



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.09.2017 Patentblatt 2017/39

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

(21) Anmeldenummer: **16161545.5**

(22) Anmeldetag: **22.03.2016**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(72) Erfinder:
• **Glas, Thomas**
73730 Esslingen (DE)
• **Blassmann, Lars**
73732 Esslingen (DE)
• **Trautwein, Martin**
73669 Lichtenwald (DE)

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

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

(54) **FLUIDTECHNISCHES STEUERGERÄT**

(57) Es wird ein fluidtechnisches Steuergerät (1) vorgeschlagen, das über einen modularen Fluidverteiler (7) verfügt, der mehrere unter Zwischenschaltung von Verteilermoduldichtungen (18) aneinandergereihte Verteilermodule (16) aufweist, die zumindest teilweise mit einem elektrisch betätigbaren Steuerventil (2) ausgestattet sind. In dem Fluidverteiler (7) befindet sich ein Verteiler-Fluidkanalsystem (8), das zumindest teilweise von den Steuerventilen (2) hinsichtlich des Fluiddurchtrittes steuerbar ist. Mindestens eine Verteilermoduldichtung

(18) enthält eine formstabile Trägerplatte (46), die mit einem Fluiddurchtritt ermöglichenden Durchbrechungen (48) ausgestattet ist und die außerdem mit mindestens einem Drucksensor (64) bestückt ist, mit dem ein in dem Verteiler-Fluidkanalsystem (8) herrschender Fluiddruck erfassbar ist. Der Drucksensor (64) ist elektrisch mit einem Signalübertragungsstrang (35) kontaktiert, der den Fluidverteiler (7) durchsetzt und über den die Steuerventile (2) elektrisch ansteuerbar sind.

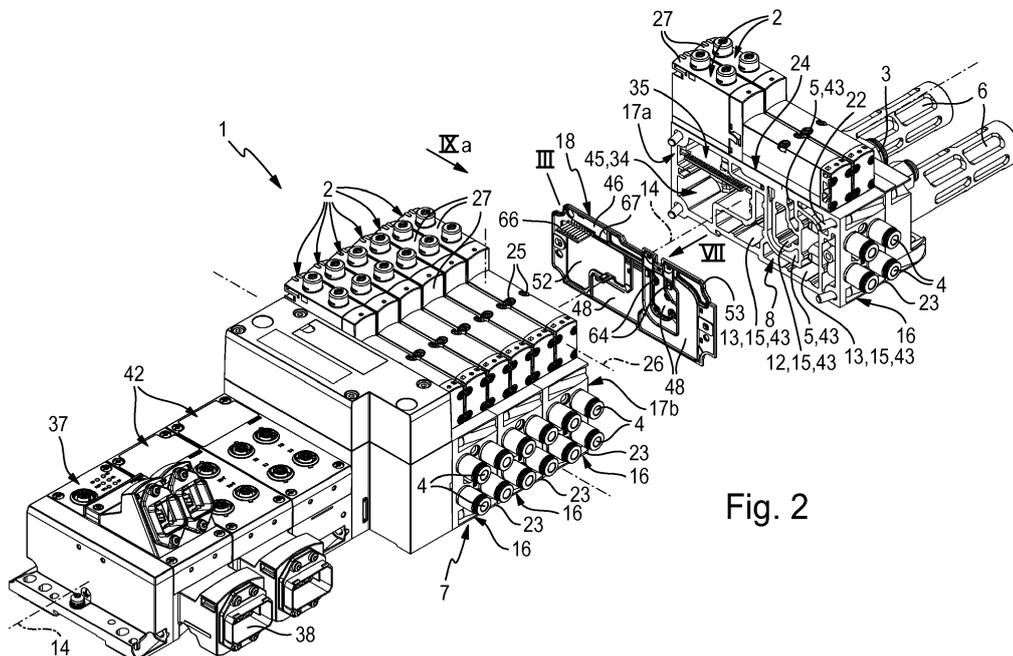


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein fluidtechnisches Steuergerät, mit einem modularen Fluidverteiler, der mehrere in der Achsrichtung einer Längsachse aneinandergereihte Verteilermodule aufweist, die paarweise unter Zwischenschaltung jeweils einer Verteilermoduldichtung mit einander zugewandten Fügeflächen aneinander angesetzt und zumindest teilweise mit mindestens einem elektrisch betätigbaren Steuerventil ausgestattet sind, wobei der Fluidverteiler von einem mit den Steuerventilen kommunizierenden Verteiler-Fluidkanalsystem durchsetzt ist, das sich aus in den Verteilermodulen ausgebildeten Verteilermodul-Fluidkanälen zusammensetzt und wobei der Fluidverteiler in seiner Längsrichtung von einem zur Übertragung elektrischer Signale ausgebildeten, mit den Steuerventilen elektrisch verbundenen Signalübertragungsstrang durchsetzt ist.

[0002] Ein aus der EP 1 081 389 B1 bekanntes fluidtechnisches Steuergerät dieser Art verfügt über einen von einem Signalübertragungsstrang durchsetzten modularen Fluidverteiler, der sich aus einer Mehrzahl aneinander angesezter Verteilermodule zusammensetzt, die sich jeweils aus einem Ventilträgermodul und einem auf dem Ventilträgermodul sitzenden, elektrisch betätigbaren Steuerventil zusammensetzen. Der Signalübertragungsstrang dient zur Übermittlung elektrischer Steuersignale an die Steuerventile. Die Steuerventile sind in der Lage, die Fluidströmung in einem Fluidkanalsystem zu steuern, das sich aus in den Ventilträgern ausgebildeten Fluidkanälen zusammensetzt. Um einen leakagefreien Fluidübertritt zwischen den Fluidkanälen der einzelnen Ventilträgermodule zu ermöglichen, ist im Bereich der Ventilträgermodule zwischen benachbarten Verteilermodulen jeweils eine über eine flächenhafte Ausdehnung verfügende, maskenartig ausgebildete Verteilermoduldichtung eingegliedert. Mindestens ein Verteilermodul kann anstelle eines Steuerventils auch mit einer rein elektrisch betreibbaren Relaiseinheit ausgestattet sein.

[0003] Aus der DE 19621261 C2 ist ein fluidtechnisches Steuergerät bekannt, bei dem mehrere Verteilermodule zur Bildung eines Fluidverteilers aneinander angesetzt sind, wobei der Fluidverteiler von einem Fluidkanalsystem durchsetzt ist, das mittels in die einzelnen Verteilermodule integrierten Steuerventilen hinsichtlich der darin stattfindenden Fluidströmung steuerbar ist. Zwischen die unmittelbar aufeinanderfolgenden Verteilermodule ist jeweils eine Verteilermoduldichtung eingegliedert, die eine mehrfach durchbrochene formstabile Trägerplatte aufweist, an deren einander entgegengesetzten Plattenflächen jeweils eine streifenförmige Dichtungsstruktur angeordnet ist, die mit den zugewandten Fügeflächen der benachbarten Verteilermodule in Dichtkontakt steht.

[0004] Ein aus der DE 10316129 B4 bekanntes Steuergerät verfügt über einen Fluidverteiler, der von einem Fluidkanalsystem durchsetzt ist und mit mehreren Steu-

erventilen bestückt ist. Zwischen den Steuerventilen sind Diagnosemodule angeordnet, die in der Lage sind, gewisse Parameter des in dem Fluidkanalsystem strömenden Druckmediums zu erfassen. Die Diagnosemodule können beispielsweise mit Drucksensoren ausgestattet sein, die in Entlastungskanäle des Fluidkanalsystems hineinragen. In der DE 40 15 109 A1, EP 0 520 380 A1 und DE 10141251 C1 ist jeweils eine bei Verbrennungsmotoren zum Einsatz kommende Zylinderkopfdichtung beschrieben, in die zur Betriebsüberwachung des Verbrennungsmotors dienende Sensoren integriert sind.

[0005] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein fluidtechnisches Steuergerät zu schaffen, das eine einfache und kostengünstige Drucküberwachung des in ihm strömenden Druckmediums ermöglicht.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe ist in Verbindung mit den eingangs genannten Merkmalen vorgesehen, dass mindestens eine oder jede Verteilermoduldichtung eine formstabile Trägerplatte aufweist, die zur fluidischen Verbindung von Verteilermodul-Fluidkanälen der sie flankierenden Verteilermodule von einer oder mehreren Durchbrechungen durchsetzt ist und die an mindestens einer ihrer beiden den benachbarten Verteilermodulen zugewandten Plattenflächen eine an der Fügefläche des gegenüberliegenden Verteilermoduls dichtend anliegende elastische Dichtungsstruktur trägt, wobei die Trägerplatte außerdem mit mindestens einem zur Erfassung des in einem Verteilermodul-Fluidkanal herrschenden Fluiddruckes ausgebildeten Drucksensor bestückt ist, der mit dem Signalübertragungsstrang elektrisch kontaktiert ist.

[0007] Auf diese Weise wird mindestens eine der zur gegenseitigen Abdichtung benachbarter Verteilermodule genutzten Verteilermoduldichtungen zur Druckerfassung eines in dem Verteiler-Fluidkanalsystem herrschenden Druckes eingesetzt. Da die Verteilermoduldichtung sowieso vorhanden ist, kann der zur Realisierung der Drucküberwachung erforderliche Aufwand äußerst gering gehalten werden. Da der mindestens eine Drucksensor mit dem zur Ansteuerung der Steuerventile genutzten Signalübertragungsstrang elektrisch kontaktiert ist, können die erfassten Druckmesssignale auf dem gleichen Weg wie die elektrischen Steuersignale übermittelt und einer in das Steuergerät integrierten und/oder einer externen Steuerelektronik zugeführt werden. Die Kombination des mindestens einen Drucksensors mit einer formstabilen Trägerplatte der Verteilermoduldichtung sorgt für eine sichere Fixierung ohne Beschädigungsgefahr für den Drucksensor und erleichtert die Handhabung beim Zusammenbau des Steuergerätes.

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

[0009] Bevorzugt ist jeder Drucksensor jeder Verteilermoduldichtung über eine an der Trägerplatte der Verteilermoduldichtung angeordnete, als Drucksensor-Schnittstelleneinrichtung bezeichnete Schnittstelleneinrichtung mit dem Signalübertragungsstrang elektrisch kontaktiert, insbesondere in lösbarer Weise. Dies schafft

eine besonders einfache Möglichkeit zur elektrischen Anbindung der Drucksensoren an den Signalübertragungsstrang und hat insbesondere Vorteile gegenüber einer Ausführungsform, bei der in einem von einem Kabelstrang gebildeten Signalübertragungsstrang enthaltene elektrische Kabel beispielsweise durch Anlöten direkt mit der Trägerplatte kontaktiert sind.

[0010] Eine zuverlässige elektrische Verbindung zwischen einem Drucksensor und der ihm zugeordneten Drucksensor-Schnittstelleneinrichtung ergibt sich, wenn diese Verbindung über auf der Trägerplatte verlaufende Leiterbahnen realisiert ist. Dadurch kann auch einer Beschädigung bei der Handhabung der Verteilermoduldichtung im Zusammenhang mit dem Zusammenbau des Fluidverteilers vorgebeugt werden.

[0011] Als besonders vorteilhaft wird die Realisierung der Leiterbahnen in sogenannter MID-Technologie angesehen, wobei "MID" für "Moulded Interconnect Device" steht. Dabei wird als Trägerplatte zweckmäßigerweise ein Metallblech verwendet, das - insbesondere durch Pulverbeschichtung - mit einer elektrisch isolierenden Kunststoffschicht beschichtet wird, deren Material mittels Laserstrahlen aktivierbar ist, sodass darauf zur Bildung der Leiterbahnen dienendes Kupfer selektiv abgeschieden werden kann. Dieser Vorgang wird auch als Laser-Direkt-Strukturierung bezeichnet.

[0012] Verwendet man beide Plattenflächen der Trägerplatte zur Applikation der Leiterbahnen, kann der Materialbedarf für die Trägerplatte auf ein Minimum reduziert werden. Dabei besteht die Möglichkeit, vorhandene Durchbrechungen in der Trägerplatte zu nutzen, um von einem auf einer der Plattenflächen bestückten Drucksensor ausgehende Leiterbahnen zur entgegengesetzten Plattenfläche zu führen. Die Leiterbahnen können beispielsweise um einen Rand einer Durchbrechung der Trägerplatte herumgeführt sein.

[0013] Bevorzugt ist die Drucksensor-Schnittstelleneinrichtung als Steckeinrichtung ausgeführt, was eine auch im Falle von Erschütterungen besonders sichere elektrische Verbindung zum Signalübertragungsstrang gewährleistet. Dabei besteht die Möglichkeit, eine konventionelle Steckeinrichtung als eigenständige Komponente auf die Trägerplatte zu bestücken. Bei einer diesbezüglich kostengünstigeren Maßnahmen besteht die Drucksensor-Schnittstelleneinrichtung aus einer mit der Trägerplatte einstückigen, aus der Plattenebene der Trägerplatte insbesondere rechtwinkelig ausgebogenen Lasche, die in ein Gegenstück des Signalübertragungsstrangs einsteckbar ist und daher als Stecklasche bezeichnet werden kann. Die für die Kontaktierung des Drucksensors verwendeten Leiterbahnen erstrecken sich in diesem Fall bis auf die Stecklasche, sodass die elektrische Verbindung mit dem Signalübertragungsstrang unmittelbar durch leitende Flächen der Leiterbahnen realisierbar ist.

[0014] Der Signalübertragungsstrang weist zweckmäßigerweise zur Kontaktierung mit jeder Drucksensor-Schnittstelleneinrichtung eine diesbezüglich kompatible

Anschluss-Schnittstelleneinrichtung auf.

[0015] Der Signalübertragungsstrang ist bevorzugt modular aufgebaut, wobei er sich aus einer Mehrzahl von Signalübertragungsmodulen zusammensetzt, die jeweils zu einem der Verteilermodule gehören und die im Fügebereich jeweils benachbarter Verteilermodule lösbar miteinander verbunden sind. Diese Bauform hat im Vergleich zu einer Realisierung als durchgehender Kabelstrang den Vorteil einer einfachen Anpassung an die Anzahl der vorhandenen Verteilermodule. Beim Aneinanderansetzen der Verteilermodule im Rahmen des Zusammenbaus des Fluidverteilers werden die einzelnen Signalübertragungsmodule automatisch elektromechanisch miteinander gekoppelt.

[0016] Die gegenseitige Kopplung der Signalübertragungsmodule lässt sich besonders einfach durchführen, wenn die Signalübertragungsmodule an ihren einander entgegengesetzten Endbereichen mit zueinander komplementären, als Signalübertragungs-Schnittstelleneinrichtungen bezeichneten Schnittstelleneinrichtungen ausgestattet sind, die eine einfache und sichere elektromechanische Kopplung gestatten. Von den zueinander komplementären Signalübertragungs-Schnittstelleneinrichtungen kann beispielsweise die jeweils eine nach Art eines Steckers und die jeweils andere nach Art einer Steckdose ausgeführt sein.

[0017] Bei einem modularen Aufbau des Signalübertragungsstranges ist die Anschluss-Schnittstelleneinrichtung zweckmäßigerweise benachbart zu einer der an einem Signalübertragungsmodul angeordneten Signalübertragungs-Schnittstelleneinrichtungen angeordnet.

[0018] Die Trägerplatte der Verteilermoduldichtung weist zweckmäßigerweise eine Durchbrechung auf, die den Hindurchtritt des Signalübertragungsstranges gestattet. Diese Durchbrechung befindet sich zweckmäßigerweise in unmittelbarer Nachbarschaft der Anschluss-Schnittstelleneinrichtung.

[0019] Mindestens ein Drucksensor ist zweckmäßigerweise an einer der beiden den benachbarten Verteilermodulen zugewandten Plattenflächen der Trägerplatte angeordnet. Auf diese Weise kann der Drucksensor optimal in demjenigen Bereich des Verteiler-Fluidkanalsystems platziert werden, in dem der Fluiddruck gemessen werden soll. Der Drucksensor lässt sich insbesondere so platzieren, dass er im Bereich eines der Verteilermodul-Fluidkanäle angeordnet ist.

[0020] Zusätzlich oder alternativ kann mindestens ein Drucksensor an einer in ein benachbartes Verteilermodul hineinragenden Trägerlasche der Trägerplatte angeordnet sein. Auf diese Weise kann der Drucksensor sehr weit in einen Kanal des Verteilermoduls hineinragen und abhängig von der Länge der Trägerlasche den Druck an einer zum Fügebereich zwischen zwei Verteilermodulen beliebig beabstandeten Stelle messen.

[0021] Bevorzugt ist der Drucksensor an einem Wandabschnitt der Trägerplatte angeordnet, der zwischen zwei miteinander fluchtende Verteilermodul-Fluidkanäle hineinragt. Dabei handelt es sich insbesondere

um einen Wandabschnitt der Trägerplatte, der zwei miteinander fluchtende Verteilermodul-Fluidkanäle der beiden benachbarten Verteilermodule voneinander abtrennt, um einen Fluidübertritt zu verhindern. Dadurch kann beispielsweise ein den Fluidverteiler durchziehender Verteiler-Durchgangsfluidkanal in unterschiedliche Druckzonen unterteilt werden. Vorteilhaft ist es ferner, wenn durch einen solchen Wandabschnitt zwei Verteilermodul-Fluidkanäle voneinander abgetrennt werden, die im Betrieb des fluidtechnischen Steuergerätes als mit einem zu betätigenden Verbraucher verbindbare Arbeitskanäle genutzt werden. Auf diese Weise kann sehr einfach unmittelbar im Arbeitskanal der momentan herrschende Arbeitsdruck überwacht werden, woraus sich unter anderem Diagnosemöglichkeiten ergeben, um beispielsweise eine korrekte Funktion des zugeordneten Steuerventils zu überwachen.

[0022] Wenn die Trägerplatte der Verteilermoduldichtung an beiden einander entgegengesetzten Plattenflächen eine elastische Dichtungsstruktur trägt, die an der Fügefläche des jeweils gegenüberliegenden Verteilermoduls dichtend anliegt, erübrigen sich elastische Dichtungsmaßnahmen an den Verteilermodulen, was eine kostengünstige Herstellung des Fluidverteilers gestattet.

[0023] Die an mindestens einer Plattenfläche der Trägerplatte angeordnete elastische Dichtungsstruktur besteht insbesondere aus einem Material mit gummielastischen Eigenschaften. Sie ist insbesondere in einer Maskenform realisiert, wobei sie aus einer Vielzahl streifenförmiger, linearer und/oder gekrümmter Dichtungsabschnitte besteht, die einstückig ineinander übergehen. Die Dichtungsstruktur ist insbesondere unter Verwendung eines Haftvermittlers auf die Trägerplatte aufgebracht, die zuvor zweckmäßigerweise mit Kunststoffmaterial beschichtet wurde. Das Aufbringen geschieht insbesondere in flüssigem Zustand durch Spritzgießen mit nachfolgendem Vulkanisationsprozess.

[0024] Eine vorteilhafte Ausgestaltung des Steuergerätes sieht vor, dass wenigstens eine der beiden Fügeflächen jedes Verteilermoduls partiell vertieft ausgebildet ist, wobei die Verteilermoduldichtung in die daraus resultierende Vertiefung eintaucht, sodass im zusammengebauten Zustand des Fluidverteilers die beidseits ein und derselben Verteilermoduldichtung angeordneten Verteilermodule auf Block aneinander anliegen. Die Verteilermoduldichtung ist dabei von aneinander anliegenden Fügeflächenabschnitten der beiden Verteilermodule umrahmt und dadurch zweckmäßigerweise in von außen her unsichtbarer Weise zur äußeren Umgebung des Steuergerätes abgeschirmt. Durch diese Maßnahme können die Verteilermodule beim Zusammenbau des Fluidverteilers ohne Beschädigungsgefahr für die Verteilermoduldichtungen fest zusammengespannt werden.

[0025] Der feste Zusammenhalt der Verteilermodule wird insbesondere dadurch realisiert, dass in der Längsrichtung des Fluidverteilers unmittelbar benachbarte Verteilermodule paarweise miteinander verschraubt werden. Eine alternative Möglichkeit sieht vor, die anei-

einander angereihten Verteilermodule mittels mindestens eines Zugankers in der Aufreihungsrichtung miteinander zu verspannen.

[0026] Das Verteiler-Fluidkanalsystem enthält zweckmäßigerweise mindestens einen Verteiler-Durchgangsfluidkanal, der den Fluidverteiler in seiner Längsrichtung durchzieht und sich aus miteinander kommunizierenden Verteilermodul-Fluidkanälen der aneinandergereihten Verteilermodule zusammensetzt. Bevorzugt ist mindestens ein solcher Verteiler-Durchgangsfluidkanal ein Verteiler-Speisekanal, durch den hindurch sämtliche in dem Fluidverteiler enthaltenen Steuerventile mit einem zu verteilenden Druckmedium, insbesondere mit Druckluft, versorgt werden. Mindestens ein weiterer Verteiler-Durchgangsfluidkanal ist als Verteiler-Entlastungskanal konzipiert, der ebenfalls mit sämtlichen Steuerventilen kommuniziert und dazu dient, von anzusteuern den Verbrauchern zurückströmendes Druckmedium abzuführen.

[0027] Bei einem bevorzugten Aufbau des Fluidverteilers sind die Verteilermodule ihrerseits ebenfalls modular aufgebaut. Jedes Verteilermodul enthält dabei ein von Verteilermodul-Fluidkanälen durchsetztes Ventilträgermodul und ein oder mehrere Steuerventile, die in bevorzugt lösbarer Weise als eigenständig funktionsfähige Komponenten an dem Ventilträgermodul befestigt sind und mit Verteilermodul-Fluidkanälen des sie tragenden Verteilermoduls kommunizieren. Die beim Zusammenbau des Fluidverteilers genutzten Fügeflächen befinden sich bei dieser Ausführungsform an den Ventilträgermodulen, sodass auch die Verteilermoduldichtungen lediglich zwischen jeweils benachbarten Ventilträgermodulen angeordnet sind. Die Steuerventile sind zweckmäßigerweise an einer außen liegenden Bestückungsfläche des betreffenden Ventilträgermoduls befestigt. Vorzugsweise kann an mindestens einem Ventilträgermodul anstelle mindestens eines Steuerventils ein rein elektrisches Gerät montierbar oder montiert sein, beispielsweise ein Relaisgerät.

[0028] Zweckmäßigerweise ist das fluidtechnische Steuergerät mit einem elektronischen Steuerungs- und/oder Kommunikationsmodul ausgestattet, das signaltechnisch mit dem Signalübertragungsstrang verbunden ist und auf diese Weise sowohl mit den elektrisch betätigbaren Steuerventilen als auch mit den Drucksensoren signaltechnisch kommunizieren kann. Das Steuerungs- und/oder Kommunikationsmodul kann elektrische Steuersignale ausgeben, die über den Signalübertragungsstrang an die Steuerventile zu deren selektiver Betätigung übermittelt werden. Bei entsprechender Ausstattung der Steuerventile können auch von den Steuerventilen generierte Rückmeldesignale auf diesem Weg an das Steuerungs- und/oder Kommunikationsmodul zurück übermittelt werden. Der Signalübertragungsstrang wird außerdem dazu genutzt, von den Drucksensoren ausgebbare elektrische Messwerte an das Steuerungs- und/oder Kommunikationsmodul zu übermitteln, um beispielsweise eine Diagnose zu ermöglichen und/oder die-

se Messwerte bei der Ansteuerung der Steuerventile zu berücksichtigen.

[0029] Ein reines Kommunikationsmodul erlaubt eine Kommunikation des Steuergerätes mit einer externen elektronischen Steuereinrichtung ohne selbst Steuerungsaufgaben zu übernehmen. Ein reines Steuermodul schafft die Möglichkeit für einen autarken Betrieb des Steuergerätes. In bevorzugter Ausgestaltung handelt es sich bei dem Steuerungs- und/oder Kommunikationsmodul um ein kombiniertes elektronisches Steuerungs- und Kommunikationsmodul, das über eine integrierte elektronische Steuerungseinrichtung und außerdem über Schnittstellenmittel verfügt, die eine Kommunikation mit einer externen elektronischen Steuereinrichtung gestatten.

[0030] Der Signalübertragungsstrang ist vorzugsweise in serieller Bustechnologie ausgeführt. Alternativ besteht allerdings auch die Möglichkeit zur Realisierung in paralleler Signalübertragung, bei der die elektrischen Komponenten jeweils individuell elektrisch kontaktiert sind.

[0031] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform des Steuergerätes ist mindestens eine Verteilermoduldichtung am Rand der Trägerplatte mit einer Leuchtdiode versehen, die mit der Drucksensor-Schnittstelleneinrichtung kontaktiert ist und dadurch in der Lage ist, vorbestimmte Betriebszustände mindestens eines Drucksensors oder sonstiger mit dem Signalübertragungsstrang kontaktierter Komponenten des Steuergerätes zu visualisieren.

[0032] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

- Figur 1 eine bevorzugte Ausführungsform des fluidtechnischen Steuergerätes in einer perspektivischen Darstellung,
- Figur 2 das Steuergerät der Figur 1 in partieller Explosionsdarstellung, wobei eine zwischen zwei benachbarten Verteilermodulen platzierte Verteilermoduldichtung gut sichtbar ist,
- Figur 3 die in Figur 2 ersichtliche, dort in dem umrahmten Bereich III abgebildete Verteilermoduldichtung in einer vergrößerten, perspektivischen Einzeldarstellung,
- Figur 4 die Verteilermoduldichtung aus Figur 3 aus einem anderen Blickwinkel,
- Figur 5 die Verteilermoduldichtung in einer Stirnansicht mit Blickrichtung gemäß Pfeil V aus Figur 3 auf die mit Drucksensoren bestückte Plattenfläche der Trägerplatte,
- Figur 6 eine Ansicht der Verteilermoduldichtung mit Blickrichtung gemäß Pfeil VI auf die der Figur

5 entgegengesetzt orientierte Plattenfläche,

- Figur 7 eine Draufsicht auf eine Fügefläche eines Verteilermoduls mit daran angesetzter Verteilermoduldichtung in einer Blickrichtung gemäß Pfeil VII aus Figuren 2 und 9, wobei ein zu dem Verteilermodul gehörendes Steuerventil nur strichpunktirt angedeutet ist,
- Figur 8 einen Querschnitt gemäß Schnittlinie VIII-VI-II aus Figur 7,
- Figur 9 einen Längsschnitt durch die Ventilträgermodule zweier unmittelbar benachbarter Verteilermodule gemäß Schnittlinie IX-IX aus Figur 7, wobei die Blickrichtung dem Pfeil IXa aus Figur 2 entspricht und wobei die beiden Ventilträgermodule im noch nicht aneinander angesetzten Zustand abgebildet sind,
- Figur 10 in einer mit Figur 9 übereinstimmenden Darstellungsweise ein mit strichpunktirt ange deuteten Steuerventilen bestücktes Ventilträgermodul und eine noch nicht daran montierte Verteilermoduldichtung, und
- Figur 11 eine perspektivische Einzeldarstellung eines der mehreren zur Realisierung des Signalübertragungsstranges vorhandenen Signalübertragungsmodule.

[0033] In der Zeichnung ist ein insgesamt mit Bezugsziffer 1 bezeichnetes fluidtechnisches Steuergerät abgebildet, in dem die erfindungsgemäßen Maßnahmen einschließlich zahlreicher vorteilhafter Ausgestaltungen verwirklicht sind.

[0034] Das Steuergerät 1 ist mit einer Mehrzahl elektrisch betätigbarer Steuerventile 2 ausgestattet, die in der Lage sind, durch entsprechende elektrische Betätigung ein an einem zentralen Einspeiseanschluss 3 eingespeistes Druckmedium, insbesondere Druckluft, an nicht abgebildete Verbraucher auszugeben, die mittels ebenfalls nicht weiter abgebildeter Fluidleitungen an mit den Steuerventilen 2 kommunizierende Arbeitsausgänge 4 interner Arbeitskanäle 5 angeschlossen sind. Bei den Verbrauchern handelt es sich insbesondere um mittels Druckluft betreibbare Antriebe, beispielsweise Pneumatikzylinder. Das Steuergerät ist außerdem mit mindestens einem Entlastungsausgang 6 versehen, der beispielsweise unter Vermittlung von Schalldämpfern verwirklicht ist und durch den hindurch von den angeschlossenen Verbrauchern zurückströmendes Druckmedium an eine Drucksenke, insbesondere an die Atmosphäre, abströmen kann.

[0035] Die Steuerventile 2 sind Bestandteile eines modular aufgebauten Fluidverteilers 7, der auch den mindestens einen Einspeiseanschluss 3, den mindestens ei-

nen Entlastungsausgang 6 sowie die Arbeitsausgänge 4 und die Arbeitskanäle 5 aufweist. Innerhalb des Fluidverteilers 7 erstreckt sich ein zur besseren Unterscheidung als Verteiler-Fluidkanalsystem 8 bezeichnetes Fluidkanalsystem, das die Arbeitskanäle 5 beinhaltet und durch das die Arbeitsausgänge 4 mit dem mindestens einen Einspeiseanschluss 3 und dem mindestens einen Entlastungsausgang 6 unter Zwischenschaltung der Steuerventile 2 fluidisch vernetzt sind.

[0036] Ein zu dem Verteiler-Fluidkanalsystem 8 gehörender Verteiler-Speisekanal 12 durchzieht den Fluidverteiler 7 in dessen Längsrichtung, bei der es sich um die Achsrichtung einer Längsachse 14 des Steuergerätes 1 handelt. Der Verteiler-Speisekanal 12 verbindet den Einspeiseanschluss 3 mit jedem der vorhandenen Steuerventile 2, sodass diese in einer Parallelschaltung mit dem eingespissten Druckmedium versorgt werden.

[0037] Zwei ebenfalls zu dem Verteiler-Fluidkanalsystem 8 gehörende Verteiler-Entlastungskanäle 13 erstrecken sich ebenfalls in der Längsrichtung durch den Fluidverteiler 7 hindurch und stellen eine Verbindung sämtlicher Steuerventile 2 mit einem der Entlastungsausgänge 6 her. Bei einem nicht illustrierten Ausführungsbeispiel ist nur ein solcher Verteiler-Entlastungskanal 13 vorhanden.

[0038] Der Einfachheit halber werden der Verteiler-Speisekanal 12 und die Verteiler-Entlastungskanäle 13 im Folgenden einheitlich auch jeweils als Verteiler-Durchgangsfluidkanal 15 bezeichnet.

[0039] Der Fluidverteiler 7 hat einen modularen Aufbau und setzt sich aus einer Mehrzahl von in Achsrichtung der Längsachse 14 aneinandergereihten Verteilermodulen 16 zusammen. Jedes Verteilermodul 16 hat zwei Fügeflächen, die im Folgenden als erste Fügefläche 17a und als zweite Fügefläche 17b bezeichnet werden und die an den beiden einander entgegengesetzt orientierten, in Achsrichtung der Längsachse 14 ausgerichteten Stirnflächen des Verteilermoduls 16 ausgebildet sind. Im montierten Zustand liegen sich erste und zweite Fügeflächen 17a, 17b der in Achsrichtung der Längsachse 14 unmittelbar aufeinanderfolgenden Verteilermodule 16 direkt gegenüber. Zwischen jedes Paar solcher ersten und zweiten Fügeflächen 17a, 17b ist eine Verteilermoduldichtung 18 eingegliedert. Mit Hilfe von Befestigungsschrauben 22 sind die aufeinanderfolgend angeordneten Verteilermodule 16 paarweise miteinander verspannt, wobei die Verteilermoduldichtung 18 dazwischen eingespannt ist und unter Vorspannung an den beiden sie flankierenden ersten und zweiten Fügeflächen 17a, 17b anliegt.

[0040] Auf diese Weise bilden die Verteilermodule 16 und die dazwischen eingespannten Verteilermoduldichtungen 18 eine in bevorzugt lösbarer Weise fest zusammengefügte Baugruppe.

[0041] Es besteht die Möglichkeit, die Verteilermodule 16 insgesamt plattenförmig auszubilden und das zugeordnete Steuerventil 2 so zu integrieren, dass ein Verteilermodulgehäuse gleichzeitig als Ventilgehäuse fungiert.

Bevorzugt wird allerdings die in der Zeichnung illustrierte Bauform, bei der jedes Verteilermodul 16 seinerseits modular aufgebaut ist und mehrere - bevorzugt lösbar - aneinander befestigte Modulbausteine aufweist. Ein erster Modulbaustein jedes Verteilermoduls 16 ist von einem Ventilträgermodul 23 gebildet, mindestens ein zweiter Modulbaustein von einem Steuerventil 2.

[0042] Die Fügeflächen 17a, 17b befinden sich an den Ventilträgermodulen 23, die auch von dem Verteiler-Fluidkanalsystem 18 durchsetzt sind. Jedes zu einem Verteilermodul 16 gehörende Steuerventil 2 ist an einer äußeren Bestückungsfläche 24 des zugeordneten Ventilträgermoduls 23 angebracht und bevorzugt mit Hilfe von Befestigungsschrauben 25 in insbesondere lösbarer Weise fixiert. Exemplarisch ist jedes Ventilträgermodul 23 mit zwei in Achsrichtung der Längsachse 14 nebeneinander angeordneten Steuerventilen 2 bestückt. Abhängig von der in Achsrichtung der Längsachse 14 gemessenen Breite des Ventilträgermoduls 23 kann daran auch eine andere Anzahl von Steuerventilen 2 befestigt sein. Eine bevorzugte Ausstattungsvariante besteht darin, dass ein Verteilermodul 16 aus einem Ventilträgermodul 23 und nur einem einzigen daran montierten Steuerventil 2 zusammengesetzt ist.

[0043] Die Steuerventile 2 haben zweckmäßigerweise eine Längsachse 26 und sind so ausgerichtet, dass diese Längsachse 26 rechtwinkelig zur Längsachse 14 des Steuergerätes 1 ausgerichtet ist. Innerhalb des Fluidverteilers 7 sind die Steuerventile 2 bevorzugt längsseits nebeneinander angeordnet.

[0044] Jedes Steuerventil 2 enthält in an sich bekannter und nicht weiter illustrierter Weise ein internes Ventilglied, beispielsweise einen Ventilschieber, das mittels einer elektrisch betätigbaren Antriebseinrichtung 27 des Steuerventils 2 in unterschiedlichen Schaltstellungen positionierbar ist. Bei der Antriebseinrichtung 27 handelt es sich beispielsweise um einen Elektromagnet oder um ein elektromagnetisch betätigbares Vorstueventil. Elektrische Ventilanschlussmittel 28 der Steuerventile 2, die bevorzugt außen im Bereich der Antriebseinrichtung 27 angeordnet sind, erlauben die Einspeisung elektrischer Steuersignale zum Aktivieren der Antriebseinrichtung 27 zwecks Vorgabe der gewünschten Schaltstellung des Steuerventils 2.

[0045] Das interne Ventilglied des Steuerventils 2 ist abhängig von seiner Schaltstellung in der Lage, im Steuerventil 2 ausgebildete Ventilkkanäle 32, die in Figuren 7 und 8 gestrichelt angedeutet sind, in einem bestimmten Schema abwechselnd miteinander zu verbinden und voneinander abzutrennen. Dadurch lässt sich insbesondere eine 5/2-Ventilfunktion oder eine 5/3-Ventilfunktion realisieren. Die Ventilkkanäle 32 münden zu einer an einer Unterseite des Steuerventils 2 angeordneten Montagefläche 33 aus, mit der voraus das Steuerventil 2 an der Bestückungsfläche 24 montiert ist, deren Normalenrichtung rechtwinkelig zu der Längsachse 14 verläuft. Dabei kommunizieren die Mündungen der Ventilkkanäle 32 zuordnungsrichtig mit an der Bestückungsfläche 24 ausge-

bildeten Kanalmündungen des Verteiler-Fluidkanalsystems 8. An jedem Flächenabschnitt der Bestückungsflächen 24, der von einem Steuerventil 2 bedeckt ist, münden exemplarisch zwei Arbeitskanäle 5 sowie ein von jedem Verteiler-Durchgangsfuidkanal 15 abzweigender Zweigkanal aus. Auf diese Weise kommuniziert jedes Steuerventil 2 im zugeordneten Verteilermodul 16 mit zwei Arbeitskanälen 5, einem Verteiler-Speisekanal 12 und mindestens einem Verteiler-Entlastungskanal 13.

[0046] Durch den Fluidverteiler 7 in dessen Längsrichtung 14 hindurch erstreckt sich auch ein zur besseren Unterscheidung als Kommunikationskanal 34 bezeichneter Kanal, in dem sich in der Achsrichtung der Längsachse 14 ein zur Übertragung elektrischer Signale ausgebildeter Signalübertragungsstrang 35 erstreckt. Sämtliche Steuerventile 2 sind mit diesem Signalübertragungsstrang 35 elektrisch leitend verbunden, indem ihre elektrischen Ventilanschlussmittel 28 mit daran angepassten elektrischen Gegenanschlussmitteln 36 des Signalübertragungsstranges 35 kontaktiert sind. Die elektrischen Gegenanschlussmittel 36 befinden sich innerhalb des Kommunikationskanals 34, wobei die Ventilanschlussmittel 28 der Steuerventile 2 zu der Bestückungsfläche 24 ausmündende Wanddurchbrechungen des Ventilträgermoduls 23 durchsetzen und innerhalb des Kommunikationskanals 34 mit den zugeordneten Gegenanschlussmitteln 36 elektrisch kontaktiert sind.

[0047] Der Signalübertragungsstrang 35, der als serieller Bus oder zur Übermittlung paralleler Bussignale ausgeführt sein kann, ist an einer axialen Stirnseite aus dem Fluidverteiler 7 herausgeführt und in nicht weiter illustrierter Weise mit einem ebenfalls zu dem Steuergerät 1 gehörenden elektronischen Steuerungs- und Kommunikationsmodul 37 signaltechnisch verbunden. Das Steuerungs- und Kommunikationsmodul 37 hat mindestens eine elektrische Schnittstelle 38 zur Ankopplung einer externen elektronischen Steuereinrichtung, die nicht weiter abgebildet ist. Außerdem enthält es selbst eine interne elektronische Steuereinrichtung, die zwischen der externen elektronischen Steuereinrichtung und den elektrisch betätigbaren Steuerventilen 2 vermittelt und dabei aufgrund eines gespeicherten Steuerungsprogramms in der Lage ist, den Steuerventilen 2 ein vorbestimmtes und/oder von bestimmten Ereignissen abhängiges Betriebsverhalten aufzuerlegen. Die hierzu erforderlichen Steuersignale erhalten die Steuerventile 2 von dem Steuerungs- und Kommunikationsmodul 37 über den Signalübertragungsstrang 35.

[0048] Das Steuerungs- und Kommunikationsmodul 37 ist exemplarisch in Verlängerung des Fluidverteilers 7 direkt oder indirekt an den Fluidverteiler 7 angebaut. Das Ausführungsbeispiel zeigt einen indirekten Aufbau unter Zwischenschaltung zweier weiterer Module 42, die über elektrische Eingänge für Sensoren und/oder über elektrische Ausgänge für anzusteuern externe Aktoren verfügen.

[0049] Aufgrund der Modularität des Fluidverteilers 7 setzt sich das Verteiler-Fluidkanalsystem 8 aus zumin-

dest teilweise miteinander fluidisch kommunizierenden und in den einzelnen Ventilträgermodulen 23 ausgebildeten Verteilermodul-Fluidkanälen 43 zusammen. Jeder Verteiler-Durchgangsfuidkanal 15 besteht aus einer der Anzahl der Ventilträgermodule 43 entsprechenden Anzahl von Verteilermodul-Fluidkanälen 43, die das betreffende Ventilträgermodul 23 zwischen den beiden Fügeflächen 17a, 17b durchsetzen und an den zwischen aneinander angesetzten Verteilermodulen 19 befindlichen Fugebereichen 44 ineinander übergehen.

[0050] In vergleichbarer Weise setzt sich der Kommunikationskanal 34 aus aneinandergereihten Kommunikationskanalabschnitten 45 zusammen, die die einzelnen Ventilträgermodule 23 durchsetzen und an den Fugebereichen 44 ineinander übergehen.

[0051] Durch die Verteilermoduldichtungen 18 wird erreicht, dass die Verteilermodul-Fluidkanäle 43 in den Fugebereichen 44 leakagefrei miteinander kommunizieren und dass in den Fugebereichen 44 keine Verunreinigungen in den Kommunikationskanal 34 eindringen.

[0052] Jede Verteilermoduldichtung 18 ist ein plattenartiges, mehrfach durchbrochenes Gebilde. Tragender Bestandteil jeder Verteilermoduldichtung 18 ist eine formstabile Trägerplatte 46, die aus einem starren Material besteht und exemplarisch von einem Metallblech gebildet ist. Die Verteilermoduldichtung 18 ist mit zu der Längsachse 14 rechtwinkelig ausgerichteter Plattenebene der Trägerplatte 46 zwischen benachbarte Verteilermodule 16 beziehungsweise Ventilträgermodule 23 eingegliedert. Ihr Umriss ist an denjenigen der einander zugewandten Fügeflächen 17a, 17b angepasst, wobei er bevorzugt geringfügig kleiner ist als der Umriss der Fügeflächen 17a, 17b, sodass die Verteilermoduldichtung 18 im Bereich ihres Außenrandes 47 ringsum von den Fügeflächen 17a, 17b überragt wird.

[0053] Die Trägerplatte 46 weist eine der Anzahl der Verteiler-Durchgangsfuidkanäle 15 entsprechende Anzahl von Wanddurchbrechungen auf, die im Folgenden zur besseren Unterscheidung als erste Wanddurchbrechungen 48 bezeichnet werden und die die Trägerplatte 46 durchsetzen. Diese ersten Wanddurchbrechungen 48 sind mit einem dem Kanalquerschnitt der Verteiler-Durchgangsfuidkanäle 15 entsprechenden Durchbrechungsquerschnitt versehen und so ausgebildet, dass sie mit den die Verteiler-Durchgangsfuidkanäle 15 definierenden Verteilermodul-Fluidkanälen 43 fluchten. Dadurch ist in den Fugebereichen 44 ein ungehinderter Fluidübertritt zwischen den benachbarten Verteilermodulen 16 zum Zwecke der fluidischen Speisung und der Entsorgung der Steuerventile 2 gewährleistet.

[0054] Es gibt Fälle, in denen einzelne Steuerventile 2 oder Gruppen von Steuerventilen 2 mit Druckmedium betrieben werden sollen, das unter einem voneinander abweichenden Druckniveau steht. In einem solchen Fall kann die Trägerplatte 46 anstelle einer ersten Wanddurchbrechung 48 undurchbrochen ausgeführt sein, sodass der zugeordnete Verteiler-Durchgangsfuidkanal 15 durch die Ventilträgerdichtung 18 in zwei Längenab-

schnitte unterteilt wird, die getrennt voneinander mit Druckmedium gespeist werden können.

[0055] Damit sich auch die Kommunikationskanalabschnitte 45 zu dem durchgehenden Kommunikationskanal 34 ergänzen können, sind die Trägerplatten 46 der Ventilträgermodule 23 im Bereich der Kommunikationskanalabschnitte 45 mit einer weiteren Wanddurchbrechung versehen, die im Folgenden auch als zweite Wanddurchbrechung 52 bezeichnet wird. Der Signalübertragungsstrang 35 durchsetzt somit sämtliche Verteilermoduldichtungen 18 durch deren zweite Wanddurchbrechung 52 hindurch.

[0056] An mindestens einer, bevorzugt aber an beiden zu der Längsachse 14 rechtwinkligen Plattenflächen trägt die Trägerplatte 46 eine elastische Dichtungsstruktur 53. Jede dieser beiden Dichtungsstrukturen 53 ist nach Art einer Dichtmaske ausgebildet und setzt sich aus einer Vielzahl streifenförmiger Dichtabschnitte zusammen, die einstückerig aneinander angeformt sind und die die vorhandenen Wanddurchbrechungen 48, 52 umrahmen. Das Verteiler-Fluidkanalsystem 8 kann durchaus über weitere als die bisher beschriebenen Verteilermodul-Fluidkanäle 43 verfügen, sodass die Verteilermoduldichtungen 18 dementsprechend über noch weitere Wanddurchbrechungen verfügen können, die dann ebenfalls von den elastischen Dichtungsstrukturen 53 umrahmt sind.

[0057] Jede elastische Dichtungsstruktur 53 liegt einer der beiden Fügeflächen 17a, 17b gegenüber. Im zusammengebauten Zustand des Fluidverteilers 7 sind die elastischen Dichtungsstrukturen 53 mit den Fügeflächen 17a, 17b verpresst, sodass eine zuverlässige Abdichtung erzielt wird.

[0058] Bevorzugt ist jedes Verteilermodul 16 im Bereich einer seiner beiden Fügeflächen 17a, 17b mit einer zumindest im Wesentlichen entsprechend des Außenumsrisses der Verteilermoduldichtung 18 konturierten Vertiefung 54 versehen. Die Vertiefungen 54 befinden sich an den in die gleiche axiale Richtung weisenden Fügeflächen der Verteilermodule 16, exemplarisch an den zweiten Fügeflächen 17b. Die zugeordnete Verteilermoduldichtung 18 ist in der Vertiefung 54 so aufgenommen, dass die beiden elastischen Dichtungsstrukturen 53 mit einer definierten Vorspannung verpresst sind, wenn die Verteilermodule 16 mit Fügeflächenabschnitten 17c der einander zugewandten ersten und zweiten Fügeflächen 17a, 17b direkt aneinander anliegen, die die Vertiefung 54 umrahmen. Die Verteilermodule 16 können auf diese Weise mit einer hohen Befestigungskraft miteinander verspannt werden, ohne dass das Risiko besteht, die Verteilermoduldichtung 18 zu zerquetschen.

[0059] Durch die aneinander anliegenden Fügeflächenabschnitte 17c wird außerdem erreicht, dass die Verteilermoduldichtung 18 zur Umgebung hin abgeschirmt ist und keine Fugen entstehen, in denen sich Verunreinigungen absetzen könnten.

[0060] Um eine besonders günstige Herstellung zu ermöglichen, ist ein Längenabschnitt mindestens eines

und bevorzugt jedes Arbeitskanals 5, der individuell in einem der Verteilermodule 16 ausgebildet ist, durch eine taschenartige Ausnehmung 55 realisiert, die ausgehend von einer der Fügeflächen 17a, 17b in das Verteilermodul 16 eingebracht ist. Dies begünstigt insbesondere eine Gießherstellung der Verteilermodule 16. Um den von der Vertiefung 54 gebildeten Längenabschnitt des Arbeitskanals 5 vom benachbarten Verteilermodul 16 fluiddicht abzutrennen, ist die an der zugeordneten Fügefläche 17a, 17b platzierte Verteilermoduldichtung 18 mit einem im Folgenden als Verschluss-Wandabschnitt 56 bezeichneten Wandabschnitt versehen, der die Vertiefung 54 komplett abdeckt. Beim Ausführungsbeispiel sind die Vertiefungen 54 von jeweils zwei zum gleichen Steuerventil 2 führenden Arbeitskanälen 5 zur gleichen Fügefläche 17a beziehungsweise 17b hin offen, wobei die beiden sie abdeckenden Verschluss-Wandabschnitte 56 von der Trägerplatte 46 ein und derselben Verteilermoduldichtung 18 gebildet sind.

[0061] Wenn ein Ventilträgermodul 23 mit zwei Steuerventilen 2 bestückt ist, verlaufen in dem Ventilträgermodul 23 zwei Paare von Arbeitskanälen 5, wobei die Ausnehmungen 55 jedes Paares von Arbeitskanälen 5 jeweils in einer der beiden Fügeflächen 17a, 17b ausgebildet sind.

[0062] Auf diese Weise trägt jeder Verschluss-Wandabschnitt 56 jeder Verteilermoduldichtung 18 zur Bildung von zwei Arbeitskanälen 5 bei, die in zwei benachbarten Ventilträgermodulen 23 ausgebildet sind.

[0063] Der Signalübertragungsstrang 35 hat zweckmäßigerweise einen modularen Aufbau und setzt sich aus einer Mehrzahl von in Achsrichtung der Längsachse 14 aneinandergereihten Signalübertragungsmodulen 57 zusammen. Dabei ist jedem Verteilermodul 16 ein solches Signalübertragungsmodul 57 zugeordnet, das im Kommunikationskanalabschnitt 45 des betreffenden Verteilermoduls 16 in bevorzugt lösbarer Weise fixiert ist. Jedes Signalübertragungsmodul 57 enthält zweckmäßigerweise eine mit elektrischen Leitern versehene Platine 58, die an ihren einander entgegengesetzten Endbereichen, die den einander entgegengesetzten Fügeflächen 17a, 17b zugeordnet sind, mit zueinander komplementären ersten und zweiten Signalübertragungs-Schnittstelleneinrichtungen 62a, 62b ausgestattet sind. Die Platine 58 ist bevorzugt so ausgerichtet, dass ihre Platinenebene rechtwinklig zu einer Hochachse 63 des zugeordneten Verteilermoduls 16 verläuft, die rechtwinklig zur Längsachse 14 und zu der Bestückungsfläche 24 ausgerichtet ist.

[0064] Nicht weiter illustrierte Leiterbahnen der Platine 58 stellen eine elektrisch leitende Verbindung zwischen Anschlusskontakten der beiden Signalübertragungs-Schnittstelleneinrichtungen 52a, 52b her.

[0065] Die oben angesprochenen elektrischen Gegenanschlussmittel 56 sitzen ebenfalls an der Platine 58 und sind mit Leiterbahnen der Platine 58 kontaktiert.

[0066] Die Signalübertragungs-Schnittstelleneinrichtungen 62a, 62b sind zweckmäßigerweise als zueinan-

der komplementäre Steckverbindungseinrichtungen ausgebildet.

[0067] Eine beliebige Anzahl der vorhandenen Ventilträgermodule 23 ist ausgebildet, um eine Druckerfassung mindestens eines in dem Verteiler-Fluidkanalsystem 8 herrschenden Fluiddruckes zu erfassen. Beim Ausführungsbeispiel ist jede Verteilermoduldichtung 18 entsprechend ausgebildet.

[0068] Bei jeder zur Druckerfassung ausgebildeten Verteilermoduldichtung 18 ist die Trägerplatte 46 in einer Weise mit mindestens einem Drucksensor 64 bestückt, dass der Drucksensor 64 dem zu erfassenden Fluiddruck in dem Verteiler-Fluidkanalsystem ausgesetzt ist. Über zu der Verteilermoduldichtung 18 gehörende elektrische Verbindungsleiter 65 ist jeder Drucksensor 64 zweckmäßigerweise an eine an Bord der Verteilermoduldichtung 18 befindliche elektromechanische Schnittstelleneinrichtung angeschlossen, die zur besseren Unterscheidung als Drucksensor-Schnittstelleneinrichtung 66 bezeichnet sei. Über diese Drucksensor-Schnittstelleneinrichtung 66 ist der jeweilige Drucksensor 64 mit dem elektrischen Signalübertragungsstrang 35 kontaktiert, sodass die von einem Drucksensor ermittelten elektrischen Druckmesswerte über den gleichen Signalübertragungsstrang 35, über den auch die Steuerventile 2 angesteuert werden, an das Steuerungs- und/oder Kommunikationsmodul 37 transferiert werden.

[0069] In dem Steuerungs- und Kommunikationsmodul 37 und/oder in einer angeschlossenen externen elektronischen Steuereinrichtung findet eine Auswertung der Druckmesswerte statt, sodass eine laufende Funktionsdiagnose des fluidtechnischen Steuergerätes 1 möglich ist. Je nachdem, welcher der Verteilermodul-Fluidkanäle 43 druckmäßig überwacht wird, kann beispielsweise festgestellt werden, ob das eingespeiste Druckmedium den gewünschten Nenndruck hat, ob die gewünschte Entlüftung gewährleistet ist oder ob möglicherweise aufgrund einer Verschmutzung von Schalldämpfern diesbezügliche Beeinträchtigungen gegeben sind, und/oder ob die in den Arbeitskanälen 5 herrschenden Drücke den angestrebten Vorgaben entsprechen. Eine Überwachung der in den Arbeitskanälen 5 herrschenden Drücke erlaubt unter anderem auch Rückschlüsse auf die Funktionsfähigkeit der zugeordneten Steuerventile 2.

[0070] In der Zeichnung ist eine Verteilermoduldichtung 18 gezeigt, die ausgebildet ist, um den in zwei Arbeitskanälen 5 herrschenden Fluiddruck zu erfassen. Hierzu ist die Trägerplatte 46 an jedem der beiden eine Vertiefung 54 abdeckenden Verschluss-Wandabschnitte 56 an der der abgedeckten Vertiefung 54 zugewandten Plattenfläche mit einem Drucksensor 64 bestückt, der folglich unmittelbar in die zugeordnete Vertiefung 54 und folglich direkt in den zugehörigen Arbeitskanal 5 hineinragt.

[0071] Mindestens ein Drucksensor 64 kann auch derart an der Trägerplatte 46 angeordnet sein, dass er in einen hinsichtlich des darin herrschenden Druckes zu überwachenden Kanal eines Verteilermoduls 16 in Achs-

richtung der Längsachse 14 hineinragt. Hierzu verfügt die Trägerplatte 46 insbesondere über eine aus ihrer Plattenebene herausgebogene Trägerlasche 76, an der ein Drucksensor 64 angebracht ist und die im montierten Zustand mit dem daran fixierten Drucksensor 64 in den betreffenden Kanal eines benachbarten Verteilermoduls 16 hineinragt. Die Trägerlasche 76 ist bevorzugt im rechten Winkel aus der Plattenebene der Trägerplatte 46 herausgebogen. Eine entsprechende Ausgestaltung ist in der Zeichnung illustriert und vor allem in den Figuren 3, 4 und 9 gut ersichtlich.

[0072] Bei dem illustrierten Ausführungsbeispiel ragt die mit einem Drucksensor 64 bestückte Trägerlasche 76 in den Kommunikationskanalabschnitt 45 eines benachbarten Verteilermoduls 16 hinein. Auf diese Weise kann der darin herrschende Druck überwacht werden, insbesondere dahingehend, ob möglicherweise ein auf Leckage zurückzuführender Überdruck vorhanden ist. Bei einem nicht illustrierten Ausführungsbeispiel ragen die Trägerlasche 76 und der von ihr getragene Drucksensor 64 in einen Verteilermodul-Fluidkanal 43 hinein, um den darin herrschenden Druck zu erfassen.

[0073] Die zwischen jedem Drucksensor 64 und der Drucksensor-Schnittstelleneinrichtung 66 verlaufenden elektrischen Verbindungsleiter 65 sind zweckmäßigerweise von auf die Trägerplatte 46 aufgebrachten Leiterbahnen 67 gebildet. Diese sind zweckmäßigerweise in MID-Technologie (MID = Moulded Interconnect Device) erzeugt, vorzugsweise durch sogenannte Laser-Direkt-Strukturierung.

[0074] Die Leiterbahnen 67 werden erzeugt, bevor die Drucksensoren 64 und die elastischen Dichtungsstrukturen 53 aufgebracht werden. Basis ist ein bevorzugt metallischer Plattenkörper, der zur Bildung der erforderlichen Wanddurchbrechungen 48, 52 entsprechend ausgestanzt ist und vor der Erzeugung der Leiterbahnen durch Pulverbeschichtung mit einem aktivierbaren Kunststoffmaterial beschichtet wird. Diese Beschichtung wird anschließend durch selektive Laserbestrahlung partiell aktiviert, sodass sich in einem anschließenden Kupferbad eine Metallisierung abscheidet, die die Leiterbahnen bildet. Mittels weiterer Nachbehandlungen wird das Kupfermaterial noch vernickelt und vergoldet. Im Anschluss daran werden die Drucksensoren aufgebracht und elektrisch leitend mit den Leiterbahnen verbunden.

[0075] Vor oder nach der Aufbringung der Drucksensoren werden die elastischen Dichtungsstrukturen 53 aufgebracht, wobei zur Verbesserung der Haltbarkeit zweckmäßigerweise zuvor ein Haftvermittler auf die bereits applizierte Kunststoffschicht aufgebracht wird.

[0076] Die elastische Dichtungsstruktur 53 kann prinzipiell als vorgefertigte Dichtmaske aufgelegt und aufgeklebt werden. Bevorzugt wird sie allerdings durch im flüssigen Zustand aufgebrachtes Elastomermaterial realisiert. Die Aufbringung geschieht bevorzugt durch Spritzgießen in Verbindung mit einem Vulkanisationsprozess.

[0077] Zur Materialeinsparung werden die undurchbrochenen Bereiche der Trägerplatte 46 so schmal wie

möglich ausgeführt. In Verbindung damit ist es vorteilhaft, auf beiden einander entgegengesetzten Plattenflächen der Trägerplatte 46 zwischen den Drucksensoren 64 und der Drucksensor-Schnittstelleneinrichtung 66 verlaufende Leiterbahnen 67 vorzusehen. Auf diese Weise verlaufen die Leiterbahnen 67 zum Teil auf der einen und zum Teil auf der anderen Plattenfläche. Vorhandene Wanddurchbrechungen 48, 52 können vorteilhaft dazu genutzt werden, um Leiterbahnen 67 von derjenigen Plattenfläche, die mit den Drucksensoren 64 bestückt ist, auf die entgegengesetzte Plattenfläche zu führen. In Figur 6 sind Leiterbahnen 67 ersichtlich, die an einer ersten Übergangsstelle 68 von der die Drucksensoren 64 tragenden Plattenfläche auf die entgegengesetzte Plattenfläche geführt sind und von dort aus an einer zweiten Übergangsstelle 69 wieder zur erstgenannten Plattenfläche zu der dort befindlichen Drucksensor-Schnittstelleneinrichtung 66 zurückgeführt werden. Beide Übergangsstellen 68, 69 befinden sich an dem eine Wanddurchbrechung 48, 52 begrenzenden Plattenrand der Trägerplatte 46.

[0078] Eine einfache elektrische Kontaktierung der Drucksensoren 64 mit dem Signalübertragungsstrang 35 ist dadurch möglich, dass der Signalübertragungsstrang 35 für jede Drucksensor-Schnittstelleneinrichtung 66 eine damit kompatible elektromechanische Anschluss-Schnittstelleneinrichtung 72 aufweist. Bevorzugt sind die Drucksensor-Schnittstelleneinrichtung 66 und die Anschluss-Schnittstelleneinrichtung 72 als zueinander komplementäre Steckeinrichtungen ausgeführt. Exemplarisch ist die Drucksensor-Schnittstelleneinrichtung 66 eine Steckeinrichtung vom männlichen Typ und die Anschluss-Schnittstelleneinrichtung 72 eine Steckeinrichtung vom weiblichen Typ.

[0079] Die Drucksensor-Schnittstelleneinrichtung 66 ist bevorzugt in Form einer mit der Trägerplatte 46 einstückigen Stecklasche 73 verwirklicht, die aus der Plattebene der Trägerplatte 46 im rechten Winkel ausgebogen ist. Dies trifft auf das Ausführungsbeispiel zu. Die erforderlichen elektrischen Verbindungskontakte 74 sind dabei von Abschnitten der auf der Stecklasche 73 endenden Leiterbahnen 67 gebildet, sodass keine gesonderten Steckverbindungsmittel angebracht werden müssen. Prinzipiell wäre es gleichwohl möglich, die Drucksensor-Schnittstelleneinrichtung 66 in Form einer konventionellen Steckeinrichtung zu realisieren.

[0080] In Verbindung mit einem modularen Aufbau des Signalübertragungsstranges 35 ist es vorteilhaft, wenn die Anschluss-Schnittstelleneinrichtung 72 für mindestens eine Verteilermoduldichtung 18 als Bestandteil eines Signalübertragungsmoduls 57 realisiert ist. Dies trifft auf das Ausführungsbeispiel zu. Bevorzugt ist die Anschluss-Schnittstelleneinrichtung 72 dabei unabhängig von den zur elektromechanischen Verkettung der Signalübertragungsmodule 57 vorhandenen Signalübertragungs-Schnittstelleneinrichtungen 62a, 62b angeordnet. Von Vorteil ist es, wenn die Kontaktierungsrichtung der Anschluss-Schnittstelleneinrichtung 72 mit derjenigen

von einer der beiden Signalübertragungs-Schnittstelleneinrichtungen 62a, 62b zusammenfällt.

[0081] Vorzugsweise ist die Anschluss-Schnittstelleneinrichtung 72 benachbart zu einer der beiden Signalübertragungs-Schnittstelleneinrichtungen 62b an der Platine 58 angebracht. Es ist von Vorteil, wenn die Anschluss-Schnittstelleneinrichtung 72 in Achsrichtung der Hochachse 63 auf einem anderen Höhenniveau liegt als die benachbarte Signalübertragungs-Schnittstelleneinrichtung 62b.

[0082] Zweckmäßigerweise sind die Verteilermoduldichtung 18 und das mit der zu kontaktierenden Anschluss-Schnittstelleneinrichtung 72 ausgestattete Signalübertragungsmodul 57 so aufeinander abgestimmt, dass das Signalübertragungsmodul 57 mit der hinsichtlich der Anschlussrichtung gleich wie die Anschluss-Schnittstelleneinrichtung 72 orientierten Signalübertragungs-Schnittstelleneinrichtung 62b durch die zweite Wanddurchbrechung 52 hindurchragt, wenn die Verteilermoduldichtung 18 an die Fügefläche 17b des betreffenden Verteilermoduls 16 angesetzt ist. Dabei taucht die Drucksensor-Schnittstelleneinrichtung 66 in die zweite Wanddurchbrechung 52 ein und steht mit der Anschluss-Schnittstelleneinrichtung 72 in Eingriff.

[0083] Durch die zwischen der Drucksensor-Schnittstelleneinrichtung 66 und der Anschluss-Schnittstelleneinrichtung 72 ausgebildete Steckverbindung wird auch der Zusammenbau des Fluidverteilers 7 erleichtert, weil die Verteilermoduldichtung 18 auf diese Weise an einem Verteilermodul 16 fixierbar ist, bevor die Verteilermodule 16 zur Bildung des Fluidverteilers 7 aneinander angesetzt werden.

[0084] Anstelle des kombinierten elektronischen Steuerungs- und Kommunikationsmoduls 37 kann das fluidtechnische Steuergerät 1 auch mit einem keine externen Kommunikationsmöglichkeiten aufweisenden reinen elektronischen Steuerungsmodul oder mit einem keine eigenen elektronischen Steuerungsmittel aufweisenden reinen Kommunikationsmodul, das für eine Kommunikation mit einer externen elektronischen Steuereinrichtung ausgelegt ist, ausgebildet sein.

Patentansprüche

1. Fluidtechnisches Steuergerät, mit einem modularen Fluidverteiler (7), der mehrere in der Achsrichtung einer Längsachse (14) aneinandergereihte Verteilermodule (16) aufweist, die paarweise unter Zwischenschaltung jeweils einer Verteilermoduldichtung (18) mit einander zugewandten Fügeflächen (17a, 17b) aneinander angesetzt und zumindest teilweise mit mindestens einem elektrisch betätigbaren Steuerventil (2) ausgestattet sind, wobei der Fluidverteiler (7) von einem mit den Steuerventilen (2) kommunizierenden Verteiler-Fluidkanalsystem (8) durchsetzt ist, das sich aus in den Verteilermodulen (16) ausgebildeten Verteilermodul-Fluidkanälen

- (43) zusammensetzt und wobei der Fluidverteiler (7) in seiner Längsrichtung von einem zur Übertragung elektrischer Signale ausgebildeten, mit den Steuerventilen (2) elektrisch verbundenen Signalübertragungsstrang (35) durchsetzt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine oder jede Verteilermoduldichtung (18) eine formstabile Trägerplatte (46) aufweist, die zur fluidischen Verbindung von Verteilermodul-Fluidkanälen (43) der sie flankierenden Verteilermodule (16) von einer oder mehreren Durchbrechungen (48) durchsetzt ist und die an mindestens einer ihrer beiden den benachbarten Verteilermodulen (16) zugewandten Plattenflächen eine an der Fügefläche (17a, 17b) des gegenüberliegenden Verteilermoduls (16) dichtend anliegende elastische Dichtungsstruktur (53) trägt, wobei die Trägerplatte (46) außerdem mit mindestens einem zur Erfassung des in einem Verteilermodul-Fluidkanal (43) herrschenden Fluiddruckes ausgebildeten Drucksensor (64) bestückt ist, der mit dem Signalübertragungsstrang (35) elektrisch kontaktiert ist.
2. Fluidtechnisches Steuergerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drucksensor (64) über eine an der Trägerplatte (46) angeordnete Drucksensor-Schnittstelleneinrichtung (66) mit dem Signalübertragungsstrang (35) elektrisch kontaktiert ist, insbesondere in lösbarer Weise.
 3. Fluidtechnisches Steuergerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Drucksensor (64) über auf der Trägerplatte (46) verlaufende Leiterbahnen (67) mit einer beabstandet zu dem betreffenden Drucksensor (64) an der Trägerplatte (46) angeordneten Drucksensor-Schnittstelleneinrichtung (66) verbunden ist, wobei die Leiterbahnen (67) zweckmäßigerweise in MID-Technologie aufgebracht sind und/oder wobei die Leiterbahnen (67) insbesondere auf beiden einander entgegengesetzten Plattenflächen der Trägerplatte (46) angeordnet sind.
 4. Fluidtechnisches Steuergerät nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drucksensor-Schnittstelleneinrichtung (66) als Steckeinrichtung ausgeführt ist, wobei die Drucksensor-Schnittstelleneinrichtung (66) zweckmäßigerweise von einer mit Leiterbahnen (67) versehenen, aus der Plattebene der Trägerplatte (46) ausgebogenen und mit der Trägerplatte (46) einstückigen Stecklasche (73) gebildet ist.
 5. Fluidtechnisches Steuergerät nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Signalübertragungsstrang (35) zur Kontaktierung mit einem Drucksensor (64) über eine mit der Drucksensor-Schnittstelleneinrichtung (66) kompatible Anschluss-Schnittstelleneinrichtung (72) ver-
- fügt.
6. Fluidtechnisches Steuergerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Signalübertragungsstrang (35) modular aufgebaut ist und sich aus im Fügebereich jeweils benachbarter Verteilermodule (16) lösbar miteinander verbundenen Signalübertragungsmodulen (57) der einzelnen Verteilermodule (16) zusammensetzt.
 7. Fluidtechnisches Steuergerät nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Signalübertragungsmodulen (57) an ihren einander entgegengesetzten Endbereichen mit zueinander komplementären Signalübertragungs-Schnittstelleneinrichtungen (62a, 62b) ausgestattet sind, über die sie zur Bildung des Signalübertragungsstranges (35) elektromechanisch miteinander gekoppelt sind.
 8. Fluidtechnisches Steuergerät nach Anspruch 7 in Verbindung mit Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschluss-Schnittstelleneinrichtung (72) separat bezüglich der Signalübertragungs-Schnittstelleneinrichtungen (62a, 62b) ausgebildet ist und/oder benachbart zu einer der Signalübertragungs-Schnittstelleneinrichtung (62b) an einem Signalübertragungsmodul (57) angeordnet ist.
 9. Fluidtechnisches Steuergerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Signalübertragungsstrang (35) durch eine Durchbrechung (52) der Trägerplatte (46) hindurch erstreckt.
 10. Fluidtechnisches Steuergerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Drucksensor (64) an einer einem benachbarten Verteilermodul (16) zugewandten Plattenfläche der Trägerplatte (46) angeordnet ist und/oder dass mindestens ein Drucksensor (64) an einer in ein benachbartes Verteilermodul (16) hineinragenden Trägerlasche (76) der Trägerplatte (46) angeordnet ist.
 11. Fluidtechnisches Steuergerät nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerplatte (46) mindestens einen Wandabschnitt (56) aufweist, der miteinander fluchtende Verteilermodul-Fluidkanäle (43) der beiden benachbarten Verteilermodule (16) voneinander abtrennt und an dem auf mindestens einer Seite ein zur Erfassung des in einem der voneinander abgetrennten Verteilermodul-Fluidkanäle (43) herrschenden Fluiddruckes dienender Drucksensor (64) angeordnet ist, wobei es sich bei dem betroffenen Verteilermodul-Fluidkanal (43) insbesondere um einen von einem der Steuerventile (2) steuerbaren, mit einem zu betätigenden Verbraucher verbindbaren Ar-

beitskanal (5) handelt.

12. Fluidtechnisches Steuergerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerplatte (46) der Verteilermoduldichtung (18) an beiden einander entgegengesetzten Plattenflächen eine an der Fügefläche (17a, 17b) des gegenüberliegenden Verteilermoduls (16) dichtend anliegende, elastische Dichtungsstruktur (53) trägt.
13. Fluidtechnisches Steuergerät nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine der beiden Fügeflächen (17a, 17b) jedes Verteilermoduls (16) eine die zugeordnete Verteilermoduldichtung (18) zumindest partiell aufnehmende Vertiefung (54) aufweist, derart, dass die Verteilermoduldichtung (18) von aneinander anliegenden Fügeflächenabschnitten (17c) der beiden die Verteilermoduldichtung (18) flankierenden Verteilermodule (16) umrahmt und dadurch zweckmäßigerweise in von außen her unsichtbarer Weise abgeschirmt ist.
14. Fluidtechnisches Steuergerät nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verteiler-Fluidkanalsystem (8) einen oder mehrere den Fluidverteiler (7) in dessen Längsrichtung durchziehende Verteiler-Durchgangsfluidkanäle (15) enthält, die sich jeweils aus miteinander kommunizierenden Verteilermodul-Fluidkanälen (43) der aneinandergereihten Verteilermodule (16) zusammensetzen und die mit den vorhandenen Steuerventilen (2) fluidisch kommunizieren.
15. Fluidtechnisches Steuergerät nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verteilermodule (16) jeweils ein von dem Verteiler-Fluidkanalsystem (8) durchsetztes Ventilträgermodul (23) und mindestens ein auf dem Ventilträgermodul (23) sitzendes, mit dem Verteiler-Fluidkanalsystem (8) kommunizierendes Steuerventil (2) aufweisen, wobei die Fügeflächen (17a, 17b) an den Ventilträgermodulen (23) ausgebildet und die Verteilermoduldichtungen (18) zwischen jeweils benachbarten Ventilträgermodulen (23) angeordnet sind.
16. Fluidtechnisches Steuergerät nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** es ein elektronisches Steuerungs- und/oder Kommunikationsmodul (37) aufweist, das mit dem Signalübertragungsstrang (35) signaltechnisch verbunden ist, wobei von dem Steuerungs- und/oder Kommunikationsmodul (37) ausgebbare elektrische Steuersignale über den Signalübertragungsstrang (35) an die Steuerventile (2) übermittelbar sind und wobei von den Drucksensoren (64) ausgebbare elektrische Messwerte über den Signalübertra-

gungsstrang (35) an das Steuerungs- und/oder Kommunikationsmodul (37) übermittelbar sind.

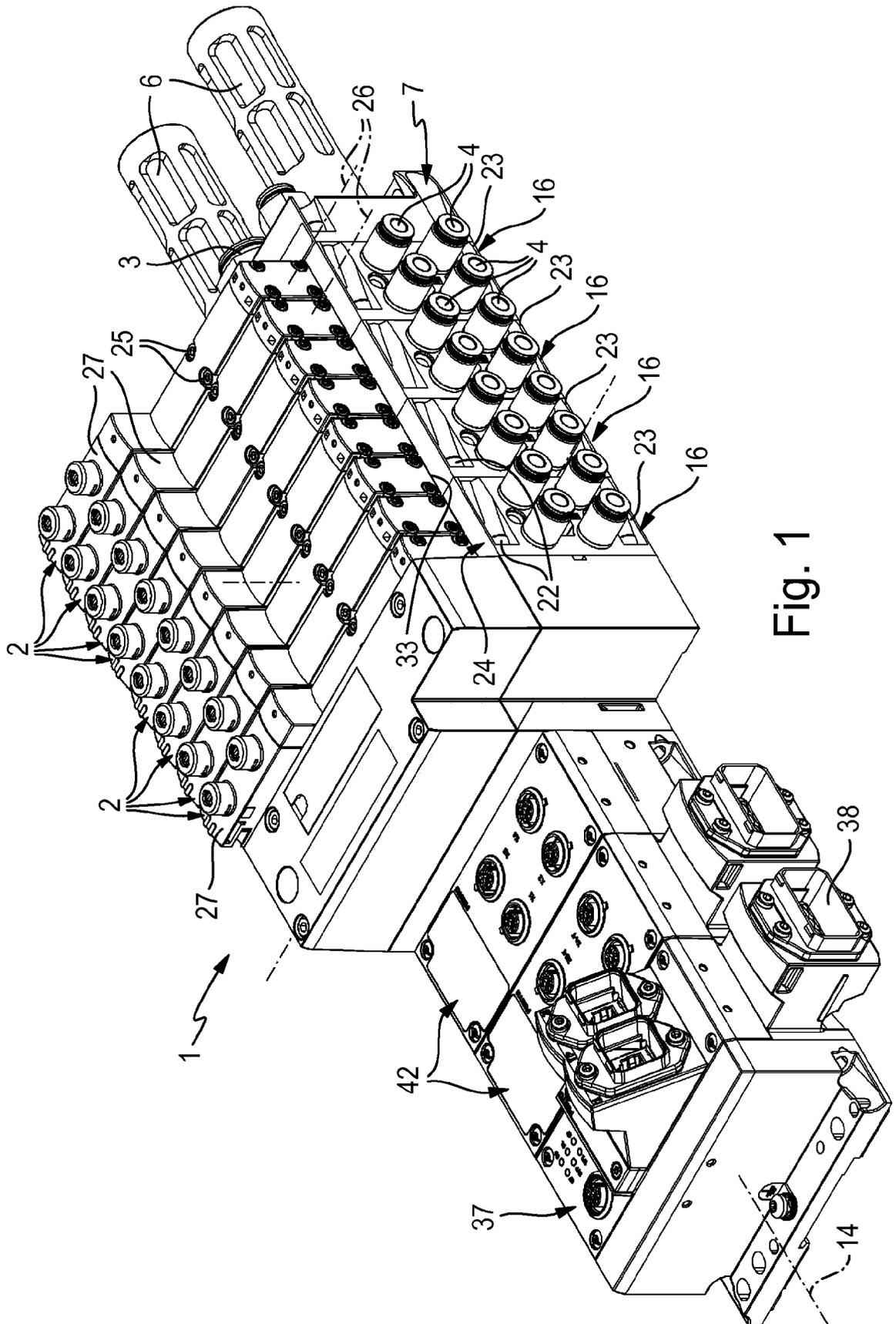


Fig. 1

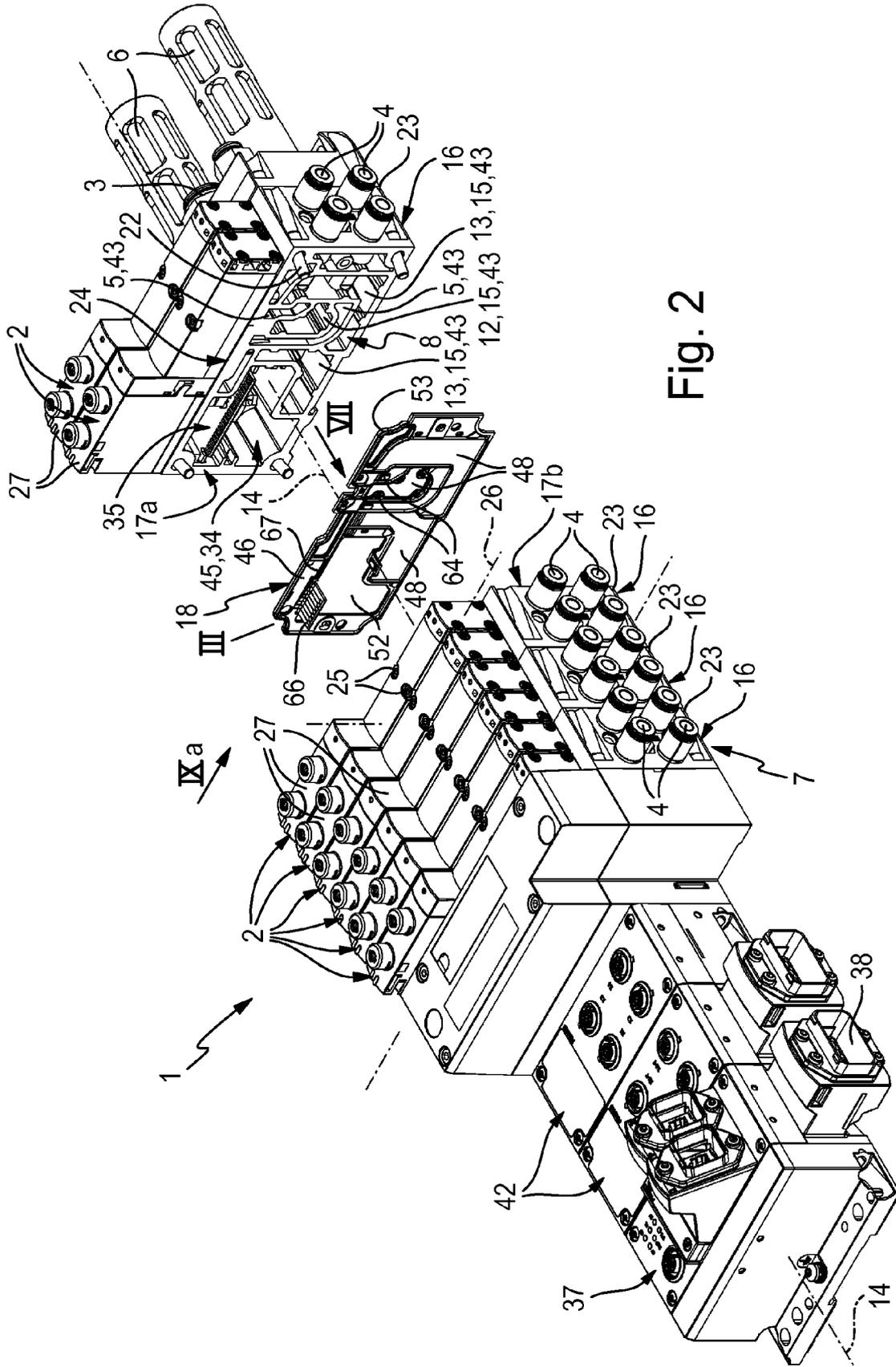


Fig. 2

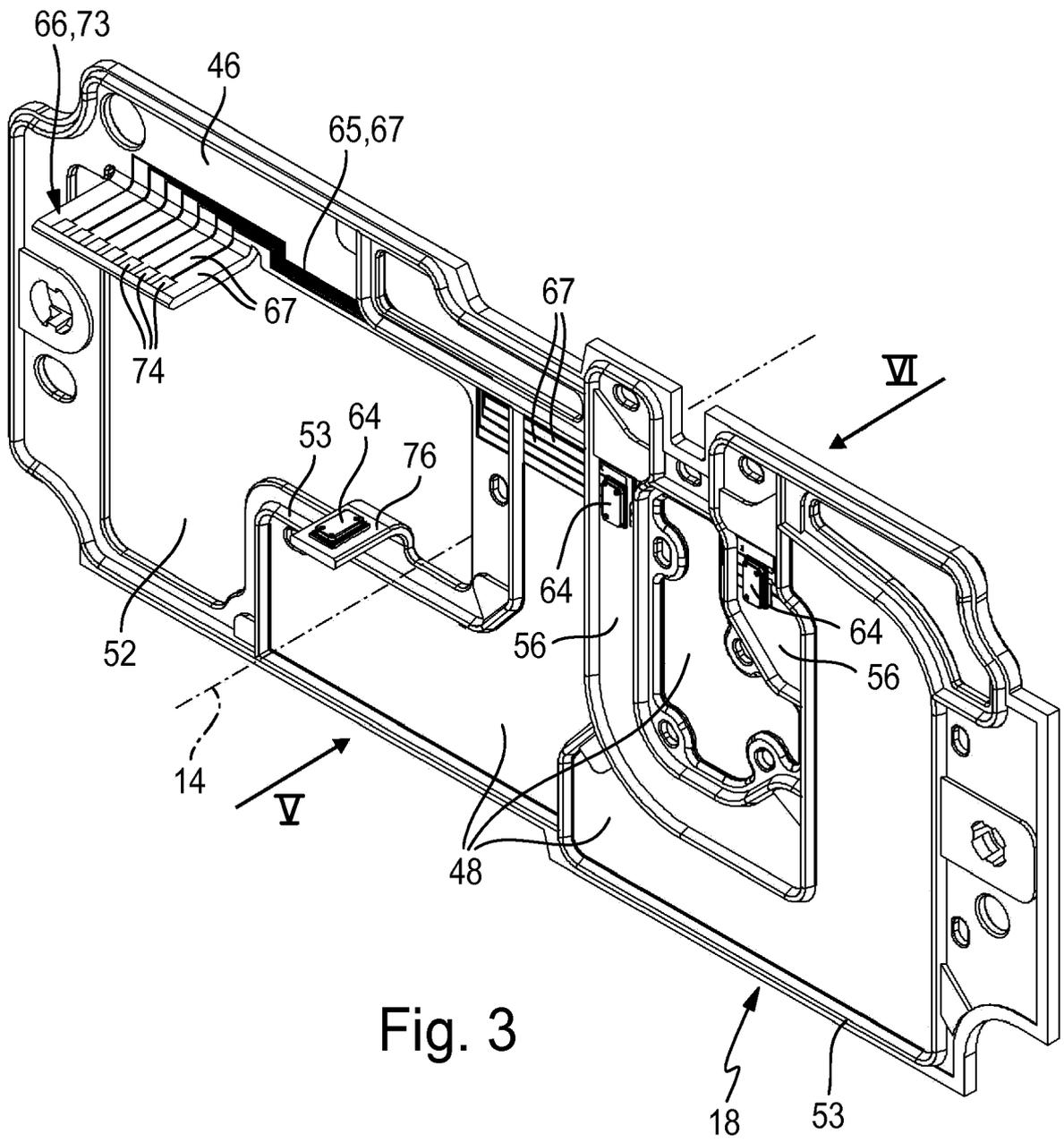


Fig. 3

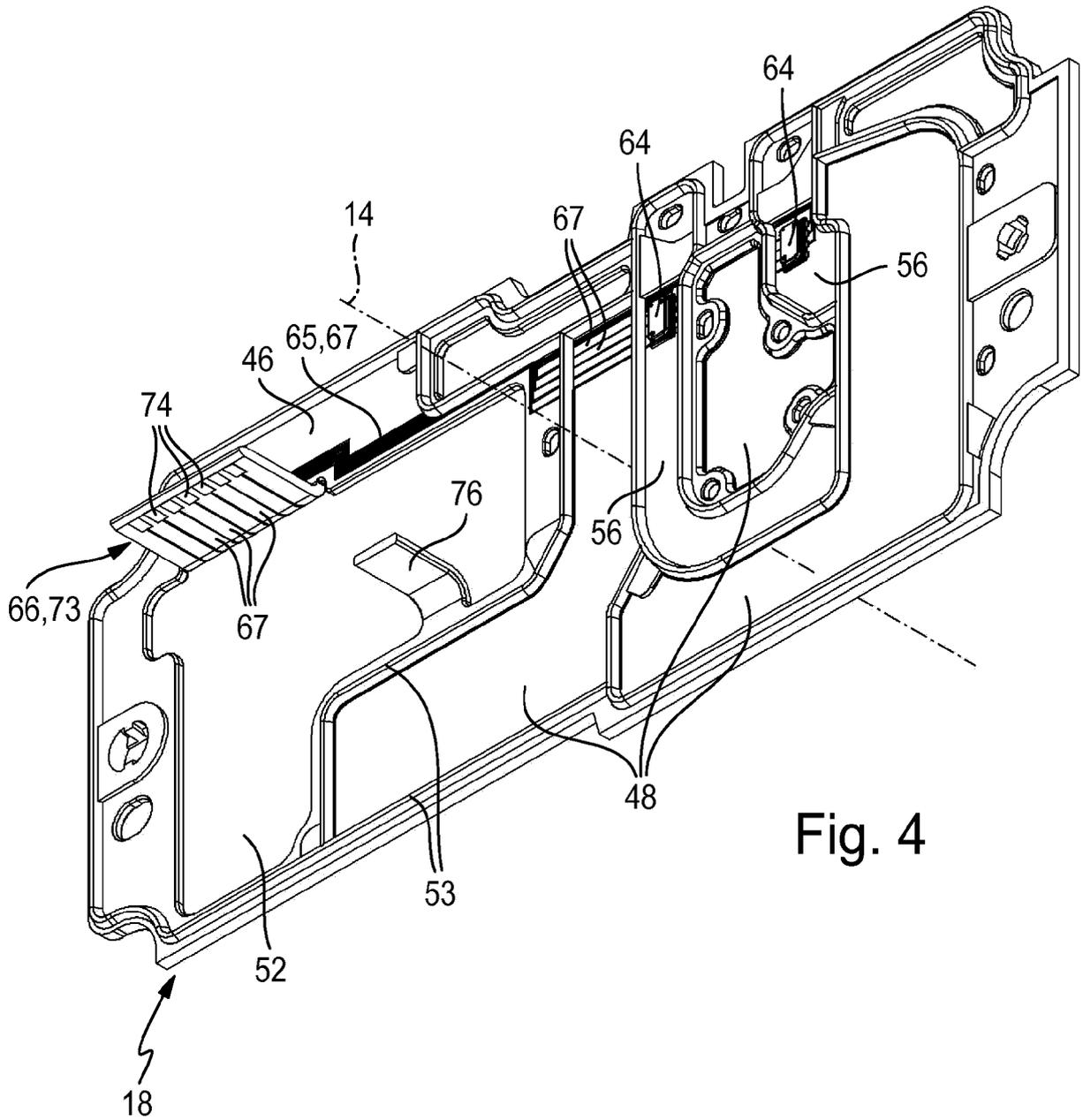


Fig. 4

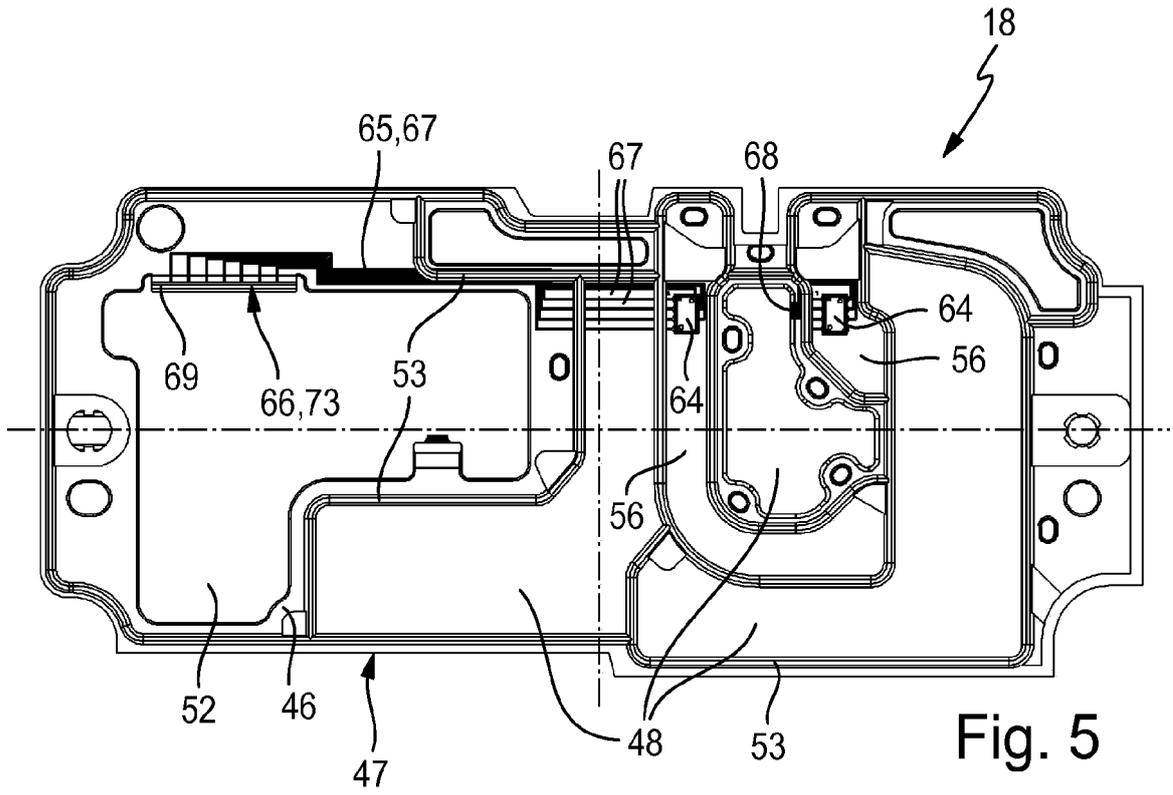


Fig. 5

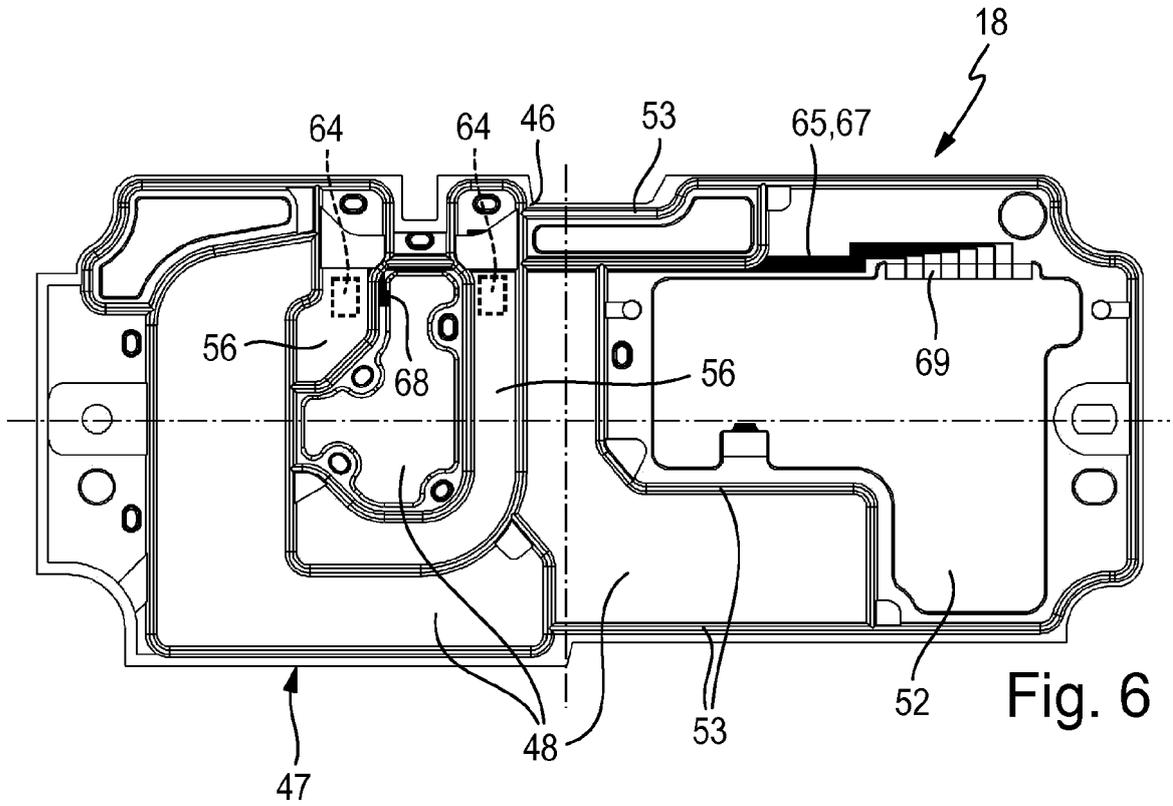
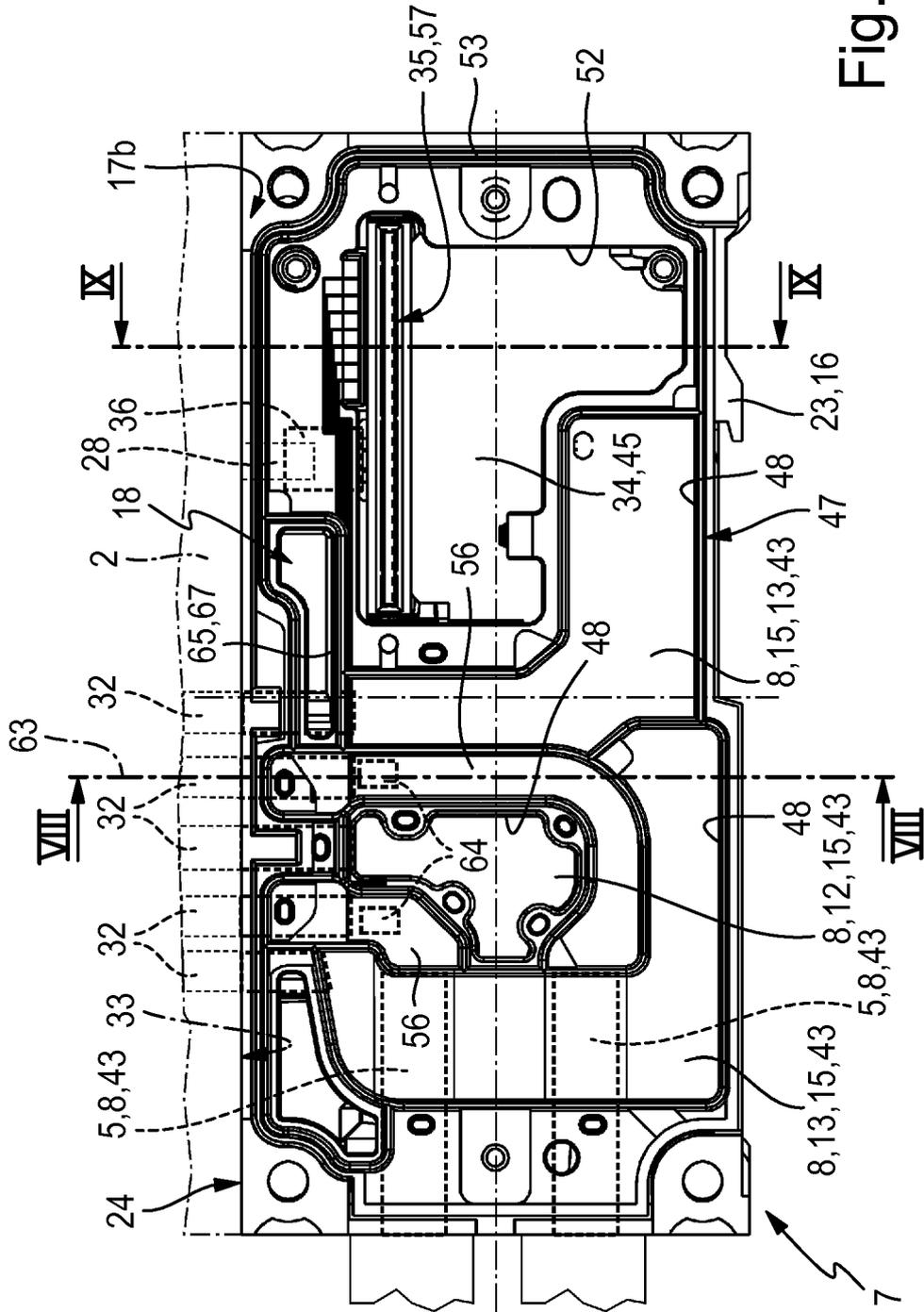


Fig. 6



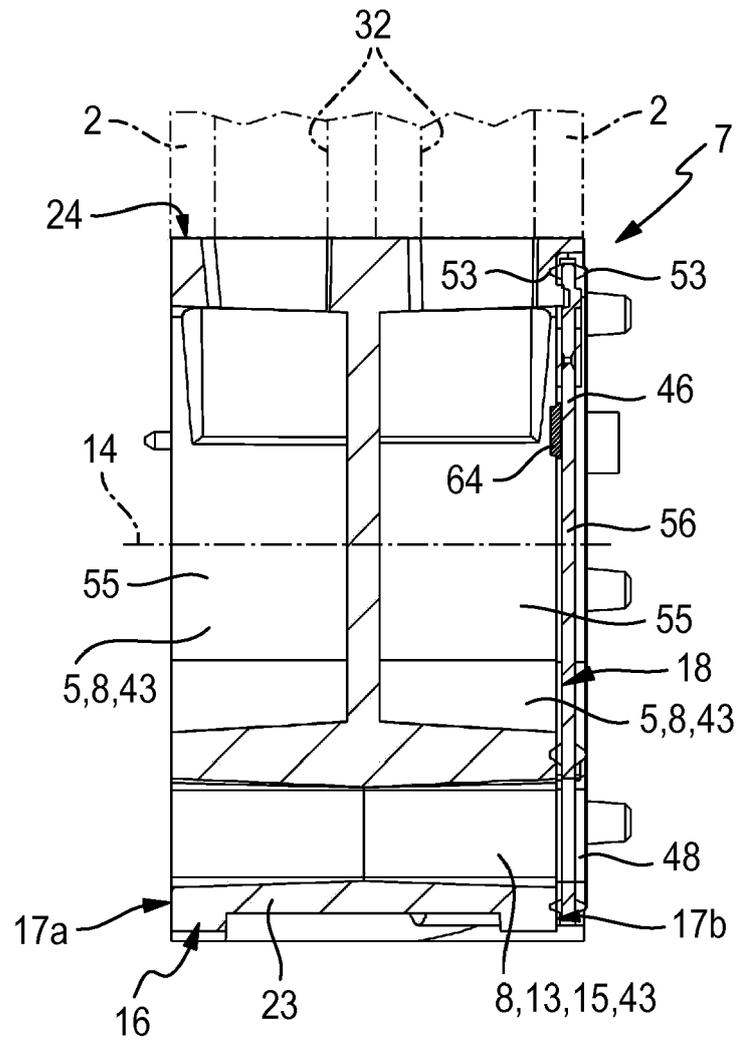


Fig. 8

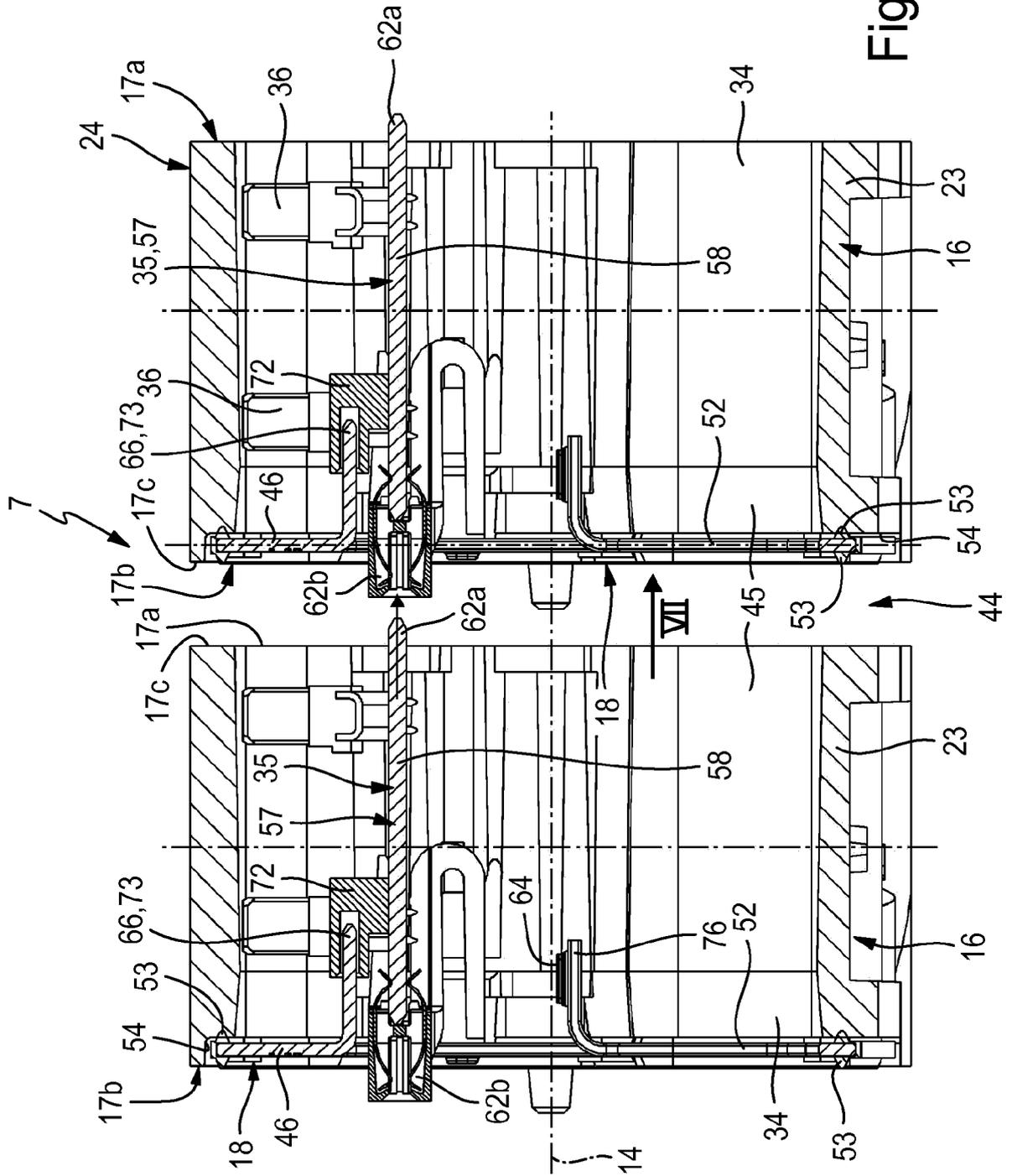


Fig. 9

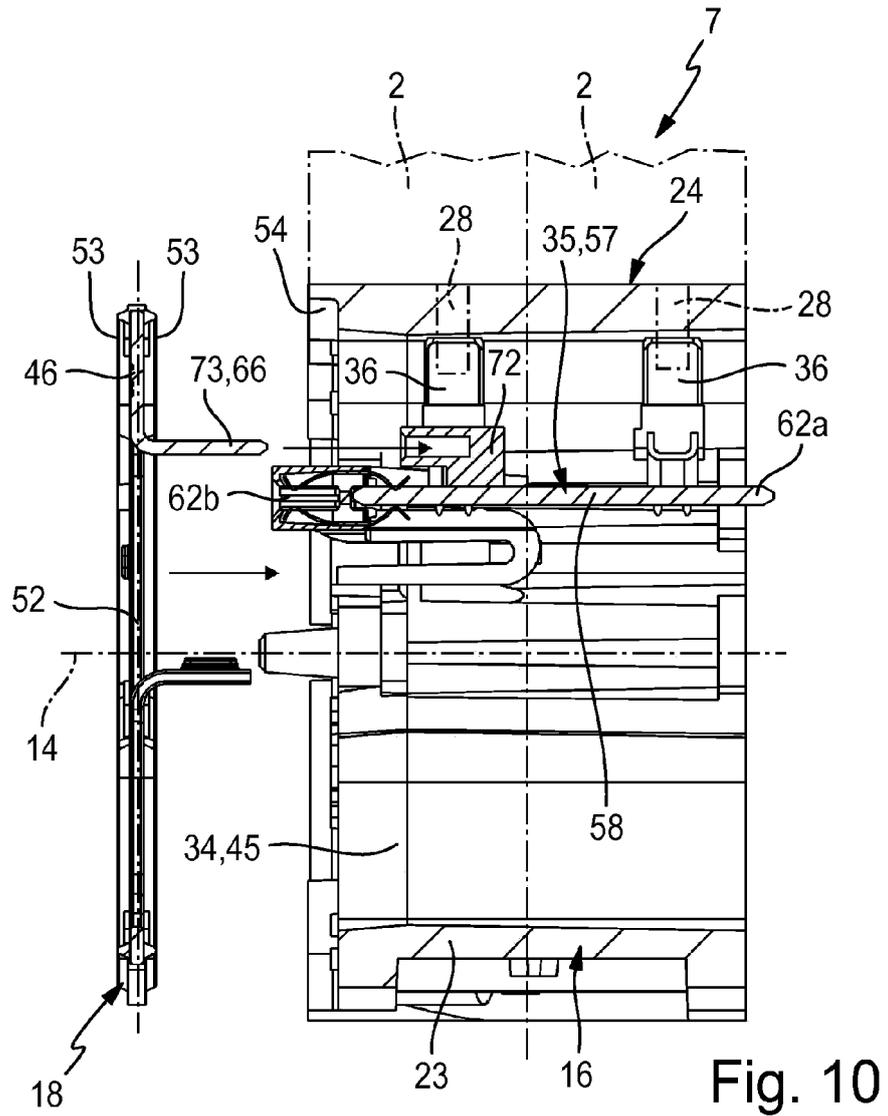


Fig. 10

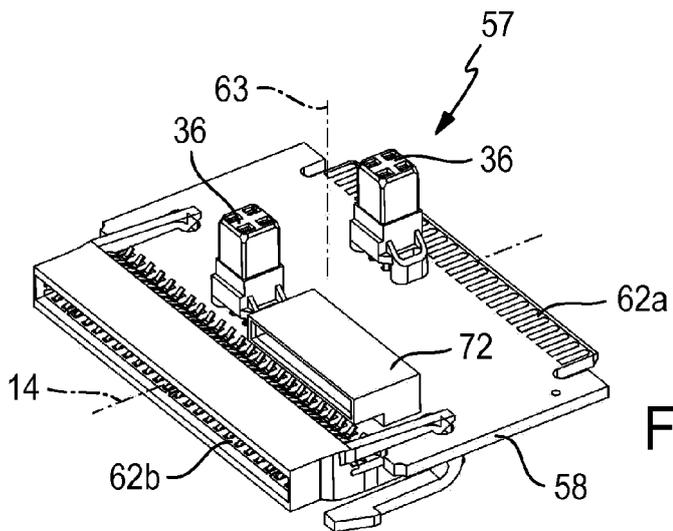


Fig. 11



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 16 16 1545

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	EP 1 081 389 B1 (SMC CORP [JP]) 15. Dezember 2004 (2004-12-15) * Absatz [0012] - Absatz [0038]; Abbildungen 1-5 *	1-16	INV. F15B13/08
A	DE 101 45 586 A1 (FESTO AG & CO [DE]) 11. April 2002 (2002-04-11) * Absatz [0040] - Absatz [0061]; Abbildungen 1-8 *	1-16	
A	EP 1 573 210 B1 (FESTO AG & CO [DE]) 27. Dezember 2006 (2006-12-27) * Absatz [0017] - Absatz [0054]; Abbildungen 1-5 *	1-16	
A,D	DE 196 21 261 C2 (FESTO KG [DE]) 3. Mai 2001 (2001-05-03) * Spalte 3, Zeile 7 - Spalte 6, Zeile 61; Abbildungen 1-4 *	1-16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F15B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlussdatum der Recherche 16. September 2016	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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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 16 16 1545

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.

16-09-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1081389	B1	15-12-2004	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 10145586	A1	11-04-2002	DE 10145586 A1 11-04-2002
			US 6619142 B1 16-09-2003
EP 1573210	B1	27-12-2006	AT 349622 T 15-01-2007
			DE 20219497 U1 06-03-2003
			EP 1573210 A1 14-09-2005
			ES 2276165 T3 16-06-2007
			US 2006011240 A1 19-01-2006
			WO 2004055387 A1 01-07-2004
DE 19621261	C2	03-05-2001	KEINE

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

- EP 1081389 B1 [0002]
- DE 19621261 C2 [0003]
- DE 10316129 B4 [0004]
- DE 4015109 A1 [0004]
- EP 0520380 A1 [0004]
- DE 10141251 C1 [0004]