



19



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 688 083 A5

51 Int. Cl.⁶: B 08 B 009/02
A 61 L 009/16

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 03894/94

22 Anmeldungsdatum: 22.12.1994

30 Priorität: 30.12.1993 DE A4345005.9
11.02.1994 DE A4404460.7

24 Patent erteilt: 15.05.1997

45 Patentschrift
veröffentlicht: 15.05.1997

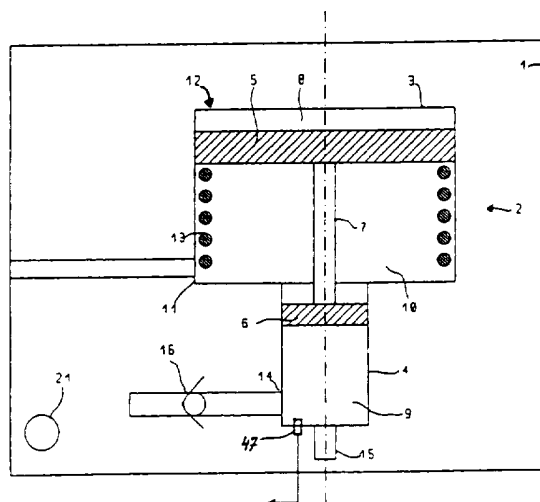
73 Inhaber:
Hans Biermaier, Ulrichstrasse 47,
D-86316 Derching (DE)

72 Erfinder:
Biermaier, Hans, Derching (DE)

74 Vertreter:
E. Blum & Co. Patentanwälte, Am Vorderberg 11,
8044 Zürich (CH)

54 **Reinigungs- und Desinfektionsmaschine für medizinische Geräte, die enge Kanäle aufweisen, insbesondere für Endoskope.**

57 Die Reinigungs- und Desinfektionsmaschine für medizinische Geräte mit engen Kanälen, insbesondere für Endoskope weist eine Druckkammer (1) auf, in der die zu reinigenden Gegenstände eingelegt werden. Eine Umwälzpumpe der Maschine versorgt die Druckkammer mit unter Druck stehender Reinigungsflüssigkeit. Im Inneren der Druckkammer (1) ist ein Druckerhöhungsaggregat (2) angeordnet, das aus einer zweistufigen Kolben-Zylinderanordnung (3, 5, 8; 4, 6, 9) besteht. Beide Kolben (5, 6) haben unterschiedlichen Durchmesser und damit unterschiedliche wirksame Querschnittsfläche. Die Eingangsseite des grösseren Kolbens wird von der Umwälzpumpe mit unter Druck stehender Reinigungsflüssigkeit gespeist. Die Ausgangsseite (9) enthält Reinigungsflüssigkeit, die dem zu reinigenden Kanal zugeführt wird. Der zweite Kolben hat einen geringeren Durchmesser, so dass der ausgangsseitige Druck (Kammer 9) höher ist. Bei Abschalten der Umwälzpumpe werden die Kolben (5, 6) durch eine Feder (13) in eine Ausgangslage zurückgedrückt.



Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Reinigungs- und Desinfektionsmaschine für medizinische Geräte, die enge Kanäle aufweisen, insbesondere für Endoskope gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Eine derartige Maschine ist aus der DE-PS 3 710 517 und der DE-PS 3 819 257 bekannt.

Die DE-PS 3 710 517 beschreibt eine Waschmaschine zum Reinigen von Endoskopen, mit einer Leitung für Reinigungsflüssigkeit, die an das proximale Ende eines Arbeitskanales des Endoskopes anschliessbar ist. Über diese Leitung wird der Arbeitskanal direkt mit aus einer Umwälzpumpe stammenden 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, so dass am distalen Ende des Endoskoprohres ein Strömungsabriss 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, der unter Druck der von der Umwälzpumpe der Maschine stammenden Reinigungsflüssigkeit gesetzt wird.

Bei heutigen Endoskopen werden die verschiedenen vorhandenen Kanäle immer enger, da bei im wesentlichen gleichem Durchmesser des Endoskopes immer mehr Funktionen untergebracht werden. Beispielsweise ist der bei Endoskopen heute vorhandene sog. «Albarrankanal» ein Arbeitskanal, in dessen Innerem ein Seilzug geführt ist, so eng, dass der Ringspalt zwischen dem Seilzug und dem Kanal nur noch 0,1 mm oder weniger beträgt. Ein Reinigen und Desinfizieren solch enger Kanäle kann mit den bisher bekannten Maschinen nur noch in sehr langer Zeit – wenn überhaupt – zufriedenstellend durchgeführt werden. Grundsätzlich wäre es natürlich möglich, bei den aus den oben genannten Druckschriften bekannten Maschinen eine zusätzliche Förderpumpe vorzusehen, die mit einem höheren Druck arbeitet als die normale Umwälzpumpe, wobei diese Pumpe für höheren Druck an die Arbeitskanäle des Endoskopes angeschlossen wird. Eine solche Lösung wäre allerdings aufwendig und wird daher verworfen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Maschine der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, dass mit geringem technischem Aufwand auch sehr enge Kanäle medizinischer Geräte und insbesondere von Endoskopen in kurzer Zeit einwandfrei gereinigt, sterilisiert und desinfiziert werden können.

Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind den abhängigen Ansprüchen zu entnehmen.

Das Grundprinzip der Erfindung sieht ein selbst-

tätig arbeitendes Druckerhöhungsaggregat vor, das aus einem gestuften Kolben besteht, der eine Druckerhöhung bewirkt, wobei der erhöhte Druck dann über Leitungen den zu reinigenden Endoskopkanälen zugeführt wird. Es handelt sich damit um eine sozusagen passiv, d.h. ohne gesonderte Energieversorgung, arbeitende Einrichtung, die ihre benötigte Energie aus dem Druck der Reinigungsflüssigkeit bzw. dem Druck der zum Ausblasen verwendeten Druckluft bezieht und die auch keine separate Steuerung benötigt, wie z.B. elektrische Leitungen, die nach aussen zur Steuerung der Maschine geführt werden müssen.

Dieses Druckerhöhungsaggregat ist auf einem Einsatzwagen für die Endoskope angeordnet, wobei dieser Einsatzwagen zum Be- und Entladen und auch zum Transport der Endoskope vollständig aus der Maschine herausgezogen werden kann. Die Druckerhöhungsanlage ist somit vollständig in den Wascheinsatz integriert und benötigt keinen besonderen technischen Aufwand innerhalb der Maschine, insbesondere keine zusätzliche Steuerung oder Stromversorgung.

Durch Wahl der Durchmesser der beiden Zylinder kann die Druckerhöhung festgelegt werden. Zweckmässig sind Druckerhöhungen von 0,4 auf 2 bar.

Für bestimmte Fälle reicht es aus, wenn der Kolben drucklos zurückgeht, was durch eine Feder erreicht werden kann, und wenn während des Waschvorganges eine bestimmte Menge Wasser einmalig durchgedrückt wird. Beim Abschalten der Pumpe kehrt der Kolben aufgrund der Kraft der Feder in seine Ausgangsposition zurück und kann einen neuen Pumpenhub machen, was natürlich bedingt, dass die Umwälzpumpe, die praktisch die Druckerhöhungsanlage steuert, für diesen Zeitraum abgeschaltet ist.

Auch ist der Zylinder vorzugsweise so gestaltet, dass der Innenraum aller Zylinder sich automatisch entleert, um eine Laugenverschleppung von Waschgang zu Waschgang zu verhindern.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann die Druckerhöhungsanlage selbsttätig auch mehrere Arbeitsvorgänge hintereinander durchführen, ohne dass die Umwälzpumpe abgeschaltet werden muss. Dies kann über steuerbare Ventile erreicht werden, die durch die Hin- und Herbewegung des Kolbens umgeschaltet werden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit der Zeichnung ausführlicher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung der Druckkammer einer Reinigungs- und Desinfiziermaschine nach der Erfindung mit einer Einrichtung zur Erzeugung eines höheren Druckes;

Fig. 2 eine ähnliche Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels der Erfindung;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht eines Wascheinsatzes mit geöffnetem Druckkammerdeckel, bei dem die Erfindung anwendbar ist und

Fig. 4 eine Ansicht ähnlich Fig. 3 jedoch mit geschlossenem Druckkammerdeckel.

Zunächst wird auf die Fig. 3 und 4 Bezug genommen, die den Hintergrund der Erfindung verdeutlichen sollen. Ein Wascheinsatz für medizinische Geräte und insbesondere Endoskope, der in eine herkömmliche medizinische Wasch- und Desinfektionsmaschine einsetzbar ist, hat ein Rahmengestell 30, auf dem zwei Druckkammern 31 und 32 befestigt sind, die über Rohrleitungen 33, 34 an eine Umwälzpumpe der Waschmaschine anschliessbar sind, wobei die Rohrleitungen mit je einer Öffnung 21, 21' in die Druckkammern münden. Im Inneren der Druckkammern ist der Kopf eines nicht dargestellten Endoskopes untergebracht, wobei das Endoskoprohr bzw. der Endoskopschlauch durch eine weitere Öffnung 35, 36 der Kammern hindurchgeführt ist und im Inneren von Rohrleitungen 37, 38, die an die Öffnungen 35 bzw. 36 angeschlossen sind, geführt ist. Die Druckkammern sind jeweils durch einen Deckel 39, 40 verschliessbar, wobei zur Verriegelung ein von Hand betätigbarer Hebel 41 bzw. 42 dient. Die Druckkammern haben zusätzlich seitliche Öffnungen 43 bzw. 44, die durch Gummilippen druckdicht abgedichtet sind und es ermöglichen, bestimmte Teile des Endoskopes aus der Druckkammer herauszuführen, nämlich solche Teile, die nicht unter Druck gereinigt werden soll. Diese Teile 45 können auf einen Einsatzkorb 46 gelegt werden, der sich zwischen den beiden Druckkammern befindet (vgl. Fig. 4).

In den in den Fig. 3 und 4 gezeigten Druckkammern herrscht üblicherweise ein Überdruck von 0,3 bis 0,4 bar gegenüber dem Innenraum der Waschmaschine. Dieser Überdruck der Reinigungs- und Desinfektionslösung reicht bei sehr engen Kanälen von Endoskopen, wie z.B. dem sog. «Albarrankanal», d.h. einem Seilzugkanal, mit dem der Albarranhebel am Distale des Endoskopes bewegt wird, nicht aus, um eine ausreichende Reinigungs- und Spülwirkung zu erzielen. Da beispielsweise bei einem Albarrankanal der Ringspalt zwischen dem Kanal und dem Seilzug in manchen Fällen nur 0,1 mm breit ist, reicht der vorhandene Druck nicht aus, um die für eine optimale Reinigung notwendige Menge an Spülwasser durch diesen Ringspalt zu pressen.

Nach der Erfindung ist daher eine besondere Druckerhöhungseinrichtung vorgesehen, die den im Inneren der Druckkammern herrschenden Überdruck noch weiter erhöht, um Reinigungsflüssigkeit unter höherem Druck durch besonders enge Kanäle des Endoskopes zu pressen. Ein solches Druckerhöhungsaggregat ist in den Fig. 1 und 2 gezeigt, auf die im folgenden Bezug genommen wird.

In einer schematisch mit dem Bezugszeichen 1 bezeichneten Druckkammer (entsprechend den Druckkammern 31 und 32 der Fig. 3 und 4) ist ein Druckerhöhungsaggregat 2 angeordnet, das einen abgestuften Zylinder aufweist, der einen ersten Zylinder 3 und einen zweiten Zylinder 4 aufweist, wobei der erste Zylinder 3 einen grösseren Durchmesser aufweist als der zweite Zylinder 4. Beide Zylinder sind miteinander verbunden. Im Inneren des ersten Zylinders ist ein erster Kolben 5 und im Inneren des zweiten Zylinders 4 ein zweiter Kolben 6 verschieblich und gegenüber den Zylinderwänden

abgedichtet geführt, wobei die beiden Kolben 5 und 6 wirkungsmässig miteinander verbunden sind, was hier durch eine dieser beiden Kolben verbindende Verbindungsstange 7 angedeutet ist. Der erste Kolben 5 teilt den ersten Zylinder in eine erste Kammer 8 und eine dritte Kammer 10. Der zweite Kolben 6 grenzt diese dritte Kammer 10 gegenüber einer zweiten Kammer 9, die sich im zweiten Zylinder 4 befindet, ab.

Die erste Kammer 8 weist eine Öffnung 12 auf, die primär dazu dient, unter dem in der Druckkammer 1 herrschenden Druck stehende Reinigungsflüssigkeit in die erste Kammer 8 zu lassen und damit den Kolben 5 mit dem in der Druckkammer 1 herrschenden Druck zu beaufschlagen. Die dritte Kammer 10 weist eine Öffnung 11 auf, die primär dazu dient, in der dritten Kammer 10 befindliche Luft bei einer Bewegung des Kolbens ein- oder ausströmen zu lassen. Die zweite Kammer 9 hat zwei Öffnungen 14 und 15, wobei die Öffnung 15 über eine nicht dargestellte Schlauchverbindung mit dem zu reinigenden Kanal des Endoskopes verbindbar ist. Die Öffnung 14 ist über ein Rückschlagventil 16 mit dem Inneren der Druckkammer 1 verbindbar, wobei das Rückschlagventil so eingebaut ist, dass über es nur Flüssigkeit von der Druckkammer 1 in die Kammer 9 des zweiten Zylinders fliesen kann aber nicht über diesen Weg heraus.

Im Inneren der dritten Kammer 10 ist eine Druckfeder 13 angeordnet, die den Kolben 5 in Richtung einer Verkleinerung der ersten Kammer 8 drückt.

Die Arbeitsweise dieses Druckerhöhungsaggregates ist zunächst wie folgt: Es sei angenommen, dass die zweite Kammer 9 mit Reinigungsflüssigkeit gefüllt ist und die beiden miteinander verbundenen Kolben 5 und 6 durch die Feder 13 in eine Endlage gedrückt sind. Sobald die Umwälzpumpe der Spülmaschine arbeitet und die Druckkammer 1 über die Öffnung 21 mit unter Druck stehender Reinigungsflüssigkeit gefüllt wird, wird auch die erste Kammer 8 mit diesem Druck von beispielsweise 0,3 bar beaufschlagt. Dieser Druck ist bei entsprechender Dimensionierung der Fläche des Kolbens 5 und der Härte der Feder 13 ausreichend, die Kolben 5 und 6 gegen die Kraft der Feder zu verschieben. Da der Querschnitt des Kolbens 5 grösser ist als der des Kolbens 6, erhält man hierdurch eine Druckerhöhung, so dass die in der zweiten Kammer 9 befindliche Reinigungsflüssigkeit mit deutlich höherem Druck von beispielsweise 2 bar durch die Öffnung 15 hindurch in den zu reinigenden Endoskopkanal gedrückt wird.

Da die dritte Kammer 10 über die Leitung 11 mit dem geringeren Druck, der ausserhalb der Druckkammer 1 herrscht, verbunden ist, kann auch die in der dritten Kammer 10 befindliche Luft oder Flüssigkeit ohne weiteres entweichen. Da für die Reinigung sehr enger Kanäle, wie z.B. des Albarrankanales, von Endoskopen geringe Flüssigkeitsmengen ausreichen, wie z.B. eine Menge von 100 ml/5 min, kann die zweite Kammer 9 so dimensioniert sein, dass sie die für den gesamten Reinigungsvorgang benötigte Flüssigkeit enthält und ein Nachfüllen der Kammer 9 nicht erforderlich ist.

Gleichwohl kann diese Kammer wie folgt nachge-

füllt werden: Wird die Umwälzpumpe der Waschmaschine abgeschaltet, dann sinkt der Druck im Inneren der Druckkammer 1 auf Atmosphärendruck. Aufgrund der Feder 13 wird der Kolben 5 in die entgegengesetzte Richtung bewegt und die in der Kammer 8 befindliche Flüssigkeit kann über die Öffnung 12 in den Innenraum der Druckkammer 1 abfließen. Durch die gleichzeitige Bewegung des zweiten Kolbens 6 wird das Rückschlagventil 16 geöffnet und im Bodenbereich der Druckkammer 1 befindliche Reinigungsflüssigkeit wird in die Kammer 9 gesaugt. Damit übernimmt die Umwälzpumpe der Waschmaschine indirekt die Steuerung des Druckerhöhungsaggregates. Wenn beide Kolben 5 und 6 in ihrer durch die Feder 13 bewirkten Endstellung angelangt sind, kann die Umwälzpumpe wieder eingeschaltet werden und ein neuer Zyklus beginnt.

Das in Fig. 1 gezeigte Ausführungsbeispiel des Druckerhöhungsaggregates benötigt somit keinerlei Steuerung, ist einfach und robust aufgebaut und wird durch die Umwälzpumpe der Waschmaschine gesteuert. Zusätzlich ist darauf hinzuweisen, dass dieses Druckerhöhungsaggregat in vorteilhafter Weise so eingebaut wird, dass sich der Innenraum beider Zylinder automatisch entleert, wenn die Waschmaschine abgeschaltet wird, um eine Laugenverschleppung von Waschgang zu Waschgang zu verhindern. Hierzu ist das Druckerhöhungsaggregat so angeordnet, dass sich die Kolben in vertikaler Richtung bewegen, wobei der Auslass 15 an der tiefsten Stelle des zweiten Zylinders 4 angeordnet ist. Wird nach Beendigung eines Waschganges das Endoskop entnommen und der Schlauch zwischen dem Endoskop und dem Auslass 15 entfernt, so entleert sich die Kammer 9 automatisch aufgrund der Schwerkraft. Da der Kolben 5 durch die Feder 13 nach oben gedrückt wird, entleert sich auch die Kammer 8 über die Öffnung 12 vollständig.

Vorzugsweise ist das Druckerhöhungsaggregat aus temperaturfestem Kunststoff oder Edelstahl, wobei die Dichtungen aus temperatur-, laugen- und säurefesten dichten Manschetten und Ohrringen bestehen. Das Rückschlagventil 16 ist durch eine Edelstahlkugel oder Plattenventile ausgeführt.

An die Ausgangsseite des Druckerhöhungsaggregates ist ein Drucksensor 47 angeschlossen, der den erhöhten Druck in der Kammer 9 überwacht. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist dieser Drucksensor 47 unmittelbar an diese Kammer 9 angeschlossen. Der Drucksensor wandelt den hydrostatischen Druck in der Kammer 9, der auch dem hydrostatischen Druck in der zu reinigenden Kapillare des Endoskopes entspricht, in ein elektrisches Signal um, das einer Steuerung der Reinigungs- und Desinfektionsmaschine zugeleitet wird. Diese Steuerung überwacht den zeitlichen Verlauf des Druckes und insbesondere, ob dieser Druck bei noch laufender Umwälzpumpe absinkt bzw. abgebaut wird. Hieraus lässt sich dann feststellen, ob die Flüssigkeit aus der zweiten Kammer durch den zu reinigenden engen Kanal fließt oder ob dieser verstopft ist. Damit ist es möglich, zu überwachen, ob der Kanal gereinigt wurde.

Aus dem zeitlichen Verlauf des Druckabbaues lässt sich auch feststellen, ob der zu reinigende Ka-

nal überhaupt richtig an die zweite Druckkammer angeschlossen ist. Baut sich nämlich der Druck sehr rasch ab, ist dies ein Anzeichen dafür, dass die Flüssigkeit nicht durch den engen Kanal strömt sondern an anderer Stelle austritt.

Statt einer Druckmessung ist es auch möglich, die Bewegung der Kolben zu überwachen und insbesondere, ob die Kolben 5 und 6 eine vorbestimmte Zeitdauer nach Einschalten der Umwälzpumpe der Maschine in ihre untere Grenzstellung verschoben wurden, bei der die zweite Kammer 9 vollständig entleert ist. Hierzu könnte man im Boden der Kammern 9 oder 10 einen Grenzscharter anbringen, der durch das Niederfahren der Kolben 5 oder 6 betätigt wird. Bevorzugt ist allerdings eine Überwachung des Druckes in der zweiten Kammer 9, da hierüber auch überwacht werden kann, ob die Kammer 9 mit der Reinigungsflüssigkeit gefüllt ist. Wurde diese Kammer beispielsweise nicht mit Flüssigkeit gefüllt sondern erhält Luft, so wird sich aufgrund der Kompressibilität der Luft ein anderer Druckverlauf ergeben, auch wenn der zu reinigende Kanal verstopft ist.

Fig. 2 zeigt eine andere Variante der Erfindung, bei der sich das Druckerhöhungsaggregat automatisch nachfüllt, auch wenn die Umwälzpumpe ständig in Betrieb ist. Hierzu ist im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 vorgesehen, dass die Öffnungen 11 und 12 über umschaltbare Ventile 19 und 20 entweder mit dem ausserhalb der Druckkammer 1 herrschenden Druck verbunden werden (vgl. Leitungen 17 und 18) oder mit dem im Inneren der Druckkammer 1 herrschenden Druck (vgl. Leitungen 21 und 22). Die beiden Ventile 19 und 20 werden über ein schematisch mit der gestrichelten Linie 23 angedeutetes Gestänge betätigt, das mit dem Kolben 5 verbunden ist. In der dargestellten Ausgangsstellung ist das Ventil 19 in der Stellung, dass eine Verbindung zwischen der Leitung 21 und der ersten Kammer 8 hergestellt ist, während das Ventil 20 die dritte Kammer 10 über die Leitung 18 mit dem ausserhalb der Druckkammer 1 herrschenden, geringen Druck verbindet. Hierdurch kann der Kolben 5 nach unten bewegt werden und die im Zusammenhang mit Fig. 1 beschriebene Funktion der Druckerhöhung ausführen. Ist der Kolben 5 in einer unteren Grenzstellung, so werden die beiden Ventile 19 und 20 umgesteuert, so dass nunmehr die Leitung 22 mit der dritten Kammer 10 verbunden ist und die Leitung 17 mit der ersten Kammer 8. In diesem Zustand strömt unter Druck stehende Reinigungsflüssigkeit in die Kammer 10 und drückt den Kolben 5 nach oben, wobei dieser dabei noch durch die Feder 13 unterstützt wird. Die in der Kammer 8 befindliche Flüssigkeit gelangt über die Leitung 17 nach aussen, d.h. ausserhalb der Druckkammer 1 und damit in den unter Atmosphärendruck stehenden Innenraum der Waschmaschine. Sobald der Kolben 5 wieder in seiner oberen Grenzstellung ist, werden die beiden Ventile 19 und 20 wieder umgeschaltet und ein neuer Zyklus beginnt. Während des Hochfahrens der Kolben 5 und 6 öffnet das Rückschlagventil 16 in oben beschriebener Weise und ermöglicht dadurch ein Nachfüllen der zweiten Kammer 9.

Dem Fachmann ist ersichtlich, dass bei diesem Ausführungsbeispiel die Feder 13 prinzipiell auch fortgelassen werden könnte. In diesem Falle dient sie aber nach wie vor dazu, die Kolben 5 und 6 bei Beendigung des Reinigungsvorganges in die obere Grenzstellung zu fahren und damit ein Entleeren der Kammern von Waschlauge zu ermöglichen.

Eine dritte, hier nicht dargestellte Variante besteht darin, dass das steuerbare Ventil 19 und die beiden Leitungsabschnitte 17 und 21 fortgelassen werden. In der Arbeitsstellung, d.h. wenn die Kolben 5 und 6 nach unten gefahren werden und Reinigungsflüssigkeit durch den Endoskopkanal drücken, verbindet das dann noch vorhandene Ventil 20 die Leitung 18 mit der Kammer 10, während die Kammer 8 über die Leitung 12 mit der unter Druck stehenden Flüssigkeit beaufschlagt ist. Wird das Ventil 20 über das Gestänge 23 umgesteuert, so gelangt Druck über die Leitung 22 in das Innere der Kammer 10, so dass dann beide Kammern 8 und 10 unter dem gleichen Druck stehen. In diesem Falle wird dann die Feder 13 die Kolben wieder nach oben drücken. Aufgrund der gegenüber dem Beispiel mit zwei Umschaltventilen 19 und 20 beschriebenen Ausführungsform ist die Druckdifferenz etwas geringer, so dass das Nachfüllen etwas langsamer erfolgen wird.

Abschliessend sei darauf hingewiesen, dass das Druckerhöhungsaggregat auch für einen nach der Reinigung mit einer Waschlauge durchzuführenden Trocknungs- und Sterilisierungsvorgang verwendet werden kann, indem Luft durch die zu reinigenden Endoskopkanäle gedrückt wird. Nachdem alle Reinigungsflüssigkeit aus der Druckkammer 1 entfernt ist, kann über die Öffnung 21 sterile Druckluft eingespeist werden, die dann über das Druckerhöhungsaggregat in gleicher Weise wie oben beschrieben durch die Endoskopkanäle gepresst wird und dadurch die in diesen Kanälen noch vorhandene Flüssigkeit ausbläst. Für die Arbeitsweise des Druckerhöhungsaggregates ist es prinzipiell gleichbedeutend, ob als Medium eine Reinigungsflüssigkeit oder ein Gas, wie z.B. Luft, verwendet wird.

Patentansprüche

1. Reinigungs- und Desinfektionsmaschine für medizinische Geräte mit engen Kanälen, insbesondere für Endoskope, mit einer Druckkammer, in die der zu reinigende Gegenstand eingelegt wird, mit einer Umwälzpumpe, die die Druckkammer mit unter Druck stehender Reinigungsflüssigkeit versorgt und mit einer Einrichtung zur Versorgung eines oder mehrerer Kanäle des zu reinigenden Gerätes mit unter Druck stehender Reinigungsflüssigkeit, dadurch gekennzeichnet, dass ein von der Umwälzpumpe gespeistes Druckerhöhungsaggregat (2) mit einer zweistufigen Kolben-Zylinderanordnung (3, 5, 8; 4, 6, 9) vorgesehen ist, deren Eingangsseite (12) eine von der Umwälzpumpe gespeiste erste Kammer (8) mit einem ersten Kolben (5) aufweist, der mit einem zweiten Kolben (6) in einer zweiten Kammer (9) der Ausgangsseite, die mit dem zu reinigenden Kanal verbindbar ist und mit dem ersten Kolben (5) wirkungsmässig verbunden ist und dass

die Querschnittsfläche des ersten Kolbens (5) grösser ist als die Querschnittsfläche des zweiten Kolbens (6).

2. Reinigungs- und Desinfektionsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Volumen der zweiten Kammer (9) so bemessen ist, dass es die gesamte für die Reinigung des Kanales benötigte Flüssigkeitsmenge aufnimmt.

3. Reinigungs- und Desinfektionsmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass beide Kolben (5, 6) durch eine Feder (13) in einer die erste Kammer (8) verkleinernden Richtung vorgespannt sind, wobei die Feder (13) so dimensioniert ist, dass die von ihr erzeugte Kraft kleiner ist als die von der Reinigungsflüssigkeit in der ersten Kammer auf den Kolben (5) ausgeübten Druckkraft.

4. Reinigungs- und Desinfektionsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Kammer (9) einen durch ein Rückschlagventil (16) verschliessbaren Einlass (14) aufweist, wobei das Rückschlagventil (16) so angeordnet ist, dass es nur einen Flüssigkeitsstrom in die zweite Kammer (9) hinein gestattet.

5. Reinigungs- und Desinfektionsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckerhöhungsaggregat (2) im Inneren der Druckkammer (1), in welche der zu reinigende Gegenstand einlegbar ist, angeordnet ist.

6. Reinigungs- und Desinfektionsmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem ersten und dem zweiten Kolben (5, 6) eine dritte Kammer (10) vorhanden ist, in welcher die Feder (13) angeordnet ist und dass diese dritte Kammer (10) über eine Öffnung (11) mit einem Druckniveau verbindbar ist, das geringer ist als der Druck in der ersten Kammer (8).

7. Reinigungs- und Desinfektionsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Kraft der Feder (13) und die Querschnitte der beiden Kolben (5, 6) so dimensioniert sind, dass bei in der ersten Kammer (8) herrschendem Förderdruck der Umwälzpumpe die Kolben (5, 6) in eine Richtung und bei abgeschalteter Umwälzpumpe aufgrund der Kraft der Feder (13) in die andere Richtung bewegt werden.

8. Reinigungs- und Desinfektionsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein Umschaltventil (20) vorgesehen ist, das die dritte Kammer (10) wahlweise mit dem von der Umwälzpumpe erzeugten Druckniveau oder einem darunter liegenden Druckniveau verbindet, wobei dieses Umschaltventil (20) über ein Gestänge (23) von den Kolben (5, 6) in deren Grenzstellungen umgeschaltet wird.

9. Reinigungs- und Desinfektionsmaschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein weiteres Umschaltventil (19) vorgesehen ist, das die erste Kammer (8) wahlweise mit dem von der Umwälzpumpe bereitgestellten Druckniveau oder einem darunter liegenden Druckniveau verbindet, wobei dieses weitere Umschaltventil (19) durch ein Gestänge (23) von den Kolben (5) in deren Grenzstellungen umgeschaltet wird und wobei weiter die Um-

schaltventile (19 und 20) gegenläufig umgeschaltet werden.

10. Reinigungs- und Desinfektionsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckerhöhungsaggregat (2) so angeordnet ist und seine Ein- und Auslässe (11, 12, 15) so liegen, dass bei abgeschalteter Umwälzpumpe und ggf. entleerter Druckkammer (1) alle Kammern (8, 9, 10) des Druckerhöhungsaggregates (2) automatisch vollständig von Flüssigkeit entleert werden.

11. Reinigungs- und Desinfektionsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass an die Ausgangsseite des Druckerhöhungsaggregates (2) ein Drucksensor (47) angeschlossen ist, der den erhöhten Druck des Druckerhöhungsaggregates überwacht und ein diesem Druck entsprechendes Signal an eine Steuerung der Reinigungs- und Desinfektionsmaschine leitet.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

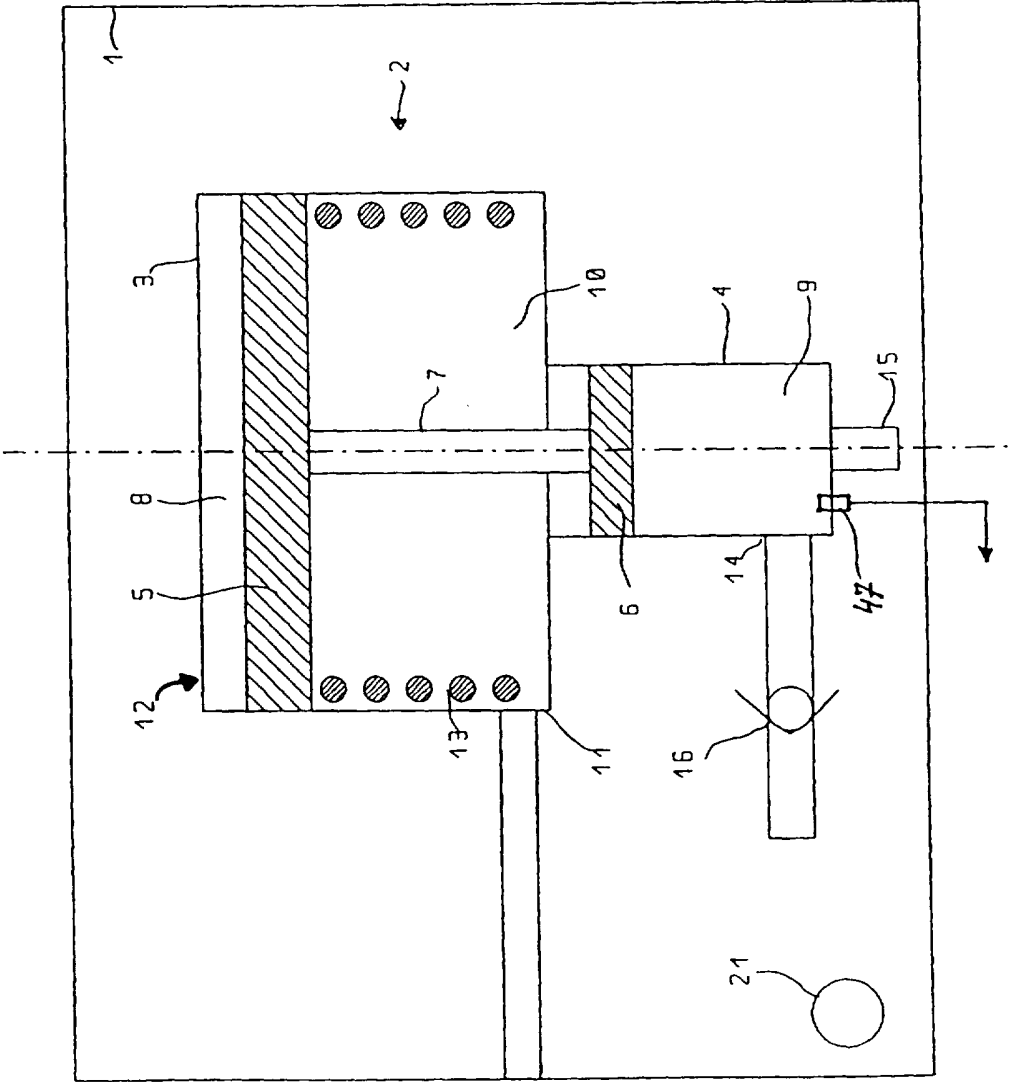
55

60

65

6

Fig. 1



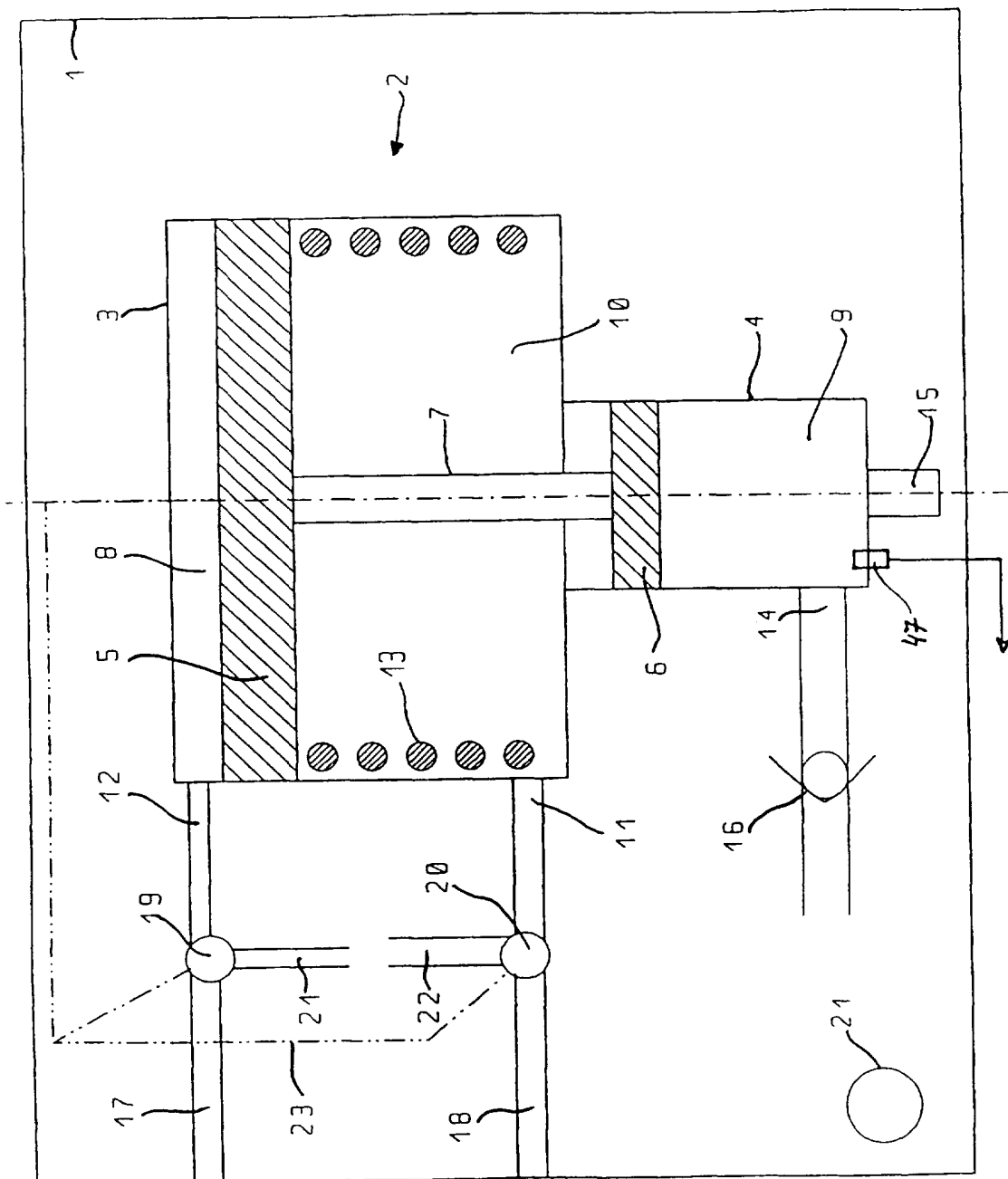


FIG. 3

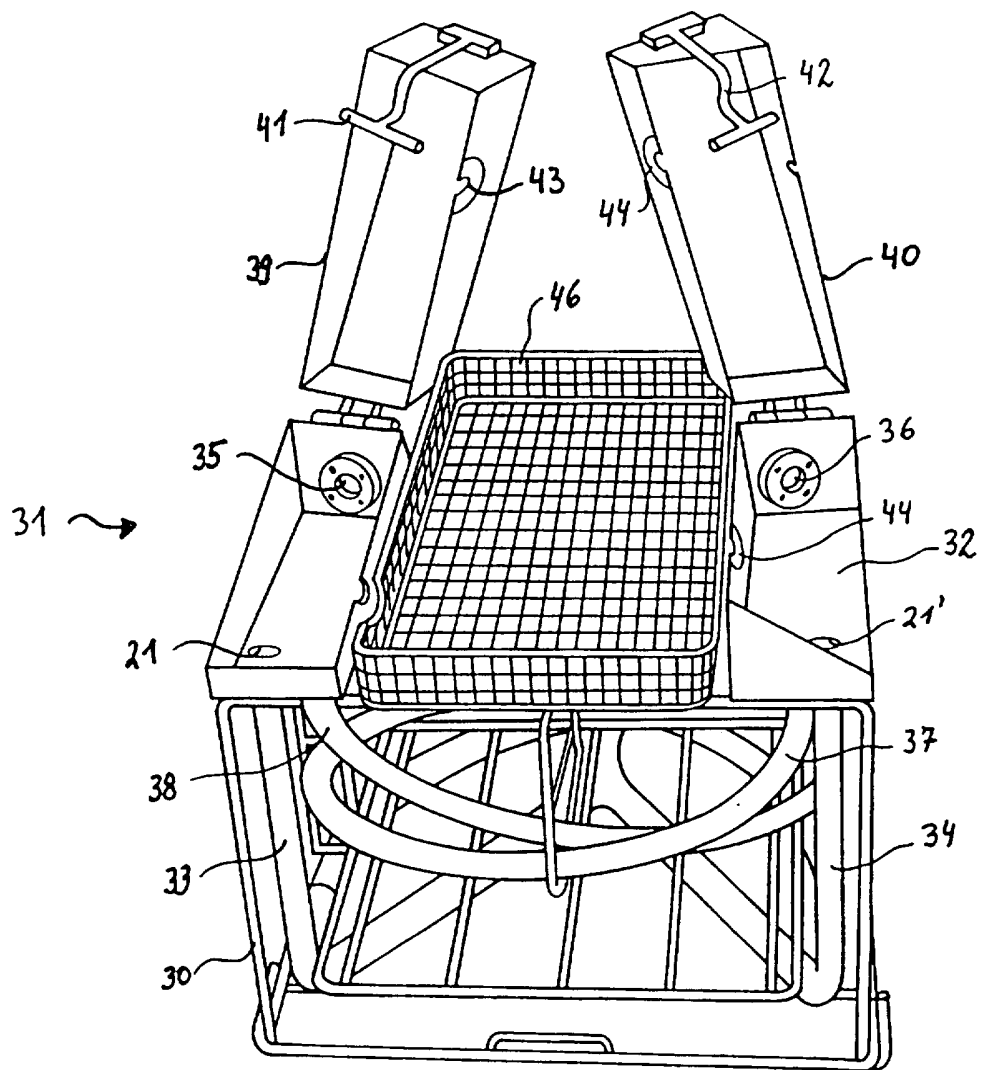


FIG. 4

