins une interruption d'affichage (92a, 92b) est structurée selon le chiffre « 12 » ou le chiffre « 14 » et est fermée de manière hermétique par un moyen de fermeture (93a, 93b) perméable à la lumière fixé sur le corps de couvercle (89), qui est agencé partiellement sur la surface extérieure (91) opposée à l'espace de réception (27) de la paroi de délimitation (90) du corps de couvercle (89) et possède un contour supérieur à l'interruption d'affichage (92a, 92b) de sorte que le moyen de fermeture (93a, 93b) recouvre sur cette surface extérieure (91) au moins aussi la zone de bord délimitant tout autour l'interruption d'affichage (92a, 92b) de la paroi de délimitation (90) du corps de couvercle (89), dans lequel le moyen de fermeture (93a, 93b) pénètre aussi dans l'interruption d'affichage (92a, 92b).

2. Agencement de vannes selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la paroi de délimitation (90) du corps de couvercle (89) est traversée par deux interruptions d'affichage (92a, 92b), dont l'une est structurée selon le chiffre « 12 » et l'autre selon le chiffre « 14 » et les deux sont fermées de manière hermétique par respectivement un moyen de fermeture (93a, 93b) perméable à la lumière fixé sur le corps de couvercle (89), dans lequel à chaque interruption d'affichage (92a, 92b) est associé individuellement un des deux moyens d'émission de lumière (96a, 96b) émettant de la lumière en fonction de l'état de fonctionnement de l'unité de vannes (3), agencés à l'intérieur de l'espace de réception (27) et/ou un des deux organes d'actionnement manuel (94a, 94b) agencés de manière accessible depuis l'extérieur sur le couvercle de fermeture (7) pour l'unité de vannes (3).

3. Agencement de vannes selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le moyen de fermeture (93a, 93b) perméable à la lumière remplit complète-

ment l'interruption d'affichage (92a, 92b) associé.

4. Agencement de vannes selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le moyen de fermeture (93a, 93b) perméable à la lumière est agencé seulement ponctuellement dans la zone de l'interruption d'affichage associée (92a, 92b) du corps de couvercle (89), dans lequel il possède de manière appropriée une courbe convexe à l'extérieur.

5. Agencement de vannes selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le moyen de fermeture (93a, 93b) perméable à la lumière est un composant d'un seul tenant d'un corps d'enveloppe (78) fixé sur le corps de couvercle (89) et entourant le corps de couvercle (89) à l'extérieur au moins dans la zone de la paroi de délimitation (90), qui se compose d'un matériau perméable à la lumière.

6. Agencement de vannes selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le corps d'enveloppe (78) est un corps en plastique formé par moulage par injection de matière sur la surface extérieure (91) du corps de couvercle (89).

7. Agencement de vannes selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la paroi de délimitation (90) du corps de couvercle (89) présente un évidement de paroi (99) dans la zone de l'interruption d'affichage (92a, 92b) sur sa surface intérieure tournée vers l'espace de réception (27) de sorte que la paroi de délimitation (90) du corps de couvercle (89) présente dans la zone de l'interruption d'affichage (92a, 92b) une épaisseur de paroi moindre que dans la zone entourant l'interruption d'affichage (92a, 92b), dans lequel le moyen d'émission de lumière (96a, 96b) pénètre de manière appropriée dans l'évidement de paroi (99).

8. Agencement de vannes selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le moyen d'émission de lumière (96a, 96b) est un conducteur lumineux qui s'étend entre l'interruption d'affichage (92a, 92b) et un élément de lumière (95a, 95b) agencé à l'intérieur du support de vannes (2).

9. Agencement de vannes selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le couvercle de fermeture (7) est réalisé en forme de capot avec une paroi supérieure (19) et une paroi périphérique (15) tournant latéralement, dans lequel l'interruption d'affichage (92a, 92b) se trouve de manière appropriée dans la paroi supérieure (19).

10. Agencement de vannes selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** l'espace de réception (27) est réalisé en partie dans le corps de base (6) et en partie 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 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).

11. Agencement de vannes selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** l'unité de vannes (3) est du type précommandé électrofluidiquement, dans lequel elle dispose d'un dispositif de vanne principal (43) et d'un dispositif d'entraînement (49) actionnable électriquement sous la forme d'un dispositif de vanne de précommande (44) servant à l'actionnement du dispositif de vanne principal (43), dans lequel le dispositif de vanne de précommande (44) comporte de manière appropriée au moins une vanne de précommande (53a, 53b) et est équipé en particulier de deux vannes de précommande (53a, 53b) de la sorte.

12. Agencement de vannes selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce qu'**outre l'espace de réception (27), un espace de transmission de signal (64a) réalisé complètement dans le corps de base (6) est agencé dans le support de vannes (2), dans lequel se trouvent des moyens de transmission de signal électriques qui sont en contact électrique avec l'unité de vannes (3) actionnable électriquement.

13. Agencement de vannes selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** le support de vannes (2) possède une structure modulaire et présente plusieurs modules de support de vannes (2a) juxtaposés les uns aux autres dans un sens de juxtaposition (5), qui présentent respectivement un corps de base (6) et un couvercle de fermeture (7) qui définissent conjointement un espace de réception (27) équipé d'une unité de vannes (3), dans lequel les modules de support de vannes (2a) sont placés les uns sur les autres avec leurs corps de base (6).

14. Agencement de vannes selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** dans le corps de base (6) de chaque module de support de vannes (2a), plusieurs canaux de fluide de support de vannes (57) sont réalisés, lesquels débouchent dans l'espace de réception (27), dans lequel au moins quelques-uns de ces canaux de fluide de support de vannes (57) débouchent aussi vers les deux surfaces latérales orientées à l'opposé l'une de l'autre dans le sens de juxtaposition (5) du corps de base respectif (6) et communiquent en formant un canal de fluide de passage

de support de vannes (58) traversant le support de vannes (2) avec un canal de fluide de support de vannes (57) du module de support de vannes (2a) placé dessus.

15. Agencement de vannes selon la revendication 13 ou 14, **caractérisé en ce que** dans chaque corps de base (6), un espace de transmission de signal (64a) est réalisé, lequel débouche vers les deux surfaces latérales orientées à l'opposé l'une de l'autre dans le sens de juxtaposition (5) du corps de base respectif (6), dans lequel les espaces de transmission de signal (64a) de corps de base (6) contigus respectivement directement sont reliés entre eux en formant un canal de transmission de signal (64) traversant le support de vannes (2) et dans lequel un brin de transmission de signal (63) s'étend dans le canal de transmission de signal (64), lequel est en contact électrique avec le dispositif d'entraînement (49) actionnable électriquement de l'unité de vannes (3) de chaque module de support de vannes (2a).

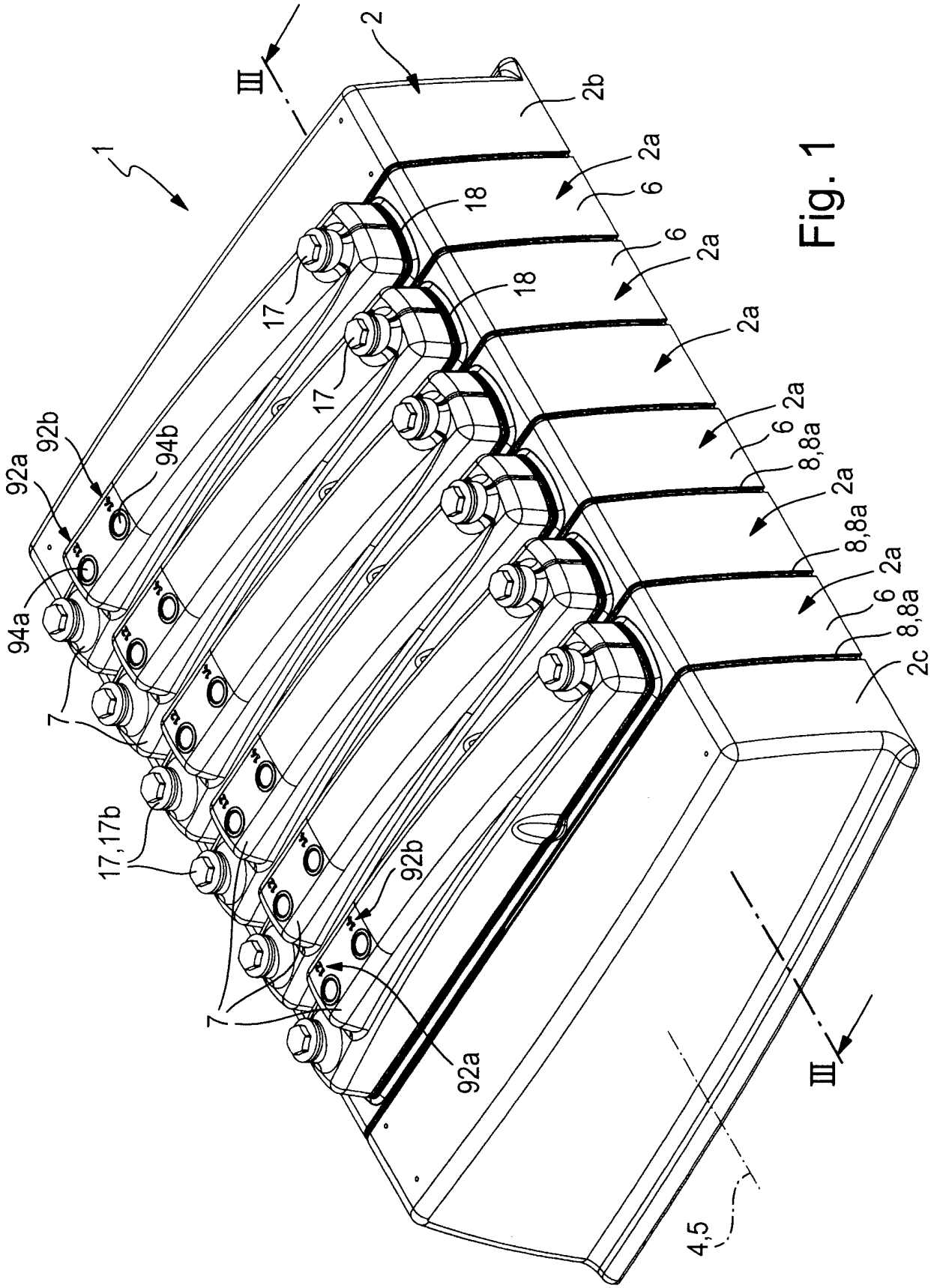


Fig. 1

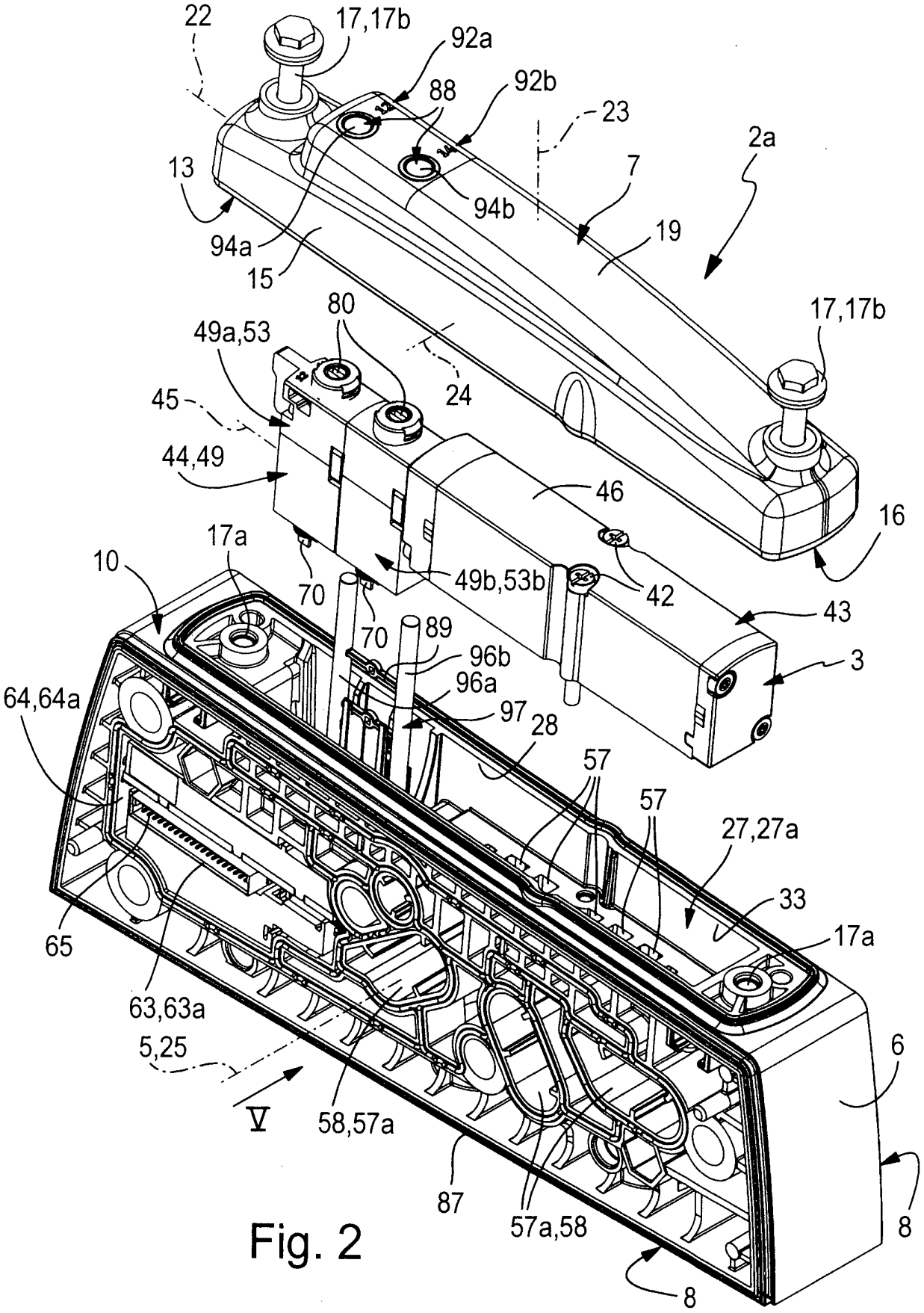

22
17,17b
92a
88
92b
23
2a
13
7
94b
19
94a
15
80
17,17b
49a,53
24
45
44,49
46
16
17a
10
70
49b,53b
42
43
70
89
96b
3
96a
64,64a
97
28
57
57
27,27a
33
65
17a
63,63a
5,25
V
58,57a
6
87
57a,58
8
8

Fig. 2

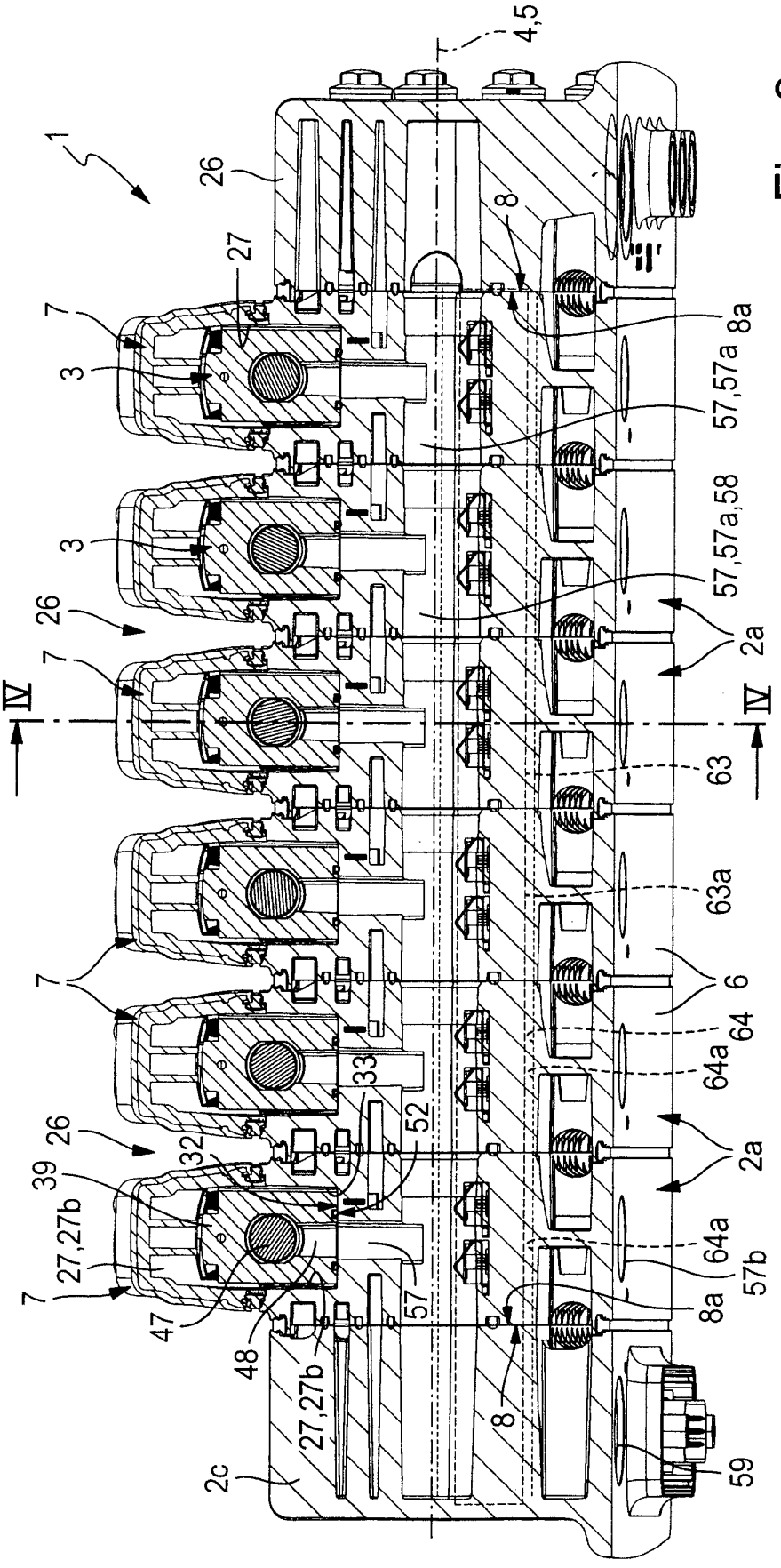

4,5
1
26
27
8
8a
7
3
57,57a
57,57a,58
2a
IV
IV
63
63a
6
64
64a
33
52
32
39
27,27b
47
48
57
57b
2c
59

Fig. 3

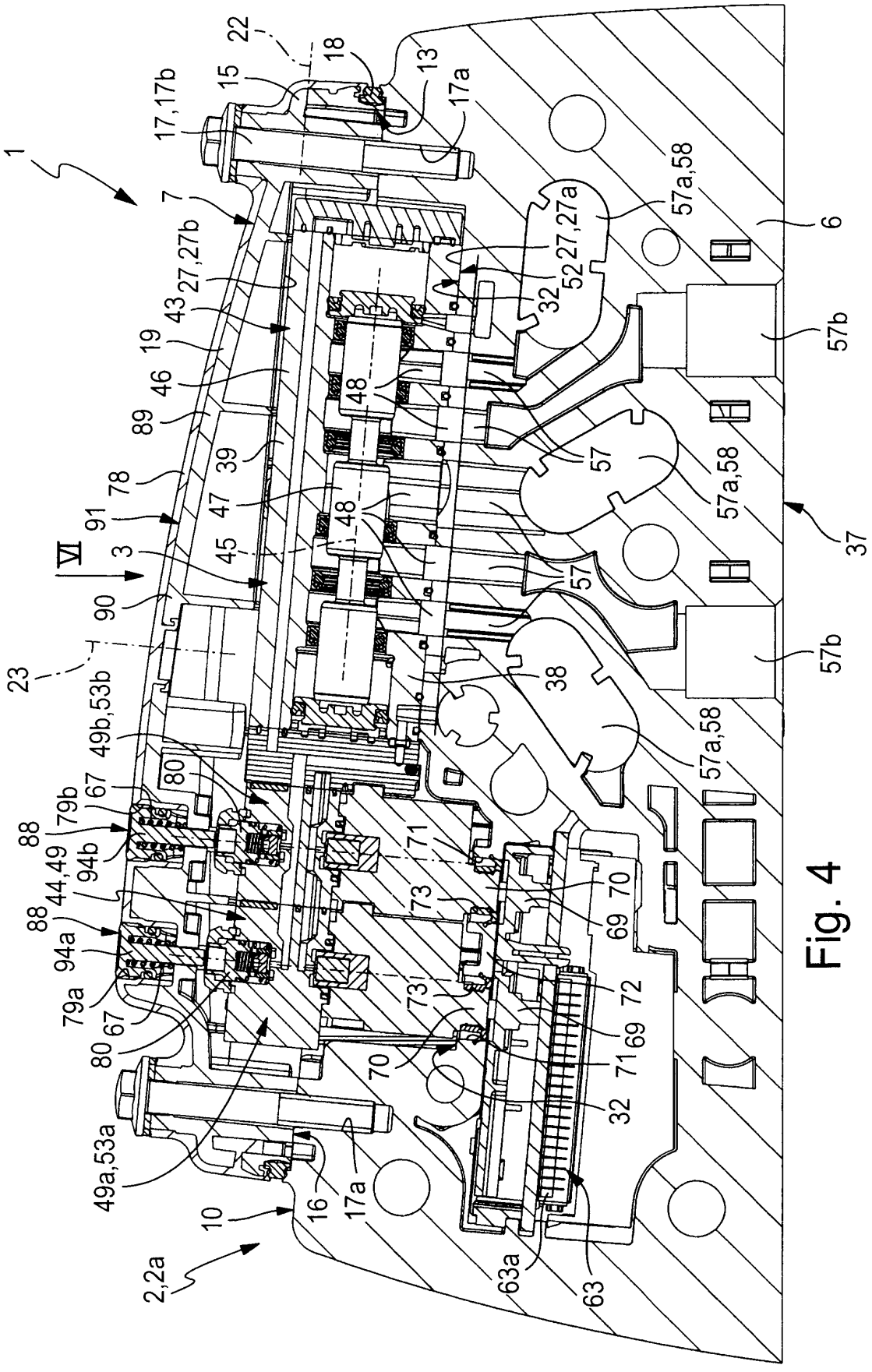

1
2,2a
3
6
7
10
13
15
16
17,17b
17a
18
19
22
23
27,27b
27,27a
32
37
38
39
43
44,49
45
46
47
48
49a,53a
49b,53b
52
53
57
57a,58
57b
63
63a
67
69
70
71
72
73
78
79a
79b
80
88
89
90
91
94a
94b
VI

Fig. 4

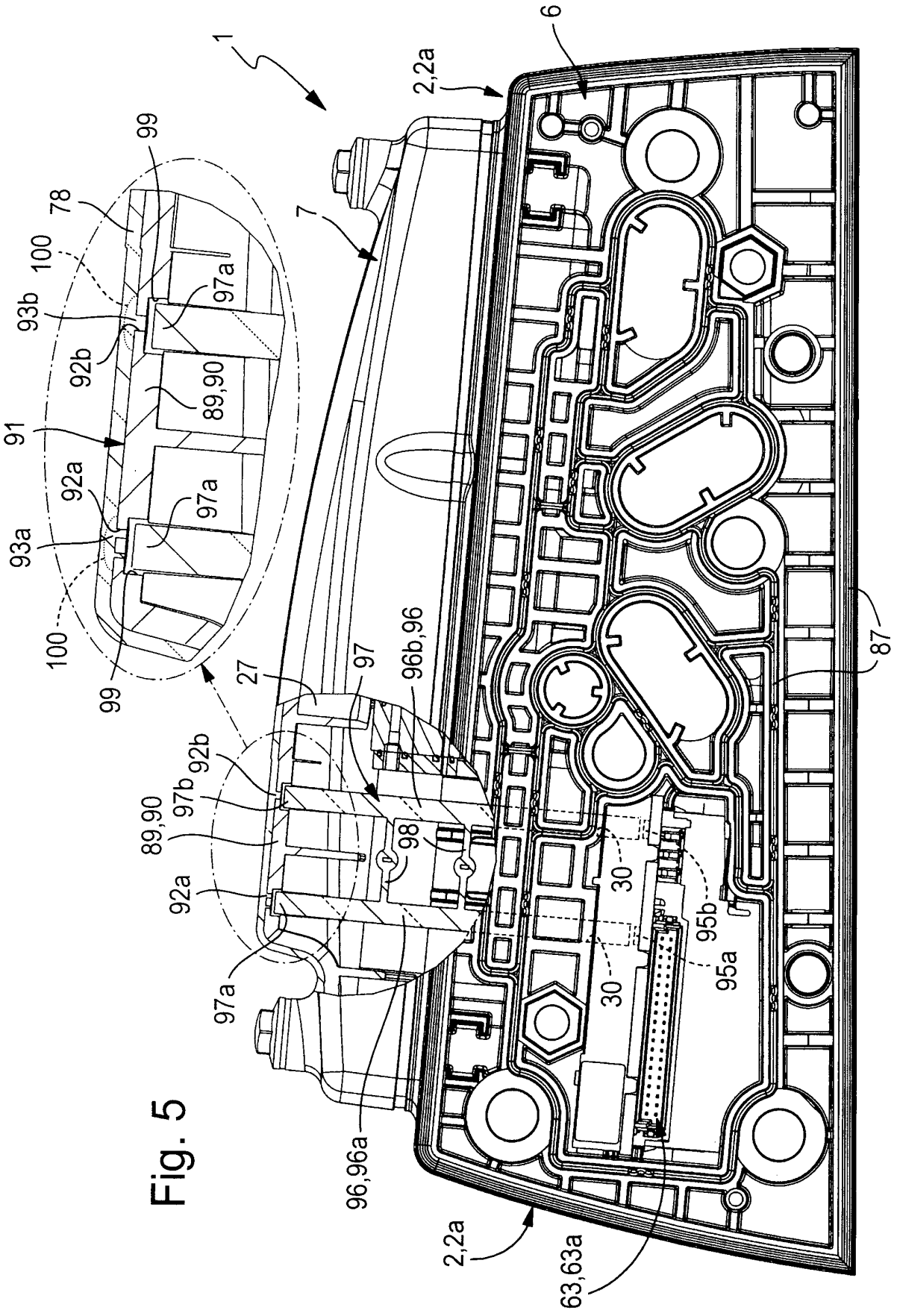

1
6
2,2a
7
99
78
100
93b
92b
97a
89,90
91
92a
93a
97a
100
99
27
97
96b,96
87
92b
97b
89,90
98
92a
97a
30
95b
95a
30
96,96a
2,2a
63,63a

Fig. 5

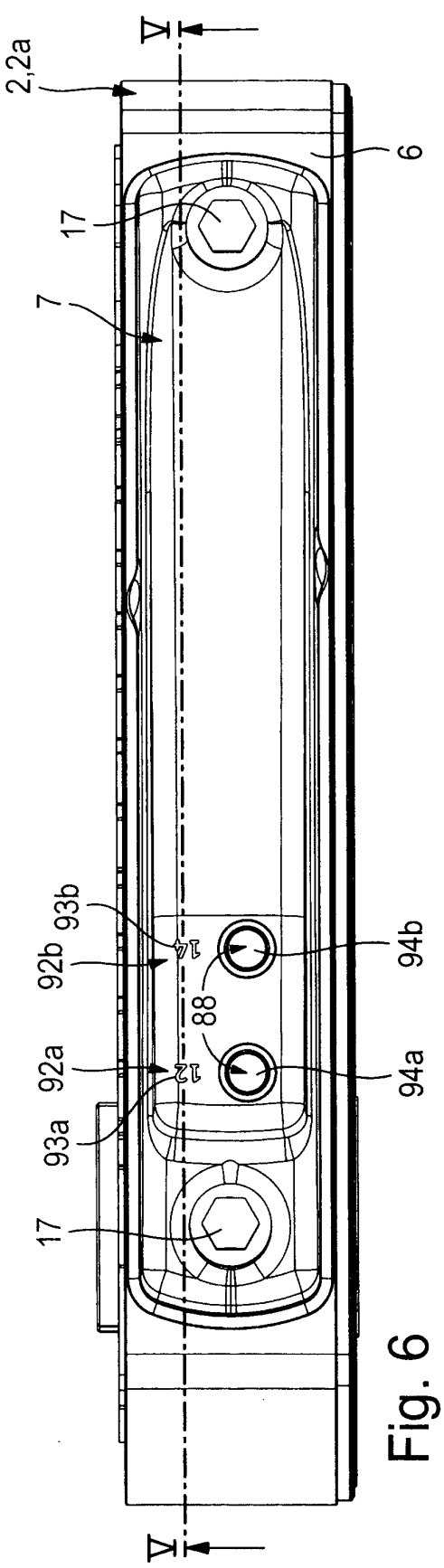

2,2a
V
6
17
7
93b
92b
14
88
94b
92a
12
94a
93a
17
V

Fig. 6

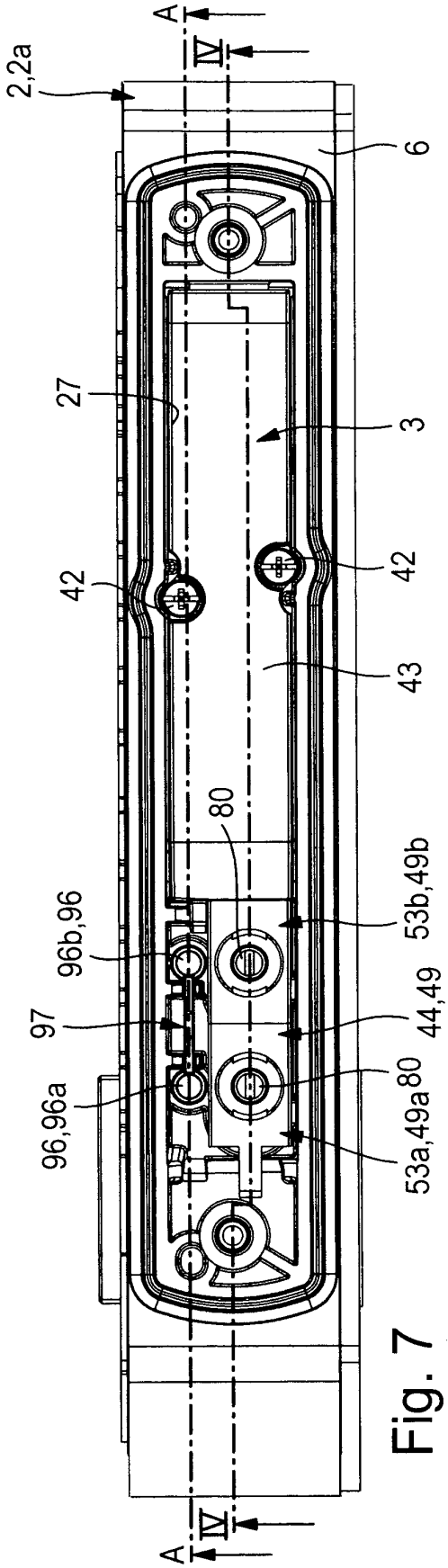

A
IV
2,2a
6
27
3
42
42
43
80
53b,49b
96b,96
97
44,49
96,96a
80
53a,49a
IV
A

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

- EP 1120574 B1 **[0002]**
- DE 102007047703 A1 **[0003]**