



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 696 37 183 T2** 2008.04.30

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 132 042 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **696 37 183.9**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 201 993.1**

(96) Europäischer Anmeldetag: **21.05.1996**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **12.09.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **25.07.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **30.04.2008**

(51) Int Cl.⁸: **F16K 17/30** (2006.01)

F16K 17/196 (2006.01)

A61B 1/12 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

446377 22.05.1995 US

(73) Patentinhaber:

Ethicon, Inc., Somerville, N.J., US

(74) Vertreter:

BOEHMERT & BOEHMERT, 28209 Bremen

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, IT, LI, NL, SE

(72) Erfinder:

**Feldman, Leslie A., Calabasas Hills, CA 91301, US;
Hui, Henry, Laguna Niguel, CA, US; Kowatsch,
Reinhard, 22559 Hamburg, DE; Hayashida,
Tsutomu, Chiyoda Sakado Saitama 350-02, JP;
Hahs, Michael, San Clemente, CA 92672, US;
Howlett, Charles, Laguna Beach, CA 92651, US**

(54) Bezeichnung: **Druckausgleichssystem für Endoskope**

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****Gebiet der Erfindung**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein System zum Druckausgleich zwischen einem Innenraum eines Endoskops und der Umgebung um das Endoskop herum.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Ein typisches Endoskop umfaßt ein langgestrecktes Rohr zum Einführen in den Körper eines Menschen oder eines Tieres. Eine Linse an der distalen Spitze des Endoskops erzeugt eine Abbildung eines Innenbereiches des Körpers. Einrichtungen, wie ein Faseroptik-Kabel oder eine Video-Übertragungseinrichtung, übertragen die Abbildung entlang dem Endoskop zu einem Punkt außerhalb des Körpers, wo sie von einem Chirurgen oder einem anderen Benutzer des Endoskops betrachtet werden kann. Selbstverständlich sind Endoskope nicht auf medizinische Anwendungen beschränkt, sondern sie sind unter anderem auch bei der Maschinendiagnostik und -reparatur anwendbar. Ungeachtet der beabsichtigten Verwendung ermöglicht ein flexibler distaler Teil des Endoskops die Verwendung bei nicht geradlinigen Durchlässen.

[0003] Zusätzlich zur Bildübertragung enthält der distale Teil des Endoskops typischerweise einen oder mehrere Rohrdurchlaß(durchlässe) zur Einleitung von Luft, Flüssigkeit oder zur Einführung von Instrumenten. Flexible Endoskope enthalten üblicherweise einen Draht oder mehrere Drähte zur Steuerung der Bewegung der Endoskopspitze. Eine flexible Hülle umgibt den flexiblen Teil des Endoskops, um es einerseits gegenüber der Umgebung und andererseits den Körper oder eine andere Umgebung vor den Innenteilen des Endoskops zu schützen.

[0004] Aus Gründen der Hygiene werden Endoskope typischerweise nach jedem Gebrauch gewaschen und sterilisiert. Um diese Vorgänge zusätzlich zu erleichtern, sind viele Endoskope mit einer gänzlich wasserdichten Struktur versehen, um die Innen-Bauteile des Endoskops vor den Wasch- und Sterilisationsmitteln zu schützen. Bei einem flexiblen Endoskop ist die flexible Elastomer-Hülle, welche den flexiblen Teil des Endoskops umgibt, integraler Bestandteil dieser wasserdichten Struktur.

[0005] Traditionelle Verfahren zur Sterilisation, wie Hochdruck-Dampf, können die empfindlichen Innenteile sowie die flexible Hülle eines Endoskops schädigen. Die neuesten Sterilisationsausrüstungen lassen auf das Endoskop ein antimikrobielles Gas, wie beispielsweise Wasserstoffperoxid oder Ethylenoxid,

eventuell in Kombination mit einem Plasmafeld, einwirken. Diese Sterilisationsgeräte halten das Endoskop typischerweise während des Sterilisierungsvorganges in einer Umgebung verminderten Druckes.

[0006] Der flexible Teil der meisten Endoskope umschließt einen beträchtlichen ungenutzten Raum. Dieser ist selbstverständlich mit Gas, typischerweise mit Luft, gefüllt. Wenn der Außendruck reduziert wird, übt das innerhalb des Endoskops eingeschlossene Gas einen beträchtlichen Druck auf die Elastomerhülle aus. Wenn der Druck nicht abgebaut wird, könnte die Hülle platzen. Starre Endoskope widerstehen ohne weiteres einem Druck an einer Atmosphäre, der von eingeschlossenen Gasen ausgeübt wird; jedoch können sogar starre Endoskope mit empfindlichen Bauteilen ausgeführt sein, welche empfindlich auf einen Innendruck des Endoskops sind.

[0007] Mindestens ein Hersteller versieht Endoskope mit einem dicht verschließbaren Port ins Innere des Endoskops. Während der Sterilisation unter reduziertem Druck kann der Port geöffnet werden, damit das Innere des Endoskops mit der Sterilisations-Atmosphäre in Verbindung steht und somit der Überdruck im Endoskop abgebaut wird. Der Port wird auch zur Prüfung des Endoskops auf Lecks, insbesondere in der Hülle, benutzt, indem ein kontrollierter Gasdruck im Inneren des Endoskops angelegt wird, während es in Wasser eingetaucht ist.

[0008] Zur Vereinfachung liefert mindestens ein Hersteller eine gelochte Kappe, welche während der Sterilisation passend über den Port gesetzt wird und ein Ventil in den Port öffnet, wodurch das Innere des Endoskops mit der Atmosphäre während des Sterilisationsvorgangs in Verbindung tritt. Während diese einfache Einrichtung die Elastomer-Hülle vor dem Platzen schützt, ermöglicht sie auch das Eintreten der antimikrobiellen Substanz in das Innere des Endoskops. Die Anwesenheit dieses Stoffes innerhalb des Endoskops ist nicht unbedingt erwünscht. Dieser Teil des Endoskops kommt nicht mit dem Körper des Patienten in Berührung und erfordert daher auch keine Sterilisation. Ferner könnte diese Stoff im Inneren des Endoskops Schäden anrichten. Allgemein sollte der Port über eine ausreichende Zeit nach dem Sterilisationsvorgang offen gelassen werden, damit der Stoff sich aus dem Inneren des Endoskops verflüchtigen kann. Natürlich verlängert dies die für einen vollständigen Sterilisationsvorgang benötigte Zeit.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0009] Die vorliegende Erfindung überwindet diese und andere Einschränkungen des Standes der Technik, indem eine Vorrichtung zum Druckausgleich in einem Endoskop während eines Sterilisationsvorganges vorgesehen sind, welche zugleich das Eindringen antimikrobiellen Gases in das Innere des En-

doskops verhindert.

[0010] Eine Druckausgleichsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung gleicht den Druck innerhalb des Endoskops mit dem einer Umgebung um dieses herum aus. Die Vorrichtung ist mit einem Port auf dem Endoskop verbunden, der wiederum aus der Umgebung zu dem Innenraum führt. Ein Auslaß-Rückschlagventil kommuniziert mit dem Port des Endoskops und ermöglicht das Ausströmen aus dem Port, während das Strömen in den Port verhindert wird. Wenn somit das Endoskop einem verringerten Druck in der Umgebung ausgesetzt ist, entweicht Gas innerhalb des Innenraums des Endoskops durch das Auslaß-Rückschlagventil in die Umgebung, um den Druck innerhalb des Innenraums zu entlasten. Nachdem der Druck in dem Innenraum mit dem Druck in der Umgebung ausgeglichen ist, verhindert das Auslaß-Rückschlagventil den Rückstrom von Gas aus der Umgebung in den Innenraum durch dieses. Solche Vorrichtungen sind z.B. aus der JP-A-5-253 168 bekannt.

[0011] Vorzugsweise verhindert der Filter in dem Auslaß-Strömungsweg das Eintreten von Wasserstoffperoxid in den Port. Daher wird, wenn die Vorrichtung bei einem Sterilisationsvorgang mit Wasserstoffperoxid bei vermindertem Druck verwendet wird, das Wasserstoffperoxid, das hinter dem Auslaß-Rückschlagventil in Richtung Port austreten kann, vom Filter gefiltert. Der Filter kann einen Katalysator zur Zersetzung von Wasserstoffperoxid zu Wasser und Sauerstoff, wie beispielsweise Kupferwolle, umfassen.

[0012] Vorzugsweise steht eine Einlaß-Rückschlagventil-Einrichtung in Verbindung mit dem Endoskop-Port, um eine Strömung in die Anschlußstelle hinein nur als Reaktion darauf zuzulassen, daß ein stromabwärts gerichteter Druckgradient einen vorgegebenen Wert, vorzugsweise im Bereich von 10.34 kPa bis 34.47 kPa (1,5 Pfund pro Quadratzoll bis 5 Pfund pro Quadratzoll) überschreitet. Eine zwangsschlüssige Schließeinrichtung zum Auslaß-Rückschlagventil kann vorgesehen werden, um hindurchgehende Strömungen zu verhindern, außer als Reaktion auf einen stromabwärts gerichteten Druckgradienten, wenn dieser einen vorgegebenen Wert überschreitet, der ebenfalls im Bereich von 10.34 kPa bis 34.47 kPa (1,5 Pfund pro Quadratzoll bis 5 Pfund pro Quadratzoll) liegt.

[0013] Der Port an solchen Endoskopen weist oft ein Innenventil auf, und die Vorrichtung nach der vorliegenden Erfindung ist vorzugsweise mit einer Öffnungseinrichtung versehen, um das Innenventil an dem Port zu öffnen. Um die Tätigkeit des Bedieners zu erleichtern, ist die Vorrichtung mit einem Sterilisationsbehälter zur Aufnahme des Endoskops während eines Sterilisationsvorgangs versehen, wobei der

Sterilisationsbehälter abdichtbar, gasdurchlässig und für Mikroben undurchlässig ist.

[0014] Die vorliegende Erfindung kann bei einem Verfahren zum Ausgleichen des Druckes innerhalb eines Innenraumes eines Endoskops und eines Druckes in einer Umgebung um das Endoskop verwendet werden. Das Verfahren weist die folgenden Schritte auf. Wenn der Druck in dem Innenraum den Druck in der Umgebung um mehr als einen vorbestimmten Wert überschreitet, öffnet ein Port zwischen dem Innenraum und der Umgebung, um den Druck zwischen diesen auszugleichen. Wenn der Druck innerhalb des Innenraums mit dem Druck in der Umgebung ausgeglichen ist, sperrt der Port, um das Strömen von Gas oder anderer Materie aus der Umgebung in den Innenraum durch den Port zu verhindern.

[0015] Wenn das Gas in der Umgebung eine bekannte Substanz enthält, wird sie bevorzugt gefiltert, wenn sie aus der Umgebung in den Port eintritt, um die Substanz zu neutralisieren. Wenn die Substanz Wasserstoffperoxid aufweist, wird sie bevorzugt mit einem Katalysator, so wie Kupfer, neutralisiert, der das Wasserstoffperoxid in Wasser und Sauerstoff zerlegt.

[0016] Das Verfahren wird besonders bevorzugt in Verbindung mit einem Sterilisationsvorgang angewandt, bei welchem das Endoskop in eine Sterilisationskammer gebracht, der Druck unter den Atmosphärendruck abgesenkt, ein antimikrobielles Gas in die Sterilisationskammer eingeleitet, das Gas aus der Sterilisationskammer abgezogen und der Druck in der Sterilisationskammer zurück auf den Atmosphärendruck gebracht wird.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0017] [Fig. 1](#) ist eine perspektivische Ansicht eines Endoskops vom allgemeinen Typ, für den die Vorrichtung nach der vorliegenden Erfindung geeignet ist;

[0018] [Fig. 2](#) ist eine perspektivische Ansicht eines Druck-Ports des Endoskops der [Fig. 1](#);

[0019] [Fig. 3](#) ist eine Seitenansicht einer Vorrichtung nach der vorliegenden Erfindung; und

[0020] [Fig. 4](#) ist eine teilweise entlang der Linie 4-4 der [Fig. 3](#) geschnittene Ansicht.

GENAUE BESCHREIBUNG

[0021] Bezugnehmend nun auf die [Fig. 1](#) weist ein typisches Endoskop **10** einen flexiblen Teil **12** zur Einführung in einen Körper auf, wobei der flexible Teil von einer Elastomer-Hülle **14** umschlossen ist. Ein Port **16** öffnet einen Zugang zum Innenraum (nicht dargestellt) des Endoskops **10** und ermöglicht eine

Verbindung zwischen den Drücken des Innenraums und der Umgebung um das Endoskop **10** herum.

[0022] Der [Fig. 2](#) zugewandt besteht der Port **16** aus einem zylindrischen Körper **18**, der aus dem Endoskop **10** nach außen herausragt. Ein ringförmiger drehbarer Kragen **20** ist im Grundkörper **18** des Ports aufgenommen, und eine ringförmige Deckelplatte **22**, die über dem Kragen **20** angeordnet ist, ist starr mit dem Grundkörper **18** verbunden. Eine Drehung des Kragens betätigt ein Ventil-Element **23**, um das Innere des Endoskops **10** durch den Port **18** hindurch wahlweise mit der Atmosphäre zu verbinden oder gegenüber dieser zu verschließen.

[0023] Ein Führungsstift **24** ragt in radialer Richtung aus dem Grundkörper **18** heraus, und eine Kerbe **26** in der Deckelplatte **22** ist zu einer Kerbe **28** im Kragen **20** ausgerichtet, so daß ein Stift (in [Fig. 2](#) nicht dargestellt) axial in die Kerbe **28** des Kragens eingeführt werden kann, um diesen zu drehen. Der Port **16** ist zur Aufnahme von mindestens zwei Vorrichtungen vorgesehen. Die erste, eine Sterilisationskappe (nicht dargestellt), hat eine Spur zur Aufnahme des Führungsstiftes **24** und einen Eingriffsstift zum Eingriff in die Kerbe **28** des Kragens. Wenn sich die Kappe auf dem Port **16** befindet und gedreht wird, öffnet das Ventil-Element **23**, um das Innere des Endoskops **10** durch ein Loch in der Kappe druckmäßig mit der Atmosphäre in Verbindung zu bringen. Der Port **16** ist auch zur Aufnahme eines Leck-Detektors eingerichtet, wie er in dem an Shimizu am 26. März 1985 erteilten US-Patent Nr. 4.506.544 offenbart ist.

[0024] Die [Fig. 3](#) veranschaulicht eine verbesserte Sterilisationskappe **30** entsprechend der vorliegenden Erfindung. Die Kappe **30** umfaßt einen allgemein zylindrischen Grundkörper **32**, welcher einen Kanal **34** zur Aufnahme des Führungsstiftes **24** auf dem Port **16** (siehe [Fig. 2](#)) aufweist. Der Kanal **34** erstreckt sich in axialer Richtung vom ersten Ende **36** des Grundkörpers über eine kurze Strecke in den Grundkörper **32** hinein, von wo er sich über ein Viertel des Umfanges des Grundkörpers **32** erstreckt. Dementsprechend kann die Kappe **30** über dem Port **16** platziert werden, wobei der Stift **24** im Kanal **34** aufgenommen wird und die Kappe **30** dann um eine Viertel-Umdrehung gedreht wird und der Führungsstift **24** den Kanal **34** entlang gleitet. Ein Eingriffsstift **38** erstreckt sich vom Grundkörper **32** in radialer Richtung nach innen und greift in die Kerbe **28** des Kragens ein, wenn der Führungsstift **24** im Kanal **34** aufgenommen wird. Wenn die Kappe **30** gedreht wird, dreht der Eingriffsstift **38** den Kragen **20**, um das Ventil-Element **23** zu öffnen.

[0025] [Fig. 4](#) zeigt den inneren Aufbau der Kappe **30** und zeigt eine erste Axialbohrung **40**, die sich vom ersten Ende **36** in den Grundkörper **32** hinein erstreckt und derart bemessen ist, daß sie den Grund-

körper **18** des Ports (siehe [Fig. 2](#)) aufnehmen kann. Eine zweite Axialbohrung **42** erstreckt sich ein wenig weiter in den Kappen-Grundkörper **32** hinein und hat einen kleineren Durchmesser, um den Kragen **20** des Ports sowie die Deckelplatte **22** aufzunehmen. Eine ringförmige Rille **44** in der ersten Bohrung **40** des Grundkörpers **32** nimmt einen O-Ring **46** auf, um die Kappe **30** gegenüber dem Port **16** abzudichten.

[0026] Eine Einlaßventil-Bohrung **48** und eine Auslaßventil-Bohrung **50** erstrecken sich nebeneinander von einem zweiten Ende **52** aus in den Ventil-Grundkörper **32** hinein. Eine Verteilerbohrung **54** erstreckt sich von der zweiten Axialbohrung **42** aus sowohl zur Einlaßventil-Bohrung **48** als auch zur Auslaßventil-Bohrung **50**, um eine Fluid-Verbindung zur zweiten Axialbohrung **42** herzustellen. In der Einlaßventil-Bohrung **48** und in der Auslaßventil-Bohrung **50** sind ein Einlaß-Rückschlagventil **56** bzw. ein Auslaß-Rückschlagventil **58** angeordnet. Sowohl das Einlaß-Rückschlagventil **56** als auch das Auslaß-Rückschlag-Ventil **58** ermöglichen jeweils nur eine Strömung in einer Richtung, und zwar nur als Reaktion auf einen vorgegebenen Druckgradienten. Entsprechende Rückschlagventile sind in dem US-Patent Nr. 4.129.145 beschrieben, das am 12. Dezember 1978 an Winn erteilt wurde.

[0027] Im allgemeinen umfaßt sowohl das Einlaß-Rückschlagventil **56** als auch das Auslaß-Rückschlagventil **58** einen rohrförmigen Ventil-Grundkörper **60** mit einem inneren ringförmigen Ventilsitz **62**. Ein im Ventil-Grundkörper **60** angeordnetes Teller-ventil **64** umfaßt: ein scheibenförmiges Ventil-Element **66** stromabwärts vom Ventilsitz **62**, einen scheibenförmigen Federsitz **68** stromaufwärts vom Ventilsitz **62** und einen Schaft **70**, welcher durch den Ventilsitz **62** verläuft und das Ventil-Element **66** mit dem Federsitz **68** verbindet. Eine Feder **72** erstreckt sich zwischen dem Ventilsitz **62** und dem Federsitz **68**, um das Ventil-Element **66** gegen den Ventilsitz **62** vorzuspannen. Wenn der Druck gegen das Ventil-Element **66** die Kraft der Feder übertrifft, hebt das Ventil-Element **66** vom Ventilsitz **62** ab und ermöglicht eine Strömung durch den Ventil-Grundkörper **60**.

[0028] Die Rückschlagventile **56** und **58** ermöglichen den Druckausgleich zwischen dem Inneren des Endoskops **10** und der Umgebung der Endoskophülle **14**, während sie eine freie Strömung von Gas in das Endoskop **10** hinein verhindern. Im hiesigen Zusammenhang wird der Druck als ausgeglichen betrachtet, wenn die Druckdifferenz an der Hülle **14** unter einem vorgegebenen Wert liegt, so daß die Hülle mit einem vorsichtigen Sicherheitsabstand geschützt ist. Die Federn **72** bestimmen den zum Öffnen der Rückschlagventile **56** und **58** erforderlichen Druck. Vorzugsweise sollte die Federkraft eine Druckdifferenz von 10.34 kPa bis 34.47 kPa (1,5 Pfund pro Quadratzoll bis 5 Pfund pro Quadratzoll) zur Betäti-

gung der Rückschlagventile erfordern. Ein Rückschlagventil ohne Vorspannung, wie beispielsweise ein einfaches Schwingventil, könnte ein oder beide Rückschlagventil(e) **56** und **58** ersetzen. Jedoch hält die leicht Vorspannkraft, die von den Federn **72** aufgebracht wird, die Rückschlagventile **56** und **58** geschlossen, wenn der Druck ausgeglichen ist, um das weitere Eindringen antimikrobiellen Gases in das Endoskop während des Sterilisationszyklus zu verhindern.

[0029] Die Sterilisationskappe **30** ist bei der Anwendung der Dampfphasen-Wasserstoffperoxid-Sterilisation, entweder allein oder in Verbindung mit einem Plasmafeld, wie es in dem an Jacobs u.a. am 17. Februar 1987 erteilten US-Patent Nr. 4.643.876 beschrieben ist, besonders nützlich. Um weiterhin sicherzustellen, daß kein Wasserstoffperoxid aus dem Sterilisationszyklus das Innere des Endoskops **10** erreicht, kann in die Einlaßventilkammer **48** oder weiter bevorzugt in der Verteilerbohrung **54** ein Filtermedium **74** vorgesehen werden. Der Filter **74** besteht vorzugsweise aus einem Material, das als Katalysator zum Zersetzen von Wasserstoffperoxid zu harmlosem Wasser und Sauerstoff wirkt. Zu den Metallen, die als Katalysator gegen Wasserstoffperoxid wirken, gehören Kupfer, Silber, Eisen, Platin und deren Legierungen. Es wurde gefunden, daß Kupferwolle ein besonders geeignetes Filtermaterial ist.

[0030] Es können andere Einrichtungen vorgesehen werden, um zu verhindern, daß restliche antimikrobielle Substanzen in schädlicher Form in das Endoskop **10** eindringen. Für Wasserstoffperoxid als antimikrobielle Substanz können auch andere Katalysatoren, wie Katalase oder chemische Reagenzien vorgesehen werden, um restliches Wasserstoffperoxid zu zersetzen oder in anderer Weise unschädlich zu machen. Ferner kann ein Absorptionsmittel, wie beispielsweise Zellulosematerial, zusätzlich zum Kupferfilter **74** oder an dessen Stelle vorgesehen werden, um restliches Wasserstoffperoxid zu absorbieren und seinen Eintritt in das Endoskop **10** zu verhindern. Als Alternative kann auch eine Filtrationsmembran vorgesehen werden, um den Durchgang von Luft zu ermöglichen, aber denjenigen von Wasserstoffperoxid zu blockieren.

[0031] Während diese Techniken besonders brauchbar zur Beseitigung restlichen Wasserstoffperoxids sind, können sie auch Restmengen anderer antimikrobieller Substanzen bei ähnlichen Sterilisationszyklen beseitigen. Katalysatoren, reaktive chemische Substanzen, Absorbentien, physikalische Filter, wie Filtermembranen, oder andere Einrichtungen können eingesetzt werden, um zu verhindern, daß aktive antimikrobielle Substanzen in das Endoskop eindringen, während Luft in das Endoskop hinein oder aus diesem heraus passieren kann. Beispielsweise kann im Falle einer sauren oder basischen an-

timikrobiellen Substanz der pH-Wert durch eine geeignete Substanz in einen unschädlichen Bereich neutralisiert werden.

[0032] Typischerweise werden die Instrumente vor der Sterilisation in einer dampfdurchlässigen, Mikroben filternden Umhüllung oder in einem entsprechenden Behälter (nicht dargestellt) plaziert. Eine typische Vorrichtung ist in dem US-Patent Nr. 4.716.025 beschrieben, das am 29. Dezember 1987 an Nichols erteilt wurde. Nachdem der Sterilisationsvorgang beendet ist, können die Instrumente gebrauchsfertig in der Hülle oder in dem Behälter verbleiben, um auf diese Weise ihre Sterilität aufrechtzuerhalten. Oft sind für solche Instrumente, wie Endoskope, spezielle Behälter vorgesehen. Um die Bereitschaft des Bedieners zur Verwendung der Kappe **30** zu unterstützen, ist diese an einem solchen speziellen Behälter angebracht, so daß der Bediener durch die Anwesenheit der Kappe am Behälter daran erinnert würde, die Kappe **30** während der Sterilisation zu benutzen.

[0033] Um das Endoskop **10** in einer antimikrobiellen Atmosphäre niederen Drucks zu sterilisieren, wird zuerst eine Sterilisationskappe **30** auf den Port **16** des Endoskops **10** gebracht. Der Führungsstift **24** tritt in den Kanal **34** auf der Kappe **30** ein, um die Bewegung der Kappe **30** auf dem Port **16** zu führen. Die Kappe **30** wird zuerst in axialer Richtung auf die Anschlußstelle gedrückt und dann um eine Viertel-Umdrehung gedreht. Wenn die geführte Kappe **30** in axialer Richtung auf den Port **16** gedrückt wird, wandert der Eingriffsstift **38** durch die Kerbe **26** in der Deckplatte **22** und tritt in die Kerbe **28** am Kragen **20** ein, um das Ventil-Element **23** in die offene Position zu bringen, wodurch das Innere des Endoskops eine Fluid-Verbindung mit der zweiten Axialbohrung **42** der Kappe **30** erhält.

[0034] Typischerweise wird der Druck bei einem solchen Sterilisationszyklus vor der Anwendung der antimikrobiellen Substanz abgesenkt. Wenn der Druck abgesenkt ist, dann öffnet das Auslaß-Rückschlagventil **58** und läßt die Luft am Endoskop austreten, um die Unversehrtheit der Elastomer-Hülle **14** zu schützen. Wenn sich der Druck im Endoskop **10** an die umgebende Atmosphäre angeglichen hat, schließt das Auslaß-Rückschlagventil und dichtet das Innere des Endoskops von der Sterilisationsatmosphäre ab. Wenn Wasserstoffperoxid als antimikrobielle Substanz verwendet wird, dann neutralisiert das Filtermedium **74** jegliches Wasserstoffperoxid, das möglicherweise hinter das Einlaß- oder Auslaß-Rückschlagventil **56** bzw. **58** vorgedrungen sein könnte.

[0035] Am Ende des Sterilisationszyklus wird die antimikrobielle Substanz aus der Umgebung des Endoskops **10** ausgespült. Typischerweise erfolgt die Sterilisation in einer abgedichteten Kammer, und

wenn sie in Verbindung mit einer elektromagnetischen Strahlung zur Erzeugung eines Plasmafeldes erfolgt, wird das Wasserstoffperoxid bereits während des Sterilisationszyklus zur Wasser und Sauerstoff zersetzt. Beim Fehlen des Plasmafeldes hingegen wird das Wasserstoffperoxid typischerweise durch Lüften aus der Kammer entfernt. auf jeden Fall wird einige Zeit nach Beendigung der Sterilisation der Druck in der Sterilisationskammer (nicht dargestellt) erhöht. Bei einem vorgegebenen Druckgradienten öffnet das Einlaß-Rückschlagventil **56**, um die Luft in der Sterilisationskammer in das Endoskop eintreten zu lassen. Wenn sich Reste von Wasserstoffperoxid in der Sterilisationskammer befinden, werden sie von dem Filtermedium **74** neutralisiert, bevor sie in die Anschlußstelle **16** eindringen.

[0036] Nach der Beendigung des Sterilisationszyklus sollte die Sterilisationskappe **30** vom Endoskop **10** entfernt werden.

[0037] Wenn auch die Erfindung im Hinblick auf eine spezielle Ausführungsform derselben beschrieben wurde, versteht es sich für den Fachmann von selbst, daß die Erfindung nicht darauf beschränkt ist, da der Fachmann speziell im Lichte der vorangegangenen Erläuterungen Abwandlungen vornehmen kann. Es sind vernünftige Varianten und Abwandlungen innerhalb des Schutzzumfanges der Erfindung möglich. Beispielsweise könnte die Kappe **30** nur mit dem Auslaß-Rückschlagventil **68** und ohne das Einlaß-Rückschlagventil **56** von Nutzen sein. Bei den meisten Endoskopen weist die Hülle **14** eine ausreichende Festigkeit auf, so daß geringe Drücke im Endoskop **10** die Hülle **14** wahrscheinlich nicht beschädigen. Es versteht sich auch, daß die vorliegende Erfindung einschließlich der Aspekte der Filtration chemischer Substanzen nicht nur für den Schutz der Instrumente bei der Sterilisation auf der Basis von Wasserstoffperoxid von Nutzen ist, sondern auch bei der Sterilisation mittels anderer Substanzen einschließlich von Peressigsäure, welche möglicherweise schädlich für das Innere solcher Instrumente, wie Endoskope, sein können.

Patentansprüche

1. Druckausgleichssystem zum Ausgleichen des Druckes innerhalb eines Endoskops (**10**), das einen Port (**16**) von einer um diesem befindlichen Umgebung zu seinem Innenraum hat, wobei das System aufweist:
eine Sterilisationskappe (**30**) mit:
einer Verbindungseinrichtung (**34**) zum Verbinden der Kappe mit dem Port des Endoskops;
einem Auslaß-Rückschlagventil (**58**) in Kommunikation zwischen der Umgebung und dem Port des Endoskops, wenn die Verbindungseinrichtung mit dem Port des Endoskops verbunden ist, wobei das Auslaß-Rückschlagventil derart ausgerichtet ist, daß es

das Strömen aus dem Port in die Umgebung erlaubt und das Strömen aus der Umgebung in den Port verhindert; und
einen Sterilisationsbehälter zum Aufbewahren des Endoskops während einer Sterilisationsprozedur, wobei der Sterilisationsbehälter abdichtbar, für Gas durchlässig und für Mikroben undurchdringlich ist, wobei die Sterilisationskappe mit dem Sterilisationsbehälter verbunden ist, wodurch ihr Vorliegen einen Benutzer zu erinnern vermag, die Sterilisationskappe während einer Sterilisationsprozedur zu benutzen.

2. System nach Anspruch 1, bei dem die Kappe weiterhin einen Auslaß-Strömungsweg (**40**, **42**, **50**, **54**) von dem Port durch das Auslaß-Rückschlagventil und eine Filtereinrichtung (**74**) in dem Auslaß-Strömungsweg, der einen Katalysator zum Zersetzen von Wasserstoffperoxid in Wasser und Sauerstoff aufweist, umfaßt.

3. System nach Anspruch 1, bei dem die Kappe weiterhin eine Einlaß-Rückschlagventileinrichtung (**56**) in Kommunikation mit dem Port des Endoskops, wenn die Verbindungseinrichtung damit verbunden ist, aufweist, wobei die Einlaß-Rückschlagventileinrichtung das Strömen durch diese auf den Port zu nur als Antwort auf einen stromabwärtigen Druckgradienten erlaubt, der einen vorbestimmten Wert überschreitet.

4. System nach Anspruch 3, das weiter einen Einlaß-Durchflußweg (**40**, **42**, **48**, **54**) durch das Einlaß-Rückschlagventil in den Port und eine Filtereinrichtung (**74**) in dem Einlaß-Strömungsweg zum Verhindern, daß eine chemische Substanz in einer aktiven Form in den Port eintritt, aufweist.

5. System nach Anspruch 4, bei dem die Filtereinrichtung einen Katalysator zum Zersetzen von Wasserstoffperoxid in Wasser und Sauerstoff aufweist.

6. System nach Anspruch 2 oder 4, bei dem die Filtereinrichtung Kupfer, Platin, Silber, Eisen oder eine Legierung dieser aufweist.

7. System nach Anspruch 6, bei dem die Filtereinrichtung Kupferwolle aufweist.

8. System nach Anspruch 1 oder 3, bei dem das Auslaß-Rückschlagventil weiter eine zwangsschlüssige Schließeinrichtung (**64**) aufweist, durch die das Auslaß-Rückschlagventil für jedes Durchströmen verschlossen ist, außer als Antwort auf einen stromabwärtigen Druckgradienten, der einen vorbestimmten Wert überschreitet.

9. System nach Anspruch 3 oder Anspruch 8, bei dem der vorbestimmte Wert in dem Bereich von 10.34 bis 34.47 kPa (1.5 bis 5 Pfund pro Quadratzoll)

liegt.

10. System nach Anspruch 1, bei dem die Kappe weiterhin eine Einrichtung (**38**) zum Öffnen aufweist, die der Verbindungseinrichtung zum Öffnen eines Ventilelementes in dem Port, wenn die Verbindungseinrichtung mit diesem verbunden ist, zugewiesen ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

STAND DER TECHNIK

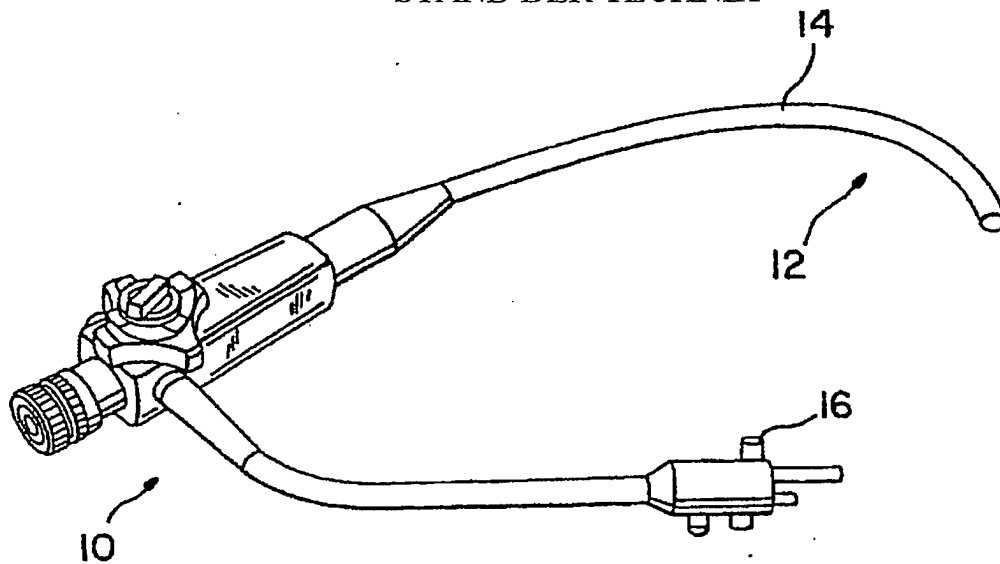


FIG. 2

STAND DER TECHNIK

