



(10) **DE 10 2011 111 457 B4** 2022.12.15

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 111 457.6**
(22) Anmeldetag: **30.08.2011**
(43) Offenlegungstag: **28.02.2013**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **15.12.2022**

(51) Int Cl.: **B01D 29/66 (2006.01)**
B01D 29/44 (2006.01)
B63B 13/00 (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:
**HYDAC Process Technology GmbH, 66538
Neunkirchen, DE**

(74) Vertreter:
**Bartels und Partner Patentanwälte, 70174
Stuttgart, DE**

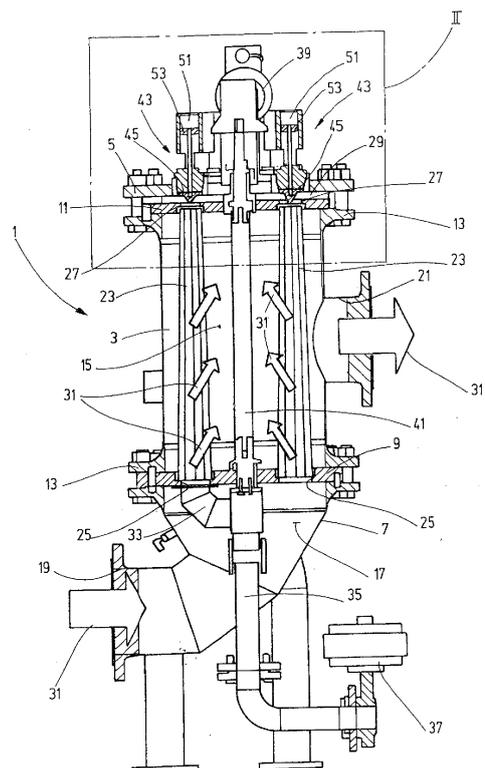
(72) Erfinder:
**Wnuk, Ralf, Dr., 66450 Bexbach, DE; Schlichter,
Bernhard, Dr., 66123 Saarbrücken, DE; Gessner,
Christian, 66606 St. Wendel, DE; Kaints, Albert,
66583 Spiesen-Elversberg, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

EP 2 207 609 B1

(54) Bezeichnung: **Filtervorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Filtervorrichtung mit einer Mehrzahl von Filterelementen (23), die in einem Filtergehäuse (1) mit einem Filtereinlass (19) für ein zu filterndes Fluid und einem Filterauslass (21) für das gefilterte Fluid aufnehmbar sind, wobei die Filterelemente (23) für eine Filtration oder Rückspülung in beiden Richtungen durchströmbar sind und wobei gleichzeitig zumindest ein Filterelement (23) die Filtration vornimmt und zumindest ein anderes Filterelement (23) zum Abreinigen seiner wirksamen Filterfläche mittels einer Rückspüleinrichtung rückspülbar ist, die zur Unterstützung der Rückspülung eine Drucksteuereinrichtung (43) beinhaltet, die ein Drucksteuerelement (45) aufweist, mittels dessen bei einem Rückspülvorgang die Fluidströmung in einer Fluidverbindung zwischen Filtereinlass (19) und dem abzureinigenden Filterelement (23) steuerbar ist, wobei die Fluidverbindung einen Verbindungsraum (29) mit Elementöffnungen (27) aufweist, die jede mit einem offenen Ende des die Rohseite bildenden Filterhohlraumes je eines Filterelementes (23) in Verbindung bringbar sind, wobei ein Fluidweg (27) vorgesehen ist, über den bei der Filtration Unfiltrat in den Verbindungsraum (29) einströmt, und wobei mittels des Drucksteuerelements (45) der Durchstrom von Unfiltrat durch die dem abzureinigenden Filterelement (23) zugehörige Elementöffnung (27) hindurch steuerbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass jede Elementöffnung (27) ein eigenes Drucksteuerelement (45) zugeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Filtervorrichtung mit einer Mehrzahl von Filterelementen, die in einem Filtergehäuse mit einem Filtereinlass für ein zu filtrierendes Fluid und einem Filterauslass für das gefilterte Fluid aufnehmbar sind, wobei die Filterelemente für eine Filtration oder Rückspülung in beiden Richtungen durchströmbar sind und wobei gleichzeitig zumindest ein Filterelement die Filtration vornimmt und zumindest ein anderes Filterelement zum Abreinigen seiner wirksamen Filterfläche mittels einer Rückspüleinrichtung rückspülbar ist, die zur Unterstützung der Rückspülung eine Drucksteuereinrichtung beinhaltet, die ein Drucksteuerelement aufweist, mittels dessen bei einem Rückspülvorgang die Fluidströmung in einer Fluidverbindung zwischen Filtereinlass und dem abzureinigenden Filterelement steuerbar ist, wobei die Fluidverbindung einen Verbindungsraum mit Elementöffnungen aufweist, die jede mit einem offenen Ende des die Rohseite bildenden Filterhohlraumes je eines Filterelementes in Verbindung bringbar sind, wobei ein Fluidweg vorgesehen ist, über den bei der Filtration Unfiltrat in den Verbindungsraum einströmt, und wobei mittels des Drucksteuerelements der Durchstrom von Unfiltrat durch die dem abzureinigenden Filterelement zugehörige Elementöffnung hindurch steuerbar ist.

[0002] Eine Filtervorrichtung dieser Art ist durch EP 2 207 609 B1 bekannt. Bei der bekannten Vorrichtung sind konisch ausgebildete Filterelemente vorgesehen, insbesondere in Form von sog. Spaltsiebrohrfilterelementen. Aufgrund der konischen Ausbildung ist der Abstand zwischen den einzelnen konischen Spaltsiebrohrfilterelementen bereichsweise vergrößert, mit der Folge, dass auch der Auströmräum im Filtergehäuse vergrößert ist. Auch beim Rückspülen ist das konische Filterelement gegenüber einem zylindrischen eindeutig im Vorteil. Eine Ursache hierfür ist der relativ größere Austrittsquerschnitt der konischen Filterelemente am unteren Ende gegenüber zylindrischen Filterelementen mit gleicher Filteroberfläche, weil der größere Austrittsquerschnitt am unteren Ende den Austrag von mit dem Rückspülfluid mitgeführten Verschmutzungen begünstigt. Das Drucksteuerelement der Drucksteuereinrichtung, das für die Unterstützung der Rückspülung eine Unfiltratströmung zum rückzuspülenden Filterelement steuert, ist dem oberen, offenen Ende des betreffenden Filterelementes zugeordnet, das entsprechend der Konizität den kleineren Öffnungsquerschnitt besitzt.

[0003] Dementsprechend befindet sich bei der bekannten Vorrichtung der Filtereinlass für die Zufuhr des Unfiltrats oberhalb der Filterelemente, so dass bei der Filtration das Unfiltrat über die den kleineren Öffnungsquerschnitt aufweisenden Öffnun-

gen in die Filterhohlräume einströmt, was hinsichtlich des Strömungswiderstandes nicht optimal ist.

[0004] Weitere Filtervorrichtungen gehen aus der DE 10 2009 031 358 A1, der EP 0 656 223 A1, der US 3 675 775 A, der US 4 210 538 A, der US 4 119 540 A und der US 3 623 607 A hervor.

[0005] Der Erfindung liegt im Hinblick auf diesen Stand der Technik die Aufgabe zugrunde, eine Filtervorrichtung zur Verfügung zu stellen, die sich im Betrieb durch verbesserte Strömungseigenschaften auszeichnet.

[0006] Erfindungsgemäß ist diese Aufgabe durch eine Filtervorrichtung gelöst, die die Merkmale des Patentanspruchs 1 in seiner Gesamtheit aufweist.

[0007] Gemäß dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 besteht eine wesentliche Besonderheit der Erfindung darin, dass jeder Elementöffnung ein eigenes Drucksteuerelement zugeordnet ist.

[0008] Es ist ferner vorgesehen, dass die Fluidverbindung zwischen Filtereinlass des Filtergehäuses und dem jeweils abzureinigenden Filterelement einen Verbindungsraum mit Elementöffnungen aufweist, die jede mit einem offenen Ende des die Rohseite bildenden Filterhohlraums je eines Filterelementes in Verbindung bringbar sind, dass ein Fluidweg vorgesehen ist, über den bei der Filtration Unfiltrat in den Verbindungsraum einströmt, und dass der Durchstrom von Unfiltrat durch die dem abzureinigenden Filterelement zugehörige Elementöffnung hindurch mittels des Drucksteuerelements derart steuerbar ist, dass, wie dies insoweit auch bei der bekannten Vorrichtung der Fall ist, eine die Rückspülung begünstigende Sogwirkung an der Rohseite des abzureinigenden Filterelementes erzeugt wird. Da das Unfiltrat hierfür nicht aufgrund einer unmittelbaren Verbindung des Filtereinlasses des Filtergehäuses zu den oberen Enden der Filterhohlräume mit dem relativ geringeren Öffnungsquerschnitt gelangt, sondern aus dem Verbindungsraum, der mit seinen Elementöffnungen mit den Rohseiten der Filterelemente verbunden ist, entfällt die Notwendigkeit, den Filtereinlass des Gehäuses derart anzuordnen, dass beim Filtervorgang die Unfiltratströmung durch die Öffnungen des kleineren Querschnitts in die Filterhohlräume gelangt. Somit eröffnet sich die Möglichkeit, den Filtereinlass derart anzuordnen, dass die unteren, den größeren Querschnitt aufweisenden Öffnungen die Strömungseingänge für die Filtration bilden, wodurch verbesserte Strömungsverhältnisse mit verringertem Strömungswiderstand realisierbar sind.

[0009] Von besonderem Vorteil für die verbesserte Abspülleistung ist, dass im Rahmen des jeweiligen

Rückspülvorganges eine tangentiale Strömung (Cross-Flow-Strömung) von oben nach unten in dem rückzuspülenden Element einsetzt mit sehr hoher Strömungsgeschwindigkeit, was in der Art einer Kurzschlussverbindung bereits zu deutlichen Abreinigungsergebnissen führt. Durch die Drucksteuereinrichtung kommt es mit Schließen der einen Elementöffnung zu einer Art Druckstoß im System und etwaig im Element verbleibende Partikelverschmutzung wird impulsartig über den Druckstoß aus dem Element entfernt. Insgesamt ergibt sich an der abzureinigenden Filterfläche eine Art Freistrahleffekt, also in tangentialer Richtung gesehen eine Art Scherschicht mit Nachsaugung.

[0010] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist besonders geeignet für Ballastwasseranlagen von Schiffen zur Vermeidung des ungewollten Eintrags von Fremd-Mikroorganismen, Pflanzen etc. in Gewässer, in denen diese Arten nicht heimisch sind. Die Druckdifferenz Δp zwischen der Filtratseite und der Rückspüleleitung der Vorrichtung bestimmt bei konventionellen Automatikfiltern das Reinigungsergebnis, dem insoweit Grenzen vorgegeben sind, was bei der erfindungsgemäßen Lösung mit Drucksteuereinrichtung nicht der Fall ist, da sich hier höhere Druckdifferenzen an Δp sicher beherrschen lassen. Auch steht aufgrund des Verbindungsraumes eine große Einsatzmenge an Fluid für den tangentialen Spülvorgang in der ersten Spülphase zur Verfügung, was wiederum die Reinigungsleistung der Vorrichtung verbessert.

[0011] Es hat sich gezeigt, dass gegenüber konventionellen Anlagen mit Rückspülung bei zusätzlichem hohem Schmutzeintrag es nicht mehr zu einem Verblocken der Elemente kommen kann, was regelmäßig dann ein Abreinigen von Hand mit sich bringt, sondern dass unter Einsatz der Drucksteuereinrichtung das impulsartige Abreinigen immer genügt, der Mehrbelastung Herr zu werden und das Element immer erfolgreich abzureinigen. Die erfindungsgemäße Lösung kommt auch mit sehr langen Rückspüleleistungen, wie sie bei Schiffen üblich sind, gut zurecht, und im Idealfall erfolgt eine Abreinigung der Filterelemente bei extrem geringen Filtratdrücken. Die jeweilige Vorrichtung lässt sich aus einzelnen standardisierten Baukomponenten aufbauen, was insoweit zu einem modularen Baukastensystem führt, das sich gut an die jeweiligen Anwendungsfälle anpassen lässt.

[0012] Da der Filterhohlraum der Filterelemente bei der Filtration die Rohseite bildet, können die offenen Enden der die Rohseite bildenden Filterhohlräume und die Elementöffnungen des Verbindungsraumes Teile des Fluidweges für das Einströmen von Unfiltrat in den Verbindungsraum bilden.

[0013] Bei besonders vorteilhaften Ausführungsbeispielen ist das jeweilige Drucksteuerelement ein pneumatisch betätigbares Absperrventil. Mit Vorteil lässt sich so für den Betrieb der Filtervorrichtung eine Druckluftversorgung ausnutzen, wie sie häufig in den Anlagen oder Gebäuden installiert ist, in denen derartige Filtervorrichtungen häufig zum Einsatz kommen.

[0014] Bei besonders vorteilhaften Ausführungsbeispielen sind die Filterelemente in der Art von Filterkerzen, insbesondere in Form von Spaltsiebrohrelementen, im Filtergehäuse stehend angeordnet und mit dem oberen, offenen Ende ihres die Rohseite bei der Filtration bildenden Filterhohlraumes mit den Elementöffnungen des Verbindungsraumes in Verbindung, wobei die Filterelemente mit dem offenen, unteren Ende ihres Filterhohlraums an einen Einströmraum angrenzen, in den für die Zufuhr des Unfiltrats der Filtereingang des Filtergehäuses mündet. Die Filterelemente bilden somit mit ihrer unteren, den größeren Querschnitt aufweisenden Öffnung beim Filtervorgang, die Zuströmöffnung für das aus dem Einströmraum des Filtergehäuses zuströmende Unfiltrat während die untere Öffnung des jeweils rückzuspülenden Filterelements die Ausströmöffnung für die Abgabe des schmutzbeladenen Rückspülfluids bildet. Bei einer alternativen Ausführungsform könnte mindestens eine Bypassleitung auch den Einströmraum mit dem Verbindungsraum, vorzugsweise in Parallelführung zu den Filterkerzen, fluidführend verbinden.

[0015] Für einen Rückspülvorgang ist das offene, untere Ende des Filterhohlraums des jeweils abzureinigenden Filterelements mit einer Rückspüleleitung verbindbar, über die beim Rückspülen das verschmutzte Fluid abführbar ist, wobei die Rückspüleleitung mittels einer Ventileinrichtung wahlweise sperrbar und freigebar ist.

[0016] Nachstehend ist die Erfindung anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen im Einzelnen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in prinzipieller und nicht maßstäblicher Darstellung ein Ausführungsbeispiel der Erfindung im Längsschnitt;

Fig. 2 eine gegenüber **Fig. 1** vergrößerte Teildarstellung des in **Fig. 1** mit II bezeichneten Bereiches;

Fig. 3 eine der **Fig. 1** ähnliche Darstellung, wobei der Strömungsverlauf vor Durchführung der Rückspülung eines ausgewählten Filterelementes angedeutet ist;

Fig. 4 eine der **Fig. 3** ähnliche Darstellung, wobei der Strömungsverlauf während der Rückspülung des ausgewählten Filterelementes dargestellt ist;

Fig. 5 eine gegenüber **Fig. 4** vergrößerte Darstellung lediglich des in **Fig. 4** mit V bezeichneten Bezirkes;

Fig. 6 einen in etwa im Maßstab von **Fig. 5** und abgebrochen dargestellten Teilquerschnitt des oberen Vorrichtungsteils eines abgewandelten Ausführungsbeispiels; und

Fig. 7 einen demgegenüber in kleinerem Maßstab gezeichneten Längsschnitt eines weiter abgewandelten Ausführungsbeispiels.

[0017] Die Ausführungsformen der **Fig. 6** und **Fig. 7** dienen lediglich der Erläuterung des Hintergrundes der Erfindung und sind nicht Gegenstand eines Anspruches.

[0018] Die in den **Fig. 1** bis **Fig. 5** gezeigte Filtervorrichtung weist ein zylindrisches Filtergehäuse 1 mit einem Hauptteil 3, einem oberen Deckelteil 5 und einem unteren Gehäuseabschluss 7 auf. Zwischen diesem und dem Hauptteil 3 befindet sich ein Zwischenboden 9. Zwischen dem Gehäusehauptteil 3 und dem Deckelteil 5 erstreckt sich eine Deckplatte 11. Wie in den Figuren gezeigt, sind diese Teile über Flanschverbindungen 13 miteinander verflanscht. Der Zwischenboden 9 trennt den im Hauptteil 3 befindlichen Innenraum 15, der bei der Filtration den reinseitigen Filtratraum bildet, von dem innerhalb des Gehäuseabschlusses 7 befindlichen Einströmraum 17 in den das Unfiltrat über einen Filtereinlass 19 einströmbar ist. Der für die Abgabe des Filtrates aus dem Filtratraum 15 vorgesehene Filterauslass 21 befindet sich im mittleren Bereich des Gehäusehauptteiles 3.

[0019] Der Zwischenboden 9 bildet die Elementaufnahme für Filterelemente 23 in der Art von Filterkerzen, wobei es sich beim vorliegenden Beispiel um konische Spaltsiebrohrelemente handelt. Diese sind mit ihrem den größeren Durchmesser aufweisenden unteren Ende an dem als Elementaufnahme dienenden Zwischenboden 9 derart aufgenommen, dass über Durchgänge 25 im Zwischenboden 9 die inneren Filterhohlräume der Filterelemente 23 mit dem Einströmraum 17 im Gehäuseabschluss 7, also dem Unfiltratraum, in Verbindung sind. Die Filterelemente 23 sind in Abständen voneinander entlang einer zur zentralen Achse des Filtergehäuses 1 konzentrischen Kreisbogens angeordnet. Bei einer Ausführungsform gemäß der Darstellung nach der **Fig. 6** können auch Filterelemente in Gruppen entlang mehrerer Kreisbögen angeordnet sein.

[0020] Mit ihren dem Zwischenboden 9 entgegengesetzten oberen, offenen Ende sind die Filterelemente 23 mit Elementöffnungen 27 in Verbindung, die in der Deckplatte 11 gebildet sind und Öffnungen einer zwischen Deckplatte 11 und Deckelteil 5 befindlichen Verbindungsraumes 29 bilden. Dieser bildet, wie am

deutlichsten aus **Fig. 2** zu ersehen ist, einen Überströmkanal, der über die Elementöffnungen 27 die inneren Filterhohlräume der Filterelemente 23 miteinander verbindet. Da bei der Filtration die Filterhohlräume über den Einströmraum 17 mit dem Filtereinlass 19 für Unfiltrat in Verbindung sind, bildet der Verbindungsraum 29 einen Unfiltratraum.

[0021] Mit Strömungspfeilen 31, die nicht sämtliche beziffert sind, ist in **Fig. 1** und **Fig. 2** der Strömungsverlauf beim Betriebszustand der Filtration angedeutet, wobei in die inneren Filterhohlräume der Filterelemente 23 über die Durchgänge 25 am Zwischenboden 9 Unfiltrat einströmt, die Filterelemente 23 von innen nach außen zum Filtratraum 15 hin durchströmt, von wo das Filtrat über den Filterauslass 21 austritt. Um die Rückspülung an einem abzureinigenden Filterelement 23 vorzunehmen, wird ein bewegbarer Rückspülarm 33, der mit einer nach außen führenden Rückspülleitung 35 verbunden ist, in Verbindung mit dem Durchgang 25 des zur Abreinigung ausgewählten Filterelementes 23 gebracht. Die Rückspülleitung 35 ist mittels einer Ventileinrichtung 37 wahlweise sperrbar und freigebbar. Für die Bewegungen des Rückspülarmes 33 in eine betreffende Rückspüllposition ist eine Antriebseinrichtung vorgesehen, mittels deren der Rückspülarm 33, entsprechend der Anordnung der Filterelemente 23 auf einem Kreisbogen, schwenkbar ist. Die Antriebseinrichtung weist einen auf dem Deckelteil 5 angeordneten Getriebemotor 39 auf, der den Rückspülarm 33 über eine im Filtergehäuse 1 koaxial angeordnete Antriebswelleneinrichtung 41 antreibt.

[0022] Zur Begünstigung des Rückspülvorganges weist die Rückspüleinrichtung eine Drucksteuereinrichtung auf, die mittels eines Drucksteuerelementes innerhalb des die Rohseite bildenden Filterhohlraumes des abzureinigenden Filterelementes 23 eine Sogwirkung erzeugt. Dies geschieht in der Weise, dass der Rückspülarm 33 auf das zur Abreinigung vorgesehene Filterelement 23 ausgerichtet wird, wobei es sich bei der Darstellung der Figuren um das jeweils linksseitig sichtbare Filterelement 23 handelt. Nach Freigabe der Rückspülleitung 35 durch Öffnen des Ventils 37 entwickelt sich durch den Überströmungseffekt des Verbindungsraumes 29 eine Unfiltratströmung im ausgewählten Filterelement 23, die von der oberen Elementöffnung 27 über den Durchgang 25 im Zwischenboden 9 zum Rückspülarm 33 strömt. Mittels des bewegbaren Drucksteuerelementes der Drucksteuereinrichtung wird nunmehr die Strömungsgeschwindigkeit durch Steuerung des Durchlasses an der betreffenden Elementöffnung 27 derart verzögert, dass im Filterhohlraum eine hydrodynamisch erzeugte Sogwirkung entsteht.

[0023] Die **Fig. 3** bis **Fig. 5** zeigen den entsprechenden Funktionsablauf. Im vorliegenden Beispiel

weist die Drucksteuereinrichtung als Drucksteuerelement ein pneumatisch betätigbares Absperrventil 43 auf, das einen bewegbaren Ventilkörper 45 aufweist, durch den der Durchlass der jeweiligen Elementöffnung 27 des betreffenden Filterelementes 23 steuerbar ist. Beim vorliegenden Beispiel bildet der Ventilkörper 45 in Zusammenarbeit mit dem Rand der Elementöffnung 27 an der Deckplatte 11 eine Art Plattenventil, so dass das Schließen des Absperrventils 43 eine schlagartige Strömungsunterbrechung bewirkt und dadurch eine Sogwirkung in der Art eines Druckstoßes erzeugt wird. Anstelle eines schlagartig und/oder vollständig sperrenden Ventils könnte eine gewünschte Verzögerung der Strömungsgeschwindigkeit auch durch nicht völliges Absperrn durch Drosselung der Strömung bewirkt werden.

[0024] Wie bereits erwähnt, zeigen **Fig. 1** und **Fig. 2** den Betriebszustand der Filtration, wobei, wie aus **Fig. 2** am deutlichsten zu ersehen ist, die Elementöffnungen 27 an allen Filterelementen 23 offen sind. Dementsprechend befinden sich die Ventilkörper 45 der Absperrventile 43, von denen jeder Elementöffnung 27 jeweils ein eigenes Absperrventil 43 zugeordnet sind, in ihrer in **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigten, angehobenen Stellung. Für die Einleitung eines Rückspülvorganges wird das Absperrventil 43 an der Elementöffnung 27 des ausgewählten Filterelementes 23 geschlossen, der Rückspülarm 33 wird auf den Durchgang 25 des gewählten Filterelementes 23 am Zwischenboden 9 ausgerichtet und die Rückspüleleitung 35 mittels der Ventileinrichtung 37 freigegeben. Durch kurzzeitiges Öffnen des Absperrventiles 43 am ausgewählten Filterelement 23 entsteht eine Unfiltratströmung vom Verbindungsraum 29 durch den Filterhohlraum zur Rückspüleleitung 35. Dieser Betriebszustand ist in **Fig. 3** gezeigt. Die **Fig. 4** und **Fig. 5** zeigen den Zustand der Strömungsunterbrechung nach vorausgegangener, kurzzeitiger Öffnung des Absperrventils 43, wodurch sich, wie durch mit Volllinien dargestellte Strömungspfeile 47 gezeigt ist, eine Nachsaugwirkung für aus dem Gehäuseraum 15 einströmendes Filtrat ergibt. Für die Rückspülung steht somit nicht nur der auf der Reinseite herrschende Systemdruck zur Verfügung, sondern am Filterelement 23 steht für die Abreinigung ein erhöhter Druckgradient zur Verfügung, so dass auch hartnäckige Verschmutzungen abgereinigt und über die Rückspüleleitung 35 bei geöffneter Ventileinrichtung 37 ausgetragen werden.

[0025] Beim Beispiel von **Fig. 1** bis **Fig. 5** sind den Elementöffnungen 27 für jedes Filterelement 23 ein eigenes Absperrventil 43 als Drucksteuereinrichtung zugeordnet. Die pneumatisch betätigbaren Absperrventile 43 weisen jeweils einen Pneumatikzylinder 51 mit einem den zugehörigen Ventilkörper 45 über eine Kolbenstange 55 bewegbaren Kolben 53 auf.

[0026] Bei dem Ausführungsbeispiel von **Fig. 6** sind Filterelemente 23 entlang zweier konzentrischer Kreislinien angeordnet, so dass sich in der Deckplatte 11 zwei Lochkreise befinden, die die Elementöffnungen 27 des Verbindungsraumes 29 bilden. Dargestellt sind in **Fig. 6** jedoch lediglich zwei dem äußeren Lochkreis zugehörige Filterelemente 23. Ein weiterer Unterschied gegenüber dem zuvor beschriebenen Beispiel besteht darin, dass jedem Lochkreis lediglich je ein Absperrventil 43 zugeordnet ist. Jedes dieser pneumatisch betätigbaren Ventile 43 befindet sich an einem Ventilarm 57, der vom Getriebemotor 39 zusammen mit dem Rückspülarm 33 mitgedreht wird, wobei die Steuerung und Betätigung über Pneumatikleitungen 59 erfolgt und für jede Reihe der Filterelemente 23 ein Rückspülarm 33 vorgesehen ist, die in **Fig. 6** nicht sichtbar sind. Im Übrigen entspricht die Funktionsweise dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel.

[0027] Die **Fig. 7** zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel, das sich vom Beispiel von **Fig. 6** lediglich insofern unterscheidet, als der Fluidweg, über den bei der Filtration Unfiltrat in den Verbindungsraum 29 einströmt, nicht ausschließlich über die Elementöffnungen 27 am Verbindungsraum 29 erfolgt, also aus dem inneren Filterhohlraum der Filterelemente 23 heraus, sondern dass als Fluidweg zusätzlich eine einen Bypass bildende Verbindung zwischen dem Filtereinlass 19 und dem Verbindungsraum 29 vorgesehen ist. Bei der Darstellung von **Fig. 7** ist hierfür eine externe Bypassleitung 63 vorgesehen, die sich an der Außenseite des Gehäuses erstreckt und in der zusätzlich eine Pumpe 65 zur Strömungsunterstützung angeordnet ist.

[0028] Anstelle der externen Bypassleitung 63 könnte, was in der Figur nicht dargestellt ist, innerhalb des Gehäusehauptteils 3 mindestens eine Stichleitung zwischen dem unteren Einströmraum 17 und dem Verbindungsraum 29 vorgesehen sein.

[0029] Während bei den Beispielen von **Fig. 6** und **Fig. 7** jedem Lochkreis mit Elementöffnungen 27 je ein einziges Absperrventil 43 an einem Ventilarm 57 zugeordnet ist, könnte an jeder Elementöffnung 27 ein Absperrventil 43 stationär vorgesehen sein, wobei die schwenkbaren Ventilarme 57 beim Überlaufen dieser stationären Absperrventile 43 diese gegen eine Schließkraft mechanisch in eine Offenstellung bewegen könnten. Weiterhin versteht sich, dass anstelle der gezeigten pneumatischen Betätigung andere Arten der Ventilbetätigung vorgesehen sein könnten, etwa hydraulische oder elektrische Ventilbetätigungen.

Patentansprüche

1. Filtervorrichtung mit einer Mehrzahl von Filterelementen (23), die in einem Filtergehäuse (1) mit

einem Filtereinlass (19) für ein zu filtrierendes Fluid und einem Filterauslass (21) für das gefilterte Fluid aufnehmbar sind, wobei die Filterelemente (23) für eine Filtration oder Rückspülung in beiden Richtungen durchströmbar sind und wobei gleichzeitig zumindest ein Filterelement (23) die Filtration vornimmt und zumindest ein anderes Filterelement (23) zum Abreinigen seiner wirksamen Filterfläche mittels einer Rückspüleinrichtung rückspülbar ist, die zur Unterstützung der Rückspülung eine Drucksteuereinrichtung (43) beinhaltet, die ein Drucksteuerelement (45) aufweist, mittels dessen bei einem Rückspülvorgang die Fluidströmung in einer Fluidverbindung zwischen Filtereinlass (19) und dem abzureinigenden Filterelement (23) steuerbar ist, wobei die Fluidverbindung einen Verbindungsraum (29) mit Elementöffnungen (27) aufweist, die jede mit einem offenen Ende des die Rohseite bildenden Filterhohlraumes je eines Filterelementes (23) in Verbindung bringbar sind, wobei ein Fluidweg (27) vorgesehen ist, über den bei der Filtration Unfiltrat in den Verbindungsraum (29) einströmt, und wobei mittels des Drucksteuerelements (45) der Durchstrom von Unfiltrat durch die dem abzureinigenden Filterelement (23) zugehörige Elementöffnung (27) hindurch steuerbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Elementöffnung (27) ein eigenes Drucksteuerelement (45) zugeordnet ist.

2. Filtervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass Elementöffnungen (27) der die Rohseite bildenden Filterhohlräume Teile des Fluidweges für das Einströmen von Unfiltrat in den Verbindungsraum (29) bilden.

3. Filtervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das jeweilige Drucksteuerelement ein pneumatisch betätigbares Absperrventil (43) ist.

4. Filtervorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein einen schlagartigen Sperrvorgang ermöglichendes Absperrventil (43) vorgesehen ist.

5. Filtervorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Filterelemente (23) in der Art von Filterkerzen im Filtergehäuse (1) stehend angeordnet und mit dem oberen, offenen Ende ihres die Rohseite bei der Filtration bildenden Filterhohlraumes mit den Elementöffnungen (27) des Verbindungsraums (29) in Verbindung sind und dass die Filterelemente (23) mit dem offenen, unteren Ende ihres Filterhohlraums an einen Einströmraum (17) angrenzen, in den für die Zufuhr des Unfiltrats der Filtereingang (19) des Filtergehäuses (1) mündet.

6. Filtervorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass

für einen Rückspülvorgang das offene untere Ende des Filterhohlraumes des jeweils abzureinigenden Filterelements (23) mit einer Rückspülleitung (35) verbindbar ist, über die beim Rückspülen verschmutztes Fluid abführbar ist.

7. Filtervorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rückspülleitung (35) mittels einer Ventileinrichtung (37) wahlweise sperrbar und freigebbar ist.

8. Filtervorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rückspüleinrichtung einen bewegbaren, Rückspülarm (33) aufweist, der mittels einer Antriebseinrichtung (39, 41) mit dem unteren, offenen Ende des abzureinigenden Filterelements (23) verbindbar ist.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

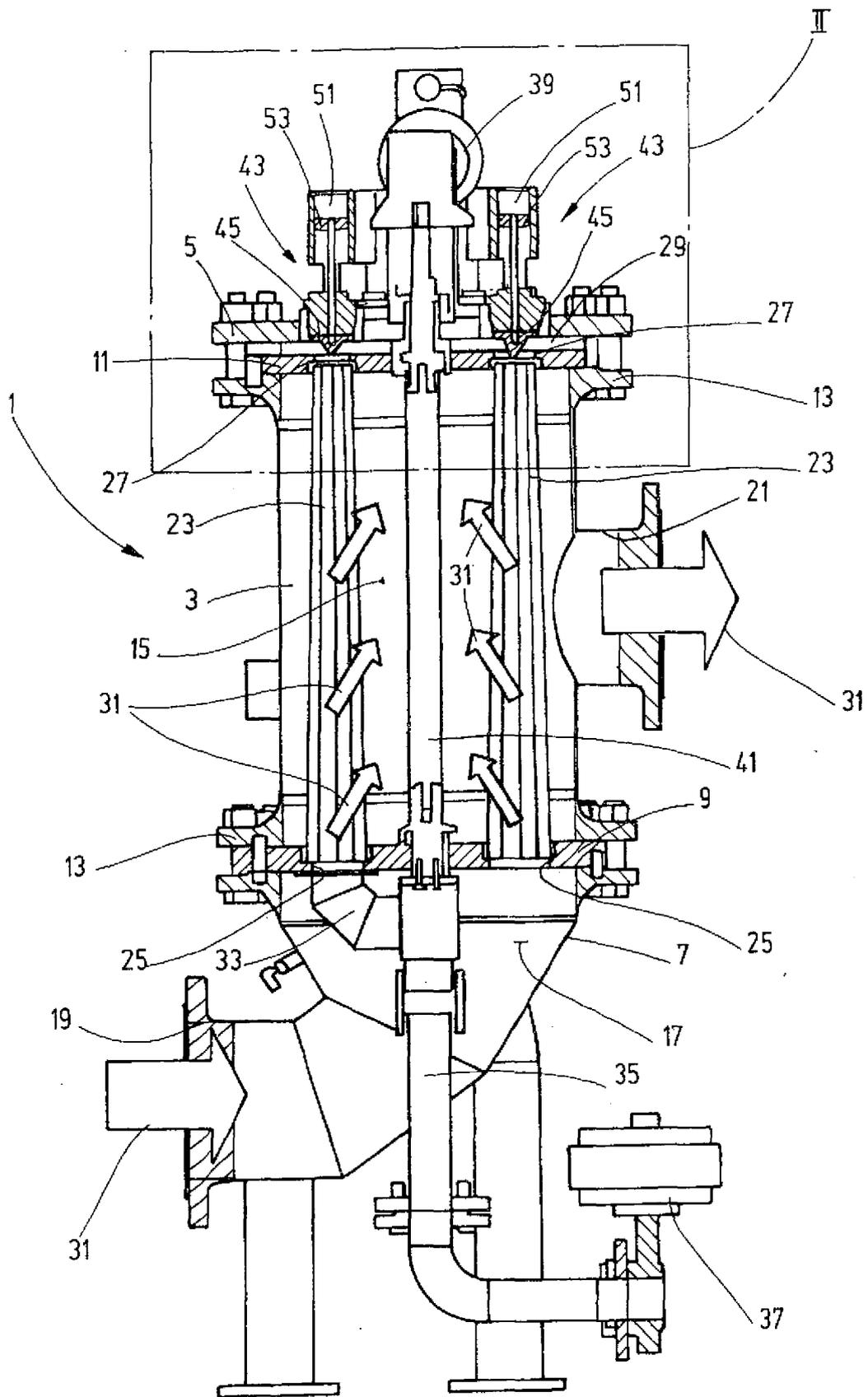
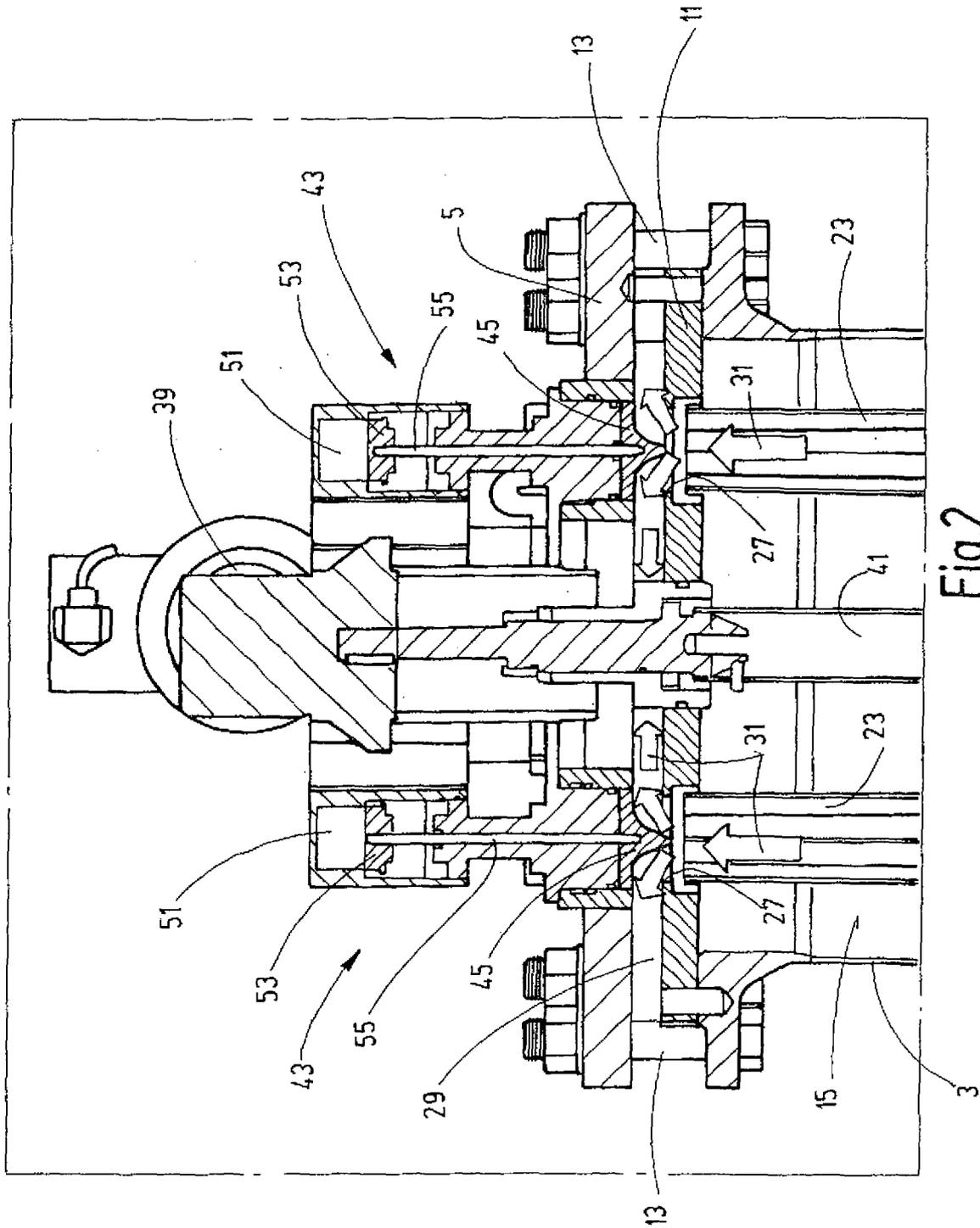


Fig.1



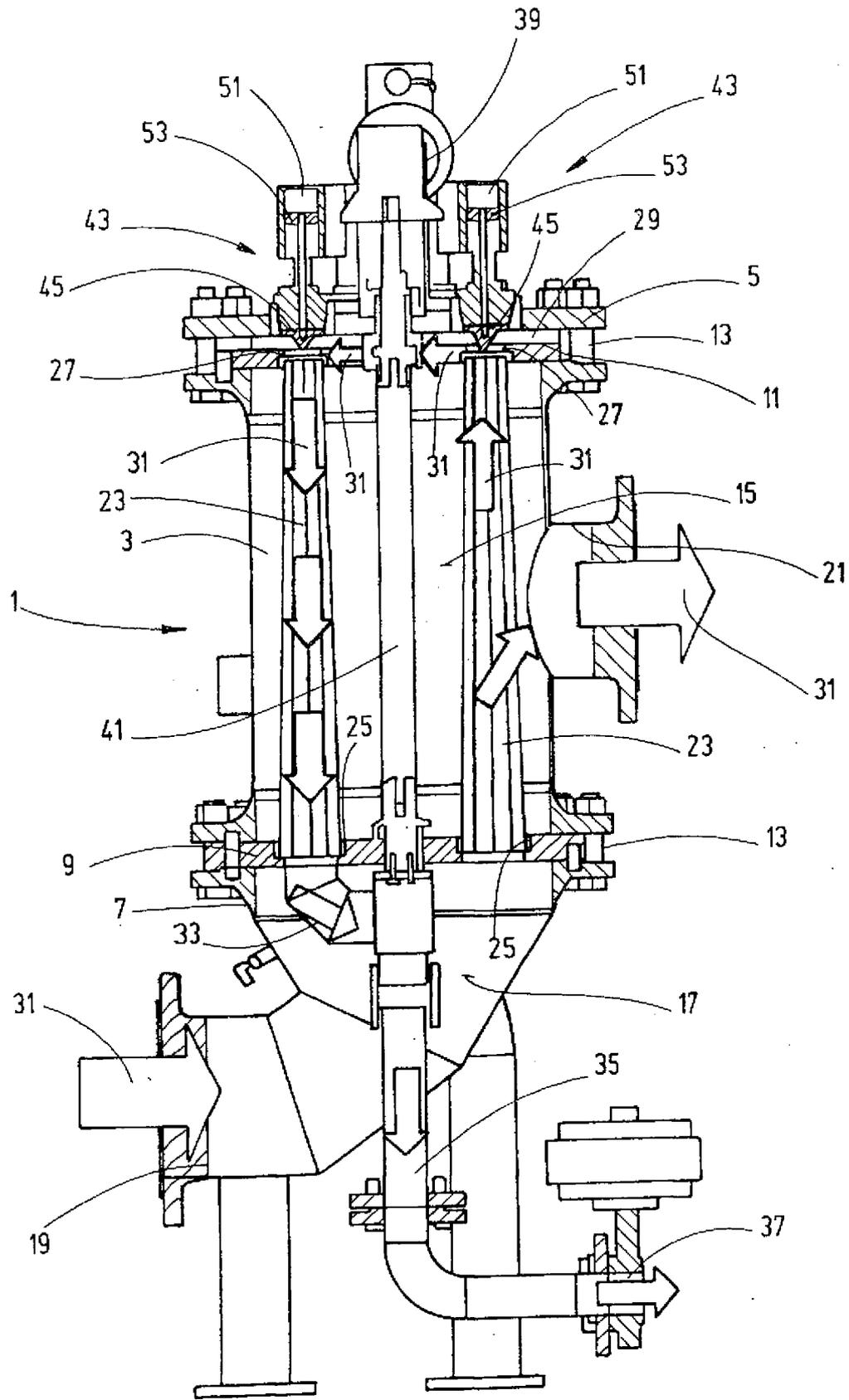


Fig.3

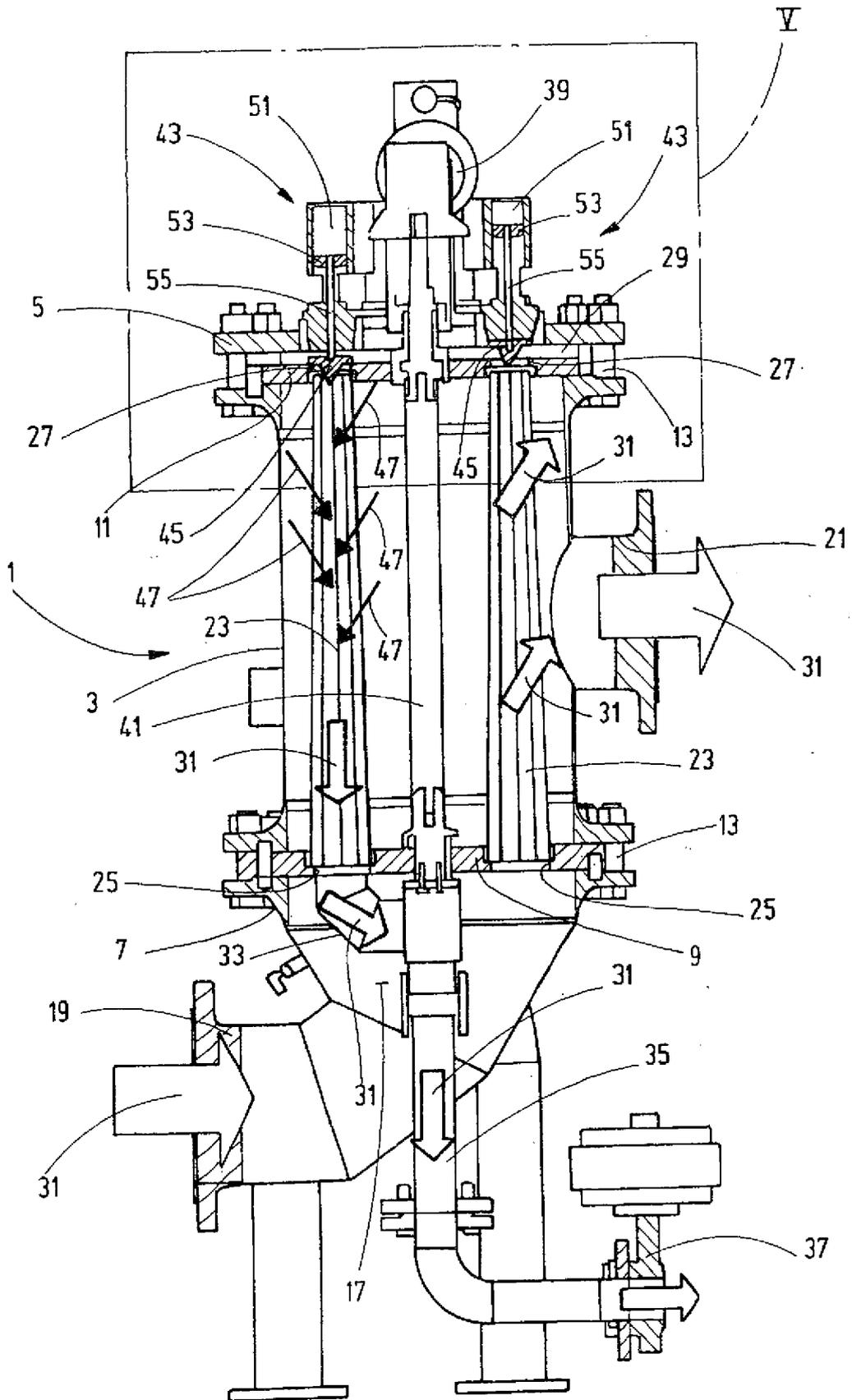


Fig.4

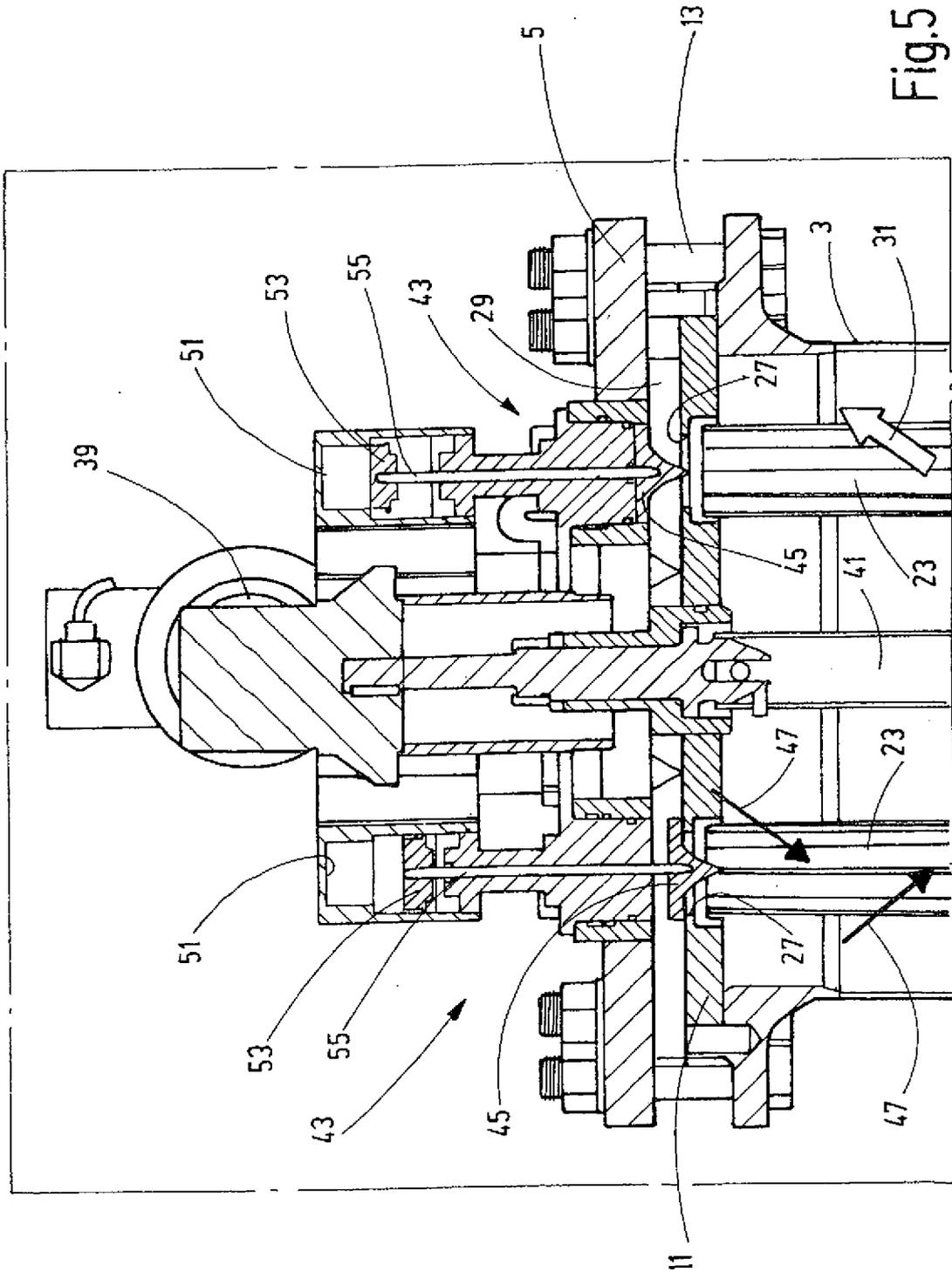


Fig.5

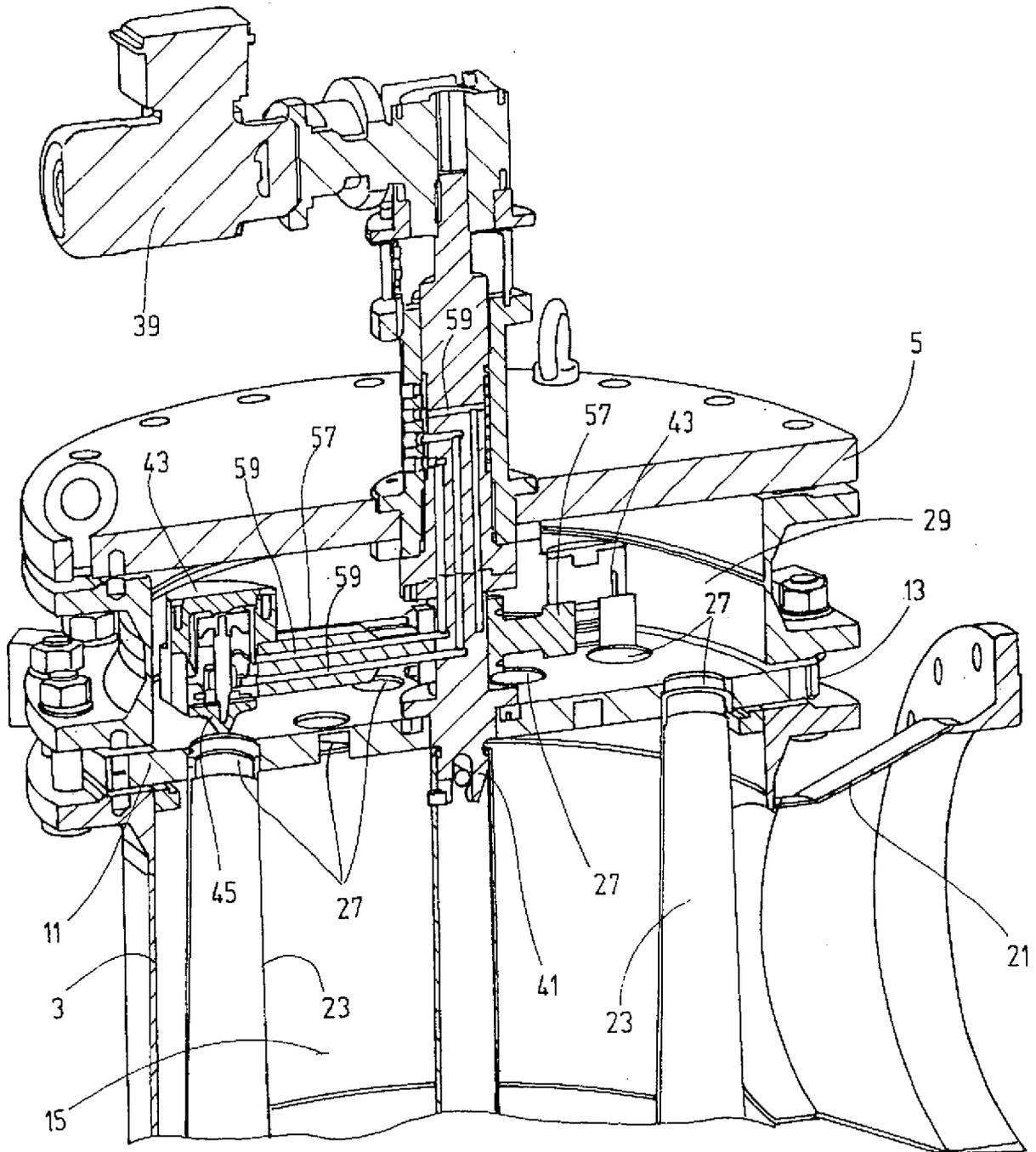


Fig.6

