

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5566340号
(P5566340)

(45) 発行日 平成26年8月6日(2014.8.6)

(24) 登録日 平成26年6月27日(2014.6.27)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 3 2 C

請求項の数 11 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2011-121968 (P2011-121968)
 (22) 出願日 平成23年5月31日(2011.5.31)
 (65) 公開番号 特開2012-35060 (P2012-35060A)
 (43) 公開日 平成24年2月23日(2012.2.23)
 審査請求日 平成25年11月18日(2013.11.18)
 (31) 優先権主張番号 特願2010-159344 (P2010-159344)
 (32) 優先日 平成22年7月14日(2010.7.14)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目2番30号
 (74) 代理人 100075281
 弁理士 小林 和憲
 (72) 発明者 林 健太郎
 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
 富士フイルム株式会社内

審査官 伊藤 昭治

(56) 参考文献 特開2006-014961(JP, A)
)
 特開2006-325814(JP, A)
)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡の送気システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検者の体内に挿入される挿入部、前記挿入部に連続する本体操作部、前記本体操作部に接続されるユニバーサルコードを有する内視鏡に対して、前記ユニバーサルコードの給気配管が接続される管路接続部から送気する内視鏡の送気システムにおいて、

加圧空気を発生させるエアポンプ、前記加圧空気の供給流量を調節する加圧空気供給流量調節部を有し、前記管路接続部に前記加圧空気を供給する加圧空気供給装置と、

ガスを供給するガスポンプ、前記ガスの供給流量を調節するガス供給流量調節ユニットを有し、前記管路接続部に前記ガスを供給するガス供給装置と、

前記加圧空気供給流量調節部における供給流量設定値、及び前記ガス供給流量調節ユニットにおける供給流量設定値を記憶する供給流量設定値記憶部と、

前記加圧空気供給装置及びガス供給装置を制御し、前記管路接続部に前記加圧空気及び前記ガス的一方を送り、切り換え前の前記加圧空気及び前記ガスの他方の供給流量設定値を前記供給流量設定値記憶部から読み出し、この読み出した前記供給流量設定値を用いて切り換え制御を行うガス切換制御部と

を有することを特徴とする内視鏡の送気システム。

【請求項 2】

前記ガスは炭酸ガスであり、初期設定時に前記ガス供給装置を優先的に用いることを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡の送気システム。

【請求項 3】

10

20

前記ガス供給流量調節ユニットは、第 1 及び第 2 の減圧弁を直列に接続した減圧機構と、前記第 1 の減圧弁の入口側に設けられる圧力計と、前記第 2 の減圧弁の出口側に設けられる流量制御弁と、前記供給流量設定値に基づき前記流量制御弁を制御するガス供給制御部とを有することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の内視鏡の送気システム。

【請求項 4】

前記加圧空気供給流量調節部は、前記エアポンプの回転数を制御するポンプ駆動回路を有することを特徴とする請求項 1 から 3 いずれか 1 項記載の内視鏡の送気システム。

【請求項 5】

前記ガス供給制御部は、前記圧力計の圧力が第 1 の値 PS_1 になったときに、前記ガス切換制御部にガス切換信号を送り、前記ガス切換制御部は、前記流量制御弁を OFF にし、前記エアポンプを駆動して、炭酸ガスから加圧空気に切り換えることを特徴とする請求項 3 記載の内視鏡の送気システム。

10

【請求項 6】

前記ガス供給制御部は、前記圧力計の圧力が第 2 の値 PS_2 ($PS_2 > PS_1$) になったときに、前記エアポンプをアイドリング回転させることを特徴とする請求項 5 記載の内視鏡の送気システム。

【請求項 7】

炭酸ガス濃度を検出する濃度センサを有し、前記濃度センサの検出濃度が第 1 の値 CS_1 になったときに、前記ガス切換制御部にガス切換信号を送り、前記ガス切換制御部は、前記流量制御弁を OFF にし、前記エアポンプを駆動して、炭酸ガスから加圧空気に切り換えることを特徴とする請求項 1 から 6 いずれか 1 項記載の内視鏡の送気システム。

20

【請求項 8】

前記ガス供給制御部は、前記濃度センサの検出濃度が第 2 の値 CS_2 ($CS_2 < CS_1$) になったときに、前記エアポンプをアイドリング回転させることを特徴とする請求項 7 記載の内視鏡の送気システム。

【請求項 9】

前記ガス供給制御部は、前記濃度センサの検出濃度が第 3 の値 CS_3 ($CS_3 < CS_2$) になったときに、前記ガス切換制御部にガス切換信号を送り、前記エアポンプを停止させ、前記流量制御弁を ON にすることを特徴とする請求項 8 記載の内視鏡の送気システム。

30

【請求項 10】

前記挿入部先端の観察窓に対面して配置される撮像ユニットを有し、前記撮像ユニットからの画像信号を受信し、前記撮像信号を画像処理してモニタに表示するためのプロセッサを備え、

前記プロセッサの制御部により前記ガス切換制御部を構成することを特徴とする請求項 1 から 9 いずれか 1 項記載の内視鏡の送気システム。

【請求項 11】

前記管路接続部が接続される管路接続コネクタとの間にチャンバを形成し、前記チャンバに連通し、前記チャンバが一定圧力以上になったときに気体を逃すリリーフ弁を有することを特徴とする請求項 1 から 10 いずれか 1 項記載の内視鏡の送気システム。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡の送気システムに関する。

【背景技術】

【0002】

医療用としての内視鏡は、挿入部の先端に、照明窓、観察窓、及び鉗子出口を有する。使用に際しては、挿入部が被検者の体腔内に挿入される。そして、照明窓から照明光を体腔内に照射し、観察窓から体腔内を観察する。患部等が発見されると、高周波処置具や鉗子等を鉗子チャンネルに挿通し、鉗子出口から出た鉗子等により患部が処置される。

50

【 0 0 0 3 】

このために、内視鏡システムは、内視鏡の他に、光源装置、プロセッサ及びモニタを有する。また、必要に応じて、高周波電源装置やVTR装置、プリンタ等が装着される。これら各種機器は、内視鏡自体と共にカートに設置される。カートは、各種機器が設置される複数段の棚を有し、移動自在に構成される。このカートによって、内視鏡システムは臨床現場に搬入され、内視鏡による検査や治療が行われる。

【 0 0 0 4 】

光源装置の光源からの照明光は、ライトガイドを介し照明窓から体腔内に照射される。観察窓に対面する位置で、挿入部先端内部には撮像ユニットが配置される。撮像ユニットは観察窓から体腔内を撮像する。撮像ユニットからの画像信号はユニバーサルコードを介しプロセッサに送られる。プロセッサでは、画像信号を処理してモニタに観察画像を表示する。

10

【 0 0 0 5 】

内視鏡による検査や治療を行う際には、術者（操作者）は内視鏡が接続された各種の機器を制御する。例えば、光源装置では、光源光量を調整して、モニタに表示される体腔内の映像を鮮明にする。また、高周波処置具を用いる際に、高周波電源の電圧や電流を適宜制御し、安全で効率的な処置を行う。

【 0 0 0 6 】

内視鏡は、加圧された液体及び気体の供給通路を有する。加圧液体は、観察窓の洗浄、体腔内壁の洗浄、薬液の散布、さらには臓器や組織に液体を流す灌流等の種々の目的で用いられる。加圧気体は、体腔内の膨張、洗浄後の観察窓の液滴除去等の目的で用いられる。これらの液体及び気体の加圧源としては、例えばエアポンプが用いられる。加圧気体を供給する場合には、エアポンプを駆動する。また、送液時の液体加圧用に、エアポンプから送液タンクに加圧空気を供給する。エアポンプは、通常、光源装置に内蔵される。また、送液タンクは光源装置に着脱自在に取り付けられる。エアポンプはON, OFFだけでなく、回転数が制御されて、加圧空気の圧力及び流量が可変になる。

20

【 0 0 0 7 】

近年では、エアポンプによる空気加圧に代えて、炭酸ガス（CO₂）を加圧気体源とすることも実用化されている。炭酸ガスは、空気よりも生体に吸収されやすく、安全性や患者の負担軽減等の観点から好ましい。炭酸ガスを加圧気体源とする場合には、炭酸ガスポンプを用いた炭酸ガス供給装置が用いられる。炭酸ガス供給装置は、内視鏡の送気通路に着脱可能に接続され、炭酸ガスポンプからの炭酸ガスが減圧されて供給される。

30

【 0 0 0 8 】

例えば、特許文献1では、加圧気体源としてのエアポンプの他に、炭酸ガスポンプを用いた送気システムが提案されている。この送気システムでは、炭酸ガスポンプからの炭酸ガスの他に、エアポンプからの加圧空気も供給可能である。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 9 】

【 特許文献1 】 特開 2 0 0 6 - 1 4 9 6 1 号公報

40

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 0 】

しかしながら、特許文献1記載の内視鏡の送気システムでは、炭酸ガスの他に加圧空気も選択して供給することができるが、その切り換えは術者が行う。したがって、炭酸ガスが消費されるとポンベ残量警告がなされるものの、人手による切り換え操作が必要になる。

【 0 0 1 1 】

本発明は上記課題を解決するためになされたものであり、ポンプによる加圧空気とポンベによるガスとを選択的に切り換えることができ、ポンベによるガス供給において、ポン

50

べの残量が一定量以下となったときに、加圧空気に自動的に切り換え、連続的な送気を可能とする内視鏡の送気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】

【0012】

上記目的を達成するために、本発明は、被検者の体内に挿入される挿入部、前記挿入部に連続する本体操作部、前記本体操作部に接続されるユニバーサルコードを有する内視鏡に対して、前記ユニバーサルコードの給気配管が接続される管路接続部から送気する内視鏡の送気システムであって、加圧空気を発生させるエアポンプ、前記加圧空気の供給流量を調節する加圧空気供給流量調節部を有し、前記管路接続部に前記加圧空気を供給する加圧空気供給装置と、ガスを供給するガスポンプ、前記ガスの供給流量を調節するガス供給流量調節ユニットを有し、前記管路接続部に前記ガスを供給するガス供給装置と、前記加圧空気供給流量調節部における供給流量設定値、及び前記ガス供給流量調節ユニットにおける供給流量設定値を記憶する供給流量設定値記憶部と、前記加圧空気供給装置及びガス供給装置を制御し、前記管路接続部に前記加圧空気及び前記ガス的一方を送り、切り換え前の前記加圧空気及び前記ガスの他方の供給流量設定値を前記供給流量設定値記憶部から読み出し、この読み出した前記供給流量設定値を用いて切り換え制御を行うガス切換制御部とを有することを特徴とする。

10

【0013】

なお、前記ガスは例えば炭酸ガスであり、初期設定時に前記ガス供給装置が優先的に用いられることが好ましい。

20

【0014】

前記ガス供給流量調節ユニットは、第1及び第2の減圧弁を直列に接続した減圧機構と、前記第1の減圧弁の入口側に設けられる圧力計と、前記第2の減圧弁の出口側に設けられる流量制御弁と、前記供給流量設定値に基づき前記流量制御弁を制御するガス供給制御部とを有する。また、前記加圧空気供給流量調節部は、エアポンプの回転数を制御するポンプ駆動回路とを有する。

【0015】

前記ガス供給制御部は、前記圧力計の圧力が第1の値 $PS1$ になったときに、前記ガス切換制御部にガス切換信号を送り、前記ガス切換制御部は、前記流量制御弁をOFFにし、前記エアポンプを駆動して、炭酸ガスから加圧空気に切り換える。なお、ガス供給制御部は、前記圧力計の圧力が第2の値 $PS2$ ($PS2 > PS1$) になったときに、エアポンプをアイドリング回転させることが好ましく、この場合は切り換えを短時間で行うことができる。

30

【0016】

炭酸ガス濃度を検出する濃度センサを有し、濃度センサの検出濃度が第1の値 $CS1$ になったときに、ガス切換制御部にガス切換信号を送り、ガス切換制御部は、流量制御弁をOFFにし、エアポンプを駆動して、炭酸ガスから加圧空気に切り換えることが好ましい。この場合には環境雰囲気や体腔内の炭酸ガス濃度に基づき、炭酸ガスと加圧空気を切り換えられる。なお、ガス供給制御部は、濃度センサの検出濃度が第2の値 $CS2$ ($CS2 < CS1$) になったときに、エアポンプをアイドリング回転させることが好ましい。また、ガス供給制御部は、濃度センサの検出濃度が第3の値 $CS3$ ($CS3 < CS2$) になったときに、ガス切換制御部にガス切換信号を送り、エアポンプを停止させ、流量制御弁をONにすることが好ましい。この場合には、炭酸ガス濃度が適正範囲内に戻ったときに自動的に加圧空気から炭酸ガスに切り換えられる。

40

【0017】

前記内視鏡の挿入部先端の観察窓に対面して配置される撮像ユニットを有し、前記撮像ユニットからの画像信号を受信し画像処理してモニタに表示するためのプロセッサを備え、プロセッサの制御部によりガス切換制御部を構成することが好ましい。この場合には、プロセッサの制御部を利用してソフトウェアによりガス切換制御部を構成することができ、新たな制御器の増設を不要として、構成が簡単になる。

50

【 0 0 1 8 】

また、管路接続部が接続される管路接続コネクタとの間にチャンバを形成し、前記チャンバに連通し、前記チャンバが一定圧力以上になったときに気体を逃すリリーフ弁を有することが好ましい。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 9 】

本発明によれば、エアポンプとガスポンベのように２系統の気体供給源を有し、ガスポンベの気体の残量が減って所定の圧力で供給が不可能になる前に、自動的に加圧空気に切り換えられ、連続的な気体供給が自動的に行われる。しかも、切り換え前の圧力で、他の気体に自動的に切り換えられるため、術者に違和感を与えることなく、内視鏡による送気・送液操作を円滑に行うことができる。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 0 】

【 図 1 】 本発明の内視鏡の送気システムを示す概略図である。

【 図 2 】 内視鏡関連機器をカートに収納した内視鏡システムを示す正面図である。

【 図 3 】 光源装置とプロセッサと炭酸ガス供給装置の構成を示すブロック図である。

【 図 4 】 光源装置の外観を示す斜視図である。

【 図 5 】 炭酸ガスポンベの残量変化に基づき送気を切り換える処理を示すフローチャートである。

【 図 6 】 第 1 圧力計の圧力変化としきい値との関係を示すグラフである。

20

【 図 7 】 炭酸ガス濃度の変化に基づき送気を切り換える処理を示すフローチャートである。

【 図 8 】 周囲の炭酸ガスの濃度変化としきい値との関係を示すグラフである。

【 図 9 】 炭酸ガスポンベを２個用いる別実施形態を示す概略図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 1 】

図 1 に示すように、内視鏡システム 1 0 は、内視鏡 1 1、光源装置 1 2、炭酸ガス供給装置 1 3、送液装置 1 4、プロセッサ 1 5、モニタ 1 6 及びカート 1 7（図 2 参照）を有する。

【 0 0 2 2 】

30

図 2 に示すように、カート 1 7 は各機器 1 2 ～ 1 6 を保持し、移動自在に構成される。カート 1 7 には、各機器 1 2 ～ 1 6 の他に各種の内視鏡関連機器が必要に応じて設置される。なお、炭酸ガス供給装置 1 3 や送液装置 1 4 はカート 1 7 とは別体で、外付けとされることもある。

【 0 0 2 3 】

図 1 に示すように、内視鏡 1 1 は、本体操作部 2 0、挿入部 2 1、ユニバーサルコード 2 2 を有する。挿入部 2 1 は、本体操作部 2 0 に連結して設けられ、被検者の体腔内に挿入される。挿入部 2 1 の先端部は、照明窓 2 3、観察窓 2 4、鉗子出口 2 5 a、送気送水ノズル 2 6 を有する。鉗子出口 2 5 a は、挿入部 2 1 内を挿通する鉗子挿通チャンネル 2 5 の一端であり、他端は本体操作部 2 0 に鉗子入口 2 5 b として開口する。鉗子挿通チャンネル 2 5 の途中には吸引路 3 2 の一端が接続され、吸引路 3 2 の他端が吸引バルブ 3 1 に接続される。

40

【 0 0 2 4 】

送気送水ノズル 2 6 は、観察窓 2 4 の近くに配置される。送気送水ノズル 2 6 は挿入部 2 1 内で流体通路 2 7 に連通する。流体通路 2 7 は、挿入部 2 1 の途中で送気路 2 8 と送水路 2 9 とに分離されて、本体操作部 2 0 の送気送水バルブ 3 0 に接続される。この送気送水バルブ 3 0 のボタンを例えば全押し操作することにより、液体が送られて、ノズル 2 6 から観察窓 2 4 に向けて液体が噴射される。これにより、観察窓 2 4 が洗浄される。また、送気送水ノズル 2 6 のボタンを例えば半押し操作することにより、気体が送られて、ノズル 2 6 から観察窓 2 4 に向けて気体が噴射される。これにより、観察窓 2 4 に付着し

50

た液滴が飛ばされる。

【 0 0 2 5 】

送気送水バルブ 3 0 には、給気配管 3 3 及び給液配管 3 4 が接続される。また、吸引バルブ 3 1 には吸引配管 3 5 が接続される。これら給気配管 3 3、給液配管 3 4、吸引配管 3 5 は、ユニバーサルコード 2 2 に延在される。ユニバーサルコード 2 2 の先端にはコネクタ部 3 6 が設けられる。コネクタ部 3 6 は、光源接続部 3 6 a、管路接続部 3 6 b、コード接続部 3 6 c を有する。光源接続部 3 6 a は、光源装置 1 2 に口金 1 2 b を介して着脱可能に接続される。また、管路接続部 3 6 b は、管路接続コネクタ 4 5 及び多重管路 4 4 を介して送液タンク 1 4 a に接続される。さらに、コード接続部 3 6 c は接続コード 4 8 を介してプロセッサ 1 5 に接続される。

10

【 0 0 2 6 】

送液装置 1 4 は送液タンク 1 4 a と多重管路 4 4 とから構成される。多重管路 4 4 の一端は送液タンク 1 4 a に接続され、他端は光源装置 1 2 のコネクタ部 3 6 に管路接続コネクタ 4 5 を介して接続される。

【 0 0 2 7 】

給気配管 3 3 は、コネクタ部 3 6 内で分岐する。一方の分岐配管 3 3 a は光源接続部 3 6 a に延在され、エアポンプ 4 1 に接続される。他方の分岐配管 3 3 b は管路接続部 3 6 b に開口する。管路接続部 3 6 b には、多重管路 4 4 の管路接続コネクタ 4 5 が着脱可能に接続される。そして、管路接続コネクタ 4 5 が管路接続部 3 6 b に接続すると、その内部にチャンバ 4 6 が形成される。分岐配管 3 3 b はこのチャンバ 4 6 に開口している。管路接続コネクタ 4 5 にはリリーフ弁 4 7 が取り付けられる。リリーフ弁 4 7 は、エアポンプ 4 1 の連続運転により送液タンク 1 4 a 及びチャンバ 4 6 内の圧力が一定値を超えたときにリリーフして、送液タンク 1 4 a 及びチャンバ 4 6 内を一定圧力に保持する。なお、リリーフ弁は、管路接続コネクタ 4 5 の他にコネクタ部 3 6 や送液装置 1 4 に取り付けてもよい。

20

【 0 0 2 8 】

多重管路 4 4 は内管 4 4 a と外管 4 4 b の二重管から形成される。そして、内管 4 4 a の他端は送液装置 1 4 の底面近くに開口する。これにより、内管 4 4 a の開口が常に液中に挿入される。外管 4 4 b の他端は送液タンク 1 4 a の液面上方に位置するように、送液タンク 1 4 a の上部に接続される。内管 4 4 a は、管路接続コネクタ 4 5 が管路接続部 3 6 b に接続されると、給液配管 3 4 と連通し、外管 4 4 b はチャンバ 4 6 に連通する。チャンバ 4 6 内に炭酸ガスまたは加圧空気が導入されると、これら炭酸ガスまたは加圧空気によって送液タンク 1 4 a 内の液面が加圧され、送気送水バルブ 3 0 の送液操作によって、液を送気送水バルブ 3 0 に送ることができる。

30

【 0 0 2 9 】

内視鏡 1 1 の先端内部で、観察窓 2 4 に対面する位置には、撮像ユニット 3 9 が配置される。この撮像ユニット 3 9 により観察窓 2 4 を介して、体腔内が撮像される。この画像信号は信号コード 3 9 a 及び接続コード 4 8 によりプロセッサ 1 5 に送られる。信号コード 3 9 a は挿入部 2 1、本体操作部 2 0、ユニバーサルコード 2 2 内を通り、コネクタ部 3 6 のコード接続部 3 6 c に達する。コード接続部 3 6 c には接続コード 4 8 が接続され、信号コード 3 9 a と接続コード 4 8 が電氣的に接続される。この接続コード 4 8 はプロセッサ 1 5 に接続される。プロセッサ 1 5 は、画像信号に対して所定の信号処理を行い、モニタ 1 6 に内視鏡画像を表示する。

40

【 0 0 3 0 】

光源装置 1 2 は、加圧空気供給装置 1 8、光源ランプ（照明光源）4 0、光源制御部 6 0、エアポンプ 4 1、回転数制御部 4 3、ポンプ駆動回路 4 2、全体制御部 6 1、操作パネル 1 2 a を有する。光源接続部 3 6 a が光源装置 1 2 に接続されると、光源接続部 3 6 a から突出するライトガイド 3 7 の入射端が光源ランプ 4 0 に対面し、ライトガイド 3 7 に照明光が入射される。ライトガイド 3 7 の出射端は挿入部 2 1 の先端の照明窓 2 3 に位置しており、照明窓 2 3 から体腔内に照明光が照射される。

50

【0031】

図4に示すように、光源装置12の前面部には操作パネル12aが設けられる。操作パネル12aには、光量調整部62、送気量調整部63、電源スイッチ64、及びポンプスイッチ65が設けられる。光量調整部62は、操作ボタン（または操作ツマミ）を有し、押下操作または回転操作により光量の増減を指示することができる。操作ツマミによる光量増減指示信号は全体制御部61（図3参照）に送られる。全体制御部61では、光量増減指示信号に基づき光源制御部60を制御し、光源ランプ40の光源光量を連続的に変化させる。従って、術者は、モニタ16に表示される内視鏡画像を目視した状態で、光源ランプ40の光量を調整することにより、モニタ16に表示される内視鏡画像の明るさを調整し、最適な照明環境下で体腔内を観察することができる。

10

【0032】

図3に示すように、本発明の内視鏡の送気システムは、炭酸ガス供給装置13、加圧空気供給装置18、ガス切換制御部19を有する。

【0033】

加圧空気供給装置18は、エアポンプ41、加圧空気供給流量調節ユニット38を有する。エアポンプ41はモータにより回転駆動され、加圧空気を発生させる。加圧空気供給流量調節ユニット38は、モータの回転数制御部43を有するポンプ駆動回路42から構成される。回転数制御部43は、エアポンプ41に接続されたモータ（不図示）の回転数を制御し、エアポンプ41の吐出流量を例えば、流量H、流量M、流量Lの3段階に切り換える。なお、エアポンプ41の吐出流量は無段階に調整が可能であるが、大流量（流量H）、中流量（流量M）、小流量（流量L）の3段階の切り換えで、実用的に問題はない。従って、本実施形態では、流量H、流量M、流量Lの3段階に切り換えている。

20

【0034】

全体制御部61は、操作パネル12aからの各種操作指令の入力信号に基づき、加圧空気供給流量調節ユニット38及び光源制御部60を制御する。操作パネル12aは、光量調整部62、送気量調整部63、電源スイッチ64、ポンプスイッチ65を有する。操作パネル12aからの入力指令によって、光量を連続的に変化させたり、送気量を段階的に変化させたりすることができる。

【0035】

炭酸ガス供給装置13は、炭酸ガスポンプ50、炭酸ガス供給流量調節ユニット51、逆止弁75を有する。炭酸ガスポンプ50及び炭酸ガス供給流量調節ユニット51はガス供給管52aにより接続される。逆止弁75は、ガス供給管52bを介して、管路接続コネクタ45（図1参照）に接続される。

30

【0036】

ガス切換制御部19は、プロセッサ15の制御部71内に構成され、炭酸ガス供給装置13、加圧空気供給装置18を制御し、管路接続部36b（図1参照）に加圧空気及び炭酸ガスのいずれか一方を送る。このガス切換制御部19によるガスの切り換え時には、切り換え前に管路接続部36bに供給されていた加圧空気及び炭酸ガスの他方の供給流量設定値を用いる。このため、ガス切換制御部19はメモリ（供給流量設定値記憶部）19aを有する。メモリ19aは、加圧空気供給流量調節ユニット38及びガス供給流量調節ユニット51における現在の供給流量設定値を記憶する。そして、炭酸ガスと加圧空気とを切り換えて供給する際に、メモリ19aから切り換え前の供給流量設定値を読み出して用いる。このように、プロセッサ15の制御部71を用いて、ソフトウェアによりガス切換制御部19を構成することにより、新たに制御器を増設する必要がなく、構成が簡単になる。

40

【0037】

図3に示すように、ガス供給流量調節ユニット51は、減圧機構53、流量制御弁54、圧力計55a、55b、ガス供給制御部56、及び操作パネル13aを有する。ガスポンプ50側から順に、減圧機構53、流量制御弁54、逆止弁75が直列に接続され、ガスポンプ50からの炭酸ガスがガス供給管52bを介し管路接続コネクタ45に送られる

50

。

【0038】

減圧機構53は、直列に配置した2個のレギュレータ(減圧弁)53a, 53bから構成される。レギュレータ53a, 53bは、ガスボンベ50からの炭酸ガスの圧力を二段階に減圧し、人体に対して安全な圧力にする。例えば、第1レギュレータ53aでは、炭酸ガスボンベ50内の炭酸ガスの圧力を10MPaから0.3MPaに減圧する。また、第2レギュレータ53aでは、炭酸ガスの圧力を0.3MPaから0.05MPaに減圧する。

【0039】

各レギュレータ53a, 53bの入口側には圧力計55a, 55bが設けられる。これら圧力計55a, 55bは、1段目のレギュレータ53aの前後の圧力を計測する。各圧力計55a, 55bからの圧力信号はガス供給制御部56に送られる。

10

【0040】

ガス供給制御部56は、2つの圧力計55a, 55bからの圧力信号に基づいて炭酸ガスボンベ50からの出力圧の変化を検出し、流量制御弁54の制御と、残量表示と警告表示とを行う。まず、圧力計55a, 55bからの検出圧力により、供給流量と、ガスボンベ50の炭酸ガス残量とを検出する。そして、検出した炭酸ガス残量を残量表示部57に表示する。また、ガス残量が所定のレベル以下になると、警告表示部58により警告を表示するとともに、警報を発生する。さらに、炭酸ガスの出力圧力が所定のレベル以下になると、流量制御弁54を制御して、炭酸ガスの供給を停止し、エアポンプ41から加圧空気を供給する。

20

【0041】

操作パネル13aは、残量表示部57、警告表示部58、及び弁制御スイッチ73を有し、ガス供給制御部56に接続される。弁制御スイッチ73は、術者の操作により、流量制御弁54をON、OFFする指示信号を入力する。この指示信号はガス供給制御部56に送られて、この信号に基づき流量制御弁54がON、OFFされる。

【0042】

流量制御弁54は電磁比例弁からなり、減圧機構53を経た炭酸ガスの流量を調整する。流量制御弁54はガス供給制御部56により制御され、エアポンプ41の吐出流量と同じように大流量(流量H)、中流量(流量M)、小流量(流量L)の3段階に切り換えられる。流量制御弁54の出口流量は、ガス供給制御部56によりエアポンプ41の吐出流量と同じにされる。

30

【0043】

ガス供給流量調節ユニット51と加圧空気供給装置18とはプロセッサ15のガス切換制御部19により、選択的に駆動される。したがって、加圧空気と炭酸ガスとは同時に供給されることはなく、選択的に供給される。しかも、加圧空気、炭酸ガスのいずれも供給流量を個別に調整することができる。

【0044】

以上のように、エアポンプ41の駆動による加圧空気と、炭酸ガスボンベ50から供給される炭酸ガスというように2系統の気体供給系を有する。そして、ガス切換制御部19によってガス供給制御部56または光源装置12の全体制御部61のいずれかが選択され、加圧空気または炭酸ガス的一方が使用される。本実施形態では、被検者の負担軽減の観点から、炭酸ガスの供給を優先し、加圧空気は補助的に使用する。

40

【0045】

このため、初期設定では、炭酸ガスが供給されるように、ガス切換制御部19がガス供給制御部56を駆動し、炭酸ガスを優先的に供給する。そして、例えば、炭酸ガスボンベ50内の炭酸ガスの残量が供給不能な状態となったとき、故障等によって炭酸ガスの供給が不能になったとき、術者の選択に応じて加圧空気の供給を選択したときに、炭酸ガスボンベ50からガス供給管52bへの炭酸ガスの供給を停止する。また、炭酸ガスの供給の停止とともに、エアポンプ41が駆動されて、加圧空気が供給される。なお、術者の操作

50

による場合には、炭酸ガス供給装置 13 の弁制御スイッチ 73 による OFF 操作及び光源装置 12 のポンプスイッチ 65 の ON 操作によって、炭酸ガスから加圧空気に切り換わる。

【0046】

送気量調整部 63 は、操作ボタン（または操作ツマミ）を有し、押下操作または回転操作により送気量を 3 段階に切り換える。送気量調整部 63 から入力される送気量指示信号は全体制御部 61 を介してポンプ駆動回路 42 と、さらにプロセッサ 15 のガス切換制御部 19 を介してガス供給制御部 56 に送られる。このため、ガス切換制御部 19 は、メモリ 19a を有する。メモリ 19a には、送気量指示値（H、M、L のいずれか）が記憶される。新たな値が設定されると、この新たな値に更新される。そして、この更新した値となるように、回転数制御部 43 または流量制御弁 54 が制御される。

10

【0047】

ガス供給制御部 56 は、プロセッサ 15 のガス切換制御部 19 を介して光源装置 12 と接続される。プロセッサ 15 は信号処置回路 70 及び制御部 71 を有する。制御部 71 は、例えばアイリス制御を行うために光源装置 12 の全体制御部 61 と電氣的に接続される。また、炭酸ガス供給装置 13 のガス供給制御部 56 は、このプロセッサ 15 の制御部 71 を介して全体制御部 61 に電氣的に接続される。なお、ガス供給制御部 56 は、プロセッサ 15 を介さず、全体制御部 61 と直接接続してもよい。

【0048】

使用に際しては、図 1 に示すように、ユニバーサルコード 22 のコネクタ部 36 の光源接続部 36a を光源装置 12 の口金 12b に接続する。また、管路接続部 36b に管路接続コネクタ 45 を介して多重管路 44 を接続する。この状態で、光源装置 12 の操作パネル 2a に設けた電源スイッチ 64 を ON すると、各機器が稼働状態になる。ここで、ガス切換制御部 19 は、ガス供給制御部 56 を制御して炭酸ガスポンプ 50 からの炭酸ガスを優先的に送液装置 14 及び給気配管 33 に供給する。

20

【0049】

挿入部 21 を体腔内に挿入して、体腔の内部を膨らませる場合や、観察窓 24 を洗浄する場合等で、術者が本体操作部 20 の送気送水バルブ 30 を操作すると、体腔内に供給されるのは炭酸ガスとなる。そして、操作パネル 12a の送気量調整部 63 を術者が操作することにより、送気流量を流量 H、流量 M または流量 L のいずれかに切り換えることができる。なお、内視鏡システム 10 の立ち上げ時には、流量 H となるように送気流量が初期設定されている。従って、送気量調整部 63 が操作されるのは、送気流量を下げるときや、下げた後に上げるときである。

30

【0050】

図 5、図 6 に示すように、炭酸ガスが供給されて炭酸ガスポンプ 50 内の炭酸ガスが消費されると、内部の圧力が低下し、炭酸ガスが供給不能となる。この供給不能を事前に検出するために、第 1 圧力計 55a の圧力 P1 を一定時間、例えば 3 秒毎に検出する（ST1）。そして検出圧力 P1 が第 2 しきい値 PS2（例えば 0.4 ~ 0.5 Pa の範囲内の一定値、例えば 0.45 Pa）以上の場合には ST1 に戻り、圧力 P1 を 3 秒毎に検出する。また、検出圧力 P1 が第 2 しきい値 PS2 未満となったとき（ST2）、エアポンプ 41 をアイドリング回転する（ST3）。エアポンプ 41 がアイドリング回転状態では微量の送気となり、加圧空気が給気配管 33 や送液タンク 14a に送り出されることはない。

40

【0051】

第 1 圧力計 55a の圧力 P1 を一定時間、例えば 3 秒毎に検出し（ST4）、検出圧力 P1 が第 1 しきい値 PS1（ $PS1 < PS2$ ）以上の場合には、ST4 に戻る。そして、第 1 圧力計の検出圧力 P1 が、第 1 しきい値 PS1 未満となったときに（ST5）、流量制御弁 54 を OFF にする（ST6）。次に、プロセッサ 15 のメモリ 19a から、現在の供給量を読み込み（ST7）、これをエアポンプ 41 の新たな流量として、回転数制御部 43 に設定し、この回転数でエアポンプ 41 を回転させ、送気を開始する（ST8）。

50

したがって、炭酸ガス供給装置 1 3 と同じ供給量で加圧空気が、給気配管 3 3 や送液タンク 1 4 a に送られる。このように、切り換わる前の炭酸ガスの供給流量と同じ流量で加圧空気が供給されるので、操作の連続性が確保されるとともに、送気や送水の流量変化による違和感も生じることがない。例えば炭酸ガスの供給流量が流量 L であり、その後にエアポンプ 4 1 に切り換わったときに、エアポンプ 4 1 の吐出流量は流量 L になる。このため、流量 H で加圧空気が供給されるという事態が発生することがなくなり、安全で円滑なガス切換処理が行える。

【 0 0 5 2 】

第 1 しきい値 P S 1 は、炭酸ガスポンベ 5 0 の残量が少なくなり、送気用のガスとして供給不能になる状態を事前に検出するための値であり、用いる送気用のガス圧力を基準に

10

【 0 0 5 3 】

第 1 圧力計 5 5 a により圧力 P 1 は継続して 3 秒毎に検出される (S T 9)。第 1 圧力計 5 5 a の検出圧力 P 1 が第 3 しきい値 P S 3 (P S 3 > P S 2) 未満の場合には、S T 9 に戻り、圧力 P 1 が継続して検出される (S T 9)。そして、空となった炭酸ガスポンベ 5 0 が取り外され、新たな炭酸ガスポンベ 5 0 が装着されると、第 1 圧力計 5 5 a の検出圧力 P 1 が第 3 しきい値 P S 3 以上となり (S T 1 0)、エアポンプ 4 1 が O F F にされる (S T 1 1)。次に、メモリ 1 9 a から現在の供給流量設定値が読み出され (S T 1 2)、流量制御弁 5 4 が O N になる (S T 1 3)。そして、供給流量設定値となるように流量制御弁 5 4 がガス供給制御部 5 6 によって制御される。したがって、新たな炭酸ガス

20

【 0 0 5 4 】

また、術者の操作により意図的に炭酸ガスを供給している状態から、エアポンプ 4 1 による加圧空気の供給状態に切り換えることができる。この場合には、炭酸ガス供給装置 1 3 の弁制御スイッチ 7 3 を押下し O F F にする。次に、光源装置 1 2 のポンプスイッチ 6 5 を O F F から O N にする。

【 0 0 5 5 】

以上のように、術者は内視鏡 1 1 の操作を行っている際に、炭酸ガスの残量を気にすることなく、操作が行えるため、操作性が向上する。また、自動切り換えの他に、光源装置 1 2 の操作パネル 1 2 a を操作することによって、送気量の調整や切り換えを行うことができる。しかも、炭酸ガスと加圧空気というように 2 種類の送気を行えるようになっているにも拘わらず、炭酸ガスによる送気が優先され、加圧空気の供給は、補助的に、または選択的に切り換えられる。さらに炭酸ガスと加圧空気との間での手動による切り換え操作は、光源ランプ 4 0 の光量を調整する光量調整部 6 2 と共に、光源装置 1 2 の操作パネル 1 2 a で行うことができ、操作が容易に行える。

30

【 0 0 5 6 】

次に、残量減による自動切り換えや、術者の意図的な切り換えに代えて、炭酸ガスの供給を停止し、加圧空気を供給する状態に自動的に切り換える場合について説明する。例えば内視鏡 1 1 により検査及び治療を行っている周囲の炭酸ガス濃度が所定値以上の高濃度になったときに自動切り換えがなれさる。この場合には、図 3 に示すように、雰囲気の炭酸ガス濃度を測定する炭酸ガス濃度センサ 7 6 を設けて、プロセッサ 1 5 のガス切換制御部 1 9 に接続する。そして、図 7、図 8 に示すように、濃度センサ 7 6 で炭酸ガスが一定濃度を超えたときに、炭酸ガスから加圧空気に切り換える。この切り換えも、切り換え前の炭酸ガスの供給量と切り換え後の加圧空気の供給量とが同じになるように、メモリ 1 9 a から切り換え前の供給量を読み出して、これに基づき新たな加圧空気の切り換えを行う。なお、このような自動切り換えに代えて、または自動切り換えの前に、術者に警告を発して、術者が加圧空気の供給状態に切り換えるか否かの判断をさせてもよい。

40

【 0 0 5 7 】

図 7 に示すように、先ず、炭酸ガス濃度センサ 7 6 により周囲の炭酸ガス濃度を例えば 3 秒毎に検出する (S T 2 1)。濃度センサ 7 6 の検出濃度 C 1 が第 2 のしきい値 C S 2

50

($CS2 < CS1$) 以下の場合には $ST21$ に戻る ($ST22$)。検出濃度 $C1$ が第 2 しきい値 $CS2$ を超えたときに ($ST22$)、エアポンプ 41 をアイドリング回転させる ($ST23$)。

【0058】

濃度センサ 76 により検出濃度 $C1$ を一定時間、例えば 3 秒毎に検出し ($ST24$)、検出濃度 $C1$ と第 1 しきい値 $CS1$ とを比較する ($ST25$)。 $ST25$ で、検出濃度 $C1$ が第 1 しきい値 $CS1$ 以下の場合には、 $ST24$ に戻る。そして、 $ST25$ で検出濃度 $C1$ が第 1 のしきい値 $CS1$ を超えたときに ($ST25$)、ガス切換制御部 19 は、流量制御弁 54 を OFF にする ($ST26$)。次に、プロセッサ 15 のメモリ 19a から、現在の供給量を読み込み ($ST27$)、これをエアポンプ 41 の新たな流量として、回転数制御部 43 に設定し、この回転数でエアポンプ 41 を回転させ、送気を開始する ($ST28$)。したがって、炭酸ガス供給装置 13 と同じ供給量で加圧空気が、給気配管 33 や送液タンク 14a に送られる。このように、切り換わる前の炭酸ガスの供給流量と同じ流量で加圧空気が供給されるので、操作の連続性が確保され、送気や送水の流量変化による違和感も生じることがない。

【0059】

継続して、炭酸ガス濃度センサ 76 により炭酸ガス濃度 $C1$ の検出が行われ ($ST29$)、検出濃度 $C1$ と第 3 しきい値 $CS3$ とが比較される ($ST30$)。検出濃度 $C1$ が第 3 しきい値 $CS3$ を超えているときには、 $ST29$ に戻る。また、検出濃度 $C1$ が第 3 しきい値 $CS3$ 以下になったときに ($ST30$)、エアポンプ 41 を停止させ ($ST31$)、流量制御弁 54 を ON にする ($ST33$)。流量制御弁 54 は、メモリ 19a からの設定値に基づき供給流量になるように制御される ($ST32$) ので、切り換え前の供給流量で炭酸ガスが供給される。第 3 のしきい値 $CS3$ ($CS3 < CS2$) は、炭酸ガスを使用しても良い状態になったか否かを判定する値であり、例えば第 2 しきい値 $CS2$ の半分の値が用いられるが、この値に限定されるものではなく、適宜変更してよい。なお、図 8 の $CS0$ は、内視鏡システムが使用される環境の雰囲気炭酸ガス使用前の定常時の炭酸ガス濃度である。

【0060】

術者の周辺の炭酸ガス濃度センサによる炭酸ガス濃度に代えて、またはこれに加えて、体腔内の炭酸ガス濃度に基づき炭酸ガスと加圧空気を切り換えてもよい。この場合には、鉗子出口近くで鉗子挿通チャンネル内に臨むように炭酸ガス濃度センサを設ける。さらには、被検者の状態をモニタリングする装置から、被検者の血中炭酸ガス濃度をオンラインで取得し、これに基づき、上記と同じように炭酸ガス濃度が一定値を超えた場合に、炭酸ガスから加圧空気に切り換えてもよい。なお、炭酸ガス濃度センサは鉗子挿通チャンネル以外の他の部位に取り付けてもよい。

【0061】

上記実施形態では、炭酸ガスポンプ 50 が 1 本の場合を例にとって説明しているが、図 9 に示すように、2 本の炭酸ガスポンプ 50A、50B を切り換え弁 80 に接続してもよい。これにより、一方の炭酸ガスポンプの残量が少なくなったときに、他方の炭酸ガスポンプに切り換えることにより、炭酸ガスを連続的に供給することができる。なお、炭酸ガスポンプの切り換えは、手動により切り換える他に、炭酸ガス残量検出部で一定値以下の残量になったときに、自動的に切り換え弁を切り換えてもよい。

【0062】

上記実施形態では、濃度センサによる炭酸ガス濃度信号に基づく炭酸ガスと加圧空気との切り換え操作を、炭酸ガスポンプの残量に基づく切り換え操作と並行して行っているが、これらの切り換えは、内視鏡の送気システムにおいてそれぞれは単独で用いてもよい。

【0063】

炭酸ガス供給装置 13 及び加圧空気供給装置 18 における流量の調整は、3 段階の切り換えの他に、それ以外の複数段階でもよく、さらには無段階で連続的に行ってもよい。この場合にも、メモリ 19a に切換前の供給流量設定値を記憶しておき、この供給流量設定

10

20

30

40

50

値に基づき炭酸ガス供給装置と加圧空気供給装置との供給流量設定値を同じにすることで、違和感無く、炭酸ガスと加圧空気とを切り換えることができる。

【 0 0 6 4 】

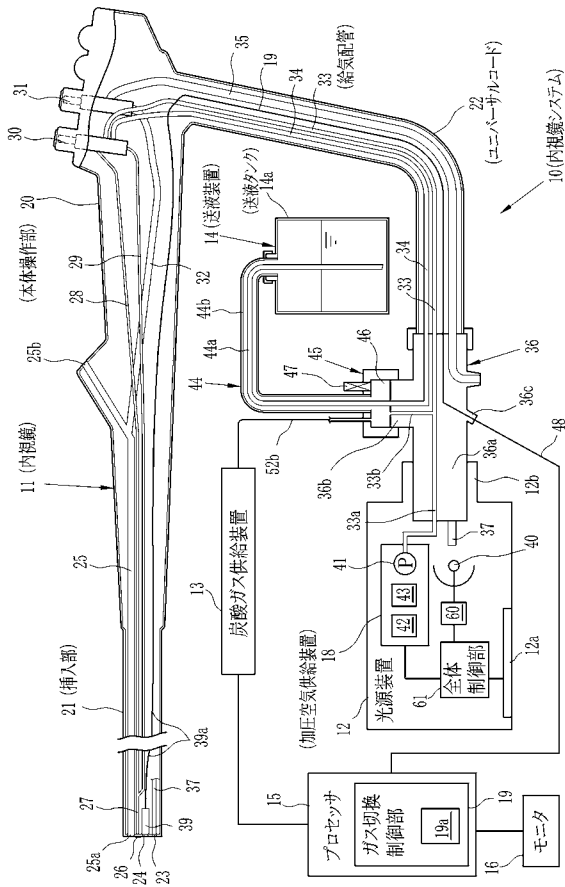
上記実施形態では、加圧空気と炭酸ガスとの切り換えを例にとって説明したが、ガスポンプにより供給する気体は炭酸ガスに限らず、例えばヘリウムガスなどの他の気体であってもよい。

【符号の説明】

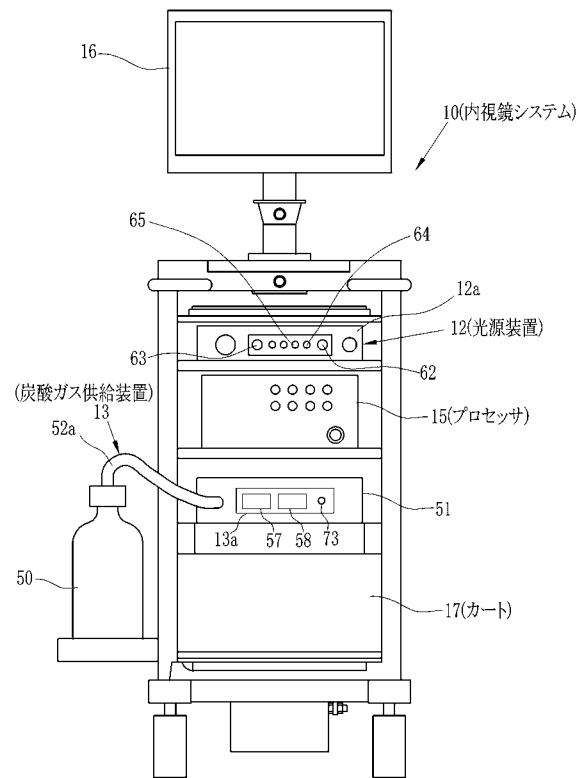
【 0 0 6 5 】

1 0	内視鏡システム	
1 1	内視鏡	10
1 2	光源装置	
1 2 a	操作パネル	
1 3	炭酸ガス供給装置	
1 4	送液装置	
1 5	プロセッサ	
1 7	カート	
1 8	加圧空気供給装置	
1 9	ガス切換制御部	
1 9 a	メモリ（供給流量設定値記憶部）	
2 0	本体操作部	20
2 1	挿入部	
2 2	ユニバーサルコード	
3 8	加圧空気供給流量調節部	
4 0	光源ランプ	
4 1	エアポンプ	
4 2	ポンプ駆動回路	
4 3	回転数制御手段	
4 4	多重管路	
5 0 , 5 0 A , 5 0 B	炭酸ガスポンプ	
5 1	炭酸ガス供給流量調節ユニット	30
5 6	ガス供給制御部	
6 0	光源制御部	
6 1	全体制御部	
6 2	光量調整部	
6 3	送気量調整部	

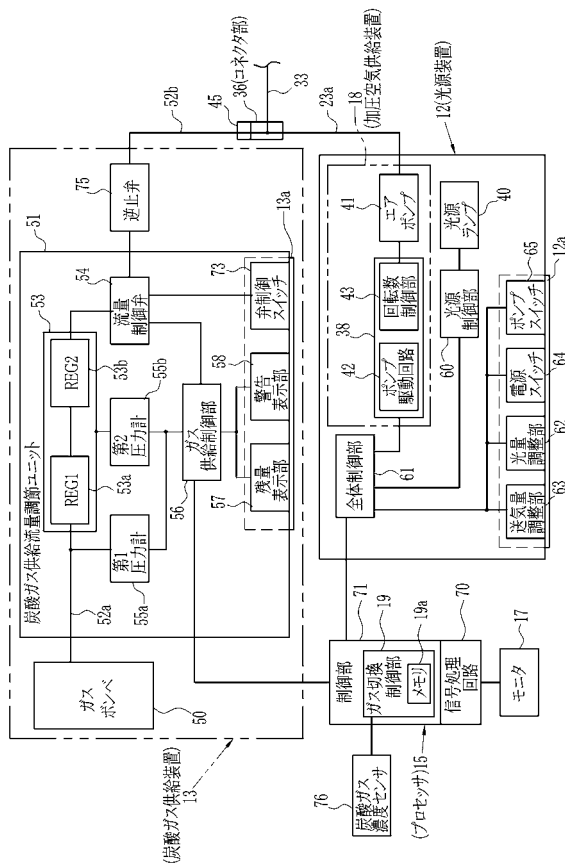
【図 1】



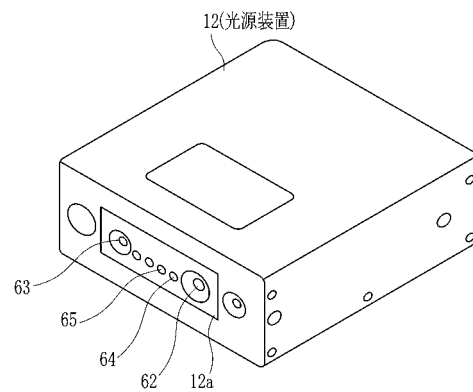
【図 2】



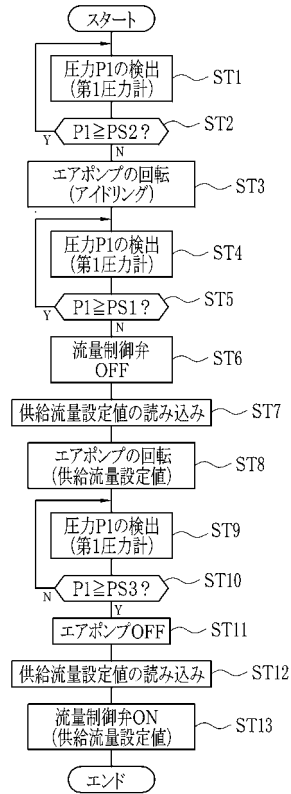
【図 3】



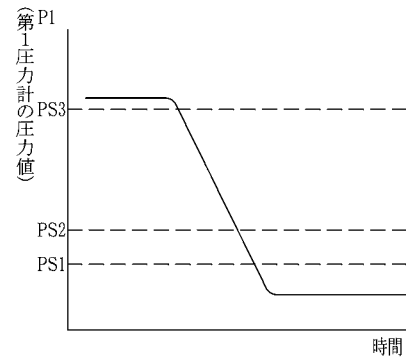
【図 4】



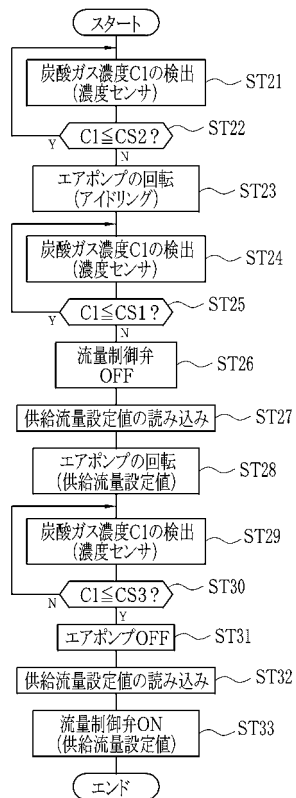
【図 5】



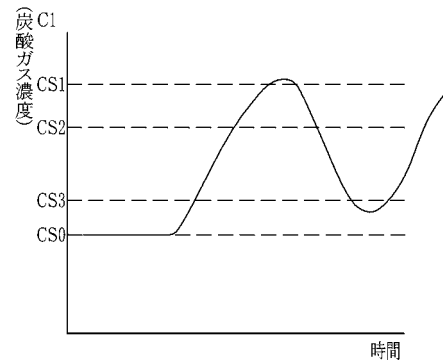
【図 6】



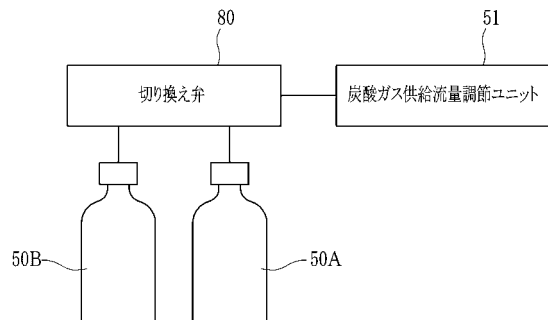
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

A 6 1 B 1 / 0 0 - 1 / 3 2
G 0 2 B 2 3 / 2 4 - 2 3 / 2 6

专利名称(译)	内窥镜空气输送系统		
公开(公告)号	JP5566340B2	公开(公告)日	2014-08-06
申请号	JP2011121968	申请日	2011-05-31
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	林健太郎		
发明人	林 健太郎		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/015 A61B1/126		
FI分类号	A61B1/00.332.C A61B1/015.511 A61B1/015.513 A61B1/05		
F-TERM分类号	4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/GG02 4C161/HH02 4C161/HH03 4C161/HH13 4C161/HH51 4C161/JJ11 4C161/JJ17		
代理人(译)	小林和典		
审查员(译)	伊藤商事		
优先权	2010159344 2010-07-14 JP		
其他公开文献	JP2012035060A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：当使用两个供气源，即气泵和二氧化碳气瓶时，平稳地自动切换气体。解决方案：光源装置12设有气泵41和光源空气泵41由泵驱动电路42旋转驱动，泵驱动电路42具有用于供应加压空气的转数控制器43。通过使用气体供应流量调节单元51，将二氧化碳气体供应到内窥镜，并且输送使用二氧化碳气体和水的的气体。当检测到气缸50的剩余二氧化碳气体量并且二氧化碳气体的检测压力P1变得小于预定值PS1时，空气泵41旋转以供应加压空气。控制空气泵41的转数，并且供应与供应的二氧化碳气体相同量的加压空气。自动执行切换到加压空气。切换之前和之后的供应量变得彼此相等，并且外科手术者不会感到任何不适。

【 図 2 】

