

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-296164
(P2007-296164A)

(43) 公開日 平成19年11月15日(2007.11.15)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 Q	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 3 2 C	4 C 0 6 1
	A 6 1 B 1/00 3 3 2 D	
	G 0 2 B 23/24 A	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2006-127190 (P2006-127190)	(71) 出願人	000005430 フジノン株式会社 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地
(22) 出願日	平成18年5月1日(2006.5.1)	(74) 代理人	100089749 弁理士 影井 俊次
		(72) 発明者	河西 徹也 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 フジノン株式会社内
		Fターム(参考)	2H040 DA02 DA56 DA57 EA01 4C061 AA24 FF38 HH03 HH08 HH09

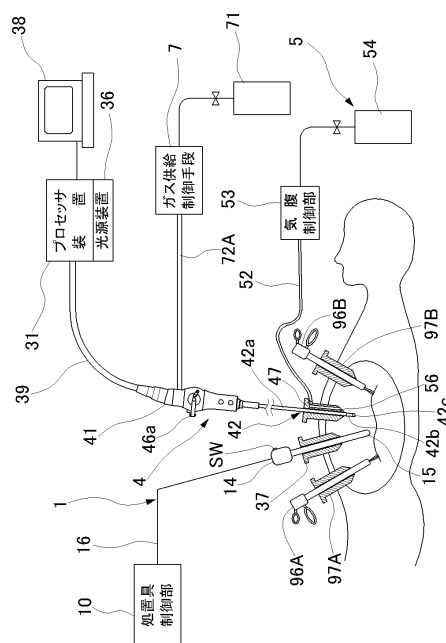
(54) 【発明の名称】 内視鏡システム

(57) 【要約】

【課題】 装置を大型化することなく、内視鏡先端の観察窓の汚れを防止し、CO₂ ガスの消費量を抑制する。同時に処置の種類に依らず観察視野を確保することを目的とする。

【解決手段】 CO₂ ガスを供給して膨らませた患者腹部に複数のトラカールを穿刺させて、第1のトラカール37には処置具1が挿入され、第2のトラカール47には硬性内視鏡4が挿入されている。硬性内視鏡4の先端部には観察窓92が設けられ、この観察窓92の表面に反って流れるようにCO₂ ガスを間欠的に噴射する噴射ノズル93が具備されている。噴射ノズル93から噴射されるCO₂ ガスの噴射量が腹腔内から漏出するガスの漏出量以下となる条件下で、噴射ノズル93から噴射されるCO₂ ガスの噴射圧と噴射時間とを任意に設定可能なガス供給制御手段7が具備されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

体腔内膨出用の加圧ガスを供給して膨らませた被検体腔内に複数のガイド管を穿刺させて、前記複数のガイド管のうち 1 本のガイド管には内視鏡が挿入され、他の 1 又は複数のガイド管には処置具を挿入して処置を行う内視鏡システムであって、

前記内視鏡の挿入部先端に設けられる観察窓に前記加圧ガスと同じガスを清浄用ガスとして間欠的に供給して、前記観察窓の表面に沿って流れるように清浄用ガスを噴射する噴射ノズルと、

前記噴射ノズルから噴射される前記清浄用ガスの噴射量が前記体腔内から漏出する前記気腹ガスの漏出量以下となる条件下で、前記噴射ノズルから噴射される前記清浄用ガスの噴射圧と噴射時間とを設定可能な清浄用ガス供給制御手段と、を有することを特徴とする内視鏡システム。

10

【請求項 2】

前記内視鏡システムは、前記加圧ガスを供給する加圧ガス供給装置を有し、この加圧ガス供給装置には、前記体腔内の圧力を検出する圧力検出手段が具備され、この圧力検出手段は前記体腔内の圧力が所定圧力以下になったときには、前記加圧ガスを前記体腔内に供給し、

前記ガス供給手段は、前記加圧ガス供給装置から供給される前記加圧ガスの供給量と、前記噴射ノズルから噴射される前記清浄用ガスの噴射量との合計が、前記体腔内から漏出される前記加圧ガスの漏出量と同等になるように制御することを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡システム。

20

【請求項 3】

前記加圧ガスの噴射量は、前記腹腔内から漏出する前記加圧ガスの漏出量の半分以下であることを特徴とする請求項 2 記載の内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、腹腔鏡等の内視鏡先端に設けられる観察窓に流体カーテンを形成する内視鏡システムに関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

腹腔鏡外科手術は開腹することなく、体腔内壁や臓器等における腫瘍等の患部の切除、臓器の切除、縫合や止血等といった手術若しくは処置なりが行われるため、患者への負担は開腹手術に比べて軽い。腹腔鏡外科手術においては、気腹ガスを腹腔内に充満させて腹腔を大きく膨らませる。そして、複数のトラカール等からなるガイド管を腹腔内に挿入し、そのうち 1 つのガイド管から腹腔鏡を挿通させて、腹腔内の映像を取得して観察を行う。

【0003】

そして、腹腔内の映像を観察しつつ、気腹ガスにより膨らんだ腹腔内において、電気メスその他の高周波処置具等の処置具により、患部の処置を行う。このとき、前記処置具により患部に対して焼灼処理を施すことになるが、焼灼処理を行う際には煙や水蒸気等が発生する。腹腔内は閉じられた空間であるため、発生した煙や水蒸気等は腹腔内で滞留し、これらは腹腔鏡先端部に設けられる観察窓に付着する。

40

【0004】

腹腔鏡の挿入部先端に設けられる観察窓は被検査部位を撮像するための観察光学系の先端を構成する一部であるため、観察窓に上記の煙や水蒸気等が付着すると、鮮明な腹腔鏡視野を確保することができなくなる。そこで、内視鏡の観察窓に汚れが付着することを抑制するものが特許文献 1 に開示されている。特許文献 1 では、内視鏡先端に、観察窓に沿うように流体を流出させる流体カーテン始端側流路と、観察窓を経た流体の流れの下流側

50

に設けた流体カーテン終端側流路とを設けている。流体カーテン始端側流路からは気腹ガスが流出し、流体カーテン終端側流路は流出した気腹ガスが吸引される。これにより、観察窓の表面には流体による保護膜が形成される。

【特許文献1】特開2005-176908号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1の発明では、観察窓表面に流体カーテンによる保護膜が形成されるため、内視鏡による観察時や処置を施す際に、観察窓が汚損されることを抑制することができるため、常に良好な観察視野を確保できるという点で極めて高い効果を奏する。観察窓表面に沿うように保護膜としての流体カーテンを予め形成しておけば、観察窓が汚れることを未然に防止することができるため、事後的に観察窓に汚れが生じてから観察窓の清掃を行わなくて済む点で特に有効である。

10

【0006】

ここで、気腹ガスとしては、患者保護の観点から主にCO₂ガスが用いられる。CO₂ガスは環境に対して悪影響を与えるという観点から、その消費量を最小限に抑制する必要がある。この点、特許文献1では、流体カーテン終端側流路により吸引された流体カーテンを形成するCO₂ガスは、そのほぼ全量が循環されて再度流体カーテン始端側流路に戻されることにより、再度腹腔内に戻されるため、CO₂ガスが無駄に消費されることを抑制できる。ただし、流体カーテンとして使用されるCO₂ガスは、循環されることにより消費量が抑制されているが、このためにガス中から種々のウィルス等を除去するフィルタ装置や滅菌システム等を必要とする関係上、装置は大型化になる傾向がある。

20

【0007】

一方で、内視鏡観察視野を悪化させる要因としては種々のものがあり、上述した流体カーテンを形成するだけでは、十分に観察窓を保護し得ない場合も考えられる。煙や水蒸気等は徐々に腹腔内に充満していくため、それ自体の速度は高速ではなく、煙や水蒸気等が有しているエネルギーはそれほど強くはない。このため、大半のものは流体カーテンによって十分に観察窓保護機能を発揮し得る。ただし、この他にも、腹腔内では種々の処置が施されるため、処置の種類によっては汚損物等が高速に飛散するものもある。このとき、流体カーテンによって観察窓保護機能が十分に発揮し得ない場合には、観察視野を別途の手段により確保する必要がある。つまり、患部に施す処置の種類等に対応した観察視野確保のための手段を適用する必要がある。

30

【0008】

そこで、本発明では、装置を大型化することなく、内視鏡先端の観察窓の汚れを防止し、CO₂ガスの消費量を抑制する。同時に処置の種類に依らず観察視野を確保することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の内視鏡システムは、体腔内膨出用の加圧ガスを供給して膨らませた被検体腔内に複数のガイド管を穿刺させて、前記複数のガイド管のうち1本のガイド管には内視鏡が挿入され、他の1又は複数のガイド管には処置具を挿入して処置を行う内視鏡システムであって、前記内視鏡の挿入部先端に設けられる観察窓に前記加圧ガスと同じガスを清浄用ガスとして間欠的に供給して、前記観察窓の表面に沿って流れるように清浄用ガスを噴射する噴射ノズルと、前記噴射ノズルから噴射される前記清浄用ガスの噴射量が前記体腔内から漏出する前記気腹ガスの漏出量以下となる条件下で、前記噴射ノズルから噴射される前記清浄用ガスの噴射圧と噴射時間とを設定可能な清浄用ガス供給制御手段と、を有することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0010】

本発明の内視鏡システムは、装置が大型化することなく、処置の種類によらず観察視野

50

を確保することができ、同時に気腹ガスの消費量を抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。本発明では、内視鏡として腹腔鏡を利用するものについて説明するため、腹腔鏡は硬性内視鏡として説明する。勿論、腹腔鏡以外の各種の内視鏡についても本発明を適用することは可能である。ただし、本発明では、閉鎖空間内において内視鏡の観察視野を鮮明に確保するものであるため、主に腹腔内に適用されるが、腹腔内以外の閉鎖空間であれば、任意の部位に適用することができる。

【0012】

腹腔鏡外科手術では、予め患者腹部を膨らませた状態で処置や検査等を行う。このため、気腹装置により加圧ガスとしての気腹ガスを腹腔内に供給して腹部を膨張させる。これにより、安全を確保し、また処置具や内視鏡の稼動範囲を確保することができる。気腹ガスとしては、患者保護の観点からCO₂ガスを使用することが望ましいが、他の種類のガスを使用しても本発明の目的は達成することができる。ただし、後述する観察窓を清浄化するために用いられるガスは気腹ガスと同じガスであることが条件となる。

【0013】

本実施形態の内視鏡システムは、処置具1と硬性内視鏡4と気腹装置5とを有して概略構成される。処置具1は処置具制御部10と処置具操作部14とを有して構成され、処置具操作部14と処置具制御部10とは接続コード16により接続される。硬性内視鏡4はユニバーサルコード39によりプロセッサ装置31及び光源装置36と接続され、プロセッサ装置31はモニタ装置38に接続される。硬性内視鏡4には、ガス供給制御手段7が送気チューブ72Aを介して接続され、ガス供給制御手段7は第1のCO₂ガスポンプ71に接続される。気腹装置5は、気腹チューブ52と気腹制御部53と第2のCO₂ガスポンプ54とを有して構成され、気腹チューブ52、気腹制御部53、第2のCO₂ガスポンプ54の順番に接続される。図1に例示したものでは、患者腹部にはガイド管としてのトラカールが4本穿刺されている。第1のトラカール37には処置具1（後述する挿入コード15）が、第2のトラカール47には硬性内視鏡4（後述する挿入部42）が挿通されている。第3のトラカール97A及び第4のトラカール97Bには、夫々処置具96A及び96B（図中では鉗子96A及び96B）が挿通されている。

【0014】

処置具1は、例えば電気メス等の高周波処置具や超音波凝固切開装置等のように体腔内の患部の切除、臓器の切除や止血等といった手術若しくは処置を行うために用いられるものである。処置具1には術者が操作を行うための処置具操作部14が設けられ、処置具操作部14に具備されるスイッチSWを術者が押下することにより、電気メス等の挿入コード15が作動して、患部の切除等が行われる。

【0015】

硬性内視鏡4は本体操作部41と挿入部42とを有して概略構成され、本体操作部41から硬質部42a、アングル部42b、先端硬質部42cの順番に連結される。腹腔内の検査を行うために、挿入部42の大半の長さ分は硬質部42aにより占められる。ただし、軟性内視鏡を使用することもでき、その場合は、硬質部42aの部分が軟性部により構成される。アングル部42bは、先端硬質部42cを所望の方向に向けるために、遠隔操作により上下及び左右に湾曲操作できるようになっている。このため、本体操作部41にはアングル操作手段46aが設けられており、術者の操作でアングル部42bを湾曲させて、先端硬質部42cを所望の方向に向くように制御される。

【0016】

挿入部42の先端硬質部42cには、被検部位の観察を行うための観察手段が具備されている。図2に示されるように、先端硬質部42cの内視鏡観察手段としては、照明窓91と観察窓92と噴射ノズル93とを有して概略構成される。照明窓91は、ユニバーサルコード39に内包される図示しないライトガイドに接続され、当該ライトガイドは光源

10

20

30

40

50

装置 3 6 に接続される。光源装置 3 6 は照明光を供給するための光源であり、光源装置 3 6 からの照明光がライトガイドを經由して照明窓 9 1 から被検部位に向かって照射される。図中では、観察窓 9 2 を挟むようにして照明窓 9 1 が 2 箇所配置されている。

【 0 0 1 7 】

観察窓 9 2 は観察光学系の先端を構成するものであり、図示はしないが、先端硬質部 4 2 c の内部後段に対物レンズ、固体撮像素子が配置されている。観察窓 9 2 から得られる被検部位の像は、対物レンズにより固体撮像素子の所定位置に結像される。固体撮像素子では、光電変換を行って画像信号を生成する。固体撮像素子には、ユニバーサルコード 3 9 の内部の信号線と接続される図示しない信号線が接続され、当該信号線はプロセッサ装置 3 1 に接続される。従って、固体撮像素子で生成された画像信号が、プロセッサ装置 3 1 に入力され、プロセッサ装置 3 1 で所定の信号処理を施して、被検部位の観察画像が取得されて、画像信号はモニタ装置 3 8 に出力される。そして、画面上に被検部位の画像が表示される。

10

【 0 0 1 8 】

噴射ノズル 9 3 からは、観察窓 9 2 の表面が汚損されたときに、それを洗浄するために、洗浄液又は清浄用ガスが選択的に噴射される。観察窓 9 2 の表面の洗浄が行われた後には、表面に付着した洗浄液の液滴を除去するために、清浄用ガスを吹き付けて観察窓 9 2 に付着した液滴の除去を行う。ここでは、清浄用ガスとして CO_2 ガスを使用する。このため、硬性内視鏡 4 の内部で洗浄液の流路となる図示しない送液通路と CO_2 ガスの流路となる図示しない送気管路とが合流されて（主に、先端硬質部 4 2 c の先端部近傍において合流される）、合流された後の管路が噴射ノズル 9 3 にまで導かれる。

20

【 0 0 1 9 】

本体操作部 4 1 には、ガス供給制御手段 7 と連結される送気チューブ 7 2 A が着脱可能に接続される。ガス供給制御手段 7 は第 1 の CO_2 ガスポンベ 7 1 から供給される CO_2 ガスの供給制御を行い、当該 CO_2 ガスが送気チューブ 7 2 A から本体操作部 4 1 に導かれる。本体操作部 4 1 には、噴射ノズル 9 3 までの CO_2 ガスの流路となる送気管路が配置されているため、当該送気管路と送気チューブ 7 2 A とを接続することにより、第 1 の CO_2 ガスポンベ 7 1 の CO_2 ガスを噴射ノズル 9 3 にまで導くことができ、 CO_2 ガスを噴射させることができる。

【 0 0 2 0 】

気腹装置 5 は腹腔内に CO_2 ガスを供給するための装置である。処置具 1 を用いて処置を行うときや硬性内視鏡 4 を用いて検査を行うとき、鉗子 9 6 A 及び 9 6 B を用いて処置を行うとき等は、安全確保のため、また可動範囲をできるだけ広くする必要があり、ガスにより腹腔を膨らませる。患者保護の観点から、気腹ガスとしては空気ではなく CO_2 ガスが用いられる。そこで、気腹制御部 5 3 の制御により、第 2 の CO_2 ガスポンベ 5 4 に充填されている CO_2 ガスが腹腔内に供給される。このため、第 2 のトラカール 4 7 には、 CO_2 ガスの流路となるガス通路 5 6 が設けられている。ガス通路 5 6 と気腹チューブ 5 2 とを接続することにより、第 2 の CO_2 ガスポンベ 5 4 の CO_2 ガスは、気腹制御部 5 3 の制御により、気腹チューブ 5 2 及びガス通路 5 6 を通って、腹腔内に供給される。

30

【 0 0 2 1 】

上述したように、観察窓 9 2 の洗浄手段（洗浄液による洗浄）は観察窓 9 2 に大量の汚損物が付着したときに、その汚損物を除去するように洗浄するためのものである。ただし、腹腔内で観察や処置を行う際には、術者は硬性内視鏡 4 を手で把持するのではなく、所定のホルダに装着しておき、他のトラカールから挿入した処置具の操作に専念することになる。硬性内視鏡 4 の本体操作部 4 1 には洗浄水を送水又は CO_2 ガスを送気するための送気送水バルブが具備されるが、術者は硬性内視鏡 4 ではなく他の処置具の操作を行っているため、送気送水バルブを術者が操作するのは困難になる。

40

【 0 0 2 2 】

この送気送水バルブの操作による洗浄の頻度を少なくするために、噴射ノズル 9 3 から自動的に清浄用ガスとしての CO_2 ガスを観察窓 9 2 の表面に沿うように噴射する。これ

50

により、術者が送気送水バルブを操作することなく、観察窓 9 2 の清浄化が図られる。噴射ノズル 9 3 からは洗浄液の液滴を除去するために CO₂ ガスを噴射することができる構成を採用しているため、噴射ノズル 9 3 から観察窓 9 2 の表面に沿うように CO₂ ガスを噴射することは可能である。

【 0 0 2 3 】

そして、CO₂ ガスは間欠的に噴射されるように制御を行う。つまり、所定時間を 1 サイクルとし、1 サイクルの間に CO₂ ガスを噴射時間と停止時間とを設ける。これをサイクリックに行うことにより、間欠的な噴射制御動作を行う。ここで、観察窓 9 2 の表面に沿うように噴射する CO₂ ガスは、噴射圧が必要な場合と噴射時間が必要な場合とがある。その理由について説明する。

10

【 0 0 2 4 】

観察窓 9 2 を汚損して観察視野を悪化させる要因としては、種々のものがある。まず、高周波ナイフ等を使用したときに発生する煙であり、この煙が観察窓 9 2 に付着すると、観察視野が悪化する。また、腹腔内は高湿な雰囲気下にあるため、腹腔内に挿入される処置具が発熱する場合には、周囲も高温状態となり、観察窓 9 2 に水蒸気が付着することもある。また、血液、脂分その他の体液が観察窓 9 2 に付着することもある。さらに、処置具 1 として超音波凝固切開装置を使用した場合には、超音波凝固切開装置は非常に高い周波数の超音波振動の力で患部の切開や凝固等を行うため、水分の多い組織では、大量のミストが飛散する水蒸気爆発を起こすことがある。そうすると、水蒸気爆発により飛散したミストが観察窓 9 2 に付着することになる。

20

【 0 0 2 5 】

従って、各種観察窓 9 2 を汚損する要因は種々のものがあるため、観察窓 9 2 を清浄化するためには、夫々の処置の種類に対応して対処方法も異なる。上述した観察視野を悪化させる各種要因のうち、焼灼処理を施したときに発生する煙については、腹腔内に徐々に充満していくため、それ自体の速度はそれほど高速ではない（つまり、煙や水蒸気等が有している慣性力は低い）。そうすると、これを除去するために、それほど高速に CO₂ ガスを観察窓 9 2 に吹き付ける必要はないが、煙は腹腔内に滞留しているため、観察窓 9 2 はできるだけ長く保護されることが好ましい。よって、CO₂ ガスの噴射時間は長くする。

【 0 0 2 6 】

一方、水蒸気爆発により観察窓 9 2 に付着したミストを除去するためには、長時間の噴射時間は必要ないが、観察窓 9 2 に向かって高速に CO₂ ガスを吹き付ける必要がある。水蒸気爆発によって発生したミストは高速に飛散しているため、観察窓 9 2 に付着するミストの付着強度は強いためである。

30

【 0 0 2 7 】

そこで、図 3 に示されるように、ガス供給制御手段 7 には、噴射圧・噴射時間設定手段 7 0 1 が具備され、術者が任意の噴射圧又は噴射時間を設定可能にする。これにより、観察窓 9 2 を清浄化するために、噴射圧を優先するのか、或いは噴射時間を優先するのかを設定することができる。ただし、噴射ノズル 9 3 から無制限に CO₂ ガスを噴射すると腹腔内が高圧状態となってしまうため、CO₂ ガスの噴射量は所定量以下に制限される必要がある。そこで、制限量以下となる条件下で、噴射圧又は噴射時間を設定する。制限量が予め定まっていれば、噴射圧又は噴射時間の何れか一方を設定することにより、他方が一意的に決定される。従って、噴射圧又は噴射時間の何れか一方のみを設定すればよい。また、間欠動作を行うための 1 サイクルの時間も同時に設定する。このとき、噴射圧・噴射時間設定手段 7 0 1 に各種設定の数値を直接的に入力することも可能であるが、処置のモードを選択可能な構成を採ってもよい。

40

【 0 0 2 8 】

以下、処置モードとして、高周波ナイフモードと超音波凝固切開装置モードとの 2 種類のモードが予め設定されているものとする。高周波ナイフモードは、焼灼処理により発生した煙を除去するためのモードであるため、噴射時間が長く設定されている。一方、超音

50

波凝固切開装置モードは、水蒸気爆発により発生したミストを除去するためのモードであるため、噴射圧が高く設定されている。このときのタイムチャートを図4に示す。

【0029】

なお、ここでは、処置モードとして2種類のを例示しているが、さらに細分化して、3種類以上の複数種類を設定可能にしてもよく、また1種類の処置モードとすることもできる。例えば、3種類の処置モードを用意した場合には、噴射圧と噴射時間との組み合わせを、第1の処置モードでは、噴射圧を高く、噴射時間を短く、第2の処置モードでは、噴射圧を中、噴射時間を中、第3の処置モードでは、噴射圧を低く、噴射時間を長く、等のように設定することも可能である。

【0030】

図4において、横軸は噴射時間(T)であり、縦軸は噴射圧(P)である。同図(a)は高周波ナイフモードのタイムチャートを示し、同図(b)は超音波凝固切開装置モードのタイムチャートを示す。同図(a)及び(b)において、Ctは設定される1サイクルの時間である。この1サイクルの間に、処置に応じた噴射圧・噴射時間をもって噴射ノズル93からCO₂ガスが噴射されるように制御される。

【0031】

同図(a)は高周波ナイフモードであるため、噴射時間が優先される。つまり、噴射時間を長く確保する必要がある。噴射時間を長く確保すると、それに比例して噴射圧を低くする必要がある。腹腔内が高圧状態となることを回避するために噴射量を制限すると、噴射時間を長く確保した場合には、その分噴射圧を低くする必要があるからである。同図(a)では、設定された1サイクルの時間Ctの間に1回のCO₂ガスの噴射が行われるが、噴射時間Ftは長く、停止時間Stは短い。そして、噴射圧Fpは、比較的低くなっている。

【0032】

同図(b)は超音波凝固切開装置モードであるため、高圧噴射が望ましい。つまり、高い噴射圧が確保される。上述したように、噴射圧を高くしたときには噴射時間を短くする。同図(b)では、設定された1サイクルの時間Ctの間に2回のCO₂ガスの噴射が行われているが、噴射時間Ftは短く、停止時間Stは長い。そして、噴射圧Fpは高い値となっている。

【0033】

高周波ナイフモードと超音波凝固切開装置モードとでは、夫々噴射圧及び噴射時間は異なるが、同図(a)及び(b)における1サイクルあたりの噴射圧と噴射時間との積、つまりCO₂ガスの噴射量(図中の面積)は等しくなる。何れのモードを設定するにしても、CO₂ガスの噴射量が制限量以下となるように噴射制御を行う。

【0034】

噴射ノズル93から噴射されるCO₂ガスの供給制御は、ガス供給制御手段7に具備される噴射圧・噴射時間制御手段702により行われる。噴射圧・噴射時間制御手段702は、選択されたモードに応じて、噴射圧及び噴射時間を決定する。噴射圧・噴射時間制御手段702には電磁比例弁703が接続され、噴射圧・噴射時間制御手段702の制御に基づいて、電磁比例弁703は弁の開閉制御及び流路面積の可変制御を行う。つまり、噴射圧・噴射時間制御手段702から噴射時間を長くするような制御が行われた場合には、電磁比例弁703は、噴射時間を長くするために弁の開放時間を長くし、噴射圧を低くするために弁開度を狭くする。一方、噴射圧を高くするような制御が行われた場合には、電磁比例弁703は、噴射圧を高くするために弁の弁開度を大きくし、噴射時間を短くするために弁の開放時間を短くする。電磁比例弁703を制御することにより、硬性内視鏡4の挿入部先端の噴射ノズル93から噴射されるCO₂ガスの噴射時間及び噴射圧を自由にコントロールすることができる。

【0035】

ところで、上述したように、患者腹部には複数のトラカールが穿刺されている(図中では、4本のトラカールが穿刺されている)。腹腔鏡外科手術においては、患者腹部に複数

10

20

30

40

50

のトラカールを穿刺して、内視鏡や処置具等の種々のものを腹腔内に挿入して、観察なり処置なりが行われるため、多くのトラカールが穿刺されている。トラカールが患者腹部に穿刺されると、腹腔内を完全な密閉状態とすることができず、若干のガスが腹腔内から漏れていく。腹部に穿刺されるトラカールの本数が多くなるに従って、腹腔内から漏出するガスの量は多くなり、腹腔内の圧力は低下する。その結果、腹腔が萎んでしまい、処置具1や硬性内視鏡4の稼動範囲を確保することができなくなる。

【0036】

通常の内視鏡システムでは、腹腔内から漏出したCO₂ガスを補充するために、腹腔内圧が低下したことを気腹装置5が検出し、新たに気腹装置5からCO₂ガスを供給するようにしているが、本発明では、腹腔内から漏出するガスを賄うために供給されるCO₂ガスとして、観察窓92を清浄化するために噴射ノズル93から噴射されるCO₂ガスを利用する。患者保護の観点から、腹腔を膨張させるために気腹装置5から供給されるガスも、観察視野確保のためのガスも同じCO₂ガスが用いられているため、観察視野確保用のCO₂ガスを腹腔内から漏出したガスを補充するためのCO₂ガスとして利用することができる。

10

【0037】

このため、観察窓92を清浄化するためのCO₂ガスは、観察窓92に向けて噴射された後に吸引させずに、腹腔内に放出させたままにしておく。これにより、噴射ノズル93から噴射されるCO₂ガスは、観察窓92の観察視野を確保するためだけに使用されるのではなく、腹腔内から漏出するガスを補充するためにも用いられることになる。その結果、総合的に消費するCO₂ガスの量を抑制することができる。ここで、腹腔内から漏出するCO₂ガスの漏れ量の全てを観察窓92の清浄化用のCO₂ガスにより補充してもよい。その場合は、気腹装置5から新たなCO₂ガスを供給する必要はない。

20

【0038】

上述したように、噴射ノズル93からは観察窓92を清浄化するために、CO₂ガスが間欠的に噴射されるが、これを腹腔内から漏出するCO₂ガスの漏出分として利用する場合には、CO₂ガスの噴射圧と噴射時間との積、つまりCO₂ガスの噴射量を腹腔内からのガスの漏出量以下とするように制御を行う。そして、処置の種類、使用されるトラカールの本数等によりCO₂ガスの噴射量を変化させるように制御することもできる。

【0039】

以上説明したように、観察窓を清浄化するために間欠的に噴射ノズルから噴射されるCO₂ガスを腹腔内から漏れるガスを補充するためのガスとして有効利用することにより、CO₂ガスの消費量を抑制することができる。このとき、観察窓を清浄化するために噴射されるCO₂ガスの噴射量を、腹腔内から漏れるガスの漏出量以下となるように制御することにより、腹腔内が高圧状態となることを回避することができる。そして、噴射圧と噴射時間とを自由にコントロールすることにより、処置の態様に応じた観察窓の清浄化を行うことができる。

30

【0040】

なお、上述した実施形態では、噴射ノズルは硬性内視鏡の先端に設けられているが、例えばトラカールと内視鏡との間にシースを設け、シースに噴射ノズルを設けることもできる。

40

【0041】

ここで、腹腔内から漏れるCO₂ガスの量は、穿刺されているトラカールの数や種類、或いは被験者の身体状況等によって変動する。そこで、CO₂ガスの漏れ量の変動することを考慮して、流体カーテンを形成するために噴射ノズルから噴射するCO₂ガスの量は、腹腔内から漏出量の半分以下に抑制することが好ましい。この場合、CO₂ガスの漏出量に対して供給量が少ないことになるが、気腹制御部には圧力検出手段が具備されているため、腹腔内の圧力が所定圧力以下になったときには、これを検出して、気腹制御部はCO₂ガスの供給を開始する。つまり、不足分は気腹装置からのCO₂ガスにより補われることになる。

50

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】本発明の内視鏡システムの概略構成図である。

【図2】内視鏡先端の説明図である。

【図3】ガス供給制御手段の概略構成図である

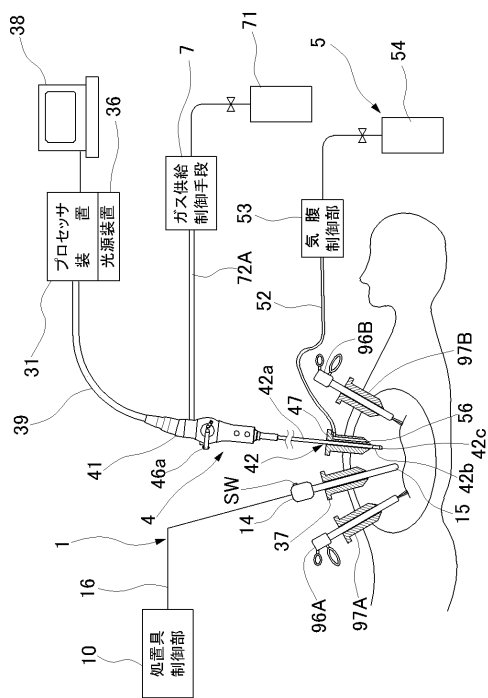
【図4】噴射圧・噴射時間のタイムチャートである。

【符号の説明】

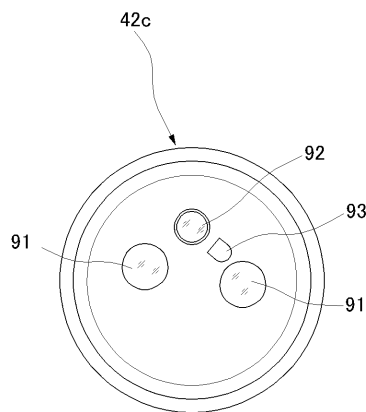
【0043】

- | | | | |
|-----|--------------------------|-----|--------------|
| 1 | 処置具 | 4 | 硬性内視鏡 |
| 5 | 気腹装置 | 7 | ガス供給制御手段 |
| 37 | 第1のトラカール | 47 | 第2のトラカール |
| 54 | 第2のCO ₂ ガスポンペ | 56 | ガス通路 |
| 71 | 第1のCO ₂ ガスポンペ | 701 | 噴射圧・噴射時間設定手段 |
| 702 | 噴射圧・噴射時間制御手段 | 703 | 電磁比例弁 |
| 97A | 第3のトラカール | 97B | 第4のトラカール |

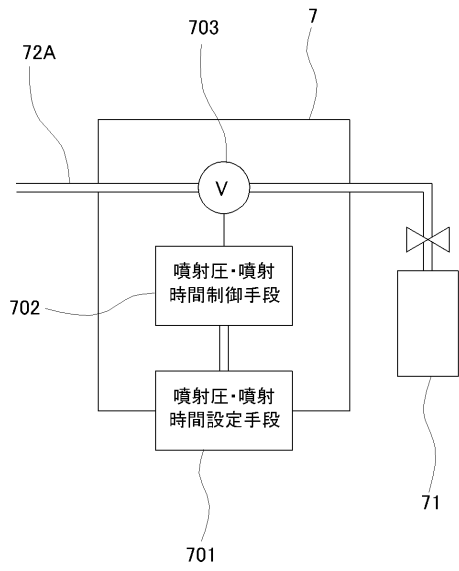
【図1】



【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】

