(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 014 413 B4** 2017.12.14

(12) # Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 014 413.4**
(22) Anmeldetag: **14.03.2008**
(43) Offenlegungstag: **17.09.2009**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **14.12.2017**

(51) Int Cl.: ***F16K 11/07*** (2006.01)
F16K 35/04 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

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

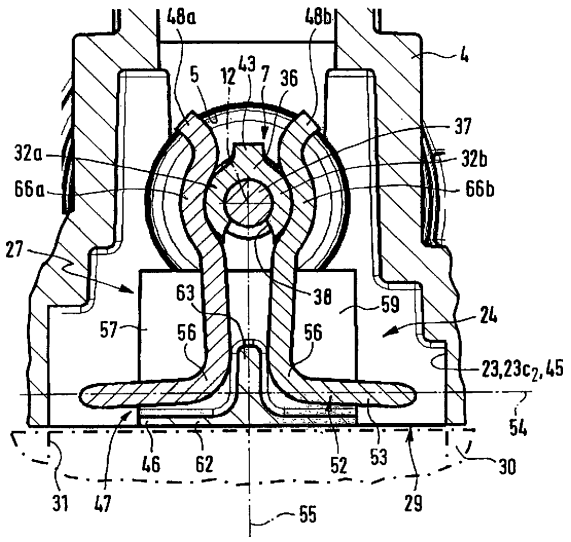
(74) Vertreter:
Patentanwälte Magenbauer & Kollegen Partnerschaft mbB, 73730 Esslingen, DE

(72) Erfinder:
Hesser, Robert, 73240 Wendlingen, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:
siehe Folgeseiten

(54) Bezeichnung: **Ventil**

(57) Hauptanspruch: Ventil, mit einem Ventilgehäuse (4), in dem eine Ventilschieberkammer (5) ausgebildet ist, in der ein durch Auferlegung einer Umschaltkraft (11a, 11b) unter Ausführung einer linearen Umschaltbewegung (8) zwischen mehreren Schaltstellungen umschaltbarer Ventilschieber (7) angeordnet ist, und mit Haltemitteln (27) zum lösbaren gehäusefesten Fixieren des Ventilschiebers (7) in wenigstens einer seiner Schaltstellungen, die zwei den Ventilschieber (7) auf diametral entgegengesetzten Seiten flankierende Rastelemente (66a, 66b) aufweisen, denen jeweils eine axial ortsfest am Ventilschieber (7) angeordnete Rastnocke (32a, 32b) zugeordnet ist und die jeweils entgegen einer rückstellend wirkenden Federkraft vorübergehend aus einer die zugeordnete Rastnocke (32a, 32b) hintergreifenden und dadurch den Ventilschieber (7) axial fixierenden Sperrstellung in eine das Vorbeibewegen der zugeordneten Rastnocke (32a, 32b) und somit das Umschalten des Ventilschiebers (7) ermöglichende Freigabestellung auslenkbar sind, wenn der Ventilschieber (7) in der entsprechenden Richtung mit einer Umschaltkraft (11a, 11b) beaufschlagt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Rastelemente (66a, 66b) an zwei seitlich neben den Ventilschieber (7) ragenden Tragarmen (48a, 48b) einer Halteeinheit (44) angeordnet sind, die von außen her in einen die Wandung des Ventilgehäuses (7) durchsetzenden und seitlich in die Ventilschieberkammer (5) einmündenden Querkanal (45) eingesetzt ist, wobei die beiden Tragarme (48a, 48b) federelastisch biegbare Bestandteile eines einstückigen Federelementes (52) sind, derart, dass sie beim Umschalten des Ventilschiebers (7) unter Aufbau einer rückstellend wirkenden Federkraft auseinanderspreizbar sind, und wobei die Halteeinheit (44) einen in dem Querkanal (45) sitzenden und dort durch die Wandung des Ventilgehäuses (4) in Richtung der Umschaltbewegung (8) abgestützten Befestigungsabschnitt (47) aufweist, der ein bezüglich dem Ventilgehäuse (4) und den Tragarmen (48a, 48b) separates, die Tragarme (48a, 48b) jedoch fixierendes Befestigungsteil (57) aufweist, wobei das Federelement (52) einen in dem Befestigungsteil (57) fixierten Basisabschnitt (53) aufweist, von dem die Tragarme (48a, 48b) wegragen.



(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	**196 36 781**	**C2**
DE	**2423656**	**A1**
DE	**27 29 560**	**A1**
DE	**20 2006 014 780**	**U1**
US	**4 707 000**	**A**
US	**2 847 182**	**A**
US	**3 995 532**	**A**
US	**3 602 245**	**A**
US	**2 603 236**	**A**
US	**4 739 967**	**A**
US	**4 617 968**	**A**
EP	**0 650 002**	**B1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Ventil, mit einem Ventilgehäuse, in dem eine Ventilschieberkammer ausgebildet ist, in der ein durch Auferlegung einer Umschaltkraft unter Ausführung einer linearen Umschaltbewegung zwischen mehreren Schaltstellungen umschaltbarer Ventilschieber angeordnet ist, und mit Haltemitteln zum lösbaren gehäusefesten Fixieren des Ventilschiebers in wenigstens einer seiner Schaltstellungen, die zwei den Ventilschieber auf diametral entgegengesetzten Seiten flankierende Rastelemente aufweisen, denen jeweils eine axial ortsfest am Ventilschieber angeordnete Rastnocke zugeordnet ist und die jeweils entgegen einer rückstellend wirkenden Federkraft vorübergehend aus einer die zugeordnete Rastnocke hintergreifenden und dadurch den Ventilschieber axial fixierenden Sperrstellung in eine das Vorbeibewegen der zugeordneten Rastnocke und somit das Umschalten des Ventilschiebers ermöglichende Freigabestellung auslenkbar sind, wenn der Ventilschieber in der entsprechenden Richtung mit einer Umschaltkraft beaufschlagt wird.

[0002] Vor allem bei sogenannten Impulsventilen, gelegentlich aber auch bei konventionellen Ventilen, besteht das Erfordernis, eine vom Ventilschieber eingenommene Schaltstellung durch gesonderte Haltemittel bis zum neuerlichen Umschalten zu fixieren. Impulsventile sind Mehrwegeventile, deren Ventilschieber zum Umschalten zwischen zwei Endstellungen impulsartig mittels eines die erforderliche Umschaltkraft hervorrufenden fluidischen Steuerdruckes beaufschlagt werden, wobei der Ventilschieber auch nach der Wegnahme des Steuerdruckes seine Endstellung beibehält. Solche Ventile haben den Vorteil, dass die Schaltstellungen des Ventilschiebers ohne ständige Energiezufuhr praktisch beliebig lange beibehalten werden können. Die zusätzlichen Haltemittel verhindern, dass der Ventilschieber, beispielsweise aufgrund von Erschütterungen, seine Schaltstellung ändert.

[0003] Die DE 20 2006 014 780 U1 beschreibt ein solches Impulsventil, wobei als Haltemittel zwei in einem den Ventilschieber durchsetzenden Kanal angeordnete und federnd beaufschlagte Rastglieder vorhanden sind, die bei Erreichen der zu fixierenden Schaltstellung in Rastvertiefungen des Ventilgehäuses eingreifen.

[0004] Aus der US 3 995 532 A ist ein Ventil der eingangs genannten Art bekannt, dessen Ventilschieber durch Haltemittel in seinen Schaltstellungen fixiert ist, die als ein Rastmechanismus ausgebildet sind. Der Rastmechanismus hat zwei kugelförmige Rastelemente die von einander entgegengesetzten Seiten her durch jeweils eine separate Feder an den Außenumfang des Ventilschiebers angedrückt werden. Die Rastelemente kooperieren mit einem ringförmigen Rastnocken des Ventilschiebers, der in der Lage ist, die beiden Rastelemente beim Umschalten des Ventilschiebers kurzzeitig entgegen den Federkräften nach außen zu drücken.

[0005] Ein zur Handbetätigung ausgebildetes Ventil mit einer ähnlichen Rastfunktion ist aus der US 3 602 245 A bekannt. Die Haltemittel umfassen bei einem dort beschriebenen Ausführungsbeispiel zwei Rastkugeln, die jeweils durch eine Feder bezüglich dem Ventilgehäuse abgestützt sind und an diametral entgegengesetzten Seiten gegen den Ventilschieber gedrückt werden. Jeder Rastkugel ist mindestens eine am Ventilschieber angeordnete Rastnocke zugeordnet, die vom zugeordneten Rastglied überfahren wird, wenn der Ventilschieber seine Schaltstellung ändert. Von besonderem Nachteil bei dieser Ausführungsform ist die sehr umständliche Montage der Rastkugeln im Ventilgehäuse. Sie müssen einzeln in Halterohre eingesetzt und dann zusammen mit je einer Feder vom Innern der Ventilschieberkammer her in Gehäusebohrungen eingesetzt werden.

[0006] Die US 2 603 236 A beschreibt ein Ablassventil mit einem Ventilschieber, der sich in einer Ventilschieberkammer eines Ventilgehäuses erstreckt und mittels eines Sicherungsbügels in verschiedenen Axialpositionen fixierbar ist. Der Sicherungsbügel enthält einen Basisabschnitt, von dem zwei federelastische Rastarme wegragen, die durch zwei Schlitze des Ventilgehäuses hindurch mit Ringnuten des Ventilschiebers in Eingriff bringbar sind. Der Sicherungsbügel ist in einer radialen Richtung außen auf das Ventilgehäuse aufgesteckt.

[0007] Die US 4 707 000 A offenbart eine Rohrverbindungseinrichtung, bei der ein am Außenumfang mit Ringnuten versehenes Rohrstück in ein Kupplungselement einsteckbar ist, in dem in einem Querschlitz ein Federbügel gehalten ist, der mit seinen beiden Armen in die Ringnuten einrasten kann, um das in das Kupplungselement eingesteckte Rohrstück durch Verrasten festzuhalten.

[0008] Aus der DE 196 36 781 C2 und der EP 0 650 002 B1 ist es im Zusammenhang mit Magnetventilen bereits bekannt, permanentmagnetische Haltemittel zum Fixieren des Ventilschiebers einzusetzen. Da die erzeugten Magnetfelder in der Regel auch auf die Umgebung abstrahlen, können solche Haltemaßnahmen jedoch nicht überall eingesetzt werden. Es besteht überdies die Gefahr eines Ansammelns von metallischen, magnetisierbaren Fremdkörpern im Ventil, was zu höherem Verschleiß oder gar zu einem Funktionsausfall des Ventils führen kann.

[0009] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Ventil der eingangs genannten Art zu schaffen, dessen Haltemittel bei zuverlässiger Funktionsweise einfach montierbar sind.

[0010] Zur Lösung dieser Aufgabe ist vorgesehen, dass die beiden Rastelemente an zwei seitlich neben den Ventilschieber ragenden Tragarmen einer Halteeinheit angeordnet sind, die von außen her in einen die Wandung des Ventilgehäuses durchsetzenden und seitlich in die Ventilschieberkammer einmündenden Querkanal eingesetzt ist, wobei die beiden Tragarme federelastisch biegbare Bestandteile eines einstückigen Federelementes sind, derart, dass sie beim Umschalten des Ventilschiebers unter Aufbau einer rückstellend wirkenden Federkraft auseinanderspreizbar sind, und wobei die Halteeinheit einen in dem Querkanal sitzenden und dort durch die Wandung des Ventilgehäuses in Richtung der Umschaltbewegung abgestützten Befestigungsabschnitt aufweist, der ein bezüglich dem Ventilgehäuse und den Tragarmen separates, die Tragarme jedoch fixierendes Befestigungsteil aufweist, wobei das Federelement einen in dem Befestigungsteil fixierten Basisabschnitt aufweist, von dem die Tragarme wegragen.

[0011] Indem die beiden Rastelemente von entgegengesetzten Seiten her gegen den Ventilschieber arbeiten, liegt eine symmetrische Krafteinleitung vor, was unerwünschte Querkräfte minimiert. Die Rastelemente sorgen für ein sicheres Festhalten des Ventilschiebers in mindestens einer Schaltstellung und können zum Umschalten des Ventilschiebers entgegen der rückstellend wirkenden Federkraft problemlos auseinander gedrückt werden. Die Montage der Rastelemente gestaltet sich besonders einfach, da sie zu einer Halteeinheit gehören, die von außen her als Baueinheit in einen in die Ventilschieberkammer einmündenden Querkanal einsetzbar ist. Im montierten Zustand wird der Ventilschieber von zwei Tragarmen der Halteeinheit flankiert, die jeweils eines der Rastelemente aufweisen. Die Halteeinheit kann also problemlos von außen her installiert werden, nachdem der Ventilschieber bereits im Ventilgehäuse montiert wurde. Da das angewendete Rastprinzip keine Magnetkräfte erfordert, tritt keine Beeinträchtigung benachbarter Komponenten durch magnetische Felder auf und ist man zudem relativ frei bei der Auswahl der verwendeten Materialien.

[0012] Die Halteeinheit ist mit einem Befestigungsabschnitt ausgestattet, der in dem Querkanal aufgenommen ist und darin durch die Wandung des Ventilgehäuses in der Richtung der Umschaltbewegung abgestützt ist. Auf diese Weise wird erreicht, dass die von dem Befestigungsabschnitt über die Tragarme getragenen Rastelemente in ihrer Axialposition, also in ihrer Position in Richtung der Umschaltbewegung des Ventilschiebers, an unerwünschten Bewegungen gehindert sind, seien es rein translatorische Bewegungen oder auch Schwenkbewegungen. Die zu fixierenden Schaltstellungen können auf diese Weise sehr genau definiert werden. Gleichwohl lässt sich in Verbindung mit federnd ausgebildeten Tragarmen eine gewisse Nachgiebigkeit auch in der Umschaltrichtung des Ventilschiebers generieren, was die Haltemittel äußerst unempfindlich gegen Montage- und Fertigungstoleranzen macht. Die Halteeinheit weist ein einstückiges, insbesondere gebogenes Federelement auf, das die Tragarme bildet, die federelastisch biegbar ausgebildet sind, so dass keine gesonderten Federmittel benötigt werden. Beim Umschalten des Ventilschiebers werden die Tragarme durch die Einwirkung der Rastnocken vorübergehend auseinandergespreizt. Der Befestigungsabschnitt hat ein bezüglich den Tragarmen separates Befestigungsteil, in dem das Federelement mit einem Befestigungsabschnitt fixiert ist.

[0013] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0014] Es ist besonders vorteilhaft, wenn die Rastelemente unmittelbar von den Tragarmen gebildet sind. Gleichwohl wäre es prinzipiell denkbar, die Tragarme mit gesonderten Elementen zu bestücken, die als Rastelemente fungieren.

[0015] Die Tragarme sind insbesondere drahtförmig ausgebildet. Sie bestehen insbesondere aus einem Federstahl.

[0016] Das Federelement kann beispielsweise nach Art eines Bügels ausgeführt sein. Es verfügt zweckmäßigerweise über zwei sich nebeneinander erstreckende Endabschnitte, die die beiden Tragarme bilden.

[0017] Optimale Federungseigenschaften verbunden mit der Möglichkeit einer einfachen Befestigung sind gegeben, wenn der Basisabschnitt des Federelementes als ein sich in einer rechtwinkelig zur Längsachse des Querkanals verlaufenden Basisebene erstreckenden C-förmiger Basisabschnitt ausgebildet ist, von dessen beiden Endbereichen jeweils einer der sich einstückig anschließenden Tragarme quer zu der Basisebene und hin zu dem Ventilschieber wegragt.

[0018] Die Rastelemente können am Ventilschieber einfach nur anliegen, ihn aber vorzugsweise auch über einen Teil seines Umfanges formschlüssig umgreifen. Letzteres eröffnet die Möglichkeit, insbesondere wenn die Rastelemente Bestandteile eines einstückigen Federelementes sind, dass die Rastelemente ohne sonstige Maßnahmen an dem Ventilschieber gehalten werden. Dadurch erspart man sich eine anderweitige feste Einspannung des Federelementes und schafft somit die Voraussetzungen für eine schwimmende Lagerung des Federelementes.

Letzteres vermeidet in vorteilhafter Weise die Einleitung von Querkräften in den Ventilschieber.

[0019] Bei dem Querkanal könnte es sich um einen eigens zur Montage der Halteeinheit vorhandenen Kanal handeln. Besonders vorteilhaft ist jedoch eine Ausführungsform, bei der der Querkanal ein sowieso im Ventilgehäuse vorhandener Fluidkanal ist.

[0020] Wird dieser Fluidkanal momentan nicht benötigt, kann er durch die Halteeinheit ohne weiteres auch komplett ausgefüllt werden. Andernfalls lässt sich für die Halteeinheit auch ohne Probleme eine Gestaltung finden, die einen ausreichenden Strömungsquerschnitt des Fluidkanals unbesetzt lässt, um die gewünschte Fluidströmung zu garantieren.

[0021] Wenn der Querkanal in einen im Betrieb unter Fluiddruck stehenden Bereich der Ventilschieberkammer einmündet, ist es von Vorteil, wenn an das Ventilgehäuse ein die äußere Mündung des Querkanals dicht verschließendes Verschlusselement angesetzt ist. Handelt es sich um ein Ventil, das üblicherweise auf einer mit internen Kanälen ausgestatteten Grundplatte montiert wird, kann diese Grundplatte die Funktion des Verschlusselementes übernehmen, so dass auf ein gesondertes Verschlusselement verzichtet werden kann.

[0022] Die beiden Rastnocken sind zweckmäßigerweise Bestandteile einer bezüglich einem Grundkörper des Ventilschiebers separat ausgebildeten Rasthülse. Auf diese Weise besteht die vorteilhafte Möglichkeit einer spezifischen Materialwahl unter besonderer Berücksichtigung der Minimierung des Verschleißes. Vorzugsweise besteht die Rasthülse aus einem Kunststoffmaterial.

[0023] Zugunsten einer einfachen Montage kann die Rasthülse längs geschlitzt und von der Seite her auf den Grundkörper des Ventilschiebers aufgeschnappt sein. Damit sich der geschlitzte Bereich nicht unerwünscht verdreht, verfügt die Rasthülse zweckmäßigerweise über einen radial abstehenden Verdrehsicherungsvorsprung, der sich zur Verdrehsicherung an den beiden Tragarmen abstützen kann.

[0024] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

[0025] Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Ventils, wobei der Ventilschieber eine nach rechts verlagerte erste Schaltstellung einnimmt,

[0026] Fig. 2 das längsgeschnittene Ventil aus **Fig.** 1 in einer perspektivischen Darstellung,

[0027] Fig. 3 einen Querschnitt durch das Ventil aus **Fig.** 1 gemäß der dortigen Schnittlinie III-III,

[0028] Fig. 4 den in **Fig.** 2 strichpunktiert umrahmten Ausschnitt IV in einer vergrößerten Darstellung,

[0029] Fig. 5 einen weiter vergrößerten Ausschnitt aus **Fig.** 4 im Bereich der Halteeinheit, hier allerdings ohne Abbildung deren vorzugsweise vorhandenen Befestigungsabschnittes, und

[0030] Fig. 6 die Anordnung aus **Fig.** 5 ohne Abbildung des Grundkörpers des Ventilschiebers.

[0031] Das insgesamt mit Bezugsziffer **1** bezeichnete Ventil des Ausführungsbeispiels ist als sogenanntes Impulsventil konzipiert und enthält eine Hauptventileinheit **2** sowie zwei dieser zugeordnete Vorsteuerventileinheiten **3**, von denen aufgrund der Schnittdarstellung nur eine ersichtlich ist. Die Hauptventileinheit **2** umfasst einen länglichen Ventilschieber **7**, der mittels Fluidkräften zwischen zwei Schaltstellungen umschaltbar ist, deren eine, erste Schaltstellung in der Zeichnung vorliegt. Die Vorsteuerventileinheiten **3** und die Hauptventileinheit **2** sind zweckmäßigerweise zu einer einheitlich handhabbaren Ventilbaugruppe zusammengefasst.

[0032] Das Ventil **1** enthält ein längliches Ventilgehäuse **4**, in dem ein sich in Längsrichtung erstreckender, im Folgenden als Ventilschieberkammer **5** bezeichneter Hohlraum ausgebildet ist. Die Ventilschieberkammer **5** nimmt den Ventilschieber **7** auf, insbesondere in koaxialer Anordnung. Die gemeinsame Längsachse der Ventilschieberkammer **5** und des Ventilschiebers **7** ist bei **12** strichpunktiert ersichtlich.

[0033] Unter Ausführung einer im Folgenden als Umschaltbewegung **8** bezeichneten und durch einen Doppelpfeil kenntlich gemachten linearen Verschiebebewegung, kann der Ventilschieber **7** zwischen der aus der Zeichnung ersichtlichen ersten Schaltstellung und einer entgegengesetzten zweiten Schaltstellung umgeschaltet werden. Die im Folgenden als Umschaltrichtung bezeichnete Richtung der Umschaltbewegung **8** fällt mit der Achsrichtung der Längsachse **12** zusammen.

[0034] Die beiden axialen Endabschnitte des Ventilschiebers **7** sind als Betätigungskolben **13a**, **13b** ausgebildet. Sie sind zweckmäßigerweise axial fest mit dem restlichen Bestandteil des Ventilschiebers **7** verbunden.

[0035] Jeder Betätigungskolben **13a**, **13b** begrenzt einen als Beaufschlagungskammer **17a**, **17b** bezeichneten Endabschnitt der Ventilschieberkammer **5**. Hierbei verfügt jeder Betätigungskolben **13a**, **13b** über eine der zugeordneten Beaufschlagungskam-

mer **17a**, **17b** zugewandte, bevorzugt stirnseitige Beaufschlagungsfläche **14a**, **14b**.

[0036] Zum Umschalten des Ventilschiebers **7** wird jeweils kurzzeitig die eine oder andere Beaufschlagungskammer **17a**, **17b** und mithin die jeweils eine oder andere Beaufschlagungsfläche **14a**, **14b** mit einem Steuerfluid beaufschlagt. Aus der Fluidbeaufschlagung resultiert eine entsprechend orientierte, in der Zeichnung jeweils durch einen Pfeil angedeutete Umschaltkraft **11a** oder **11b**. Die gewünschte Schaltstellung ist dadurch vorgegeben, dass der bei der Bewegung nacheilende Betätigungskolben **13a**, **13b** auf eine ihm axial gegenüberliegende Abstützfläche **15a**, **15b** des Ventilgehäuses **4** aufläuft. Die Rolle der Betätigungskolben **13a**, **13b** könnte hier auch von einer anderen Komponente des Ventilschiebers **7** übernommen werden.

[0037] Die beiden Vorsteuerventileinheiten **3** sind bevorzugt an der gleichen Stirnseite der Hauptventileinheit **2** installiert. Sie könnten sich allerdings auch an einander entgegengesetzten Stirnseiten der Hauptventileinheit **2** befinden.

[0038] Jede Vorsteuerventileinheit **3** ist in der Lage, die Fluidbeaufschlagung eines Vorsteuerkanals **16a**, **16b** zu steuern, indem sie diesen wahlweise mit einem Vorsteuer-Speisekanal **6** verbindet oder zur Atmosphäre entlüftet. Der Vorsteuer-Speisekanal **6** wird mit dem schon erwähnten Steuerfluid gespeist. Die beiden Vorsteuerkanäle **16a**, **16b** münden in je eine der beiden Beaufschlagungskammern **17a**, **17b**.

[0039] Durch gesteuerte elektrische Aktivierung der Vorsteuerventileinheiten **3** können die beiden Beaufschlagungskammern **17a**, **17b** wechselseitig gegensinnig mit dem Steuerfluid beaufschlagt oder druckmäßig entlastet werden, um die den Ventilschieber **7** umschaltende Umschaltkraft **11a** bzw. **11b** zu generieren.

[0040] Bei den Vorsteuerventileinheiten **3** handelt es sich insbesondere um Magnetventile, wobei aber auch andere Ventilarten eingesetzt werden können, beispielsweise Piezoventile.

[0041] Die Wandung des Ventilgehäuses **4** ist von mehreren zur Führung eines Fluides geeigneten Ventilkanälen **23** durchsetzt. Sie münden jeweils mit ihrem einen Ende, an axial beabstandeten Stellen, in die Ventilschieberkammer **5** ein. Andernends führen sie zur Außenfläche des Ventilgehäuses **4**.

[0042] Die mit den einzelnen Ventilkanälen **23** kommunizierenden Längenabschnitte der Ventilschieberkammer **5** stehen über zum Ventilschieber **7** konzentrische Durchlassöffnungen miteinander in Verbindung, die von axial orientierten ringförmigen Ventilsitzen **26** umgeben sind. Verschlussabschnitte **22** des Ventilschiebers **7** liegen in Abhängigkeit von der gewählten Schaltstellung an den Ventilsitzen **26** an oder sind von diesen abgehoben. Dadurch wird ein Hindurchströmen von Fluid entweder unterbunden oder gestattet.

[0043] Exemplarisch sind zwei äußere Verschlussabschnitte **22** von den beiden Betätigungskolben **13a**, **13b** gebildet. Zwei axial dazwischenliegende Verschlussabschnitte **22** sind von den nachgiebigen Dichtlippen eines im Querschnitt U-förmigen Dichtungselementes **21** gebildet.

[0044] Die oben erwähnten Abstützflächen **15a**, **15b** sind zweckmäßigerweise von je einem der Ventilsitze **26** definiert.

[0045] Bei den Ventilkanälen **23** handelt es sich bevorzugt um einen mit einer Druckquelle verbindbaren Speisekanal **23a**, zwei alternativ nutzbare Paare von jeweils mit einem Verbraucher verbindbaren Arbeitskanälen $\mathbf{23b}_1/\mathbf{23c}_2$ bzw. $\mathbf{23b}_2/\mathbf{23c}_2$, sowie um zwei mit der Atmosphäre oder einer anderen Drucksenke verbindbare Entlastungskanäle **23d**, **23e**. Die Einmündungen des Speisekanals **23a** in die Ventilschieberkammer **5** liegen zwischen den beiden Einmündungen eines jeweiligen Paares von Arbeitskanälen $\mathbf{23b}_1/\mathbf{23c}_1$ bzw. $\mathbf{23b}_2/\mathbf{23c}_2$, auf die jeweils nach axial außen hin eine Mündung eines der beiden Entlastungskanäle **23d**, **23e** folgt.

[0046] Das Ventil **1** ist als Zweistellungsventil betreibbar, wobei in den beiden Schaltstellungen der jeweils eine Arbeitskanal mit dem Speisekanal und gleichzeitig der jeweils andere Arbeitskanal mit einem Entlastungskanal verbunden ist.

[0047] Ein erster Außenflächenabschnitt **29** des Ventilgehäuses **4** ist als Montagefläche ausgebildet. Mit ihr kann das Ventil **1** an einer strichpunktiert angedeuteten Grundplatte montiert werden, in der ebenfalls nur strichpunktiert angedeutete Grundplattenkanäle **31** verlaufen. Der Speisekanal **23a** sowie die beiden Entlastungskanäle **23d**, **23c** münden derart zum ersten Außenflächenabschnitt **29** aus, dass sie mit einem Grundplattenkanal **31** verbunden sind. Auf diese Weise kann über die Grundplatte **30** hinweg die Fluidversorgung und Fluidentsorgung des Ventils **1** abgewickelt werden.

[0048] Das zweite Paar von Arbeitskanälen $\mathbf{23b}_2/\mathbf{23c}_2$ mündet ebenfalls an dem ersten Außenflächenabschnitt **29** aus und könnte somit auch mit in der Grundplatte **30** verlaufenden Grundplattenkanälen **31** verbunden werden. Allerdings werden sie beim Ausführungsbeispiel nicht zur Fluidführung genutzt und sind durch die sie überdeckende Grundplatte **30** dicht verschlossen. An ihrer Stelle wird beim Ausführungsbeispiel das erste Paar von Arbeitskanälen $\mathbf{23b}_1/\mathbf{23c}_1$ genutzt, die an einer dem ersten Außenflä-

chenabschnitt **29** entgegengesetzten zweiten Außenflächenabschnitt **19** des Ventilgehäuses **4** ausmünden, wo die Möglichkeit besteht, zu einem Verbraucher führende Fluidleitungen anzuschließen.

[0049] Wenn das zweite Paar von Arbeitskanälen **23b**$_2$/**23c**$_2$ genutzt wird, wird das erste Paar von Arbeitskanälen **23b**$_1$/**23c**$_1$ fluiddicht verschlossen.

[0050] Es versteht sich, dass das Ventilgehäuse **4** auch nur mit einem Paar von Arbeitskanälen ausgestattet sein kann.

[0051] Beim Ausführungsbeispiel enthält der Vorsteuer-Speisekanal **6** das Steuerfluid aus dem Speisekanal **23a**. Eine gesonderte Einspeisung wäre jedoch ebenfalls möglich.

[0052] Der Ventilschieber **7** muss nur zum Zwecke des Umschaltens mit einer Umschaltkraft **11a** bzw. **11b** beaufschlagt werden. Ist eine Schaltstellung erreicht, verharrt der Ventilschieber **7** in der entsprechenden Position auch dann, wenn die ihn in diese Position verbrachte Umschaltkraft **11a** bzw. **11b** entfernt wurde. Der Ventilschieber **7** bleibt also auch ohne ständige Energiezufuhr in der jeweils gewählten Schaltstellung, bis er einen neuerlichen Umschaltimpuls erhält.

[0053] Die beim Ausführungsbeispiel fluidisch aufgebrachte Umschaltkraft **11a**, **11b** kann bei einem direkt gesteuerten Ventil auch mechanisch oder elektromechanisch aufgebracht werden.

[0054] Damit die geschilderte Arretierung des Ventilschiebers **7** in seinen beiden Schaltstellungen auch bei starker mechanischer Beanspruchung des Ventils **1** beibehalten wird, beispielsweise bei Erschütterungen, ist das Ventil **1** mit in ihrer Gesamtheit mit Bezugsziffer **27** bezeichneten Haltemitteln ausgestattet. Die Haltemittel **27** fixieren den Ventilschieber **7** in jeder Schaltstellung so lange, bis eine das Umschalten in die andere Schaltstellung hervorrufende Umschaltkraft **11a**, **11b** aufgebracht wird.

[0055] Die Haltemittel **27** enthalten zunächst zwei neben dem Außenumfang des Ventilschiebers **7** angeordnete erste und zweite Rastnocken **32a**, **32b**. Sie stehen jeweils radial über sich diesseits und jenseits axial anschließende Längenabschnitte des Ventilschiebers **7** vor. Zweckmäßigerweise verfügen die Rastnocken **32a**, **32b** jeweils über einen Scheitelbereich **33** mit maximalem Radialabstand zur Längsachse **12**, an den sich axial zu beiden Seiten hin jeweils ein Schrägabschnitt **34**, **35** anschließt, dessen Abstand zur Längsachse **12** mit zunehmender axialer Entfernung vom Scheitelbereich **33** abnimmt.

[0056] Die Rastnocken **32a**, **32b** sind axial unbeweglich am Ventilschieber **7** angeordnet. Sie könnten bei Bedarf unmittelbar einstückig angeformt sein.

[0057] Vorzugsweise sind die beiden Rastnocken **32a**, **32b** einstückige Bestandteile einer insbesondere aus Kunststoffmaterial bestehenden Rasthülse **36**, die koaxial auf einem Grundkörper **37** des Ventilschiebers **7** sitzt. Der mit der Rasthülse **36** bestückte Bereich des Grundkörpers **37** liegt zweckmäßigerweise axial zwischen zwei Verschlussabschnitten **22**, beim Ausführungsbeispiel zwischen einem der Betätigungskolben **13b** und dem Dichtungselement **21**. Dort verfügt der Grundkörper **37** über einen Längenabschnitt relativ kleinen Durchmessers, insbesondere stabförmig gestaltet, der sich zur Fixierung der Rasthülse **36** besonders gut eignet.

[0058] Die Rasthülse **36** ist an einer Stelle ihres Umfanges längs geschlitzt. Der aus **Fig.** 3 gut ersichtliche Längsschlitz **38** definiert einen sich ein Stück weit entlang des Außenumfanges des Grundkörpers **37** erstreckenden Zwischenraum. Seine Bogenlänge ist geringer als 180°, jedoch ausreichend groß bemessen, damit die Rasthülse **36** über den Längsschlitz **38** hinweg von der Seite her auf den Grundkörper **37** aufgeschnappt werden kann. Beim Aufschnappen werden die beiden den Längsschlitz **38** begrenzenden Schenkel der Rasthülse **36** vorübergehend elastisch aufgeweitet. Je ein Absatz **42** axial zu beiden Seiten der Rasthülse **36** am Grundkörper **37** flankiert die Rasthülse **36** und sorgt für eine axial unbewegliche Lagerung.

[0059] Diametral gegenüberliegend des Längsschlitzes **38** weist die Rasthülse **36** einen radial vorstehenden Verdrehsicherungsvorsprung **43** auf. Seine Funktion wird weiter unten noch erläutert. Die beiden Rastnocken **32a**, **32b** sind von denjenigen beiden Umfangsabschnitten der Rasthülse **36** definiert, die sich jeweils zwischen dem Verdrehsicherungsvorsprung **43** und dem Längsschlitz **38** erstrecken.

[0060] Die Rasthülse **36** hat im Querschnitt gesehen zweckmäßigerweise eine runde Außenkontur. Dementsprechend sind auch die beiden Rastnocken **32a**, **32b** in der Umfangsrichtung des Ventilschiebers **7** bogenförmig gekrümmt. Dies gilt sowohl für den Scheitelbereich **33** als auch für die beiden sich anschließenden Schrägabschnitte **34**, **35**, wobei letztere sich zum axialen Ende der Rasthülse **36** hin konisch verjüngen.

[0061] Als weitere Komponente verfügen die Haltemittel **27** über eine bevorzugt lösbar am Ventilgehäuse **4** festgelegte Halteeinheit **44**. Diese ist von außerhalb des Ventilgehäuses **4** her in einen die Wandung des Ventilgehäuses **4** durchsetzenden und seitlich in die Ventilschieberkammer **5** einmündenden Querkanal **45** eingesetzt und insbesondere eingesteckt.

Der Querkanal **45** liegt den beiden Rastnocken **32a**, **32b** radial gegenüber und erstreckt sich rechtwinkelig zur Längsachse **12**. Seine äußere Kanalmündung **46** liegt in dem ersten Außenflächenabschnitt **29**.

[0062] Ein Befestigungsabschnitt **47** der Halteeinheit **44** sitzt unmittelbar im Innern des Querkanals **45**. Er ist so ausgebildet und an den Querschnitt des Querkanals **45** angepasst, dass er keine Relativbewegungen bezüglich dem Ventilgehäuse **4** in Richtung der Umschaltbewegung **8** ausführen kann, und zwar weder translatorische noch schwenkende Bewegungen.

[0063] Ausgehend von dem Befestigungsabschnitt **47** ragen zwei Tragarme **48a**, **48b** in axialer Verlängerung des Querkanals **45** in die Ventilschieberkammer **5** hinein. Dabei greift je einer der Tragarme **48a**, **48b** auf der Seite des jeweils einen Rastnockens **32a**, **32b** am Ventilschieber **7** vorbei. Der Ventilschieber **7** wird dadurch von den beiden Tragarmen **48a**, **48b** an diametral entgegengesetzten Bereichen flankiert.

[0064] Die Tragarme **48a**, **48b** sind zweckmäßigerweise einstöckige Bestandteile eines in eine gewünschte Form gebogenen Federelementes **52**. Das Federelement **52** ist zweckmäßigerweise drahtförmig ausgebildet und besteht insbesondere aus einem gebogenen Federdraht aus einem Federstahl. Prinzipiell könnte es allerdings auch aus einem spritzgegossenen Kunststoffmaterial geeigneter Qualität hergestellt sein.

[0065] Das Federelement **52** verfügt über eine aus **Fig.** 5 und **Fig.** 6 besonders gut ersichtlichen, im Wesentlichen C-förmigen Basisabschnitt **53**, der sich in einer als Basisebene **54** bezeichneten Ebene erstreckt, die rechtwinkelig zur Längsachse **55** des Querkanals **45** verläuft. Die beiden Endbereiche **56** des C-förmigen Basisabschnittes **53** liegen jeweils einem der beiden Rastnocken **32a**, **32b** in Achsrichtung der Längsachse **55** im Wesentlichen gegenüber.

[0066] Von den beiden Endbereichen **56** ragt jeweils einer der beiden Tragarme **48a**, **48b** weg, hin zum Ventilschieber **7**. Die Tragarme **48a**, **48b** erstrecken sich hierbei quer zu der Basisebene **54**.

[0067] Während der Basisabschnitt **53** innerhalb des Querkanals **45** zu liegen kommt, ragen die Tragabschnitte **48a**, **48b** aus dem Querkanal **45** hinaus und bis wenigstens in den Bereich seitlich neben dem Ventilschieber **7** in die Ventilschieberkammer **5** hinein.

[0068] Die beiden Tragarme **48a**, **48b** sind also zweckmäßigerweise von zwei sich nebeneinander erstreckenden Endabschnitten des gebogenen Federelementes **52** gebildet.

[0069] Der Basisabschnitt **53** ist ein Bestandteil des Befestigungsabschnittes **47**. Dieser enthält zweckmäßigerweise zusätzlich noch ein separates Befestigungsteil **57**, in dem der Basisabschnitt **53** des Federelementes **52** teilweise aufgenommen ist. Das Befestigungsteil **57** ist diejenige Komponente des Basisabschnittes **53**, die für die erwähnte Abstützung der Halteeinheit **44** im Querkanal **45** verantwortlich ist.

[0070] Das Befestigungsteil **57** ist in Richtung der Längsachse **55** von der den Tragarmen **48a**, **48b** entgegengesetzten Unterseite des Federelementes **52** her auf den Basisabschnitt **53** aufgesteckt. Es hat einen U-förmigen Querschnitt mit zwei Seitenwänden **58**, **59**, die unten durch einen Quersteg **62** miteinander verbunden sind.

[0071] Beide Seitenwände **58**, **59** erstrecken sich jeweils in einer zur Längsachse **12** des Ventilschiebers **7** rechtwinkeligen Ebene. Hierbei flankieren sie die beiden Tragarme **48a**, **48b** auf in der Achsrichtung der Längsachse **12** entgegengesetzten Seiten und stützen die Tragarme **48a**, **48b** in dem innerhalb des Querkanals **45** liegenden Längenabschnitt in der Achsrichtung der Längsachse **12** ab. Die eine, erste Seitenwand **58** taucht hierbei durch den C-förmigen Basisabschnitt **53** hindurch.

[0072] Um das Federelement **52** in Querrichtung innerhalb des Befestigungsteils **57** zu fixieren, enthält der Quersteg **62** einen zwischen den Seitenwänden **58**, **59** nach oben ragenden Zentriervorsprung **63**, der ein Stück weit zwischen die beiden Tragarme **48a**, **48b** eintaucht.

[0073] Das Befestigungsteil **57** kann durch Verrastung in dem Querkanal **45** fixiert und gegen Herausziehen gesichert sein. Hierzu verfügt es zweckmäßigerweise über mindestens eine Rastnase **64**, die die Wandung des Ventilgehäuses **4** im Bereich der inneren Kanalmündung **65** des Querkanals **45** hintergreift.

[0074] Die beiden den Ventilschieber **7** im Bereich der Rastnocken **32a**, **32b** flankierenden Längenabschnitte der Tragarme **48a**, **48b** bilden jeweils ein Rastelement **66a**, **66b**. Sie können entgegen einer rückstellend wirkenden Federkraft nach außen, vom Ventilschieber **7** weg, gedrückt werden. Dieses elastische Verformungsvermögen rührt aus den federnden Eigenschaften des Federelementes **52** her, die zur Folge haben, dass die beiden Tragarme **48a**, **48b** federelastisch biegbar ausgebildet sind.

[0075] Die Haltemittel **27** sind derart ausgestaltet und angeordnet, dass die beiden Rastelemente **66a**, **66b** in der aus der Zeichnung ersichtlichen ersten Schaltstellung dem jeweils zugeordneten Rastnocken **32a**, **32b** auf einer Seite axial vorgelagert sind. Sie liegen insbesondere axial neben dem Scheitelbe-

reich **33**. Durch die Ausgestaltung des Federelementes **52** liegen die Rastelemente **66a**, **66b** in dieser im Folgenden als Sperrstellung bezeichneten Stellung bereits mit einer gewissen Federvorspannung an den zugeordneten Schrägabschnitten **35** an. Der bezüglich der Längsachse **12** geneigte Verlauf der Schrägabschnitte **35** ist dafür verantwortlich, dass der Ventilschieber **7** durch die in der Sperrstellung erfolgende Beaufschlagung seitens der Rastelemente **66a**, **66b** eine axiale Beaufschlagung erfährt, die ihn gegen die eine Abstützfläche **15b** drückt, wodurch die erste Schaltstellung unverrückbar festgehalten ist.

[0076] Zum Umschalten in die zweite Schaltstellung wird der Ventilschieber **7** mit einer in **Fig.** 1 nach rechts gerichteten Umschaltkraft **11a** beaufschlagt. Dies führt dazu, dass der in der Umschaltrichtung vorauseilende Schrägabschnitt **35** die beiden Rastelemente **66a**, **66b** und mithin die beiden Tragarme **48a**, **48b** mehr und mehr auseinander spreizt, bis kurzzeitig eine Freigabestellung vorliegt, die es auch den Scheitelbereichen **33** der Rastnocken **32a**, **32b** ermöglicht, zwischen den Rastelementen **66a**, **66b** hindurchzutauchen.

[0077] Bei dieser Umschaltbewegung baut sich aufgrund der federnden Aufhängung der Rastelemente **66a**, **66b** eine zunehmende Rückstellkraft auf, die die Rastelemente **66a**, **66b** in Richtung ihrer Sperrstellung beaufschlagt. Von dem Moment an, zu dem die Scheitelbereiche **33** der Rastnocken **32a**, **32b** die Rastelemente **66a**, **66b** passiert haben, drücken die Rastelemente **66a**, **66b** mit der genannten Rückstellkraft gegen die nacheilenden Schrägabschnitte **34** und drücken dadurch den Ventilschieber **7** fest in die zweite Schaltstellung.

[0078] Das Zurückschalten in die erste Schaltstellung geschieht in gleicher Weise in umgekehrter Reihenfolge, ausgelöst durch die in **Fig.** 1 nach links wirkende Umschaltkraft **11b**.

[0079] Somit sind durch das Zusammenwirken der Rastelemente **66a**, **66b** und der Rastnocken **32a**, **32b** beide Schaltstellungen des Ventilschiebers **7** lösbar fixierbar.

[0080] Abweichend vom Ausführungsbeispiel könnten die Rastelemente **66a**, **66b** auch eigenständige Elemente sein, die an den Tragarmen **48a**, **48b** fixiert sind. Sie könnten auf die Tragarme **48a**, **48b** beispielsweise aufgesteckt sein.

[0081] Wie insbesondere aus **Fig.** 3 ersichtlich ist, verfügen die Tragarme **48a**, **48b** im Bereich der Rastelemente **66a**, **66b** zweckmäßigerweise über einen gekrümmten Längsverlauf, so dass sie sich ein Stück weit bogenförmig um den Außenumfang des Ventilschiebers **7** herum erstrecken. Dadurch kann erreicht werden, dass die Rastelemente **66a**, **66b** den Ventilschieber **7**, insbesondere im Bereich der Rastnocken **32a**, **32b**, unabhängig von der Schaltstellung des Ventilschiebers **7**, formschlüssig umgreifen. Auf diese Weise wird das Federelement **52** aufgrund seiner Federkraft an dem Ventilschieber **7** in radialer Richtung festgehalten und wird an einem Entweichen aus dem Querkanal **45** gehindert, ohne dass es weiterer Befestigungsmaßnahmen bedürfte. Indem das gesamte Federelement **52** mit einem gewissen Spiel radial schwimmend im Ventilgehäuse **4** gelagert ist, kann auf diese Weise erreicht werden, dass sich die Rastelemente **66a**, **66b** selbsttätig optimal in Bezug auf die Rastnocken **32a**, **32b** ausrichten und keine unerwünschten Querkräfte in den Ventilschieber eingeleitet werden.

[0082] Wie insbesondere aus **Fig.** 4 ersichtlich ist, ragen die beiden Tragarme **48a**, **48b** mit ihren dem Basisabschnitt **53** entgegengesetzten Endbereichen ein Stück weit über den Ventilschieber **7** hinaus. Der oben erwähnte Verdrehsicherungsvorsprung **43** ist so platziert, dass er zwischen diese beiden Endbereiche der Tragarme **48a**, **48b** hineinragt. Sollte sich die Rasthülse **36** verdrehen, gelangt folglich der Verdrehsicherungsvorsprung **43** zur Anlage an dem einen oder anderen Tragarm **48a**, **48b** und wird somit an einem Weiterdrehen gehindert. Dadurch kann vermieden werden, dass der Längsschlitz **38** anstelle eines Rastnockens im Bereich eines Rastelementes **66a**, **66b** zu liegen kommt.

[0083] Der Querkanal **45** könnte prinzipiell ein speziell zur Montage und Aufnahme der Halteeinheit **44** verwirklichter Kanal sein. Von Vorteil ist es jedoch, wenn ein sowieso vorhandener Fluidkanal als Querkanal **45** genutzt werden kann. Beim Ausführungsbeispiel ist dies der Fall, indem hier der eine Arbeitskanal **23c**$_2$ des zweiten Paares von Arbeitskanälen als Querkanal **45** herangezogen wird.

[0084] Da dieser Arbeitskanal **23c**$_2$ momentan nicht genutzt wird, kann er von dem Basisabschnitt **53** der Halteeinheit **44** sogar vollständig ausgefüllt werden.

[0085] Insbesondere wenn anstelle des ersten Paares von Arbeitskanälen **23b**$_1$/**23c**$_1$ das zweite Paar von Arbeitskanälen **23b**$_2$/**23c**$_2$ genutzt werden soll, realisiert man den Basisabschnitt **53** in einer Weise, dass ein ausreichender Strömungsquerschnitt für das hindurchströmende Fluid offen bleibt. Alternativ kann die Halteeinheit **44** in diesem Fall aber auch in dem dann nicht genutzten gegenüberliegenden Arbeitskanal **23c1** montiert werden.

[0086] Beim Ausführungsbeispiel fungiert die Grundplatte **30** gleichzeitig als Verschlusselement **67** zum fluiddichten Verschließen des Querkanals **45**. Sie überdeckt die äußere Kanalmündung **56**, wobei eine um sämtliche Kanalmündungen am ersten Au-

ßenflächenabschnitt **29** herum angeordnete Dichtung **68** den erforderlichen Dichtkontakt gewährleistet.

[0087] Kann der Querkanal **45** nicht durch eine sowieso vorhandene Grundplatte **30** verschlossen werden, ist alternativ auch ein eigenständiges Verschlusselement **67** für diese Zwecke nutzbar.

[0088] Auf ein fluiddichtes Verschließen kann insgesamt verzichtet werden, wenn die innere Kanalmündung **65** zu einem Bereich der Ventilschieberkammer **5** führt, der im Betrieb des Ventils **1** ständig drucklos ist oder bei dem eine eventuelle Leckage keine Rolle spielt.

Patentansprüche

1. Ventil, mit einem Ventilgehäuse (**4**), in dem eine Ventilschieberkammer (**5**) ausgebildet ist, in der ein durch Auferlegung einer Umschaltkraft (**11a**, **11b**) unter Ausführung einer linearen Umschaltbewegung (**8**) zwischen mehreren Schaltstellungen umschaltbarer Ventilschieber (**7**) angeordnet ist, und mit Haltemitteln (**27**) zum lösbaren gehäusefesten Fixieren des Ventilschiebers (**7**) in wenigstens einer seiner Schaltstellungen, die zwei den Ventilschieber (**7**) auf diametral entgegengesetzten Seiten flankierende Rastelemente (**66a**, **66b**) aufweisen, denen jeweils eine axial ortsfest am Ventilschieber (**7**) angeordnete Rastnocke (**32a**, **32b**) zugeordnet ist und die jeweils entgegen einer rückstellend wirkenden Federkraft vorübergehend aus einer die zugeordnete Rastnocke (**32a**, **32b**) hintergreifenden und dadurch den Ventilschieber (**7**) axial fixierenden Sperrstellung in eine das Vorbeibewegen der zugeordneten Rastnocke (**32a**, **32b**) und somit das Umschalten des Ventilschiebers (**7**) ermöglichende Freigabestellung auslenkbar sind, wenn der Ventilschieber (**7**) in der entsprechenden Richtung mit einer Umschaltkraft (**11a**, **11b**) beaufschlagt wird, **dadurch gekennzeichnet,** dass die beiden Rastelemente (**66a**, **66b**) an zwei seitlich neben den Ventilschieber (**7**) ragenden Tragarmen (**48a**, **48b**) einer Halteeinheit (**44**) angeordnet sind, die von außen her in einen die Wandung des Ventilgehäuses (**7**) durchsetzenden und seitlich in die Ventilschieberkammer (**5**) einmündenden Querkanal (**45**) eingesetzt ist, wobei die beiden Tragarme (**48a**, **48b**) federelastisch biegbare Bestandteile eines einstückigen Federelementes (**52**) sind, derart, dass sie beim Umschalten des Ventilschiebers (**7**) unter Aufbau einer rückstellend wirkenden Federkraft auseinanderspreizbar sind, und wobei die Halteeinheit (**44**) einen in dem Querkanal (**45**) sitzenden und dort durch die Wandung des Ventilgehäuses (**4**) in Richtung der Umschaltbewegung (**8**) abgestützten Befestigungsabschnitt (**47**) aufweist, der ein bezüglich dem Ventilgehäuse (**4**) und den Tragarmen (**48a**, **48b**) separates, die Tragarme (**48a**, **48b**) jedoch fixierendes Befestigungsteil (**57**) aufweist, wobei das Federelement (**52**) einen in dem Befestigungsteil (**57**) fixierten Basisabschnitt (**53**) aufweist, von dem die Tragarme (**48a**, **48b**) wegragen.

2. Ventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Rastelemente (**66a**, **66b**) unmittelbar von je einem Längenabschnitt des zugeordneten Tragarmes (**48a**, **48b**) gebildet sind.

3. Ventil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Tragarme (**48a**, **48b**) drahtförmig ausgebildet sind.

4. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** dass die beiden Tragarme (**48a**, **48b**) von zwei sich nebeneinander erstreckenden Endabschnitten des Federelementes (**52**) gebildet sind.

5. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Federelement (**52**) einen sich in einer rechtwinkelig zur Längsachse (**55**) des Querkanals (**45**) verlaufenden Basisebene (**54**) erstreckenden C-förmigen Basisabschnitt (**53**) aufweist, von dessen beiden Endbereichen jeweils einer der Tragarme (**48a**, **48b**) quer zu der Basisebene (**54**) wegragt.

6. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Federelement (**52**) im Ventilgehäuse (**4**) in einer zur Längsachse des Ventilschiebers (**7**) rechtwinkeligen Ebene schwimmend gelagert ist.

7. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Federelement (**52**) ein in seine Form gebogenes Bauteil ist.

8. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Rastelemente (**66a**, **66b**) den Ventilschieber (**7**) formschlüssig umgreifen und dadurch an dem Ventilschieber (**7**) gehalten sind.

9. Ventil nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Halteeinheit (**44**) durch das Zusammenwirken zwischen den Rastelementen (**66a**, **66b**) und dem Ventilschieber (**7**) in ihrer Einbaulage festgehalten ist.

10. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Tragarme (**48a**, **48b**) im Bereich der Rastelemente (**66a**, **66b**) einen sich ein Stück weit bogenförmig um den Außenumfang des Ventilschiebers (**7**) herum erstreckenden Verlauf haben.

11. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Befestigungsteil (**57**) mit dem Ventilgehäuse (**4**) verrastet ist.

12. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Querkanal (**45**) ein Fluidkanal ist.

13. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet,** dass die äußere Kanalmündung (**65**) des Querkanals (**45**) durch ein Verschlusselement (**67**) dicht verschlossen ist.

14. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet,** dass durch das Zusammenwirken der Rastelemente (**66a**, **66b**) mit den Rastnocken (**32a**, **32b**) zwei Schaltstellungen des Ventilschiebers (**7**) fixierbar sind, in denen die beiden Rastelemente (**66a**, **66b**) den Rastnocken (**32a**, **32b**) jeweils gleichzeitig auf entweder der einen oder der anderen Axialseite vorgelagert sind.

15. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet,** dass die beiden Rastnocken (**32a**, **32b**) einstückige Bestandteile einer koaxial auf einem Grundkörper (**30**) des Ventilschiebers (**7**) sitzenden Rasthülse (**36**) sind.

16. Ventil nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Rasthülse (**36**) längsgeschlitzt und auf den Grundkörper (**37**) des Ventilschiebers (**7**) von der Seite her aufgeschnappt ist.

17. Ventil nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Rasthülse (**36**) einen radial abstehenden, zur Verdrehsicherung bezüglich dem Grundkörper (**37**) mit den Tragarmen (**48a**, **48b**) zusammenwirkenden Verdrehsicherungsvorsprung (**43**) aufweist.

18. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Rastnocken (**32a**, **32b**) durch die die Sperrstellung einnehmenden Rastelemente (**66a**, **66b**) axial beaufschlagt sind, wodurch der Ventilschieber (**7**) zur Fixierung seiner Schaltstellung gegen eine gehäusefeste Abstützfläche (**15a**, **15b**) gedrückt wird.

19. Ventil nach Anspruch 18, gekennzeichnet durch eine Ausgestaltung als Sitzventil, wobei die Abstützfläche (**15a**, **15b**) von einem gehäusefesten Ventilsitz (**26**) gebildet ist.

20. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet,** dass es sich um ein vorgesteuertes Ventil handelt, das mit mindestens einer Vorsteuerventileinheit (**3**) ausgestattet ist, wobei die Umschaltkraft (**11a**, **11b**) in wenigstens einer Richtung durch Fluidbeaufschlagung des Ventilschiebers (**7**) hervorgerufen wird.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

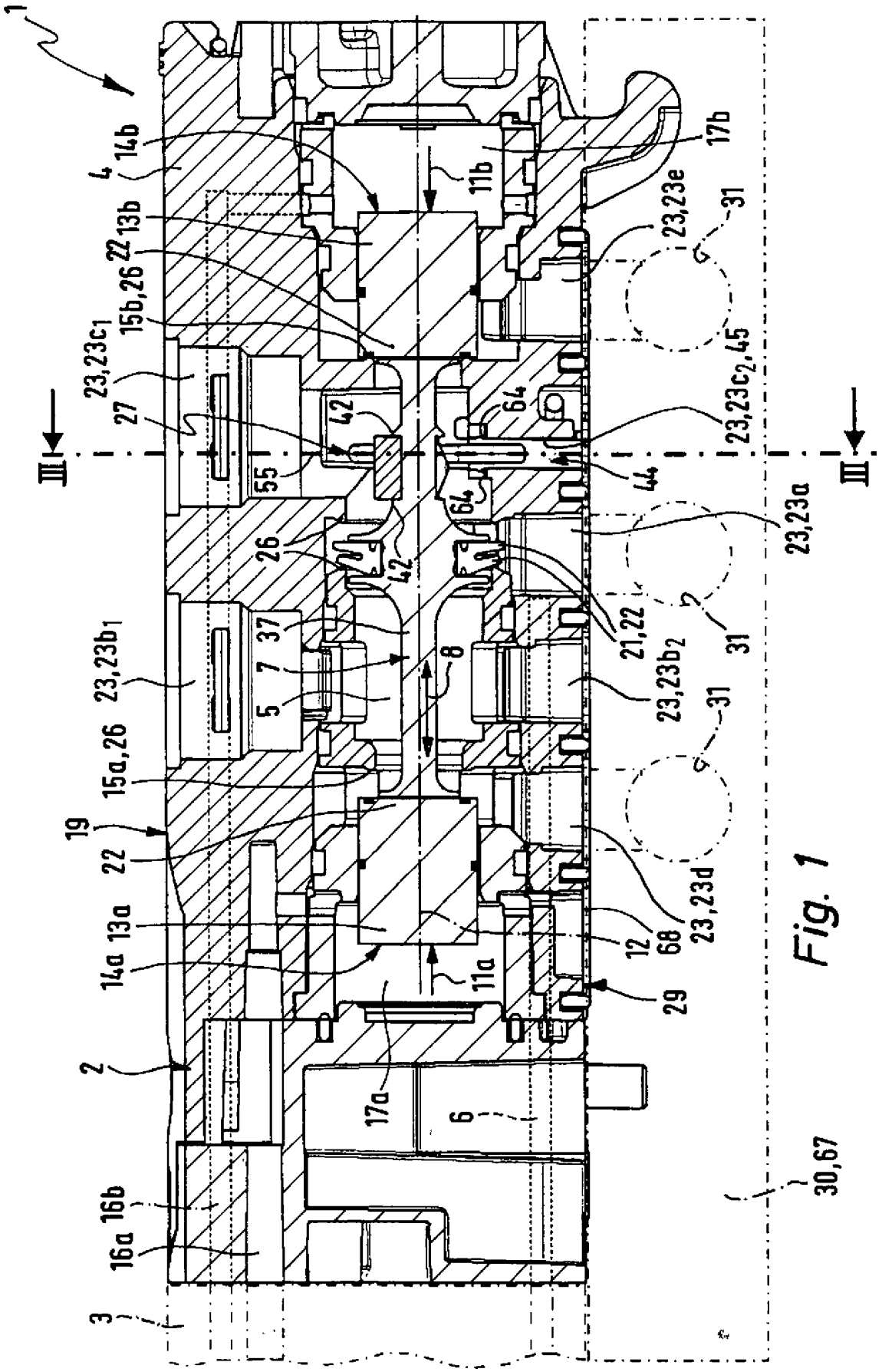


Fig. 1

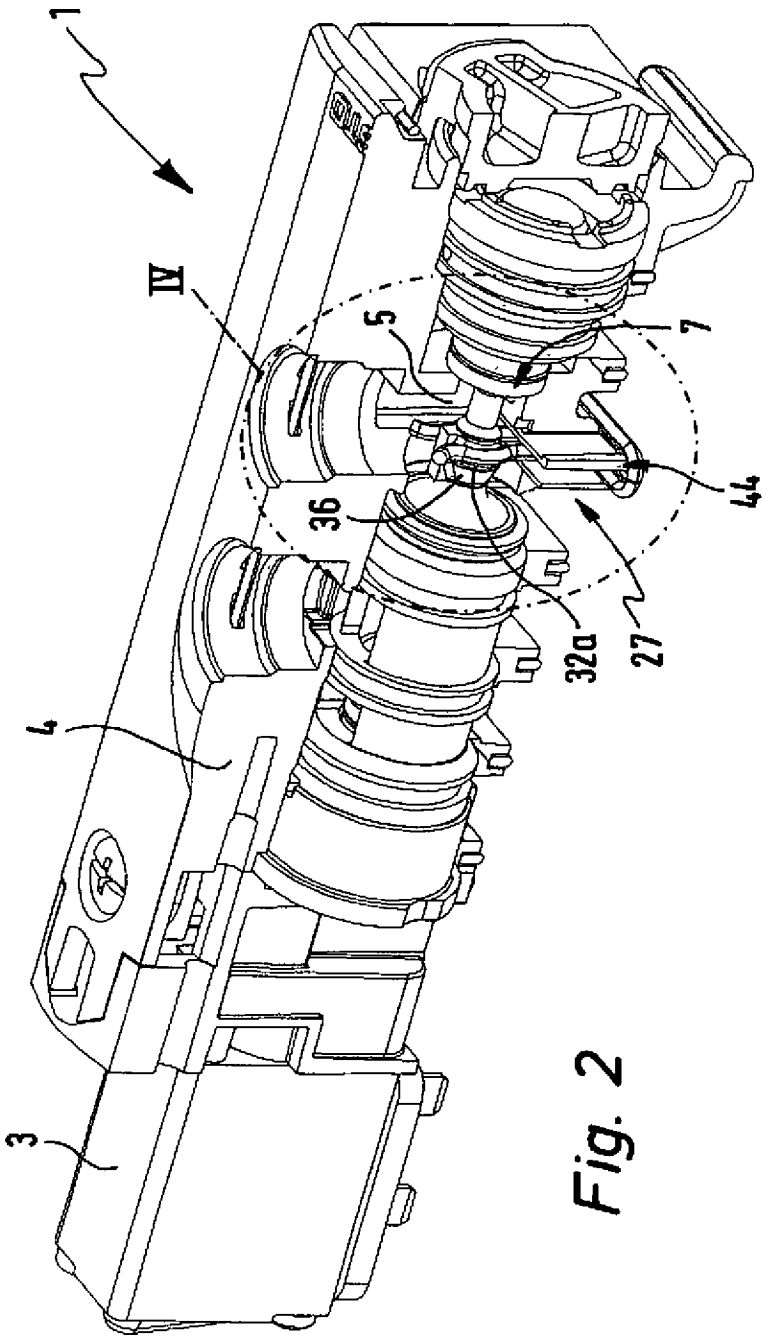


Fig. 2

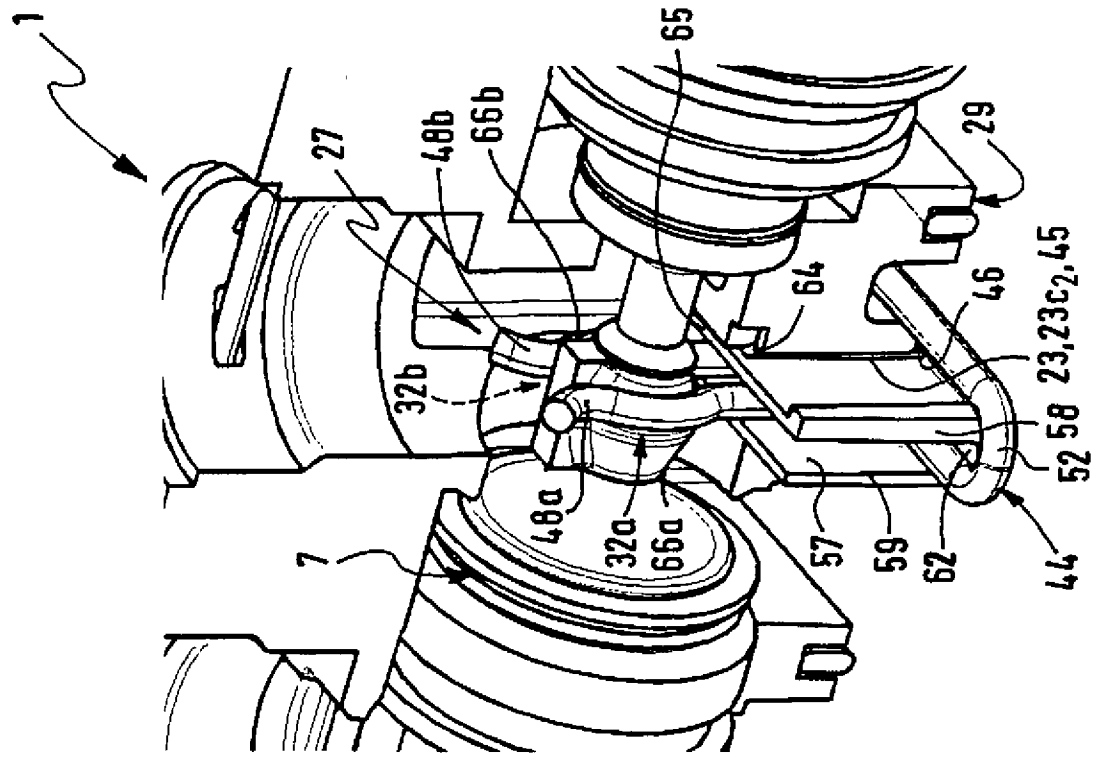

1
27
48b
66b
65
29
64
46
23,23c2,45
32b
58
52
48a
32a
66a
57
59
62
44
7

Fig. 4

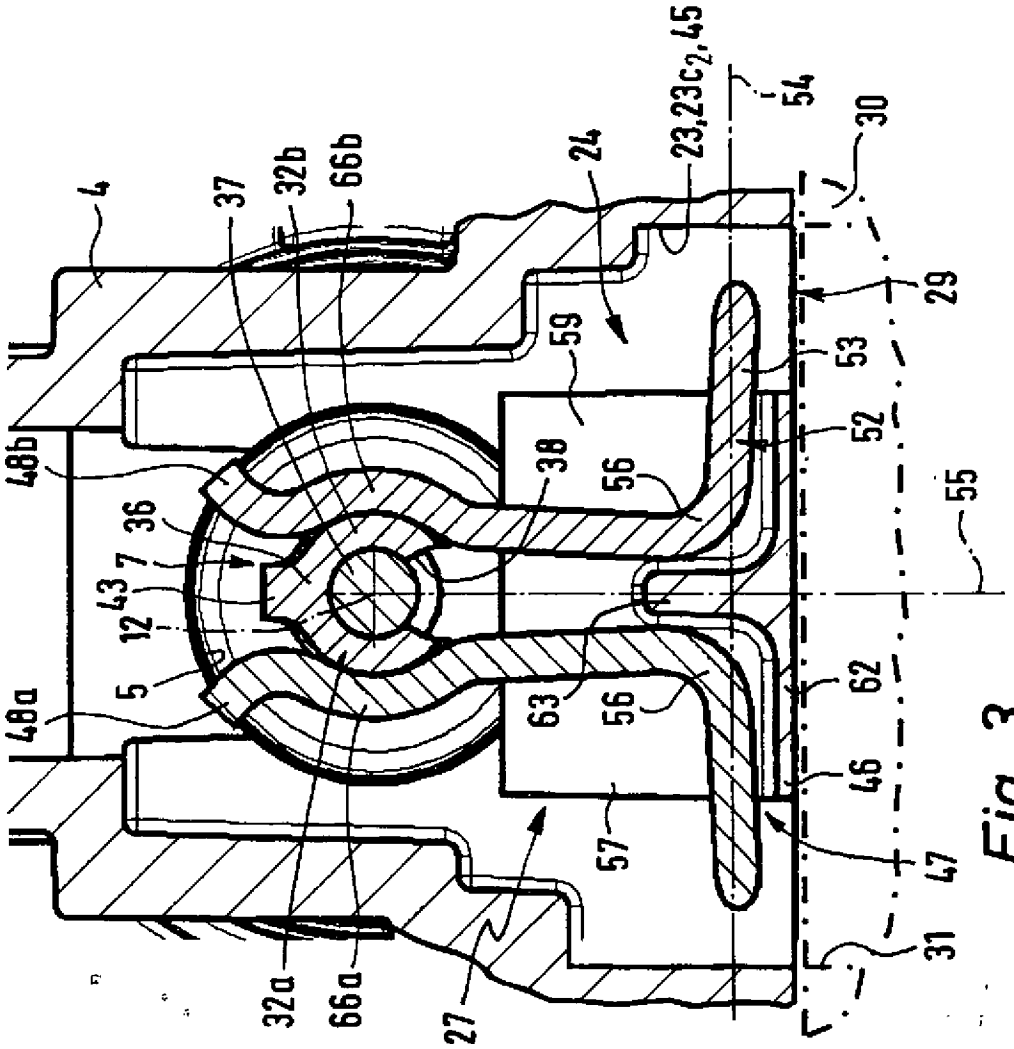

4
37
32b
66b
24
23,23c2,45
54
30
29
59
53
52
48b
38
56
55
36
7
43
12
5
48a
63
56
62
46
57
47
31
32a
66a
27

Fig. 3

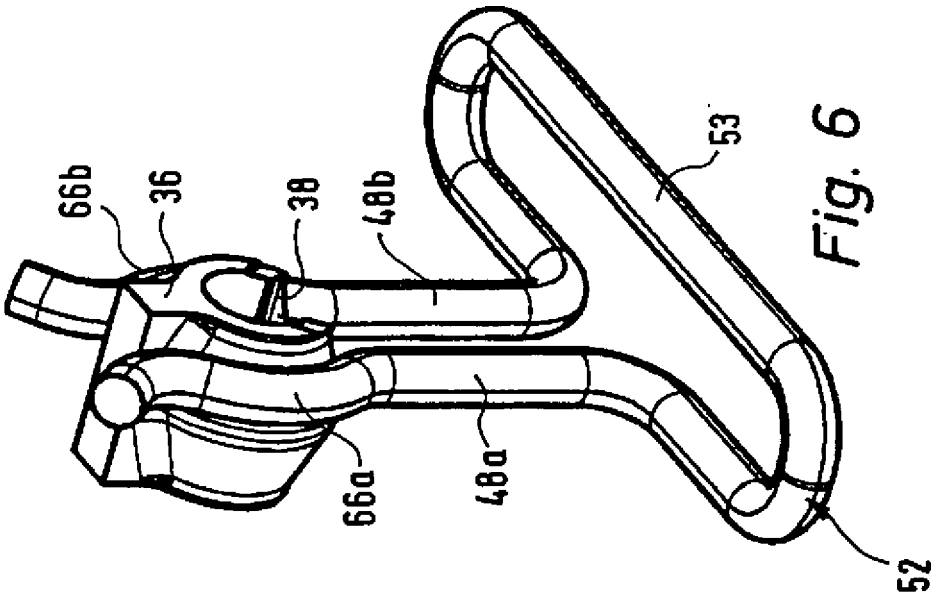

66b
36
38
48b
53
66a
48a
52

Fig. 6

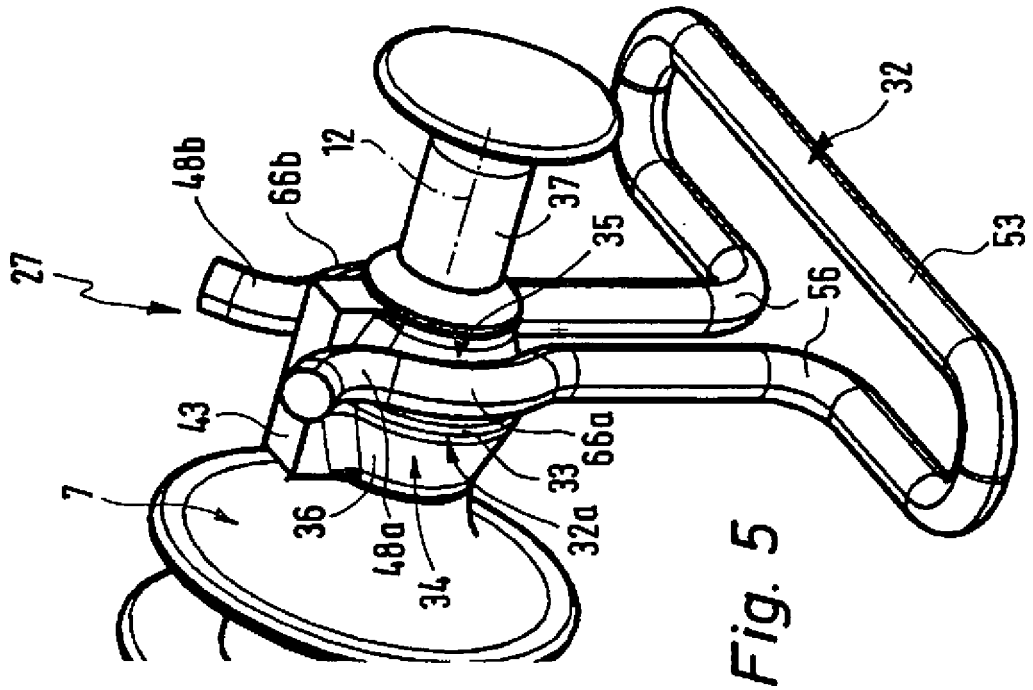

48b
66b
12
37
35
32
53
27
56
43
66a
33
7
36
48a
34
32a

Fig. 5