



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 23 758 T2** 2006.04.13

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 016 371 B1**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **A61B 1/12** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 23 758.0**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 310 516.2**

(96) Europäischer Anmeldetag: **23.12.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **05.07.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **16.02.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **13.04.2006**

(30) Unionspriorität:  
**223119                      30.12.1998                      US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE, ES, FR, GB, IT**

(73) Patentinhaber:  
**Ethicon, Inc., Somerville, N.J., US**

(72) Erfinder:  
**Min-Lin, Szu, Laguna Hills, US; Jacobs, Paul,  
Trabuco Canyon, US**

(74) Vertreter:  
**BOEHMERT & BOEHMERT, 80336 München**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Reinigen und Sterilisieren von Erzeugnissen mit Lumen**

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]** Diese Erfindung betrifft Systeme und Verfahren zur Reinigung, Desinfektion und Sterilisation medizinischer Vorrichtungen, welche innere Kanäle oder Kammern aufweisen, insbesondere von Endoskopen.

**[0002]** Medizinische Instrumente sind traditionell entweder mittels Wärme, beispielsweise zugeführt mittels Dampf oder mittels Chemikalien im flüssigen, gasförmigen oder dampfförmigen Zustand sterilisiert oder desinfiziert worden. Vor der Sterilisation oder Desinfektion werden die zu behandelnden Instrumente üblicherweise zuerst gereinigt. Nach der Sterilisation oder Desinfektion mit einem flüssigen chemischen Keimtötungsmittel wird steriles Wasser zum Spülen der Instrumente verwendet, und dann werden sie getrocknet.

**[0003]** Endoskope sind flexible oder starre Rohre mit einer Vielzahl von Enden. In einem beliebigen gegebenen Endoskop können sich mehrere Kanäle bzw. Hohlräume befinden. Diese Kanäle dienen unterschiedlichen Zwecken. Sie ermöglichen eine Absaugung, die Platzierung von Instrumenten für die Biopsie, zum Durchstechen oder zur Elektrokauterisierung durch einen Arzt, und sie dienen zum Einleiten einer Flüssigkeit, von Luft oder von Kohlendioxid-Gas (CO<sub>2</sub>) in einen Körperhohlraum. Das bloße Einweichen der Endoskope in Sterilisations- oder Reinigungsmitteln ist nicht akzeptabel, weil in dem Rohrleitungssystem zahlreiche Taschen existieren, welche die Sterilisations- oder Reinigungsmittel nicht wirksam erreichen können. So bleiben im Endoskop verunreinigte Bereiche zurück. Bei der Verbreitung von Infektionskrankheiten, wie Hepatitis B, Hepatitis C sowie Aids ist die Frage der Sterilisation oder Entsorgung medizinischer Instrumente kritisch.

**[0004]** Nach dem Gebrauch werden Endoskope manchmal entsorgt, weil die Reinigung und Sterilisation des Endoskopes vor dem nachfolgenden Gebrauch schwierig ist. Endoskope sind sehr kostspielig, und ihre Entsorgung nach einmaligem Gebrauch ist eine Verschwendung, weil die bauliche und mechanische Unversehrtheit des Endoskopes nicht gelitten hat sondern lediglich seine Sauberkeit.

**[0005]** Traditionell sind die Kanäle im Inneren eines Endoskopes gereinigt worden, indem die Enden der Kanäle an Anschlußstücke angefügt und eine Reinigungslösung durch die Kanäle gepumpt wurde. Das an Sasa u. Miterf. erteilte US-Patent Nr. 4.579.598 beschreibt ein solches Verfahren der Reinigung von Endoskopen unter Verwendung von Anschlußstücken. Ein Problem bei der Verwendung von Anschlußstücken besteht darin, daß die Grenzfläche

zwischen Anschlußstück und dem Endoskop nicht der Strömung der Reinigungslösung ausgesetzt ist. Im Ergebnis werden diese Grenzflächen nicht vollständig gereinigt. Ein anderes Problem bei den Reinigungssystemen mit Anschlußstücken besteht darin, daß nur die Endoskop-Kanäle, aber nicht die Außenfläche des Endoskopes gereinigt werden kann. Ferner müssen manche Endoskope, nämlich diejenigen, welche für die endoskopische Chirurgie verwendet werden, nicht nur gereinigt sondern auch sterilisiert werden. Herkömmliche Systeme mit Anschlußstücken zur Reinigung von Endoskopen erlauben keine Sterilisation derselben.

**[0006]** Ein System zur Reinigung sowohl der Innen-Kanäle als auch der Außenflächen eines Endoskopes erfordert das Platzieren des Endoskopes in einem Behälter, worauf das Einströmen eines Fluids in den Behälter sowie rund um das Endoskop sowie durch seine Kanäle ermöglicht wird. Das an Langford erteilte US-Patent Nr. 5.711.921 beschreibt ein Verfahren mittels „Hin- und Herbewegung“ zur Reinigung von Endoskopen auf diese Weise. Dieses Verfahren umfaßt das Platzieren eines Endoskopes in einem Behälter, welcher durch eine Trennwand in zwei Kammern unterteilt ist. Das Fluid strömt infolge wechselnden Druckes derart, daß während der Fluid-Druck-Erhöhung in der ersten Kammer der Fluid-Druck in der zweiten Kammer abnimmt und umgekehrt, zwischen diesen Kammern hin und her.

**[0007]** Ein Hauptproblem bei diesen Hin- und Herströmungs-Mechanismen zur Reinigung von Endoskopen rührt von der Tatsache her, daß die Endoskop-Kanäle an ihren entgegengesetzten Enden oftmals unterschiedliche Durchmesser haben. Wenn das Fluid vom Ende eines Endoskop-Kanals mit größerem Durchmesser zum Ende mit kleinerem Durchmesser strömt, können im Ende mit kleinerem Durchmesser Teilchen sowie menschliches Gewebe, Sekrete und Exkremente steckenbleiben und sind dann extrem schwierig zu entfernen.

**[0008]** Ein anderes Problem bei diesen Hin- und Herströmungs-Mechanismen rührt vom häufigen Wechsel der Strömungsrichtung des Fluids durch die Kanäle eines Endoskopes her. Beim Reinigen eines Endoskopes muß der Abrieb eine lange Strecke, manchmal mehr als 150 cm, durch die Gesamtlänge des Endoskopes zurücklegen, bevor er aus dem Endoskop austreten kann. Bei den Hin- und Herströmungs-Verfahren zur Reinigung von Endoskopen kann sich ein Teil des Fluids, des Abriebes sowie Luftblasen im Endoskop-Kanal hin- und herbewegen, aber niemals eine ausreichende Strecke zurücklegen, um aus dem Kanal auszutreten, bevor die nächste Änderung der Strömungsrichtung erfolgt. Somit kann es beim Hin- und Herströmungs-Verfahren vorkommen, daß etwas Abrieb sowie Luftblasen im Mittelteil des Endoskop-Kanales „eingefangen“

bleiben.

**[0009]** Somit besteht weiterhin ein Bedürfnis nach einem Verfahren zur Reinigung von Endoskopen mittels einer Fluidströmung durch die Endoskop-Kanäle; bei welchem das Steckenbleiben von Material im Ende des Endoskop-Kanales mit kleinerem Durchmesser, wie es bei Hin- und Herströmungs-Mechanismen auftritt, verhindert wird.

#### Zusammenfassung der Erfindung

**[0010]** Die vorliegende Erfindung beschreibt ein Verfahren zur Reinigung eines Endoskopes in einem Behälter, in welchem ein Fluid überwiegend oder ausschließlich in einer Richtung vom Ende eines Endoskop-Kanales oder -Hohlraumes mit kleinerem Durchmesser zum Ende mit größerem Durchmesser strömt. Dieses Verfahren verhindert das Steckenbleiben teilchenförmigen Materials oder menschlichen Gewebes im Ende der Endoskop-Kanäle mit kleinerem Durchmesser, und es ermöglicht die Strömung des Fluids durch die gesamte Länge aller Endoskop-Kanäle, damit der Abrieb aus den Kanälen austritt.

**[0011]** Nach einem Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zum Reinigen oder zum Sterilisieren einer rohrförmigen Vorrichtung mit einem Hohlraum mit einem offenen Ende kleineren Durchmessers, einer Innenfläche und einer Außenfläche vorgesehen. Dieses Verfahren umfaßt die folgenden Schritte: Plazieren der Vorrichtung in einem Behälter mit mindestens einer Zwischenwand mit einer einstellbaren Öffnung, wobei die Zwischenwand den Behälter in zwei oder mehr Kammern aufteilt. Die Vorrichtung wird quer durch die Zwischenwand plaziert, wobei sich ein offenes Ende des Endoskopes in einer der Kammern und das andere offene Ende der Vorrichtung in einer anderen Kammer befindet. Eine Reinigungslösung, eine Spüllösung oder ein chemisches Keimtötungsmittel werden in den Behälter eingeleitet und eine Strömung dieses Fluids aus dem Inneren des Behälters durch den Innenkanal der rohrförmigen Vorrichtung erzeugt und zwar vom offenen Ende kleineren Durchmessers zum offenen Ende größeren Durchmessers, um die Innenfläche der rohrförmigen Vorrichtung zu reinigen und zu sterilisieren.

**[0012]** Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Strömung einer Reinigungslösung, einer Spüllösung oder eines chemischen Keimtötungsmittels aus dem Inneren einer der Kammern in eine andere der Kammern rund um die Außenfläche der rohrförmigen Vorrichtung erzeugt, um diese Außenfläche der Vorrichtung zu reinigen und zu sterilisieren. Nach einem anderen Aspekt der Erfindung werden einer oder mehrere der vorgenannten Schritte wiederholt. Nach einem weiteren Aspekt

der vorliegenden Erfindung wird die Zwischenwand im Behälter durch Einstellen einer einstellbaren Öffnung bzw. Abdichtung eingestellt, wodurch der relative Anteil der Einwirkung der Reinigungslösung, des chemischen Keimtötungsmittels oder der Spüllösung auf die Innenfläche und auf die Außenfläche der Vorrichtung variiert wird.

**[0013]** Nach einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird das Verfahren angewandt, um eine Vorrichtung ohne Hohlraum zu behandeln.

**[0014]** Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird die Sterilisation der rohrförmigen Vorrichtung bei einem Unterdruck durchgeführt. Nach der Reinigung der rohrförmigen Vorrichtung kann eine vorgegebene Menge des chemischen Keimtötungsmittels im Behälter belassen und bei Unterdruck verdampft werden, um die Vorrichtung zu sterilisieren. Bei einer alternativen Ausführungsform des Verfahrens wird die Sterilisation durch Absenken des Druckes im Behälter auf einen ersten vorgegebenen Druck, gefolgt von einem weiteren Absenken des ersten Druckes auf einen zweiten vorgegebenen Druck, durchgeführt. Bei einer alternativen Ausführungsform des Verfahrens wird die Sterilisation bei einer gesteuerten Abpumpgeschwindigkeit durchgeführt.

**[0015]** Nach einem weiteren Aspekt des vorliegenden Verfahrens wird der Behälter in einem Vakuumsystem plaziert oder an ein solches angeschlossen, um an den Behälter Unterdruck anzulegen. Dann wird der Behälter, nachdem die Vorrichtung sterilisiert wurde, aus dem Vakuumsystem entfernt bzw. von diesem abgenommen. Bei einer Ausführungsform wird die Sterilität der Vorrichtung im Behälter nach deren Sterilisation aufrechterhalten. Das Verfahren umfaßt ferner die Trocknung der Vorrichtung nach der Sterilisation.

**[0016]** Bei einer Ausführungsform der Erfindung besteht der Behälter aus flexiblem Material. Dieses flexible Material kann gasdurchlässig und flüssigkeitsundurchlässig sein. Bei einer anderen Ausführungsform besteht der Behälter aus gasundurchlässigem Material. Nach einem anderen Aspekt des vorliegenden Verfahrens hat der Behälter eine oder mehrere Öffnungen) bzw. Durchlässe, um den Einlaß bzw. Auslaß von Fluiden zum Zwecke der Reinigung oder Sterilisation zu ermöglichen. Bei einer Ausführungsform hat die Trennwand im Behälter mindestens zwei unabhängig voneinander steuerbare Öffnungen zum Halten und Abdichten der Vorrichtung. Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung umfaßt der Schritt der Einstellung der Trennwand das Öffnen einer der zwei oder mehr Öffnungen während des Schließens der anderen der Öffnungen, so daß Bereiche auf der Außenfläche und der Innenfläche der

Vorrichtung abwechselnd der Reinigungslösung, der Spüllösung oder dem chemischen Keimtötungsmittel ausgesetzt werden.

**[0017]** Nach einem weiteren Aspekt des Verfahrens wird die Strömung des Fluids durch den Hohlraum erzeugt, indem an einem Ende des Hohlraumes ein Druck höher als der Atmosphärendruck oder ein Vakuum angelegt wird.

**[0018]** Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung weist die Trennwand separat einstellbare und bewegbare Kontaktpunkte auf, und der Schritt der Einstellung umfaßt die Steuerung der Kontaktpunkte derart, daß abwechselnd unterschiedliche Teile der Kontaktpunkte mit der Vorrichtung in Berührung gebracht werden.

**[0019]** Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung bildet die Trennwand eine Abdichtung rund um die Vorrichtung, wobei die Abdichtung aus der Gruppe ausgewählt ist, welche eine gasdichte Abdichtung, eine eng anliegende Abdichtung sowie eine lose anliegende Abdichtung umfaßt.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0020]** Fig. 1 ist eine Seitenansicht eines Behälters, der ein Endoskop enthält.

**[0021]** Fig. 2 ist eine Seitenansicht von zwei Endoskop-Kanälen, welche zur Bildung eines gemeinsamen Kanals verbunden sind.

#### Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

**[0022]** Verschiedene bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sollen nun unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben werden. Obwohl die nachfolgende Beschreibung in erster Linie die Reinigung und Sterilisation von Endoskopen betrifft, können auch andere Vorrichtungen mit inneren Kanälen oder Kammern nach der vorliegenden Erfindung gereinigt oder sterilisiert werden, was einem Fachmann beim Studium der vorliegenden Beschreibung sogleich deutlich werden wird.

**[0023]** Fig. 1 beschreibt ein Endoskop **46** im Inneren eines Behälters **2**. Bei einer Ausführungsform ist der Behälter durch eine Zwischenwand **52** in zwei Kammern **50a** und **50b** unterteilt. Diese Zwischenwand weist mindestens eine einstellbare Öffnung auf. Bei anderen Ausführungsformen kann der Behälter durch Einfügung weiterer Zwischenwände **52** in mehr als zwei Kammern (**50a** und **50b**) unterteilt sein. Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung bildet die Zwischenwand eine Abdichtung rund um die Vorrichtung, wobei die Abdichtung aus der Gruppe ausge-

wählt ist, welche eine gasdichte Abdichtung, eine eng anliegende Abdichtung sowie eine lose anliegende Abdichtung umfaßt.

**[0024]** Positioniert im Behälter **2** durchquert das Endoskop **46** die Zwischenwand **52**. Das Endoskop **46** umfaßt typischerweise einen Steuerkopf **10**, von welchem aus der Benutzer des Endoskopes Knöpfe drücken bzw. andere Steuerungen (nicht dargestellt) einstellen kann, um den Luftstrom, den Strom von Wasser sowie die Saugwirkung durch die Endoskopkanäle zu ändern. Das Endoskop **46** umfaßt typischerweise auch zwei Hauptarme: ein Einführungsrohr **161**, welches in den Körper des Patienten eingeführt wird sowie einen Unterleibsstrang **162** (manchmal auch als „Universalstrang“ bezeichnet), welcher an die Maschine (nicht dargestellt) angeschlossen wird, welche den Endoskop-Kanälen Luft, Wasser und Saugwirkung zuführt.

**[0025]** Eine Hygienelösung, hier definiert als eine Reinigungslösung, eine Spüllösung und/oder ein chemisches Keimtötungsmittel, wird in den Behälter **2** eingeleitet, und es wird ein Strom dieses Fluids erzeugt, welcher von dem Ende kleineren Durchmessers **163** des Innenkanals des Endoskopes zu dem Ende größeren Durchmessers **164** verläuft, um den Innenkanal des Endoskopes zu reinigen bzw. zu sterilisieren.

**[0026]** Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Strom der Reinigungslösung, der Spüllösung oder des chemischen Keimtötungsmittels aus dem Inneren einer der Kammern (**50b**) zu einer anderen Kammern (**50a**) rund um die Außenfläche des Endoskopes **46** erzeugt, um diese Außenfläche des Endoskopes **46** zu reinigen oder zu sterilisieren. Nach einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung wird einer oder werden mehrere der vorgenannten Schritte wiederholt. Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung wird die Zwischenwand **52** im Behälter **2** durch Einstellung einer einstellbaren Öffnung bzw. Abdichtung justiert, wodurch der relative Anteil der Einwirkung der Reinigungslösung, der Spüllösung oder des chemischen Keimtötungsmittels auf den Innenkanal und auf die Außenfläche des Endoskopes **46** variiert wird.

**[0027]** Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird die Sterilisation des Endoskopes **46** bei Unterdruck durchgeführt. Nach der Reinigung des Endoskopes **46** kann eine vorgegebene Menge des chemischen Keimtötungsmittels im Behälter **2** belassen werden. Dieser Vorgang des Verbleibens von etwas chemischem Keimtötungsmittel im Behälter **2** wird vom Fachmann mitunter als "Vorbehandlung" bezeichnet, und dieser Vorgang der Vorbehandlung wird von der Definition der "Sterilisation" als ein Teil derselben betrachtet. Das verbliebene chemische Keimtötungsmittel wird bei Unterdruck ver-

dampft, um die Vorrichtung zu sterilisieren. Bei einer alternativen Ausführungsform des Verfahrens wird die Sterilisation durchgeführt mittels Absenkung des Druckes im Behälter **2** auf einen ersten vorgegebenen Druck, gefolgt von einer weiteren Absenkung des ersten Druckes auf einen zweiten vorgegebenen Druck. Bei einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens wird die Sterilisation bei einer gesteuerten Abpumpgeschwindigkeit durchgeführt, was weiter unter beschrieben werden wird.

**[0028]** Nach einem weiteren Aspekt des vorliegenden Verfahrens wird der Behälter in einem Vakuumsystem plaziert oder an ein solches angeschlossen, um einen Unterdruck am Behälter anzulegen. Der Behälter wird dann aus dem Vakuumsystem entnommen bzw. von ihm getrennt, nachdem die Vorrichtung sterilisiert wurde. Bei einer Ausführungsform wird die Vorrichtung im Behälter steril aufbewahrt nachdem sie sterilisiert wurde. Das Verfahren umfaßt ferner das Trocknen der Vorrichtung im Behälter nach der Sterilisation.

**[0029]** Bei einer Ausführungsform der Erfindung besteht der Behälter **2** aus flexiblem Material. Dieses flexible Material kann gasdurchlässig und flüssigkeitsundurchlässig sein. Bei einer anderen Ausführungsform besteht der Behälter aus gasundurchlässigem Material. Nach einem anderen Aspekt des vorliegenden Verfahrens hat der Behälter **2** eine oder mehrere Öffnungen) bzw. Durchlässe, um den Einlaß bzw. den Auslaß von Fluid zur Reinigung oder Sterilisation der Vorrichtung zu ermöglichen. Bei einer Ausführungsform hat die Zwischenwand **52** im Behälter **2** mindestens zwei unabhängig steuerbare Öffnungen zum Halten und Abdichten der Vorrichtung. Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung umfaßt der Schritt der Einstellung der Zwischenwand **52** das Öffnen einer der zwei oder mehr Öffnungen und gleichzeitige Schließen der anderen Öffnungen, so daß Bereiche auf den Außen- und Innenflächen des Endoskopes **46** abwechselnd der Reinigungslösung, der Spüllösung oder dem chemischen Keimtötungsmittel ausgesetzt werden.

**[0030]** Nach einem weiteren Aspekt des Verfahrens wird die Strömung des Fluids durch den Kanal des Endoskopes **46** erzeugt, indem an einem Ende des Hohlraumes ein Druck höher als der Atmosphärendruck oder ein Vakuum am anderen Ende des Hohlraumes angelegt wird.

**[0031]** Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung hat die Zwischenwand **52** im Behälter **2** separat einstellbare und bewegbare Kontaktpunkte, und der Einstellschritt umfaßt die Steuerung der Kontaktpunkte derart, daß abwechselnd unterschiedliche Kontaktpunkte mit dem Endoskop **46** in Berührung gebracht werden.

**[0032]** **Fig. 2** zeigt einen Satz von Kanälen **168**, welche in einem Endoskop existieren. Während **Fig. 2** beispielhaft ist, kann eine sehr große Vielfalt bezüglich Anzahl und Anordnung der Endoskop-Kanäle in einem gegebenen Endoskop existieren. Obwohl die nachfolgende Beschreibung in erster Linie auf die Durchleitung von Luft und Wasser durch die Endoskop-Kanäle gerichtet ist, können auch Kanäle, die anderen Zwecken dienen, in Verbindung mit der vorliegenden Erfindung benutzt werden, was einem Fachmann bei der Betrachtung der vorliegenden Beschreibung schnell klar werden wird. Daher kann die vorliegende Erfindung auch angewandt werden, um Endoskop-Kanäle zu reinigen und zu sterilisieren, welche der Plazierung von Biopsie-Instrumenten, von Instrumenten zum Einstechen oder zur Elektrokauterisation oder auch zum Einleiten von Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) bzw. eines anderen Gases dienen.

**[0033]** Während des endoskopischen Eingriffes kann durch den Kanal **170** Luft und durch den Kanal **171** Wasser eingeleitet werden oder umgekehrt. Während eines Endoskop-Eingriffes verläuft die Strömungsrichtung von Luft und Wasser vom Ende größeren Durchmessers **164** des Endoskop-Kanals (**170** und **171**) zum Ende kleineren Durchmessers **163** des Kanals **176**. Der Luftkanal **170** und der Wasserkanal **171** konvergieren am Verbindungsstück **175**. Während des endoskopischen Eingriffes setzt sich die Strömung von Luft und Wasser vom Luftkanal **170** und vom Wasserkanal **171** durch das Verbindungsstück **175** und durch einen gemeinsamen Kanal **176** zu einer kleinen Öffnung **180** am distalen Ende kleineren Durchmessers **163** des gemeinsamen Kanals **176** hin fort.

**[0034]** Der Querschnittsdurchmesser des gemeinsamen Kanals verengt sich typischerweise im Verlauf vom Mittelabschnitt **178** des gemeinsamen Kanals **176** zu dessen kleiner Öffnung **180** hin beträchtlich (beispielsweise auf ein Zehntel). Die typischen Querschnittsdurchmesser des gemeinsamen Kanals **176** sind etwa 1 mm im Mittelabschnitt **178** und etwa 0,1 mm × 1 mm an der kleinen rechteckigen Öffnung **180** des gemeinsamen Kanals **176**. Wegen dieser Einengung führen Endoskop-Reinigungsverfahren mit einer Strömung vom Ende größeren Durchmessers **164** zum Ende kleineren Durchmessers **163** eines Endoskopes **46** häufig dazu, daß sich am Ende kleineren Durchmessers **163** eines Endoskop-Kanals **176** Abrieb ansammelt, der mitunter die kleine Öffnung **180** verschließt.

**[0035]** Beim vorliegenden Verfahren verläuft die Fluidströmung überwiegend oder ausschließlich vom Ende kleineren Durchmessers **163** des Endoskop-Kanals **176** zum Ende größeren Durchmessers **164**, wodurch eine Ablagerung von Abrieb im Ende kleineren Durchmessers **163** des Endoskop-Kanals **176** vermieden wird.

## Verfahren auf der Grundlage einer gesteuerten Abpumpgeschwindigkeit

**[0036]** Der Reinigungs- und Sterilisationsvorgang nach der vorliegenden Erfindung kann auch in Verbindung mit einem Verfahren mit gesteuerter Abpumpgeschwindigkeit durchgeführt werden, ohne auf einer Umgebung mit eingeschränkter Diffusion zu beruhen.

**[0037]** Wirksame Sterilisationsergebnisse ähnlich denjenigen, die in Umgebungen mit eingeschränkter Diffusion erzielt werden, können durch Steuerung der Evakuierungsgeschwindigkeit einer Kammer oder eines Behälters erreicht werden, in welchen die zu sterilisierenden Einrichtungen plaziert sind. Demzufolge umfaßt bei einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dieses Verfahren der gesteuerten Abpumpgeschwindigkeit die Schritte Kontaktierung der Vorrichtung mit einem flüssigen Sterilisationsmittel bei einem ersten Druck, Ableiten des überschüssigen flüssigen Sterilisationsmittels, um eine vorgegebene Menge desselben zurückzubehalten, und Absenken des Druckes der Kammer auf einen zweiten Druck unter dem Dampfdruck des flüssigen Sterilisationsmittels, wobei mindestens ein Teil der Absenkung des Druckes auf einen Druck unter dem Dampfdruck des flüssigen Sterilisationsmittels bei einer Abpumpgeschwindigkeit von weniger als 0,8 Liter pro Sekunde erfolgt, berechnet auf der Grundlage der Zeit, welche erforderlich ist, um die Kammer vom Atmosphärendruck auf 20 Torr zu evakuieren, wenn die Kammer leer und trocken ist, d.h. wenn sich weder zu sterilisierende Vorrichtungen noch eine sichtbare Menge an Flüssigkeit in ihr befinden. Entsprechend eines Aspektes dieser bevorzugten Ausführungsform erfolgt zumindest die Druckabsenkung unter etwa den doppelten Dampfdruck des flüssigen Sterilisationsmittels mit einer Abpumpgeschwindigkeit von weniger als 0,8 Liter pro Sekunde. Nach einer anderen Ausführungsform erfolgt die Druckabsenkung unter den vierfachen Dampfdruck des flüssigen Sterilisationsmittels mit einer Abpumpgeschwindigkeit von weniger als 0,8 Liter pro Sekunde. Vorzugsweise beträgt die Abpumpgeschwindigkeit 0,6 Liter pro Sekunde oder weniger, besonders bevorzugt 0,4 Liter pro Sekunde oder weniger und insbesondere 0,2 Liter pro Sekunde oder weniger. Vorteilhafterweise ist der erste Druck der Atmosphärendruck. Vorzugsweise ist das flüssige Sterilisationsmittel Wasserstoffperoxid. Das Wasserstoffperoxid ist, wie in der Fachwelt üblich, vorzugsweise eine 3%ige bis 60%ige Lösung. Die Vorrichtung kann ein medizinisches Instrument mit oder ohne Hohlraum sein.

**[0038]** Die vorliegende Erfindung kann auch ein Verfahren zur Sterilisation einer Vorrichtung sein mit den Schritten (a) Kontaktieren der Vorrichtung mit einem flüssigen Sterilisationsmittel bei einem ersten Druck, (b) Halten einer vorgegebenen Menge des

flüssigen Sterilisationsmittels im Behälter, (c) Abpumpen des Behälters oder der Kammer mit einer ersten Geschwindigkeit auf einen zweiten Druck, welcher geringer ist als der erste Druck, und (d) Abpumpen des Behälters oder der Kammer auf einen dritten Druck, welcher geringer ist als der zweite Druck, wobei das Abpumpen auf den dritten Druck zumindest teilweise mit einer zweiten Geschwindigkeit erfolgt, welche geringer ist als die erste Geschwindigkeit. Die Abpumpgeschwindigkeit über und/oder unter dem zweiten Druck kann konstant oder variabel sein. Bei bestimmten Ausführungsformen wird die Abpumpgeschwindigkeit über und/oder unter dem zweiten Druck schrittweise reduziert. Vorzugsweise ist der zweite Druck größer als der oder gleich dem Dampfdruck des flüssigen Sterilisationsmittels, besonders bevorzugt ist der zweite Druck größer als der oder gleich dem doppelten Dampfdruck des flüssigen Sterilisationsmittels und am meisten bevorzugt ist der zweite Druck größer als der oder gleich dem vierfachen Dampfdruck des flüssigen Sterilisationsmittels. Vorteilhafterweise beträgt die Abpumpgeschwindigkeit im Schritt (d) 0,8 Liter pro Sekunde oder weniger, vorteilhafter 0,6 Liter pro Sekunde oder weniger, sogar noch vorteilhafter 0,4 Liter pro Sekunde oder weniger und am vorteilhaftesten 0,2 Liter pro Sekunde oder weniger, berechnet auf der Basis der Zeit, welche erforderlich ist, um die Kammer im leeren und trockenen Zustand vom Atmosphärendruck auf einen Druck von 20 Torr zu evakuieren. Vorzugsweise ist das flüssige Sterilisationsmittel Wasserstoffperoxid. Bei einer anderen Ausführungsform ist die Vorrichtung ein medizinisches Instrument mit einem Hohlraum. Vorzugsweise wird durch den Schritt des Abpumpens (c) der Druck weniger als dreimal und besonders bevorzugt auf weniger als zweimal bezogen auf den Dampfdruck des flüssigen Sterilisationsmittels abgesenkt.

**[0039]** Ein anderes mögliches Verfahren umfaßt die Kontaktierung der Vorrichtung mit einem flüssigen Sterilisationsmittel, das Halten einer vorgegebenen Menge des flüssigen Sterilisationsmittels im Behälter, das Absenken des Druckes in der Kammer, wobei die Abpumpgeschwindigkeit geregelt wird, um die Verdampfungsgeschwindigkeit des Sterilisationsmittels in der Kammer zu steuern. Bei jedem der oben beschriebenen Verfahren kann das Kontaktieren die Anwendung von Flüssigkeit oder kondensierten Dampfes umfassen. Diese oben beschriebenen Verfahren können zusätzlich das weitere Evakuieren der Kammer umfassen, um restliches Sterilisationsmittel zu entfernen. Ferner können diese oben beschriebenen Verfahren zusätzlich die Einwirkung eines Plasmas auf die Vorrichtung umfassen, um restliches Sterilisationsmittel zu entfernen und die Sterilisationswirkung zu verstärken. Der Kontaktierungsvorgang kann bei diesen Verfahren entweder direkt oder indirekt erfolgen. Wie hier festgestellt wird, umfaßt das indirekte Kontaktieren das Einleiten eines Sterilisati-

onsmittels in die Kammer ohne die zu sterilisierende Vorrichtung direkt damit zu kontaktieren.

#### A. Zwei-Schritt-Abpumpverfahren

**[0040]** Ein Zwei-Schritt-Abpump-Sterilisationsverfahren kann auch in Verbindung mit dem Reinigungs-Sterilisationsvorgang nach der vorliegenden Erfindung angewandt werden. Dieses Verfahren umfaßt die Schritte der Kontaktierung einer Vorrichtung mit flüssigem Sterilisationsmittel, Ableiten des Überschusses an flüssigem Sterilisationsmittel, um eine vorgegebene Menge des Sterilisationsmittels zurückzubehalten, Absenken des Druckes in der Kammer auf einen ersten Druckbereich, in welchem das flüssige Sterilisationsmittel aus dem nicht bezüglich der Diffusion eingeschränkten Bereich der Vorrichtung verdampft wird, um diesen Bereich zu sterilisieren, Absenken des Druckes in der Kammer auf einen zweiten Druckbereich, in welchem das flüssige Sterilisationsmittel aus dem bezüglich der Diffusion eingeschränkten Bereich der Vorrichtung verdampft wird, um diesen Bereich zu sterilisieren, wobei der minimale Druck im zweiten Druckbereich geringer ist als der maximale Druck im ersten Druckbereich.

**[0041]** Vorzugsweise reicht der erste Druckbereich von 20 Torr bis 760 Torr, mehr bevorzugt reicht der erste Druckbereich von 20 Torr bis 80 Torr und am meisten bevorzugt reicht der erste Druckbereich von 40 Torr bis 50 Torr. Vorteilhafterweise reicht der zweite Druckbereich von 1 Torr bis 30 Torr und noch vorteilhafter reicht der zweite Druckbereich von 5 Torr bis 10 Torr. Bei einer bevorzugten Ausführungsform weist die Vorrichtung einen Raum mit eingeschränkter Diffusion auf. Vorzugsweise ist die Vorrichtung ein medizinisches Instrument mit einem Hohlraum. Vorteilhafterweise ist das Sterilisationsmittel Wasserstoffperoxid. Entsprechend eines anderen Aspektes dieser bevorzugten Ausführungsform befindet sich die Kammer auf einer eingestellten Temperatur, wobei der erste Druck vorzugsweise geringer ist als der Dampfdruck des Sterilisationsmittels bei der eingestellten Temperatur. Vorzugsweise wird der Druck in der Kammer auf dem Niveau des ersten Druckes über einen Zeitraum konstant gehalten, der ausreicht, um den Bereich mit nicht eingeschränkter Diffusion zu sterilisieren. Vorteilhafterweise wird der Druck in der Kammer auf dem Niveau des zweiten Druckes über einen Zeitraum konstant gehalten, der ausreicht, um den Bereich mit eingeschränkter Diffusion zu sterilisieren. Der Druck in der Kammer kann sich nach dem Erreichen des ersten oder des zweiten Druckbereiches als Ergebnis der Verdampfung des Sterilisationsmittels in der Kammer erhöhen. Alternativ kann sich der Druck nach dem Erreichen des ersten oder zweiten Druckes auch vermindern, indem die Kammer mit einer Geschwindigkeit abgepumpt wird, welche geringer ist als diejenige, die bei der Verminderung des Druckes zwischen dem ersten

und dem zweiten Druckbereich angewandt wird. Vorzugsweise erfolgt der Kontaktierungsschritt mit einer Flüssigkeit, kondensiertem Dampf oder Nebel. Das Verfahren kann auch den Schritt der Erzeugung eines dritten Druckes, der niedriger ist als der zweite Druck, umfassen, um das restliche Sterilisationsmittel zu entfernen und/oder die Vorrichtung einem Plasma auszusetzen, um das restliche Sterilisationsmittel zu entfernen oder die Wirksamkeit der Sterilisation zu erhöhen.

Verfahren zur Erzeugung einer direkten Strömung durch einen Hohlraum der zu sterilisierenden Vorrichtung

**[0042]** Die Strömung eines Keimtötungsmittels (Lösung oder Dampf) oder irgendeiner Reinigungslösung durch einen Hohlraum einer medizinischen Vorrichtung wird durch einen Druckunterschied zwischen den beiden offenen Enden des Hohlraumes verursacht. Der Druckunterschied kann erzeugt werden, indem an einem Ende entweder ein Vakuum oder ein Überdruck angelegt wird. Durch die Erzeugung einer kräftigen Strömung infolge eines Druckunterschiedes, die nicht auf Diffusion beruht, wird die Sterilisationsgeschwindigkeit beträchtlich erhöht, und für den Sterilisationszyklus ist weniger Zeit erforderlich.

**[0043]** Die beiden Enden des Hohlraumes müssen einem Druckunterschied ausgesetzt werden. Dies wird bei der vorliegenden Erfindung durch eine abdichtbare Zwischenwand erreicht, welche zwei Kammern im Behälter trennt. In der Zwischenwand ist eine einstellbare Öffnung vorgesehen, und die zu sterilisierende Hohlraum-Vorrichtung wird in dieser Öffnung plaziert, so daß der Hohlraum als eine Strömungsbahn zwischen den beiden Kammern dient.

**[0044]** Die Öffnung kann auf verschiedene Weise ausgebildet sein. Ein Weg besteht in einer technischen Lösung nach Art eines Kameraverschlusses unter Verwendung einer Irisblende, wie beispielsweise einer Präzisions-Irisblende der Fa. Edmund Scientific. Wahlweise kann eine Feder benutzt werden, um das Schließen des Verschlusses sicherzustellen. Ebenfalls handelsüblich ist das Syntron-Iris-Strömungssteuerungsventil, hergestellt von der Pa. FMC-Corporation. Dieses Iris-Ventil hat eine Buchse aus Teflon oder einem anderen synthetischen Material, welche eine Öffnung begrenzt. Durch Drehen der beiden Enden der Hülse relativ zueinander kann die Öffnung verkleinert oder vergrößert werden. Irisblenden-Ventile, welche automatisch steuerbar sind, sind auch von der Fa. Kemutec Inc. verfügbar. Andere Beispiele sind der AirGripper und der AirPicker, hergestellt von der Fa. Firestone Industrial Products Company. Ein anderer Weg zum Aufbau einer öffnbaren und schließbaren Öffnung besteht in der Verwendung zweier Platten. Zwei Kanten der beiden

Platten bilden einen Spalt, der durch eine relative Bewegung der beiden Platten eingestellt werden kann. Eine oder mehrere Hohlraum-Vorrichtungen) wird (werden) im von den beiden Platten gebildeten Spalt plaziert, und die beiden Platten werden aufeinander zu bewegt, um eine Abdichtung rund um die Hohlraum-Vorrichtungen zu bilden. Die den Spalt bildenden Kanten der beiden Platten können mit einem kompressiblen oder expandierbaren Material versehen sein. Wenn ein expandierbares Material verwendet wird, kann eine Fluidquelle vorgesehen werden, um das expandierbare Material zu expandieren. Wahlweise kann auf den Kanten auch ein poröses, schwammartiges Material oder ein luftdurchlässiges Material verwendet werden. In diesem Falle kann ein wenig Sterilisationsmittel durch das poröse Material auf die Außenfläche der durch die Öffnung umschlossenen Hohlraum-Vorrichtung diffundieren. Jedoch strömt der größte Teil des Sterilisationsmittels durch den Hohlraum der Vorrichtung. Eine andere übliche Gestaltung der Zwischenwand weist ein Loch bzw. einen Schlitz auf, welche mit einem mittels Gas oder Flüssigkeit aufblasbaren Material versehen sind, so daß die Öffnung durch Aufblasen des Materials verkleinert wird, wodurch die Hohlraum-Vorrichtung gehalten und abgedichtet wird. Noch eine andere Möglichkeit besteht darin, auf der Oberseite des expandierbaren bzw. aufblasbaren Materials ein kompressibles Material zu plazieren, um die Abdichtung rund um die Hohlraum-Vorrichtung zu erleichtern.

**[0045]** Die Schließ- und Öffnungsbewegung der Öffnung kann mittels beliebiger herkömmlicher Mechanismen mechanisch oder elektronisch gesteuert werden. Das Ausmaß der Öffnung ist einstellbar. Somit kann die Abdichtung zwischen der Öffnung und der Hohlraum-Vorrichtung in Abhängigkeit vom gewünschten Zweck in verschiedener Stärke erfolgen. Beispielsweise kann die Abdichtung eine gasdichte, eine eng anliegende oder eine lose anliegende Abdichtung rund um die Hohlraum-Vorrichtung bilden. Wie der Begriff hier verwendet wird, bezeichnet eine gasdichte Abdichtung eine Abdichtung, welche eine Flüssigkeits- oder Gasströmung durch die Berührungsfläche zwischen der Öffnung und der Oberfläche der Hohlraum-Vorrichtung im wesentlichen stoppt. Wenn eine gasdichte Abdichtung verwendet wird, wird die zu sterilisierende Vorrichtung zuerst vorgereinigt, so daß der durch die Abdichtung abgedeckte Bereich gereinigt ist, bevor die gasdichte Abdichtung gebildet wird. Eine lose anliegende Abdichtung macht es möglich, daß sowohl Flüssigkeit als auch Gas durch den Spalt zwischen der Öffnung und der Oberfläche der Hohlraum-Vorrichtung hindurchströmen können und gleichzeitig ein Druckabfall an der Zwischenwand aufrechterhalten wird, um eine Strömung durch den Hohlraum zu erzeugen. Eine eng anliegende Abdichtung erlaubt das Eindringen von Gas und Flüssigkeit durch Diffusion in den Kontaktbereich zwischen der Öffnung und der Hohl-

raum-Vorrichtung. Beispielsweise kann eine dicht anliegende Abdichtung aus einem porösen Material geformt bzw. können auf der Kontaktfläche der Öffnung Texturen vorgesehen werden. Somit wird die Vorrichtung mit einer gasdichten Abdichtung von der geschlossenen Öffnung dicht gehalten. Bei der dicht anliegenden Abdichtung hält die geschlossene Öffnung die Vorrichtung in ihrer Position. Im Falle der lose anliegenden Abdichtung kann die Vorrichtung relativ zur Öffnung bewegt werden, aber nicht ausweichen. Die Zwischenwand kann offenbar, schließbar und entnehmbar ausgeführt sein, und sie kann mehr als eine Öffnung aufweisen. Um die Sterilisationswirksamkeit zu verbessern, können alle Sterilisationsgeräte nach der vorliegenden Erfindung ferner mit einer Heiz- und/oder Plasma-Einrichtung ausgerüstet sein.

**[0046]** Die vorliegende Erfindung ist oben beschrieben worden. Es können vielfache Änderungen und Varianten an den Reinigungs- und Sterilisationsvorgängen sowie an den dabei benutzten Vorrichtungen vorgenommen werden, ohne den Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung zu verlassen, wie er in den angefügten Ansprüchen definiert ist. Demzufolge sollte es klar verständlich sein, daß die Form der hier beschriebenen und dargestellten Erfindung nur beispielhaft und nicht zur Begrenzung des Schutzzumfanges vorgesehen ist.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Reinigen oder zum Sterilisieren einer Vorrichtung mit einem Hohlraum mit mindestens einem offenen Ende kleineren Durchmessers und mindestens einem offenen Ende größeren Durchmessers, einer Innenfläche und einer Außenfläche, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfaßt:

- a) Bereitstellen eines Behälters mit mindestens einer Zwischenwand, die jeweils eine einstellbare Öffnung aufweist und den Behälter in zwei oder mehr Kammern aufteilt (aufteilen);
- b) Plazieren der Vorrichtung quer durch die Zwischenwand, wobei sich ein offenes Ende kleineren Durchmessers in einer der Kammern und ein offenes Ende größeren Durchmessers in einer anderen der Kammern befindet;
- c) Einleiten einer Hygienelösung in den Behälter und
- d) Erzeugen einer Strömung der Hygienelösung aus dem Inneren des Behälters durch den Hohlraum in einer vorherrschenden Richtung und zwar vom offenen Ende kleineren Durchmessers zum offenen Ende größeren Durchmessers, um die Innenfläche der Vorrichtung zu reinigen und zu sterilisieren.

2. Verfahren nach Anspruch 1 mit dem zusätzlichen Schritt der Erzeugung einer Strömung der Hygienelösung aus dem Inneren einer der Kammern in eine andere der Kammern rund um die Außenfläche der Vorrichtung, um diese Außenfläche der Vorrich-



tung zu reinigen und zu sterilisieren.

3. Verfahren nach Anspruch 2, bei welchem einer oder mehrere der Schritte wiederholt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1, welches ferner den Schritt einer Einstellung einer einstellbaren Öffnung bzw. Abdichtung umfaßt, wodurch der relative Anteil der Einwirkung der Hygienelösung auf die Innenfläche und auf die Außenfläche der Vorrichtung variiert wird.

5. Verfahren nach Anspruch 2, welches ferner den Schritt einer Einstellung einer einstellbaren Öffnung bzw. Abdichtung umfaßt, wodurch der relative Anteil der Einwirkung der Hygienelösung auf die Innenfläche und auf die Außenfläche der Vorrichtung variiert wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, welches ferner den Schritt einer Reinigung oder Sterilisation einer Vorrichtung ohne Hohlraum in dem Behälter umfaßt.

7. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem die Sterilisation bei einem Unterdruck durchgeführt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, welches ferner das Halten einer vorgegebenen Menge eines chemischen Keimtötungsmittels im Behälter sowie das Verdampfen dieses chemischen Keimtötungsmittels umfaßt, um die Vorrichtung nach Schritt d) bei Unterdruck zu sterilisieren.

9. Verfahren nach Anspruch 8, bei welchem die Sterilisation durch Absenken des Druckes auf einen ersten vorgegebenen Druck, gefolgt von einem weiteren Absenken auf einen zweiten vorgegebenen Druck, durchgeführt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 8, bei welchem die Sterilisation bei einer gesteuerten Abpumpgeschwindigkeit durchgeführt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 7, welches ferner den Schritt eines lösbaren Anschließens des Behälters an ein Vakuumsystem umfaßt, um an den Behälter Unterdruck anzulegen und den Behälter nach dem Sterilisieren abzunehmen.

12. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem die Sterilität der Vorrichtung im Behälter nach deren Sterilisation aufrechterhalten wird.

13. Verfahren nach Anspruch 1, welches ferner den Schritt der Trocknung der Vorrichtung nach der Sterilisation umfaßt.

14. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem der Behälter aus flexiblem Material bzw. flexiblen Materialien besteht.

15. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem der Behälter aus gasdurchlässigem und flüssigkeitsundurchlässigem Material besteht.

16. Verfahren nach Anspruch 15, welches ferner den Schritt umfaßt, den Behälter mit der darin befindlichen Vorrichtung in einer Vakuumkammer einem Unterdruck auszusetzen.

17. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem der Behälter aus gasundurchlässigem Material besteht.

18. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem der Behälter eine oder mehrere Öffnung(en) bzw. Durchlässe hat, um den Einlaß bzw. Auslaß von Fluiden zum Zwecke der Reinigung oder Sterilisation zu ermöglichen.

19. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem die Trennwand entlang ihres Durchganges mindestens zwei unabhängig voneinander steuerbare Öffnungen zum Halten und Abdichten der Vorrichtung aufweist.

20. Verfahren nach Anspruch 19, bei welchem der Schritt der Einstellung der Trennwand das Öffnen einer der zwei oder mehr Öffnungen während des Schließens der anderen der Öffnungen umfaßt, so daß Bereiche auf der Außenfläche und der Innenfläche der Vorrichtung abwechselnd der Hygienelösung ausgesetzt werden.

21. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem die Strömung durch den Hohlraum erzeugt wird, indem an einem Ende des Hohlraumes ein Druck höher als der Atmosphärendruck oder ein Vakuum angelegt wird.

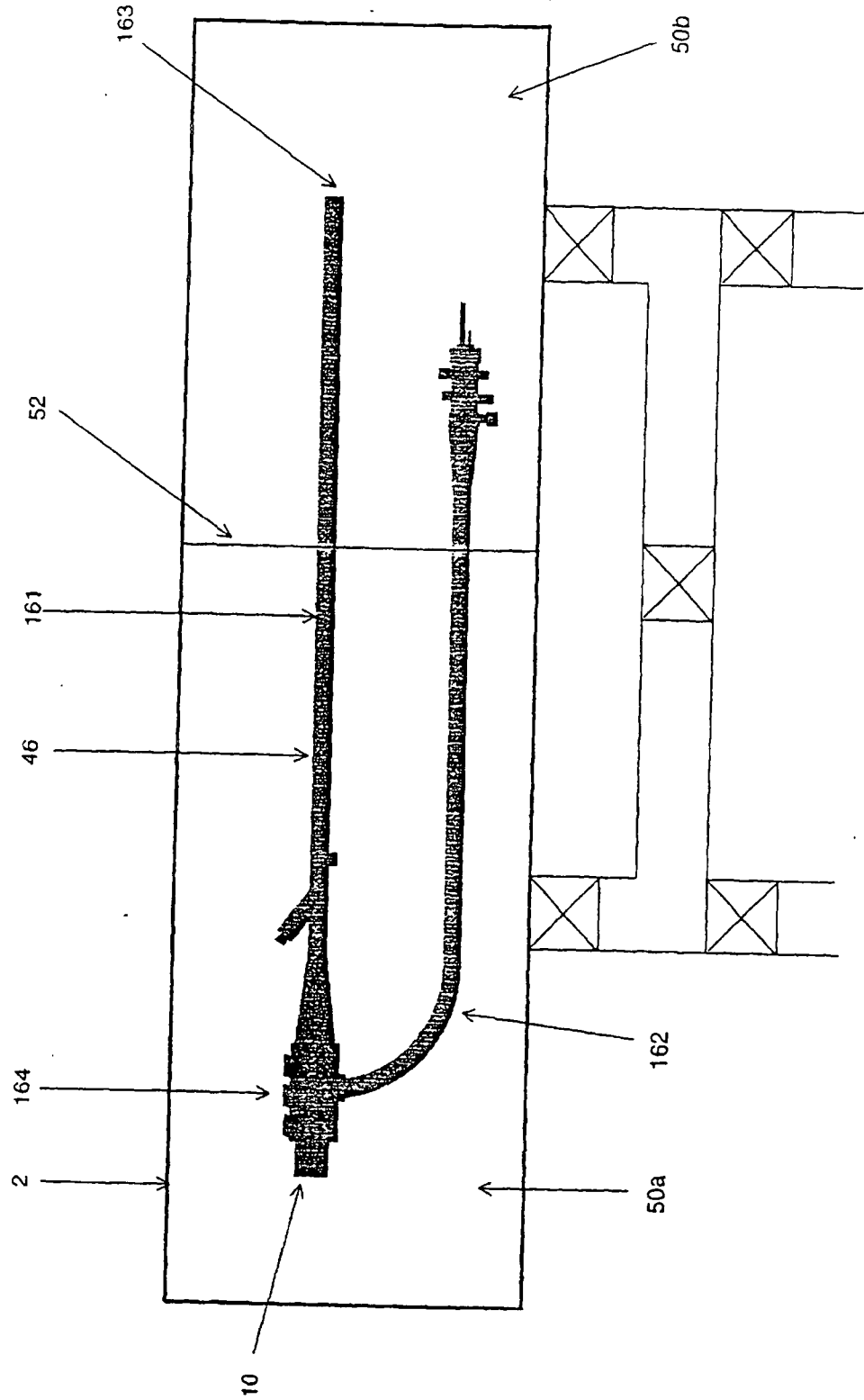
22. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem die Trennwand separat einstellbare und bewegbare Kontaktpunkte aufweist und ferner den Schritt der Einstellung der Kontaktpunkte derart umfaßt, daß abwechselnd unterschiedliche Teile der Kontaktpunkte mit der Vorrichtung in Berührung gebracht werden.

23. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem die Trennwand eine Abdichtung rund um die Vorrichtung bildet, die aus der Gruppe ausgewählt ist, welche gasdichte Abdichtungen, eng anliegende Abdichtungen sowie lose anliegende Abdichtungen umfaßt.

24. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem die Vorrichtung ein Endoskop ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Figur 1



Figur 2

