



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 698 19 377 T2 2004.08.19

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 0 856 326 B1

(51) Int Cl.⁷: A61M 13/00

(21) Deutsches Aktenzeichen: 698 19 377.6

(96) Europäisches Aktenzeichen: 98 300 317.9

(96) Europäischer Anmeldetag: 16.01.1998

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 05.08.1998

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 05.11.2003

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 19.08.2004

(30) Unionspriorität:
792054 03.02.1997 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR

(73) Patentinhaber:
Sherwood Services AG, Schaffhausen, CH

(72) Erfinder:
Blythe, Robert Lewis, Boulder County, Colorado, US

(74) Vertreter:
HOFFMANN · EITLE, 81925 München

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Detektieren eines Schlauchverschlusses bei einer laparoskopischen Insufflationsapparatur**

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 eingelebt, 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**1. Gebiet der Erfindung**

[0001] Diese Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Messen einer peritonealen Verbindung mit Druck, der auf eine perkutane Durchführung in der Bauchhöhle des Patienten ausgeübt wird, und insbesondere, um die Durchgängigkeit der Durchführung zu bestimmen.

2. Hintergrund der Erfindung

[0002] Die Erfindung betrifft Verbesserungen hinsichtlich des Betriebs elektrochirurgischer Instrumente zum Koagulieren und Schneiden von biologischem Gewebe mit Argongas. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Verbessern der Sicherheit und Effizienz eines von Hand betriebenen, elektrochirurgischen Handapparats, der zusammen mit einem Fluss an Argongas verwendet wird, um die erwünschte Koagulation durch elektrochirurgische Fulguration durchzuführen oder das elektrochirurgische Schneiden vorzusehen.

[0003] Die elektrochirurgische Fulguration umfasst den Einsatz elektrischen Funkenüberschlags auf biologisches Gewebe, z.B. menschliches Fleisch oder Gewebe von inneren Organen ohne signifikante Schneidwirkung. Die Funken werden durch Entladungsstöße elektrischer Energie mit Radiofrequenz, die von einem geeigneten elektrochirurgischen Generator erzeugt wird, gebildet. Im Allgemeinen wird die Fulguration dazu verwendet, Gewebe zu dehydratisieren, zu schrumpfen, zu nekrotisieren oder zu schmoren, wodurch vorwiegend die Blutung gestillt und ein Nässen beendet wird, oder andererseits das Gewebe verschlossen wird. Diese Vorgänge werden im Allgemeinen durch den Ausdruck "Koagulation" umschrieben. Das elektrochirurgische Schneiden umfasst den elektrischen Funkenüberschlag auf Gewebe mit Schneidwirkung.

[0004] Der Ausdruck "elektrochirurgischer Handapparat oder Handapparat", der hierin verwendet wird, soll so viel bedeuten, als dass ein Instrument, welches ein chirurgisches Handteil aufweist, an dem eine Elektrode – die "aktive Elektrode" – angebracht ist, abnehmbar oder fixiert sein kann. Der Handapparat kann über einen Handschalter oder einen Fußschalter betrieben werden. Die aktive Elektrode ist ein elektrisch leitendes Element, das gewöhnlich länglich in der Form einer dünnen, flachen Klinge mit einem spitzen oder abgerundeten distalen Ende ausgebildet ist, oder eine längliche, schmale zylindrische Nadel, die massiv oder hohlförmig mit einem flachen, abgerundeten, spitzen oder abgewinkelten distalen Ende ausgebildet sein kann. Der Ausdruck "Elektrode" bezieht sich hierin im Allgemeinen auf die aktive Elektrode. Elektroden, wie z.B. Elektroden in der Form einer Klinge, Schlaufe oder Schlinge, Nadel und Kugel sind erhältlich.

[0005] Der Handapparat ist mit einem geeigneten elektrochirurgischen Generator verbunden, der die elektrische Energie hoher Frequenz erzeugt, die zum Betrieb des elektrochirurgischen Handapparats notwendig ist. Ein elektrochirurgischer Generator, der zur Verwendung mit elektrochirurgischen Elektroden und Handapparaten geeignet ist, ist in dem US-Patent Nr. 3,699,967 beschrieben. Falls eine Operation an einem Patienten mit einem Handapparat durchgeführt wird, wird elektrische Energie von dem elektrochirurgischen Generator durch die aktive Elektrode zu dem Gewebe an der Operationsstelle und anschließend durch den Patienten zu einer Umkehrelektrode geleitet, die sich an einer leicht zugänglichen Stelle am Körper des Patienten befindet, um über ein Patientenkissen oder eine Platte, die aus leitendem Material hergestellt ist, zum elektrochirurgischen Generator zurückzukehren. Ein geeigneter Schaltkreis ist schematisch in der US-Patent Nr. 3,699,967 dargestellt.

[0006] Die Verwendung eines Argongasstromes in Verbindung mit einer elektrochirurgischen Elektrode ist in dem US-Patent Nr. 4,060,088 beschrieben, in dem ein elektrochirurgisches Verfahren und eine Vorrichtung zum Koagulieren von Gewebe durch Fulguration beschrieben ist, die das Bilden einer elektrischen Entladung in dem Argongas, das durch eine rohrförmige Elektrode strömt, die mit elektrischer Energie hoher Frequenz beaufschlagt ist, beinhaltet.

[0007] Das US-Patent Nr. 4,040,426 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung, bei dem/der der Argongasfluss, der benachbart dem Ende einer aktiven Elektrode angeordnet ist und eine primäre elektrische Entladung in dem Gas erzeugt, und wobei die Vorrichtung eine zweite Elektrode umfasst, die elektrisch isoliert ist von einer Vorspannungsquelle, die das Bilden einer zweiten elektrischen Entladung von einer elektrostatischen Ladung, die von dem Argongas erzeugt wird, vereinfacht. Das US-Patent Nr. 4,057,064 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Koagulieren von Gewebe mit Hilfe eines Argongasstromes und einer aktiven Elektrode.

[0008] Chirurgische Gas-Stifte besitzen ein Schalterpaar, das den Argonfluss in Gang setzt und beendet, wie dies in den US-Patenten Nr. 5,217,457; US 5,244,462 und US 5,088,997 beschrieben ist, die alle auf den gleichen Rechtsnachfolger, die Valleylab Inc. Boulder, Colorado übertragen wurden, genau wie diese Erfindung. Der Schalter zum Leiten des Argonflusses ist an dem elektrochirurgischen Stift befestigt. Die Argongasleitung und das Schalterpaar für die elektrochirurgische Generatorkoagulation oder Schneidwellenformen befinden sich auf dem Stift. Der elektrochirurgische Argongasstift umfasst ein elektrisches Kabel mit Drähten, die die chirurgische Gaseinheit direkt verbinden, um den Argongasfluss auszulösen, wenn der Chirurg die elektrochirurgische Energie benötigt. Die Gasabgabesteuerung befindet sich auf dem Stift und steuert die Gasabgabe von den getrennt vorgesehenen Ein-/Aus-Schalterknöpfen,

und die Drähte verbinden Schaltkreise, die integral mit der chirurgischen Gaseinheit ausgebildet sind. Zusätzlich zu den drei Drähten, die den elektrochirurgischen Argongasstift und die chirurgische Gaseinheit verbinden, gibt es einen weiteren Draht zum Vorsehen elektrochirurgischer Energie von dem elektrochirurgischen Generator. Schneid- und Koagulations-Wellenformen werden über die Knöpfe auf dem chirurgischen Gasstift gesteuert. Das US-Patent Nr. 4,781,175 beschreibt ein elektrochirurgisches Verfahren, das eine Koagulation erzielt, und das das Leiten eines vorbestimmten, ionisierbaren Gases, welches keinen Sauerstoff enthält, in Form eines Strahles zu dem Gewebe und das Leiten elektrischer Energie mit Radiofrequenz auf ionisierten, leitfähigen Bahnen in dem Gasstrom beinhaltet.

[0009] Die Argonzuführung, Dosieröffnungen und Ventile sehen variierende Flussraten des Argongases zur elektrochirurgischen Spitze vor. Die Verwendung von Dosieröffnungen und Ventilen ist im US-Patent 5,427,104 gezeigt, in dem der Volumenfluss dosiert wird. Ein Dreiegeventil ist verbunden, um das Dosievolumen aufzunehmen. Das US-Patent 3,688,770 beschreibt Ventile und Begrenzer. Das US-Patent 3,885,590 besitzt einen Druckregulator und eine Dosieröffnung mit einem Ventil, das übermäßigen Druck zur Atmosphäre hin ablässt und so den Patienten schützt. Das US-Patent 5,292,304 beschreibt eine digitale Steuerung der Ventile vor den Dosieröffnungen in einem Insufflator, um verschiedener Flüsse vorzusehen. Es gibt eine Anzahl bekannter Ansätze, den Gasfluss über Dosieröffnungen zu steuern.

[0010] Die perkutane Chirurgie durch einen in eine Kanüle eingeführten Trokar und insbesondere mit einer Öffnung durch das Außengewebe eines Patienten, wie z.B. die Bauchwand, ist zu einem wichtigen Mittel geworden, um das Ausmaß des chirurgischen Eingriffes ("Invasion") zu minimieren. Indem das Ausmaß des Eingriffes verringert wird, wird das kosmetische Ergebnis verbessert, die Erholzeit verkürzt und die Kosten verringert. Endoskopische oder laparoskopische interne chirurgische Verfahren und entsprechendes Zubehör stehen zur Verfügung und werden bei einer Anzahl von medizinischen Operationen verwendet, einschließlich der Gallenblase, des Darms und der gynäkologischen Chirurgie.

[0011] Das US-Patent Nr. 3,595,239 beschreibt einen Kathetertubus mit einem Obturator in der Form einer Elektrode, die koaxial hierdurch verläuft. Die Obturatelektrode ist mit einem elektrochirurgischen Generator verbunden, um Energie hoher Frequenz vorzusehen, die dazu verwendet wird, Gewebe zu unterteilen oder zu schneiden, wodurch eine Durchführung für den Katheter geschaffen wird, der koaxial um den Obturator verläuft, und so mit diesem durch das Gewebe verläuft. Die Spitze des Obturators erstreckt sich über die Katheterspitze hinaus und schneidet so den Weg frei für seine Durchführung. Der Katheter bewegt sich zusammen mit der Obtura-

torelektrode mit Hilfe eines Ringes, der um den Obturator proximal von der Spitze und innerhalb der Spitze des Katheters angeordnet ist.

[0012] Das US-Patent 4,874,362 beschreibt ein System und seine Verwendung zur Steuerung der Zuführung von Insufflationsgas. Der erfasste Gasfluss bei einem regulierten Druck wird wiederholt nach aufeinanderfolgenden Zeitabständen mit einem voreingestellten Wert der Flussrate verglichen und auf einen Pegel von 50 mm Quecksilbersäule höher als der voreingestellte Nominaldruck reguliert. Das Ziel dieses Patents ist es, magnetische Ventile zu eliminieren und eine konstante Steuerung, Überwachung und erforderliche Flussabgabe an einen Körperhohlraum zu ermöglichen. Das System beobachtet den Druck und stellt den Einlass oder Gasfluss mehrmals nach, und dies wird durch Schwankungen, die von der Software in dem computerbetriebenen Schaltkreis erzeugt werden, gesteuert.

[0013] Das US-Patent 4,971,034 überprüft den Druck an einem Saugrohr, der über einen Kanal durch ein Endoskop damit in Verbindung steht, gegenüber einem Referenzdruck, so dass eine Steuerung die Saugquelle betätigen kann, um so den Druck zwischen dem Ist-Wert und dem Soll-Wert zu regulieren. Das US-Patent 5,047,010 beschreibt eine Steuerung für die Insufflation, die das Zuführen eines Fluids mit einem Druckventil zum Insufflieren des Körperhohlraumes und ein Mittel zum Messen des gegenwärtigen Fluiddruckes in dem Hohlraum beinhaltet. Eine mit einem Filter verbundene Umlaufpumpe, die in Verbindung mit dem Körperhohlraum steht, und die Fluid abzieht und dieses zurück zur Probe durch einen zweiten Fluidkreislauf abgibt, wobei die beiden Kreisläufe einen sich zur Probe erstreckenden gemeinsamen Abschnitt und ein der Pumpe zugeordnetes Mittel besitzen, kompensiert den dynamischen Druck unabhängig von dem abgegebenen Fluss als Antwort auf ein Teilvakuum an der Einlassseite der Pumpe.

[0014] Das US-Patent 5,098,375 besitzt eine Drucksensorsteuerung und ein Ventil, das hiervon betrieben wird, um die Zuführung von Gas zu regulieren, und um so diejenige Gasmenge auszugleichen, die absorbiert wird und die aufgrund einer Leckage und Partikelentfernung verloren geht, d.h. konstanten Insufflationsdruck. Das US-Patent 5,139,478 beschreibt eine Insufflationsgasquelle und eine Saugeinheit, eine Abgabeleitung zwischen der Quelle und einem Gaseinlass eines chirurgischen Lasers, der mit einem Endoskop ausgestattet ist, wobei ein Teil des endoskopischen Tubus in den Körperhohlraum mit dem Insufflationsgas von der Quelle einföhrbar ist. Ein Druckeinstellmittel an der Abgabeleitung begrenzt den Gasdruck, der für den maximalen Fluss insuffliert wird, und ein Auslass für das Gas aus dem Körperhohlraum ist mit der Saugeinheit verbunden und verläuft durch das Endoskop. Falls der Fluss größer als zwei Liter pro Minute pro Zentimeter Wassersäule ist, wird der Insufflationsgasdruck nochmals zir-

kuliert. Das US-Patent 5,246,419 beschreibt eine intra-abdominale Insufflationsvorrichtung und eine Mehrzahl von Gasabgabelitungen, die parallel mit einer Insufflationsgasquelle für den Körperhohlraum verbunden sind, und ein Mittel zum Messen des Insufflationsdruckes in dem Hohlraum getrennt von dem Gasfluss in jedem der Rohre, und eine Mehrzahl von Mittel zum Steuern des Insufflationsgasflusses zu einem Drucksensormittel und zum automatischen Einstellen des Flusses unabhängig in jedem der Rohre.

[0015] Man hat festgestellt, dass zumindest ein Strom oder Jet an gefiltertem Argongas den Insufflationsdruck verändern kann, wenn dieser in die Bauchhöhle gerichtet ist. Der elektrochirurgische Argongas-Handapparat kann sowohl zum Schneiden als auch zum Koagulieren verwendet werden, und die Abgabe von Argongas kann den Insufflationsdruck verändern oder eine Durchführung von der Bauchhöhle verstopfen.

[0016] Die Vorrichtung der vorliegenden Erfindung unterstützt die Bauchhöhlenchirurgie mit den in den bereits erwähnten Patenten beschriebenen Verfahren. Das grundlegende Konzept des Auslösens einer elektrischen Entladung in einem Argongasfluss und die allgemeinen Schaltkreise zum Durchführen der Prozedur liegt innerhalb der Offenbarung jeder und sämtlicher der zuvor genannten Patentveröffentlichungen.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0017] Die folgende Erfindung ist im Anspruch 1 bestimmt. Die abhängigen Ansprüche sind auf bevorzugte oder optionale Merkmale gerichtet. Eine Vorrichtung innerhalb eines elektrochirurgischen Argon-Abgabesystems erfasst eine Okklusion in einem überwachten Druckschlauch bzw. -rohr, der bzw. das mit einer perkutanen Durchführung in die Bauchhöhle eines Patienten verbunden ist. Die Vorrichtung besitzt einen Argongas-Versorgungsauslass mit einer Mehrzahl von auswählbaren Flussöffnungen, die verbunden sind, um die Argongas-Zuführausgabe aufzunehmen. Vorzugsweise gibt eine oder mehrere der Mehrzahl der auswählbaren Flussöffnungen eine vorbestimmte, dosierte Argongasausgabe ab. Eine Durchführung enthält vorzugsweise ein Volumen an Argongas. Die Durchführung steht vorzugsweise wahlweise in fluider Verbindung mit der vorbestimmten, dosierten Argongasausgabe. Die Durchführung kann wahlweise in fluider Verbindung mit der perkutanen Durchführung in die Bauchhöhle stehen.

[0018] Ein Tubus bzw. Schlauch steht vorzugsweise in fluider Verbindung mit der perkutanen Durchführung in die Bauchhöhle und ist mit der Durchführung verbunden. Ein Drucktransducer kann in fluider Verbindung mit der Durchführung stehen, wobei die Durchführung periodisch mit dem Schlauch verbunden wird. Der Drucktransducer ist vorzugsweise zur periodischen Aufnahme und Reaktion auf Drucksig-

nale von dem Schlauch verbunden. Ein Steuerschaltkreis kann elektrisch mit einem oder mehreren der Mehrzahl der auswählbaren Flussöffnungen gekoppelt sein zur Aufnahme der vorbestimmten, dosierten Argongasausgabe. Der Steuerschaltkreis ist vorzugsweise verbunden, um einen Staudruck innerhalb des Schlauches als Antwort auf die Drucksignale von dem Drucktransducer auszugleichen. Der Steuerschaltkreis ist bei der bevorzugten Ausführungsform elektrisch mit dem Drucktransducer gekoppelt zur Aufnahme der Drucksignale des Schlauches, um so den Ausgleich zu testen.

[0019] Ein elektrisch betätigbares, normalerweise geschlossenes Dreiwegeventil kann elektrisch mit dem Steuerschaltkreis gekoppelt sein zum Verbinden des Drucktransducers und der Durchführung mit der vorbestimmten, dosierten Argongasausgabe in die Bauchhöhle. Das elektrisch betreibbare, normalerweise geschlossene Dreiwegeventil kann vorzugsweise mit dem Schaltkreis gekoppelt sein zum wechselseitige Verbinden des Drucktransducers und der Durchführung mit dem Schlauch, um so eine periodische fluide Verbindung mit dem Schlauch wahlweise zu ermöglichen, und um so einen Ausgleich zwischen dem Schlauch mit der vorbestimmten dosierten Argongasausgabe und dem Staudruck herzustellen. Ein Monitor ist bei der bevorzugten Ausführungsform elektrisch mit dem Drucktransducer gekoppelt, um Signale von dem Drucktransducer aufzunehmen. Der Monitor kann verwendet werden, um die Druckänderungsraten in dem Schlauch zu bestimmen, nachdem das elektrisch betätigbare, normalerweise geschlossene Dreiwegeventil den Schlauch mit dem Drucktransducer und der Durchführung verbindet. Der Monitor zeigt an, ob der Druck in dem Schlauch nach einem zeitlich festgelegten Intervall ausgeglichen ist.

[0020] Der Monitor kann einen Zeitgeber umfassen zum Vorsehen der zeitlich festgelegten Intervalle für das periodische Überprüfen der Änderungen des Staudrucks in dem Schlauch, um so den Ausgleich zu testen. Ein Alarm ist vorzugsweise mit dem Monitor gekoppelt, um einen fehlgeschlagenen Ausgleich hinsichtlich des Druckes zwischen der Bauchhöhle und der Durchführung nach einem Zeitintervall des Zeitgebers anzuzeigen. Die vorbestimmte, dosierte Argongasausgabe, die mit dem elektrisch betätigbaren, normalerweise geschlossenen Dreiwegeventil verbunden sein kann, verbindet ebenso einen elektrochirurgischen Argongas-Handapparat zur laparoskopischen Anwendung innerhalb der Bauchhöhle. Der Monitor kann einen Computer umfassen, um den Bauchhöhlendruck aufzurufen, bevor die Durchführung und der Drucktransducer mit der vorbestimmten Argongasausgabe verbunden werden. Der Computer vergleicht vorzugsweise den aufgerufenen Bauchhöhlendruck mit dem Staudruck nach dem Zeitintervall.

[0021] Der Schlauch kann ein Volumen besitzen, das derart ausgewählt ist, um eine beliebige, überwachte Druckdifferenz zwischen der Durchführung

und dem Schlauch zu maximieren. Die Mehrzahl der auswählbaren Flussöffnungen kann ein oder mehrere Dosieröffnungen umfassen, um spezifische Gasflüsse zum Argongas-Handapparat und dem elektrisch betätigbaren, normalerweise geschlossenen Dreiwegeventil vorzusehen. Der Computer kann den Ausgleich des Staudruckes mit der vorbestimmten dosierten Argongasausgabe als Funktion der auswählbaren Flussrate durchführen. Ein hörbarer Alarm ist vorzugsweise mit dem Monitor gekoppelt.

[0022] Eine Vorrichtung als Teil eines elektrochirurgischen Argongas-Abgabesystems ist bei Verfahren zum Erfassen einer Okklusion in einem überwachten Druckschlauch, der mit einer perkutanen Durchführung in die Bauchhöhle eines Patienten verbunden ist, nützlich. Das Zuführen von Argongas zu einer Ausgabe kann ein Schritt in einem solchen Verfahren sein. Das Verfahren kann ebenso den Schritt des Verbindens einer Mehrzahl von auswählbaren Flussöffnungen umfassen, um die Argongas-Zuführerausgabe aufzunehmen. Ein anderer Schritt kann das Abgeben einer vorbestimmten dosierten Argongasausgabe mit Hilfe einer oder mehrerer der Mehrzahl der auswählbaren Flussöffnungen sein. Das Enthalten eines Volumens an Argongas innerhalb einer Durchführung durch wahlweise Verbinden der Durchführung auf fluide Weise mit der vorbestimmten dosierten Argongasausgabe kann ein Schritt sein. Das Verfahren kann den Schritt des wahlweise Verbindens der Durchführung auf fluide Weise mit der perkutanen Durchführung in die Bauchhöhle umfassen. Der Schritt des Verbindens eines Schlauches auf fluide Weise zwischen der perkutanen Durchführung in die Bauchhöhle durch Verbinden des Schlauches mit der Durchführung kann ebenso ein Schritt des Verfahrens sein. Das Verfahren kann ebenso den Schritt des Verbindens eines Drucktransducers auf fluide Weise mit der Durchführung und das periodische Verbinden des Schlauches und des Drucktransducers zum periodischen Aufnehmen und Antworten auf Drucksignale aus dem Schlauch umfassen.

[0023] Der Schritt des elektrischen Koppelns eines Steuerschaltkreises mit einer oder mehreren der Mehrzahl der auswählbaren Flussöffnungen kann ebenso bevorzugt sein. Das Ausgleichen eines Staudruckes innerhalb des Schlauches als Antwort auf die Drucksignale von dem Drucktransducer kann ein Schritt sein. Der Schritt des Verbindens des Drucktransducers zum Aufnehmen der Drucksignale des Schlauches, um so den Ausgleich zu testen, kann im Anschluss folgen. Das Verfahren kann ebenso den Schritt des elektrischen Koppelns eines elektrisch betätigbaren, normalerweise geschlossenen Dreiwegeventils mit dem Steuerschaltkreis zum Verbinden des Drucktransducers und der Durchführung mit der vorbestimmten, dosierten Argongasausgabe in die Bauchhöhle umfassen.

[0024] Der Schritt des elektrischen Koppelns des elektrisch betätigbaren, normalerweise geschlossenen Dreiwegeventils mit dem Steuerschaltkreis zum

wechselweise Verbinden des Drucktransducers und der Durchführung mit dem Schlauch kann ebenso bevorzugt sein, um eine periodische fluide Verbindung mit dem Schlauch wahlweise herzustellen, um so den Schlauch mit der vorbestimmten dosierten Argongasausgabe hinsichtlich des Staudruckes auszugleichen. Das elektrische Koppeln eines Monitors mit dem Drucktransducer, um Signale von dem Drucktransducer aufzunehmen, kann ein Schritt sein. Der Schritt des periodischen Bestimms der Druckänderungsraten in dem Schlauch mit Hilfe des Monitors, nachdem das elektrisch betätigbare, normalerweise geschlossene Dreiwegeventil den Schlauch mit dem Drucktransducer und der Durchführung verbunden hat, kann ebenso bevorzugt sein. Das Verfahren kann den Schritt des Anzeigens mit dem Monitor umfassen, ob der Druck in dem Schlauch während des festgelegten Zeitintervalls ausgeglichen ist. Das Verfahren kann ebenso den Schritt des Bildens von Zeittintervallen mit einem Zeitgeber in dem Monitor zur periodischen Überprüfung der Staudruckänderungen in dem Schlauch umfassen, um so den Ausgleich zu testen. Das Verfahren kann ebenso den Schritt des Koppelns eines Alarms mit dem Monitor umfassen, um einen fehlgeschlagenen Druckausgleich zwischen der Bauchhöhle und der Durchführung nach einem Testintervall anzuzeigen. Der Schritt des Verbindens eines elektrochirurgischen Argongas-Handapparats zur laparoskopischen Anwendung der vorbestimmten dosierten Argongasausgabe innerhalb der Bauchhöhle mit dem elektrisch betätigbaren, normalerweise geschlossenen Dreiwegeventil kann ein Schritt des Verfahrens sein. Das Verfahren kann ebenso den Schritt des Vorsehens eines Computers in dem Monitor umfassen, um den Bauchhöhlendruck vor dem Verbinden der vorbestimmten dosierten Argongasausgabe und des Drucktransducers mit der vorbestimmten dosierten Argongasausgabe aufzurufen, wobei der Computer den aufgerufenen Bauchhöhlenlendruck mit dem Staudruck nach dem Testintervall vergleichen soll.

[0025] Das Verfahren kann vorzugsweise den Schritt des Maximierens einer beliebigen überwachten Druckdifferenz zwischen der Durchführung und dem Schlauch mit Hilfe eines ausgewählten Volumens für den Schlauch umfassen. Das Verfahren besitzt vorzugsweise den Schritt des Vorsehens einer oder mehrerer Dosieröffnungen in der Mehrzahl der auswählbaren Flussöffnungen, um spezifische Gasflüsse zum Argongas-Handapparat und dem elektrisch betätigbaren, normalerweise geschlossenen Dreiwegeventil vorzusehen. Es ist bevorzugt, dass das Verfahren den Schritt des Vorsehens eines funktionalen Zusammenhangs des Staudruckes der vorbestimmten dosierten Argongasausgabe und des auswählbaren Flusses mit dem Computer vorsieht. Das Verfahren kann ebenso den Schritt des Koppelns eines hörbaren Alarms mit dem Monitor umfassen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0026] **Fig.** 1 ist eine schematische Ansicht des mit Argongas unterstützten Systems zum Testen einer Okklusion mit Hilfe der Elektrochirurgie.

[0027] **Fig.** 2 ist ein Diagramm, in dem die Zeit gegen den Druck aufgetragen ist, und das die Ergebnisse eines typischen Tests zeigt, bei dem der Schlauch okkludiert ist.

[0028] **Fig.** 3 ist ein Diagramm, in dem die Zeit gegenüber dem Druck aufgetragen ist, und das die Ergebnisse eines typischen Tests zeigt, bei dem der Schlauch nicht okkludiert ist.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0029] Eine Vorrichtung **10** in **Fig.** 1 ist als schematische Ansicht des Systems zum elektrochirurgischen Testen von Okklusionen mit Unterstützung von Argongas gezeigt. Die Vorrichtung **10** wird als Teil eines elektrochirurgischen Argongas-Abgabesystems verwendet. Die bevorzugte Ausführungsform ist das "Force Argon II"-Produkt der Valleylab Inc. aus Boulder, Colorado. Die Vorrichtung **10** erfasst Okklusionen mit Hilfe eines überwachten Druckschlauches **11**, der mit einer perkutanen Durchführung in die Bauchhöhle **12** eines Patienten verbunden ist. Die Vorrichtung **10** besitzt eine Argongas-Zuführausgabe **13** und eine Mehrzahl von auswählbaren Flussöffnungen **14**, die verbunden sind, um die Argongas-Zuführausgabe **13** aufzunehmen. Die bevorzugten Flussöffnungen **14** sind von Digital Valve, Engineering Measurement Co., Longmont, Colorado mit der Artikelnummer 200-B05-01-05-1. Eine oder mehrere der Mehrzahl der auswählbaren Flussöffnungen **14** werden, wie erwünscht, zur Abgabe einer vorbestimmten dosierten Argongasausgabe **15** verwendet.

[0030] Eine in **Fig.** 1 gezeigte Durchführung **16** enthält ein Volumen an Argongas. Die Durchführung **16** verbindet wahlweise auf fluide Weise die vorbestimmte dosierte Argongasausgabe **15**. Auf ähnliche Weise ist die Durchführung **16** wahlweise auf fluide Weise mit der perkutanen Durchführung in die Bauchhöhle **12**, wie in **Fig.** 1 gezeigt ist, verbindbar. Ein Schlauch **11** verbindet auf fluide Weise die perkutane Durchführung mit der Bauchhöhle **12**, und der Schlauch **11** ist ebenso mit der Durchführung **16** verbindbar.

[0031] Ein Drucktransducer **17**, der schematisch in **Fig.** 1 gezeigt ist, verbindet auf fluide Weise die Durchführung **16**, und die Durchführung **16** verbindet periodisch den Schlauch **11**. Der Drucktransducer **17** kann ein IC-Sensor von Milpitas, Californien, Artikelnummer 1210-A-002-G-3L sein zur periodischen Verbindung, um Drucksignale von dem Schlauch **11** aufzunehmen und auf diese zu reagieren. Die Drucksignale sind in den **Fig.** 2 und 3 gezeigt, welche Diagramme sind, bei denen die Zeit gegenüber dem Druck aufgetragen ist. Ein Steuerschaltkreis **18** ist

elektrisch mit einer oder mehreren der Mehrzahl der auswählbaren Flussöffnungen **14** gekoppelt, um die vorbestimmte dosierte Argongasausgabe **15** auszuwählen.

[0032] Ein elektrisch betätigbares, normalerweise geschlossenes Dreiwegeventil **19** koppelt auf elektrische Weise den Steuerschaltkreis **18** zum Verbinden des Drucktransducers **17** und der Durchführung **16** mit der vorbestimmten dosierten Argonausgabe **15** in die Bauchhöhle **17**. Das bevorzugte, normalerweise geschlossene Dreiwegeventil **19** ist das von Honeywell Skinner aus New Britain, Connecticut, mit der Artikelnummer 3131 BBNINN00. Der Ausdruck "normalerweise geschlossen Dreiwege", der für das Ventil **19** hierin verwendet wird, wird vom Hersteller verwendet und kann ebenso ein Industriestandard sein. Zum Zwecke dieser Beschreibung bedeutet er, dass das normalerweise geschlossene Dreiwegeventil **19** die Durchführung **16** mit der vorbestimmten dosierten Argongasausgabe **15** oder dem Schlauch **11** verbindet, wie in **Fig.** 1 gezeigt ist. Beim Wechseln von einem zum anderen schließt das normalerweise geschlossene Dreiwegeventil **19** die nicht verbundene Bahn.

[0033] Für den automatischen Betrieb ist das elektrisch betätigbare, normalerweise geschlossene Dreiwegeventil **19** mit dem Steuerschaltkreis **18** gekoppelt zum alternativen Verbinden des Drucktransducers **17** und der Durchführung **16** mit dem Schlauch **11** oder mit der vorbestimmten dosierten Argongasausgabe **15**. Ein Monitor **20** koppelt auf elektrische Weise an den Drucktransducer **17**, um Signale von dem Drucktransducer **17** zu erhalten, wie dies schematisch in **Fig.** 1 gezeigt ist. Der Monitor **20** bestimmt periodisch die Druckänderungsrate in dem Schlauch **11**, nachdem das elektrisch betätigbare, normalerweise geschlossene Dreiwegeventil **19** den Schlauch **11** mit dem Drucktransducer **17** und der Durchführung **16** verbindet. Der Monitor **20** zeigt an, ob der Druck in dem Schlauch **11** nach einem Zeitintervall ausgeglichen ist. Der Monitor **20** umfasst einen Zeitgeber **20'**, der Zeitintervalle für das periodische Überprüfen der Änderungen des Staudruckes in dem Schlauch **11** bildet, um den Ausgleich zu testen.

[0034] Ein Alarm **21** ist mit dem Monitor **20** gekoppelt, um einen fehlgeschlagenen Druckausgleich, wie in **Fig.** 2 gezeigt ist, zwischen der Bauchhöhle **12** und der Durchführung **16** nach dem Testintervall, wie auf dem Zeitgeber **20'** gezeigt ist, anzuzeigen. Jedes Testintervall ist durch das Zeitintervall zwischen T_0 und T_2 bestimmt, wie dies durch die Diagramme in den **Fig.** 2 und 3 gezeigt ist. Bei der bevorzugten Ausführungsform wiederholt sich das Testintervall alle fünf Sekunden, während dosiertes Gas fließt bzw. strömt. Die vorbestimmte dosierte Argongasausgabe verwendet das elektrisch betätigbare, normalerweise geschlossene Dreiwegeventil **19** und verbindet ebenso einen elektrochirurgischen Argongas-Handapparat **23** zur laparoskopischen Anwendung in der Bauchhöhle **12**, wie dies in **Fig.** 1 gezeigt

ist.

[0035] Der Monitor **20** umfasst einen Computer **22**, der den Bauchhöhlendruck **12**, P_0 in den **Fig. 2** und **3**, aufruft, bevor die Durchführung **16** und der Drucktransducer **17** mit der vorbestimmten dosierten Argongasausgabe verbunden werden. Der Computer **22** vergleicht den aufgerufenen Bauchhöhlen-**12**-Druck P_0 mit dem Staudruck P_2 , der nach dem Ausgleich des Schlauches **11** mit dem Staudruck auftritt.

[0036] Bei der bevorzugten Ausführungsform überprüft die Vorrichtung **10** ungefähr alle fünf Sekunden in dem Schlauch **11** die Okklusion, während Gas in der dosierten Argongasausgabe **15** strömt. Das Ventil **19** verbindet die Durchführung **16** mit dem Schlauch **11**, während Druck in dem Schlauch **11** durch den Drucktransducer **17** gemessen wird, wie dies mit P_0 in den **Fig. 2** und **3** gezeigt ist. Zum Zeitpunkt $T_0 = 0$ wird der Druck P_0 von dem Computer **22** aufgenommen, und das Ventil **19** wird anschließend umgeschaltet, um die Durchführung **16** mit der dosierten Argongasausgabe **15** zu verbinden. Der Druck von der dosierten Argongasausgabe **15**, ebenso als der Staudruck bezeichnet, ist normalerweise höher als der Druck in dem Schlauch **11**. Auf diese Weise wird die Durchführung **16** dem höheren Staudruck ausgesetzt, wie dies durch P_1 in den **Fig. 2** und **3** gezeigt ist. Das Ventil verbleibt in einer Position, in der es die Durchführung **16** mit der dosierten Ausgabe **15** für eine Zeitspanne von 96 Millisekunden verbindet.

[0037] Am Ende der 96 Millisekunden ist die Durchführung **16** vollständig dem Staudruck P_1 ausgesetzt bzw. der Druck in der Durchführung **16** entspricht dem Staudruck, und das Ventil **19** wird umgeschaltet, um die Durchführung mit dem Schlauch **11** zu verbinden. Sind die Durchführung **16** und der Schlauch **11** verbunden, so erreicht das Gas einen Gleichgewichtsdruck in ihrem Gesamtvolumen. Dies ist als ein Druckabfall von P_1 auf P_2 in den **Fig. 2** und **3** gezeigt. Nach zusätzlichen 512 Millisekunden, entsprechend $T = 608$ Millisekunden in den **Fig. 2** und **3**, misst der Drucktransducer **17** den neuen Gleichgewichtsdruck P_2 , der von dem Computer **22** aufgenommen wird.

[0038] Der Computer **22** vergleicht P_0 mit P_2 . Im Falle, dass eine Okklusion in dem Schlauch **11** festgestellt wird, wird P_2 deutlich höher sein als P_0 , wie in der **Fig. 2** gezeigt ist, und der Alarm **21** ertönt. Falls in dem Schlauch keine Okklusion festgestellt wird, so ist P_2 ungefähr gleich P_0 , wie in **Fig. 3** gezeigt ist. Es gibt einen Schwellwert in dem Computer **22** für die Differenz zwischen P_0 und P_2 , und falls die Differenz höher ist als der Schwellwert, führt der Computer **22** einen Algorithmus für eine Okklusion aus.

[0039] Der Schlauch **11** besitzt ein Volumen, vorzugsweise ungefähr 0,00724 Liter, das speziell derart ausgewählt ist, um eine beliebige überwachte Druckdifferenz zwischen der Durchführung **16** und dem Schlauch **11** zu maximieren. Die Mehrzahl der auswählbaren Flussöffnungen **14** umfasst ein oder meh-

rere Dosieröffnungen **14**, um spezielle Gasflüsse für den Argongas-Handapparat **23** vorzusehen, z.B. 0,5 lpm, 1,0 lpm, 2,0 lpm, 4,0 lpm und 8,0 lpm. Bei der bevorzugten Ausführungsform wird der Okklusionstest für Flussraten oberhalb 4,0 lpm deaktiviert. Der Computer **22** stellt den Staudruck-Ausgleich mit der vorbestimmten dosierten Argongasausgabe als Funktion der auswählbaren Flussrate her. Dies bedeutet, dass der Staudruck P_1 als Funktion der ausgewählten, spezifischen Flussrate variiert.

[0040] Ein Verfahren zur Verwendung der Vorrichtung **10** als Teil eines elektrochirurgischen Argongas-Abgabesystems zum Feststellen einer Okklusion in einem überwachten Druckschlauch **11** in einer perkutanen Durchführung in die Bauchhöhle **12** eines Patienten weist die folgenden Schritte auf. Ein Schritt umfasst das Zuführen von Argongas zur Ausgabe. Ein weiterer Schritt ist das Verbinden der Mehrzahl der auswählbaren Flussöffnungen **14**, um die Argongas-Zuführausgabe aufzunehmen. Ein weiterer Schritt ist das Ausgeben der vorbestimmten dosierten Argongasausgabe mit Hilfe einer oder mehrerer der Mehrzahl der auswählbaren Flussöffnungen **14**. Ein weiterer Schritt umfasst das Enthalten des Argongasvolumens innerhalb der Durchführung **16** durch ausgewähltes Verbinden der Durchführung **16** auf fluide Weise mit der vorbestimmten dosierten Argongasausgabe. Ein weiterer Schritt ist das ausgewählte Verbinden der Durchführung **16** auf fluide Weise mit der perkutanen Durchführung in die Bauchhöhle **12**. Das Verbinden des Schlauches **11** auf fluide Weise zwischen der perkutanen Durchführung in die Bauchhöhle **12**, in dem der Schlauch **11** mit der Durchführung **16** verbunden wird, ist ein weiterer Schritt. Ein weiterer Schritt ist das Verbinden des Drucktransducers **17** auf fluide Weise mit der Durchführung **16** und das periodische Verbinden mit dem Schlauch **11** und dem Drucktransducer **17** zum periodischen Aufnehmen von und Antworten auf die Drucksignale von dem Schlauch **11**. Ein weiterer Schritt umfasst das elektrische Koppeln eines Steuerschaltkreises **18** mit einer oder mehrerer der Mehrzahl der auswählbaren Flussöffnungen **14**. Ein weiterer Schritt umfasst das Ausgleichen mit dem Staudruck innerhalb des Schlauches **11** als Antwort auf die Drucksignale von dem Drucktransducer **17**. Das Verbinden des Drucktransducers **17** zum Aufnehmen der Drucksignale des Schlauches **11**, um den Ausgleich zu testen, ist ein weiterer Schritt. Ein weiterer Schritt ist das elektrische Koppeln des elektrisch betätigbaren, normalerweise geschlossenen Dreiegeventils **19** mit dem Steuerschaltkreis **18** zum Verbinden des Drucktransducers **17** und der Durchführung **16** mit der vorbestimmten dosierten Argongasausgabe zur Bauchhöhle **12**. Ein weiterer Schritt ist das elektrische Koppeln des elektrisch betätigbaren, normalerweise geschlossenen Dreiegeventils **19** mit dem Steuerschaltkreis **18** zum wechselweise Verbinden des Drucktransducers **17** und der Durchführung **16** mit dem Schlauch **11**, um wahlweise eine periodische flu-

ide Verbindung mit dem Schlauch **11** zu ermöglichen, und um so den Schlauch **11** mit der vorbestimmten dosierten Argongasausgabe mit dem Staudruck auszugleichen. Ein weiterer Schritt umfasst das elektrische Koppeln des Monitors **20** an den Drucktransducer **17**, um Signale von dem Drucktransducer **17** aufzunehmen. Ein weiterer Schritt umfasst das periodische Bestimmen der Druckänderungsrate in dem Schlauch **11** mit Hilfe des Monitors **20**, nachdem das elektrisch betätigbare, normalerweise geschlossene Dreiwegeventil **19** den Schlauch **11** mit dem Drucktransducer **17** und der Durchführung **16** verbunden hat. Ein weiterer Schritt ist das Anzeigen mit Hilfe des Monitors **20**, falls der Druck in dem Schlauch **11** während eines Zeitintervalls ausgeglichen ist.

[0041] Ein weiterer Schritt ist das Festlegen von Zeintervallen mit Hilfe des Zeitgebers **20'** in dem Monitor **20** zur periodischen Überprüfung der Staudruckänderungen in dem Schlauch **11**, um den Ausgleich zu testen. Ein weiterer Schritt ist das Koppeln des Alarms **21** mit dem Monitor **20**, um einen fehlgeschlagenen Druckausgleich zwischen der Bauchhöhle **12** und der Durchführung **16** nach einem Testintervall des Zeitgebers **20'** anzuzeigen. Ein weiterer Schritt ist das Verbinden des elektrochirurgischen Argongas-Handapparats **23** zur laparoskopischen Anwendung in der Bauchhöhle **12** mit der vorbestimmten dosierten Argongasausgabe mit dem elektrisch betätigbaren, normalerweise geschlossenen Dreiwegeventil **19**. Das Verfahren umfasst des weiteren das Speichern des Druckes in dem Schlauch **11**, entspricht P_0 in den **Fig. 2** und **3**, in dem Computer **22**. Anschließend umfasst das Verfahren die Schritte des Erhöhens des Druckes in der Durchführung **16** mit der dosierten Argongasausgabe **15** und anschließend das erneute Verbinden der Durchführung **16** mit dem Schlauch **11**. Nachdem die Durchführung **16** und der Schlauch **11** einen Gleichgewichtszustand erreicht haben, entspricht P_2 in den **Fig. 2** und **3**, misst der Drucktransducer **17** den Gleichgewichtsdruck. Weitere Schritte des Verfahrens umfassen das Verwenden des Computers **22**, um den gespeicherten Bauchhöhlen-**12**-Druck P_0 mit dem Gleichgewichtsdruck P_2 zu vergleichen.

[0042] Ein weiterer Schritt ist das Umfassen einer oder mehrerer Dosieröffnungen **14** in der Mehrzahl der auswählbaren Flussöffnungen **14**, um einen spezifischen Gasfluss zum Argongas-Handapparat **23** und dem elektrisch betätigbaren, normalerweise geschlossenen Dreiwegeventil **19** vorzusehen. Ein weiterer Schritt ist das Herstellen eines funktionalen Zusammenhangs zwischen dem Staudruck der vorbestimmten dosierten Argongasausgabe und dem auswählbaren Fluss mit Hilfe des Computers **22**. Ein weiterer Schritt ist das Koppeln eines hörbaren Alarms **21** an den Monitor **20**.

[0043] Während eine besonders bevorzugte Ausführungsform dargestellt und beschrieben worden ist, so wird der nachgesuchte Schutzbereich durch die folgenden Ansprüche bestimmt.

Patentansprüche

1. Ein elektrochirurgisches Argongas-Abgabesystem, umfassend eine Vorrichtung (**10**), die eine elektrochirurgische Argongas-Handeinheit und ein elektrisch betätigbares, normalerweise geschlossenes 3-Wege-Ventil (**19**) umfasst, wobei die Vorrichtung (**10**) in der Lage ist, eine Verstopfung in einem überwachten Druckschlauch des Systems zu erfassen, wenn eine Verbindung mit einer perkutanen Durchführung in die Bauchhöhle (**12**) eines Patienten besteht, und wobei die Vorrichtung (**10**) aufweist: eine Argongas-Zuführerausgabe (**13**); eine Mehrzahl von auswählbaren Flussöffnungen, die verbunden sind, um die Argongas-Zuführerausgabe (**13**) aufzunehmen, wobei eine oder mehrere der Mehrzahl der auswählbaren Flussöffnungen zur Abgabe einer vorbestimmten, dosierten Argongasausgabe (**15**) vorgesehen sind, und wobei die Mehrzahl der auswählbaren Flussöffnungen ein oder mehrere Dosieröffnungen umfasst, um spezifische Gasflüsse zur Argongas-Handeinheit und dem elektrisch betätigbaren, normalerweise geschlossenen 3-Wege-Ventil (**19**) vorzusehen; eine Durchführung (**16**) zum Aufnehmen eines Argongasvolumens, wobei die Durchführung (**16**) über das Ventil wahlweise verbindbar ist, um so in fluider Verbindung mit der vorbestimmten, dosierten Argongasausgabe (**15**) zu sein, und wobei die Durchführung (**16**) über das Ventil wechselweise wahlweise verbindbar ist, um über eine perkutane Durchführung (**11**) in fluider Verbindung mit der Bauchhöhle (**12**) zu sein; einen Schlauch (**11**), um die Durchführung (**16**) über die perkutane Durchführung auf fluide Weise mit der Bauchhöhle (**12**) zu verbinden, wobei der Schlauch ein Volumen besitzt, das derart ausgewählt ist, um eine überwachte Druckdifferenz zwischen gegenüberliegenden Enden des Schlauches zu maximieren; einen Drucktransducer (**17**), der auf fluide Weise mit der Durchführung (**16**) verbunden ist, wobei der Drucktransducer (**17**) verbunden ist, um Drucksignale von dem Schlauch periodisch aufzunehmen bzw. auf diese zu antworten; einen Steuerschaltkreis (**18**), der elektrisch mit einer oder mehreren der Mehrzahl der auswählbaren Flussöffnungen zur Aufnahme der vorbestimmten dosierten Argongasausgabe (**15**) gekoppelt ist, wobei der Steuerschaltkreis (**18**) verbunden ist, um einen Staudruck innerhalb des Schlauches als Antwort auf die Drucksignale von dem Drucktransducer (**17**) auszugleichen, und wobei der Steuerschaltkreis (**18**) elektrisch mit dem Drucktransducer (**17**) zum Aufnehmen der Schlauchdrucksignale gekoppelt ist, um den Ausgleich zu testen; wobei das elektrisch betätigbare, normalerweise geschlossene 3-Wege-Ventil (**19**) elektrisch mit dem Steuerschaltkreis (**18**) gekoppelt ist zum Verbinden des Drucktransducers (**17**) und der Durchführung (**16**) mit der vorbestimmten dosierten Argongasaus-

gabe (15) und der Bauchhöhle (12), und wobei das elektrisch betätigbare, normalerweise geschlossene 3-Wege-Ventil (19) ebenso mit dem Steuerschaltkreis (18) gekoppelt ist zum wechselweise Verbinden des Drucktransducers (17) und der Durchführung (16) mit dem Schlauch, um eine periodische fluide Verbindung mit dem Schlauch wahlweise zu ermöglichen, und um so einen Ausgleich zwischen dem Schlauch mit der vorbestimmten dosierten Argongasausgabe (15) und dem Staudruck herzustellen, und einen Monitor (20), der elektrisch mit dem Drucktransducer (17) gekoppelt ist, um Signale von dem Drucktransducer (17) aufzunehmen, wobei der Monitor (20) den Schlauch mit dem Drucktransducer (17) und der Durchführung (16) verbindet zum periodischen Bestimmen der Druckänderungsraten in dem Schlauch nach dem elektrisch betätigbar, normalerweise geschlossenen 3-Wege-Ventil (19), und wobei der Monitor (20) anzeigt, ob der Druck in dem Schlauch nach einem zeitlich festgelegten Intervall ausgeglichen ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Monitor einen Zeitgeber zum Vorsehen der zeitlich festgelegten Intervalle für das periodische Überprüfen der Änderungen des Staudruckes in dem Schlauch umfasst, um so den Ausgleich zu testen, und wobei ein Tan-Alarm (21) mit dem Monitor gekoppelt ist, um einen fehlgeschlagenen Ausgleich hinsichtlich des Druckes zwischen der Bauchhöhle und der Durchführung nach einem Zeitintervall des Zeitgebers anzuzeigen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, die die elektrochirurgische Argongas-Handeinheit (23) zur laparoskopischen Anwendung innerhalb der Bauchhöhle (12) umfasst, und wobei die vorbestimmte dosierte Argongasausgabe, die mit dem elektrisch betätigbaren, normalerweise geschlossenen 3-Wege-Ventil verbunden ist, ebenso mit der Handeinheit verbunden ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei der Monitor einen Computer (22) umfasst, um den Bauchhöhlendruck aufzurufen, bevor die Durchführung und der Drucktransducer mit der vorbestimmten dosierten Argongasausgabe verbunden wird, wobei der Computer den aufgerufenen Bauchhöhlendruck mit dem Staudruck nach dem Zeitintervall und im Anschluss an den Ausgleich des Schlauches mit dem Staudruck vergleichen soll.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

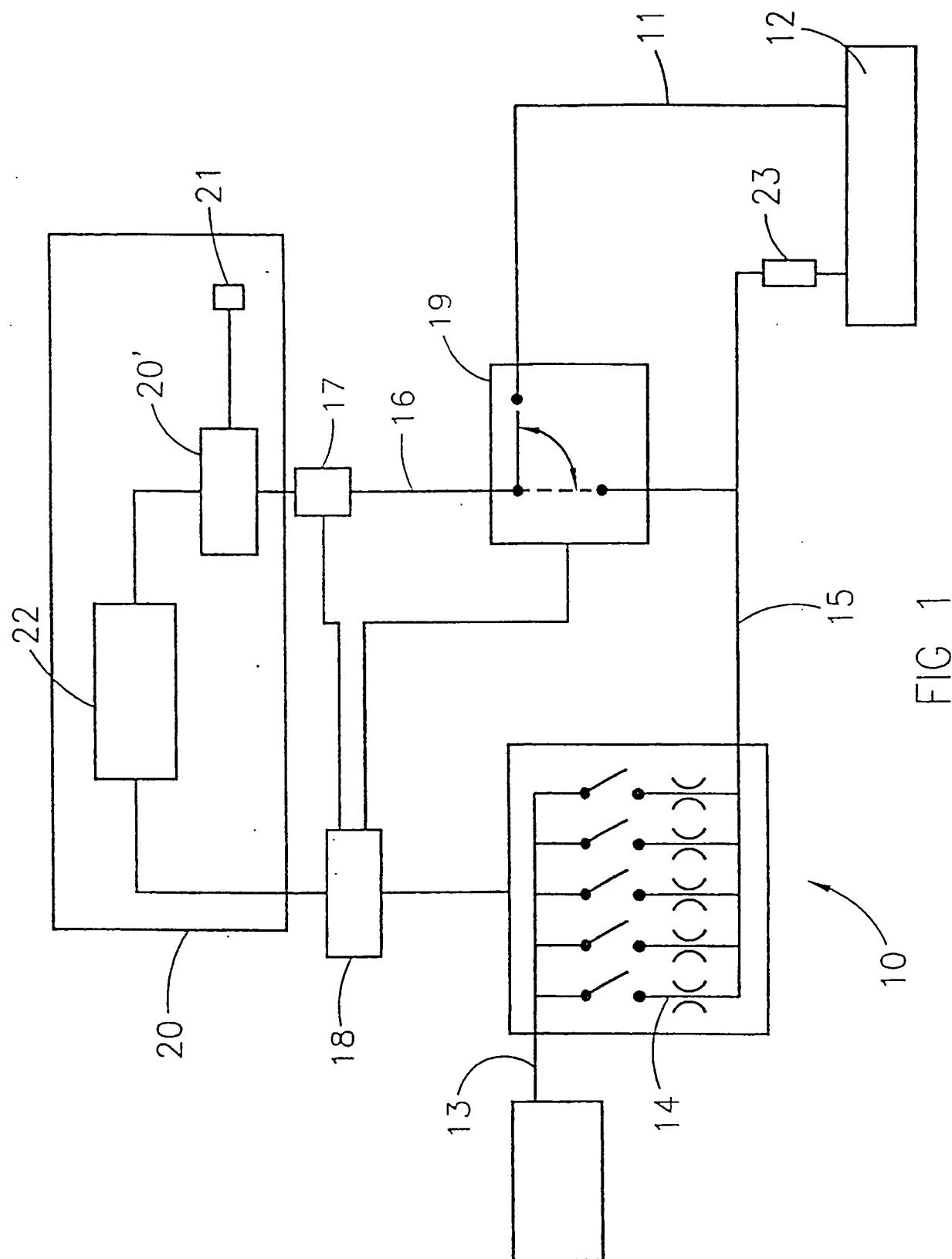


FIG 1

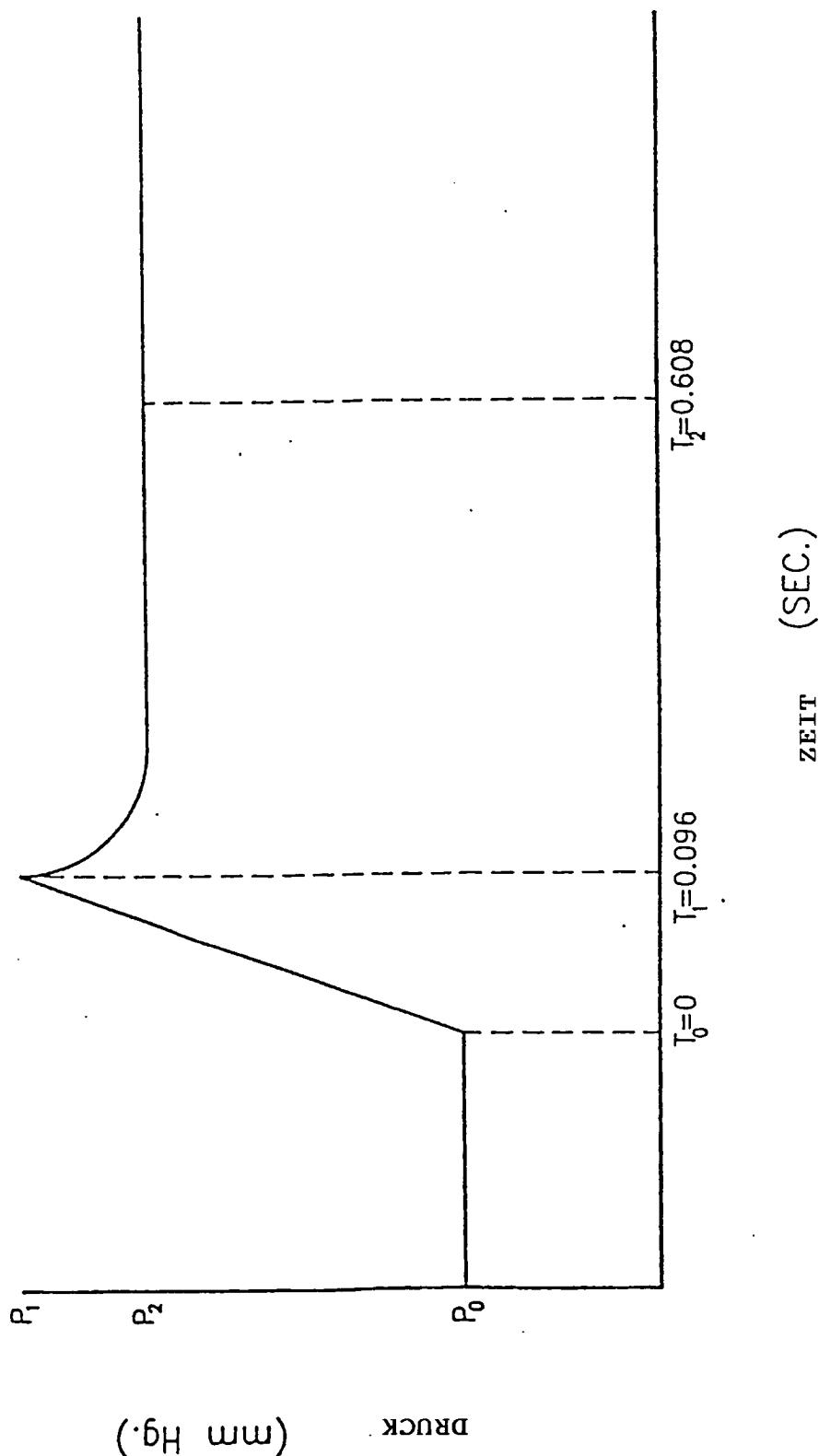


FIG 2

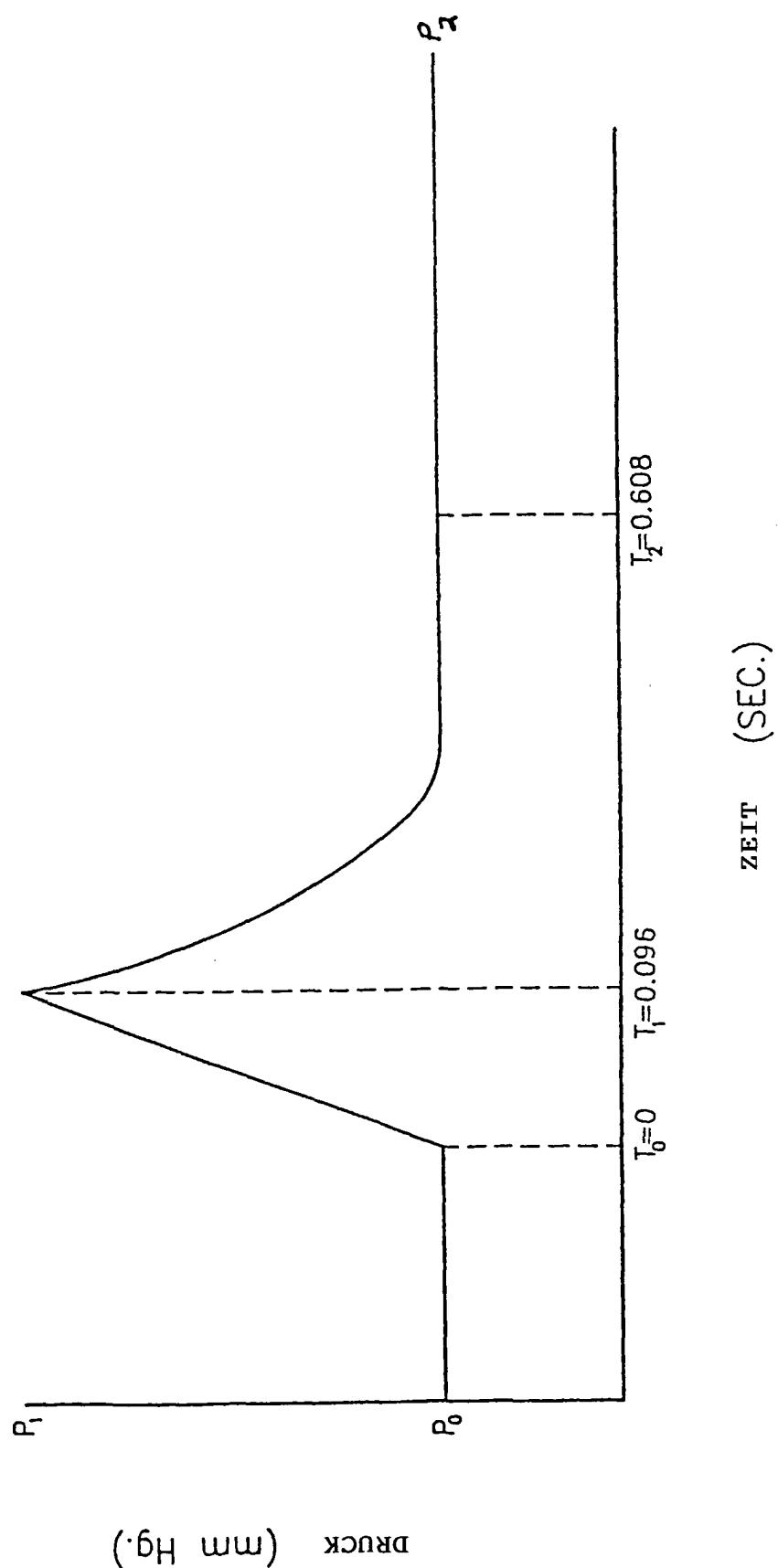


FIG 3