



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 696 26 697 T2 2004.01.15**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 928 205 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **696 26 697.0**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US96/20638**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **96 945 958.5**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 97/024147**

(86) PCT-Anmeldetag: **31.12.1996**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **10.07.1997**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **14.07.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **12.03.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **15.01.2004**

(51) Int Cl.⁷: **A61L 2/00**

A61L 9/00, B08B 3/10

(30) Unionspriorität:

582849 02.01.1996 US

698392 14.08.1996 US

(73) Patentinhaber:

Langford IC Systems, Inc., Tucson, Ariz., US

(74) Vertreter:

Einsel und Kollegen, 38102 Braunschweig

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, IT, NL

(72) Erfinder:

**LANGFORD, R., Terrence, Tucson, US; DAVIS, L.,
David, Indianola, US**

(54) Bezeichnung: **GERAT ZUR REINIGUNG UND STERILISATION VON MEDIZINISCHEN GERÄTEN**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung:

[0001] Die Erfindung bezieht sich allgemein auf Einrichtungen, die zum Reinigen von Gegenständen verwendet werden, insbesondere auf Einrichtungen, die auch zum Sterilisieren verwendet werden.

[0002] Das erfindungsgemäße Gerät ist insbesondere für die Reinigung und Sterilisierung von Endoskopen gut geeignet. Andere Anwendungsbereiche schließen ein: Dentalwerkzeuge, chirurgische Instrumente, Implantate, usw.

[0003] Endoskope sind flexible Schläuche mit einer Vielzahl an Enden. Das einfache Einweichen von Endoskopen in einem Sterilisierungsmittel oder Reinigungsmittel ist unakzeptabel, da zahlreiche Taschen innerhalb der Schläuche existieren, welche das Sterilisierungsmittel oder Reinigungsmittel nicht effektiv erreichen kann. Dadurch bleiben innerhalb des Endoskops Verunreinigungsgebiete. Bei dem Überhandnehmen von hochansteckenden Krankheiten, wie beispielsweise Hepatitis B und dem angenommenen Immunschwächesyndrom (Aids) wird die Sterilisierung oder die Vernichtung aller medizinischen Werkzeuge verpflichtend.

[0004] Nach der Verwendung werden Endoskope üblicherweise entsorgt, da es kompliziert ist, Endoskope vor jedem anschließendem Gebrauch sterilisiert zu bekommen. Die Endoskope selbst sind außerordentlich kostspielig, so dass ihre Vernichtung nach einem einzigen Gebrauch als Verschwendung angesehen wird, da die strukturelle Integrität des Endoskops durch seine Verwendung nicht beeinträchtigt wird, sondern lediglich seine sterile Natur.

[0005] Es ist aus dem vorstehenden klar, dass ein erheblicher Bedarf für ein Gerät besteht, dass die Reinigung eines Gerätes unterstützt und die sterilisierenden Auswirkungen verbessert.

[0006] Die US-A 5 443 801 offenbart ein Gerät zum Reinigen medizinischer Instrumente, dass einen Behälter aufweist, der eine den Behälter in zwei Kammern trennende Barriere und ein durch diese hindurchragendes medizinisches Instrument besitzt, sowie eine Einrichtung, die eine Reinigungsflüssigkeit zum Vorwärts- und Rückwärtsströmen durch die Kammern veranlasst. Die Offenbarung dieses Dokuments entspricht im Wesentlichen dem einleitenden Abschnitt des Anspruchs 1.

Kurzfassung der Erfindung:

[0007] In der vorliegenden Erfindung wird ein verbessertes Gerät geschaffen, das bei der Reinigung und/oder Sterilisierung von Gegenständen wie Endoskopen verwendet werden kann.

[0008] Innerhalb dieser Diskussion werden Endoskope als Beispiel eines zu reinigenden Gegenstandes verwendet, die Erfindung soll allerdings nicht auf diesen einen Gegenstand begrenzt sein. Statt des-

sen umfasst die Erfindung die Verwendung mit einem beliebigen rohrförmigen wie auch von verschiedenen anderen Gegenständen, wie beispielsweise Platinen, medizinischen Instrumenten, dentalen Instrumenten und anderen Gegenständen, bei denen eine Reinigung und/oder Sterilisierung erforderlich ist.

[0009] In dieser Erfindung ist ein Behälter in zwei Kammern aufgeteilt, bei denen das Endoskop durch die Trennwand ragt und so positioniert ist, dass eine Öffnung des Endoskops in der einen Kammer und eine andere Öffnung des Endoskops in der anderen Kammer liegt.

[0010] Die Trennwand zwischen den Kammern muss keine absolute Trennung sein und in einer bevorzugten Ausführungsform passt die Trennwand locker um das Endoskop herum, so dass wenn das Medium (d. h. ein flüssiges Reinigungsmittel, sterilisiertes Wasser, ein flüssiges Sterilisierungsmittel, oder ein sterilisierendes Gas) von einer Kammer in die andere strömt, das Medium über das äußere des Endoskops spült und durch das Medium Auswirkungen entstehen, während das Medium gleichzeitig durch das Innere des Endoskops flutet.

[0011] Für die Erzeugung der Strömung ist eine flexible Membran angeordnet, um jede Kammer zu beeinflussen. Durch das Deformieren der flexiblen Membran nach innen und außen wird ein Druck oder ein Sog erzeugt, der zu einer Strömung zwischen den Kammern führt, um den Druck zwischen den Kammern auszugleichen.

[0012] Die Deformierung der flexiblen Membran wird in einer bevorzugten Ausführungsform durch die Verwendung von Luftdruck erreicht, der auf einen äußeren Abschnitt der Membran ausgeübt wird, um diese in die Kammer zu deformieren; um die Rückströmung zu erzeugen, zieht ein externer Sog die Membran aus der Kammer.

[0013] Zwei flexible Membranen oder Diaphragmen werden eingesetzt. Jede Membran wendet sich an eine der Kammern und die Membranen werden in einer Art "Gegensinniger Gleichlauf"-Beziehung betätigt. Das bedeutet, dass wenn der äußere Druck auf eine der Membranen ausgeübt wird, der äußere Sog auf die andere Membran ausgeübt wird. Dieses Verhältnis im "Gegensinnigen Gleichlauf" erzeugt einen vergrößerten Medienstrom innerhalb des Behälters und steigert die Reinigungs- und/oder Sterilisierungswirkung.

[0014] Der Strom des Mediums muss durch das Endoskop hindurchlaufen. Der mechanische Druck vom Strom des Mediums unterstützt das Reinigen des Endoskops. Falls ein Sterilisierungsmittel als flüssiges Medium verwendet wird, dann wird auch der innere Abschnitt des hohlen Gegenstandes sterilisiert.

[0015] Ein bevorzugtes flüssiges Sterilisierungsmittel ist Peressigsäure und ein bevorzugtes gasförmiges Sterilisierungsmittel ist Ethylenoxid (ETO). Fachleute werden leicht erkennen, dass eine Reihe anderer Sterilisierungsmittel ebenfalls in diesem Zusammenhang verwendet werden können.

[0016] Durch Umkehrung des Stromes zwischen den Kammern wird ein "Scheuerungs" Effekt erzeugt, der den Schmutz und andere Verunreinigungen vom Inneren und Äußeren des Endoskops losreißt und entfernt.

[0017] In einigen Ausführungsbeispielen der Erfindung wird eine Seife oder ein Lösungsmittel eingesetzt, um das Losbrechen oder Lösen des Schmutzes zu unterstützen. Dieser Schritt ist insbesondere nützlich für die Entfernung von Proteinen oder Fettpartikeln.

[0018] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel wird das Endoskop zunächst unter Verwendung eines Reinigungsmittels gesäubert. Anschließend wird ein Sterilisierungsmittel unter Verwendung eines sanften Stromes zwischen den Kammern hinzugefügt. In einigen Ausführungsbeispielen der Erfindung wird die Pumpaktion gestoppt, um dem Sterilisierungsmittel zu erlauben, gegenüber dem Inneren und Äußeren des Endoskops zu ruhen und so einen maximalen Sterilisierungseffekt zu erhalten.

[0019] Als letzter Schritt in dem bevorzugten Ausführungsbeispiel wird das Sterilisierungsmittel entfernt und sterilisiertes Wasser wird zur Vorbereitung der anschließenden Verwendung am Patienten über und durch das Endoskop gespült. Einige Ausführungsbeispiele der Erfindung fügen außerdem ein Schmiermittel und Seife hinzu, um die Lebensdauer des Endoskops zu verlängern.

[0020] Die Erfindung wird zusammen mit verschiedenen Ausführungsbeispielen durch die beigefügten Zeichnungen und die folgende Beschreibung noch ausführlicher erläutert.

[0021] Die Zeichnungen in Kürze:

[0022] **Fig. 1** ist eine Übersichtsdarstellung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung.

[0023] **Fig. 2** ist eine nähere Darstellung einer der zuerst in **Fig. 1** dargestellten Membranen.

[0024] **Fig. 3** ist eine Übersichtsdarstellung eines bevorzugten Steuerungs-Ventilsystems.

[0025] **Fig. 4** ist eine schematische Darstellung einer in dem Ausführungsbeispiel aus **Fig. 1** dargestellten Pumpe.

[0026] Die **Fig. 5A** und **5B** sind Seitenansichten, die zwei Membranen darstellen, die im Gleichlauf arbeiten, um den gewünschten Sog zu erzeugen.

[0027] **Fig. 6** ist eine Draufsicht, die den Strom durch das Endoskop von einer Kammer zur anderen darstellt.

[0028] **Fig. 7** zeigt eine Ausführungsform mit einer einzigen Membran, die keinen Teil der vorliegenden Erfindung darstellt.

[0029] **Fig. 8** ist ein alternatives Ausführungsbeispiel der Erfindung, in welchem vier Membranen zur Erzeugung eines größeren Sogeffektes eingesetzt werden.

[0030] **Fig. 9** ist eine perspektivische Darstellung einer Ausführungsform, in welcher der Behälter aus dem Membransystem entfernbar ist.

[0031] **Fig. 10** ist eine Blockdarstellung einer Ober-

sicht einer Ausführungsform der Erfindung.

[0032] **Fig. 11A** ist ein Blockdiagramm einer Trocknungseinrichtung der bevorzugten Ausführungsform, die Umgebungsluft verwendet.

[0033] **Fig. 11B** ist ein Blockdiagramm einer Durchblaseeinrichtung, die eingesetzt wird, um Gas aus dem Reiniger-/Sterilisieren auszustoßen.

[0034] Die **Fig. 12A** und **12B** sind Draufsichten und Seitenansichten einer Ausführungsform der Erfindung, in welcher flache Gegenstände gereinigt werden.

Die Zeichnungen im Einzelnen:

[0035] **Fig. 1** ist eine Übersichtsdarstellung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung.

[0036] Eine Reinigungsseinrichtung **10** besitzt fünf wesentliche Komponenten: Einen Deckel **11**; eine Grundeinheit **12** mit Beinelementen **13A** und **13B**; eine Membranpumpe **21**; ein Steuergerät und Ventile **23** und Speicher **25** (oder alternativ Gastanks **26**).

[0037] Der Deckel **11** ist an der Grundeinheit **12** angelenkt und in seiner geschlossenen Stellung durch Klinken **14** gesichert. Der Deckel **11** ist rund um seinen Umfang gegenüber der Grundeinheit **12** abgedichtet, um einen luftdichten Behälter zu bilden.

[0038] Eine Dichtung **17** ist so aufgebaut, dass sie auf eine Dichtung **18** passt, um einen Behälter **8** in Kammern **9A** und **9B** zu teilen. Das nicht dargestellte Endoskop ist so angeordnet, dass es durch Schlitze **19** in der Dichtung **18** so hindurchpasst, dass ein Ende des Endoskops in der Kammer **9A** liegt, während das andere Ende des Endoskops in der Kammer **9B** liegt. Wenn der Deckel **11** geschlossen und abgedichtet ist, vervollständigt die Dichtung **17** die Abdichtung um das Endoskop.

[0039] In dieser Ausführungsform ist jedes Beinelement **13A** und **13B** hohl und kommuniziert mit dem Behälter **8** über eine Öffnung wie beispielsweise die Öffnung **15A**.

[0040] Jedes Beinelement **13A** und **13B** ist außerdem mit einem Anschluss wie beispielsweise dem Anschluss **22B** versehen, durch welchen ein Medium (eine Flüssigkeit oder ein Gas) kommuniziert wird. Da das hohle Beinelement mit dem Behälter **8** in Verbindung steht, wird der Behälter durch Zuführung eines Mediums zu dem Anschluss mit welchem Medium auch immer gewünscht gefüllt.

[0041] Jedes Beinelement schließt außerdem eine flexible Membran **20** ein, die mit dem hohlen Abschnitt des Beinelementes in Verbindung steht.

[0042] Eine Membranpumpe **21** wird verwendet, um selektiv die flexible Membran **20** zu deformieren und währenddessen eine pumpende Wirkung durch den Behälter **8** zu erzeugen.

[0043] Die Membranpumpe **21** wird durch die Steuerung und durch Ventile **23** gesteuert, die als zentrales "Gehirn" beim Steuern der Arbeit des Gerätes wirken. Wenn das Endoskop ordnungsgemäß innerhalb des Behälters **8** angeordnet und der Deckel **11** ge-

geschlossen ist, zieht die Steuerung **23** das ausgewählte Medium, in dieser Darstellung eine Flüssigkeit, aus den Speichern **25** und führt diese Flüssigkeit dem Anschluss **22B** zu. In einer alternativen Ausführungsform wird als Medium ein Gas aus dem Behälter **26** verwendet.

[0044] Wenn der Behälter **8** ordnungsgemäß gefüllt ist, beginnt die Steuerung **23** über die Pumpe **21** und die flexiblen Membranen **20** eine pumpende Wirkung. Die pumpende Wirkung von der Pumpe **21** oszilliert zwischen einem Druck und einem Sog, sodass jede flexible Membran sich nach innen und nach außen bewegt, um das Medium dazu zu veranlassen, zwischen den Kammern **9A** und **9B** zu strömen.

[0045] Der Medienstrom zwischen den Kammern **9A** und **9B** fließt natürlich durch das Endoskop und zwingt dabei das Medium durch das Endoskop hindurch. Bei einem Reinigungsvorgang entfernt die durch das Medium ausgeübte mechanische Kraft den Schmutz von der Innenseite des Endoskops.

[0046] In der bevorzugten Reihenfolge von Reinigung und Sterilisierung sind die von dem Benutzer durchgeführten Schritte:

[0047] Schritt 1: Platzieren des Endoskops in dem Behälter **8**, Schließen des Deckels **11**, und Befestigen des Deckels **11** mittels Klemmen **14**; und

[0048] Schritt 2: Beginnen des Vorgangs durch Aktivieren der Steuerung **23**.

[0049] Das System fährt dann in folgender Schrittfolge fort:

[0050] Schritt 1: Der Behälter **8** wird mit einem Enzym/Lösungsmittel zum Lösen von Proteinen und Fetten von den Wänden des Endoskops gefüllt;

[0051] Schritt 2: Das Füllen des Behälters **8** mit einem Reinigungsmittel aus einem der Speicher **25**;

[0052] Schritt 3: Das Anregen einer pumpenden Wirkung zwischen den Kammern **9A** und **9B** durch Oszillieren unter Verwendung einer Pumpe **21** und von flexiblen Membranen **20**;

[0053] Schritt 4: Das Entleeren des Behälters **8** und das Entladen in den Auslauf **24**;

[0054] Schritt 5: Das Füllen des Behälters **8** mit einem Sterilisierungsmittel wie beispielsweise Ozon oder anderen für Fachleute bekannten Sterilisierungsmitteln aus einem der Speicher **25**;

[0055] Schritt 6: Sanftes Oszillieren des Sterilisierungsmittels durch das Endoskop unter Verwendung der Pumpe **21** und der Membranen **20** (wobei ein Schmiermittel zu diesem Zeitpunkt zugesetzt werden kann);

[0056] Schritt 7: Dem Sterilisierungsmittel wird erlaubt, innerhalb des Endoskops zu stehen;

[0057] Schritt 8: Sanftes Oszillieren des Sterilisierungsmittels durch das Endoskop unter Verwendung der Pumpe **21** und der Membranen **20**;

[0058] Schritt 9: Das Entleeren des Behälters **8** und das Entladen in den Auslauf **24**, während der Behälter über ein Heizelement **16** erhitzt wird (eine alternative Technik wäre eine Trocknung unter Verwendung gefilterter Luft).

[0059] Als eine Qualitätssteuerungseinrichtung nimmt ein solenoidgetriebener Probennehmer eine Probe aus der Flüssigkeit oder dem gasförmigen Medium innerhalb des Behälters **B**. Diese Probe wird dann zum Testen unter Verwendung chemischer und biologischer Indikatoren getestet, die ergeben, ob der Sterilisierungsvorgang erfolgreich gewesen ist.

[0060] Das Heizelement **16** wird verwendet, um beliebige Flüssigkeiten zu verdampfen, sodass auch diese aus dem Behälter **8** herausgezogen werden können, um ein sauberes, steriles und trockenes Endoskop innerhalb des Behälters **8** zurückzulassen.

[0061] In einer alternativen Ausführungsform wird gefilterte erhitzte Umgebungsluft durch den Behälter **8** gepumpt, um die darin vorhandenen Gegenstände zu trocknen.

[0062] **Fig. 2** ist eine nähere Darstellung einer der zunächst in **Fig. 1** dargestellten Membranen.

[0063] Wie zuvor schließt eine Grundeinheit **12** einen Behälter **8** ein, der mit dem Beinelement **13A** über eine Öffnung **15A** in Verbindung steht. Der Anschluss **22A** gestattet das Einführen und Herausziehen des Mediums aus dem Behälter **B**.

[0064] Ein hohler Abschnitt **31** befindet sich innerhalb des Beinelementes **13A** und steht in Verbindung mit der flexiblen Membran **30A**. Über der flexiblen Membran **30A** ist eine steife Hülle **5** positioniert. Ein Rohr/Schlauch steht mit dem Inneren, das von der steifen Hülle **5** gebildet wird, über eine Pumpe **21** in Verbindung. Die Pumpe **21** ist aufgrund dieser Anordnung in der Lage, den inneren Abschnitt der steifen Hülle **5** entweder unter Überdruck oder unter Unterdruck zu setzen. Dabei biegt sich die flexible Membran **30A** unter Druck nach innen, **30C**; und biegt sich bei Sog nach außen, **30B**.

[0065] Diese Bewegung der flexiblen Membran **30A** zwischen den Positionen **30B** und **30C** schafft eine pumpende Wirkung, die der das Medium durch den Behälter **8** schiebt und zieht.

[0066] **Fig. 3** ist eine Darstellung eines bevorzugten Steuerungs-/Ventilsystems.

[0067] Die Steuerung mit den Ventilen **23** steht mit dem Medium unter Verwendung der Fittings **38A**, **38B**, **38C**, **38D** und **38E** in Verbindung. Jedes Fitting ist unter Verwendung von Solenoiden **37A**, **37B**, **37C**, **37D** und **37E** geöffnet oder geschlossen. Diese stehen alle mit der Pumpe **36** in Verbindung, um das Ventilsystem zu bilden.

[0068] Ein Steuerungschip **33** ist mit der Pumpe **36** und jedem Solenoiden **37A**, **37B**, **37C**, **37D** und **37E** verbunden und wird verwendet, um den gesamten Vorgang zu koordinieren. Die Leistung für den Steuerungschip **33** wird durch übliche elektrische Anschlüsse **35** zur Verfügung gestellt, die durch einen geeigneten Transformator laufen, um die geeignete Spannung und den Strom entsprechend den Bedürfnissen des elektronischen Systems zur Verfügung zu stellen. Die Fachleute werden leicht erkennen, welche Transformatoren in diesem Zusammenhang verwendet werden sollten.

[0069] Eine Zeitschaltung **34** schafft eine Zeitbasis, auf der die Steuerung **33** arbeitet.

[0070] Die Steuerung **33** steht außerdem mit der Membranpumpe **21** über die Verbindungen **32A** und **32B** in Verbindung.

[0071] Der Start des Vorgangs wird über eine Betätigung des Knopfes **39** durch den Benutzer vorgenommen. Anschließend übermittelt die Steuerung **33** einen Zustandsbericht unter Verwendung der Lampen **4**, die wahlweise während des Betriebes der Vorrichtung aktiviert werden.

[0072] **Fig. 4** ist eine schematische Darstellung der in der Ausführungsform aus **Fig. 1** abgebildeten Pumpe.

[0073] Die Membranpumpe **21** ist aus einem Kolbenblock **41** aufgebaut, der zwei Kolben einschließt. Diese Kolben werden durch einen Elektromotor **42** und eine Antriebswelle **43** angetrieben. Ein Kolben zieht Luft **40A** an, während der andere Kolben Luft **43B** ausstößt. Der Druck und Sog aus dem Kolbenblock **41** wird über einen Ventilblock **45** übermittelt.

[0074] Der Ventilblock **45** ist ein hin- und herlaufendes Ventil, das durch einen Solenoid **44** betätigt wird. Als hin- und herlaufendes Ventil richtet der Ventilblock **45** den Druck entweder auf den Anschluss **46A** oder auf den Anschluss **46B**; gleichzeitig wird der Sog des Kolbenblocks **41** auf den jeweils anderen Anschluss gerichtet. Beispielsweise wird dann, wenn Druck an dem Anschluss **46A** angelegt wird, der Sog am Anschluss **46B** zur Verfügung gestellt, und umgekehrt.

[0075] Auf diese Weise wird für ein System mit zwei flexiblen Membranen dann, wenn eine Membran in den Hohlraum des einen Beinelementes gedrückt wird, die andere Membran aus dem Hohlraum des anderen Beinelementes herausgezogen. Diese doppelte Aktion schafft einen dramatischeren Pumpeffekt und erzeugt ein erheblich gesteigertes Reinigungspotential.

[0076] Die **Fig. 5A** und **5B** sind Seitenansichten, die die zwei Membranen in einem Gleichlauf zeigen, um die gewünschte Strömung zu erzeugen.

[0077] Wie in vereinfachter Form in **Fig. 5A** dargestellt ist, fließt durch das Herausziehen der flexiblen Membran **51A** aus dem Hohlraum im Beinelement, während die flexible Membran **52A** in den Hohlraum gedrückt wird, das Medium für den Reiniger/Sterilisieren **50** wie durch den Pfeil **53A** angedeutet durch die Trennwand **18**.

[0078] In entgegengesetzter Weise wird durch das Drücken der flexiblen Membran **51B** in den Hohlraum und das Herausziehen der flexiblen Membran **52B** aus dem Hohlraum der Fluss des Mediums umgekehrt, wie dies durch den Pfeil **53B** gezeigt ist.

[0079] Durch das wahlweise Oszillieren zwischen den beiden in den **Fig. 5A** und **5B** dargestellten Zuständen wird der Fluss des Mediums durch das nicht dargestellte Endoskop wiederholt umgekehrt, wodurch ein Scheuerungseffekt in dem Endoskop hervorgerufen wird.

[0080] **Fig. 6** ist eine Draufsicht, die den Strom aus einer Kammer in die andere durch das Endoskop veranschaulicht.

[0081] Das Endoskop **60** wird durch die Dichtung **18** wie oben beschrieben so positioniert, dass ein Ende des Endoskops in der Kammer **9A** liegt, während das andere Ende in der Kammer **9B** liegt. Durch die oben beschriebene pumpende Wirkung wird das Medium durch die Öffnung **15A** und **15B** entsprechend in die Kammern **9A** und **9B** entweder herausgezogen oder hineingestoßen. Diese pumpende Wirkung zwingt das Medium durch ein Ende des Endoskops **60** wie durch den Pfeil **62** gezeigt hineinzuströmen und aus dem anderen Ende wie durch den Pfeil **61** gezeigt herauszuströmen.

[0082] Der Strom des Mediums durch das Endoskop **60** spült Verunreinigungen aus dem Inneren des Endoskops und verbessert den Vorgang wesentlich gegenüber dem Stand der Technik.

[0083] **Fig. 7** zeigt eine Ausführungsform, die keinen Teil der Erfindung bildet, in der eine einzelne Membran verwendet wird.

[0084] In dieser Ausführungsform eines Reinigers/Sterilisierers **70** wird eine einzelne Membran verwendet, um die pumpende Wirkung durch den Behälter **8** zu erzeugen. Wie zuvor wird ein Endoskop **60** so positioniert, dass es sich durch die Trennwand erstreckt, die von der Dichtung **18** und der Dichtung **17** gebildet wird. Wenn die Membran **71** in den Behälter **8** gedrückt wird, fließt ein Strom des Mediums durch das Endoskop, um das Reinigen des Inneren des Endoskops zu unterstützen.

[0085] Die Anschlüsse **22A** und **22B** schaffen eine Leerungs- und Füllungsöffnung, so dass das gewählte Medium in und aus dem Behälter **8** eingefüllt beziehungsweise herausgezogen werden kann.

[0086] In dieser Ausführungsform ist festzuhalten, dass die Membran **71** direkt mit dem Behälter **8** in Verbindung steht und daher die Beinelemente des Reinigers **70** gekürzt werden können, so dass diese Ausführungsform in einigen Orten verwendet werden kann, in denen der Platzbedarf ein Problem ist.

[0087] **Fig. 8** ist eine alternative Ausführungsform der Erfindung, in welcher vier Membranen eingesetzt werden, um einen größeren Strömungseffekt zu erzeugen.

[0088] Wiederum wird das Endoskop **60** innerhalb des Behälters **8** durch die Dichtung **17** und die Dichtung **18** positioniert. In dieser Ausführungsform werden zum Schaffen eines noch größeren Stromes des Mediums durch das Endoskop **60** vier Membranen **80A**, **80B**, **80C** und **80D** vorgesehen, die in einer Gleichlaufbeziehung mit den in Paaren kombinierten und simultan arbeitenden Membranen verwendet werden, um entweder einen Druck- oder einen Sogpumpvorgang zu bewirken. Wenn beispielsweise die Membran **80A** unter Druck gesetzt wird, gilt dies auch für die Membran **80B**.

[0089] Fachleute werden leicht erkennen, dass hier in diesem Zusammenhang eine beliebige Zahl an

Membranen eingesetzt werden kann. Durch Variieren der Anzahl der verwendeten Membranen ist der Konstrukteur in der Lage, die gewünschte pumpende Wirkung zu erhalten, und als Folgerung, den entsprechenden Strom.

[0090] **Fig. 9** ist eine perspektivische Darstellung einer Ausführungsform, in welcher der Behälter aus dem Membransystem herausgenommen werden kann.

[0091] Ein Reiniger **92** stellt eine Auflage **93** zur Verfügung, in welche der Behälter **90** eingesetzt wird. Während des Einsetzungs Vorganges passen die Ventile **94A** und **94A** in ihre Gegenstücke am Behälter **90**, die in dieser Darstellung nicht sichtbar sind. Die Ventile **94A** und **94B** und ihre entsprechenden Gegenstücke dichten nach ihrer Trennung so ab, dass die Inhalte des Behälters **90** ihre saubere und/oder sterile Integrität aufrecht erhalten, wenn der Behälter **90** entfernt worden ist. Dadurch kann das Endoskop gereinigt und/oder sterilisiert und danach ohne die Befürchtung einer Verunreinigung aufbewahrt werden. Wenn der Chirurg bereit ist, das Endoskop zu verwenden, machen die Entfernung der Klemmen **14** und das Anheben des Deckels **11** das sterile Endoskop für den Gebrauch nutzbar.

[0092] Wie oben erörtert, sind flexible Membranen **95A** und **95B** auf einem Grundelement **92** angeordnet und schaffen die diskutierte pumpende Wirkung., Diese pumpende Wirkung wird an den Behälter **90** über die Ventile **94A** und **94B** weiter gegeben. Die Arbeitsweise dieses Reinigers ist ähnlich derjenigen der bereits diskutierten.

[0093] Die Entfernung des Behälters **90** wird durch die Verwendung der Handgriffe **91A** und **91B** erleichtert. Nach der Entfernung kann der Behälter **90** für eine spätere Verwendung aufbewahrt werden oder er kann für den unmittelbaren Gebrauch des Endoskops geöffnet werden.

[0094] **Fig. 10** ist eine Blockschaltbild des Aufbaus einer Ausführungsform der Erfindung.

[0095] Wasser aus der Quelle **100** wird mittels der Ventile **101A** und **101B** entweder auf geradeaus ihrem Weg weitergeleitet oder durch einen Schnellheizer **102** geführt. Der Schnellheizer **102** wird so gewählt, dass er das Wasser auf eine gewünschte Temperatur aufheizt, die ein in einem der Speicher enthaltenes Medium optimal unterstützt.

[0096] Die Speicher **103A**, **103B**, **103C**, **103D** und **103E** enthalten in dieser Ausführungsform eine Enzymseife (verwendet, um Fette und Proteine von der Oberfläche des Endoskops zu lösen), ein Lösungsmittel (um Verunreinigungen aus dem Endoskop zu spülen), einen Säure und Desinfektionsmittel enthaltenden Reiniger für den Hygienebereich (acid sanitizer) (verwendet zum Justieren des pH-Wertes innerhalb des Behälters), ein Sterilisierungsmittel (verwendet zum Sterilisieren des Endoskops), und ein Schmiermittel (verwendet zum Schmieren des Endoskops zum Verwenden im chirurgischen Bereich). Der in dieser Abbildung nicht dargestellte Steuerer steuert

die Ventile **101A** und **101B** ebenso wie die Zufuhr des Mediums aus den verschiedenen Speichern **103A**, **103B**, **103C**, **103D** und **103E**.

[0097] Als Sicherheitsmaßnahme wird jeder Speicher durch einen elektronischen Chip identifiziert, der mit der Steuerung in Verbindung steht. Dieser Chip identifiziert die Inhalte des Speichers definitiv, so dass ein falsch verbundener Speicher seine Inhalte nicht zur falschen Zeit entladen kann.

[0098] Der Strom wird danach auf den Reiniger/Sterilisieren **10** gerichtet, wenn die korrekte Arbeitsweise wie vorstehend erörtert durchgeführt ist. Als Option des Benutzers zieht ein Sammler **7** eine Medienprobe aus dem Behälter. Diese Probe wird verwendet, um zu bestätigen, dass das Endoskop ordnungsgemäß gereinigt und sterilisiert ist.

[0099] An ausgewählten Punkten während des Betriebes wird das Medium aus dem Reiniger/Sterilisieren gezogen und durch einen Indikator **104** geführt; in welchem das Material mittels eines chemischen und biologischen Indikators getestet wird, um sicher zu stellen, dass unakzeptable Verunreinigungen nicht in den Ablauf **24** gelangen.

[0100] In einer Ausführungsform wird ein zweiter Schnellheizer nach dem Indikator **104** eingesetzt. Dieser Schnellheizer ist so aufgebaut, dass er das befruchtete Wasser auf eine solche Temperatur aufheizt, dass alle biologischen Verunreinigungen zerstört werden, bevor das befruchtete Wasser in den Ablauf gelangt. Eine weitere Ausführungsform positioniert einen Schnellheizer vor dem Indikator **104**, um den gleichen Zweck zu erfüllen.

[0101] Die **Fig. 11A** ist ein Blockschaltbild eines Trocknungsmechanismus einer bevorzugten Ausführungsform, die Umgebungsluft verwendet.

[0102] In einigen Situationen wird Umgebungsluft **110** verwendet, um beim Trocknen des Endoskops innerhalb des Reinigers/Sterilisierers zu helfen. Um die Umgebungsluft ordnungsgemäß zu verwenden, schiebt eine Pumpe **111** die Luft durch Filter **112**, bevor die Luft an den Reiniger **10** weitergeleitet wird.

[0103] Die Filter **112** sind so gewählt, dass sie Partikel (einschließlich biologischer Wirkstoffe) aus der Luft entfernen, so dass das Endoskop innerhalb des Reinigers nicht rückverunreinigt wird. Fachleute werden leicht verschiedene Filter erkennen, die in diesem Zusammenhang benutzt werden können.

[0104] Die **Fig. 11B** ist ein Blockschaltbild eines Ausstoßmechanismus zum Verwenden beim Ausstoßen von Gas aus dem Reiniger/Sterilisieren.

[0105] Wenn ein sterilisierendes Gas innerhalb des Behälters verwendet wird, ist es empfehlenswert, den Behälter von diesem Gas zu befreien. Dies wird zuverlässig durch die Verwendung eines Filters **114** erzielt, durch den ein Gebläse **113** das Gas aus dem Reiniger **10** zieht. Falls Peressigsäure als sterilisierendes Gas verwendet wird, sind die Filter **114** vorzugsweise befeuchtete Schwämme. In anderen Ausführungsformen wird Aktivkohle verwendet, um das Gas zu reinigen, bevor es aus dem Auspuff **115** aus-

gestoßen wird.

[0106] Fachleute werden leicht verschiedene weitere Filter erkennen, die in diesem Zusammenhang benutzt werden können.

[0107] Die **Fig. 12A** und **12B** sind Draufsichten und Seitenansichten einer Ausführungsform der Erfindung, in welcher flache Gegenstände gereinigt werden.

[0108] Der Benutzer **126** verwendet einen Handgriff **127** und einen Wagen **124**, um den Gegenstand **125** (einen gedruckten Schaltkreis in dieser Darstellung) in dem Reiniger **10** zu platzieren. Der Reiniger **10** arbeitet wie vorbeschrieben mit Abläufen **15A** und **15B**, die mit den Membranen in Verbindung stehen (die in dieser Darstellung nicht zu sehen sind).

[0109] In dieser Ausführungsform ist die Trennwand **18** geringfügig breiter und enthält nutenförmige Passagen **120A** und **12B**, durch welche der Strom des Mediums fließt, wie durch Pfeile **121** angegeben ist. Rippen **122** richten den Fluss wie durch die Pfeile **123** angedeutet zurück, um das Medium über den Gegenstand **125** zu führen.

[0110] Durch ein ausgewähltes Design der Rippen **122** wird der Wagen **124** so aufgebaut, dass er die Reinigungserfordernisse von verschiedenen unterschiedlichen Gegenständen anspricht, so dass eine optimale Reinigung erzielt wird.

Patentansprüche

1. Reinigungseinrichtung (10) mit:

a) einem Behälter (**11**, **12**) zum Aufnehmen eines zu reinigenden Gegenstandes, wobei der Behälter eine Barriere (**17**, **18**) in sich aufweist, die den Behälter in eine erste Kammer (**9A**) und eine zweite Kammer (**9B**) teilt; und

b) eine Oszillierungseinrichtung,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Oszillierungseinrichtung besitzt:

1) wenigstens eine erste flexible Membran (**20**; **30A**, **61A**) in Verbindung mit der ersten Kammer (**9A**),

2) wenigstens eine zweite flexible Membran (**20**, **30A**, **52A**) in Verbindung mit der zweiten Kammer (**9B**), und

3) eine Druckeinrichtung (**21**) zum wahlweisen Oszillieren von äußerem Druck und Sog gegen die erste flexible Membran und die zweite flexible Membran, wobei ein externer Druck auf eine der flexiblen Membranen und gleichzeitig ein Sog auf eine andere der flexiblen Membranen vorgesehen ist, so dass während des Betriebes die Flüssigkeit in dem Behälter dazu veranlasst wird, aus einer Kammer in die andere zu strömen.

2. Reinigungseinrichtung nach Anspruch 1, außerdem einschließend

a) eine Einrichtung (**22B**, **25**, **26**) zum Einführen von Gas und Flüssigkeiten in den Behälter; und

b) eine Einrichtung (**24**) zum Ausstoßen von Gas und Flüssigkeiten aus dem Behälter.

3. Reinigungseinrichtung nach Anspruch 2, außerdem enthaltend;

a) wenigstens zwei Reservoirs (**25**), die ausgewählte Flüssigkeiten enthalten; und

b) eine Steuereinrichtung (**23**) in Verbindung mit den wenigstens zwei Reservoirs, wobei die Einrichtung zum Einrichten und die Einrichtung (**24**) zum Ausstoßen und die Steuereinrichtung:

1) wahlweise Flüssigkeiten aus einem ausgewählten der wenigstens zwei Reservoirs in den Behälter über die Einführungseinrichtung einführen; und

2) Flüssigkeiten aus dem Behälter über die Ausstoßeinrichtung ausstoßen.

4. Reinigungseinrichtung nach Anspruch 1, außerdem enthaltend;

a) ein erstes hohles Beinelement (**13A**) unterstützend eine Seite des Behälters, wobei ein hohler Abschnitt des ersten hohlen Beinelements in Verbindung mit der ersten flexiblen Membran und der ersten Kammer (**9A**) steht, und

b) ein zweites hohles Beinelement (**13B**) unterstützend eine zweite Seite des Behälters, wobei ein hohler Abschnitt des zweiten hohlen Beinelements in Verbindung mit der zweiten flexiblen Membran und der zweiten Kammer (**9B**) steht.

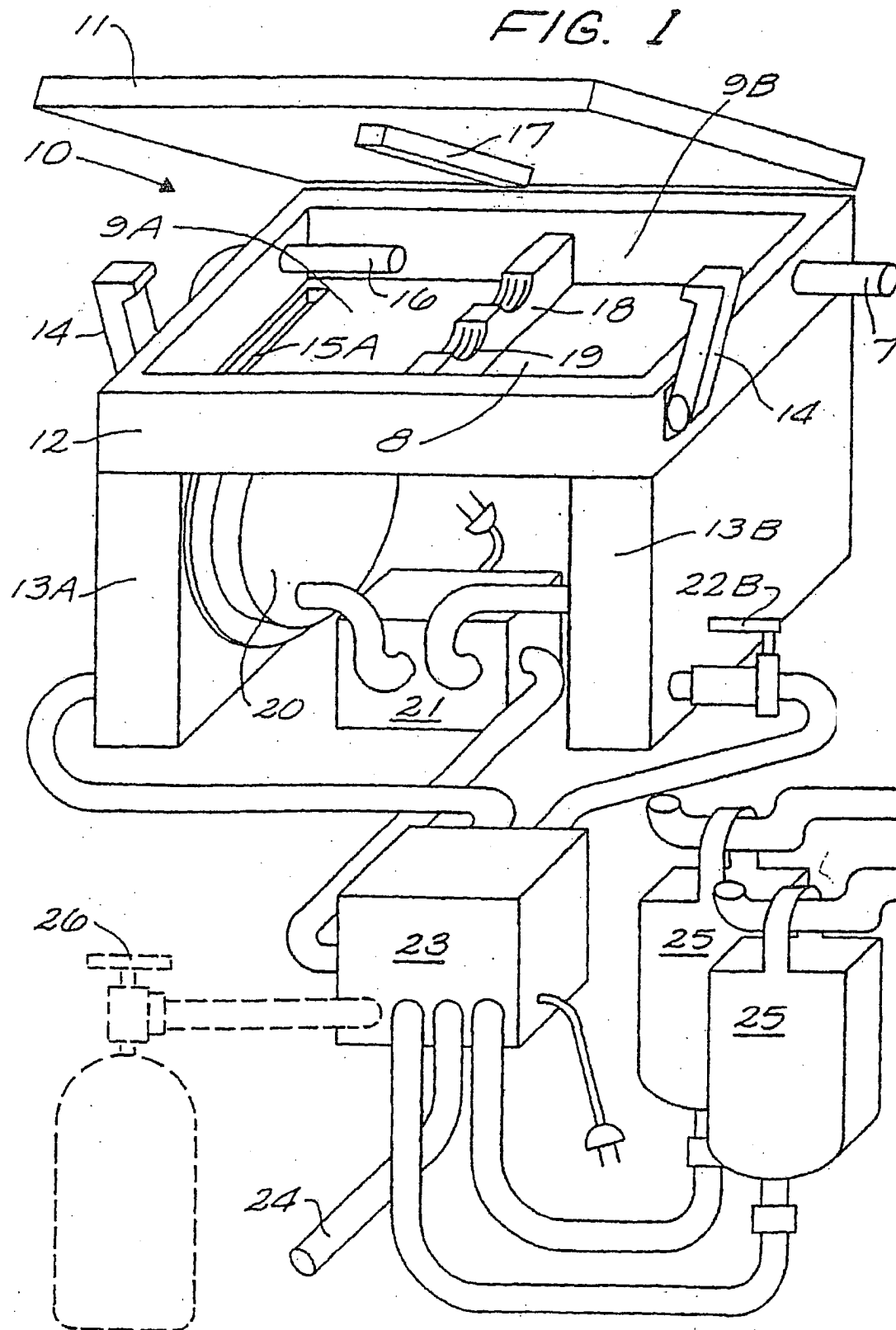
5. Reinigungseinrichtung nach einem der vorherstehenden Ansprüche, in welcher der Behälter angepasst ist, um rohrförmige medizinische Instrumente so aufzunehmen, dass ein erster Abschnitt des medizinischen Instrumentes in der ersten Kammer (**9A**) liegt und ein zweiter Abschnitt des medizinischen Instrumentes in der zweiten Kammer (**9B**) liegt, und in welcher der Behälter ein Flüssigkeitsmedium enthält, das angeordnet ist, um durch die Druckeinrichtung (**21**) gepumpt zu werden.

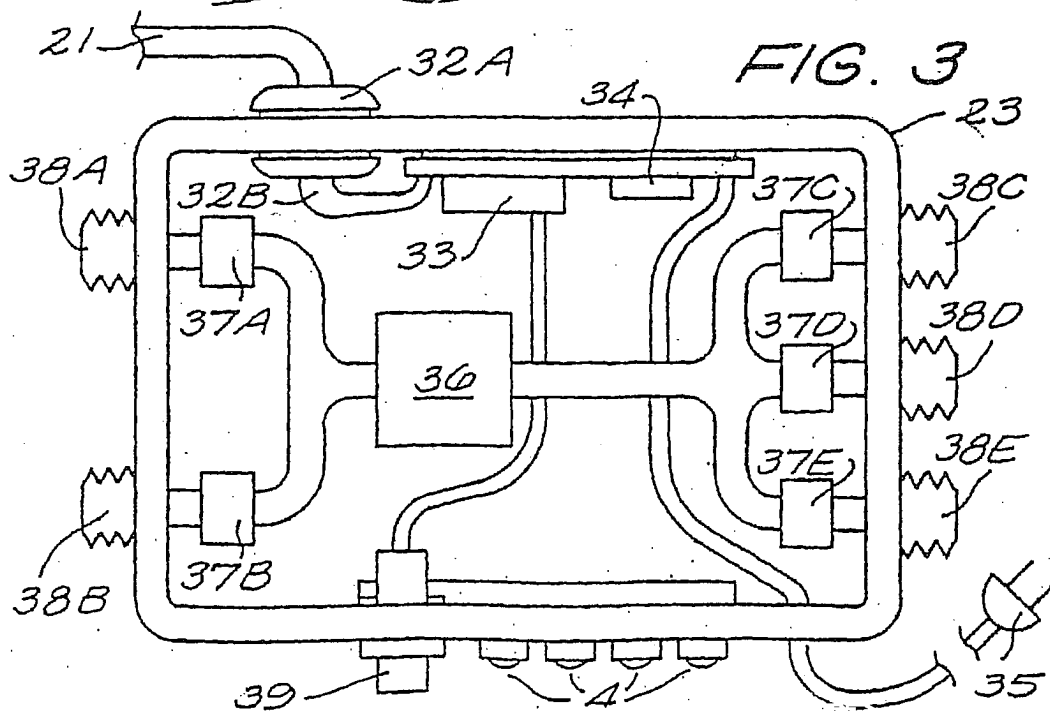
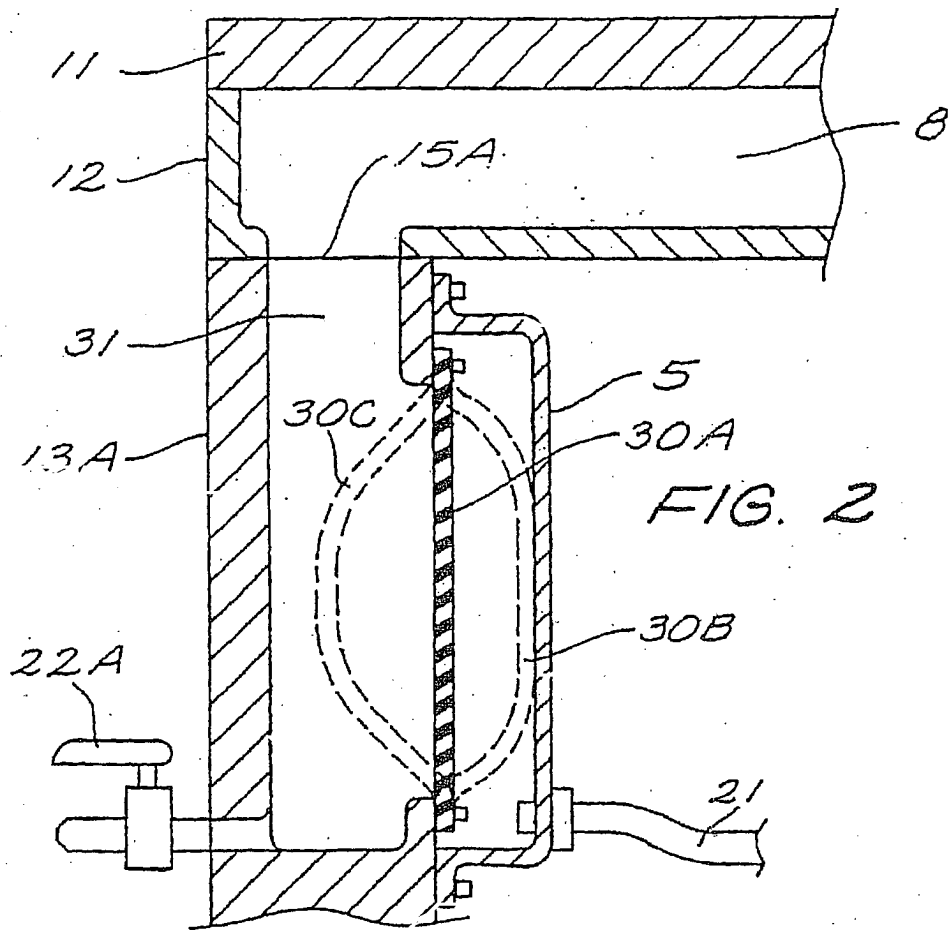
6. Reinigungseinrichtung nach Anspruch 5, in welcher die Druckeinrichtung eine Einrichtung zum wiederholten Zurverfügungstellen des äußeren Druckes und Soges aufweist.

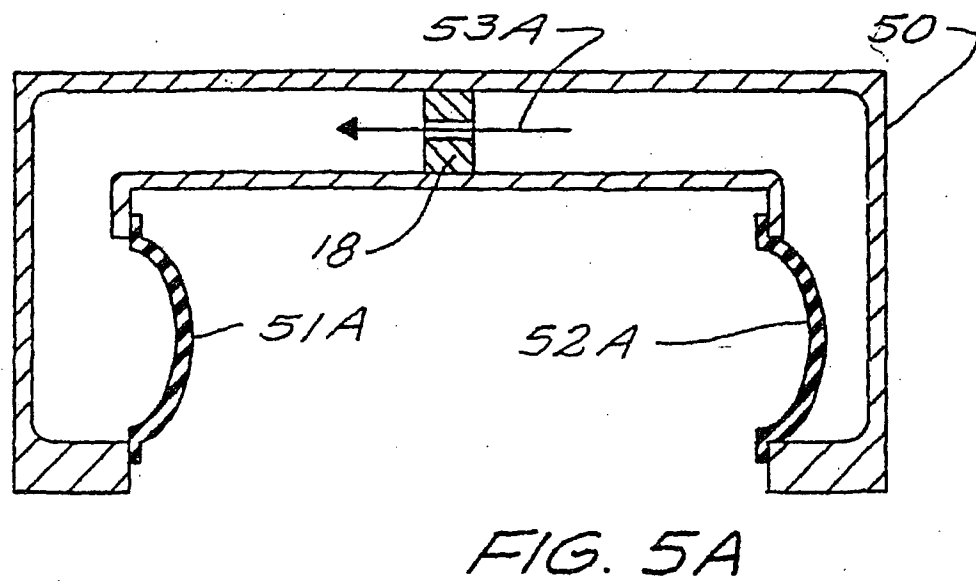
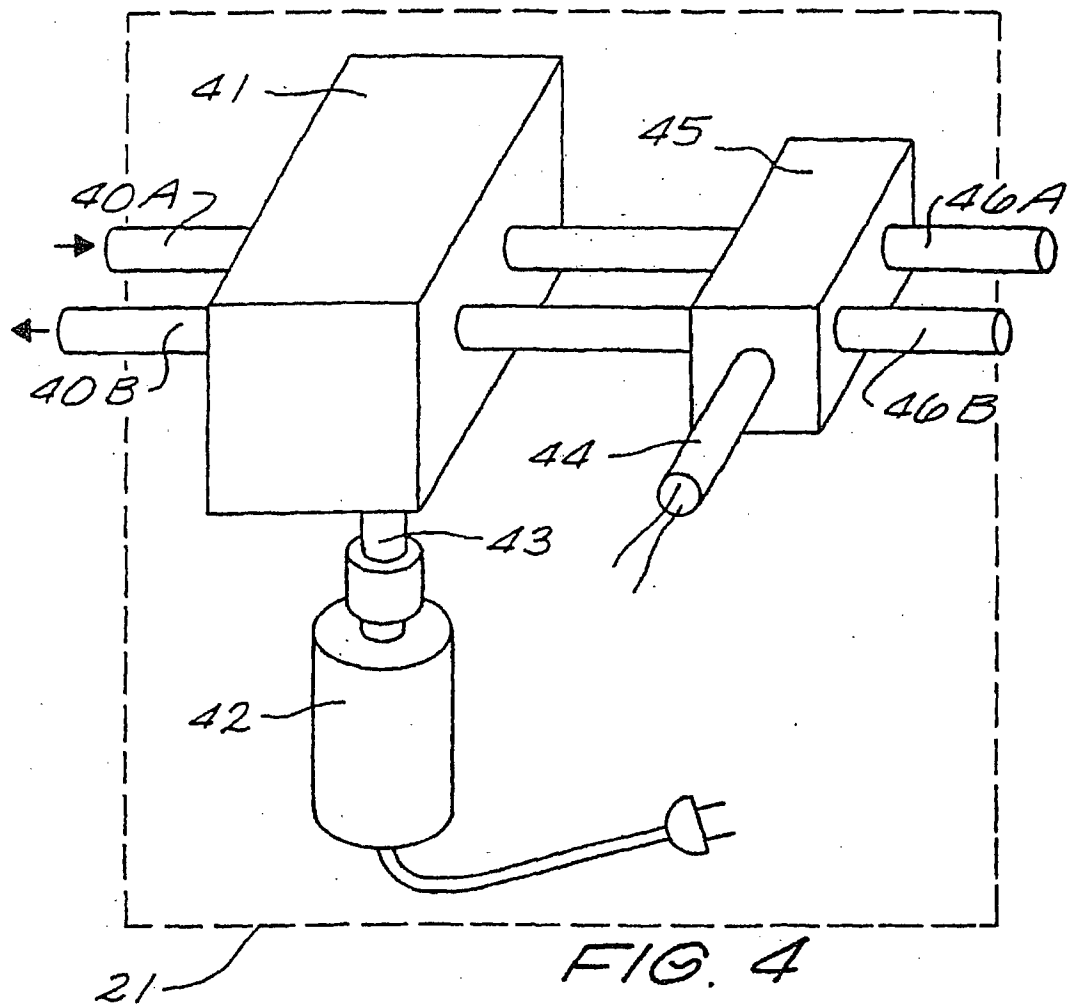
7. Reinigungseinrichtung nach Anspruch 6, in welcher die Barriere (**17**, **18**) Öffnungen (**19**) einschließt, die angepasst sind, um das medizinische Instrument aufzunehmen und Fluide aus der ersten Kammer (**9A**) in die zweite Kammer (**9B**) passieren zu lassen.

8. Reinigungseinrichtung nach Anspruch 5, in welcher der Behälter (**11**, **12**) eine Haltereinrichtung (**19**) zum Sichern des medizinischen Instruments aufweist, und die Druckeinrichtung (**21**) die Flüssigkeit veranlasst, zwischen der ersten Kammer (**9A**) und der zweiten Kammer (**9B**) hinter der Haltereinrichtung zu strömen.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen







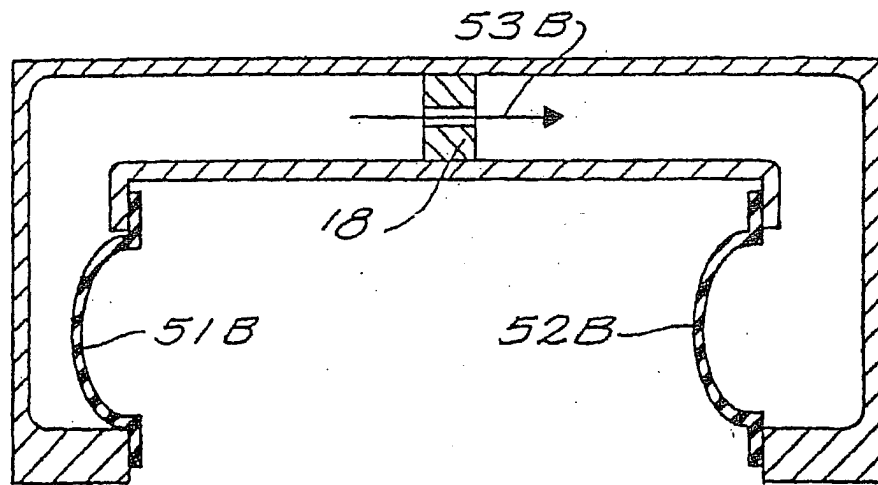


FIG. 5B

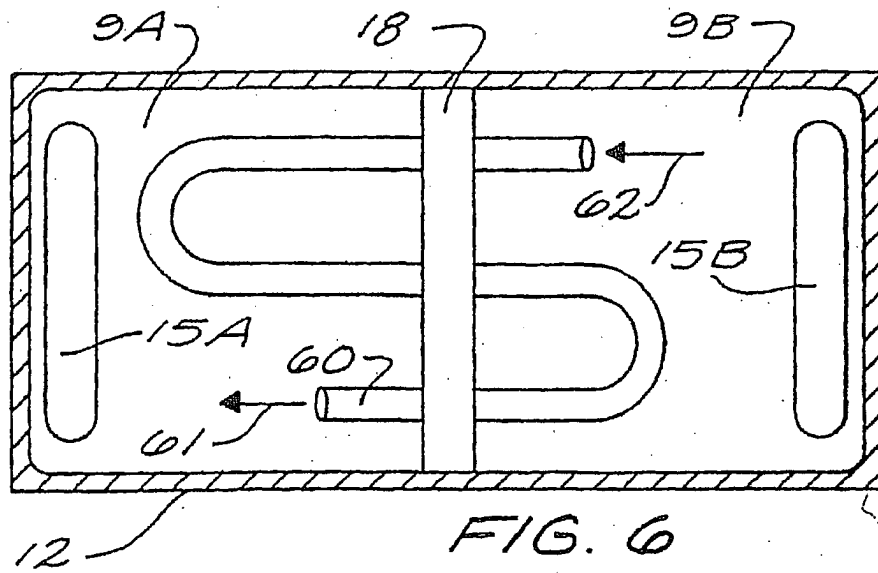


FIG. 6

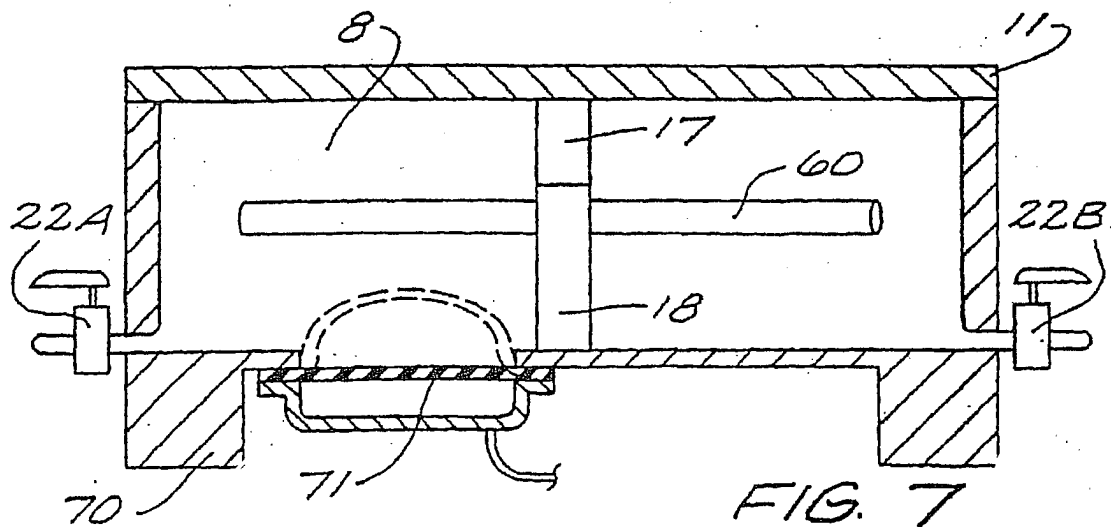


FIG. 7

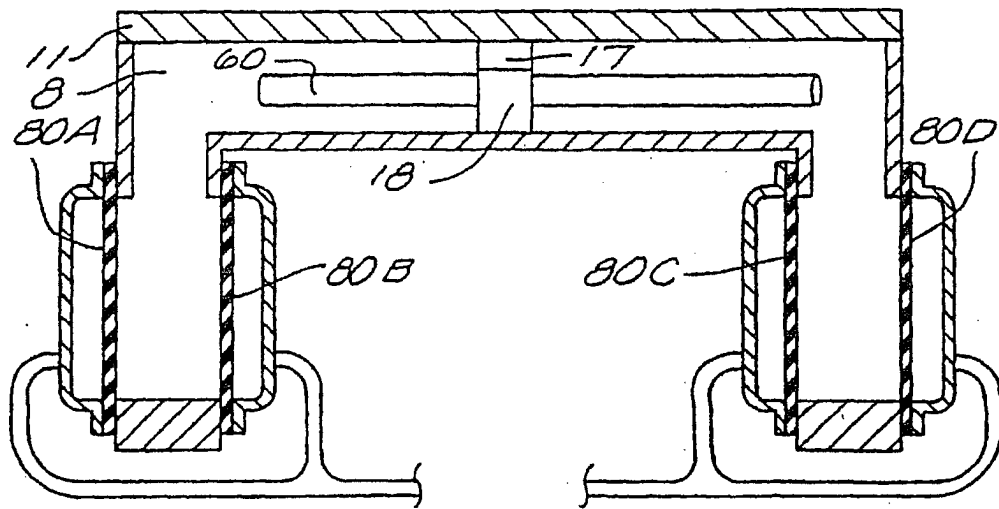


FIG. 8

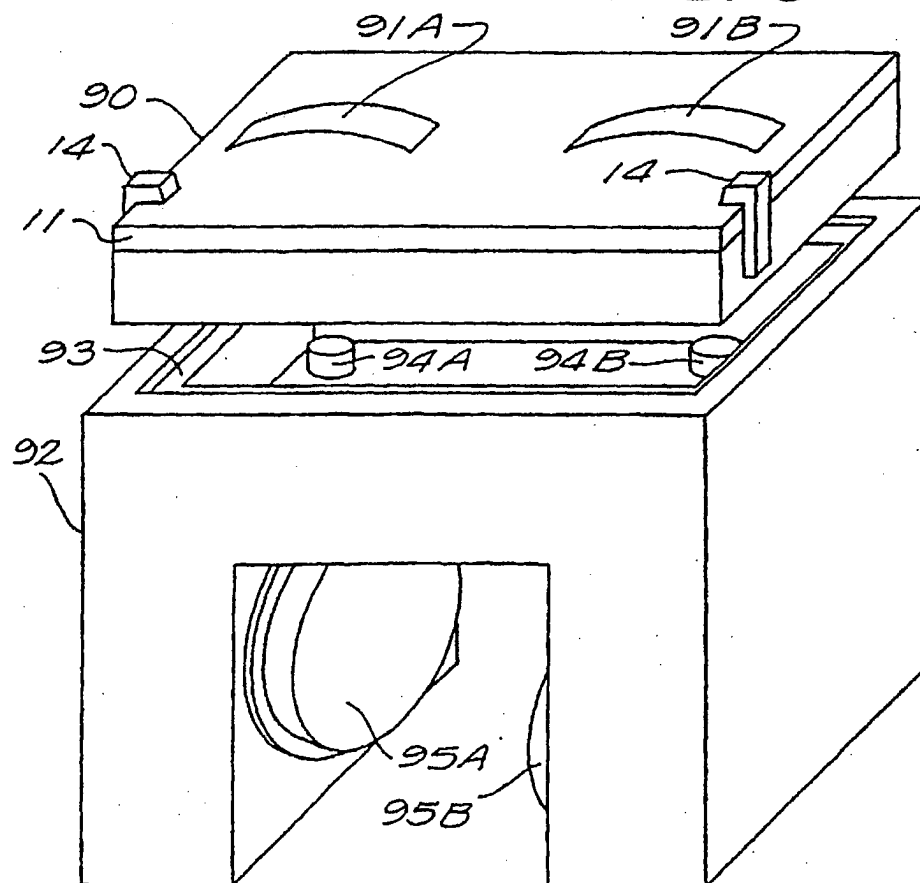


FIG. 9

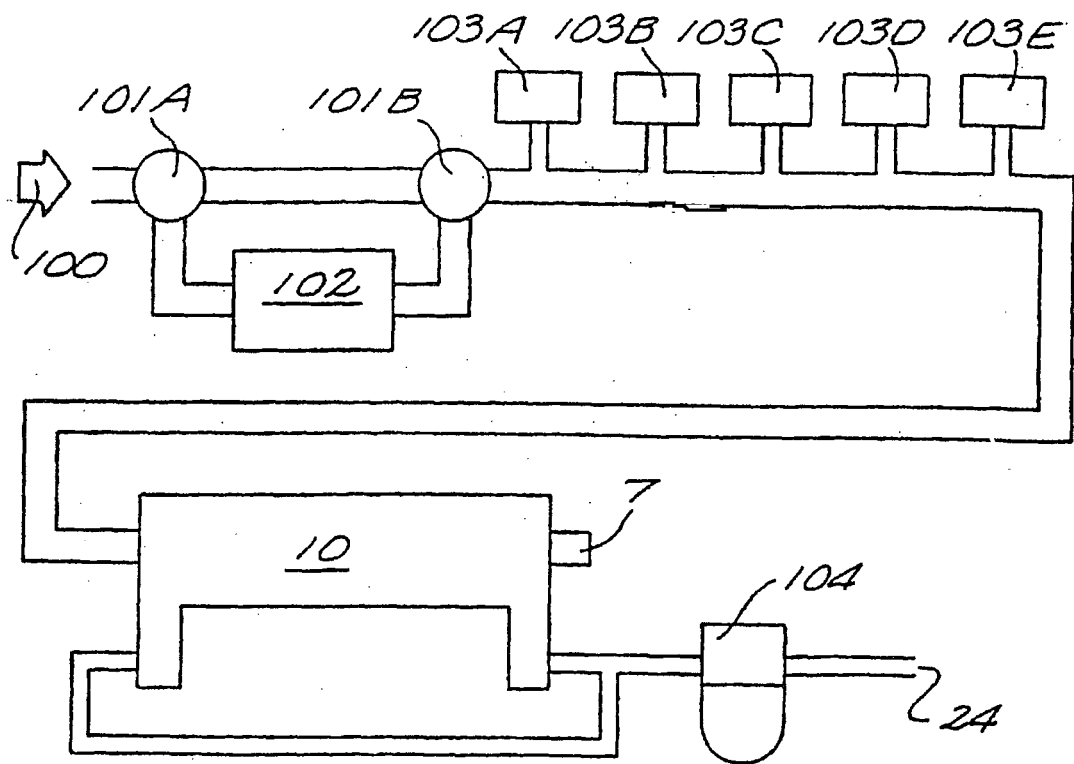


FIG. 10

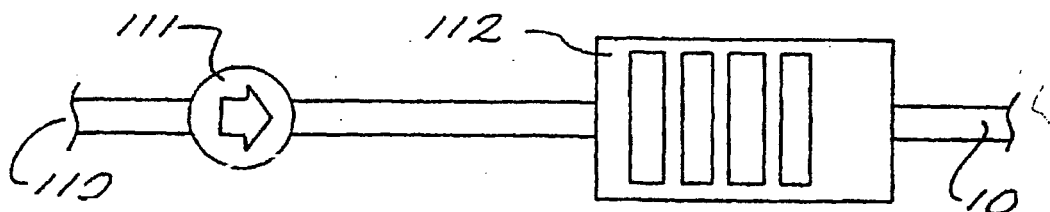


FIG. 11A

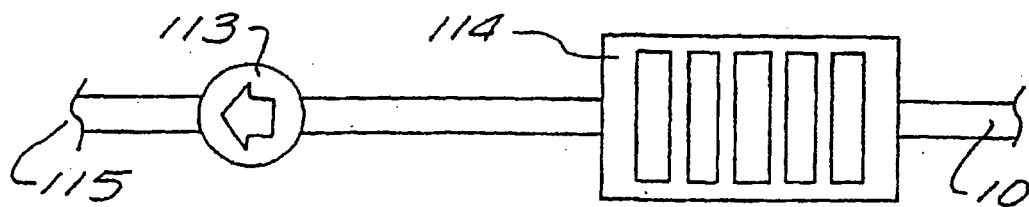


FIG. 11B

