

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4573554号
(P4573554)

(45) 発行日 平成22年11月4日(2010.11.4)

(24) 登録日 平成22年8月27日(2010.8.27)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 1/00 3 3 2 D

請求項の数 4 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2004-100592 (P2004-100592)
 (22) 出願日 平成16年3月30日 (2004.3.30)
 (65) 公開番号 特開2005-279060 (P2005-279060A)
 (43) 公開日 平成17年10月13日 (2005.10.13)
 審査請求日 平成19年2月9日 (2007.2.9)

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (72) 発明者 上杉 武文
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパス株式会社内
 (72) 発明者 佐野 大輔
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパス株式会社内
 (72) 発明者 野田 賢司
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡外科手術システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定の気体を供給する 1つの供給手段 と、
前記供給手段から供給される気体を患者の腹腔または管腔に送気するための制御を行う送気装置 と、
患者の腹腔内に挿入する気腹用ガイド管 と、
患者の管腔内に挿入する内視鏡 と、
前記送気装置に接続可能であって、前記気腹用ガイド管を介して患者の腹腔に前記所定の気体を送気するための気腹用管路 と、
前記送気装置に接続可能であって、前記内視鏡を介して患者の管腔に前記所定の気体を送気するための管腔用管路 と、
を備え、
前記送気装置は、
前記気腹用管路が接続された際、前記1つの供給手段から供給され分岐した一方側の気体を前記腹腔内に送気するための腹腔用送気圧力に調整する第1の圧力調整手段 と、
前記管腔用管路が接続された際、前記1つの供給手段から供給され分岐した他方側の気体を前記管腔内に送気するための管腔用送気圧力に調整する第2の圧力調整手段 と、
を具備したことを特徴とする内視鏡外科手術システム。

【請求項 2】

前記送気装置は、

10

20

腹腔内または管腔内への送気を選択する選択手段と、

前記選択手段の選択結果に基づき、腹腔内または管腔内へ前記第1及び第2の圧力調整手段により圧力調整された気体を送気する制御を行う制御手段と、

を具備したことを特徴とする請求項1に記載の内視鏡外科手術システム。

【請求項3】

前記送気装置は、

前記気腹用管路または前記管腔用管路が連結される送気ポートと、

前記送気ポートに前記気腹用管路が接続され、前記気腹用ガイド管を介して患者の腹腔に所定の気体を送気する際には、前記第1の圧力調整手段により前記腹腔用送気圧力に調整された気体が当該送気ポートより出力するように、一方、前記送気ポートに前記管腔用管路が接続され、前記内視鏡を介して患者の管腔に所定の気体を送気する際には、前記第2の圧力調整手段により前記管腔用送気圧力に調整された気体が当該送気ポートより出力するように当該出力する気体を切り替える切替部と、

を具備したことを特徴とする請求項1または2に記載の内視鏡外科手術システム。

【請求項4】

前記送気装置は、

前記気腹用管路が連結される腹腔用送気ポートと、

前記管腔用管路が連結される管腔用送気ポートと、

を具備したことを特徴とする請求項1または2に記載の内視鏡外科手術システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、腹腔内及び管腔内に所定の気体を供給する送気装置を有する内視鏡外科手術システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、腹腔鏡下外科手術は、広く行われている。この腹腔鏡下外科手術は、患者への侵襲を小さくする目的で、開腹することなく治療処置を行う場合が多い。

前記腹腔鏡下外科手術においては、患者の腹部に、例えば観察用の硬性内視鏡を体腔内に導く第1のトラカールと、治療処置を行う処置具を処置部位に導く第2のトラカールとが穿刺されて行われるようになっている。

【0003】

このような腹腔鏡下外科手術においては、前記硬性内視鏡の視野を確保する目的及び前記処置具を操作するための領域を確保する目的で、腹腔内に気腹用ガスとして例えば炭酸ガス（以下、CO₂とも記載する）などを供給する気腹装置が用いられている。

また、胃や大腸などの管腔内の診断や処置を行う場合には、管腔内に挿入される細長で可撓性を有する挿入部を備えた軟性内視鏡と、この軟性内視鏡の鉗子チャンネルを挿通して前記挿入部先端部のチャンネル開口から突出する処置具により治療処置を行う処置具とが用いられている。

【0004】

このような内視鏡観察下で患者の胃や大腸などの管腔内の診断や処置などの医療処置を行う際にも、前記軟性内視鏡の視野を確保する目的及び前記処置具を操作するための領域を確保する目的で、管腔内に管腔用ガスとして空気などの気体が注入される場合もある。この場合、管腔に供給される空気は、送気ポンプによって管腔内に送気される場合が多いが、上述した炭酸ガスを用いることも可能である。

【0005】

近年、新たな試みとして、腹腔鏡下外科手術において、腹腔内に前記硬性内視鏡を挿入すると共に、管腔内に前記軟性内視鏡を挿入して処置部位を特定して治療を行うことがある。この場合にも、管腔内に挿入した前記軟性内視鏡から例えば空気を送り込んで管腔を膨らませることがある。

10

20

30

40

50

しかしながら、上述のように空気を管腔内に供給した場合、空気は生体に吸収されにくいため、管腔内が膨らんだままの状態になってしまふ虞れが生じる。このため、生体に吸収され易いガス、例えば、炭酸ガスを供給する装置であるエンドスコープ・CO₂・レギュレータ（以下、ECRと称す）を使用することが考えられる。

【0006】

図14は、前記ECRを備えた従来の内視鏡外科手術システムの全体構成図である。

図14に示すように、前記従来の内視鏡外科手術システム50では、使用する周辺医療用機器の種類が多く、複数の医療用機器が数台のカート60, 70に分けて搭載されている。また、これらのカート60, 70は、ほぼ一ヶ所に集められて操作性が向上されている。

10

【0007】

例えば、前記第1のカート60には、モニタ61, 集中表示パネル62, 第1TVカメラ63a, 第1光源64a, 第2TVカメラ63b, 第2光源64b, システムコントローラ65, ビデオミキサー66, VTR67, 分配器68, 通信用コネクタ69などが搭載されている。また、前記第2カート70には、モニタ71, 高周波焼灼装置72, 気腹器73, CO₂ボンベ74, 吸引ボトル75, 分配器76, 通信用コネクタ77などが搭載されている。

【0008】

各種医療用機器は、前記第1のカート60及び前記第2のカート70内で図示しない通信ケーブルを介してそれぞれのカート60, 70に配設されている分配器68, 76と電気的に接続されている。また、前記第1のカート60と前記第2のカート70とは、通信ケーブルを内設したユニバーサルケーブル78を介して電気的に接続されている。更に、前記第1カート60及び前記第2カート70と前記周辺機器コントローラ80とは、通信ケーブルを内設したユニバーサルコード82を介して電気的に接続されている。

20

【0009】

前記周辺機器コントローラ80には、第1のカート60及び第2のカート70に搭載されている医療用機器のうち頻繁に使う必要のある設定スイッチが集中制御操作部81に集約されている。

更に、前記第1カート60の第1光源64a又は、第2光源64bに、炭酸ガス(CO₂)供給用チューブ92を介してECR90が接続されている。このECR90は、炭酸ガスボンベ（以下、CO₂ボンベとも記載する）91に接続されている。

30

【0010】

このように、内視鏡下で外科手術を行う従来の内視鏡外科手術システムに前記ECR90を設けて構成した場合には、前記内視鏡外科手術システム50は、前記気腹器73及びCO₂ボンベ74と、前記ECR90及びCO₂ボンベ91とを別々に配置することになる。

【0011】

一方、腹腔内に炭酸ガスを送気する気腹器などの送気装置においては、従来より種々提案がなされている。

例えば、特開2000-139830号公報には、送気流量が設定値に達していない場合には、圧力調整部である電空比例弁（又は、電磁比例弁とも言う）の出力圧力が上昇するように制御信号を前記電空比例弁に供給して、生体内圧が設定値となるように送気流量を制御するようにした送気装置が開示されている。

40

また、特開平8-256972号公報には、気体供給源から気腹用の挿入具に至る気体供給管路の流通状態を切替える複数の管路切替部（電磁弁）をマニホールドバルブと一緒に組み付けて構成することにより、流量制御部の小型化を図るようにした気腹装置が開示されている。

【特許文献1】特開2000-139830号公報

【特許文献2】特開平8-256972号公報

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

しかしながら、図11に示す従来例の内視鏡外科手術システムは、腹腔内に前記硬性内視鏡を挿入すると共に、管腔内に前記軟性内視鏡を挿入して処置部位を特定して治療を行うようになっている。この場合、前記E.C.R.は、通常の内視鏡検査に適した設計、即ち、大腸などの管腔内のみに適した送気圧で炭酸ガスを前記軟性内視鏡を介して送気するよう設計されているため、腹腔鏡下では気腹圧の影響で十分に炭酸ガスを供給することが困難になってしまふ。

また、前記従来例では、気腹器と前記E.C.R.とを別々に用意しなくてはならず、準備が煩雑になってしまったり、スペース的に非効率であるといった問題点があつた。

10

【0013】

そこで、例えば、炭酸ガスを使用する、前記気腹器と前記E.C.R.とを単純に一体化して構成した場合、装置が大型化し、コストも上昇する。また、気腹用送気と管腔用送気とでは、各送気圧がそれぞれ異なるために、それぞれに適した送気圧で炭酸ガスを送気しなければならない。

【0014】

本発明は、上述した点に鑑みてなされたもので、気腹用送気と管腔用送気とでそれぞれに適した送気圧で気体を送気可能で、小型で安価な送気装置を有する内視鏡外科手術システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

20

【0015】

本発明による第1の内視鏡外科手術システムは、所定の気体を供給する1つの供給手段と、前記供給手段から供給される気体を患者の腹腔または管腔に送気するための制御を行う送気装置と、患者の腹腔内に挿入する気腹用ガイド管と、患者の管腔内に挿入する内視鏡と、前記送気装置に接続可能であつて、前記気腹用ガイド管を介して患者の腹腔に前記所定の気体を送気するための気腹用管路と、前記送気装置に接続可能であつて、前記内視鏡を介して患者の管腔に前記所定の気体を送気するための管腔用管路と、を備え、前記送気装置は、前記気腹用管路が接続された際、前記1つの供給手段から供給され分岐した一方側の気体を前記腹腔内に送気するための腹腔用送気圧に調整する第1の圧力調整手段と、前記管腔用管路が接続された際、前記1つの供給手段から供給され分岐した他方側の気体を前記管腔内に送気するための管腔用送気圧に調整する第2の圧力調整手段と、を具備したことを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0016】

本発明の内視鏡外科手術システムにおける送気装置は、気腹用送気と管腔用送気とでそれぞれに適した送気圧で所定の気体を送気可能で、小型で安価に構成できるといった利点がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

40

【実施例1】

【0018】

図1ないし図6は本発明の第1実施例に係り、図1は第1実施例の送気装置を備えた内視鏡外科手術システムの全体構成図、図2は図1の操作パネルの画像構成例、図3は図1の表示パネルの画像構成例、図4は図1の送気装置の設定操作部及び表示部を示す構成図、図5は図1の送気装置の構成を説明するブロック図、図6は図5の制御部の制御動作例を示すフローチャートである。

【0019】

図1に示すように内視鏡外科手術システム1は、撮像装置を内蔵したTVカメラヘッド4が装着された硬性内視鏡5を設けており、手術台2に横たわる患者3の腹腔に図示しな

50

いトラカールを介して挿入される。また、前記内視鏡外科手術システム1は、前記硬性内視鏡5による観察視野を確保するために炭酸ガスを患者3の腹腔内に送気して気腹を行うための気腹用ガイド管6と、患部に電気的に焼灼処置を行う電気メスプローブ7とが患者3に穿刺されて設けられている。

【0020】

前記TVカメラヘッド4には、信号ケーブル8が接続されている。前記硬性内視鏡5には、ライトガイドケーブル9が接続されている。また、前記気腹用ガイド管(トラカール)6には、気腹用チューブ(以下、腹腔用チューブと称す)10が接続されている。また、前記電気メスプローブ7には、信号ケーブル11が接続されている。

【0021】

前記信号ケーブル8及び前記ライトガイドケーブル9は、トロリ18に搭載されたTVカメラ装置(カメラコントロールユニットであり、以下、CCUと称す)19、第1光源装置20に接続されている。前記腹腔用チューブ10は、前記トロリ18に搭載された気腹器である送気装置21に接続されるようになっている。また、前記信号ケーブル11は、前記トロリ18に搭載された電気メス装置23に接続されている。

【0022】

また、本実施例の内視鏡外科手術システム1は、前記患者3の大腸などの管腔内の内視鏡検査を行う軟性内視鏡12を有している。この軟性内視鏡12は、送気ボタン13aを押下することによって、送気装置21から供給される炭酸ガスをユニバーサルコード17内の送気管路(図示せず)を介して挿入部16の先端部から送気できるようになっている。

【0023】

前記送気ボタン13aは、把持部14を兼ねる操作部13の後端側に設けられている。尚、送気ボタン13aは、図示しない開放孔が形成されており、開放孔から送気ガスが抜けるようになっている。術者は、前記開放孔を指で押さえて塞ぐことで、管腔にガスを送気することができるようになっている。

【0024】

前記ユニバーサルコード17は、内部に図示しないが信号ケーブルやライトガイド及び前記送気管路を有している。このユニバーサルコード17は、コネクタ部17Aを介して前記トロリ18に搭載された第2光源装置24に接続されている。

前記コネクタ部17Aは、管腔用チューブ22が接続される炭酸ガス供給口17aを有し、この炭酸ガス供給口17aを介して前記送気装置21により炭酸ガスが供給されるようになっている。

尚、後述するように前記腹腔用チューブ10と前記管腔用チューブ22とは、前記送気装置21に対してそれぞれ選択的に接続されるようになっている。

【0025】

前記トロリ18には、撮像装置に対する信号処理を行う前記CCU19、前記硬性内視鏡5に照明光を供給するための前記第1光源装置20と、腹腔用と管腔用との気体(炭酸ガス)を供給する前記送気装置21と、焼灼用高周波電力を供給する電気メス装置23と、前記軟性内視鏡12に照明光を供給するための第2光源装置24とが搭載されている。

【0026】

更に、前記トロリ18には、全体の制御を行うシステムコントローラ25と、前記第2光源装置24に接続され、前記軟性内視鏡12の内蔵する撮像装置に対する信号処理を行うCCU19Aと、前記CCU19、19Aからの映像信号を記録するVTR(図示せず)と、前記CCU19、19Aからの映像信号を映像として表示するモニタ26と、前記送気装置21に高圧ガス用チューブ29Aを介して炭酸ガスを供給する炭酸ガスボンベ(CO2ボンベ)29とが搭載されている。

また、表示を行う表示パネル27と操作を行う操作パネル28とが前記トロリ18に取り付けられている。

【0027】

10

20

30

40

50

前記CCU19、19A等の各医療機器は、図示しない通信ケーブルで前記システムコントローラ25と接続されている。前記システムコントローラ25の操作は、タッチパネル式の操作パネル28か、又は、図示しないリモコンで行うことができるようになっている。また、システムコントローラ25の表示は、前記操作パネル28又は、表示パネル27で行うようになっている。

【0028】

前記システムコントローラ25には、前記操作パネル28や後述する前記送気装置21の設定操作部41(図4参照)からの信号を受ける操作信号受信部、前記操作パネル28や前記送気装置21の表示部42(図4参照)に表示するのに必要な情報を送信する操作送信部、前記表示パネル27や前記送気装置21の前記表示部42で表示するのに必要な情報を送信する表示送信部が設けてある。

10

【0029】

また、前記システムコントローラ25は、前記トロリ18に搭載されている医療機器と通信を行う図示しない通信部と電気的に接続している。この通信部(図示せず)は、通信ケーブルによりCCU19、19A、第1光源装置20、送気装置21、電気メス装置23、第2光源装置24、図示しないVTRと接続され、これらの医療機器と双方向の通信を行うことができるようになっている。

【0030】

また、前記システムコントローラ25は、内部に映像信号処理部(図示せず)を有している。この映像信号処理部(図示せず)は、前記CCU19、19Aからの映像信号に対して生成した映像情報をモニタ26などに送信することができるようになっている。

20

【0031】

図2には、図1の前記操作パネル28の構成例が示されている。

図2に示すように、前記操作パネル28には、送気装置(気腹器)21による腹腔用又は管腔用の気腹流量を調節するための設定操作ボタン28aと、前記電気メス装置(高周波燃焼装置)23の出力値を調節するための操作ボタン28bと、前記CCU(TVカメラ)19,19Aの色調を調節するための操作ボタン28cと、モニタ26に表示する映像情報の表示切換えを指示するための操作ボタン28dと、前記VTRによる録画又は録画停止を指示するための操作ボタン28eと、前記第1光源装置20及び前記第2光源装置24の光量を調節するための操作ボタン28fとが設けられている。

30

【0032】

図3には、図1の前記表示パネル27の表示画面の一例が示されている。

図3に示すように、例えば、前記表示パネル27の表示画面上には前記システムコントローラ25が通信制御している機器である送気装置21、電気メス装置23、送水・吸引ポンプ(図示せず)、VTR(図示せず)の機能に関する設定・動作状態がそれぞれの表示エリア27A(27a,27b),27c,27d,27eに表示されるようになっている。尚、前記表示エリア27Aは、前記送気装置21に関する設定、動作状態を表示するようになっており、管腔内圧力表示27a及び腹腔内圧力表示27bや炭酸ガス残量表示、流量表示等を表示している。

【0033】

40

次に、前記送気装置21のフロントパネルに設けられた選択部としての設定操作部41及び表示部42の構成例について図4を参照しながら説明する。

図4に示すように、前記送気装置21のフロントパネルには、前記設定操作部41及び前記表示部42が設けられている。これら設定操作部41及び表示部42は、炭酸ガスボンベ29に関する設定、操作及び表示のための供給源設定表示部21Cと、腹腔又は管腔に関する設定、操作及び表示のための設定表示部21Hとに分割されている。

【0034】

前記設定表示部21Hの下側には、前記腹腔用チューブ10又は前記管腔用チューブ22がそれぞれ選択的に接続される送気ポートとして供給口金21Fが設けられている。このような配置構成により、術者にとって前記送気装置21の操作がし易く、また各表示が

50

見易いものとなっている。

前記供給源設定表示部 21C には、前記表示部 42 であるガス残量表示部 21a、前記設定操作部 41 である送気開始ボタン 21b、送気停止ボタン 21c、電源スイッチ 21d が設けられている。

前記設定表示部 21H には、前記表示部 42 である圧力表示部 21p、流量表示部 21q、送気ガス総量表示部 21r 及び圧力警告灯 21h、前記設定操作部 41 である圧力設定ボタン 21s、送気ガス流量設定ボタン 21t、腹腔指示ボタン 21k、管腔指示ボタン 21m が設けられている。

【0035】

前記圧力設定ボタン 21s、前記送気ガス流量設定ボタン 21t は、それぞれアップ、10 ダウンの 2 つの操作ボタンを有し、これらアップ、ダウンボタンを適宜操作することによって設定値を徐々に高くなる方向、又は、前記設定値を徐々に低くなる方向に変化させられるようになっている。

前記ガス残量表示部 21a には、炭酸ガスボンベ 29 内の炭酸ガス残量が表示されるようになっている。前記送気開始ボタン 21b は、送気開始を指示するボタンである。前記送気停止ボタン 21c は、送気されている状態を送気停止状態に切り替えるためのスイッチである。前記電源スイッチ 21d は、送気装置 21 の電源をオン状態又はオフ状態に切り替えるスイッチである。

【0036】

前記圧力表示部 21p は、左右 2 つの表示部を有し、右側の表示部には圧力センサ 37 の測定値に基づく値が表示され、左側の表示部には例えば前記圧力設定ボタン 21s をボタン操作して設定された設定圧が表示されるようになっている。

前記流量表示部 21q は左右 2 つの表示部を有し、右側の表示部には例えば後述の流量センサ 38A によって計測された測定値に基づく値が表示され、左側の表示部には前記送気ガス流量設定ボタン 21t をボタン操作して設定された設定流量が表示されるようになっている。

【0037】

前記送気ガス総量表示部 21r には、前記流量センサ 38A の計測値に基づいて制御部 40 で演算によって求められた送気ガス総量が表示されるようになっている。

前記圧力警告灯 21h は、前記圧力センサ 37 の測定値が予め設定されている圧力の設定値より所定の圧力だけ高くなったとき、制御部 40 からの制御信号に基づいて例えば消灯状態から点滅表示状態又は赤色発光状態に変化して、腹腔内又は管腔内圧力が設定値より高くなったことを術者等に告知するようになっている。

【0038】

次に、前記送気装置 21 の構成について図 5 を参考しながら説明する。

図 5 に示すように、前記送気装置 21 は、高圧口金 30、供給圧センサ 31、第 1 の圧力調整手段としての第 1 減圧器 32A 及び電空比例弁 33、第 2 の圧力調整手段としての第 2 減圧器 32B、送気圧力計測手段としての圧力センサ 37、流量計測手段としての第 1 及び第 2 流量センサ 38, 39、切替部としての切替弁 43、制御部 40、設定操作 41、表示部 42、供給口金 21F を有している。

【0039】

尚、前記電空比例弁 33 は、圧力調整手段として図示しないマグネットコイルと磁針とから形成された電磁石によって、圧力制御用薄膜に作用する減圧ばねの力を変化させて圧力を電気的に調節するように構成されており、入力電圧（電流）に比例して下流の圧力が可変するようになっている。

前記炭酸ガスボンベ 29 と前記送気装置 21 とは、高圧ガス用チューブ 29A によって連結されている。前記高圧ガス用チューブ 29A の一端部は前記送気装置 21 に設けられている前記高圧口金 30 に連結されるようになっている。

【0040】

前記システムコントローラ 25 から延出する信号ケーブル 25A は、前記送気装置 21

10

20

30

40

50

の図示しない電気コネクタに着脱自在に取り付けられ、内部の制御部 40 に電気的に接続されるようになっている。

前記腹腔用チューブ 10 の他端部(コネクタ部)と前記管腔用チューブ 22 の他端部(コネクタ部)とは、前記送気装置 21 に設けられている前記供給口金 21F に選択的に着脱自在に取り付けられるようになっている。

【0041】

前記炭酸ガスボンベ 29 に貯留されている液状の二酸化炭素は、ボンベのコックを開けることで、気化されて前記送気装置 21 内の内部管路を介して腹腔内及び管腔内の 2 系統に形成された内部管路に導かれる。

腹腔内への管路に導かれた炭酸ガスは、前記第 1 減圧器 32A により所定の圧力に減圧された後、前記電空比例弁 33 により、腹腔内に供給するのに適した圧力に調節され、前記第 1 電磁弁 35、前記第 1 流量センサ 38、前記切替弁 43 に到る。ここで、前記腹腔指示ボタン 21K が押下操作され、腹腔送気モードが選択されている場合、炭酸ガスは、前記切替弁 43 が A に切り替えられることで、前記供給口金 21F に至る。この供給口金 21F に前記腹腔用チューブ 10 が選択的に接続されている場合、炭酸ガスは、前記腹腔用チューブ 10、前記気腹用ガイド管 6 に設けられている流路(送気管路:図示せず)を通って腹腔内に導かれるようになっている。

【0042】

一方、管腔内への管路に導かれた炭酸ガスは、前記第 2 減圧器 32B により管腔内に供給するのに適した圧力に減圧され、前記第 2 電磁弁 36、前記第 2 流量センサ 39、前記切替弁 43 に到る。ここで、前記管腔指示ボタン 21M が押下操作され、管腔送気モードが選択されている場合、炭酸ガスは、前記切替弁 43 が B に切り替えられることで、前記供給口金 21F に至る。この供給口金 21F に前記管腔用チューブ 22 が選択的に接続されている場合、炭酸ガスは、前記管腔用チューブ 22、コネクタ部 17A、ユニバーサルコード 17 を通って前記軟性内視鏡 12 に供給されるようになっている。

【0043】

前記供給圧センサ 31 は、前記炭酸ガスボンベ 29 から供給される炭酸ガスの圧力を計測して、その計測結果を制御部 40 に出力する。前記第 1 減圧器 32A は、前記炭酸ガスボンベ 29 から供給された炭酸ガスの圧力を所定の圧力に減圧し、前記電空比例弁 33 に供給する。

前記電空比例弁 33 は、前記制御部 40 によって圧力の制御が可能で、前記第 1 減圧器 32A によって減圧された圧力を、前記制御部 40 からの制御信号に基づいて更に腹腔用に適した送気圧としておよそ 0 ~ 80 mmHg に減圧する。

【0044】

一方、前記第 2 減圧器 32B は、前記炭酸ガスボンベ 29 から供給された炭酸ガスの圧力を管腔用に適した送気圧の範囲としておよそ 100 ~ 500 mmHg に減圧する。

前記第 1 及び第 2 電磁弁 35, 36 は、前記制御部 40 によって開閉制御が可能なバルブであり、前記制御部 40 からの制御信号に基づいて開状態又は閉状態に切り替えられる。

【0045】

前記圧力センサ 37 は、前記第 1 電磁弁 35 を閉じた上で、腹腔内の圧力を計測して、その計測結果を前記制御部 40 に出力する。

前記第 1 流量センサ 38 は、前記第 1 電磁弁 35 を通過してこの内部管路を流れる炭酸ガスの流量を計測して、その計測結果を前記制御部 40 に出力する。前記第 2 流量センサ 39 は、前記第 2 電磁弁 36 を通過してこの内部管路を流れる炭酸ガスの流量を計測して、その計測結果を前記制御部 40 に出力する。

【0046】

尚、図示はしないが前記第 1 電磁弁 35 と前記第 1 流量センサ 38 との間には、排気弁(図示せず)を設けても良い。その場合、この排気弁(図示せず)では、前記圧力センサ 37 の計測値が腹腔内圧力設定値を超えているとき、前記制御部 40 からの制御信号に基

10

20

30

40

50

づいて腹腔内圧力を減圧するために弁を開放状態にするようになっている。これによって、送気装置 21 は、腹腔内の炭酸ガスが大気中に放出されるようになる。

【0047】

前記制御部 40 は、供給された各計測結果及び検出結果に基づいて、前記電空比例弁 33 の圧力制御、前記第 1 及び第 2 電磁弁 35, 36 の開閉制御や前記表示部 42 の表示制御等を行う。また、前記制御部 40 には、前記設定操作部 41 が接続されており、前記制御部 40 は前記設定操作部 41 からの操作信号に基づき前記各種制御を行うことが可能である。

【0048】

次に、本実施例の送気装置 21 の作用について説明する。

10

本実施例の送気装置 21 は、図 1 で説明したように内視鏡外科手術システム 1 に用いられる。

術者は、腹腔鏡下外科手術において、腹腔内に前記硬性内視鏡 5 を挿入すると共に、大腸などの管腔内に前記軟性内視鏡 12 を挿入して処置部位を特定して治療を行うものとする。

【0049】

前記送気装置 21 は、術者が前記腹腔指示ボタン 21k 及び前記送気開始ボタン 21b を操作することにより、上述したように前記腹腔用チューブ 10 が接続された前記供給口金 21F には前記制御部 40 の前記電空比例弁 33 に対する腹腔圧制御により、腹腔用に適した圧力の炭酸ガスが供給されるようになっている。

20

【0050】

前記腹腔圧制御とは、前記第 1 電磁弁 35 を開閉して前記圧力センサ 37 により測定した測定結果に基づき、前記電空比例弁 33 の開き具合を制御して腹腔内の圧力が設定値になるような制御である。即ち、前記腹腔圧制御は、前記第 1 電磁弁 35 を閉じて炭酸ガスが供給されていない際に、前記圧力センサ 37 により腹腔内の圧力を測定し、その測定結果に基づき、前記電空比例弁 33 の開き具合を制御して腹腔内の圧力が設定値になるよう交互に繰り返す。

【0051】

一方、前記送気装置 21 は、術者が前記管腔指示ボタン 21m 及び送気開始ボタン 21b を操作することにより、上述したように前記管腔用チューブ 22 が接続された前記供給口金 21F には、管腔用に適した圧力に減圧された炭酸ガスが供給されるようになっている。

30

ここで、手術を行う前に、送気装置 21 は、上述したように予め、炭酸ガスボンベ 29 のコックが開けられることで、高压炭酸ガスが供給されて内部管路を介して腹腔内及び管腔内の 2 系統に形成された内部管路に導かれる。

【0052】

上述したように腹腔内への管路に導かれた炭酸ガスは、前記第 1 減圧器 32A により所定の圧力に減圧された後、前記電空比例弁 33 により、腹腔内に供給するのに適した圧力に調節され、前記第 1 電磁弁 35、前記第 1 流量センサ 38、前記切替弁 43 に到る。

一方、上述したように管腔内への管路に導かれた炭酸ガスは、前記第 2 減圧器 32B により管腔内に供給するのに適した圧力に減圧され、前記第 2 電磁弁 36、前記第 2 流量センサ 39、前記切替弁 43 に到る。

40

【0053】

図 6 のフローを参照して更に、具体的に説明する。

ここで、送気装置 21 は、前記供給口金 21F に前記管腔用チューブ 22 が接続され、管腔指示ボタン 21m がボタン操作された管腔送気モードオンの状態であるとする。

【0054】

先ず、制御部 40 は、管腔指示ボタン 21m がボタン操作された管腔送気モードオンの状態か否かを判断する（ステップ S1）。管腔送気モードがオンの場合、制御部 40 は、管腔送気モードに入る。制御部 40 は、第 1 電磁弁 35 を閉じ（ステップ S2）、切替弁

50

43の切替をBにする(ステップS3)と共に、第2電磁弁36を開く(ステップS4)。

【0055】

ここで、腹腔内への管路へは、前記第1電磁弁35が閉じているので、炭酸ガスが供給されない。従って、炭酸ガスは、第2減圧器32Bから前記第2電磁弁36、前記第2流量センサ39、前記供給口金21F、前記管腔用チューブ22、コネクタ部17A、ユニバーサルコード17、前記軟性内視鏡12に設けられている流路(送気管路:図示せず)を通って管腔内に導かれる。

これにより、前記送気装置21は、管腔用に適した圧力、具体的にはおよそ100~500mmHgで供給される。

10

【0056】

一方、送気装置21は、前記供給口金21Fに前記腹腔用チューブ10が接続され、腹腔指示ボタン21kがボタン操作された腹腔送気モードオンの状態であるとする。

制御部40は、管腔送気モードがオンの場合、腹腔送気モードに入る。制御部40は、第2電磁弁36を閉じ(ステップS5)、切替弁43の切替をAにする(ステップS6)と共に、腹腔圧制御を行う(ステップS7)。

【0057】

前記第1減圧器32Aにより所定の圧力に減圧された炭酸ガスは、前記制御部40からの制御信号に基づいて制御される前記電空比例弁33により、腹腔内に供給するのに適した圧力、送気流量に調節される。

20

ここで、管腔内への管路へは、前記第2電磁弁36が閉じているので、炭酸ガスが供給されない。従って、炭酸ガスは、腹腔内への管路へ導かれ、前記第1電磁弁35、前記第1流量センサ38、前記供給口金21F、前記腹腔用チューブ10、前記気腹用ガイド管6に設けられている流路(送気管路:図示せず)を通って腹腔内に導かれる。

【0058】

このとき、前記第1流量センサ38は、前記第1電磁弁35を通過してこの内部管路を流れる炭酸ガスの流量を計測して、その計測結果を前記制御部40に出力する。また、前記圧力センサ37は、前記第1電磁弁35が閉じているとき、腹腔内の圧力を計測して、その計測結果を前記制御部40に出力する。

【0059】

30

前記制御部40は、前記第1流量センサ38及び前記圧力センサ37の計測結果に基づき、前記電空比例弁33及び前記第1電磁弁35を制御して腹腔内への炭酸ガスの圧力を送気圧力の適した範囲の0~80mmHgに、流量を送気流量の適した範囲の0.1~35L/minに制御し、腹腔圧制御が行われる。尚、前記制御部40は、腹腔圧制御の後、炭酸ガス供給を終了するまで、再びステップS1に戻り、S1からS4又はS7を繰り返す。

【0060】

これにより、本実施例の送気装置21は、腹腔内には、前記制御部40の前記電空比例弁33に対する腹腔圧制御により腹腔用に適した圧力の炭酸ガスが供給される。

従って、本実施例によれば、1つの送気装置21に、従来の気腹器の機能とECRの機能とを持たせて、気腹用送気と管腔用送気とでそれぞれに適した送気圧で炭酸ガスを送気可能で、小型で安価に構成できる。

40

【実施例2】

【0061】

図7ないし図13は本発明の第2実施例に係り、図7は第2実施例の送気装置を備えた内視鏡外科手術システムの全体構成図、図8は図7の送気装置の設定操作部及び表示部を示す構成図、図9は図7の送気装置の構成を説明するブロック図、図10は図9の制御部の制御動作例を示すフローチャート、図11は変形例を示す送気装置の設定操作部及び表示部を示す構成図、図12は変形例を示す送気装置の構成を説明するブロック図、図13は図12の制御部の制御動作例を示すフローチャートである。

50

【0062】

上記第1実施例は前記腹腔用チューブ10と前記管腔用チューブ22とを選択的に接続して炭酸ガスを腹腔用と管腔用とを切り替える構成としているが、第2実施例は前記腹腔用チューブ10と前記管腔用チューブ22とを両方同時に接続して腹腔と管腔との両方同時に炭酸ガスを供給可能に構成する。それ以外の構成は、上記第1実施例と同様な構成であるので、説明を省略し、同じ構成には同じ符号を付して説明する。

【0063】

即ち、図7に示すように第2実施例の送気装置45は、前記腹腔用チューブ10と前記管腔用チューブ22とを両方同時に接続可能に構成されている。

図8に示すように前記送気装置45のフロントパネルには、前記設定操作部41及び前記表示部42が設けられている。これら設定操作部41及び表示部42は、前記供給源設定表示部21Cと、腹腔に関する設定、操作及び表示のための腹腔用設定表示部21Dと、管腔に関する設定、操作及び表示のための管腔用設定表示部21Eとに分割されている。また、前記腹腔用設定表示部21Dの下側には、気腹用送気ポートとしての腹腔用供給口金21Aが設けられている。更に、前記管腔用設定表示部21Eの下側には、管腔用送気ポートとしての管腔用供給口金21Bが設けられている。このような配置構成により、術者にとって前記送気装置45の操作がし易く、また各表示が見易いものとなっている。

【0064】

前記腹腔用設定表示部21Dには、前記表示部42である腹腔内圧力表示部21e、腹腔流量表示部21f、腹腔送気ガス総量表示部21g及び圧力警告灯2h、前記設定操作部41である腹腔内圧力設定ボタン21i、腹腔送気ガス流量設定ボタン21j、腹腔指示ボタン21kが設けられている。

前記管腔用設定表示部21Eには、前記表示部42である管腔流量表示部21v、前記設定操作41である管腔指示ボタン21mが設けられている。

【0065】

前記腹腔内圧力設定ボタン21i及び前記腹腔送気ガス流量設定ボタン21jは、それぞれアップ、ダウンの2つの操作ボタンを有し、これらアップ、ダウンボタンを適宜操作することによって設定値を徐々に高くなる方向、又は、前記設定値を徐々に低くなる方向に変化させられるようになっている。

前記腹腔内圧力表示部21eは、左右2つの表示部を有し、右側の表示部には後述の圧力センサ37の測定値に基づく値が表示され、左側の表示部には例えば前記腹腔内圧力設定ボタン21iをボタン操作して設定された設定圧が表示されるようになっている。

【0066】

前記腹腔流量表示部21fは左右2つの表示部を有し、右側の表示部には例えば後述の第1流量センサ38によって計測された測定値に基づく値が表示され、左側の表示部には前記腹腔送気ガス流量設定ボタン21jをボタン操作して設定された設定流量が表示されるようになっている。

前記腹腔送気ガス総量表示部21gには、前記第1流量センサ38の計測値に基づいて制御部40Aで演算によって求められた送気ガス総量が表示されるようになっている。

【0067】

前記圧力警告灯2hは、前記圧力センサ37の測定値が予め設定されている腹腔内圧力の設定値より所定の圧力だけ高くなったとき、制御部40Aからの制御信号に基づいて例えば消灯状態から点滅表示状態又は赤色発光状態に変化して、腹腔内圧力が設定値より高くなったことを術者等に告知するようになっている。

前記腹腔指示ボタン21kは、前記送気装置45による炭酸ガスの送気を腹腔内に対して行う腹腔送気モードを選択するための指示ボタンであり、ボタン操作することにより、前記腹腔送気モードが選択されるようになっている。

【0068】

一方、前記管腔流量表示部21vは、1つの表示部を有し、この表示部には例えば後述の第2流量センサ39によって計測された測定値に基づく値が表示されるようになってい

10

20

30

40

50

る。

前記管腔指示ボタン 21 m は、前記送気装置 45 による炭酸ガスの送気を管腔内に対して行う管腔送気モードを選択するための指示ボタンであり、ボタン操作することにより、前記管腔送気モードが選択されるようになっている。尚、管腔用の前記設定表示部 21 E に、前記圧力警告灯 2 h と同様の管腔圧力警告灯を設けても良い。

【0069】

次に、前記送気装置 45 の構成について図 9 を参照しながら説明する。

図 9 に示すように、前記送気装置 45 は、前記高圧口金 30、前記供給圧センサ 31、前記第 1 減圧器 32 A 及び前記電空比例弁 33、前記第 2 減圧器 32 B、前記圧力センサ 37、前記第 1 及び第 2 流量センサ 38, 39、制御部 40 A、前記設定操作 41、前記表示部 42、腹腔用供給口金 21 A、管腔用供給口金 21 B を有している。

10

【0070】

前記腹腔用チューブ 10 の他端部（コネクタ部）は、前記送気装置 45 に設けられている前記腹腔用供給口金 21 A に着脱自在に取り付けられるようになっている。また、前記管腔用チューブ 22 の他端部（コネクタ部）は、前記送気装置 45 に設けられている前記管腔用供給口金 21 B に着脱自在に取り付けられるようになっている。

【0071】

前記炭酸ガスボンベ 29 に貯留されている液状の二酸化炭素は、ボンベのコックを開けることで、気化されて前記送気装置 45 内の内部管路を介して腹腔内及び管腔内の 2 系統に形成された内部管路に導かれる。

20

【0072】

腹腔内への管路に導かれた炭酸ガスは、前記第 1 減圧器 32 A により所定の圧力に減圧された後、前記電空比例弁 33 により、腹腔内に供給するのに適した圧力に調節され、前記第 1 電磁弁 35、前記第 1 流量センサ 38、前記腹腔用供給口金 21 A に到る。この腹腔用供給口金 21 A に前記腹腔用チューブ 10 が接続されている場合、炭酸ガスは、前記腹腔用チューブ 10、前記気腹用ガイド管 6 に設けられている流路（送気管路：図示せず）を通って腹腔内に導かれるようになっている。

【0073】

一方、管腔内への管路に導かれた炭酸ガスは、前記第 2 減圧器 32 B により管腔内に供給するのに適した圧力に減圧され、前記第 2 電磁弁 36、前記第 2 流量センサ 39、前記管腔用供給口金 21 B に到る。この管腔用供給口金 21 B に前記管腔用チューブ 22 が接続されている場合、炭酸ガスは前記管腔用チューブ 22、コネクタ部 17 A、ユニバーサルコード 17 を通って前記軟性内視鏡 12 に供給されるようになっている。

30

【0074】

前記供給圧センサ 31 は、前記炭酸ガスボンベ 29 から供給される炭酸ガスの圧力を計測して、その計測結果を制御部 40 A に出力する。

前記第 1 減圧器 32 A は、前記炭酸ガスボンベ 29 から供給された炭酸ガスの圧力を所定の圧力に減圧し、前記電空比例弁 33 に供給する。

前記電空比例弁 33 は、前記制御部 40 A によって圧力の制御が可能で、前記第 1 減圧器 32 A によって減圧された圧力を、前記制御部 40 A からの制御信号に基づいて更に腹腔用に適した送気圧としておよそ 0 ~ 80 mmHg に減圧する。

40

【0075】

一方、前記第 2 減圧器 32 B は、前記炭酸ガスボンベ 29 から供給された炭酸ガスの圧力を管腔用に適した送気圧の範囲としておよそ 100 ~ 500 mmHg に減圧する。

前記第 1 及び第 2 電磁弁 35, 36 は、前記制御部 40 A によって開閉制御が可能なバルブであり、前記制御部 40 A からの制御信号に基づいて開状態又は閉状態に切り替えられる。

【0076】

前記圧力センサ 37 は、前記第 1 電磁弁 35 が閉じているとき、腹腔内の圧力を計測して、その計測結果を前記制御部 40 A に出力する。

50

前記第1流量センサ38は、前記第1電磁弁35を通過してこの内部管路を流れる炭酸ガスの流量を計測して、その計測結果を前記制御部40Aに出力する。前記第2流量センサ39は、前記第2電磁弁36を通過してこの内部管路を流れる炭酸ガスの流量を計測して、その計測結果を前記制御部40Aに出力する。

【0077】

尚、図示はしないが前記第1電磁弁35と前記第1流量センサ38との間には、排気弁(図示せず)を設けても良い。その場合、この排気弁(図示せず)では、前記圧力センサ37の計測値が腹腔内圧力設定値を超えているとき、前記制御部40Aからの制御信号に基づいて腹腔内圧力を減圧させるために弁を開放状態にするようになっている。これによつて、送気装置21は、腹腔内の炭酸ガスが大気中に放出されるようになる。

10

【0078】

前記制御部40Aは、供給された各計測結果及び検出結果に基づいて、前記電空比例弁33の圧力制御、前記第1及び第2電磁弁35, 36の開閉制御や前記表示部42の表示制御等を行う。また、前記制御部40Aには、前記設定操作部41が接続されており、前記制御部40Aは前記設定操作部41からの操作信号に基づき前記各種制御を行うことが可能である。

【0079】

次に、第2実施例の送気装置45の作用について説明する。

第2実施例の送気装置45は、図7で説明したように内視鏡外科手術システム1に用いられる。

20

術者は、腹腔鏡下外科手術において、腹腔内に前記硬性内視鏡5を挿入すると共に、大腸などの管腔内に前記軟性内視鏡12を挿入して処置部位を特定して治療を行うものとする。

【0080】

前記送気装置45は、術者が前記腹腔指示ボタン21k及び前記送気開始ボタン21bを操作することにより、上述したように前記腹腔用供給口金21Aには、前記制御部40Aの前記電空比例弁33に対する前記腹腔圧制御により、腹腔用に適した圧力の炭酸ガスが供給されるようになっている。

一方、前記送気装置45は、術者が前記管腔指示ボタン21m及び送気開始ボタン21bを操作することにより、上述したように前記管腔用供給口金21Bには、管腔用に適した圧力に減圧された炭酸ガスが供給されるようになっている。

30

【0081】

ここで、手術を行う前に、送気装置45は、上述したように予め、炭酸ガスボンベ29のコックが開けられることで、高圧炭酸ガスが供給されて内部管路を介して腹腔内及び管腔内の2系統に形成された内部管路に導かれる。

上述したように腹腔内への管路に導かれた炭酸ガスは、前記第1減圧器32Aにより所定の圧力に減圧された後、前記電空比例弁33により、腹腔内に供給するのに適した圧力に調節され、前記第1電磁弁35、前記第1流量センサ38、前記腹腔用供給口金21Aに到る。

【0082】

一方、上述したように管腔内への管路に導かれた炭酸ガスは、前記第2減圧器32Bにより管腔内に供給するのに適した圧力に減圧され、前記第2電磁弁36、前記第2流量センサ39、前記管腔用供給口金21Bに到る。

40

尚、送気装置45は、前記腹腔用供給口金21Aには前記腹腔用チューブ10が接続されると共に、前記管腔用供給口金21Bには前記管腔用チューブ22が接続され、腹腔及び管腔の両方に炭酸ガスを送気可能となっている。

【0083】

図10のフローを参照して更に、具体的に説明する。

先ず、制御部40Aは、管腔指示ボタン21mがボタン操作された管腔送気モードオンの状態か否かを判断する(ステップS11)。管腔送気モードがオンの場合、制御部40

50

A は、管腔送気モードに入る。制御部 40A は、第2電磁弁 36 を開く（ステップ S12）。

【0084】

炭酸ガスは、第2減圧器 32B から前記第2電磁弁 36、前記第2流量センサ 39、前記供給口金 21F、前記管腔用チューブ 22、コネクタ部 17A、ユニバーサルコード 17、前記軟性内視鏡 12 に設けられている流路（送気管路：図示せず）を通って管腔内に導かれる。尚、管腔送気モードがオフの場合、前記制御部 40A は、前記第2電磁弁 36 を閉じ（ステップ S13）、次のステップに進む。

【0085】

更に、制御部 40A は、腹腔指示ボタン 21K がボタン操作された腹腔送気モードオンの状態か否かを判断する（ステップ S14）。腹腔送気モードがオンの場合、制御部 40A は、腹腔送気モードに入る。制御部 40A は、腹腔圧制御を行う（ステップ S15）。

【0086】

前記第1減圧器 32A により所定の圧力に減圧された炭酸ガスは、前記制御部 40A からの制御信号に基づいて制御される前記電空比例弁 33 により、腹腔内に供給するのに適した圧力、送気流量に調節される。

【0087】

炭酸ガスは、前記第1電磁弁 35、前記第1流量センサ 38、前記供給口金 21F、前記腹腔用チューブ 10、前記気腹用ガイド管 6 に設けられている流路（送気管路：図示せず）を通って腹腔内に導かれる。

このとき、前記第1流量センサ 38 は、前記第1電磁弁 35 を通過してこの内部管路を流れる炭酸ガスの流量を計測して、その計測結果を前記制御部 40A に出力する。また、前記圧力センサ 37 は、前記第1電磁弁 35 が閉じているとき、腹腔内の圧力を計測して、その計測結果を前記制御部 40A に出力する。

【0088】

前記制御部 40A は、前記第1流量センサ 38 及び前記圧力センサ 37 の計測結果に基づき、前記電空比例弁 33 を制御して腹腔内への炭酸ガスの圧力を送気圧力の適した範囲の 0 ~ 80 mmHg に、流量を送気流量の適した範囲の 0.1 ~ 35 L/min に制御し、腹腔圧制御が行われる。尚、腹腔送気モードがオフの場合、前記制御部 40A は、前記第1電磁弁 35 を閉じる（ステップ S16）。

前記制御部 40A は、腹腔圧制御の後、炭酸ガス供給を終了するまで、再びステップ S11 に戻り、S11 から S16 を繰り返す。

【0089】

これにより、第2実施例の送気装置 45 は、上記第1実施例と同様な効果を得ることに加え、気腹用送気と管腔用送気とでそれぞれに適した送気圧で同時に炭酸ガスの送気が行える。

【0090】

尚、送気装置は、図 11 ないし図 13 に示すように管腔への炭酸ガス送気において、管腔流量制御を行うように構成しても良い。

先ず、変形例の送気装置 45B の設定操作部及び表示部を説明する。

図 11 に示すように、変形例の送気装置 45B は、管腔用設定表示部 21E に前記表示部 42 である管腔流量表示部 211 が設けられている。

【0091】

この管腔流量表示部 211 は、左右 2 つの表示部を有し、右側の表示部には例えば後述の第2流量センサ 39 によって計測された測定値に基づく値が表示され、左側の表示部には管腔送気ガス流量設定ボタン 21n をボタン操作して設定された設定流量が表示されるようになっている。それ以外の前記設定操作部 41 及び前記表示部 42 の構成は、前記第2実施例と同様であるので説明を省略する。

【0092】

次に、前記送気装置 45B の構成について図 12 を参照しながら説明する。

10

20

30

40

50

図12に示すように、前記送気装置45Bは、前記高圧口金30、前記供給圧センサ31、1つの減圧器32、圧力調整部としての第1及び第2電空比例弁33A, 33B、前記第1及び第2電磁弁35, 36、前記圧力センサ37、前記第1及び第2流量センサ38, 39、制御部40B、前記設定操作41、前記表示部42、前記腹腔用供給口金21A、前記管腔用供給口金21Bを有している。

【0093】

尚、前記減圧器32は、腹腔と管腔との圧力調整手段を兼ねており、前記第1電空比例弁33Aとで腹腔用圧力調整手段を構成し、前記第2電空比例弁33Bとで管腔用圧力調整手段を構成している。また、後述するように前記第2電空比例弁33Bは、管腔用に適した流量の炭酸ガスを供給するように炭酸ガスの流量を調整するようになっている。

10

【0094】

前記炭酸ガスボンベ29に貯留されている液状の二酸化炭素は、ボンベのコックを開けることで、気化されて前記送気装置45B内の内部管路を介して前記減圧器32に導かれる。炭酸ガスは、前記減圧器32により所定の圧力に減圧された後、腹腔内及び管腔内の2系統に形成された内部管路に導かれる。

【0095】

腹腔内への管路は、前記第1電空比例弁33A、前記第1電磁弁35、前記第1流量センサ38、前記腹腔用供給口金21A、前記腹腔用チューブ10、前記気腹用ガイド管6に設けられている流路(送気管路:図示せず)を通って炭酸ガスが腹腔内に導かれるようになっている。

20

【0096】

一方、管腔内への管路は、前記第2電空比例弁33B、前記第2電磁弁36、前記第2流量センサ39、前記管腔用供給口金21B、前記管腔用チューブ22、コネクタ部17A、ユニバーサルコード17を通って前記軟性内視鏡12に供給される。

【0097】

前記供給圧センサ31は、前記炭酸ガスボンベ29から供給される炭酸ガスの圧力を計測して、その計測結果を制御部40Bに出力する。前記減圧器32は、前記炭酸ガスボンベ29から供給された炭酸ガスの圧力を所定の圧力に減圧し、前記第1及び第2電空比例弁33A, 33Bに供給する。

【0098】

前記第1電空比例弁33Aは、前記制御部40Bによって圧力の制御が可能で、前記減圧器32によって減圧された圧力を、前記制御部40Bからの制御信号に基づいて更に腹腔用に適した送気圧としておよそ0~80mmHgに減圧する。

30

一方、前記第2電空比例弁33Bは、前記制御部40Bによって圧力の制御が可能で、前記減圧器32によって減圧された圧力を、前記制御部40Bからの制御信号に基づいて更に管腔用に適した送気圧としておよそ100~500mmHgに減圧する。

【0099】

前記第1及び第2電磁弁35, 36は、前記制御部40Bによって開閉制御が可能なバルブであり、前記制御部40Bからの制御信号に基づいて開状態又は閉状態に切り替えられる。

40

前記圧力センサ37は、前記第1電磁弁35が閉じているとき、腹腔内の圧力を計測して、その計測結果を前記制御部40Bに出力する。

【0100】

前記第1流量センサ38は、前記第1電磁弁35を通過してこの内部管路を流れる炭酸ガスの流量を計測して、その計測結果を前記制御部40Bに出力する。前記第2流量センサ39は、前記第2電磁弁36を通過してこの内部管路を流れる炭酸ガスの流量を計測して、その計測結果を前記制御部40Bに出力する。

【0101】

尚、図示はしないが前記第1電磁弁35と前記第1流量センサ38との間には、排気弁(図示せず)を設けても良い。その場合、この排気弁(図示せず)では、前記圧力センサ

50

37の計測値が腹腔内圧力設定値を超えていたとき、前記制御部40Bからの制御信号に基づいて腹腔内圧力を減圧させるために弁を開放状態にするようになっている。これによって、送気装置45Bは、腹腔内の炭酸ガスが大気中に放出されるようになる。

【0102】

前記制御部40Bは、供給された各計測結果及び検出結果に基づいて、前記電空比例弁33の圧力制御、前記第1及び第2電磁弁35, 36の開閉制御や前記表示部42の表示制御等を行う。また、前記制御部40Bには、前記設定操作部41が接続されており、前記制御部40Bは前記設定操作部41からの操作信号に基づき前記各種制御を行うことが可能である。

【0103】

次に、本変形例の送気装置45Bの作用について説明する。

本変形例の送気装置45Bは、図7で説明したように内視鏡外科手術システム1に用いられる。

術者は、腹腔鏡下外科手術において、腹腔内に前記硬性内視鏡5を挿入すると共に、大腸などの管腔内に前記軟性内視鏡12を挿入して処置部位を特定して治療を行うものとする。

【0104】

前記送気装置45Bは、術者が前記腹腔指示ボタン21k及び前記送気開始ボタン21bを操作することにより、上述したように前記腹腔用供給口金21Aには、前記制御部40Bの前記第1電空比例弁33Aに対する前記腹腔圧制御により、腹腔用に適した圧力の炭酸ガスが供給されるようになっている。

【0105】

一方、前記送気装置45Bは、術者が前記管腔指示ボタン21m及び送気開始ボタン21bを操作することにより、上述したように前記管腔用供給口金21Bには、前記制御部40Bの前記第2電空比例弁33Bに対する管腔流量制御により、管腔用に適した流量の炭酸ガスが供給されるようになっている。

【0106】

尚、前記管腔流量制御とは、前記第2電空比例弁33Bが開いて炭酸ガスが供給されている際に、前記第2流量センサ39により測定した測定結果に基づき、前記第2電空比例弁33Bの開き具合を制御して炭酸ガスの流量が設定値になるような制御である。

【0107】

ここで、手術を行う前に、送気装置45Bは、上述したように予め、炭酸ガスボンベ29のコックが開けられることで、高圧炭酸ガスが供給されて内部管路を介して減圧器32に導かれ、この減圧器32により高圧炭酸ガスが所定の圧力に減圧されている。

【0108】

図13のフローを参照して更に、具体的に説明する。

先ず、制御部40Bは、管腔指示ボタン21mがボタン操作された管腔送気モードオンの状態か否かを判断する(ステップS21)。管腔送気モードがオンの場合、制御部40Bは、管腔送気モードに入って管腔流量制御を行う(ステップS22)。

【0109】

上述したように減圧器32により所定の圧力に減圧された炭酸ガスは、前記第2電空比例弁33Bにより、管腔内に供給するのに適した圧力、送気流量に調節され、前記第2電磁弁36、前記第2流量センサ39、前記管腔用供給口金21B、前記管腔用チューブ22、コネクタ部17A、ユニバーサルコード17、前記軟性内視鏡12に設けられている流路(送気管路:図示せず)を通って管腔内に導かれる。

【0110】

このとき、前記第2流量センサ39は、前記第2電磁弁36を通過してこの内部管路を流れる炭酸ガスの流量を計測して、その計測結果を前記制御部40Bに出力する。前記制御部40Bは、この計測結果に基づき、前記第2電空比例弁33Bを制御して管腔内への炭酸ガスの流量を送気流量の適した範囲の1~3L/minに制御し、管腔流量制御が行

10

20

30

40

50

われる。尚、管腔送気モードがオフの場合、制御部 40B は、第 2 電磁弁 36 を閉じ（ステップ S23）、次のステップに進む。

【0111】

更に、制御部 40B は、腹腔指示ボタン 21k がボタン操作された腹腔送気モードオンの状態か否かを判断する（ステップ S24）。腹腔送気モードがオンの場合、制御部 40B は、腹腔送気モードに入って腹腔圧制御を行う（ステップ S25）。

前記減圧器 32 により所定の圧力に減圧された炭酸ガスは、前記制御部 40A からの制御信号に基づいて制御される前記電空比例弁 33 により、腹腔内に供給するのに適した圧力、送気流量に調節される。

【0112】

前記減圧器 32 により所定の圧力に減圧された炭酸ガスは、前記制御部 40B からの制御信号に基づいて制御される前記第 1 電空比例弁 33A により、腹腔内に供給するのに適した圧力、送気流量に調節され、前記第 1 電磁弁 35、前記第 1 流量センサ 38、前記腹腔用供給口金 21A、前記腹腔用チューブ 10、前記気腹用ガイド管 6 に設けられている流路（送気管路：図示せず）を通って腹腔内に導かれる。

【0113】

このとき、前記第 1 流量センサ 38 は、前記第 1 電磁弁 35 を通過してこの内部管路を流れる炭酸ガスの流量を計測して、その計測結果を前記制御部 40B に出力する。また、前記圧力センサ 37 は、前記第 1 電磁弁 35 が閉じているとき、腹腔内の圧力を計測して、その計測結果を前記制御部 40B に出力する。

【0114】

前記制御部 40B は、前記第 1 流量センサ 38 及び前記圧力センサ 37 の計測結果に基づき、前記第 1 電空比例弁 33A を制御して腹腔内への炭酸ガスの圧力を送気圧力の適した範囲の 0 ~ 80 mmHg に、流量を送気流量の適した範囲の 0.1 ~ 35 L/min に制御し、腹腔圧制御が行われる。尚、腹腔送気モードがオフの場合、前記制御部 40B は、前記第 1 電磁弁 35 を閉じる（ステップ S26）。

尚、前記制御部 40B は、管腔流量制御及び腹腔圧制御の後、炭酸ガス供給を終了するまで、再びステップ S21 に戻り、S21 から S26 を繰り返す。

【0115】

これにより、本変形例の送気装置 45B は、腹腔内には、前記制御部 40B の前記第 1 電空比例弁 33A に対する腹腔圧制御により腹腔用に適した圧力の炭酸ガスが供給され、また、管腔内には、同様に前記制御部 40B の前記第 2 電空比例弁 33B に対する管腔流量制御により管腔用に適した流量の炭酸ガスが供給される。

従って、本変形例によれば、上記第 2 実施例と同様な効果を得ることに加え、管腔流量制御が行えるので、より管腔用送気に適した炭酸ガスの送気が行える。

【0116】

尚、本発明は、以上述べた第 1 及び第 2 実施例のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。

【0117】

[付記]

（付記項 1）

所定の気体を供給する供給手段と、

前記供給手段から供給される気体を腹腔内への送気に適した圧力に調整する第 1 の圧力調整手段と、

前記供給手段から供給される気体を管腔内への送気に適した圧力に調整する第 2 の圧力調整手段と、

を具備したことを特徴とする送気装置。

【0118】

（付記項 2）

腹腔内及び管腔内への送気を選択する選択部と、この選択部の選択結果に基づき、腹腔

10

20

30

40

50

内及び管腔内へ前記第1及び第2の圧力調整手段により圧力調整された気体を送気する制御を行う制御手段とを更に具備したことを特徴とする付記項1に記載の送気装置。

【0119】

(付記項3)

気腹用管路又は管腔用管路が連結される送気ポートを有し、

前記第1の圧力調整手段により圧力調整された気体と、前記第2の圧力調整手段により圧力調整された気体とを切り替える切替部を設けたことを特徴とする付記項1に記載の送気装置。

【0120】

(付記項4)

気腹用管路が連結される腹腔用送気ポート及び、管腔用管路が連結される管腔用送気ポートを有し、

前記供給手段から供給される気体を、前記第1の圧力調整手段側と前記第2の圧力調整手段側とに分岐することを特徴とする付記項1に記載の送気装置。

【0121】

(付記項5)

前記第1の圧力調整手段は、前記供給手段からの気体を所定の圧力に減圧する減圧器と、この減圧器により前記所定の圧力に減圧された前記気体を腹腔内に供給するのに適した圧力に調整する圧力調整手段とを有することを特徴とする付記項1に記載の送気装置。

【0122】

(付記項6)

前記第2の圧力調整手段は、前記供給手段からの気体を所定の圧力に減圧する減圧器と、この減圧器により前記所定の圧力に減圧された前記気体を管腔内に供給するのに適した流量に調整する流量調整手段とを有することを特徴とする付記項1に記載の送気装置。

【産業上の利用可能性】

【0123】

本発明の送気装置は、気腹用送気と管腔用送気とでそれぞれに適した送気圧で気体を送気可能で、小型で安価に構成できるので、手術室のスペースの有効利用を図ることができ、また、腹腔鏡下外科手術において、腹腔内に硬性内視鏡を挿入すると共に、大腸などの管腔内に軟性内視鏡を挿入して処置部位を特定して治療を行う場合には特に有効である。

【図面の簡単な説明】

【0124】

【図1】第1実施例の送気装置を備えた内視鏡外科手術システムの全体構成図である。

【図2】図1の操作パネルの画像構成例である。

【図3】図1の表示パネルの画像構成例である。

【図4】図1の送気装置の設定操作部及び表示部を示す構成図である。

【図5】図1の送気装置の構成を説明するブロック図である。

【図6】図5の制御部の制御動作例を示すフローチャートである。

【図7】第2実施例の送気装置を備えた内視鏡外科手術システムの全体構成図である。

【図8】図7の送気装置の設定操作部及び表示部を示す構成図である。

【図9】図7の送気装置の構成を説明するブロック図である。

【図10】図9の制御部の制御動作例を示すフローチャートである。

【図11】変形例を示す送気装置の設定操作部及び表示部を示す構成図である。

【図12】変形例を示す送気装置の構成を説明するブロック図である。

【図13】図12の制御部の制御動作例を示すフローチャートである。

【図14】E C Rを備えた従来の内視鏡外科手術システムの全体構成図である。

【符号の説明】

【0125】

1 ... 内視鏡外科手術システム

5 ... 硬性内視鏡

10

20

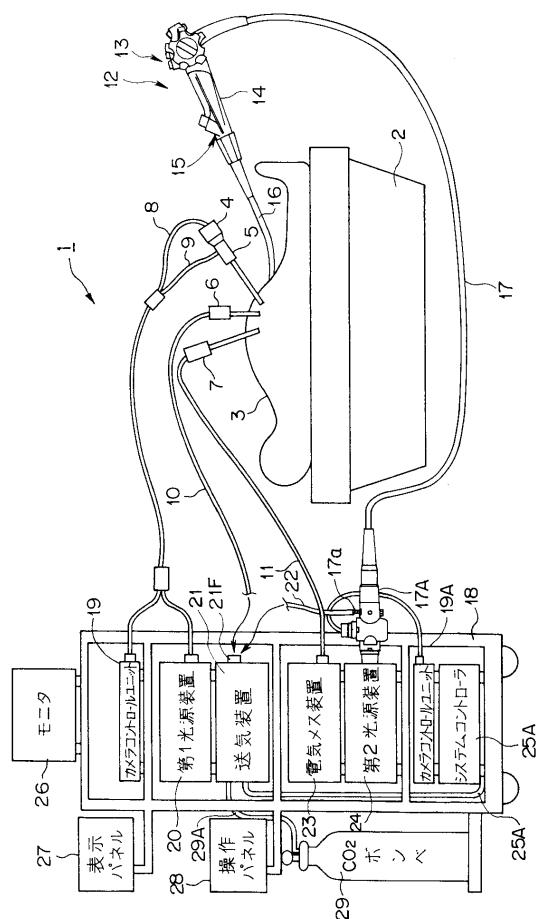
30

40

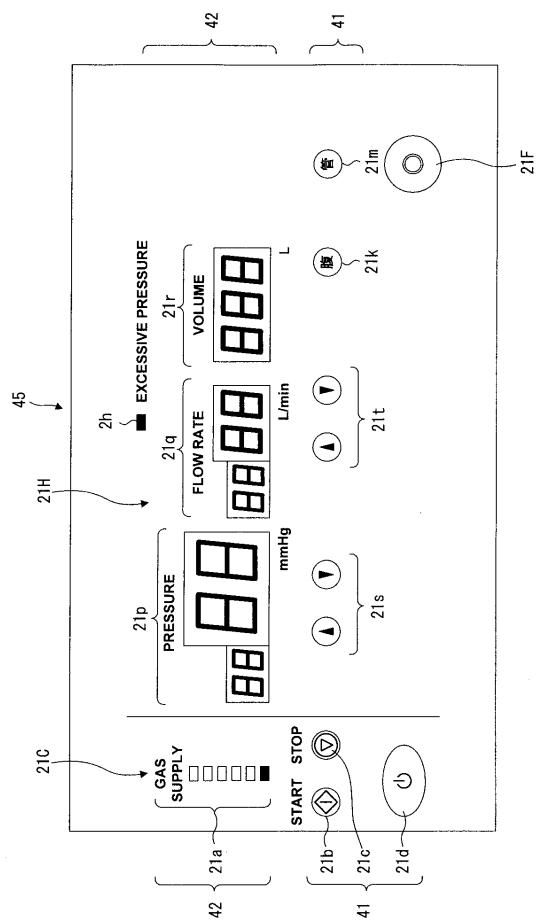
50

- 6 ... 気腹用ガイド管 (ト ラ カ ー ル)
1 0 ... 腹腔用チューブ
1 2 ... 軟性内視鏡
1 3 a ... 送気ボタン
1 6 ... 握入部
2 1 ... 送気装置
2 1 F ... 供給口金
2 2 ... 管腔用チューブ
2 4 ... 第 2 光源装置
2 5 ... システムコントローラ
2 7 ... 表示パネル
2 9 ... 炭酸ガスボンベ
2 9 A ... 高圧ガス用チューブ
3 0 ... 高圧口金
3 1 ... 供給圧センサ
3 2 A ... 第 1 減圧器
3 2 B ... 第 2 減圧器
3 3 ... 電空比例弁
3 5 ... 第 1 電磁弁
3 6 ... 第 2 電磁弁
3 7 ... 圧力センサ
3 8 ... 第 1 流量センサ
3 9 ... 第 2 流量センサ
4 0 ... 制御部
4 1 ... 設定操作部
4 2 ... 表示部
- 10
20
- 代理人 弁理士 伊藤 進

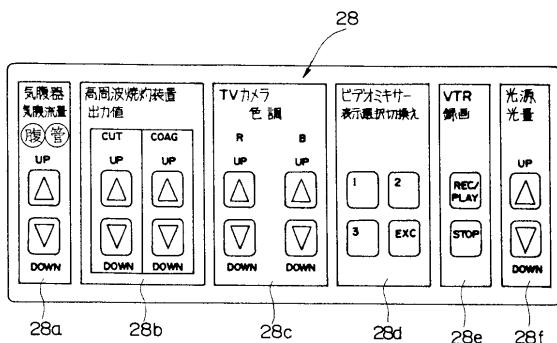
【図1】



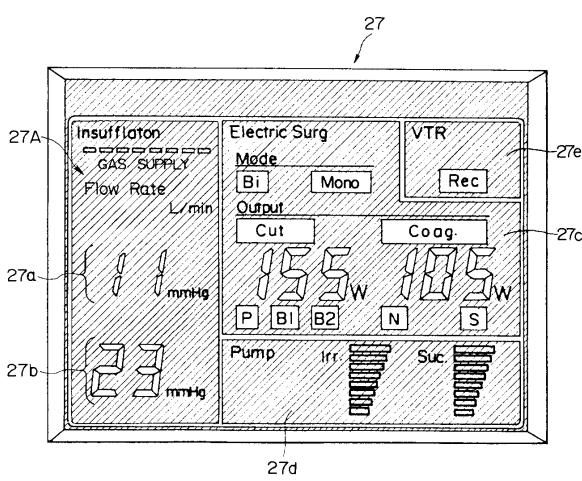
【図4】



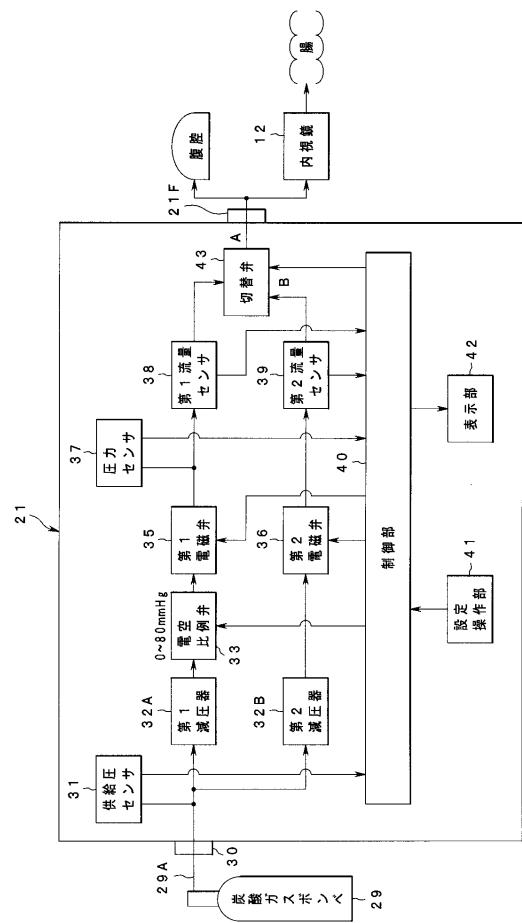
【図2】



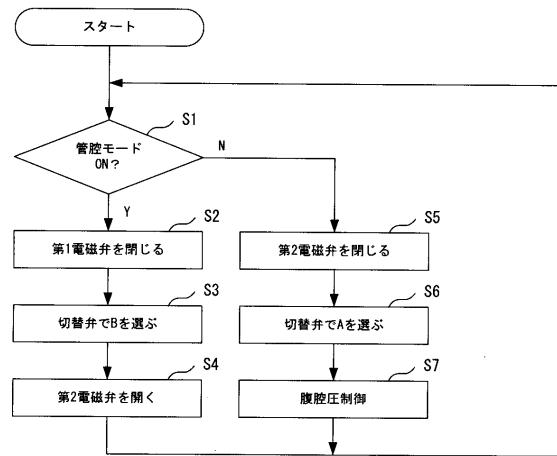
【図3】



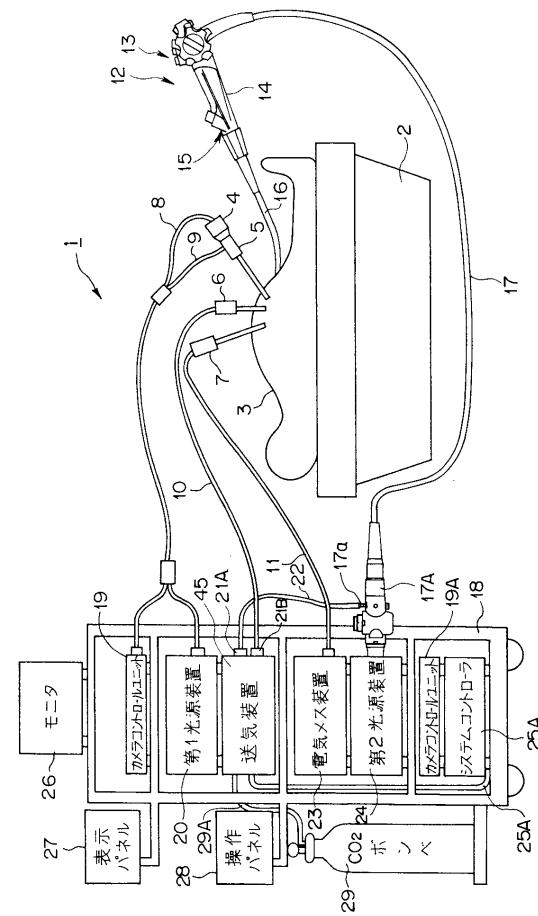
【図5】



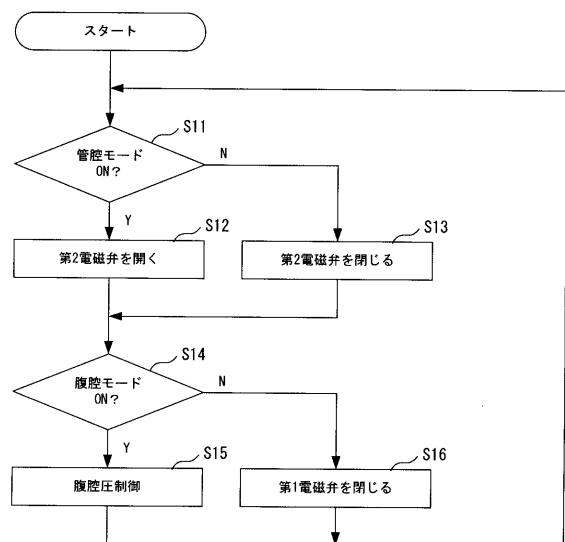
【図6】



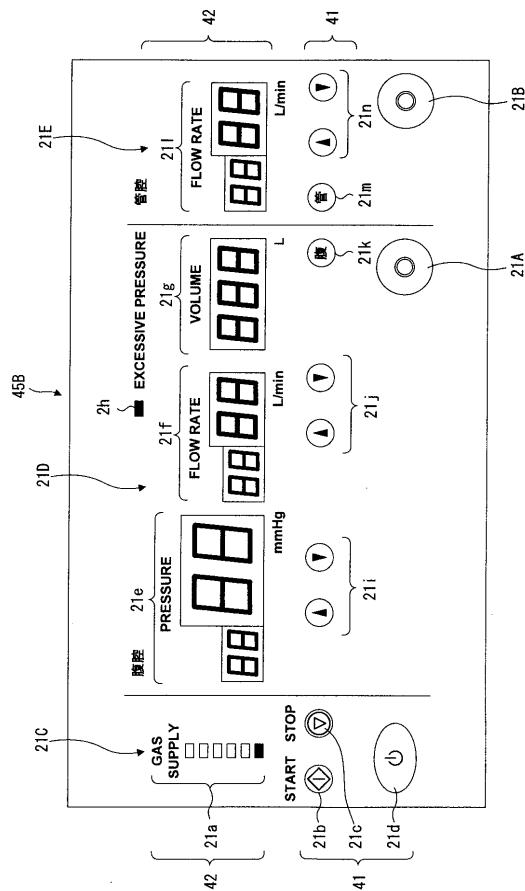
【図7】



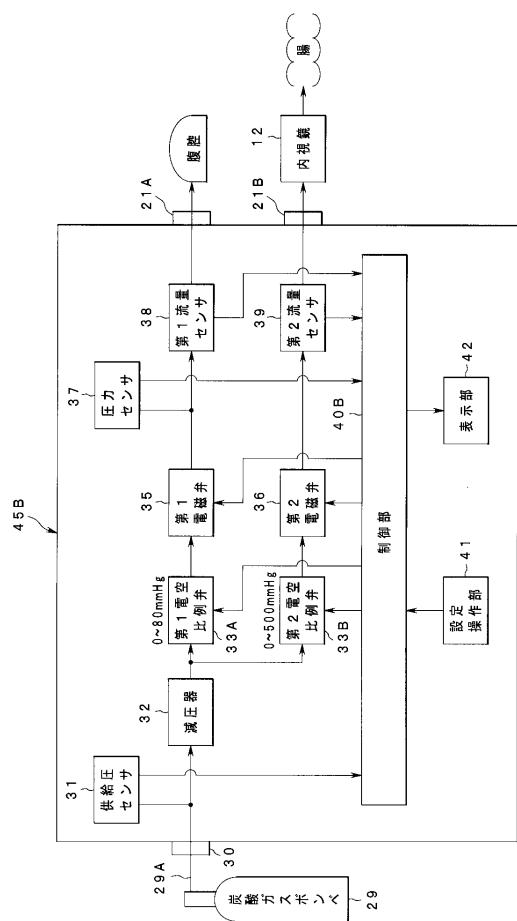
【図10】



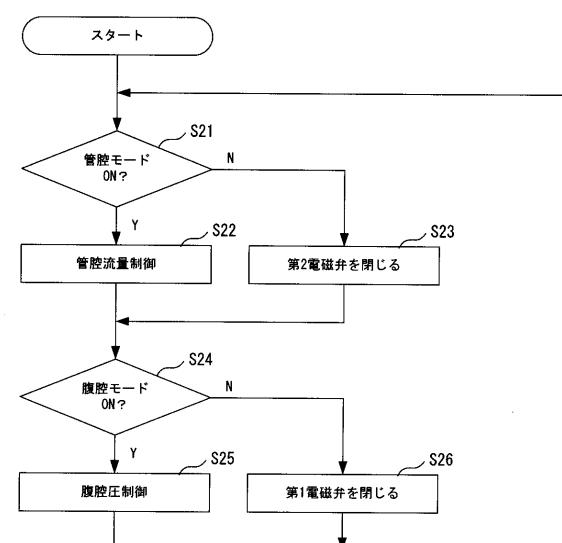
【図 1 1 】



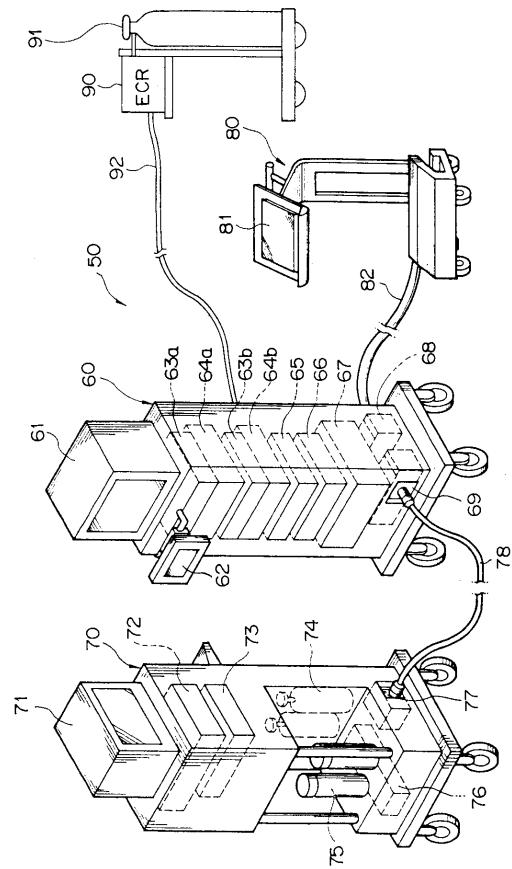
【 1 2 】



【 図 1 3 】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 重昆 充彦
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス株式会社内

審査官 樋熊 政一

(56)参考文献 特開平05-154094 (JP, A)
米国特許第05246419 (US, A)
米国特許第06299592 (US, B1)
特開平06-209901 (JP, A)
特開平11-188005 (JP, A)
特開平05-208016 (JP, A)
特開平08-150149 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 B 1 / 00

A 61 B 17 / 00

A 61 B 19 / 00

专利名称(译)	内窥镜外科手术系统		
公开(公告)号	JP4573554B2	公开(公告)日	2010-11-04
申请号	JP2004100592	申请日	2004-03-30
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	上杉武文 佐野大輔 野田賢司 重昆充彦		
发明人	上杉 武文 佐野 大輔 野田 賢司 重昆 充彦		
IPC分类号	A61B1/00 A61B17/34 A61B19/02 A61M13/00 A61M37/00		
CPC分类号	A61B17/3474 A61B50/10 A61B50/13 A61M13/003 A61M2202/0225 A61M2205/18 A61M2205/3331 A61M2205/3334 A61M2205/3344 A61M2205/502 A61M2205/583 A61M2202/0007		
FI分类号	A61B1/00.332.D A61B1/015.511 A61B1/015.514		
F-TERM分类号	4C061/HH03 4C061/HH09 4C161/HH03 4C161/HH09		
代理人(译)	伊藤 进		
审查员(译)	棕熊正和		
其他公开文献	JP2005279060A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种廉价且小型的气体供给装置，其能够分别在适合于供给腹膜腔和腔腔的供给压力下供给预定气体。解决方案：该气体供给装置21包括用于供给预定气体的二氧化碳气瓶29，第一减压器32A和电动气动比例阀33，用于在适当的压力下调节从二氧化碳气瓶29供应的气体的压力。用于向腹膜腔供给的第二减压器32B用于调节从二氧化碳气瓶29供给的气体的压力，该压力适于向腹膜腔供给。更优选地，所述气体供给装置还设置有设定操作部分41和用于选择向腹腔或腔腔供气的显示部分42和用于控制以适当的方式调节的气体供给的控制部分40。第一减压器32A，电动气动比例阀33和第二减压器32B的压力基于设定操作部分41和显示部分42处的选择结果到达腹膜腔或腔腔。

