

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4624707号
(P4624707)

(45) 発行日 平成23年2月2日 (2011.2.2)

(24) 登録日 平成22年11月12日 (2010.11.12)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 3 2 D

A 6 1 B 17/34 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 3 2 C

A 6 1 B 19/00 (2006.01)

A 6 1 B 17/34

A 6 1 B 19/00 5 0 2

請求項の数 4 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2004-108363 (P2004-108363)
 (22) 出願日 平成16年3月31日 (2004.3.31)
 (65) 公開番号 特開2005-287839 (P2005-287839A)
 (43) 公開日 平成17年10月20日 (2005.10.20)
 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供給手段から供給される気体を患者の腹腔および／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トラカールと、

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、前記トラカール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、

前記供給手段から供給された気体を、前記腹腔内に送気するための腹腔用送気圧力および／または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と共に、前記腹腔用送気圧力に調整された前記気体は前記気腹用管路に、一方、前記管腔用送気圧力に調整された前記気体は前記管腔用管路にそれぞれ切り替えて送出するよう制御する制御手段を備え、

前記制御手段は、前記気腹用管路に対して前記腹腔用送気圧力に調整された前記気体の供給が行われている場合、前記管腔用管路に対して前記管腔用送気圧力に調整された前記気体を送出する制御より、前記気腹用管路に対して前記腹腔用送気圧力に調整された前記

気体を送出する制御を優先して行う

ことを特徴とする内視鏡外科手術システム。

【請求項 2】

所定の気体を供給する供給手段から供給される気体を患者の腹腔および／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トラカールと、

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、前記トラカール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、

前記供給手段から供給された気体を、前記腹腔内に送気するための腹腔用送気圧力および／または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と共に、前記腹腔用送気圧力に調整された前記気体は前記気腹用管路に、一方、前記管腔用送気圧力に調整された前記気体は前記管腔用管路にそれぞれ切り替えて送出的よう制御する制御手段を備え、

前記制御手段は、前記気腹用管路に対して前記腹腔用送気圧力に調整された前記気体の供給が行われている場合、前記管腔用管路に対して前記管腔用送気圧力に調整された前記気体の送出を禁止するよう制御する

ことを特徴とする内視鏡外科手術システム。

【請求項 3】

所定の気体を供給する供給手段から供給される気体を患者の腹腔および／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トラカールと、

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、前記トラカール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、

前記供給手段から供給され所定の圧力に調整された前記気体を、前記気腹用管路および前記管腔用管路のうちの両方またはいずれか一方に送出するかを選択する切替スイッチと

、
前記供給手段から供給された気体を、前記腹腔内に送気するための腹腔用送気圧力および／または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と共に、前記切替スイッチの切替結果に応じて、前記腹腔用送気圧力に調整された前記気体は前記気腹用管路に、一方、前記管腔用送気圧力に調整された前記気体は前記管腔用管路に切り替えて送出的よう制御する制御手段を備え、

前記制御手段は、前記気腹用管路に対して前記腹腔用送気圧力に調整された前記気体は送出されている場合において前記切替スイッチにより前記管腔用管路に対しての前記管腔用送気圧力に調整された前記気体の送出が選択された際には、前記管腔用管路に対して前記管腔用送気圧力に調整された前記気体を供給する制御より、前記気腹用管路に対して前記腹腔用送気圧力に調整された前記気体を供給する制御を優先して行う

ことを特徴とする内視鏡外科手術システム。

【請求項 4】

所定の気体を供給する供給手段から供給される気体を患者の腹腔および／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トラカールと、
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、前記トラカール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、
前記供給手段から供給され所定の圧力に調整された前記気体を、前記気腹用管路および/または前記管腔用管路のいずれに送出するかを選択する切替スイッチと、
前記供給手段から供給された気体を、前記腹腔内に送気するための腹腔用送気圧力および/または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と共に、前記切替スイッチの切替結果に応じて、前記腹腔用送気圧力に調整された前記気体は前記気腹用管路に、一方、前記管腔用送気圧力に調整された前記気体は前記管腔用管路に切り替えて送出するよう制御する制御手段を備え、
前記制御手段は、前記気腹用管路に対して前記腹腔用送気圧力に調整された前記気体は送出されている場合において前記切替スイッチにより前記管腔用管路に対しての前記管腔用送気圧力に調整された前記気体の送出が選択された際には、前記管腔用管路に対して前記管腔用送気圧力に調整された前記気体の送出を禁止するよう制御すること

10

20

ことを特徴とする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】

患者への侵襲を小さくする目的で、開腹することなく、治療処置を行う腹腔鏡下外科手術（以下、外科手術とも記載する）が行われている。この外科手術においては患者の腹部に、例えば観察用の内視鏡を体腔内に導くための第1のトラカールと、処置具を処置部位に導くための第2のトラカールとが穿刺される。そして、内視鏡の視野を確保する目的及び処置具を操作するための領域を確保する目的で、前記トラカール又は別のトラカールを介して腹腔内に気腹用気体が注入される。このことによって、腹腔が膨らんだ状態になって、第1のトラカールを介して腹腔内に挿入された内視鏡によって、処置部位と第2のトラカールを介して挿入される処置具との観察を行いながら処置等を行える。なお、気腹用気体として、例えば生体に吸収され易い二酸化炭素ガス（以下、炭酸ガスと記載する）が使用される。

30

【0003】

気腹装置は送気管路を通じて炭酸ガスが流れる状態と、送気管路を通じての炭酸ガスの流れが遮断される状態が繰り返される。具体的には、制御部は、圧力センサによって十さんの腹腔内の圧力を検知するとともに、予め設定された患者の腹腔設定圧と実際の腹腔圧との差を比較監視し、その差に応じて流量を調整する。

40

【0004】

特開2000-139827号公報には胃などの体腔内にエアを当てて、患部の状態を検査するための内視鏡用送気装置が示されている。この内視鏡用送気装置では接続口に連結されて延出する接続チューブの端部を処置具チャンネルに連通する鉗子口入口に連結している。この内視鏡用送気装置には遠隔操作を可能にするフットスイッチが接続されている。したがって、このフットスイッチ又は内視鏡用送気装置に設けられている吐出用スイッチを適宜操作することによって、接続口からエアが吐出され、そのエアが接続チューブ、鉗子口入口、処置具チャンネルを介して体腔内に送り込める。

50

【 0 0 0 5 】

近年、新たな試みとして、前記第 1 のトラカールを介して腹腔内に挿入される内視鏡に加えて、例えば大腸等の管腔内に内視鏡の挿入部を挿入して処置部位を治療する手技が行われている。この手技においては、腹腔側の内視鏡と管腔側の内視鏡とによって処置部位を特定して治療を行える。

【 0 0 0 6 】

この手技を行う際には、例えば図 9 に示すようにトラカールを介して腹腔側に挿入される内視鏡（不図示）と接続される第 1 光源装置 1 0 1 及び第 1 カメラコントロールユニット 1 0 3 と、管腔に挿入される挿入部を有する内視鏡（不図示）と接続される第 2 光源装置 1 0 2 及び第 2 カメラコントロールユニット 1 0 4 と、トラカールを介して腹腔内に炭酸ガスを供給する気腹装置 1 0 5 及び第 1 の炭酸ガスポンベ 1 0 7 と、内視鏡の挿入部に設けられている送気・送水管路を介して管腔内に炭酸ガスを供給する内視鏡用炭酸ガス調節装置（Endoscopic CO2 Regulator：以下、E C R と略記する）1 0 6 及び第 2 の炭酸ガスポンベ 1 0 8 と、各装置 1 0 1、1 0 2、1 0 3、1 0 4、1 0 5、1 0 6 と電氣的に接続されて、動作制御を行うシステムコントローラ 1 1 0 等に加えて、例えば焼灼装置（電気メスともいう）1 1 1 等の処置装置を設けて腹腔鏡下外科手術システム 1 0 0 を構成する。腹腔鏡下外科手術システム 1 0 0 を構成することによって、気腹装置 1 0 5 によって腹腔内に炭酸ガスの供給を行えるとともに、E C R 1 0 6 によって管腔内へ炭酸ガスを供給して治療を行える。各装置は、第 1 カート 1 1 2 や第 2 カート 1 1 3、E C R カート 1 1 4 等に配設されている。

【 0 0 0 7 】

なお、E C R 1 0 6 においては、この E C R 1 0 6 から延出する管腔用チューブ 1 1 5 を、送気チューブ（不図示）に替えて第 2 光源装置 1 0 2 に連結する。このことによって、E C R 1 0 6 から供給される炭酸ガスは、第 2 光源装置 1 0 2 に接続される内視鏡（不図示）の光源コネクタ（不図示）に設けられている送気口金、送気・送水管路を介して管腔内に供給される。

【 0 0 0 8 】

また、符号 1 1 6、1 1 7 は内視鏡画像等が表示される観察モニタであり、符号 1 1 8 は集中操作パネル、符号 1 1 9 は集中表示パネル、符号 1 2 1、1 2 2 は画像記録装置、符号 1 2 3 は分配器、符号 1 2 4 は通信用コネクタ、符号 1 2 5 は通信用コネクタ、符号 1 2 6 は分配器、符号 1 2 7 は吸引ボトル、符号 1 2 8 は周辺機器コントローラ、符号 1 2 9 a、1 2 9 b は通信ケーブル、符号 1 3 0 は接続ケーブルである。

【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 1 3 9 8 2 7 号公報

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

しかしながら、図 9 に示した外科手術システムにおいては、手術室内に気腹装置、E C R 及びそれぞれの装置に対応するガスポンベを設置しなければならない。このため、手術室内が手狭になるという不具合が生じる。

【 0 0 1 0 】

また、気腹装置と E C R とを併用する手技を行う場合、腹腔圧に抗して炭酸ガスを供給しなければならない。この場合、管腔側に挿入される内視鏡に備えられている送気・送水管路が細径で、かつ管路長が長い。このため、管路抵抗が大きくなって、炭酸ガスの流量を確保するために供給圧力を高圧に設定しなければならない。又、内視鏡においては、送気・送水ボタンを適宜操作することによって送気・送水管路を介して送気及び送水を行えるように、内視鏡の操作部に設けられている送気・送水ボタンに形成されている貫通孔から常時エアーをリークさせる構成になっている。したがって、送気口金を介して炭酸ガスを管腔内に供給する構成では、管腔内に炭酸ガスを供給していない状態において、前記貫通孔から炭酸ガスがリークされて、ガスポンベ内の炭酸ガスが無駄に消費され、かつガスポンベが短時間で空になってしまうという不具合が発生する。

【 0 0 1 1 】

前記不具合を解消する目的で、前記特開 2 0 0 0 - 1 3 9 8 2 7 号公報の内視鏡用送気装置で示されているように接続チューブの端部を鉗子口入口に連結することが考えられる。しかし、接続チューブを鉗子口入口に連結することによって、鉗子口入口から処置具を体腔内に導くことが困難になってしまう。

【 0 0 1 2 】

管腔臓器は、腹腔の内部にあるため、管腔内部の圧力は腹腔圧の影響を受ける。また、管腔内部へ送気を行って管腔が膨脹すると、腹腔内の容積が圧迫されるため、腹腔圧にも影響を受ける。このように、管腔内部の圧力と腹腔内の圧力は互いに影響を及ぼしあうために、この両者に送気を行って膨らませる場合、安定して膨らみを保つことが困難であった。

10

【 0 0 1 3 】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、手術室の有効利用を図れ、ガスボンベ内の炭酸ガスが無駄に消費されることを防止し、かつ、供給圧力を高圧に設定することなく管腔内及び腹腔内へ炭酸ガスの供給を行える使い勝手に優れた送気装置を備えたとともに、処置具チャンネルから導入される処置具による処置を行える内視鏡外科手術システムを提供することを目的にしている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 4 】

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供給手段から供給される気体を患者の腹腔および／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トラカールと、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、前記トラカール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、前記供給手段から供給された気体を、前記腹腔内に送気するための腹腔用送気圧力および／または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と共に、前記腹腔用送気圧力に調整された前記気体は前記気腹用管路に、一方、前記管腔用送気圧力に調整された前記気体は前記管腔用管路にそれぞれ切り替えて送出するよう制御する制御手段を備え、前記制御手段は、前記気腹用管路に対して前記腹腔用送気圧力に調整された前記気体の供給が行われている場合、前記管腔用管路に対して前記管腔用送気圧力に調整された前記気体を送出する制御より、前記気腹用管路に対して前記腹腔用送気圧力に調整された前記気体を送出する制御を優先して行うことを特徴とする。

20

30

【 0 0 1 5 】

本発明による第 2 の内視鏡外科手術システムは、所定の気体を供給する供給手段から供給される気体を患者の腹腔および／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トラカールと、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、前記トラカール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、前記供給手段から供給された気体を、前記腹腔内に送気するための腹腔用送気圧力および／または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と共に、前記腹腔用送気圧力に調整された前記気体は前記気腹用管路に、一方、前記管腔用送気圧力に調整された前記気体は前記管腔用管路にそれぞれ切り替えて送出するよう制御する制御手段を備え、前記制御手段は、前記気腹用管路に対して前記腹腔用送気圧力に調整された前記気体の供給が行われている場合、前記管腔用管路に対して前記管腔用送気圧力に調整された前記気体の送出を禁止するよう制御することを特徴とする。

40

【 0 0 1 6 】

本発明による第 3 の内視鏡外科手術システムは、所定の気体を供給する供給手段から供給される気体を患者の腹腔および／または管腔に送気するための制御を行う送気装置と、

50

患者の腹腔内に挿入するトラカールと、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、前記トラカール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、前記供給手段から供給され所定の圧力に調整された前記気体を、前記気腹用管路および前記管腔用管路のうちの両方またはいずれか一方に送出するかを選択する切替スイッチと、前記供給手段から供給された気体を、前記腹腔内に送気するための腹腔用送気圧力および／または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と共に、前記切替スイッチの切替結果に応じて、前記腹腔用送気圧力に調整された前記気体は前記気腹用管路に、一方、前記管腔用送気圧力に調整された前記気体は前記管腔用管路に切り替えて送出するよう制御する制御手段を備え、前記制御手段は、前記気腹用管路に対して前記腹腔用送気圧力に調整された前記気体が送出されている場合において前記切替スイッチにより前記管腔用管路に対しての前記管腔用送気圧力に調整された前記気体の送出が選択された際には、前記管腔用管路に対して前記管腔用送気圧力に調整された前記気体を供給する制御より、前記気腹用管路に対して前記腹腔用送気圧力に調整された前記気体を供給する制御を優先して行うことを特徴とする。

10

本発明による第4の内視鏡外科手術システムは、所定の気体を供給する供給手段から供給される気体を患者の腹腔および／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トラカールと、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、前記トラカール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、前記供給手段から供給され所定の圧力に調整された前記気体を、前記気腹用管路および／または前記管腔用管路のいずれに送出するかを選択する切替スイッチと、前記供給手段から供給された気体を、前記腹腔内に送気するための腹腔用送気圧力および／または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と共に、前記切替スイッチの切替結果に応じて、前記腹腔用送気圧力に調整された前記気体は前記気腹用管路に、一方、前記管腔用送気圧力に調整された前記気体は前記管腔用管路に切り替えて送出するよう制御する制御手段を備え、前記制御手段は、前記気腹用管路に対して前記腹腔用送気圧力に調整された前記気体が送出されている場合において前記切替スイッチにより前記管腔用管路に対しての前記管腔用送気圧力に調整された前記気体の送出が選択された際には、前記管腔用管路に対して前記管腔用送気圧力に調整された前記気体の送出を禁止するよう制御することを特徴とする。

20

30

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、手術室の有効利用を図れ、ガスボンベ内の炭酸ガスが無駄に消費されることを防止し、かつ、供給圧力を高圧に設定することなく管腔内及び腹腔内へ炭酸ガスの供給を行える送気装置を提供することができるとともに、処置具チャンネルから導入される処置具によって処置を行える内視鏡外科手術システムを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0018】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

図1ないし図8は本発明の一実施形態に係り、図1は送気システムを有する腹腔鏡下外科手術システムの構成例を説明する図、図2は送気装置の構成を説明するブロック図、図3は送気装置のパネル部を説明する図、図4は挿通口用アダプタの構成を説明する図、図5は送気装置の制御部による送気制御の一例を説明するフローチャート、図6は送気装置の制御部による送気制御の他の例を説明するフローチャート、図7は送気装置の制御部による送気制御による送気装置の動作例を説明するフローチャート、図8は送気装置の制御部による送気制御の別の例を説明するフローチャートである。

【0019】

50

図 1 に示すように本実施形態の腹腔鏡下外科手術システム（以下、外科手術システムと略記する）1 は、第 1 内視鏡システム 2 と、第 2 内視鏡システム 3 と、送気システム 4 を備えるとともに、システムコントローラ 5 と、表示装置であるモニタ 6 と、集中表示パネル 7 と、集中操作パネル 8 と、カート 9 とを備えて構成されている。

【0020】

なお、符号 10 は患者である。符号 11 は手術台であり、患者 10 が横たわる。符号 12 は電気メス装置である。電気メス装置 12 には手術器具である電気メス 13 が接続される。符号 14、15、16 は患者の腹部に穿刺されるトラカールである。第 1 トラカール 14 は後述する内視鏡を腹腔内に導くトラカールである。第 2 トラカール 15 は組織の切除や処置を行う電気メス 13 等の処置具を腹腔内に導くトラカールである。第 3 トラカール 16 は送気システム 4 を構成する送気装置（後述）から供給される気腹用気体である、例えば生体に吸収され易い二酸化炭素ガス（以下、炭酸ガスと記載する）を腹腔内に導くトラカールである。なお、炭酸ガスを第 1 トラカール 14 又は第 2 トラカール 15 から腹腔内に導くようにしてもよい。

10

【0021】

第 1 内視鏡システム 2 は、第 1 の内視鏡である例えば挿入部が硬質な硬性内視鏡 21 と、第 1 光源装置 22 と、第 1 のカメラコントロールユニット（以下、第 1 C C U と略記する）23 と、内視鏡用カメラ 24 とで主に構成されている。

【0022】

硬性内視鏡 21 の挿入部（不図示）は、第 1 トラカール 14 に挿通配置される。挿入部内には被写体像を伝送するリレーレンズ（不図示）等で構成される観察光学系やライトガイド（不図示）等で構成される照明光学系を備えている。挿入部の基端部には観察光学系によって伝送された光学像を観察する接眼部 25 が設けられている。接眼部 25 には内視鏡用カメラ 24 が着脱自在に配設される。内視鏡用カメラ 24 の内部には撮像素子（不図示）が備えられている。

20

【0023】

第 1 光源装置 22 は硬性内視鏡 21 に照明光を供給する。第 1 C C U 23 は内視鏡用カメラ 24 の撮像素子に結像して光電変換された電気信号を映像信号に変換し、例えばモニタ 6 や集中表示パネル 7 にその映像信号を出力する。このことによって、モニタ 6 又は集中表示パネル 7 の画面上に硬性内視鏡 21 でとらえた被写体の内視鏡画像が表示される。

30

【0024】

なお、硬性内視鏡 21 と第 1 光源装置 22 とは硬性内視鏡 21 の基端部側部から延出するライトガイドケーブル 26 によって接続される。第 1 C C U 23 と内視鏡用カメラ 24 とは撮像ケーブル 27 によって接続される。

【0025】

第 2 内視鏡システム 3 は、第 2 の内視鏡である大腸等の管腔内に挿入される軟質な挿入部 34 を有する内視鏡 31 と、第 2 光源装置 32 と、第 2 カメラコントロールユニット（以下、第 2 C C U と略記する）33 とで主に構成されている。

【0026】

内視鏡 31 は、挿入部 34 と、操作部 35 と、ユニバーサルコード 36 とを備えて構成されている。操作部 35 には送気・送水スイッチ 35a や吸引スイッチ 35b、図示しない湾曲部を湾曲動作させる湾曲操作ノブ 37、図示しない処置具チャンネルに連通する処置具挿通口 38 が設けられている。ユニバーサルコード 36 の基端部には光源コネクタ 36a が設けられている。

40

【0027】

第 2 光源装置 32 は内視鏡 31 に照明光を供給する。この第 2 光源装置 32 には光源コネクタ 36a が着脱自在に接続される。光源コネクタ 36a を第 2 光源装置 32 に接続することによって、照明光が図示しないライトガイドファイバを伝送されて挿入部 34 の図示しない先端部に設けられている照明窓から出射される。

【0028】

50

第2CCU33は内視鏡31の挿入部34の図示しない先端部に設けられている撮像素子に結像して光電変換された電気信号を映像信号に変換し、例えばモニタ6や集中表示パネル7にその映像信号を出力する。このことによって、モニタ6又は集中表示パネル7の画面上に内視鏡31でとらえた被写体の内視鏡画像が表示される。なお、符号39は光源コネクタ36aに設けられている電気コネクタ36bと第2CCU33とを電氣的に接続する電気ケーブルである。

【0029】

送気システム4は、送気装置41と、炭酸ガス供給部であるガスボンベ42と、挿通口用アダプタ(以下、アダプタと略記する)43と、管腔供給ガス制御スイッチであるフットスイッチ44と、チューブ45a、45bとで主に構成されている。ガスボンベ42には炭酸ガスが液化した状態で貯留されている。

10

【0030】

送気装置41には第1の供給口金である腹腔供給用口金(以下、第1口金と記載する)41aと、第2の供給口金である管腔供給用口金(以下、第2口金と記載する)41bとが設けられている。第1口金41aには第1のチューブである腹腔用チューブ45aの一端部が連結され、この腹腔用チューブ45aの他端部は第3トラカール16に連結される。第2口金41bには第2のチューブである管腔用チューブ45bの一端部が連結され、この管腔用チューブ45bの他端部はアダプタ43の例えば側部に設けられているチューブ連結部43aに連結される。

【0031】

20

フットスイッチ44は、例えばスイッチ部44aが足によって押圧されている状態のとき炭酸ガス供給状態になって、第2口金41bを介して炭酸ガスを供給する。そして、スイッチ部44aから足を離すことによって、炭酸ガス供給停止状態になって炭酸ガスの供給が停止される。

【0032】

送気装置41とガスボンベ42とは高圧ガス用チューブ46によって連結されている。送気装置41とフットスイッチ44とはフットスイッチケーブル44bによって電氣的に接続されている。前記チューブ45a、45bはシリコンやテフロン(R)で形成されている。

【0033】

30

システムコントローラ5は外科手術システム1全体を一括して制御を行う。システムコントローラ5には、図示しない通信回線を介して、集中表示パネル7及び集中操作パネル8や、内視鏡周辺装置である電気メス装置12、光源装置22、32、CCU23、33及び送気装置41等が双方向通信を行えるように接続されている。

【0034】

モニタ6の画面上には第1CCU23又は第2CCU33から出力される映像信号を受けて、硬性内視鏡21又は内視鏡31でとらえた被写体の内視鏡画像が表示されるようになっている。

【0035】

集中表示パネル7には液晶ディスプレイ等の表示画面が設けられている。集中表示パネル7はシステムコントローラ5に接続されていることにより、表示画面上に前記被写体の内視鏡画像とともに内視鏡周辺装置の動作状態の集中表示が可能になっている。

40

【0036】

集中操作パネル8は、液晶ディスプレイ等の表示部と、この表示部の表示面上に一体的に設けられたタッチセンサ部とで構成されている。集中操作パネル8の表示部には、各内視鏡周辺装置の操作スイッチ等を設定画面として表示させる表示機能とともに、タッチセンサ部の所定領域を触れることによって操作スイッチを操作する操作機能とを有している。集中操作パネル8はシステムコントローラ5に接続されていることにより、表示部に表示されているタッチセンサ部を適宜操作することによって、各内視鏡周辺装置にそれぞれ設けられている操作スイッチを直接操作したのと同様に、この集中操作パネル8上で遠隔

50

的に各種操作或いは設定等を行える。

【 0 0 3 7 】

カート 9 には周辺装置である電気メス装置 1 2、光源装置 2 2、3 2、CCU 2 3、3 3 及び送気装置 4 1 と、システムコントローラ 5 と、集中表示パネル 7 と、集中操作パネル 8 とガスボンベ 4 2 等が搭載される。

【 0 0 3 8 】

ここで、送気装置 4 1 の構成を説明する。

図 2 に示すように送気装置 4 1 内には供給圧センサ 5 1、減圧器 5 2、第 1 電空比例弁 5 3 及び第 2 電空比例弁 5 4、第 1 電磁弁 5 5 及び第 2 電磁弁 5 6、圧力センサ 5 7、第 1 流量センサ 5 8 及び第 2 流量センサ 5 9、制御部 6 0 が主に設けられている。また、送気装置 4 1 には前記口金 4 1 a、4 1 b に加えて、高圧口金 6 1、スイッチ用コネクタ 6 2、設定操作部 6 3、表示部 6 4 とが設けられている。

10

【 0 0 3 9 】

減圧器 5 2 の下流側は 2 つに分岐しており、一方は第 1 電空比例弁 5 3、第 1 電磁弁 5 5、圧力センサ 5 7、第 1 流量センサ 5 8、第 1 口金 4 1 a、腹腔用チューブ 4 5 a で構成される第 1 の管路である腹腔用流路であり、他方は第 2 電空比例弁 5 4、第 2 電磁弁 5 6、第 2 流量センサ 5 9、第 2 口金 4 1 b、管腔用チューブ 4 5 b で構成される第 2 の管路である管腔用流路である。

【 0 0 4 0 】

高圧口金 6 1 には高圧ガス用チューブ 4 6 が接続される。スイッチ用コネクタ 6 2 にはフットスイッチケーブル 4 4 b が接続される。このスイッチ用コネクタ 6 2 は制御手段である制御部 6 0 に接続されている。したがって、フットスイッチ 4 4 から出力される管腔内に炭酸ガスを供給するか否かを指示する制御信号が制御部 6 0 に入力されるようになっている。設定操作部 6 3 及び表示部 6 4 はパネル部 6 5 として構成されている。

20

【 0 0 4 1 】

供給圧センサ 5 1 は、ガスボンベ 4 2 から気化されて供給された炭酸ガスの圧力を測定するとともに、その測定結果を制御部 6 0 に出力する。減圧器 5 2 は、気化されて高圧口金 6 1 を介して送気装置 4 1 内に供給された炭酸ガスを所定の圧力に減圧する。

【 0 0 4 2 】

供給手段である第 1 電空比例弁 5 3 は、減圧器 5 2 で減圧された炭酸ガスを制御部 6 0 から出力される制御信号に基づいて、送気圧を第 1 の圧力であるおよそ 0 ~ 8 0 mmHg の範囲に設定する。一方、供給手段である第 2 電空比例弁 5 4 は、減圧器 5 2 で減圧された炭酸ガスを制御部 6 0 から出力される制御信号に基づいて、送気圧をおよそ第 2 の圧力である 0 ~ 5 0 0 mmHg の範囲に設定する。

30

【 0 0 4 3 】

第 1 電磁弁 5 5 及び第 2 電磁弁 5 6 は制御部 6 0 から出力される制御信号に基づいて開閉動作される。圧力センサ 5 7 は腹腔内圧力を測定して、その測定結果を制御部 6 0 に出力する。第 1 流量センサ 5 8 及び第 2 流量センサ 5 9 は口金 4 1 a、4 1 b に供給されていく炭酸ガスの流量を測定して、その測定結果を制御部 6 0 に出力する。

【 0 0 4 4 】

すなわち、ガスボンベ 4 2 内に貯留されている液状の炭素ガスは、気化されて送気装置 4 1 内に送られ減圧器 5 2 で減圧された後、制御部 6 0 から出力される制御信号に基づいて、腹腔用流路を介して腹腔内又は管腔用流路を介して管腔内に供給されるようになっている。

40

【 0 0 4 5 】

なお、図示は省略するが第 1 電磁弁 5 5 と前記第 1 流量センサ 5 8 との間には排気弁が設けられている。排気弁は、圧力センサ 5 7 の測定値が腹腔内圧力設定値を超えているとき、制御部 6 0 からの制御信号に基づいて開状態にさせる。このことによって、腹腔内の炭酸ガスが大気中に放出されて、腹腔内圧力が減圧される。また、第 2 電磁弁 5 6 と第 2 流量センサ 5 9 との間に前述と同様に圧力センサ及び排気弁を設ける構成にしてもよい。

50

【 0 0 4 6 】

図 3 に示すように第 1 口金 4 1 a 及び第 2 口金 4 1 b を備える送気装置 4 1 の一側面には設定操作部 6 3 と表示部 6 4 とを備えるパネル部 6 5 が設けられている。

【 0 0 4 7 】

パネル部 6 5 には電源スイッチ 7 1、送気開始ボタン 7 2、送気停止ボタン 7 3、設定操作部 6 3 である腹腔内圧力設定ボタン 7 4 a、7 4 b 及び腹腔側送気ガス流量設定ボタン 7 5 a、7 5 b、管腔側送気ガス流量設定ボタン 8 1 a、8 1 b、腹腔モード切替スイッチ 8 2 a、管腔モード切替スイッチ 8 3 a、表示部 6 4 であるガス残量表示部 7 6、腹腔内圧力表示部 7 7 a、7 7 b、腹腔側流量表示部 7 8 a、7 8 b、送気ガス総量表示部 7 9、管腔内流量表示部 8 0 a、8 0 b、腹腔モード表示部 8 2 b、管腔モード表示部 8 3 b 等が設けられている。

10

【 0 0 4 8 】

電源スイッチ 7 1 は送気装置 4 1 の主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。送気開始ボタン 7 2 は腹腔側への炭酸ガスの供給開始を指示するボタンである。送気停止ボタン 7 3 は腹腔側への炭酸ガスの供給停止を指示するスイッチである。

【 0 0 4 9 】

腹腔内圧力設定ボタン 7 4 a、送気ガス流量設定ボタン 7 5 a、8 1 a は、ボタン操作することによって設定値を徐々に高くなる方向に変化させられる。一方、腹腔内圧力設定ボタン 7 4 b 及び送気ガス流量設定ボタン 7 5 b、8 1 b は、ボタン操作することによって設定値を徐々に低くなる方向に変化させられる。

20

【 0 0 5 0 】

ガス残量表示部 7 6 にはガスポンベ 4 2 内の炭酸ガスの残量が表示される。腹腔内圧力表示部 7 7 a には圧力センサ 5 7 で測定された腹腔圧の測定結果が表示される。一方、腹腔内圧力表示部 7 7 b には例えば腹腔内圧力設定ボタン 7 4 a、7 4 b をボタン操作して設定された設定圧が表示される。

【 0 0 5 1 】

腹腔側流量表示部 7 8 a には第 1 流量センサ 5 8 によって測定された測定結果が表示される。一方、腹腔側流量表示部 7 8 b には腹腔側送気ガス流量設定ボタン 7 5 a、7 5 b をボタン操作して設定された設定流量が表示される。送気ガス総量表示部 7 9 には第 1 流量センサ 5 8 の測定値に基づいて制御部 6 0 の CPU で演算によって求められる送気ガス総量が表示される。

30

【 0 0 5 2 】

管腔側流量表示部 8 0 a には第 2 流量センサ 5 9 によって測定された測定結果が表示される。一方、管腔側流量表示部 8 0 b には管腔側送気ガス流量設定ボタン 8 1 a、8 1 b をボタン操作して設定された設定流量が表示される。

【 0 0 5 3 】

腹腔モード切替スイッチ 8 2 a は第 1 口金 4 1 a への炭酸ガスの供給を指示し、管腔モード切替スイッチ 8 3 a は第 2 口金 4 1 b への炭酸ガスの供給を指示する。腹腔モード切替スイッチ 8 2 a が操作されると腹腔モード表示部 8 2 b が点灯され、この腹腔モードの選択操作と同時に、管腔モード表示部 8 3 b は消灯される。同様に、管腔モード切替スイッチ 8 3 a が操作されると管腔モード表示部 8 3 b が点灯され、この管腔モードの選択操作と同時に、腹腔モード表示部 8 2 b は消灯される。各モードの制御の詳細については後述する。

40

【 0 0 5 4 】

なお、腹腔内圧力の設定、腹腔側及び管腔側の送気ガス流量の設定等は、前記集中操作パネル 8 によっても行える。また、前記集中表示パネル 7 に、腹腔内圧力表示部 7 7 a、7 7 b、流量表示部 7 8 a、7 8 b、8 0 a、8 0 b、送気ガス総量表示部 7 9 に表示される値の中から術者が予め指定した 1 つ又は複数の値を表示させるようにしてもよい。

【 0 0 5 5 】

図 4 に示すようにアダプタ 4 3 は弾性を有する樹脂部材で略筒状に形成されており、チ

50

チューブ連結部 4 3 a と、取付け部 4 3 b と、スリット 4 3 c とを備えている。

チューブ連結部 4 3 a はアダプタ 4 3 の側部から突出している。このチューブ連結部 4 3 a にはアダプタ内部空間 4 3 d に連通する透孔 4 3 e が形成されている。また、管腔用チューブ 4 5 b の脱落を防止する突起部 4 3 f が側部全周に渡って設けられている。

【 0 0 5 6 】

取付け部 4 3 b は内視鏡 3 1 の操作部 3 5 に設けられている処置具挿通口 3 8 を構成する口金部 3 8 a に配置される。アダプタ 4 3 が口金部 3 8 a から脱落することを防止するためアダプタ内部空間 4 3 d の内周面所定位置には口金部 3 8 a の段部 3 8 b に引っかかる凸部 4 3 g が設けられている。

【 0 0 5 7 】

スリット 4 3 c には図示しない処置具が挿通される。図に示す処置具が挿通されていない状態において、スリット 4 3 c は弾性力によって密着して、閉塞状態になっている。

アダプタ 4 3 を矢印に示すように移動させて口金部 3 8 a に対して圧入することにより、前記図 1 に示すように処置具挿通口 3 8 にアダプタ 4 3 が一体的に配設される。このアダプタ配設状態においては、アダプタ内部空間 4 3 d に形成されている凸部 4 3 g の弾性力によって脱落することなく確実に固設される。この状態で、チューブ連結部 4 3 a に管腔用チューブ 4 5 b を連結することによって、処置具チャンネル（図 4 の符号 3 5 a）を介して炭酸ガスを管腔内に供給することが可能になる。また、処置具をスリット 4 3 c の弾性力に抗してアダプタ内部空間 4 3 d 内に挿通させることによって、処置具チャンネル 3 4 a を介して処置具を管腔内に導けるようになっている。

【 0 0 5 8 】

上述のように構成した送気システム 4 を有する外科手術システム 1 の作用を説明する。

送気装置 4 1 を使用する際、腹腔用チューブ 4 5 a を用意し、第 1 口金 4 1 a と第 3 トラカール 1 6 とに連結する。アダプタ 4 3 を内視鏡 3 1 の処置具挿通口 3 8 に配設する。管腔用チューブ 4 5 b を用意し、第 2 口金 4 1 b とチューブ連結部 4 3 a とに連結する。

【 0 0 5 9 】

次に、電源スイッチ 7 1 をオン状態にする。すると、パネル部 6 5 の腹腔内圧力表示部 7 7 a に圧力センサ 5 7 で測定された圧力が表示される状態になるとともに、フットスイッチ 4 4 が操作可能な状態になる。また、腹腔内圧力表示部 7 7 b 及び流量表示部 7 8 b 、 8 0 b には、例えば集中操作パネル 8 で予め設定した腹腔内圧力及び設定流量がそれぞれ表示される。

【 0 0 6 0 】

なお、腹腔内圧力や設定流量を予め設定していない場合においては、ここで、腹腔内圧力設定ボタン 7 4 a 、 7 4 b や送気ガス流量設定ボタン 7 5 a 、 7 5 b 、 8 1 a 、 8 1 b を操作して腹腔内圧力及び流量の設定を行う。

【 0 0 6 1 】

その後、第 3 トラカール 1 6 を腹部の所定位置に所定量刺入する。すると、制御部 6 0 には供給圧センサ 5 1 の測定結果に加えて圧力センサ 5 7 で測定された測定結果が入力される。このことによって、ガス残量表示部 7 6 にガスポンベ 4 2 内の炭酸ガスの残量が表示され、腹腔内圧力表示部 7 7 a に腹腔内圧力値が表示される。

【 0 0 6 2 】

また、内視鏡 3 1 の挿入部 3 4 を例えば肛門から大腸内の所定部位まで挿入する。

ここで、腹腔モード切替スイッチ 8 2 a 又は管腔モード切替スイッチ 8 3 a を切り替えて、送気モードを選択する。気腹を行う場合には腹腔モード切替スイッチ 8 2 a を操作して腹腔モードをオン状態にする。すると、管腔モードは自動的にオフ状態に切り替えられる。一方、管腔への炭酸ガス供給を行う場合には、管腔モード切替スイッチ 8 3 a を操作して管腔モードをオン状態にする。すると、管腔モードは自動的にオフ状態に切り替えられる。

【 0 0 6 3 】

図 5 を参照して腹腔及び管腔に送気する際の制御例を説明する。

例えば、腹腔モードが選択された状態で、送気開始ボタン 7 2 が操作されると、ステップ S 1 に示すように腹腔モードであるか否かが判定される。ここでは、腹腔モードが選択されているので、制御部 6 0 から第 1 電空比例弁 5 3 及び第 1 電磁弁 5 5 に制御信号が出力される。このことによって、ガスボンベ 4 2 から高圧ガス用チューブ 4 6 を介して送気装置 4 1 内に供給されていた炭酸ガスが、減圧器 5 2 及び第 1 電空比例弁 5 3 で所定の圧力に減圧され、かつ所定の流量で第 1 電磁弁 5 5 を通過して第 1 口金 4 1 a、腹腔用チューブ 4 5 a、第 3 トラカール 1 6 を介して腹腔内に送り込まれる。

【 0 0 6 4 】

第 1 口金 4 1 a を通じて供給されるガスの流量制御は、ガスが流れる状態とガスの流れが遮断される状態とが繰り返される。具体的に、まず、制御部 6 0 は、ステップ S 2 に示すように圧力センサ 5 7 によって実際の腹腔内の圧力を検知して腹腔内圧表示部 7 7 a に腹腔内圧を表示する。同時に、腹腔内圧表示部 7 7 b に表示されている設定値と腹腔内圧との差に応じて、電空比例弁 5 3 の減圧値を決定する。然る後、第 1 電磁弁 5 5 を開状態とした上で電空比例弁 5 3 を開き、所定時間後に第 1 電磁弁 5 5 を閉にする。この動作によってガスの流れる状態が実現される。

【 0 0 6 5 】

また、腹腔への送気状態のとき、制御部 6 0 には供給圧センサ 5 1 及び第 1 流量センサ 5 8 で測定された測定結果が入力され、ステップ S 3 に示すように腹腔内圧が設定値に到達したか否かが判定されるとともに、ガス残量表示部 7 6 にはガス残量が表示され、腹腔内圧表示部 7 7 a には腹腔内圧が表示され、腹腔側流量表示部 7 8 a には流量が表示され、送気ガス総量表示部 7 9 には演算によって求められた送気ガスの総量が表示される。

【 0 0 6 6 】

ここで、第 1 電磁弁 5 5 が開状態となっている間、すなわち、腹腔への炭酸ガスが送気されている間、ステップ S 4 に示すように第 2 電磁弁 5 6 を閉状態にして、ステップ S 5 及びステップ S 6 に示すように第 1 電磁弁 5 5 及び第 1 電空比例弁 5 3 を開にして腹腔への送気を行う。そして、ステップ S 7 に示すように所定時間経過後、第 1 電磁弁 5 5 を閉じて送気を停止させた後、再びステップ S 1 に移行する。すなわち、第 1 口金 4 1 a を通じて供給されるガスの流量制御は、腹腔モードであると判定されている状態において、ガスが流れる状態とガスの流れが遮断される状態とが繰り返して行われる。このとき、フットスイッチ 4 4 のスイッチ部 4 4 a による操作が無効になる。

【 0 0 6 7 】

そして、ステップ S 4 に示すように腹腔内圧力が腹腔内圧表示部 7 7 b に表示されている設定値近傍の所定値に到達すると、送気停止状態となって、ステップ S 1 に移行する。

【 0 0 6 8 】

このことによって、腹腔の気腹状態が所定状態に保たれて、第 1 トラカール 1 4 に配置された硬性内視鏡 2 1 によって、処置部位の観察を行いながら、第 2 トラカール 1 5 を介して腹腔内に挿入したした電気メス 1 3 で処置等を行える。

【 0 0 6 9 】

なお、制御部 6 0 に入力される圧力センサ 5 7 からの測定結果が腹腔内圧表示部 7 7 b に表示されている設定値より所定の値、高くなった場合には、制御部 6 0 は制御信号を排気弁に対して出力する。このことによって、排気弁が開状態にされて、腹腔内の炭酸ガスを大気中に放出されて、腹腔内圧力が減圧される。このとき、前記制御信号の出力とともに、図示しない圧力警告灯を例えば点滅表示状態にさせて、術者に腹腔内圧力が設定値より高くなったことを告知するようにしてもよい。

【 0 0 7 0 】

次に、管腔モードにおける作用を説明する。

ステップ S 1 において腹腔モードではないと判定された場合、ステップ S 8 に移行して

管腔モードであるか否かが判定される。ここで、フットスイッチ 44 のスイッチ部 44 a から制御部 60 に出力信号が入力されていない場合には、このステップ S 8 で管腔モードではないと判定してステップ S 9 に示すように第 2 電磁弁 56 が閉じた状態にしてステップ S 1 に移行する。

【0071】

一方、フットスイッチ 44 のスイッチ部 44 a からの出力信号が入力された場合には、前記ステップ S 8 では管腔モードであると判定する。すると、制御部 60 から第 2 電空比例弁 54 及び第 2 電磁弁 56 に制御信号が出力される。このことによって、ステップ S 10 及びステップ S 11 に示すように第 2 電空比例弁 54 及び第 2 電磁弁 56 が開にしてステップ S 1 に移行する。すると、管腔モードである間、ガスポンプ 42 から高圧ガス用チューブ 46 を介して送気装置 41 内に供給されていた炭酸ガスが、減圧器 52 及び第 2 電空比例弁 54 で所定の圧力に減圧され、かつ所定の流量で第 2 電磁弁 56 を通過して第 2 口金 41 b、管腔用チューブ 45 b、チューブ連結部 43 a の透孔 43 e 及びアダプタ内部空間 43 d、処置具チャンネル 34 a を介して管腔内に送り込まれていく。そして、管腔内が所望の膨らみ状態であると判断したなら、スイッチ部 44 a の操作を停止する。このことによって、管腔内への炭酸ガスの供給が停止される。

10

【0072】

そして、管腔内が所望の膨らみ状態であるとき、内視鏡 31 による観察、硬性内視鏡 21 による観察を行って処置部位を特定し、前記電気メス 13 又はアダプタ 43 のスリット 43 c、アダプタ内部空間 43 d、処置具チャンネル 34 a を介して管腔内に処置具を挿通して処置を行う。

20

【0073】

管腔への送気状態のとき、制御部 60 には供給圧センサ 51 及び第 2 流量センサ 59 で測定された測定結果が入力される。このことによって、ガス残量表示部 76 にはガス残量が表示され、管腔側流量表示部 80 a には流量が表示され、送気ガス総量表示部 79 には演算によって求められた送気ガスの総量が表示される。

【0074】

管腔への炭酸ガスの供給が行われている間において、圧力センサ 57 は腹腔内の圧力を常時検出し、制御部 60 にて監視している状態にある。ここで、管腔への送気中に腹腔内の圧力が設定値よりも所定の値以上上昇した場合には、制御部 60 は第 2 電磁弁 56 及び第 2 電空比例弁 54 を閉じて管腔への送気を停止するとともに、図示しない排気弁を操作する。このことによって、排気弁を開状態にして腹腔内の炭酸ガスを大気中に放出させて腹腔内圧を設定値近傍になるまで減圧する。そして、腹腔内圧を設定値近傍に到達した後、再び前述した管腔への送気に切り替えられる。

30

【0075】

つまり、制御部 60 は腹腔モード切替スイッチ 82 a が操作されて腹腔モードが選択されている場合、第 1 の口金 41 a からのみ炭酸ガスを供給する。この際、フットスイッチ 44 のスイッチ部 44 a がオン状態に操作された場合においても、第 2 口金 41 b から管腔へ炭酸ガスの供給が行われないように、第 2 電磁弁 56 及び第 2 電空比例弁 54 は閉じた状態で保持される。一方、管腔モード切替スイッチ 83 a が操作されて管腔モードが選択された場合には、フットスイッチ 44 の操作に応じて第 2 口金 41 b からのみ炭酸ガスが供給される。このとき、第 1 口金 41 a から腹腔への炭酸ガス供給が行われないように、第 1 電磁弁 55 及び第 1 電空比例弁 53 は閉じた状態で保持される。

40

【0076】

このように、腹腔に送気するステップと管腔に送気するステップとを切替スイッチによって選択し、両者に同時に送気しない制御を行うことによって、管腔と腹腔内部の圧力を安定した状態に保つことができる。

【0077】

また、管腔側への炭酸ガスの供給を、処置具挿通口に配設されたアダプタを介して送気・送水チャンネルに比べて内径が太径で、かつ管路長の短い処置具チャンネルを介して行

50

うことによって、送気圧を減圧させて管腔内へ炭酸ガスをスムーズに供給することができる。

【0078】

さらに、処置具チャンネルを介して管腔内へ炭酸ガスを供給する際、フットスイッチの操作によって送気状態と送気停止状態との切替えを行えることによって、管腔側へ炭酸ガスを供給する際にガスポンペ内の炭酸ガスが無駄に消費されることを確実に防止することができる。

【0079】

さらに、管腔用チューブが連結されるチューブ連結部を有するアダプタに、処置具が挿通されるスリットを設けたことによって、管腔用チューブを連結したアダプタ介して管腔内に炭酸ガスを供給している状態において、アダプタのスリットから処置具を挿入して処置を行うことができる。

10

【0080】

なお、本実施形態においてはフットスイッチ44から延出するフットスイッチケーブル44bを送気装置41に接続する構成としているが、システムコントローラ5にフットスイッチケーブル44bを接続するようにしてもよい。また、フットスイッチ44に、スイッチ部44aに加えて、送気装置41に設けられている送気開始ボタン72及び送気停止ボタン73に対応するスイッチを設けるようにしてもよい。このことによって、腹腔側への送気開始及び送気停止を看護師等の手を煩わすことなく術者が行える。さらに、フットスイッチ44の代わりにスイッチ部を有するハンドスイッチを内視鏡31の操作部35に着脱自在に設けるようにしてもよい。

20

【0081】

なお、送気装置41の制御部60による送気制御を以下のように行ってもよい。

腹腔モード切替スイッチ82aは第1口金41aへの炭酸ガスの供給を指示し、1回毎の操作に応じて腹腔モードのオン/オフが切り替えられる。腹腔モードがオン状態である場合には腹腔モード表示部82bが点灯する。一方、管腔モード切替スイッチ83aは第2口金41bへの炭酸ガスの供給を指示し、1回毎の操作に応じて管腔モードのオン/オフが切り替えられる。管腔モードがオン状態である場合には管腔モード表示部83bが点灯する。

【0082】

30

モード切替スイッチ82a、83aは、互いに独立して選択される。つまり、気腹のみ行う場合には腹腔モード切替スイッチ82aを操作する。このことによって、腹腔モードをオン状態にする一方、腹腔モード切替スイッチ83aを操作して、管腔モードをオフ状態にする。同様に、操作することにより、管腔への炭酸ガス供給のみを行う場合には、腹腔モードをオフ状態にして、管腔モードをオン状態にする。そして、両腔に炭酸ガスを供給する場合には、腹腔モード及び管腔モードの両モードをオンにする。

【0083】

ここでは、図6を参照して腹腔モード及び管腔モードが共にオン状態であった場合の作用について説明する。

送気開始ボタン72が操作されると、制御部60が前述したステップS1ないしステップS7に示したように第1口金41aを介して腹腔への炭酸ガス供給を開始する。このとき、第2電磁弁56は閉の状態であると同時に、フットスイッチ44が操作された場合においては、このフットスイッチ44の操作は無視される。つまり、スイッチ44aの操作にかかわらず第1口金41aからの送気が継続され、第2口金41bからの送気は行われない。

40

【0084】

そして、ステップS3に示すように腹腔内圧が設定値近傍の所定値に到達すると、第1口金41aからの送気が停止された状態になってステップS8に移行する。この状態になって初めて、制御部60はスイッチ部44aのオン操作に応じてステップS10及びステップS11に示すように第2電磁弁56及び第2電空比例弁54を開いて管腔への炭酸ガ

50

スの供給を行う。

【 0 0 8 5 】

この管腔への炭酸ガスの供給が行われている間において、圧力センサ 5 7 は、腹腔内の圧力を常時検出し、制御部 6 0 にて監視している状態にある。ここで、管腔への送気中に腹腔内の圧力が設定値よりも所定の値以上低下した場合には、制御部 6 0 は第 2 電磁弁 5 6 及び第 2 電空比例弁 5 4 を閉じて管腔への送気を停止するとともに、第 1 電磁弁 5 5、第 1 電空比例弁 5 3 を前述したように操作して腹腔内圧を設定値近傍になるまで腹腔への送気を行う。そして、腹腔内圧が設定値近傍に到達した後、再び前述した管腔への送気に切り替えられる。

【 0 0 8 6 】

また、管腔への送気中に管腔内の圧力が設定値よりも所定の値以上上昇した場合には、制御部 6 0 は第 2 電磁弁 5 6 及び第 2 電空比例弁 5 4 を閉じて管腔への送気を停止するとともに、図示しない排気弁を操作する。このことによって、排気弁を開状態にして腹腔内の炭酸ガスを大気中に放出させて腹腔内圧を設定値近傍になるまで減圧する。そして、腹腔内圧が設定値近傍に到達した後、再び前述した管腔への送気に切り替えられる。

【 0 0 8 7 】

つまり、制御部 6 0 は腹腔モード切替スイッチ 8 2 a が操作されて腹腔モードが選択されている場合、第 1 の口金 4 1 a からのみ炭酸ガスを供給させる。この際、フットスイッチ 4 4 のスイッチ部 4 4 a によってオン状態に操作された場合においても、第 2 口金 4 1 b から管腔へ炭酸ガスが供給されないように、第 2 電磁弁 5 6 及び第 2 電空比例弁 5 4 を閉じた状態に保持する。また、管腔モード切替スイッチ 8 3 a が操作されて管腔モードが選択されていた場合は、フットスイッチ 4 4 のスイッチ部 4 4 a の操作に応じて第 2 口金 4 1 b からのみ炭酸ガスが供給される。このとき、第 1 口金 4 1 a から腹腔へ炭酸ガスが供給されないように、第 1 電磁弁 5 5 及び第 1 電空比例弁 5 3 は閉じた状態に保持される。

【 0 0 8 8 】

このように、制御部は圧力センサ及びフットスイッチの信号に応じて第 1 電磁弁及び第 1 電空比例弁、第 2 電磁弁及び第 2 電空比例弁を制御することによって、腹腔に送気するステップと管腔に送気するステップとを分けて、両者に同時に送気しない制御を行うことによって、管腔と腹腔内部の圧力を安定した状態に保つことが可能となる。

【 0 0 8 9 】

以下、図 7 を参照して上記制御による送気装置 4 1 の作用例を説明する。

電源スイッチ 7 1 がオン状態にされると、制御部 6 0 では送気装置 4 1 の制御を開始する。まず、ステップ S 5 1 に示すようにガスボンベ 4 2 内のガス残量が確認される。ここで、残量が不足していると判定された場合にはステップ S 5 2 に移行してボンベ内のガス残量が不足していることを報知して制御を終了する。

【 0 0 9 0 】

一方、前記ステップ S 5 1 でガスボンベ内のガス残量が十分であったと判定された場合にはステップ S 6 1 に示すように送気開始ボタン 7 2 から送気開始指示信号が出力されるか否か、ステップ S 6 2 に示すようにフットスイッチ 4 4 から送気開始指示信号が出力されるか否か、ステップ S 6 3 に示すように電源スイッチ 7 1 からオフ指示信号が出力されるか否かを待機する。ここで、電源スイッチ 7 1 が再操作されてオフ信号の出力を検出した場合には制御を終了する。

【 0 0 9 1 】

ステップ S 6 1 で送気開始ボタン 7 2 からの出力信号を検出したなら、ステップ S 7 1 に移行して第 2 電磁弁 5 6 がオフ閉状態であるか否かの検出を行う。このステップ S 7 1 で第 2 電磁弁 5 6 がオフ状態であることを検出した場合にはステップ S 7 2 に移行して第 1 電空比例弁 5 3 及び第 1 電磁弁 5 5 をオンさせる制御信号を出力して、腹腔への送気を開始させた後、ステップ S 7 3 に移行する。

【 0 0 9 2 】

一方、前記ステップ S 7 1 で第 2 電磁弁 5 6 がオン状態であることを検出した場合にはステップ S 7 4 に移行して、第 2 電磁弁 5 6 をオフ状態にさせる制御を行い、その後、ステップ S 7 2 に移行する。ステップ S 7 4 で第 2 電磁弁 5 6 をオフ制御することによって第 2 口金 4 1 b からの送気が停止される。

【 0 0 9 3 】

ステップ S 7 3 では送気停止ボタン 7 3 が操作されて送気を停止させる制御信号が出力されるか否かを検出する。ここで、送気停止ボタン 7 3 から出力される制御信号が検出されていない場合にはステップ S 7 5 に移行して圧力センサ 5 7 から出力される計測結果と腹腔内設定圧力との比較を行う。

【 0 0 9 4 】

ステップ S 7 5 において、圧力センサ 5 7 から出力される計測結果が設定値近傍に到達したことが検出されたならステップ S 7 6 に移行して、ステップ S 7 7 を含む自動制御によって腹腔内圧力の保持を行う。

【 0 0 9 5 】

一方、前記ステップ S 7 5 において、圧力センサ 5 7 から出力される計測結果が設定値より所定の値、高かった場合には、ステップ S 7 8 に移行して、第 1 電空比例弁 5 3 及び第 1 電磁弁 5 5 をオフ状態にする制御信号を出力するとともに、排気弁を開状態にする制御信号を出力し、その後、ステップ S 7 9 に移行して圧力センサ 5 7 から出力される計測結果と腹腔内設定圧力との比較を行う。

【 0 0 9 6 】

前記ステップ S 7 7 において排気弁を開放させたことによって、排気弁から腹腔内の炭酸ガスが排出されて、腹腔内圧力が減圧されていく。ステップ S 7 9 では、圧力センサ 5 7 から出力される計測結果が設定値範囲内に到達したならステップ S 7 2 に移行する。一方、前記ステップ S 7 8 で圧力センサ 5 7 から出力される計測結果が設定値より所定の値、高い状態である場合にはステップ S 8 0 に移行して電源スイッチ 7 1 をオフにする制御を行って制御を中止する。

【 0 0 9 7 】

なお、前記ステップ S 7 5 において、圧力センサ 5 7 から出力される計測結果が設定値に到達するまでの間は、所定時間間隔でステップ S 7 3 に戻って所定の処理を繰り返す行う。

【 0 0 9 8 】

また、ステップ S 7 3 で送気停止ボタン 7 3 から出力された制御信号を確認した場合にはステップ S 8 1 に移行して第 1 電空比例弁 5 3 及び第 1 電磁弁 5 5 に制御信号を出力して腹腔への送気を停止させ、その後、ステップ S 6 1 に戻る。

【 0 0 9 9 】

前記ステップ S 6 2 でフットスイッチ 4 4 のスイッチ部 4 4 a からの出力信号を検出したなら、ステップ S 9 1 に移行して第 2 電空比例弁 5 4 及び第 2 電磁弁 5 6 に制御信号を出力して管腔への送気を開始させる。この後、ステップ S 9 2 に移行してスイッチ部 4 4 a からの出力信号が継続して出力されているか否かを検出する。

【 0 1 0 0 】

ステップ S 9 2 で、送出力信号が出力されている場合にはステップ S 9 3 に移行して、圧力センサ 5 7 から出力される計測結果と腹腔内設定圧力との比較を行う。

【 0 1 0 1 】

このステップ S 9 3 で、圧力センサ 5 7 から出力される計測結果が設定値より所定の値、高い場合には、ステップ S 9 4 に移行し、その後ステップ S 9 5 に移行する。

ステップ S 9 4 では第 2 電空比例弁 5 4 及び第 2 電磁弁 5 6 に制御信号を出力するとともに、排気弁を開状態にする制御信号を出力する。このことによって、管腔への送気が停止されるとともに、排気弁から腹腔内の炭酸ガスを排出させる。そして、ステップ S 9 5 では圧力センサ 5 7 から出力される計測結果と腹腔内設定圧力との比較を行う。

【 0 1 0 2 】

10

20

30

40

50

ステップS 9 5で、圧力センサ5 7から出力される計測結果が設定値範囲内に到達したならステップS 6 2に戻る。一方、前記ステップS 9 5で圧力センサ5 7から出力される計測結果が設定値より所定の値、高い状態である場合にはステップS 8 0に移行して電源スイッチ7 1をオフにする制御を行って制御を中止する。

【0 1 0 3】

なお、ステップS 7 2でフットスイッチ4 4のスイッチ部4 4 aからの出力信号が検出されなかった場合には、ステップS 6 2に移行する。また、ステップS 9 3で圧力センサ5 7から出力される計測結果が設定値より低い間及び設定範囲である間は、所定時間間隔でステップS 9 2に戻って所定の処理を繰り返し行う。

【0 1 0 4】

送気装置4 1の制御部6 0による送気制御は、前述した制御に限定されるものではなく、第1口金4 1 a及び第2口金4 1 bから同時に送気可能な制御や、圧力センサ5 7の計測結果を元にした送気制御等であってもよい。

【0 1 0 5】

ここで、送気装置4 1の制御部6 0による別の送気制御について説明する。なお、図5及び図6と制御の異なる部分についてのみ説明する。

図8を参照して腹腔モード及び胸腔モードが共にオン状態であった場合の作用について説明する。

送気開始ボタン7 2が操作されると、制御部6 0は前述したステップS 1ないしステップS 3及びステップS 5ないしステップS 7に示すように第1口金4 1 aを介して腹腔への炭酸ガスの供給を開始する。この際、ステップS 8でフットスイッチ4 4が操作されず、胸腔モードが指定されていない場合、ステップS 9に移行して第2電磁弁5 6を閉じて、ステップS 1に移行する。これに対して、フットスイッチ4 4が操作された場合には、第2電磁弁5 6が開きステップS 1に移行する。つまり、腹腔への炭酸ガス供給と胸腔への炭酸ガス供給は互いに独立して行われる。

【0 1 0 6】

腹腔への炭酸ガス供給において、前述したように送気装置4 1は腹腔用チューブ4 5 aを通じてガスが流れる状態と、腹腔用チューブ4 5 aを通じてガスの流れが遮断される状態を繰り返す。より具体的に述べると、制御部6 0は、圧力センサ5 7によって実際の腹腔内の圧力を検知するとともに、予め設定された患者の腹腔設定圧と実際の腹腔圧との差を比して比較監視し、その差に応じて流量を調節する。

【0 1 0 7】

胸腔への炭酸ガスの供給が行われている間において、圧力センサ5 7は、腹腔内の圧力を、ガスの流れを遮断するタイミングで検出し、制御部6 0にて監視している状態にある。ここで、ステップS 3に示すように腹腔内の圧力が設定値よりも所定の値以上低い場合には、制御部6 0は第1電空比例弁5 3を前述したように操作して腹腔内圧を設定値近傍になるまで腹腔への送気を行う。

【0 1 0 8】

一方、腹腔内の圧力が設定値よりも所定の値以上上昇した場合には、制御部6 0は第1電磁弁5 5及び第1電空比例弁5 3を閉じて腹腔への送気を停止するとともに、図示しない排気弁を操作する。

【0 1 0 9】

このことによって、排気弁を開状態にして腹腔内の炭酸ガスを大気中に放出させて腹腔内圧を設定値近傍になるまで減圧する。そして、腹腔内圧が設定値近傍に到達した後、再び前述した胸腔への送気に切り替えられる。

【0 1 1 0】

このように、制御部は圧力センサの信号に応じて第1電磁弁及び第1電空比例弁を制御することによって、腹腔内部の圧力を安定した状態に保つことが可能となる。

【0 1 1 1】

なお、本発明は、以上述べた実施形態のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸

10

20

30

40

50

脱しない範囲で種々変形実施可能である。

【図面の簡単な説明】

【0112】

【図1】図1ないし図8は本発明の一実施形態に係り、図1は送気システムを有する腹腔鏡下外科手術システムの構成例を説明する図

【図2】送気装置の構成を説明するブロック図

【図3】送気装置のパネル部を説明する図

【図4】挿通口用アダプタの構成を説明する図

【図5】送気装置の制御部による送気制御の一例を説明するフローチャート

【図6】送気装置の制御部による送気制御の他の例を説明するフローチャート

10

【図7】送気装置の制御部による送気制御による送気装置の動作例を説明するフローチャート

【図8】送気装置の制御部による送気制御の別の例を説明するフローチャート

【図9】腹腔内に挿入される内視鏡に加えて、大腸等の管腔内に内視鏡の挿入部を挿入して処置部位を治療する手技を行う従来の腹腔鏡下外科手術システムを説明する図

【符号の説明】

【0113】

1 ... 腹腔鏡下外科手術システム

2 ... 第1内視鏡システム

3 ... 第2内視鏡システム

20

4 ... 送気システム

16 ... 第3トラカール

41 ... 送気装置

42 ... ガスポンペ

43 ... 挿通口用アダプタ

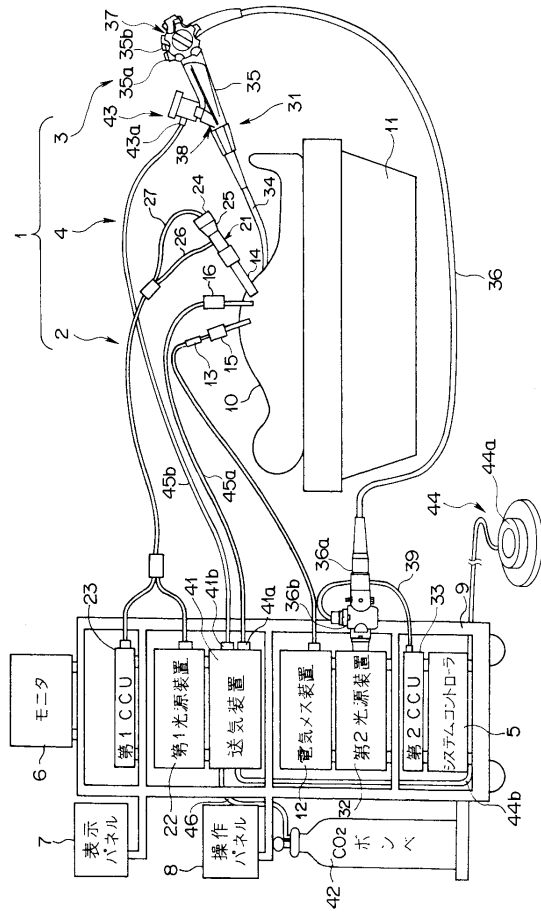
44 ... フットスイッチ

45 a ... 腹腔用チューブ

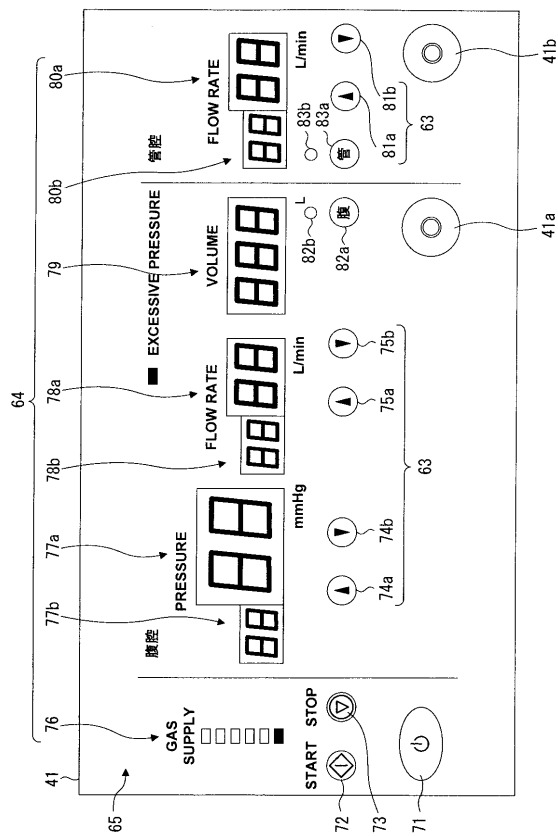
45 b ... 管腔用チューブ

代理人 弁理士 伊藤 進

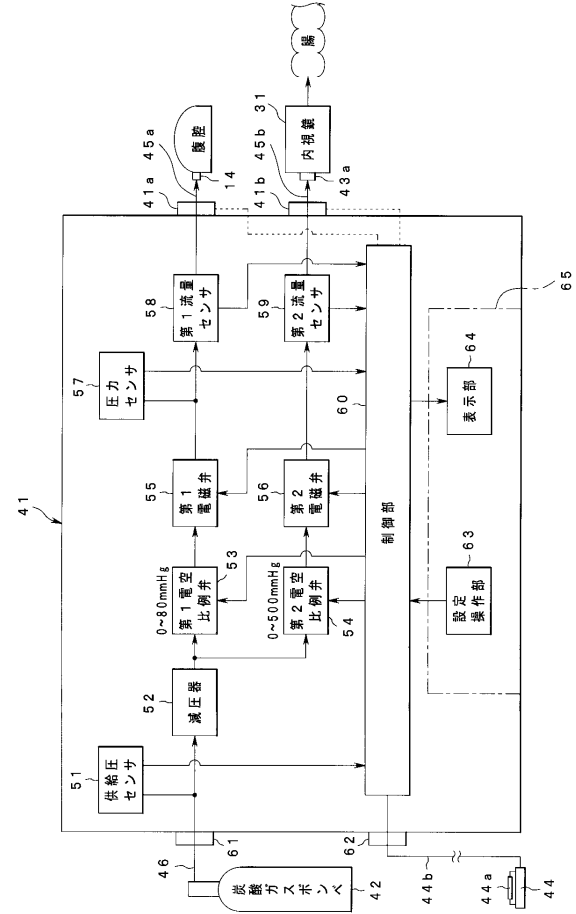
【図 1】



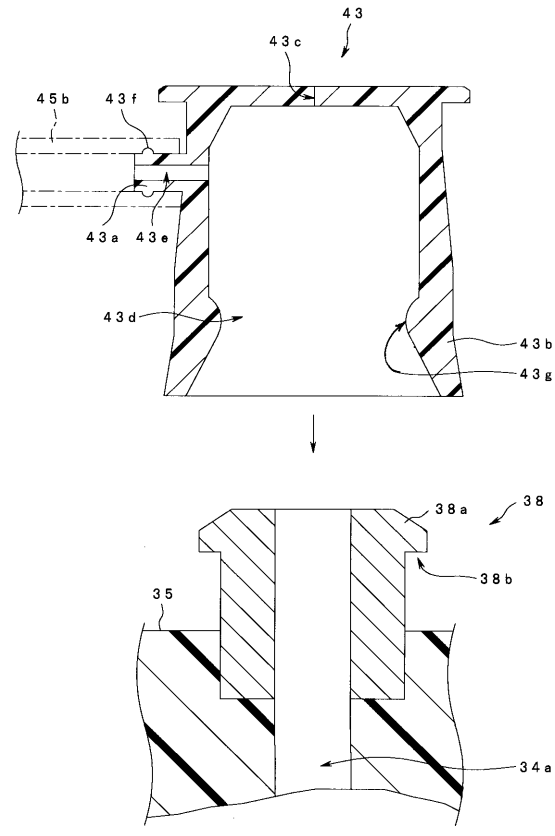
【図 3】



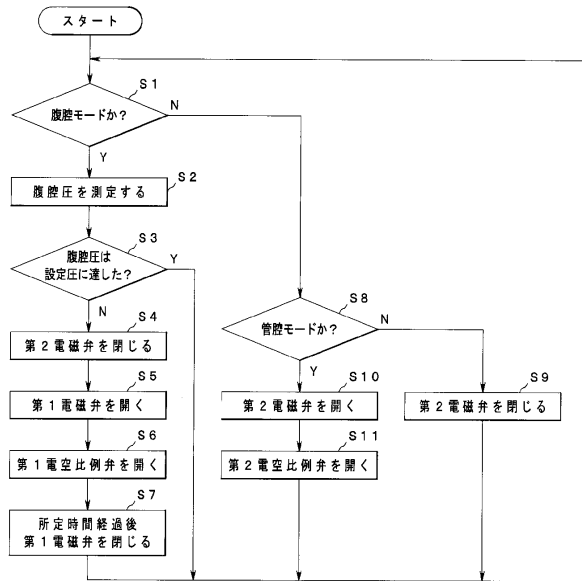
【図 2】



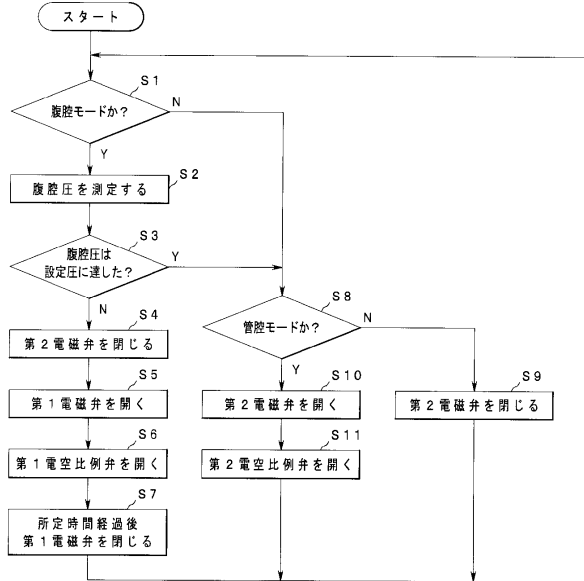
【図 4】



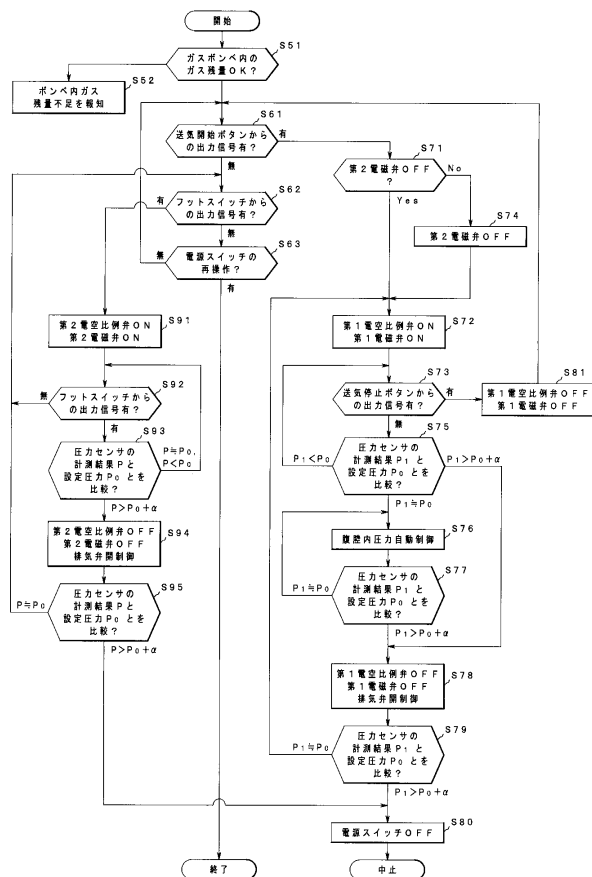
【図 5】



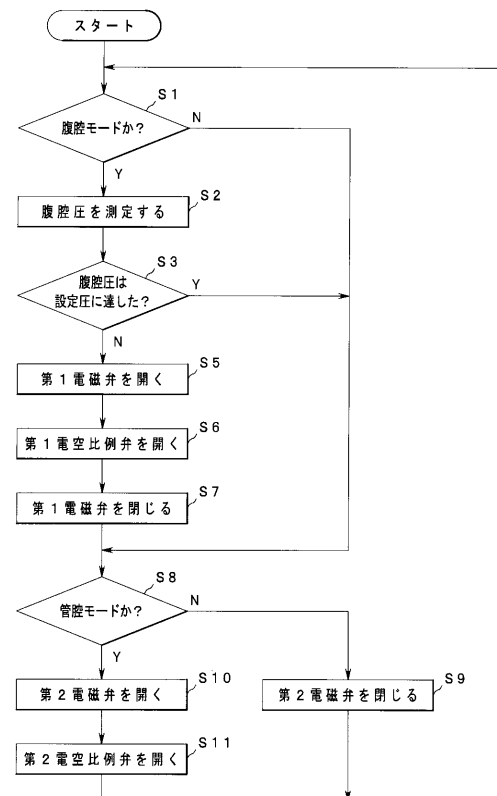
【図 6】



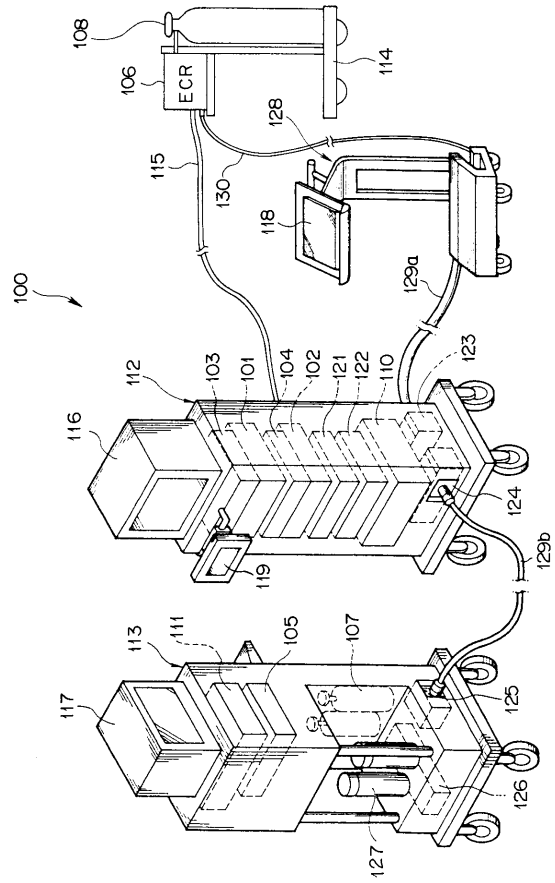
【図 7】



【図 8】



【図 9】



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 4 3 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 0 5 - 1 5 4 0 9 4 (J P , A)

米国特許第 0 5 2 4 6 4 1 9 (U S , A)

米国特許第 0 6 2 9 9 5 9 2 (U S , B 1)

特開平 0 6 - 2 0 9 9 0 1 (J P , A)

特開平 0 5 - 2 0 8 0 1 6 (J P , A)

特開平 1 1 - 1 8 8 0 0 5 (J P , A)

特開平 0 8 - 1 5 0 1 4 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 1 / 0 0

A 6 1 B 1 7 / 0 0

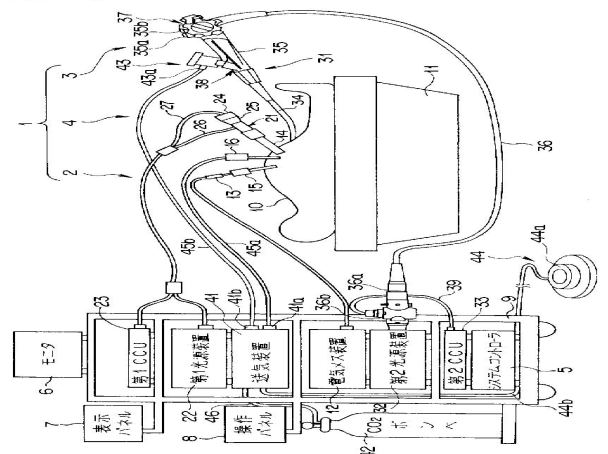
A 6 1 B 1 9 / 0 0

专利名称(译)	内窥镜外科手术系统		
公开(公告)号	JP4624707B2	公开(公告)日	2011-02-02
申请号	JP2004108363	申请日	2004-03-31
[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 A61B19/00 A61M13/00		
CPC分类号	A61M13/003 A61B17/3474 A61B50/13 A61M2202/0225 A61M2205/18 A61M2205/3331 A61M2205/3334 A61M2205/3344 A61M2205/502 A61M2205/583 A61M2202/0007		
FI分类号	A61B1/00.332.D A61B1/00.332.C A61B17/34 A61B19/00.502 A61B1/00.650 A61B1/015.511 A61B1/015.514 A61B1/018.512 A61B90/00		
F-TERM分类号	4C060/FF27 4C061/AA04 4C061/AA24 4C061/DD01 4C061/FF43 4C061/GG02 4C061/HH03 4C061/HH09 4C061/HH12 4C061/HH21 4C160/MM23 4C160/MM32 4C160/NN22 4C161/AA04 4C161/AA24 4C161/DD01 4C161/FF43 4C161/GG02 4C161/HH03 4C161/HH09 4C161/HH12 4C161/HH21		
代理人(译)	伊藤 进		
审查员(译)	棕熊正和		
其他公开文献	JP2005287839A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供腹腔镜手术系统，使用通过治疗仪器通道引入的治疗仪器进行治疗，该治疗仪器通道具有良好的可用性的气体供给装置，允许有效使用手术室，防止浪费碳的消耗气瓶中的二氧化碳气体可以将二氧化碳气体输送到腔腔或腹腔而不需要在高压下设定供给压力。解决方案：腹腔镜手术系统1主要包括第一内窥镜系统2，第二内窥镜系统3和气体供给系统4.气体供给系统4具有气瓶42，气体供给装置41具有口部件41a和41b。连接到口件41a和套管针16的腹管45a，连接到口件41b的管腔45b和放置在治疗仪器插入开口38上的适配器43的管连接部分43a，以及脚踏开关44用于选择和控制在是否从口件41b供给二氧化碳气体。Ž

【 图 1 】



【 图 3 】