



19



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 690 563 A5

51 Int. Cl.⁷: B 08 B 009/02
A 61 B 001/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 01894/95

22 Anmeldungsdatum: 28.06.1995

30 Priorität: 06.07.1994 DE A4423730

24 Patent erteilt: 31.10.2000

45 Patentschrift
veröffentlicht: 31.10.2000

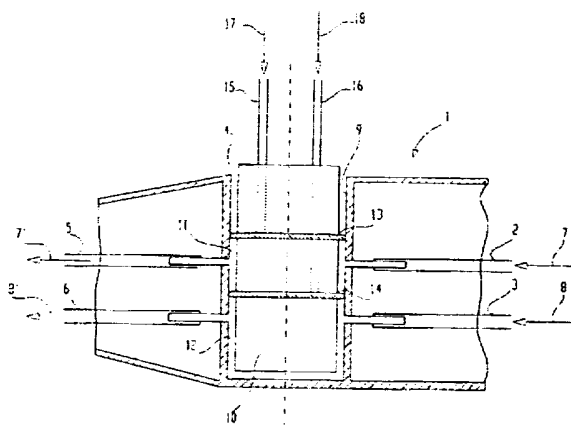
73 Inhaber:
BHT Hygiene Technik GmbH,
Winterbrückenweg 30,
D-86316 Friedberg/Derching (DE)

72 Erfinder:
Biermaier, Hans, Derching (DE)

74 Vertreter:
Zimmerli, Wagner & Partner AG,
Löwenstrasse 19, 8001 Zürich (CH)

54 Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen von Endoskopen

57 Zum Reinigen von Endoskopen, die mindestens zwei Kanäle haben, die mit je einem Einlass (2, 3) und einem Auslass (5, 6) in eine Kammer (4) des Endoskopes (1) münden, wobei die Einlässe an eine Quelle für Reinigungsflüssigkeit anschliessbar sind, sieht die Erfindung einen in die Kammer (4) des Endoskopkopfes (1) einsetzbaren Einsatzkörper (10) vor, der steuerbare Dichtungen (13, 14) aufweist, die in aktiviertem Zustand an der Wand (9) der Kammer (4) anliegen und damit voneinander getrennte Ringräume (11, 12) bilden, die jeweils in Strömungsverbindung mit einem Kanal stehen und je einen zugeordneten Einlass (2, 3) strömungsmässig mit einem zugeordneten Auslass (5, 6) verbinden, während sie in deaktiviertem Zustand einen Abstand zwischen dem Einsatzkörper (10) und der Wand (9) aufweisen. Damit wird sichergestellt, dass jeder Kanal individuell gereinigt wird, wobei das Reinigen auch überwacht werden kann. Um die bei aktivierter Dichtung abgedeckte Fläche der Kammer zu reinigen, wird die Dichtung deaktiviert, sodass diese Stelle dann gespült werden kann.



Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Reinigen von Endoskopen gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 und auf eine Vorrichtung zum Reinigen von Endoskopen gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruches 2.

Aus der DE-PS 3 710 517 ist eine Waschmaschine zum Reinigen von Endoskopen bekannt, die eine Leitung für Reinigungsflüssigkeiten aufweist, die an das proximale Ende eines Arbeitskanales des Endoskopes anschliessbar ist. Über diese Leitung wird der Arbeitskanal direkt mit aus einer Umwälzpumpe stammender Reinigungsflüssigkeit gespeist. Zusätzlich beschreibt diese Druckschrift, wie für die längs der Aussenwand des Endoskopes fliessende Reinigungsflüssigkeit eine erhöhte Druckdifferenz erzeugt werden kann. Dies erfolgt dadurch, dass das Endoskoprohr in einem hohlen Rohr geführt ist, welches länger ist als das Endoskoprohr, sodass am distalen Ende des Endoskoprohrs Einstromungsabriss erfolgt und damit ein Unterdruck erzeugt wird, der eine Saugwirkung auf die durch den Arbeitskanal fliessende Reinigungsflüssigkeit ausübt.

In der DE-PS 3 819 257 ist eine ähnliche Maschine gezeigt, bei der der Endoskopkopf in einen Behälter eingelegt wird, dem von einer Umwälzpumpe der Maschine unter Druck gesetzte Reinigungsflüssigkeit zugeführt wird. Sofern alle zu reinigenden Kanäle etwa gleichen Querschnitt haben, gelangt die unter Druck stehende Reinigungsflüssigkeit dann auch vom Behälter in diese Kanäle.

Aus der älteren, nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung P 4 404 460 des Anmelders ist schliesslich eine Reinigungs- und Desinfektionsmaschine für Endoskope beschrieben, die ein von der Umwälzpumpe gespeistes Druckerhöhungsaggregat in Form einer zweistufigen Kolben/Zylinderanordnung aufweist, die an einen oder mehrere Endoskopkanäle angeschlossen wird und diese mit höherem Druck durchspült.

Neuere Endoskope haben nicht nur immer enger Kanäle, da bei im Wesentlichen gleichem Durchmesser des Endoskopes immer mehr Funktionen untergebracht werden, sondern auch mehrere voneinander unabhängige Kanäle, die gereinigt, desinfiziert und getrocknet werden müssen. Bisher war es üblich, all diese Kanäle gemeinsam aus einer Quelle für Reinigungs- und/oder Desinfektionsflüssigkeit bzw. für sterilisierte Trocknungsluft zu speisen, beispielsweise durch Einlegen des Endoskopkopfes in den Behälter gemäss der DE-PS 3 819 257 oder durch gemeinsames Anschliessen aller Kanäle an das Druckerhöhungsaggregat der älteren Patentanmeldung P 4 404 460.

Damit sind alle zu reinigenden Kanäle strömungstechnisch gesehen parallel geschaltet, mit der Folge, dass der grösste Teil der Reinigungsflüssigkeit durch denjenigen Kanal mit dem grössten Strömungsquerschnitt strömt, der als Bypass für die anderen Kanäle wirkt. Die engeren Kanäle werden damit schlechter oder gar nicht gereinigt. Ist ein Kanal ganz verstopft, so wird er überhaupt nicht gereinigt, falls der Druck der Reinigungsflüssigkeit nicht

ausreicht, die Verstopfung zu beseitigen. Somit besteht die Gefahr, dass die Kanäle von Endoskopen nicht oder nicht ausreichend gereinigt werden, wodurch Bakterien, Keime oder sonstige Krankheitserreger sowie Verschmutzungen oder sogar Reste von Körperflüssigkeiten anderer Patienten verschleppt werden und bei nachfolgenden Operationen zu Infektionen führen.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Reinigen von Endoskopen mit mindestens zwei Kanälen anzugeben, bei denen sichergestellt ist, dass alle Kanäle einwandfrei gereinigt werden. Diese Aufgabe wird durch die in den Patentansprüchen 1 bzw. 2 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Die Grundidee der Erfindung liegt darin, dass in eine Kammer des Endoskopes während des Reinigungsvorganges ein Einsatzkörper eingesetzt wird, der steuerbare Dichtungen aufweist, die die einzelnen Kanäle des Endoskopes strömungsmässig voneinander trennen, sodass jeder Kanal individuell gereinigt wird.

Die Dichtungen sind deshalb steuerbar, um bei geöffneter Dichtung auch die Anlagefläche zwischen Dichtung und der Kammer des Endoskopes reinigen zu können, da dort sich sonst Verunreinigungen festsetzen könnten.

Es sind mindestens zwei steuerbare Dichtungen vorgesehen, die so steuerbar sind, dass während des Betriebes mindestens eine Dichtung kraftschlüssig an der Wand der Kammer anliegt und damit den Einsatzkörper fixiert, sodass er nicht verrutschen oder gar unfreiwillig aus der Kammer austreten kann.

Die Erfindung sieht verschiedene Varianten vor. Bei einer Variante wird ein gesamt oder in Einzelsektoren aufblasbarer oder erweiterbarer Kolben verwendet, der an einer Aussenfläche eine Ringnut hat, die einen Stömungsweg für Wasser, Spülflüssigkeit oder Druckluft von einem Einlass zur Kammer zu einem zugeordneten Auslass zu dem Kanal bildet. Der jeweilige Einlass und der zugeordnete Auslass liegen dabei auf derselben Höhe in der Kammer, aber in Umfangsrichtung gegeneinander versetzt.

Bei einer weiteren Variante sind nur die Dichtungen durch ein Druckmittel wzb. Druckluft aufblasbar, während bei einer noch weiteren Variante ein mit aufweitbaren Dichtungsringen wzb. O-Ringen ausgestatteter Kolben verwendet werden kann, der durch einen abgestuften inneren Kolben die einzelnen Dichtungselemente auseinanderschiebt oder freigibt, sodass sie sich aufgrund ihrer Federwirkung zusammenziehen können. Der innere Kolben macht dabei eine horizontale Bewegung, die durch eine lineare Verschiebung oder auch eine Gewindespindel erzeugt werden kann.

Bei noch einer anderen Variante wird ein dehnbarer Zylinder in die Kammer des Endoskopes automatisch eingefahren und gedehnt, sodass die eindeutigen Strömungswege vom Einlass zum Auslass gebildet werden. Während des Waschprozesses wird er jedoch mehrfach wieder ausgefahren, um

die Innenwände der Kammer des Endoskopes zu reinigen und zu desinfizieren.

Nach einer noch weiteren Variante kann auch eine mechanische oder hydropneumatische Vorrichtung vorgesehen sein, die das in der Kammer des Endoskopes befindliche Ventil bewegt und damit eine druckdichte Verbindung für die einzelnen Ein- und Auslässe schafft. Auch dieses Ventil wird während des Waschvorganges ein- oder mehrere Male aus der Kammer entfernt, um die Kammerinnenwände zu reinigen.

Bei all diesen Varianten ist es damit möglich, dass immer eine Dichtung geschlossen bleibt, um somit eine Fixierung des Einsatzkörpers sicher zu stellen und damit ein Löslösen des Einsatzkörpers zu verhindern.

Somit hat dieser Einsatzkörper auch zwei Funktionen, nämlich einerseits sicherzustellen, dass jeder Kanal individuell gespült wird und andererseits sicherzustellen, dass an den Dichtflächen vorhandene Keimreste ebenfalls entfernt werden.

Weiterbildungen der Erfindung sehen vor, dass die einzelnen Betriebsvorgänge überwacht und automatisch registriert werden. Die Überwachung kann auf mannigfaltige Weise erfolgen. Beispielsweise kann der Druckverlauf und/oder die durch den einzelnen Kanal geströmte Flüssigkeitsmenge erfasst werden, und dies sowohl in Abhängigkeit von der Zeit als auch in Abhängigkeit von der individuellen Stellung der steuerbaren Dichtungen. Damit lässt sich auch einwandfrei nachweisen, ob jeder Kanal korrekt gereinigt wurde oder ob beispielsweise ein Kanal derart verstopft ist, dass keine Reinigungsflüssigkeit durch ihn gelangte. Für diesen Fall kann vorgesehen sein, mit erhöhtem Druck der Reinigungsflüssigkeit zu versuchen, den Kanal noch freizuspülen. Auch kann, falls dies nicht erfolgreich ist, zumindest eine Warnmeldung ausgegeben werden.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung liegt darin, dass diese Protokollierung individuell für jedes Endoskop durchgeführt wird, wobei die einzelnen Endoskope durch eine Kenn-Nummer wzb. einen Strichcode identifizierbar sind. Auf diese Weise kann eine Reinigungsmaschine sämtliche Reinigungen des individuellen Endoskopes über dessen gesamte Lebensdauer protokollieren. Dabei können dann auch Änderungen wzb. durch Verschleiss entstandene Aufweitungen oder Verengungen der Kanäle festgestellt werden, da sich bei ansonsten gleichen Parametern unterschiedliche Druckverläufe bzw. unterschiedliche Flüssigkeitsmengen, die pro Zeiteinheit durch den individuellen Kanal fließen, ergeben.

Weiter lässt sich damit auch für jedes einzelne Endoskop ein individueller Reinigungsablauf hinsichtlich der verschiedensten Parameter wie Reinigungsdauer, Drücke, verwendete Reinigungs- oder Desinfektionsmittel etc. festlegen. Beispielsweise werden auf diese Weise automatisch die entsprechenden, zuvor gespeicherten Druckparameter für ein individuelles Endoskop abgerufen, die durch unterschiedliche Kanaldurchmesser bedingt sind. Endoskope haben aufgrund ihrer Bauart immer unterschiedliche Durchmesser und Längen, die dann auch unterschiedliche Gegendrucke bzw. Durch-

flussmengen für eine validierte Durchspülung ergeben. Durch die Identifizierung des individuellen Endoskopes und den vorherigen Abgleich der notwendigen Spüldrücke und Spülmengen von neuen oder aus der Reparatur kommenden Endoskopen lässt sich auch eindeutig ermitteln, ob das Endoskop eventuell durch Verschmutzungen engere Kanäle bekommen hat oder andere Schäden entstanden sind, die hygienische oder technische Konsequenzen haben. Durch die Protokollierung lässt sich auch ein lückenloser Nachweis führen, falls Regressforderungen wegen ungenügender Hygiene an den Arzt oder die Klinik gestellt werden.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass der Endoskopkopf in eine dichtschiessende Kassette im Inneren des Waschraumes eingelegt wird, die verhindert, dass während des Waschprozesses Feuchtigkeit an bestimmte Stellen des Endoskopkopfes gerät wzb. an elektronische Teile für Ultraschallköpfe etc. Diese Kassette wird während des Waschprozesses mit Druckluft auf Überdruck gehalten, um ein Eindringen von Feuchtigkeit und Kondensat sicher auszuschliessen. Dieser Überdruck wird während des Waschprozesses durch einen Messfühler überwacht und aufgezeichnet.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand mehrerer Ausführungsbeispiele im Zusammenhang mit der Zeichnung ausführlicher erläutert:

Es zeigt:

Fig. 1 einen schematischen Querschnitt durch eine Vorrichtung nach der Erfindung, die in einem Endoskopkopf eingesetzt ist, nach einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 2 eine Darstellung ähnlich Fig. 1 für ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 2a einen Querschnitt der Vorrichtung, wobei die Schnittlinie durch die untere Dichtung 14 verläuft.

Fig. 3 eine Darstellung ähnlich Fig. 1 mit an die einzelnen zu reinigenden Kanäle angeschlossenen Druckerhöhungseinrichtung;

Fig. 4 eine Ansicht ähnlich Fig. 1 für ein viertes Ausführungsbeispiel der Erfindung und

Fig. 5 eine Ansicht ähnlich Fig. 1 für ein fünftes Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 6 ein Prinzipschaltbild der Steuerung in Zusammenwirken mit der Vorrichtung nach der Erfindung.

Gleiche Bezugszeichen in den einzelnen Figuren bezeichnen gleiche bzw. funktionell einander entsprechende Teile.

Fig. 1 zeigt schematisch einen Ausschnitt eines Endoskopkopfes 1, wobei in dieser Darstellung nur die zu reinigenden Kanäle abgebildet sind und alle übrigen Teile eines Endoskopkopfes wzb. die gesamte Optik und eventuell vorhandene Elektronik etc. fortgelassen sind. Der Endoskopkopf 1 besitzt einen ersten Anschluss 2 und einen zweiten Anschluss 3, denen bei normalem Einsatz des Endoskopes beispielsweise Wasser bzw. Druckluft zugeführt wird. Diese beiden Anschlüsse 2 und 3 münden in eine zylindrische Kammer 4, welche beim normalen Einsatz des Endoskopes Ventile enthält.

Weiter hat diese Kammer 4 eine der Anzahl der Einlässe entsprechende Anzahl von Auslässen, d.h. im dargestellten Ausführungsbeispiel einen ersten Auslass 5, der dem ersten Einlass 2 zugeordnet ist und einen zweiten Auslass 6, der dem zweiten Einlass 3 zugeordnet ist, was durch die Pfeile 7, 7' und 8, 8' angedeutet ist, welche die Strömungsrichtung anzeigen.

Zum Reinigen der Kanäle des Endoskopes werden die Einlässe 2 und 3 jeweils separat an eine Quelle für Reinigungs- und/oder Desinfektionsflüssigkeit angeschlossen, wobei diese Flüssigkeit dann längs des Pfeiles 7 in den Einlass 2 und längs des Pfeiles 7' aus dem Auslass 5 heraus und damit in den zu reinigenden Kanal des Endoskopes fliesst. Entsprechend fliesst die Flüssigkeit längs des Pfeiles 8 vom Einlass 3 zum Auslass 6 und von längs des Pfeiles 8' durch den zugeordneten Kanal.

Um diese Flussrichtungen und die Trennung der Strömungswege zu erreichen, wird für den Reinigungsvorgang in die Kammer 4 ein Einsatzkörper 10 eingesetzt, der zwischen seiner Mantelfläche und der Innenwand 9 der Kammer 4 zwei separate Ringräume 11 und 12 bildet. Der erste Ringraum 11 bildet somit einen Strömungsweg vom Einlass 2 zum Auslass 5, während der zweite Ringraum 12 einen Strömungsweg vom zweiten Einlass 3 zum zweiten Auslass 6 bildet. Diese beiden Ringräume sind durch steuerbare Dichtungen 13 und 14 in Axialrichtung des Einsatzkörpers abgegrenzt. Diese steuerbaren Dichtungen 13 und 14 können so gesteuert werden, dass sie entweder eine Arbeitsstellung einnehmen, bei der sie an der Innenwand 9 der Kammer 4 anliegen oder eine Ruhestellung, in welcher sie im Abstand zu der Innenwand 9 der Kammer 4 liegen, sodass dann in dieser Ruhestellung die Anlagefläche zwischen der Dichtung und der Innenwand 9 freiliegt und von der Reinigungsflüssigkeit erreicht werden kann. Die erste steuerbare Dichtung 13 ist in Axialrichtung – gesehen von der Öffnungsseite der Kammer 4 – oberhalb des ersten Einlasses 2 und des ersten Auslasses 5 angeordnet, während die zweite steuerbare Dichtung 14 – gesehen von der Einlassseite der Kammer 4 – unterhalb des ersten Einlasses 2 und des ersten Auslasses 5, aber oberhalb des zweiten Einlasses 3 und des zweiten Auslasses 6 liegt. Mit anderen Worten liegt die zweite Dichtung 14 zwischen dem ersten Strömungsweg vom Einlass 2 zum Auslass 5 und dem zweiten Strömungsweg vom Einlass 3 zum Auslass 6.

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 sind die steuerbaren Dichtungen 13 und 14 durch Druckluft steuerbar, die über Anschlüsse 15 bzw. 16 diesen aufblasbaren Dichtungen zugeführt wird, was durch die Pfeile 17 und 18 angedeutet ist.

In der in Fig. 1 abgebildeten Stellung sind beide steuerbaren Dichtungen 13 und 14 mit Druckluft beaufschlagt und damit in ihrer Arbeitsstellung, bei der sie an der Innenwand 9 der Kammer 4 anliegen und damit den Ringraum 11 zur Aussenseite des Endoskopes hin und zum zweiten Ringraum 12 hin abdichten. Durch die steuerbare Dichtung 14 wird auch gleichzeitig der Ringraum 12 gegenüber dem Ringraum 11 abgedichtet. Es ist offensichtlich, dass

in dieser Stellung die beiden Strömungswege vom ersten Einlass 2 über den Ringraum 11 zum Auslass 5 einerseits und vom zweiten Einlass 3 über den Ringraum 12 zum zweiten Auslass 6 vollständig voneinander abgetrennt sind und die Flüssigkeiten jeweils über einen Zwangsweg geführt werden.

Da die Berührungsflächen zwischen den Dichtungen 13 und 14 einerseits und der Innenwand 9 der Kammer 4 andererseits auch verschmutzt sein können und gereinigt werden müssen, sind die beiden Dichtungen 13 und 14 separat steuerbar und werden nach einer Variante der Erfindung so betrieben, dass zu einem bestimmten Zeitraum innerhalb eines Reinigungszyklus eine Dichtung in der Arbeitsstellung und die andere in der Ruhestellung ist. Ist beispielsweise die erste Dichtung 13 in Arbeitsstellung und die zweite Dichtung 14 in Ruhestellung, so wird Reinigungsflüssigkeit von beiden Einlässen 2 und 3 dann in die strömungsmässig miteinander verbundenen Ringräume 11 und 12 fliessen und dabei auch die Berührungsstelle zwischen der zweiten Dichtung 14 und der Innenwand 9 reinigen. Die dann in ihrer Arbeitsstellung befindliche erste Dichtung 13 hält dabei aber den Einsatzkörper 10 in seiner Position innerhalb der Kammer 4.

Zum Reinigen der Berührungsstelle zwischen der ersten Dichtung 13 und der Innenwand 9 wird die zweite Dichtung 14 in ihre Arbeitsstellung gebracht, während die erste Dichtung 13 in Ruhestellung geht, sodass in dieser Stellung die Flüssigkeit vom Einlass 2 in den ersten Ringraum 11 strömt und von dort auch zur Berührungsstelle zwischen der ersten Dichtung 13 und der Innenwand 9.

Zum Einführen und Entnehmen des Einsatzkörpers 10 können beide steuerbaren Dichtungen 13 und 14 in ihre deaktivierte Ruhestellung gebracht werden. Die Aktivierung und Deaktivierung der steuerbaren Dichtungen 13 und 14 wird von einer Programmsteuerung vorgenommen, auf die weiter unten im Zusammenhang mit Fig. 6 noch eingegangen wird.

Fig. 2 zeigt eine andere Variante der Erfindung, bei der die steuerbaren Dichtungen 13 und 14 nicht durch ein unter Druck stehendes Medium, sondern durch Verschiebung eines inneren Kolbens 19 gesteuert werden.

Der Einsatzkörper 10 weist zwei Ringnuten auf, in welche federelastische Dichtungen, beispielsweise in Form von Gummi-O-Ringen 13 und 14 eingesetzt sind. Im Inneren des Einsatzkörpers 10 ist ein innerer Kolben 19 verschieblich geführt, der über eine Kolbenstange 20 bewegt werden kann. Dieser Kolben weist in Axialrichtung gegeneinander versetzt angeordnete Vertiefungen 25 und Vorsprünge 26 auf, die für die einzelnen Dichtungen verschiedene Schaltstellungen 21a – 24a und 21b – 24b definieren. In der rechts in Fig. 2 abgebildeten Stellung des inneren Kolbens 19 sind die Schaltstellungen 24a und 24b aktiviert, bei denen beide Dichtungen 13 und 14 durch Vorsprünge 26 nach aussen gegen die Innenwand 9 der Kammer gedrückt werden. Bei der in Fig. 2 auf der linken Seite abgebildeten Stellung ist dagegen die erste Dichtung 13 aktiviert, d.h. durch den Vorsprung 26 nach aussen gedrückt, während die zweite Dichtung 14 deakti-

viert ist, d.h. aufgrund der Federkraft des O-Ringes in der Vertiefung 25 des inneren Kolbens 19 liegt. Mit den vier Schaltstellungen 21 bis 24 lassen sich alle möglichen Varianten realisieren. Der innere Kolben 19 kann durch beliebige bekannte Mittel in die einzelnen Schaltstellungen verschoben werden, beispielsweise durch einen Hydraulik- oder Pneumatikolben, einen Schrittmotor, einen Linearmotor, eine Magnetspule, einen Kulissenantrieb etc. Die Übergänge zwischen den Vertiefungen 25 und den Vorsprüngen 26 sind abgeschrägt, um bei einer Linearverschiebung des inneren Kolbens 19 ein Auf- oder Abgleiten der Dichtungen 13 und 14 zu gestatten.

Wie aus Fig. 2a zu erkennen ist, sind die Vorsprünge 26 als Segmente ausgebildet, die Aussparungen aufweisen, in welche Stege 27 eingreifen, die die Ringnuten des Einsatzkörpers 10, welche die Dichtungen 13 und 14 aufnehmen, überbrücken und damit den Einsatzkörper 10 zusammenhalten. Auch ist dadurch sichergestellt, dass beim Herausnehmen des inneren Kolbens 19 die Dichtungsringe 13 und 14 nicht vollständig in das Innere des Einsatzkörpers gelangen, sondern an den Stegen 27 gehalten werden.

Das Ausführungsbeispiel der Fig. 3 ist hinsichtlich des Endoskopkopfes 1 und des Einsatzkörpers 10 identisch mit dem der Fig. 1, verdeutlicht aber, wie die beiden Einlässe 2 und 3 separat an geeignete Quellen für unter Druck stehende Spülflüssigkeit angeschlossen werden. An den Einlass 2 ist ein erstes Druckerhöhungsaggregat 28 und an den Einlass 3 ein zweites Druckerhöhungsaggregat 29 angeschlossen, wobei hier zwei Varianten von Druckerhöhungsaggregaten gezeigt sind. In beiden Fällen handelt es sich um eine zweistufige Kolben-Zylinderanordnung, die im Waschraum der Maschine untergebracht ist. Der zweistufige Zylinder weist eine erste Kammer 30 auf, die über eine Öffnung 31 mit einer unter Druck stehenden Spülflüssigkeit beaufschlagt wird, die auf eine erste grossquerschnittige Stufe eines Kolbens 32 drückt. Eine zweite Stufe 33 des Kolbens mit kleinerem Querschnitt ist in einer zweiten Kammer 34 angeordnet, welche über ein Rückschlagventil 35 und eine Öffnung 36 Reinigungsflüssigkeit aus dem Waschraum der Maschine in die zweite Kammer 34 ansaugen kann, wenn sich die beiden Kolben 32 und 33, die miteinander verbunden sind, durch die Kraft einer Feder 37 in eine Ruhelage bewegen. In dieser Ruhelage sei die zweite Kammer 34 vollständig mit Reinigungsflüssigkeit gefüllt. Sobald die Umwälzpumpe der Maschine eingeschaltet wird und damit unter Druck stehende Reinigungsflüssigkeit dem Waschraum zugeführt wird, wird die erste Kammer 30 über die Öffnung 31 mit unter Druck stehendem Spülmittel beaufschlagt, wodurch die beiden Kolben 32 und 33 gegen die Kraft der Feder 37 gedrückt werden und damit die zweite Kammer 34 entleeren. Die zweite Kammer 34 ist über ein Rückschlagventil 38 an einen zugeordneten Einlass 2 bzw. 3 des Endoskopes angeschlossen, sodass Reinigungsflüssigkeit unter erhöhtem Druck in diese Einlässe gedrückt wird.

Wird die Umwälzpumpe der Maschine abgeschaltet, so sinkt der Druck in der ersten Kammer 30 ab

und die Kolben 32 und 33 bewegen sich aufgrund der Federkraft wieder in ihre Ausgangsstellung. Während dieses Vorganges sind die Rückschlagventile 38 geschlossen und die Rückschlagventile 35 geöffnet, sodass die zweiten Kammern 34 über die Öffnungen 36 wieder mit neuer Reinigungsflüssigkeit gefüllt werden. Insoweit stimmen die beiden Druckerhöhungsaggregate 28 und 29 überein. Abweichungen ergeben sich hinsichtlich der Steuerung. Das zweite Druckerhöhungsaggregat 29 wird lediglich über den Druck der Umwälzpumpe gesteuert, wobei der Zwischenraum zwischen den beiden Kolben 32 und 33, der auch die Feder beherbergt, über eine Entlüftungsöffnung 39 mit Aussenluft verbindbar ist.

Beim ersten Druckerhöhungsaggregat sind in die Zuleitungen zu den Öffnungen 31 und 39 Umschaltventile eingesetzt, die über ein Gestänge 40, das mit dem Kolben 32 gekoppelt ist, betätigt werden. In der Ruhestellung, bei der die Kolben durch die Feder 37 in ihre Grenzstellung gebracht sind, ist dabei das eine Umschaltventil 41 in der Stellung, dass die Kammer 30 mit der Öffnung 31 verbunden ist, während der Zwischenraum zwischen den beiden Kolben 32 und 33 auf Umgebungsdruck liegt, d.h. mit der Öffnung 39 verbunden ist. Wird der Kolben 32 in eine untere Grenzstellung bewegt, so schalten die beiden Umschaltventile 41 und 42 um, womit die erste Kammer 30 über eine Öffnung 43 mit Aussendruck verbunden wird, während der Zwischenraum zwischen den beiden Kolben 32 und 33 mit einer Öffnung 44 verbunden wird, die im Inneren der Maschine liegt und mit dem Druck der Förderpumpe der Maschine beaufschlagt ist. Hierdurch wird dann der Raum zwischen den beiden Kolben 32 und 33 mit Druck beaufschlagt und beide Kolben 32 und 33 werden aufgrund dieses Druck und der Kraft der Feder 37 nach oben gedrückt, sodass letztendlich eine Auf- und Abbewegung der beiden Kolben 32 und 33 entsteht und trotz kontinuierlich fortlaufender Förderpumpe der Maschine eine Mehrfachdruckreinigung des angeschlossenen Kanals erfolgt.

Statt solcher Druckerhöhungsaggregate könnte natürlich auch jede andere Form von Druckerhöhungsaggregaten verwendet werden, beispielsweise auf einen bestimmten Druck regelbare Förderpumpen oder aus einer Druckmittelquelle gespeiste Proportionalventile oder sonstige bekannte Einrichtungen.

In die Zuleitung zwischen dem Druckerhöhungsaggregat und die Einlässe 2 bzw. 3 ist noch ein Messorgan 45 geschaltet, das beispielsweise ein Druckmessgerät oder ein Durchflussmesser sein kann, der die Menge der durchgeflossenen Flüssigkeit bestimmt. Über eine mit der nicht dargestellten Steuerung der Maschine verbundene elektrische Leitung 46 wird an die Steuerung ein Signal gegeben, das dem aktuellen Druck entspricht. Über den zeitlichen Verlauf dieses Druckes lässt sich feststellen, welchen Querschnitt der zu reinigende Kanal hat, oder ob überhaupt Reinigungsflüssigkeit durch den Kanal geflossen ist, da der Druck in der zweiten Kammer 34 absinken muss, wenn der Kolben in die unterste Stellung gefahren ist.

Ist das Messorgan 45 ein Durchflussmesser, so lässt sich die Menge der durch den jeweiligen Kanal gesandten Reinigungsflüssigkeit bestimmen. Über den zeitlichen Verlauf lässt sich – bei bekanntem Volumen der zweiten Kammer 34 – auch der Druck und/oder der Querschnitt des zu reinigenden Kanales bestimmen. Es ist aber auch möglich einen kombinierten Druck- und Durchflussmesser einzusetzen, um die gewünschten Parameter zu messen.

An dieser Stelle sei betont, dass die beschriebenen Druckerhöhungsaggregate bei allen Ausführungsbeispielen der Fig. 1 bis 6 verwendet werden können.

Fig. 4 zeigt eine gegenüber Fig. 1 geringfügig abgewandelte Variante, bei der der Einsatzkörper 10 kürzer ist und nicht bis zum Boden der Kammer 4 hinabreicht. Zur genauen Positionierung kann dort aber beispielsweise vorgesehen sein, dass der Einsatzkörper 10 einen Ansatz 47 aufweist, der für eine axiale Positionierung des Einsatzkörpers sorgt. Damit die Kontaktstelle zwischen diesem Ansatz 47 und dem Boden der Kammer 4 ebenfalls gereinigt werden kann, ist es möglich, diesen Ansatz 47 verschieblich zu gestalten, beispielsweise dadurch, dass er insgesamt mit einer kleinen Kolben-Zylinderanordnung verschieblich ist, die durch eine zusätzliche Steuerleitung oder auch die Steuerleitung 16 betätigbar ist. Besonders letzteres ist sinnvoll, damit der gesamte Ringraum bei Lösen der steuerbaren Dichtung 14 und damit auch Zurückziehen des Ansatzes 47 gereinigt werden kann. Statt einer Kolben/Zylinder-Anordnung zum Verschieben des Ansatzes 47 könnte auch vorgesehen sein, am unteren Ende des Ansatzes 47 einen aufblasbaren Ballon 49 vorzusehen, der zusammen mit der zweiten steuerbaren Dichtung 14 aktiviert wird. Beim ersten Einsetzen des Einsatzkörpers 10 in die Kammer 4 ist dieser Ballon 49 noch nicht aufgeblasen. Der Einsatzkörper wird vielmehr bis zum Anschlag des Ansatzes 47 an dem Boden der Kammer 4 eingeführt. Sobald Druck auf die Steuerleitung 16 gebracht wird, wird auch der Ballon 49 aufgeblasen und schiebt den Einsatzkörper 10 etwas zurück, wodurch er korrekt positioniert wird.

Fig. 5 zeigt eine weitere Variante der Erfindung, bei der der Einsatzkörper zwei separate aufblasbare Kammern aufweist, die die steuerbaren Dichtungen 13 und 14 bilden. Jede dieser Kammern ist an eine der Steuerleitungen 15 bzw. 16 angeschlossen. Der Bereich zwischen diesen Kammern ist mit einem Ring 48 aus steifem Material versehen, der einen geringeren Radius hat als die beiden Dichtungen 13 und 14 im aufgeblasenen Zustand, wodurch der Ringraum 11 gebildet wird. Unterhalb der zweiten steuerbaren Dichtung 14 befindet sich dann der Ringraum 12. Die axiale Positionierung kann in gleicher Weise wie beim Ausführungsbeispiel der Fig. 4 erfolgen. Die Arbeitsweise mit Aktivierung und Deaktivierung der einzelnen steuerbaren Ventile ist ansonsten die gleiche wie im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 ausführlich beschrieben.

Bei dieser Variante kann auch vorgesehen sein, dass die beiden steuerbaren Dichtungen 13 und 14 nur gemeinsam aufgeblasen und entlüftet werden können. Für diesen Fall muss entweder dafür ge-

sorgt werden, dass der Einsatzkörper bei entlasteten Dichtungen positioniert bleibt oder herausgezogen und später neu positioniert wird.

Fig. 6 zeigt ein schematisches Prinzipschaltbild der Steuerung der Maschine. Die beiden Einlässe 2 und 3 sind – wie im Zusammenhang mit Fig. 3 beschrieben – je an ein Druckerhöhungsaggregat 28 bzw. 29 angeschlossen, wobei in diese Anschlussleitung je ein Messorgan 45 bzw. 45' zwischengeschaltet ist, das jeweils ein elektrisches Messsignal an eine Steuerung 50 abgibt. An die Steuerung ist weiterhin ein Identifizierungsgerät 51 angeschlossen, das beispielsweise ein Strich-Code-Lesegerät sein kann und Daten, die ein individuelles Endoskop identifizieren, an die Steuerung 50 überträgt. Weiter sind an die Steuerung ein Anzeigegerät 52 wzb. ein Bildschirm, ein weiteres Ausgabegerät 53 wzb. ein Drucker, ein externer Speicher oder Ähnliches angeschlossen, sowie ein Eingabegerät 54, das beispielsweise eine Tastatur sein kann sowie verschiedene Messfühler 55 und 56, die hier nur exemplarisch für eine Vielzahl von möglichen Messfühlern stehen. Beispielsweise können die Messfühler einen oder mehrere Temperaturmessfühler, einen Türkontakt, einen Drucksensor zur Dichtigkeitsprüfung, einen Sensor für übermässige Schaumbildung etc. enthalten.

Die Steuerung 50 steuert im vorliegenden Ausführungsbeispiel zwei Pumpen 57 und 58 an sowie die beiden Druckerhöhungsaggregate 28 und 29 und schliesslich auch die beiden steuerbaren Dichtungen 13 und 14, und zwar über Magnetventile 59 und 60, über die Druckmittel wzb. Druckluft an die beiden Dichtungen geleitet wird bzw. diese Dichtungen entlüftet werden. Als Magnetventile werden hier vorzugsweise 3-Wege-Ventile verwendet, mit denen drei Stellungen: Druck erhöhen, Druck halten und Druck ablassen.

Die Steuerung 50 enthält einen Mikroprozessor 61, einen Programmspeicher 62 und einen Datenspeicher 63 sowie die üblichen, hier nicht dargestellten Baugruppen wie Stromversorgung, Schnittstellenschaltkreise etc., wobei die Ein- und Ausgabegeräte mit dem Mikroprozessor 61 in Kommunikation stehen.

Soll ein Endoskop gereinigt werden, so wird es vor dem Einlegen in die Maschine von dem Strich-Code-Leser 51 identifiziert, wobei der Mikroprozessor 61 dann aus dem Datenspeicher die für dieses Endoskop zuvor programmierten und dort gespeicherten Parameter abrufen. Weiter wird der Einsatzkörper 10 in die Kammer des Endoskopes eingesetzt und alle Anschlüsse (wzb. Einlässe 2 und 3, Steuerleitungen 15 und 16 und elektrische Anschlüsse der Magnetventile 59 und 60) werden hergestellt. Die Bedienperson wählt dann über die Tastatur 54 das gewünschte Waschprogramm aus, da es dann mit allen wichtigen Parametern auf dem Monitor angezeigt und/oder an den Drucker 53 ausgegeben werden kann. In Abhängigkeit von dem ausgewählten Programm, den für das individuelle Endoskop charakteristischen Parametern läuft dann das Waschprogramm ab und die Steuerung aktiviert entsprechend einem vorgegebenen Programm die einzelnen Baugruppen wzb. die Pumpen 57 und 58,

die Druckerhöhungsaggregate 28 und 29, die Magnetventile 59 und 60 etc. und protokolliert gleichzeitig alle wesentlichen Daten, die im Datenspeicher 62 abgelegt und wahlweise auch am Monitor 52 angezeigt oder am Drucker 53 ausgegeben werden können.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Reinigen von Endoskopen, die mindestens zwei Kanäle haben, die je mit einem Einlass und einem Auslass in eine Kammer des Endoskopes münden, wobei die Einlässe an eine Quelle für Reinigungsflüssigkeit angeschlossen sind und die Kanäle mit der Reinigungsflüssigkeit durchspült werden, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- Anschliessen jedes Einlasses an eine eigene Quelle für Reinigungsflüssigkeit,
- Einsetzen eines steuerbaren Dichtungen aufweisenden Einsatzkörpers in die Kammer des Endoskops,
- Steuern der Dichtungen, wobei durch Aktivieren der Dichtungen benachbarte Strömungswege für Reinigungsflüssigkeit abgedichtet und durch Deaktivieren freigegeben werden, und
- zyklisches Öffnen jeweils einer der Abdichtungen und Spülen der zuvor von dieser Abdichtung abgedeckten Fläche der Kammer des Endoskopes.

2. Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen in die Kammer (4) des Endoskopkopfes (1) einsetzbaren Einsatzkörper (10), der steuerbare Dichtungen (13, 14) aufweist, die in aktiviertem Zustand an der Wand (9) der Kammer (4) anliegen und damit voneinander getrennte Ringräume (11, 12) bilden, die jeweils in Strömungsverbindung mit einem Kanal (2, 5; 3, 6) stehen und je einen zugeordneten Einlass (2; 3) strömungsmässig mit einem zugeordneten Auslass (5; 6) verbinden, während sie in deaktiviertem Zustand einen Abstand zwischen dem Einsatzkörper (10) und der Wand (9) aufweisen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die steuerbaren Dichtungen (13, 14) einzeln ansteuerbar sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die steuerbaren Dichtungen (12, 13) durch ein unter Druck stehendes Medium aufweitbar sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das unter Druck stehende Medium Druckluft oder eine Flüssigkeit ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatzkörper (10) Ringnuten aufweist, in die die steuerbaren Dichtungen (13, 14) eingesetzt sind, wobei diese Dichtungen (13, 14) federelastische Ringe sind und dass im Inneren des Einsatzkörpers (10) ein axial verschieblicher innerer Kolben (19) angeordnet ist, der in Axialrichtung versetzte Vorsprünge (26) und Vertiefungen (25) aufweist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die steuerbaren Dichtungen (13, 14) gemeinsam ansteuerbar sind und zwischen ihnen ein Ring (48) angeordnet

ist, der einen geringeren Durchmesser hat als die Dichtungen in ihrem aufgeweiteten Zustand zur Bildung eines Ringraumes (11) zwischen den Dichtungen (13, 14).

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatzkörper (10) während eines Reinigungsvorganges in die Kammer bzw. aus der Kammer (4) ein- bzw. ausfahrbar ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatzkörper (10) einen Ansatz (47) aufweist, der als Anschlag für eine axiale Positionierung des Einsatzkörpers (10) in der Kammer (4) dient.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Ansatz (47) steuerbar verlänger- und verkürzbar ist, vorzugsweise durch einen an seinem Ende angebrachten Ballon (49), der durch ein unter Druck stehendes Medium aufweitbar ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Einlass (2, 3) an eine eigene Druckerhöhungseinheit (28, 29) anschliessbar ist, die Reinigungsflüssigkeit unter erhöhtem Druck den zugeordneten Kanälen zuführt.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass für jeden Kanal ein eigenes Messorgan (45) vorgesehen ist, das den Druck und/oder die durch den Kanal geflossene Menge der Reinigungsflüssigkeit erfasst und ein dem Messwert entsprechendes Signal an eine Steuerung (50) gibt.

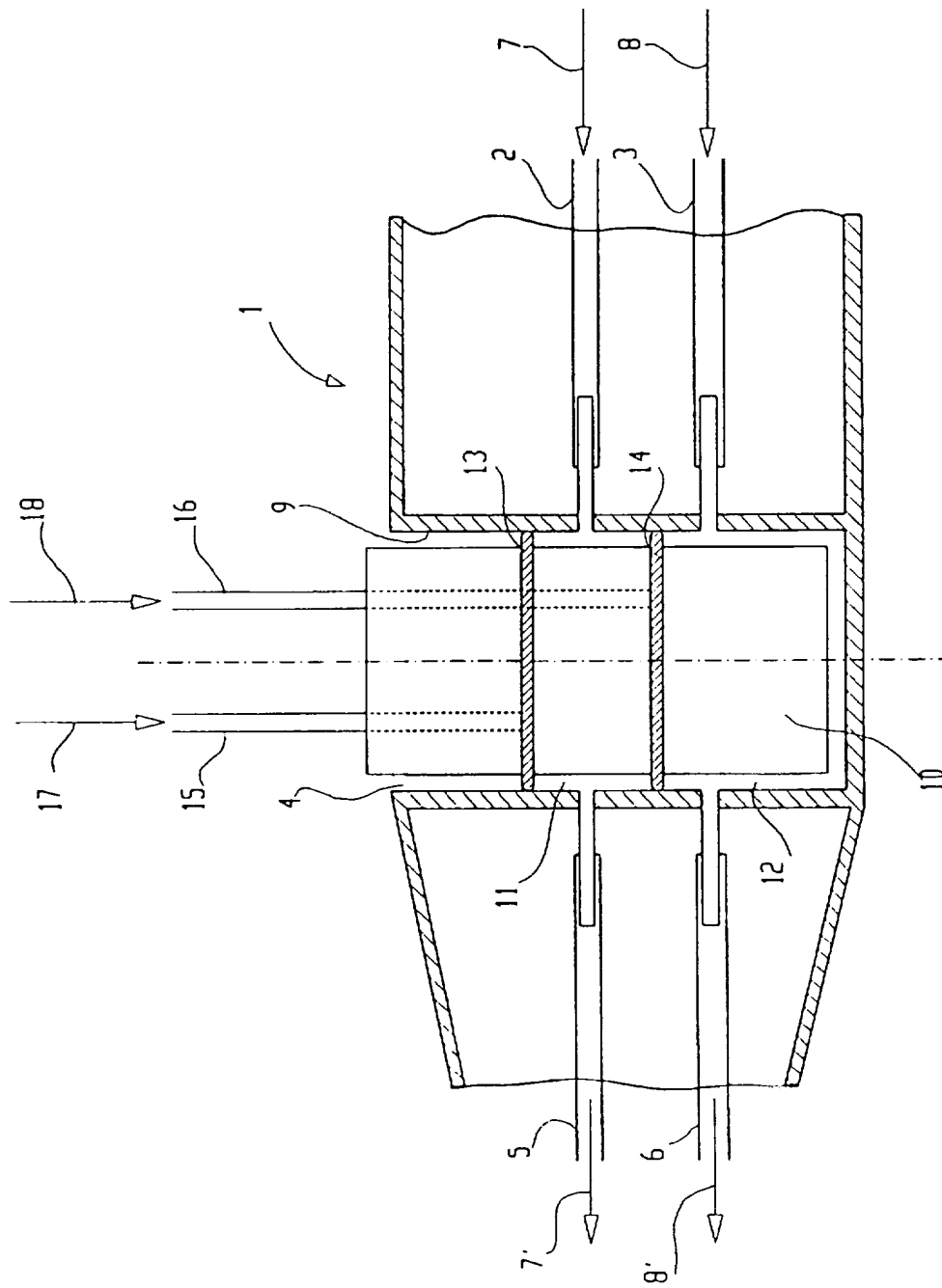
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung, die von dem Messorgan (45) gemessenen Werte speichert, und zwar vorzugsweise fortlaufend in vorgegebenen Zeitintervallen.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass an die Steuerung (50) ein Lesegerät (51) angeschlossen ist, das eine auf jedem Endoskop angebrachte Markierung, die das individuelle Endoskop identifiziert, liest und dass die Steuerung (50) in Abhängigkeit von dem identifizierten Endoskop zuvor gespeicherte Parameter für den Reinigungsvorgang abruft und während des Reinigungsvorganges die gemessenen Werte und die gespeicherten Werte vergleicht und bei Abweichungen eine Meldung ausgibt.

15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung einen Datenspeicher (63) aufweist, der während eines Reinigungsvorganges alle gemessenen Werte speichert und wahlweise auf einem Ausgabegerät (53) protokolliert.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass eine flüssigkeitsdichte Kassette vorgesehen ist, die so gestaltet ist, dass der Endoskopkopf darin einlegbar ist, und dass das Innere der Kassette an eine Druckluftquelle anschliessbar ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass ein Druckmessfühler vorgesehen ist, der den Druck im Inneren der Kassette überwacht.



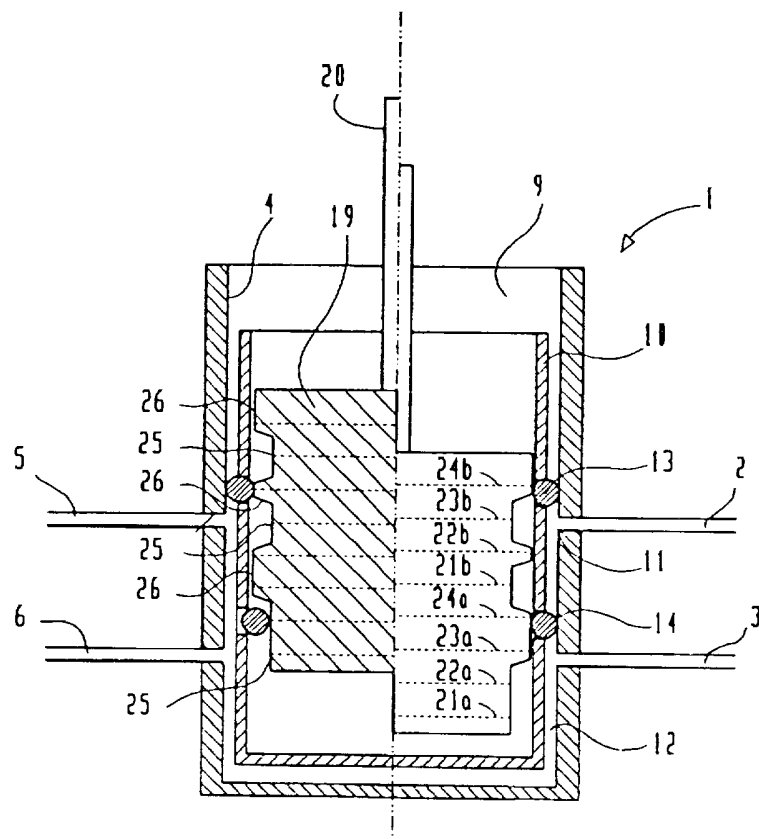


Fig. 2

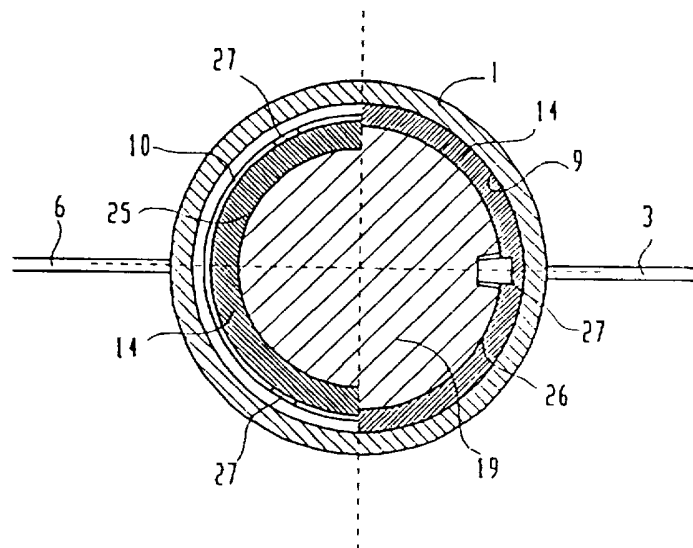
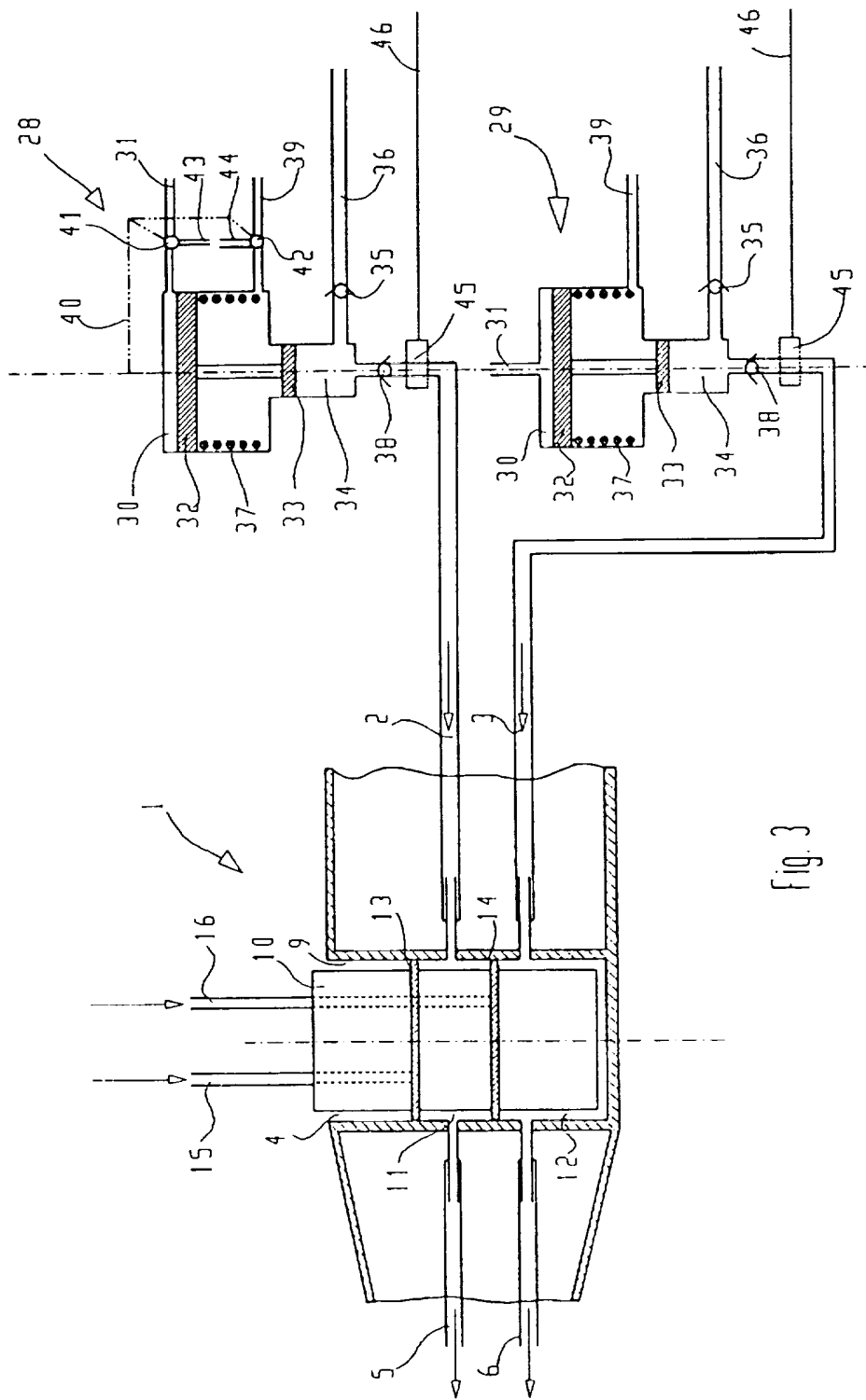


Fig. 2a



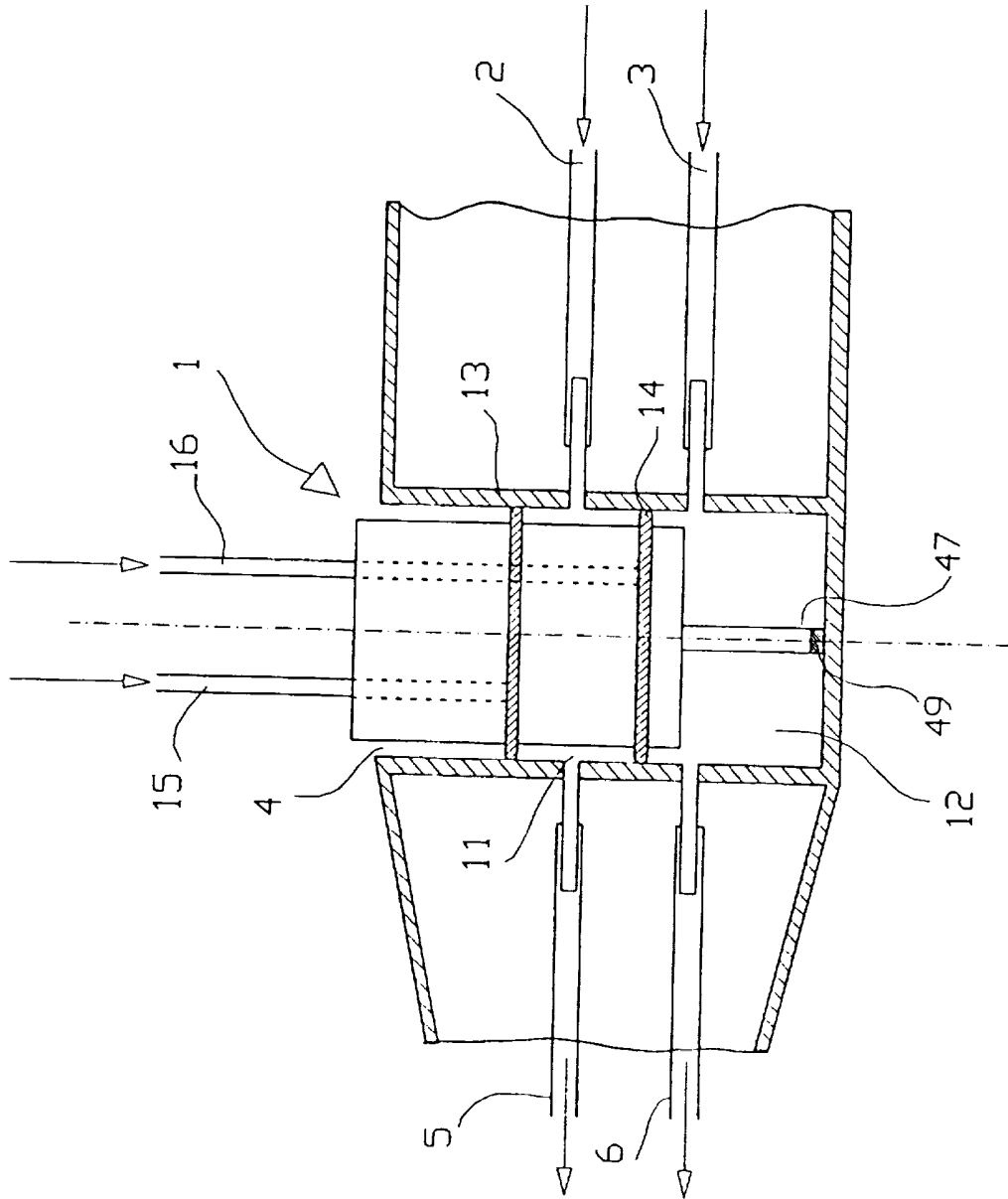


Fig. 4

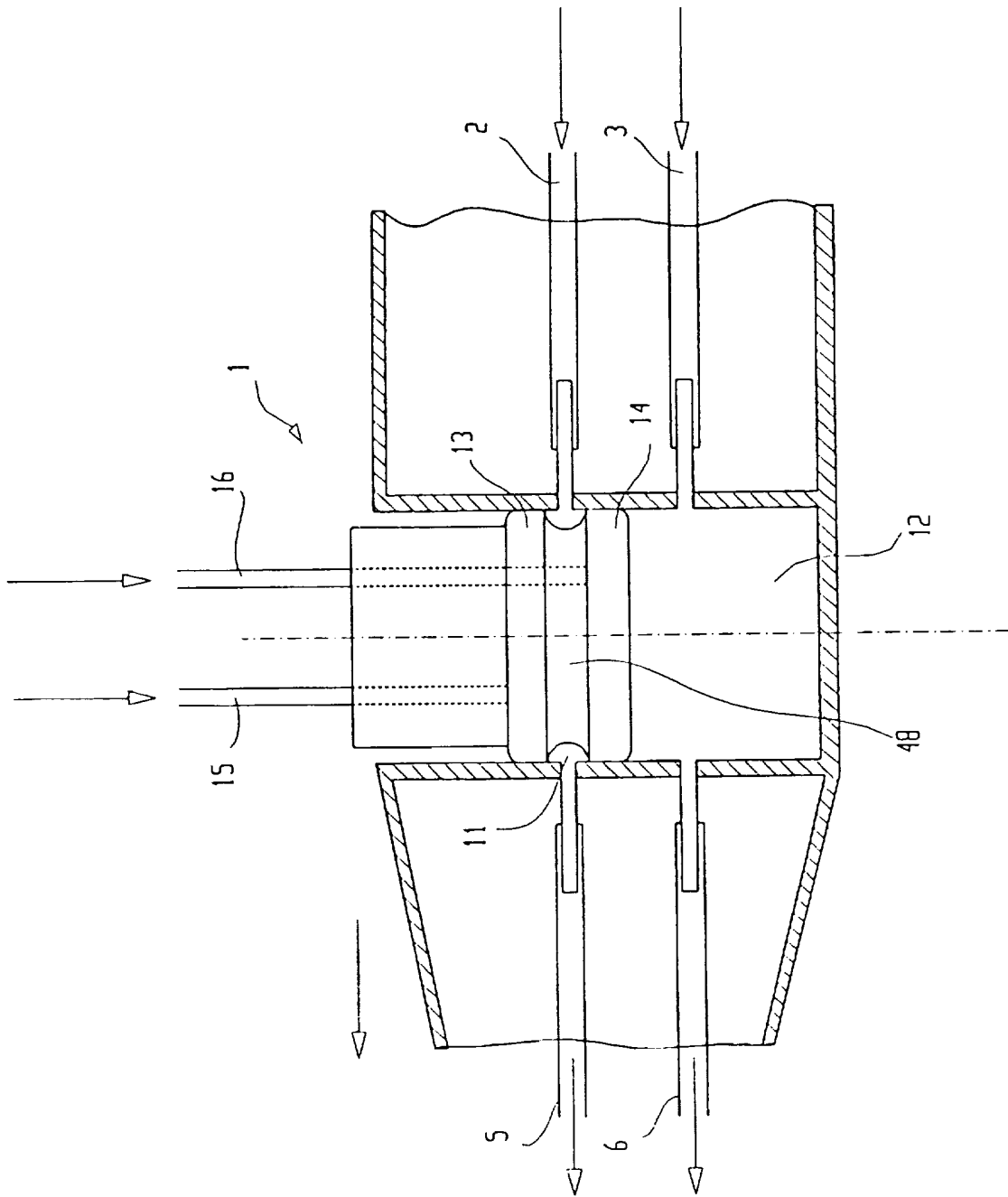


Fig. 5

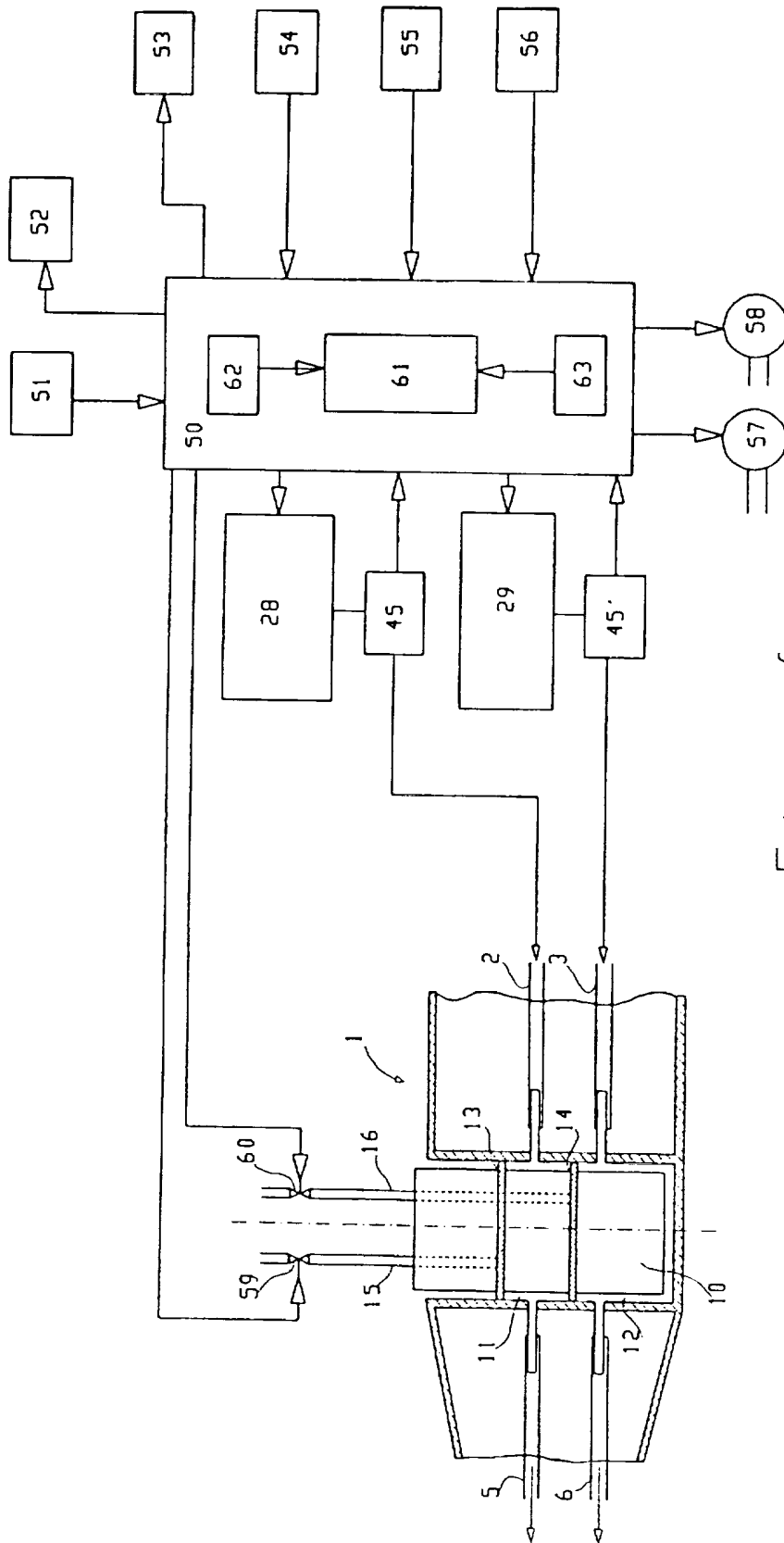


Fig. 6