

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2001 - 299685

(P2001 - 299685A)

(43)公開日 平成13年10月30日 (2001.10.30)

(51) Int. Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト* (参考)
A 6 1 B 1/00	332	A 6 1 B 1/00 332 A	4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 19数)

(21)出願番号 特願2000 - 116179(P2000 - 116179)

(22)出願日 平成12年4月18日(2000.4.18)

(71)出願人 000000527
旭光学工業株式会社
東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(72)発明者 高橋 憲昭
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学
工業株式会社内

(72)発明者 宇佐美 準二
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学
工業株式会社内

(74)代理人 100090169
弁理士 松浦 孝

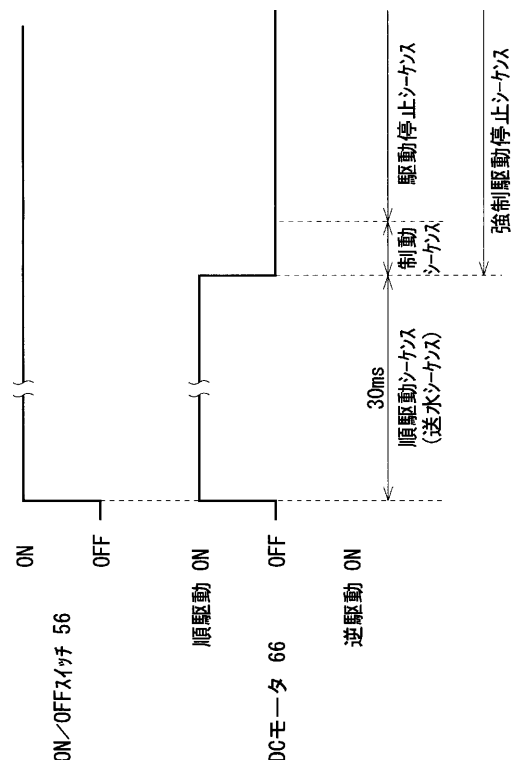
F タ-ム (参考) 4C061 AA00 BB01 CC06 DD03 HH04
JJ17 LL01

(54) 【発明の名称】 体腔内洗浄用送水装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は内視鏡の洗浄用送水チャンネルに送水チューブを通して洗浄水をポンプで圧送する体腔内洗浄用送水装置であって、ポンプの作動が所定時間持続されたときそのポンプの作動を強制的に停止させる体腔内洗浄用送水装置を提供する。

【解決手段】 体腔内洗浄用送水装置はポンプの作動をオン/オフさせるスイッチ56と、それによってポンプの連続作動時間を計測するカウンタ(FC)と、その連続作動時間を予め決められた最大連続作動時間に到達したか否かを判断する判断手段(ステップ1503)と、カウンタによって計測された連続作動時間が最大連続作動時間に到達したことが判断手段によって判断された際にポンプの作動を強制的に停止させる強制停止手段(図15)とを具備して成る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内視鏡の洗浄用送水チャンネルに送水チューブを通して洗浄水をポンプで圧送する体腔内洗浄用送水装置であって、

前記ポンプの作動をオン/オフさせるためのスイッチ手段と、

前記スイッチ手段によって前記ポンプが作動させられているときその連続作動時間を計測する計測手段と、

前記計測手段によって計測された連続作動時間が予め決められた最大連続作動時間に到達したか否かを判断する判断手段と、

前記計測手段によって計測された連続作動時間が前記最大連続作動時間に到達したことが前記判断手段によって判断された際に前記ポンプの作動を強制的に停止させる強制停止手段とを具備して成る体腔内洗浄用送水装置。

【請求項2】 請求項1に記載の体腔内洗浄用送水装置において、更に、前記強制停止手段による前記ポンプの強制停止後に前記スイッチ手段がオフされたか否かを検出する検出手段と、この検出手段によって前記スイッチ手段のオフが確認されたとき、前記強制停止手段による前記ポンプの強制停止状態を解除する解除手段とを具備して成ることを特徴とする体腔内洗浄用送水装置。

【請求項3】 請求項1または2に記載の体腔内洗浄用送水装置において、前記ポンプが適当な電動モータの駆動により作動させられ、前記スイッチ手段が前記電動モータの駆動をオン/オフさせるON/OFFスイッチであることを特徴とする体腔内洗浄用送水装置。

【請求項4】 請求項3に記載の体腔内洗浄用送水装置において、前記電動モータのON/OFFスイッチが内視鏡の操作部に設置されることを特徴とする体腔内洗浄用送水装置。

【請求項5】 請求項3に記載の体腔内洗浄用送水装置において、前記電動モータのON/OFFスイッチがフットスイッチとして床上に設置されることを特徴とする体腔内洗浄用送水装置。

【請求項6】 請求項3に記載の体腔内洗浄用送水装置において、前記電動モータのON/OFFスイッチが体腔内洗浄用送水装置の筐体に設置されることを特徴とする体腔内洗浄用送水装置

【請求項7】 請求項3から6までのいずれか1項に記載の体腔内洗浄用送水装置において、前記ON/OFFスイッチが押下操作式スイッチとして形成され、しかもその押下操作中に前記電動モータに対してオン信号を出力するように構成されることを特徴とする体腔内洗浄用送水装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は内視鏡に用いられる体腔内洗浄用送水装置に関する。

【0002】

【従来の技術】内視鏡で体腔内組織を観察するとき、その体腔内組織の表面が体液や汚物で覆われていることが屢々ある。例えば、胃壁の組織表面は胃液の微細な泡で覆われ、或いは大腸壁の組織表面は消化済み汚物で覆われる。従って、体腔内組織の観察時、そのような体液や汚物を洗い流して除去することが必要となる。このため内視鏡（スコープ）には洗浄用送水チャンネルが設けられ、この洗浄用送水チャンネルは内視鏡の近位端からその遠位端まで延びる。内視鏡の術者（医者）は必要に応じて洗浄用送水チャンネルの近位端から洗浄水を注射器によって送水してその遠位端から噴射させ、これにより体液や汚物を組織表面から除去していた。

【0003】周知のように、内視鏡の操作は術者の両手で行われるので、内視鏡の操作時に洗浄水の送水を注射器によって行うことは面倒な作業となる。そこで、洗浄用送水チャンネルに送水チューブを接続してポンプによって洗浄水を圧送することが提案されている。この場合、ポンプは適当な電動モータによって作動させられ、その電動モータの駆動をオン/オフすることにより、送水開始/送水停止が制御される。例えば、電動モータのON/OFFスイッチは内視鏡の操作部に隣接して設置されたり或いはフットスイッチとして術者の足元に設置され、このスイッチを術者の手或いは足で操作することにより、洗浄水の送水開始/送水停止が行われる。かくして、術者は洗浄水の送水中でも内視鏡の操作に専念できることになる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述したようなON/OFFスイッチは押下式スイッチとして構成され、そのスイッチ操作部は押下操作によりオン側とオフ側との間を動き得ようになっている。即ち、スイッチ操作部は適当なばね手段によってオフ側に弾性的に偏倚させられ、このときON/OFFスイッチはオフ状態となっており、スイッチ操作部をその弾性的偏倚力に抗してオフ側からオン側に押下することにより、ON/OFFスイッチはオフ状態からオン状態に切り換わることになる。要するに、ON/OFFスイッチのスイッチ操作部がオン側に押し込められている間だけ電動モータが駆動させられ、これによりポンプは洗浄水を送水チューブに圧送し、ON/OFFスイッチのスイッチ操作部が押し込め力から解放されると、スイッチ操作部がオフ側に弾性的に偏倚されて電動モータの駆動が停止され、これによりポンプから送水チューブへの洗浄水の圧送が停止される。

【0005】かくして、もしON/OFFスイッチのばね手段が故障したり、或いはそのスイッチ操作部に塵埃等が挟まったりした場合には、スイッチ操作部が押し込め力から解放されたとしても、該スイッチ操作部がオン側に留められるという事態が起き得る。勿論、このような場合には、電動モータは駆動された儘となって、ポンプ

から送水チューブへの洗浄水の圧送は続けられ、その結果、患者の体腔内には多量の洗浄水が送られるということになる。一方、内視鏡の術者が体腔内の洗浄に没頭して、ON/OFFスイッチを長時間にわたってオンした儘にするということも考えられ、このような場合にも、患者の体腔内に多量の洗浄水が送られるという問題が起きる。

【0006】従って、本発明の目的は、内視鏡の洗浄用送水チャンネルに送水チューブを通して洗浄水をポンプで圧送する体腔内洗浄用送水装置であって、洗浄水の多量の送込みが防止され得るように構成された体腔内洗浄用送水装置を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明による体腔内洗浄用送水装置は内視鏡の洗浄用送水チャンネルに送水チューブを通して洗浄水をポンプで圧送するために使用されるものであって、ポンプの作動をオン/オフさせるためのスイッチ手段と、このスイッチ手段によってポンプが作動させられているときその連続作動時間を計測する計測手段と、この計測手段によって計測された連続作動時間が予め決められた最大連続作動時間に到達したか否かを判断する判断手段と、該計測手段によって計測された連続作動時間が最大連続作動時間に到達したことが該判断手段によって判断された際にポンプの作動を強制的に停止させる強制停止手段とを具備して成るものである。

【0008】本発明の好ましい実施形態では、体腔内洗浄用送水装置は、更に、強制停止手段によるポンプの強制停止後にスイッチ手段がオフされたか否かを検出する検出手段と、この検出手段によってスイッチ手段のオフが確認されたとき、強制停止手段によるポンプの強制停止状態を解除する解除手段とを具備する。

【0009】本発明による体腔内洗浄用送水装置においては、ポンプは適当な電動モータの駆動により作動させられ、スイッチ手段はその電動モータの駆動をオン/オフさせるON/OFFスイッチとして構成され得る。そのようなON/OFFスイッチは内視鏡の操作部に設置されてもよいし、またフットスイッチとして床上に設置されてもよいし、更には体腔内洗浄用送水装置の筐体の適当な箇所に設置されてもよい。好ましくは、ON/OFFスイッチは押下操作式スイッチとして形成され、しかもその押下操作中に電動モータに対してオン信号を出力するように構成される。

【0010】

【発明の実施の形態】次に、本発明による体腔内洗浄用送水装置の実施形態について添付図面を参照して説明する。

【0011】先ず、図1を参照すると、本発明による体腔内洗浄用送水装置が内視鏡と共に概略的に図示され、同図では、体腔内洗浄用送水装置及び内視鏡はそれぞれ参照符号10及び12で全体的に示される。

【0012】体腔内洗浄用送水装置10は装置本体14を具備し、この装置本体14の筐体の側壁にはロータリポンプ16が取り付けられる。図2を参照すると、ロータリポンプ16の内部構造が示され、同図から明らかなように、ロータリポンプ16は略U字形の湾曲板16Aと、この湾曲板16Aの内側壁面に沿って半円状に配置された弾性チューブ要素16Bと、この弾性チューブ要素16Bの半円形部の中心に配置された回転盤16Cとから成る。

【0013】湾曲板16Aは装置本体14の筐体の側壁に対して固定支持され、その湾曲板16Aには図1に示すようにカバー16Dが着脱自在に装着される。弾性チューブ要素16Bは適当な弾性ゴム材料例えばシリコンゴムから形成され、その両端には第1のコネクタ16B₁及び第2のコネクタ16B₂がそれぞれ取り付けられる。弾性チューブ要素16Bは湾曲板16Aの内側壁面に沿って配置されているだけであり、その内側壁面に対して弾性チューブ要素16Bが固着されることはない。即ち、弾性チューブ要素16Bは必要に応じて湾曲板16Aから取り外すことが可能であり、このため弾性チューブ要素16Bの洗浄/殺菌処理等を容易に行うことができる。

【0014】装置本体14内には適当な電動モータ例えば直流(DC)モータが設けられ、このDCモータの駆動シャフトは装置本体14の筐体の側壁から外部に突出させられ、その突出位置は湾曲板16Aの中心位置とされる。図2では、その駆動シャフトが参照符号18で示され、そこには回転盤16Cが固着され、該DCモータの駆動により、回転盤16Cは湾曲板16A内で所定の方向に回転駆動させられる。回転盤16Cの周囲には4つの回転子16Eが等間隔に配置され、各回転子16Eは回転盤16Cの回転軸線と平行な回転軸線の回りに回転自在に保持される。図2から明らかなように、各回転子16Eは弾性チューブ要素16Bを湾曲板16Aの内側壁面に対して押し潰すような態様で該弾性チューブ要素16Bに係合させられる。

【0015】回転盤16Cが矢印Aの方向に回転させられると、4つの回転子16Eは弾性チューブ要素16Bに沿って順次回転させられ、このとき弾性チューブ要素16Bにはそこに係合させられた2つの隣接回転子16Eによってその間にポンプ室が画定され、これらポンプ室は順次矢印Aの方向に沿って変位させられ、これによりポンプ作用が得られる。勿論、回転盤16Cが矢印Aの方向に回転させられるとき、弾性チューブ要素16Bの第1のコネクタ16B₁側が吸入口となり、その第2のコネクタ16B₂側が吐出口となり、また回転盤16Cが矢印Aと反対方向に回転させられると、弾性チューブ要素16Bの第1のコネクタ16B₁が吐出口となり、その第2のコネクタ16B₂側が吸入口となる。

【0016】また、体腔内洗浄用送水装置10は洗浄水

タンク20を具備し、この洗浄水タンク20は装置本体14の側壁に取り付けられたタンク保持器22内に着脱自在に保持される。洗浄水タンク20は洗浄水の入られたピン容器20Aと、このピン容器20Aの口に装着された開閉蓋20Bとから成る。なお、ピン容器20Aは適当な材料、例えばプラスチック材料或いはガラス材料から適宜形成され得る。開閉蓋20Bには給水チューブ24が挿通させられ、その先端はピン容器20Aの底部まで到達させられる。給水チューブ24の他端には弾性チューブ要素16Bの第1のコネクタ16B₁と接続させられるようになったコネクタ26が取り付けられ、これによりピン容器20は給水チューブ24を介して弾性チューブ要素16Bと連通させられる。なお、給水チューブ24は弾性チューブ要素16Bと同様にシリコンゴム等から形成され得る。

【0017】一方、弾性チューブ要素16Bの第2のコネクタ16B₂と内視鏡12との間には送水チューブ28が延在させられ、送水チューブ28の一端には弾性チューブ要素16Bの第2のコネクタ16B₂と接続させられるようになったコネクタ30が取り付けられ、その他端には内視鏡12の所定箇所に接続されるようになったコネクタ32が取り付けられる。かくして、ロータリポンプ16の回転盤16Cが図2の矢印Aで示す方向に回転駆動させられると、洗浄水が洗浄水タンク20から給水チューブ24、弾性チューブ要素16B及び送水チューブ28を介して内視鏡12に対して圧送される。

【0018】本実施形態においては、内視鏡12は電子内視鏡として構成され、この電子内視鏡12は剛体構造となった操作部12Aと、この操作部12Aから延びる可撓性挿入部12Bとから成る。図1では、可撓性挿入部12Bの遠位端部は省略されて図示されていないが、その遠位端の端面には例えばCCD素子から成る撮像センサが設けられ、この撮像センサから得られた画像信号はプロセッサと呼ばれる画像信号処理ユニット(図示されない)に送られ、そこで適宜処理された後にビデオ信号としてTVモニタ装置に送られる。即ち、撮像センサによって撮られた画像はTVモニタ装置によって再現される。

【0019】撮像センサから得られた画像信号を画像信号処理ユニットに送るために、操作部12Aから可撓性導管12Cが側方に延び、この可撓性導管12Cが画像信号処理ユニットに接続される。要するに、撮像センサと画像信号処理ユニットとは可撓性導管12C、操作部12A及び可撓性挿入部12B内を延在する種々の信号線によって互いに接続される。また、可撓性導管12C、操作部12A及び可撓性挿入部12B内には光ファイバから成る光ガイドも延在させられ、この光ガイドの一端は画像処理ユニット内に設けられた光源ランプに光学的に接続され、その他端は可撓性挿入部12Bの遠位端に位置し、そこから照明光を照射するようになってい

る。

【0020】また、電子内視鏡12内には更に種々の挿通路即ちチャンネルも設けられ、その代表的なチャンネルとして鉗子チャンネルが挙げられる。この鉗子チャンネルは参照符号12Dで示される鉗子挿入口から可撓性挿入部12Bの遠位端面まで延びる。なお、図1では、鉗子挿入口はキャップで塞がれた状態で図示されている。

【0021】本発明に係わるチャンネルとしては、洗浄用送水チャンネルが挙げられ、この洗浄用送水チャンネルは操作部12Aの頂部から可撓性挿入部12Bの遠位端面まで延びる。図1から明らかなように、送水チューブ28のコネクタ32は操作部12Aの頂部端に接続され、これにより送水チューブ28と洗浄用送水チャンネルとが互いに連通させられる。即ち、送水チューブ28を通して圧送されて来る洗浄水は洗浄用送水チャンネルを介して可撓性挿入部12Bの遠位端から体腔内の目標部位に向けて放出させられる。

【0022】なお、図1に示すように、操作部12Aには種々の操作桿やスイッチ等が設けられるが、しかしこれら操作桿やスイッチは本発明には直接関係しないので、それらの説明については省くことにする。

【0023】図3を参照すると、操作部12Aの頂部が部分縦断面図として図示され、そこにはコネクタ34が取り付けられ、このコネクタ34には送水チューブ28のコネクタ32が着脱自在に接続されるようになっている。コネクタ34は略円筒形となったコネクタ本体36から成り、このコネクタ本体34Aは操作部12Aの頂部端面壁を貫通して固着される。コネクタ本体36の接続口には閉鎖プラグ38が装着され、送水チューブ28のコネクタ32がコネクタ本体36の接続口に接続されていないとき、該接続口は閉鎖プラグ38によって閉鎖され、これによりコネクタ本体36内への塵埃等の異物の侵入が阻止される。閉鎖プラグ38は一体成形されたストラップ片38Aを備え、このストラップ片38Aの先端部はコネクタ本体36に適宜固定される。従って、閉鎖プラグ38がコネクタ本体36の接続口から取り外されても、閉鎖プラグ38は図1に示すようにストラップ片38を介してコネクタ本体36と繋がっているの

で、閉鎖プラグ38の紛失が防止される。また、閉鎖プラグ38は一体成形された舌片38Bを備え、この舌片38Bによってコネクタ本体36の接続口からの閉鎖プラグ38の取外しが容易に行い得るようになっている。

【0024】略円筒形のコネクタ本体36の底部から管状部39が突出し、この管状部39はコネクタ本体36の内部と連通状態にある。管状部39には適当な合成樹脂材料から形成された可撓性チューブ40が接続され、この可撓性チューブ40によって上述した洗浄用送水チャンネルが形成される。即ち、可撓性チューブ40は可撓性挿入部12Bの遠位端まで延びてその遠位端面で

開放される。

【0025】コネクタ本体36内にはスリーブ状要素41が組み込まれ、このスリーブ状要素41は送水チューブ28のコネクタ32の先端部を受け入れるような形状とされる。スリーブ状要素41はそれと一体成形された小径管状部42を備え、この小径管状部42は適当な合成樹脂材料製のキャップ形弁体44と協働して逆止弁を形成するようになっている。詳述すると、小径管状部42にはスリーブ状要素41と隣接した側に複数の開口46が形成され、キャップ形弁体44は小径管状部を覆うように装着され、キャップ形弁体44のスカート部44Aの先端側は柔軟なフラップ弁要素48とされる。また、キャップ形弁体44の頭部44Bはコネクタ本体36の底面と当接した状態とされるが、該頭部44Aの外周縁には複数の溝50（図2では、そのうちの1つだけが示される）が形成され、このためキャップ形弁体44の周囲空間は溝50を介して管状部39と連通させられる。

【0026】ロータリポンプ16の回転盤16Cが図2の矢印Aで示す方向に回転駆動させられて洗浄水が送水チューブ28を通して圧送されるとき、その洗浄水は開口46から柔軟なフラップ弁要素48を押し退けて流出し、次いでキャップ形弁体44の頭部44Bの溝50を通して可撓性チューブ40（即ち、洗浄用送水チャンネル）に送られる。一方、ロータリポンプ16の回転盤16Cが図2の矢印Aで示す方向とは反対側に回転させられたとき、圧送中の洗浄水はロータリポンプ16側に引き戻されることになるが、このとき可撓性チューブ40（洗浄用送水チャンネル）から送水チューブ28側への洗浄水の逆流は柔軟なフラップ弁要素48によって阻止され、送水チューブ28内の洗浄水だけがロータリポンプ16側に引き戻される。要するに、上述した逆止弁は送水チューブ28から洗浄用送水チャンネルへの洗浄水の流出は許容するが、しかし洗浄用送水チャンネルから送水チューブ28への洗浄水の逆流は阻止するようになっている。

【0027】本実施形態にあつては、洗浄水の圧送が停止されたときは何時でも、ロータリポンプ16の電動モータが所定時間だけ後で詳細に説明するような態様で逆駆動させられて、これにより回転盤16Cは図2の矢印Aで示す方向とは反対側に逆回転させられ、これにより送水チューブ28内の洗浄水が吸引されてその洗浄水の圧力が低下させられ、かくして洗浄用送水チャンネルからの洗浄水の放出が直ちに停止させられる。このような電動モータの逆駆動の際にたとえ誤動作が生じて電動モータの逆回転駆動が上述の所定時間以上にわたって続けられたとしても、洗浄用送水チャンネルから送水チューブ28への洗浄水の逆流は前述した逆止弁によって阻止されるので、洗浄用送水チャンネルから一旦放出された体腔内の洗浄水が再び送水チューブ28に取り込まれて

汚染されるというような事態は回避される。

【0028】図1に示すように、装置本体14の筐体の側壁には電源スイッチ52及び流量調節スイッチ54が設けられる。電源スイッチ52は切換スイッチとして構成され、この電源スイッチ52がオンされると、体腔内洗浄用送水装置10が商用電源から給電を受けて作動可能な状態となる。流量調節スイッチ54はロータリスイッチとして構成され、このロータリスイッチ54の調整により、ロータリポンプ16のDCモータの回転速度が調節され、これにより洗浄水の送水量が調節される。

【0029】図1に示す実施形態にあつては、ロータリポンプ16を駆動するためのDCモータのON/OFFスイッチ56は電子内視鏡12の可撓性導管12Cにその操作部12Aに隣接して配置させられ、これによりON/OFFスイッチ56のオン/オフ操作を電子内視鏡12の操作中に術者が手動で容易に行い得るようになっている。ON/OFFスイッチ56は押下式のスイッチであり、そこから延びる配線コード58を介して装置本体14内の制御回路基板に接続される。ON/OFFスイッチ56はそれが押下されてオンされている間だけ、そこからオン信号が該制御回路基板に出力され、これによりロータリポンプ16のDCモータは順方向に駆動させられて、回転盤16Cが矢印Aの方向に回転させられ、ON/OFFスイッチ56がオフされると、即ちその押下状態から解放されると、電動モータの順方向の駆動が停止させられる。上述したように、電動モータの順方向の駆動が停止させられると、電動モータは直ちに所定時間だけ逆駆動させられ、これにより送水チューブ28内の洗浄水が吸引されてその洗浄水の圧力が低下させられる。

【0030】本実施形態では、ON/OFFスイッチ56は筒状部材60に取り付けられ、この筒状部材60は可撓性導管12Cに挿通させられて図1に示すような位置に装着される。勿論、このような筒状部材60の装着は上述した画像信号処理ユニットへの可撓性導管12Cの接続前に行われる。要するに、可撓性導管12Cへの筒状部材60の装着は着脱自在であり、このため体腔内洗浄用送水装置10は種々のタイプの電子内視鏡に対して共用され得るものとなる。

【0031】図1に示すように、装置本体14の筐体の側壁には更に逆駆動時間設定スイッチ62が設けられ、この逆駆動時間設定スイッチ62はロータリスイッチとして構成される。逆駆動時間設定スイッチ62はロータリポンプ16の作動停止後の電動モータの逆駆動時間を設定するものである。洗浄水の圧送中に送水チューブ28内に造成される圧力は電子内視鏡12のタイプに応じて異なる。

【0032】例えば、電子内視鏡12の可撓性挿入部12Bの長さが長ければ長い程、また可撓性チューブ40（洗浄用送水チャンネル）の内径が小さければ小さい

程、送水チューブ28内に造成される洗浄水の圧力は高くなり、そのような高圧を速やかに低下させるためには、ロータリポンプ16の作動停止後の電動モータの逆駆動時間は長めに設定することが必要である。また、逆駆動時間は電子内視鏡12の個々のタイプによってだけでなく送水チューブ28の長さ及びそのゴム材料の弾性特性によっても左右される。一方、ロータリポンプ16の作動停止後の電動モータの逆駆動時間を必要以上に長くすると、送水チューブ28内の洗浄水の圧力が過剰に低下させられ、この場合には再び洗浄用送水チャンネルから洗浄水を放出すべく電動モータを順方向に駆動したとしても、その洗浄水の放出開始まで遅れが生じて、洗浄水の放出開始に対する応答性が悪化する。要するに、ロータリポンプ16の作動停止後の電動モータの逆駆動時間の設定については、送水チューブ28の長さ及びそのゴム材料の弾性特性に応じて電子内視鏡12のタイプ毎に適正に行うことが必要である。

【0033】勿論、電子内視鏡のタイプ毎に必要とされる電動モータの逆駆動時間情報については予め術者等に知らされており、術者はその逆駆動時間情報に基づいて逆駆動時間設定スイッチ62を操作して設定する。現在知られている電子内視鏡には種々のタイプのものが知られているが、しかしロータリポンプ16の作動停止後の電動モータの逆駆動時間としては、少なくとも4種類の逆駆動時間を設定可能とすれば十分である。本実施形態では、後述の記載から明らかなように、逆駆動時間設定スイッチ62によって設定される逆駆動時間は1秒、2秒、3秒及び4秒のうちから選択される。なお、具体的な逆駆動時間として挙げられた1秒、2秒、3秒及び4秒はあくまでも例示的にしかも便宜的に決められたものであり、実際には、送水チューブ28の長さ及びそのゴム材料の弾性特性並びに電子内視鏡12のタイプに応じて、好ましくは、1/10秒の単位の精度で少なくとも4種類の逆駆動時間が設定される。

【0034】図4を参照すると、上述した体腔内洗浄用送水装置10がブロック図として示される。同図に示すように、体腔内洗浄用送水装置10は制御回路64を備え、この制御回路64は例えばマイクロコンピュータから構成される。即ち、制御回路64には、中央演算処理ユニット(CPU)、種々のルーチンを実行するためのプログラム、定数等を格納する読み出し専用メモリ(ROM)、データ等を一時的に格納する書込み/読み出し自在なメモリ(RAM)並びに入出力インターフェース(I/O)から成り、体腔内洗浄用送水装置の作動全般が制御回路64によって制御される。

【0035】図4では、ロータリポンプ16を作動させるDCモータが参照符号66で示され、このDCモータ66は駆動回路68によって駆動させられる。駆動回路68は制御回路64の制御下で動作させられ、DCモータ66の駆動、即ちロータリポンプ16の作動が後述す

るように所定のシーケンスに従って制御される。

【0036】また、図4に示すように、体腔内洗浄用送水装置10は電源回路70を備え、この電源回路70は商用交流電源72から給電を受けて制御回路64及びDCモータ66等に直流電圧を給電する。即ち、電源回路70は直流電圧電源として機能する。電源回路70には上述した電源スイッチ52が接続され、この電源スイッチ52により、商用交流電源72から電源回路70への給電のオン/オフが制御される。

【0037】上述した流量調節スイッチ(ロータリスイッチ)54は制御回路64の入出力インターフェース(I/O)に接続され、流量調節スイッチ54からは例えば5段階構成の流量設定データが制御回路64に対して出力される。制御回路64は5段階構成の流量設定データに基づいて駆動回路68の動作を制御し、これによりDCモータ66の駆動中その回転駆動速度が5段階で切り換えられて、ロータリポンプ16の吐出量即ち洗浄水の流量が調節される。

【0038】上述したON/OFFスイッチ56は制御回路64の入出力インターフェース(I/O)に接続され、このON/OFFスイッチ56がオンされたとき、そこからオン信号が高レベル信号として制御回路64に対して出力される。ON/OFFスイッチ56からオン信号が出力されている間、制御回路64はDCモータ66を順方向に駆動させるように駆動回路68の動作を制御し、これによりロータリポンプ16の回転盤16Cが矢印Aの方向に回転させられて、電子内視鏡12の洗浄用送水チャンネルに対する洗浄水の送水が行われる。ON/OFFスイッチ56がオン状態からオフ状態に切り換わると、即ちON/OFFスイッチ56から出力信号の高レベル信号から低レベル信号(オフ信号)に切り換わると、DCモータ66の駆動が所定のシーケンスに従って停止され、その直後DCモータ66は上述したように所定時間だけ逆駆動させられ、これにより送水チューブ28の洗浄水が吸引されてその洗浄水の圧力が低下させられる。

【0039】逆駆動時間設定スイッチ(ロータリスイッチ)62は制御回路64の入出力インターフェース(I/O)に接続され、この逆駆動時間設定スイッチ62によって上述したようなDCモータ66の逆駆動時間が設定される。即ち、逆駆動時間設定スイッチ62からは少なくとも4段階構成の逆駆動時間設定データが制御回路64に対して出力され、制御回路64はその4段階構成の逆駆動時間設定データに基づく逆駆動時間だけDCモータ66を逆駆動させるように駆動回路68を制御する。

【0040】図5を参照すると、駆動回路68の詳細が示され、同図に示すように、駆動回路68には4つのトランジスタ68A、68B、68C及び68Dから成るブリッジ回路が設けられ、各トランジスタ(68A、6

8 B、6 8 C、6 8 D)のベースはバッファ(増幅器)6 8 Eを介してデコーダ6 8 Fに接続される。図5から明らかなように、トランジスタ6 8 A及び6 8 BはPNP型とされ、またトランジスタ6 8 C及び6 8 DはNPN型とされる。PNP型トランジスタ6 8 A及び6 8 Bのエミッタには直流電圧 V_{cc} が電源回路70から印加され、それらコレクタはそれぞれ対応するNPN型トランジスタ6 8 C及び6 8 Dのコレクタに接続されると共にDCモータ66の入力端子に接続され、各NPN型トランジスタ(6 8 C、6 8 D)のコレクタは接地される。

【0041】制御回路64からは4ビット構成の制御コードデータが制御信号としてデコーダ68Fに対して出力され、デコーダ68Fはその制御コードデータを解読して、トランジスタ68A、68B、68C及び68Dのそれぞれのオン/オフを制御する。図5から明らかなように、制御コードデータのそれぞれのビットは符号“IN”、“BRAKE”、“ENABLE”及び“CHOP”で示され、これらビットには図6の表に示すような値が与えられ、これによりDCモータ66の順駆動、逆駆動、制動及び駆動停止が制御される。なお、符号“IN”で示されるビットは最上位ビットであり、符号“BRAKE”及び“ENABLE”で示されるビットはそれぞれ最上位ビットから順次繰り下がる中位ビットであり、符号“CHOP”で示されるビットは最下位ビットである。

【0042】詳述すると、DCモータ66を順駆動(図2の矢印A)させるためには、制御コードデータの最下位ビットを除くその他のビットの値が全て“1”とされ、かつ最下位ビットの値は“1”と“0”との間で変化させられる。このときトランジスタ68A及び68Dはオフとされ、かつトランジスタ68B及び68Cでは最下位ビットの値の変化に応じてオンとオフが交互に繰り返される。トランジスタ68B及び68Cのオン/オフの間隔を適宜制御することにより、DCモータ66に印加される実効電圧が変更され、これによりDCモータ66の回転駆動速度が調節させられる。要するに、トランジスタ68B及び68Cのベースに印加されるオン/オフ信号は所定周波数のパルスとされ、そのデューティ比を変化させることにより、DCモータ66の回転駆動速度の調節が行われる。勿論、デューティ比の設定は流量調節スイッチ54によって行われ、本実施形態では、上述したように、流量調節スイッチ54からは5段階構成の流量設定データが制御回路64に対して出力されるので、DCモータ66の回転駆動速度は5段階で調節されることになる。なお、DCモータ66を最高速で回転駆動させるとき、最下位ビットの値は“1”に固定され、このとき電源電圧 V_{cc} がDCモータ66に直接印加される。

【0043】DCモータ66を逆駆動(矢印Aとは反対方向)させるためには、図6の表に示すように、制御コ

ードデータの最上位ビットが“0”とされ、2つの中位ビットは共に“1”とされ、最下位ビットの値は“1”と“0”との間で変化させられる。このときトランジスタ68B及び68Cはオフとされ、かつトランジスタ68A及び68Dでは最下位ビットの値の変化に応じてオンとオフが交互に繰り返される。DCモータ66の順駆動の場合と同様に、トランジスタ68A及び68Dのオン/オフの間隔を適宜制御することにより、DCモータ66に印加される実効電圧が変更され、これによりDCモータ66の回転駆動速度が調節させられる。

【0044】DCモータ66を順駆動或いは逆駆動させた直後、制動シーケンス処理が行われる。即ち、DCモータ66の順駆動或いは逆駆動直後、制御コードデータの中位ビット“BRAKE”及び“ENABLE”がそれぞれ“0”及び“1”とされ、このときトランジスタ68A及び68Bは共にオフとされ、トランジスタ68C及び68Dが共にオンとされて、DCモータ66の両入力端子は共に接地される。かくして、DCモータ66には所謂回生ブレーキが掛けられ、本実施形態では、回生ブレーキの時間は例えば0.1 secに設定される。なお、回生ブレーキについては、最上位ビット及び最下位ビットのそれぞれの値に関係なく、中位ビット“BRAKE”及び“ENABLE”をそれぞれ“0”及び“1”とすることにより得られ、このため図6の表では最上位ビット及び最下位ビットの値欄には“*”印が付されている。

【0045】回生ブレーキ後、制御コードデータのうちのの中位ビット“ENABLE”だけが“0”とされ、これによりトランジスタ68A、68B、68C及び68Dの全てがオフとされ、DCモータ66は駆動停止状態となる。なお、DCモータ66の停止状態は中位ビット“ENABLE”だけを“0”とすることにより得られ、その他のビットの値には無関係であるので、図6の表では、その他のビットの値欄には“*”印が付されている。

【0046】図7を参照すると、ON/OFFスイッチ56のオン及びオフによりDCモータ66を制御する際のタイミングチャートが示される。

【0047】図7に示すように、ON/OFFスイッチ56がオンされると、制御回路64からデコーダ68Fに出力される制御コードデータの4ビット値が図6に示す表の“順駆動”の欄に示すような値とされ、これによりDCモータ66は順駆動させられる。即ち、ロータリポンプ16の回転盤16Cは矢印Aで示す方向に回転させられ、これにより送水チューブ28に洗浄水が圧送されて、電子内視鏡12の洗浄用送水チャンネル(40)の遠位端から洗浄水が放出される。

【0048】ON/OFFスイッチ56がオフされると、制御回路64からデコーダ68Fに出力される制御コードデータの4ビット値が図6に示す表の“順駆動”

の欄の値から“制動”の欄に示すような値に変えられ、これによりDCモータ66には回生ブレーキが掛けられる。本実施形態では、上述したように、回生ブレーキの時間は0.1 sec に設定されているので、0.1 sec 経過後、制御コードデータの4ビット値が図6に示す表の“制動”の欄の値から“逆駆動”の欄に示すような値に変えられる。即ち、ロータリポンプ16の回転盤16Cは矢印Aとは反対方向に回転させられ、これにより送水チューブ28内の洗浄水が吸引されて、電子内視鏡12の洗浄用送水チャンネル(40)の遠位端から洗浄水の放出が直ちに停止される。

【0049】上述したように、本実施形態にあつては、DCモータ66の逆駆動時間は使用される電子内視鏡12のタイプに応じて1秒、2秒、3秒及び4秒のうちから逆駆動時間設定スイッチ62によって適宜選択されるので、送水チューブ28内の洗浄水がDCモータ66の逆駆動によって過剰に吸引されるということはなく、このためDCモータ66が順駆動させられたとき、電子内視鏡12の洗浄用送水チャンネル(40)の遠位端からの洗浄水の放出は直ちに行われ得る。

【0050】DCモータ66の逆駆動が終了すると、制御回路64からデコーダ68Fに出力される制御コードデータの4ビット値が図6に示す表の“逆駆動”の欄の値から“制動”の欄に示すような値に変えられ、これによりDCモータ66には上述の場合と同様に回生ブレーキが掛けられ、次いで制御回路64からデコーダ68Fに出力される中位ビット“ENABLE”の値が“0”とされ、これによりDCモータ66の駆動停止が完了する。

【0051】図7に示すように、説明の便宜上、以下の記載では、DCモータ66の順駆動については順駆動シーケンス或いは送水シーケンスとして、その順駆動後の制動については第1制動シーケンスとして、その第1制動シーケンス後の逆駆動については逆駆動シーケンスとして、その逆駆動後の制動については第2制動シーケンスとして、その制動後については駆動停止シーケンスとして定義することにする。また、第1制動シーケンス、逆駆動シーケンス及び第2制動シーケンスから成るシーケンスについては送水終了シーケンスとして定義し、その送水終了シーケンスに送水シーケンス(順駆動シーケンス)を加えたシーケンスについては全シーケンスとして定義することにする。

【0052】なお、順駆動シーケンス終了後に直ちに逆駆動シーケンスに入ることは可能であり、また逆駆動シーケンス終了後に直ちに駆動停止シーケンスに入ることも可能であるが、しかしその場合にはDCモータ66に大きな負担が掛かり、その寿命は短くなる。そこで、本実施形態では、順駆動シーケンス後に第1制動シーケンス並びに逆駆動シーケンス後に第2制動シーケンスが設けられ、これによりDCモータ66に大きな負担が掛か

らないようにされる。

【0053】図7から明らかなように、ON/OFFスイッチ56がオンからオフに切り換えられたとき、送水シーケンス(順駆動シーケンス)から送水終了シーケンスに入ることになる。この場合、DCモータ66の逆駆動時間として最大時間4秒が設定された際、送水終了シーケンスは4.2秒となり、また最小逆駆動時間として1秒が設定されたとき、送水終了シーケンスは1.2秒となる。従つて、送水終了シーケンス中に、洗浄水の放出のためにON/OFFスイッチ56が再びオンされることは十分に考えられる。このような場合には、送水終了シーケンスは直ちに終了されて送水シーケンス(順駆動シーケンス)に移行させられる。

【0054】詳述すると、図8のタイミングチャートに示すように、第1制動シーケンス中にON/OFFスイッチ56がオンされたとき、その第1制御シーケンス終了後に直ちに送水シーケンス(順駆動シーケンス)が再開される。また、図9のタイミングチャートに示すように、逆駆動シーケンス中にON/OFFスイッチ56がオンされたとき、逆駆動シーケンスが中断され、次いで第2制動シーケンスに入り、その第2制動シーケンス終了後に直ちに送水シーケンス(順駆動シーケンス)が再開される。更に、図10のタイミングチャートに示すように、第2制動シーケンス中にON/OFFスイッチ56がオンされた場合には、その第2の制御シーケンス終了後に直ちに送水シーケンス(順駆動シーケンス)が再開される。このように送水終了シーケンス中にON/OFFスイッチ56がオンされても、DCモータ66に大きな負担を掛けることなく送水シーケンス(順駆動シーケンス)が0.1秒以内に行われ得る。

【0055】本発明によれば、順駆動シーケンス(即ち、送水シーケンス)の最大持続時間は例えば30秒に制限され、たとえON/OFFスイッチ56がオン状態であったとしても、送水シーケンスの持続時間が30秒に到達すると、DCモータ66の駆動は強制的に停止され、送水チューブ28に対する洗浄水の圧送は強制的に終了させられる。即ち、図11のタイミングチャートに示すように、送水シーケンスの持続時間が30秒となると、ON/OFFスイッチ56がオンであっても、DCモータ66の制御は順駆動シーケンスから制動シーケンスに移行し、次いで制動シーケンスが終了すると、駆動停止シーケンスに移行する。制動シーケンスは上述した第1制動シーケンス及び第2制動シーケンスの場合と同様に0.1秒とされる。なお、図11に示すように、順駆動シーケンス(即ち、送水シーケンス)が30秒持続した後のシーケンスは強制駆動停止シーケンスとして定義され、この強制駆動停止シーケンスには上述した制動シーケンス及び駆動停止シーケンスが含まれる。

【0056】図12は制御回路64で実行される初期化ルーチンのフローチャートを示し、この初期化ルーチン

は電源スイッチ52のオン時に1回だけ実行される。

【0057】ステップ1201では、制御回路64内で必要とされる種々の初期化処理が実行され、次いでステップ1202では、各種フラグ及びカウンタ等が初期化される。ステップ1203では、図14に示す送水制御ルーチンで用いられる制御許可フラグALFが“0”から“1”に書き換えられ、これにより図14の送水制御ルーチンによる送水制御が可能となる。

【0058】図13は制御回路64で実行される流量設定ルーチンのフローチャートを示し、この流量設定ルーチンは例えば10ms毎に繰り返し実行される時間割込みルーチンとして構成され、その実行は電源スイッチ52のオンにより開始される。

【0059】ステップ1301では、流量調節スイッチ（ロータリスイッチ）54から流量設定データが制御回路64に取り込まれ、その設定データは制御回路64のRAMの所定アドレスに書き込まれる。ステップ1302では、流量設定データに基づいて、DCモータ66の順駆動時にトランジスタ68B及び68Cのベースに対して出力されるパルス信号（オン/オフ信号）のデューティ比或いはDCモータ66の逆駆動時にトランジスタ68A及び68Dのベースに対して出力されるパルス信号（オン/オフ信号）のデューティ比が設定される。即ち、制御回路64からデコーダ68Fに出力される4ビット構成の制御コードデータの最下位ビット“CHOP”に対する値（“1”及び“0”）の書換タイミングが流量設定データに基づいて制御され、これにより流量設定データに応じた回転速度でDCモータ66が駆動される。

【0060】図14は制御回路64で実行される送水制御ルーチンのフローチャートを示し、この送水制御ルーチンは例えば20ms毎に繰り返し実行される時間割込みルーチンとして構成され、その実行は電源スイッチ52のオンにより開始される。

【0061】ステップ1401では、制御許可フラグALFが“1”であるか否かが判断される。上述したように、図12に示す初期化ルーチンの実行が完了するまでは、ALF=0であるので、本ルーチンは直ちに終了する。その後、本ルーチンは20ms毎に実行されるが、図12の初期化ルーチンの実行が完了するまでは、何等の進展もない。

【0062】図12に示す初期化ルーチンの実行が完了した後、即ち制御許可フラグALFが“0”から“1”に書き換えられると、ステップ1401からステップ1402に進み、そこでフラグFCFが“0”であるか否かが判断される。フラグFCFはDCモータ66の制御が強制駆動停止シーケンスにあるか否かを指示するフラグであり、DCモータ66の制御が強制駆動シーケンス以外のシーケンスにあるとき、フラグFCFには“0”が与えられ、DCモータ66の制御が強制駆動停止シー

ケンス中にあるとき、フラグFCFには“1”が与えられる。

【0063】FCF=0のとき、ステップ1403に進み、そこでON/OFFスイッチ56がオン状態にあるか否かが判断される。もしON/OFFスイッチ56がオフ状態にあるとき、ステップ1404に進み、そこでフラグTSFが“1”であるか否かが判断される。フラグTSFはDCモータ66の制御が全シーケンス（図7）中にあるか否かを指示するフラグであり、DCモータ66の制御が全シーケンス中にあるとき、フラグTSFには“1”が与えられ、DCモータ66の制御が駆動停止シーケンス中にあるとき、フラグTSFには“0”が与えられる。

【0064】もしTSF=0のとき、本ルーチンは一旦終了する。その後、本ルーチンは20ms毎に実行されるが、フラグTSFに“1”が与えられるまで、即ちON/OFFスイッチ56がオンされるまでは、何等の進展もない。

【0065】ステップ1403でON/OFFスイッチ56のオン状態が確認されると、即ちDCモータ66の制御が全シーケンスに入ったことが確認されると、ステップ1405に進み、そこでフラグTSFが“0”から“1”に書き換えられる。次いで、ステップ1406でフラグESFが“0”であるか否かが判断される。フラグESFはDCモータ66の制御が送水終了シーケンス（図7）中であるか否かを指示するフラグであり、DCモータ66の制御が送水終了シーケンス中にあるときだけ、フラグESFに“1”が与えられる。

【0066】DCモータ66の制御が送水終了シーケンス中になく、ステップ1406からステップ1407に進み、そこで順駆動シーケンス処理が実行され、そこでDCモータ66は順駆動させられ、送水チューブ28に対する洗浄水の圧送が開始される。送水チューブ28への洗浄水の圧送はON/OFFスイッチ56がオン状態にとされている限り続行される。なお、順駆動シーケンス処理については図15に示す順駆動シーケンス処理ルーチンを参照して後で詳述する。

【0067】送水チューブ28に対する洗浄水の圧送が行われている間、ステップ1403では、ON/OFFスイッチ56がオン状態からオフ状態に変化したか否かが20ms毎に監視される。ON/OFFスイッチ56のオン状態からオフ状態への変化が30秒にわたって認められないとき、即ち送水チューブ28に対する洗浄水の圧送が30秒間にわたって持続されたとき、図15の順駆動シーケンス処理ルーチンでフラグFCFが“0”から“1”に書き換えられ、この場合にはステップ1402からステップ1408に進み、そこで強制駆動停止シーケンス処理が行われる。なお、強制駆動停止シーケンス処理については図16に示す強制駆動停止シーケンス処理ルーチンを参照して後で詳述する。

【0068】一方、送水チューブ28に対する洗浄水の圧送が行われている間、ON/OFFスイッチ56のオン状態からオフ状態への変化が確認されると、ステップ1403からステップ1404に進み、そこでフラグTSFが“1”であるか否かが判断される。TSF=1のとき、即ちDCモータ66の制御が全シーケンス中であるとき、ステップ1404からステップ1409に進み、そこでフラグESFが“0”から“1”に書き換えられ、これによりDCモータ66の制御が順駆動シーケンス(送水シーケンス)から送水終了シーケンスに移行したことが指示される。

【0069】ステップ1410では、フラグBSF1が“0”であるか否かが判断される。フラグBSF1は送水終了シーケンスの一部を成す第1制動シーケンス(図7)が終了しているか否かを指示するフラグであり、第1制動シーケンスが完了すると、フラグBSF1は“0”から“1”に書き換えられる。BSF1=0のとき、即ち第1制動シーケンスが完了していないとき、ステップ1411に進み、そこで第1制動シーケンス処理が実行され、この第1制動シーケンス処理の実行が完了すると、フラグBSF1は“0”から“1”とされる。なお、第1制動シーケンス処理については図17に示す第1制動シーケンス処理ルーチンを参照して後で詳しく説明する。

【0070】ステップ1411で第1制動シーケンス処理が完了した後、ステップ1410からステップ1412に進み(BSF1=1)、そこでフラグRSFが“0”であるか否かが判断される。フラグRSFは送水終了シーケンスの一部を成す逆駆動シーケンス(図7)が終了しているか否かを指示するフラグであり、逆駆動シーケンスが完了すると、フラグRSFは“0”から“1”に書き換えられる。RSF=0のとき、即ち逆駆動シーケンスが完了していないとき、ステップ1413に進み、そこで逆駆動シーケンス処理が実行され、この逆駆動シーケンス処理の実行が完了すると、フラグBSF1は“0”から“1”とされる。なお、逆駆動シーケンス処理については図18に示す逆駆動シーケンス処理ルーチンを参照して後で詳しく説明する。

【0071】ステップ1413で逆駆動シーケンス処理が完了した後、ステップ1412からステップ1414に進み(RSF=1)、そこでフラグBSF2が“0”であるか否かが判断される。フラグBSF2は送水終了シーケンスの一部を成す第2制動シーケンス(図7)が終了しているか否かを指示するフラグであり、第2制動シーケンスが完了すると、フラグBSF2は“0”から“1”に書き換えられる。BSF2=0のとき、即ち第2制動シーケンスが完了していないとき、ステップ1415に進み、そこで第2制動シーケンス処理が実行され、この第2制動シーケンス処理の実行が完了すると、フラグBSF2は“0”から“1”とされる。なお、第

2制動シーケンス処理については図19に示す第2制動シーケンス処理ルーチンを参照して後で詳しく説明する。

【0072】ステップ1415で第2制動シーケンス処理が完了した後、ステップ1414からステップ1416に進み(BSF2=1)、そこで駆動停止シーケンス処理が実行される。駆動停止シーケンス処理では、種々のフラグ及びカウンタ等がリセットされ、DCモータ66の次の順駆動に備える。なお、駆動停止シーケンス処理については図20に示す駆動停止シーケンス処理ルーチンを参照して後で詳しく説明する。

【0073】ステップ1406でESF=1であるとき、即ち送水終了シーケンス(図7)中にON/OFFスイッチ56のオン状態が確認されたとき、ステップ1417に進み、そこでフラグRIFが“0”から“1”に書き換えられ、その後ステップ1410に進む。フラグRIFは送水終了シーケンスを中断して順駆動シーケンス(送水シーケンス)に移行することを指示するフラグであり、フラグRIFは送水制御ルーチンの実行開始時には“0”に初期化されている。要するに、ON/OFFスイッチ56が駆動停止シーケンス中にオンされたとき、フラグRIFは“0”の儘とされているが、ON/OFFスイッチ56が送水終了シーケンス中にオンされたとき、フラグRIFは“0”から“1”書き換えられる。

【0074】図15は図14に示す送水制御ルーチンのステップ1407で実行される順駆動シーケンス処理ルーチンのフローチャートである。

【0075】ステップ1501では、制御回路64からデコーダ68Fに出力される制御コードデータの4ビット値が図6の表の“順駆動”の欄に示されるような値に設定され、これによりDCモータ66が順駆動させられ、ロータリポンプ16の回転円盤が矢印Aで示す方向に回転させられる。

【0076】ステップ1502では、カウンタFCのカウンタ値が“1”だけカウントアップされ、次いでステップ1503ではカウンタのカウンタ値が“1500”に到達したか否かが判断される。カウンタFCはDCモータ66の順駆動時間を計測するためのものである。即ち、カウンタFCのカウンタ値は図14の送水制御ルーチンが実行される度毎に即ち20ms毎に“1”ずつカウントアップされるので、カウンタFCのカウンタ値に20msを乗じることにより、DCモータ66の順駆動時間を割り出すことができる。要するに、ON/OFFスイッチ56がオン状態に維持されている間、DCモータ66の順駆動時間がカウンタFCによって計測される。

【0077】ステップ1503でカウンタFCのカウンタ値が“1500”に到達したことが確認されると、即ちDCモータ66の順駆動が30秒にわたって続行されると、ステップ1504に進み、そこでフラグFCFが“0”

から“1”に書き換えられ、これによりDCモータ66の制御が強制駆動停止シーケンスに移行することが指示される。要するに、ON/OFFスイッチ56が30秒以上にわたってオン状態が続けられると、DCモータ66の順駆動は強制的に停止させられ、これにより過剰な洗浄水が体腔内に送られることが防止される。

【0078】図16は図14の送水制御ルーチンのステップ1408で実行される強制駆動停止シーケンス処理ルーチンのフローチャートを示す。勿論、この強制駆動停止シーケンス処理ルーチンはDCモータ66の順駆動が30秒間にわたってにわたってなされてFCF=1とされた際(ステップ1504)に実行される。

【0079】ステップ1601では、ON/OFFスイッチ56のオン状態に拘わらず、制御回路64からデコーダ68Fに対して出力される制御コードデータの中位ビット“BRAKE”及び“ENABLE”にそれぞれ“0”及び“1”が与えられ、これによりDCモータ66に回生ブレーキが掛けられて制動シーケンスに移行する(図11)。次いで、ステップ1602では、カウンタBCのカウンタ値が“5”に到達しているか否かが判断される。カウンタBCは回生ブレーキ時間を計測するためのものであり、本実施形態では、回生ブレーキ時間は0.1秒とされる。カウンタBCのカウンタ値が0.1秒に相当する値“5”に到達していないとき、ステップ1603に進み、そこでカウンタBCのカウンタ値が“1”だけカウントアップされる。

【0080】カウンタBCのカウンタ値が0.1秒に相当する値“5”に到達したことが確認されると、ステップ1602からステップ1604に進み、そこでカウンタBCがリセットされ、次いでステップ1605では、制御回路64からデコーダ68Fに対して出力される制御コードデータの中位ビット“ENABLE”に“1”が与えられる。これによりDCモータ66の制御は制動シーケンスから駆動停止シーケンスに移行する(図11)。

【0081】ステップ1606では、フラグALF及びフラグTSFはそれぞれ“0”とされる。その後、図14の送水制御ルーチンは20ms毎に繰り返し実行されるが、フラグALF=0のために体腔内洗浄用送水装置10は制御不能状態となり、DCモータ66の制御は駆動停止シーケンスに移行する。なお、このようなDCモータ66の強制的駆動停止は図21に示す強制的駆動停止解除処理ルーチンを参照して後で説明するようにON/OFFスイッチ56が一旦オン状態からオフ状態となることにより解除される。

【0082】図17は図14に示す送水制御ルーチンのステップ1411で実行される第1制動シーケンス処理ルーチンのフローチャートである。なお、ON/OFFスイッチ56がそのオン後30秒以内にオン状態からオフ状態になると、DCモータ66の制御が順駆動シーケ

ス(送水シーケンス)から送水終了シーケンスに入ったことを指示するフラグESFが“0”から“1”に書き換えられ(ステップ1409)、その後第1制動シーケンス処理ルーチンが実行される。

【0083】ステップ1701では、制御回路64からデコーダ68Fに対して出力される制御コードデータの中位ビット“BRAKE”及び“ENABLE”にそれぞれ“0”及び“1”が与えられ、これによりDCモータ66に回生ブレーキが掛けられる。次いで、ステップ1702では、カウンタBCのカウンタ値が値“5”に到達しているか否かが判断される。カウンタBCは回生ブレーキ時間を計測するためのものであり、本実施形態においては、回生ブレーキ時間は上述したように0.1秒とされる。カウンタBCのカウンタ値が0.1秒に相当する値“5”に到達していないとき、ステップ1703に進み、そこでカウンタBCのカウンタ値が“1”だけカウントアップされる。

【0084】カウンタBCのカウンタ値が0.1秒に相当する値“5”に到達したことが確認されると、ステップ1702からステップ1704に進み、そこでカウンタBCがリセットされる。次いで、ステップ1705では、フラグRIFが“0”であるか否かが判断される。即ち、第1制動シーケンス処理ルーチンの実行中にON/OFFスイッチ56がオンされたか否かが判断される。RIF=0のとき、即ち第1制動シーケンス処理ルーチンの実行中にON/OFFスイッチ56がオンされなかったとき、ステップ1706に進み、そこでフラグBSF1が“1”とされ、これにより第1制動シーケンス処理の実行完了が指示される。

【0085】一方、ステップ1705でRIF=1のとき、即ち第1制動シーケンス処理ルーチンの実行中にON/OFFスイッチ56がオンされたとき(図8)、ステップ1707に進み、そこでフラグESF及びフラグRIFがそれぞれ“0”戻され、かつカウンタFCがリセットされる。勿論、この場合には、第1制動シーケンス処理後に直ちに順駆動シーケンス処理に移行することになるので、送水制御ルーチンのステップ1406(図14)で順駆動シーケンス処理ルーチン(図14)が実行されることになる。

【0086】図18は図14に示す送水制御ルーチンのステップ1413で実行される逆駆動シーケンス処理ルーチンのフローチャートである。なお、逆駆動シーケンス処理ルーチンは第1制動シーケンス処理ルーチンの実行完了(BSF1=1)後に実行される。

【0087】ステップ1801では、フラグRIFが“0”であるか否かが判断される。即ち、逆駆動シーケンス処理ルーチンの実行中にON/OFFスイッチ56がオンされたか否かが判断される。RIF=0のとき、即ちON/OFFスイッチ56のオンが認められないとき、ステップ1802に進み、そこで制御回路64から

デコーダ 68F に対して出力される制御コードデータの 4 ビット値が図 6 に示す表の“逆駆動”の欄に示されるような値とされ、これにより DC モータ 66 が逆駆動させられ、ロータリポンプ 16 の回転円盤が矢印 A とは反対の方向に回転させられる。

【0088】ステップ 1803 では、フラグ TDF が“0”であるか否かが判断される。フラグ TDF は逆駆動時間設定スイッチ（ロータリスイッチ）62 からの逆駆動時間設定データ TD の取込みが行われたか否かを指示するフラグであり、TDF = 0 のとき、逆駆動時間設定データ TD の取込みが行われていないことを指示し、TDF = 1 のとき、逆駆動時間設定データ TD の取込みが既に完了したことを指示する。

【0089】ステップ 1803 で TDF = 0 のとき、ステップ 1804 に進み、そこで逆駆動時間設定スイッチ（ロータリスイッチ）62 から逆駆動時間設定データ TD が取り込まれる。本実施形態では、上述したように、DC モータ 66 の逆駆動時間は 1 秒、2 秒、3 秒及び 4 秒のうちから 1 つが逆駆動時間設定スイッチ 62 によって選択され、逆駆動時間設定データ TD は 1 秒、2 秒、3 秒及び 4 秒のうちのいずれかに対応した数値データとなる。例えば、逆駆動時間が 1 秒として設定された場合は、逆駆動時間設定データ TD は“50”とされる。要するに、逆駆動時間設定データ TD は該当秒数に 20ms を除した数値とされる。

【0090】逆駆動時間設定スイッチ 62 からの数値データ TD の取込み後、ステップ 1805 に進み、そこでフラグ TDF は“0”から“1”に書き換えられ、次いでステップ 1806 で数値データ TD がカウンタ FC のカウント値（DC モータ 66 の順駆動時間）と比較され、もし TD < FC であれば、ステップ 1807 に進み、そこで逆駆動時間設定データ TD はカウンタ FC のカウント値に置き換えられる。一方、TD > FC であれば、数値データ TD は逆駆動時間設定スイッチ 62 から得られた儘とされる。

【0091】ステップ 1808 では、カウンタ RC のカウント値が数値データ TD に到達したか否かが判断される。勿論、カウンタ RC は DC モータ 66 の逆駆動時間を計測するためのものであり、カウンタ RC のカウント値が数値データ TD に到達していないときは、ステップ 1809 に進み、そこでカウンタ RC のカウント値が“1”だけカウントアップされる。

【0092】カウンタ RC のカウント値が数値データ TD に到達したことが確認されると、ステップ 1808 からステップ 1810 に進み、そこでカウンタ RC がリセットされる。次いで、ステップ 1811 では、フラグ RSF が“1”とされ、これにより逆駆動シーケンス処理の実行完了が指示される。

【0093】上述したように、本実施形態では、数値データ TD がカウンタ FC のカウント値（DC モータ 66

の順駆動時間）以上であるとき（ステップ 1806）、逆駆動時間設定データ TD はカウンタ FC のカウント値に置き換えられる（ステップ 1807）。即ち、逆駆動時間設定スイッチ 62 による逆駆動時間の設定が例えば 4 秒とされた場合には、DC モータ 66 の順駆動時間が 2 秒であるとする、DC モータ 66 の逆駆動時間が 4 秒ではなく 2 秒とされる。というのは、DC モータ 66 の順駆動時間（即ち、送水チューブ 28 に対する洗浄水の圧送時間）が逆駆動時間設定スイッチ 62 によって設定された逆駆動時間よりも短いときに、その逆駆動時間にわたって DC モータ 66 が逆駆動させられると、送水チューブ 28 から洗浄水の吸引が過剰に行われ、その後の DC モータ 66 の順駆動によって電子内視鏡 12 の洗浄用送水チャンネル（40）の遠位端からの洗浄水を放出しようとするとき、洗浄水の過剰な吸引のためにその洗浄水の放出に遅れが生じることになるからである。要するに、そのような洗浄水の放出遅れを防止するために、本実施形態では、送水チューブ 28 に対する洗浄水の圧送時間が逆駆動時間設定スイッチ 62 による逆駆動時間設定よりも短いとき、DC モータ 66 の逆駆動時間はその圧送時間として設定される。

【0094】ステップ 1801 で RIF = 1 のとき、即ち逆駆動シーケンス処理ルーチンの実行中に ON/OFF スwitch 56 がオンされたとき、逆駆動シーケンス処理ルーチンは強制的に中断させられる。即ち、ステップ 1801 からステップ 1811 までジャンプし、そこでフラグ RSF が“1”とされる。

【0095】図 19 は図 14 に示す送水制御ルーチンのステップ 1415 で実行される第 2 制動シーケンス処理ルーチンのフローチャートである。なお、第 2 制動シーケンス処理ルーチンは逆駆動シーケンス処理ルーチンの実行完了（RSF = 1）後或いは ON/OFF スwitch 56 のオンにより逆駆動シーケンス処理ルーチンの強制的な中断（RIF = 1、RSF = 1）後に実行される。

【0096】ステップ 1901 では、制御回路 64 からデコーダ 68F に対して出力される制御コードデータの中位ビット“BRAKE”及び“ENABLE”にそれぞれ“0”及び“1”が与えられ、これにより DC モータ 66 に回生ブレーキが掛けられる。次いで、ステップ 1902 では、カウンタ BC のカウント値が値“5”に到達しているか否かが判断される。勿論、第 1 制動シーケンス処理ルーチンの場合と同様、カウンタ BC は回生ブレーキ時間を計測するためのものであり、回生ブレーキ時間は 0.1 秒とされる。カウンタ BC のカウント値が 0.1 秒に相当する値“5”に到達していないとき、ステップ 1903 に進み、そこでカウンタ BC のカウント値が“1”だけカウントアップされる。

【0097】カウンタ BC のカウント値が 0.1 秒に相当する値“5”に到達したことが確認されると、ステップ 1902 からステップ 1904 に進み、そこでカウンタ

BCがリセットされる。次いで、ステップ1905では、フラグRIFが“0”であるか否かが判断される。即ち、逆駆動シーケンス処理ルーチンの実行中或いは第2制動シーケンス処理ルーチンの実行中にON/OFFスイッチ56がオンされたか否かが判断される。RIF=0のとき、即ち逆駆動シーケンス処理ルーチン及び第2制動シーケンス処理ルーチンのいずれの実行中においてもON/OFFスイッチ56がオンされなかったとき、ステップ1906に進み、そこでフラグBSF1が“1”とされ、これにより第2制動シーケンス処理の実行完了が指示される。

【0098】一方、ステップ1905でRIF=1のとき、即ち逆駆動シーケンス処理ルーチン及び第1制動シーケンス処理ルーチンのいずれかの実行中にON/OFFスイッチ56がオンされたとき、ステップ1907に進み、そこでフラグESF、RIF、BSF1、RSF及びTDFがそれぞれ“0”に戻され、かつカウンタFC及びRCがリセットされる。勿論、この場合には、第2制動シーケンス処理後に直ちに順駆動シーケンス処理に移行することになるので、送水制御ルーチンのステップ1407(図14)で順駆動シーケンス処理ルーチン(図15)が実行されることになる。

【0099】図20は図14に示す送水制御ルーチンのステップ1416で実行される駆動停止シーケンス処理ルーチンのフローチャートである。なお、駆動停止シーケンス処理ルーチンは第1制動シーケンス処理ルーチン、逆駆動シーケンス処理ルーチン及び第2制動シーケンス処理ルーチンのいずれの実行中にもON/OFFスイッチ56がオンされなかったときだけ実行される(BSF1=1)。

【0100】ステップ2001では、制御回路64からデコーダ68Fに対して出力される制御コードデータのうちの中位ビット“ENABLE”に“0”が与えられ、これによりDCモータ66は駆動停止状態となる。次いで、ステップ2002では、フラグESF、BSF1、RSF、BSF2及びTDFがそれぞれ“0”に戻され、かつカウンタFC及びRCがリセットされる。続いて、ステップ2003では、フラグTSFに“0”が与えられ、これによりDCモータ66の制御が全シーケンスから駆動停止シーケンスに移行したことが指示される。

【0101】図21は制御回路64で実行される強制駆動停止解除ルーチンのフローチャートを示し、この強制駆動停止解除ルーチンも図14に示す送水制御ルーチンと同様に20ms毎に繰り返し実行される時間割り込みルーチンとして構成される。その実行は電源スイッチ52のオンにより開始される。

【0102】ステップ2101では、フラグFCFの“0”から“1”への変化が監視される。本ルーチンの実行は20ms毎に繰り返されるが、FCF=0である限

り、何等の進展もない。図15の順駆動シーケンス処理ルーチンで説明したように、DCモータ66の順駆動が30秒にわたって持続させられたとき、即ちフラグFCFは“0”から“1”に書き換えられたとき(ステップ1504)、ステップ2101からステップ2102に進み、そこでフラグTSFが“0”であるか“1”であるかが判断される。

【0103】図16の強制駆動停止シーケンス処理ルーチンの実行が完了するまで、フラグTSFは“1”とされているので、本ルーチンは一旦終了する。その後、本ルーチンの実行は20ms毎に繰り返されるが、TSF=1である限り、何等の進展もない。図16の強制駆動停止シーケンス処理ルーチンの実行が完了すると、フラグTSFは“1”から“0”とされるので(ステップ1606)、ステップ2102からステップ2103に進み、そこでフラグALFは“1”から“0”とされる。かくして、体腔内洗浄用送水装置10は制御不能状態となり(フラグALF=0)、DCモータ66の制御は駆動停止シーケンスに移行する。

【0104】ステップ2104では、ON/OFFスイッチ56がオフされたか否かが判断される。ON/OFFスイッチ56がオン状態に維持されている限り、フラグALFは“0”とされ、DCモータ66の制御は駆動停止シーケンスに留められ、体腔内洗浄用送水装置10が制御可能状態となることはない。ON/OFFスイッチ56が一旦オフされると、ステップ2104からステップ2105に進み、そこでフラグALFは“1”とされ、フラグFCFは“0”に戻され、かくして体腔内洗浄用送水装置10は制御可能な状態となる。

【0105】図22には本発明による体腔内洗浄用送水装置10の変形実施形態が示され、この変形実施形態では、DCモータ66のON/OFFスイッチ56はフットスイッチ56として構成され、このフットスイッチ56は床に置かれ、そのオン/オフ操作は電子内視鏡12の操作中に術者の足で行われる。勿論、フットスイッチ56の機能は上述したON/OFFスイッチ56と同様な機能を持つ。図22に示す変形実施形態では、DCモータ66のオン/オフ操作に対して術者の手が必要とされないので、電子内視鏡12の手動操作に対して更なる負担を掛けることはない。

【0106】図23には本発明による体腔内洗浄用送水装置10の別の変形実施形態が示され、この変形実施形態では、DCモータ66のON/OFFスイッチ56は装置本体14の側壁に設けられた押下式スイッチ56として構成され、この押下式スイッチ56の操作は電子内視鏡12の術者の指示に従って看護婦等の補助者によって行われる。勿論、押下式スイッチ56の機能は上述したON/OFFスイッチ56と同様な機能を持つ。図20に示す変形実施形態でも、DCモータ66のオン/オフ操作に対して術者の手が必要とされないの

で、電子内視鏡12の手動操作に対して更なる負担を掛けることはない。

【0107】上述した実施形態においては、本発明による体腔内洗浄用送水装置は電子内視鏡との関連で説明されているが、勿論オプティカル・ファイバー・スコープを用いる内視鏡にも使用され得る。

【0108】

【発明の効果】以上の記載から明らかなように、本発明による体腔内洗浄用送水装置にあつては、内視鏡の洗浄用送水チャンネルに送水チューブを通して洗浄水をポンプで圧送する際にその圧送時間が所定時間以上持続させられたとき、洗浄水の圧送が強制的に停止されるので、体腔内洗浄用送水装置の故障や内視鏡の術者の過誤により体腔内に過剰な洗浄水が送られるということが防止される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による体腔内洗浄用送水装置の一実施形態を電子内視鏡と共に示す正面図である。

【図2】図1に示す体腔内洗浄用送水装置に用いられるロータリポンプからカバーを取り除いてその内部構造を示す正面図である。

【図3】図1に示す電子内視鏡の近位端に設けられた逆止弁を示す部分拡大縦断面図である。

【図4】図1に示す体腔内洗浄用送水装置の概略ブロック図である。

【図5】図1に示す体腔内洗浄用送水装置のロータリポンプの駆動回路の詳細ブロックである。

【図6】図5に示す駆動回路のデコーダに対して制御回路から制御信号として出力される4ビット構成の制御コードデータのビット値とロータリポンプとの制御態様との関係を示す表である。

【図7】図1に示す体腔内洗浄用送水装置のロータリポンプのDCモータとそのON/OFFスイッチとの関係を示すタイミングチャートである。

【図8】図1に示す体腔内洗浄用送水装置のロータリポンプのDCモータが第1制動シーケンス中にそのON/OFFスイッチがオンされた際のタイミングチャートである。

【図9】図1に示す体腔内洗浄用送水装置のロータリポンプのDCモータが逆駆動シーケンス中にそのON/OFFスイッチがオンされた際のタイミングチャートである。

【図10】図1に示す体腔内洗浄用送水装置のロータリポンプのDCモータが第2制動シーケンス中にそのON/OFFスイッチがオンされた際のタイミングチャートである。

【図11】図1に示す体腔内洗浄用送水装置のロータリポンプのDCモータの駆動が30秒にわたって持続された際のタイミングチャートである。

【図12】図4に示す制御回路で実行される初期化ルー

チンのフローチャートである。

【図13】図4に示す制御回路で時間割込みルーチンとして実行される流量設定ルーチンのフローチャートである。

【図14】図4に示す制御回路で時間割込みルーチンとして実行される送水制御ルーチンのフローチャートである。

【図15】図14に示す送水制御ルーチンでサブルーチンとして実行される順駆動シーケンス処理ルーチンのフローチャートである。

【図16】図14に示す送水制御ルーチンでサブルーチンとして実行される強制駆動停止シーケンス処理ルーチンのフローチャートである。

【図17】図14に示す送水制御ルーチンでサブルーチンとして実行される第1制動シーケンス処理ルーチンのフローチャートである。

【図18】図14に示す送水制御ルーチンでサブルーチンとして実行される逆駆動シーケンス処理ルーチンのフローチャートである。

【図19】図14に示す送水制御ルーチンでサブルーチンとして実行される第2制動シーケンス処理ルーチンのフローチャートである。

【図20】図14に示す送水制御ルーチンでサブルーチンとして実行される駆動停止シーケンス処理ルーチンのフローチャートである。

【図21】図4に示す制御回路で時間割込みルーチンとして実行される強制駆動停止解除処理ルーチンのフローチャートである。

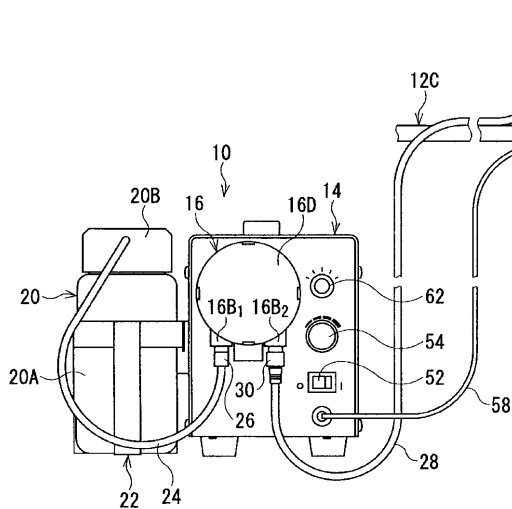
【図22】図1と同様な正面図であつて、図1に示す体腔内洗浄用送水装置の変形実施形態を示す図である。

【図23】図1と同様な正面図であつて、図1に示す体腔内洗浄用送水装置の他の変形実施形態を示す図である。

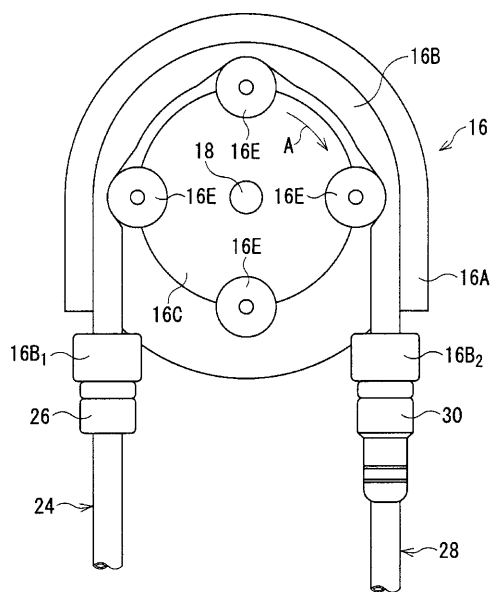
【符号の説明】

- 10 体腔内洗浄用送水装置
- 12 電子内視鏡
- 14 装置本体
- 16 ロータリポンプ
- 20 洗浄水タンク
- 24 給水チューブ
- 40 可撓性チューブ
- 44 キャップ形弁体
- 48 フラップ弁要素
- 52 電源スイッチ
- 54 流量調節スイッチ
- 56 ON/OFFスイッチ
- 62 逆駆動時間設定スイッチ
- 64 制御回路
- 66 DCモータ
- 68 駆動回路

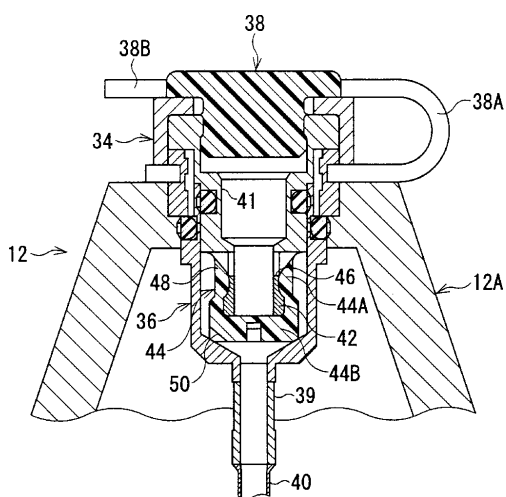
【図1】



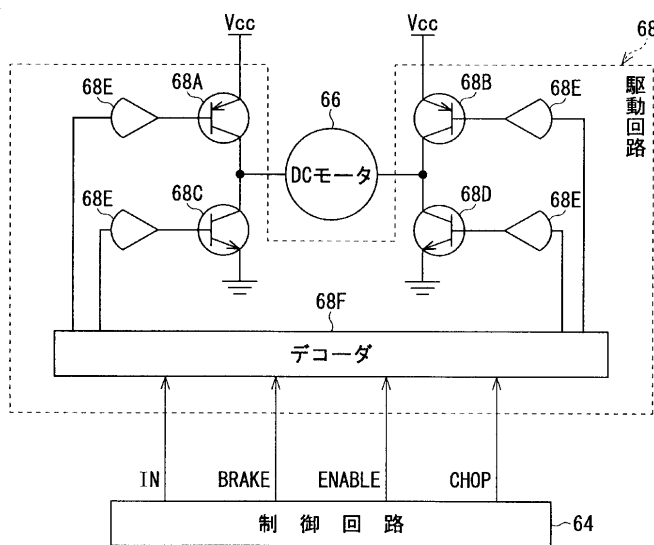
【図2】



【図3】



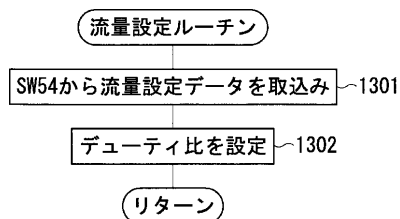
【図5】



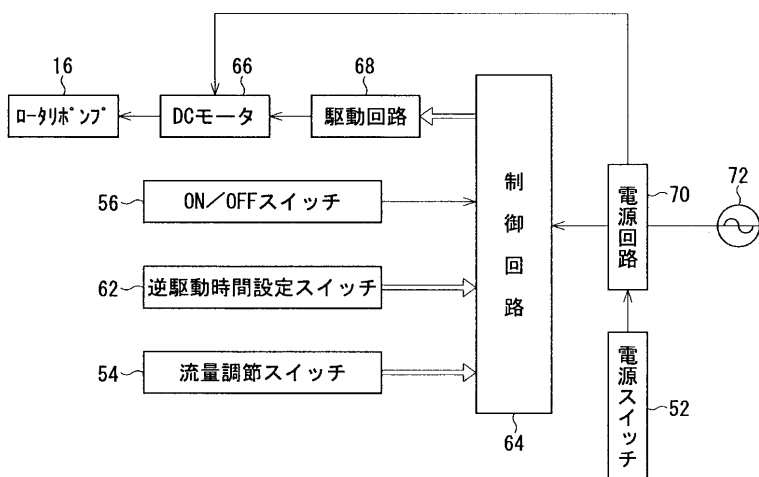
【図6】

	順駆動	逆駆動	制動	駆動停止
IN	1	0	*	*
BRAKE	1	1	0	*
ENABLE	1	1	1	0
CHOP	1 or 0	1 or 0	*	*
68A	オフ	オンorオフ	オフ	オフ
68B	オンorオフ	オフ	オフ	オフ
68C	オンorオフ	オフ	オン	オフ
68D	オフ	オンorオフ	オン	オフ

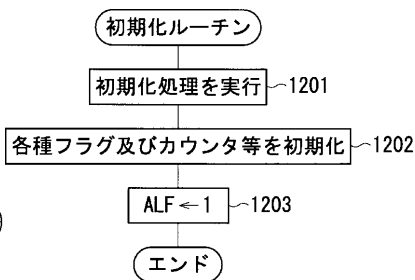
【図13】



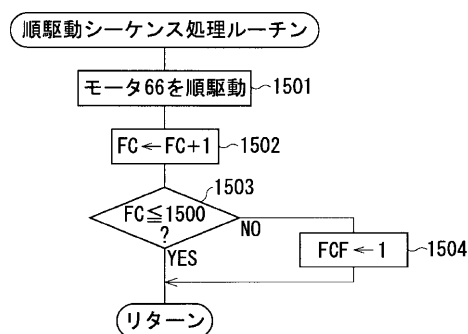
【図4】



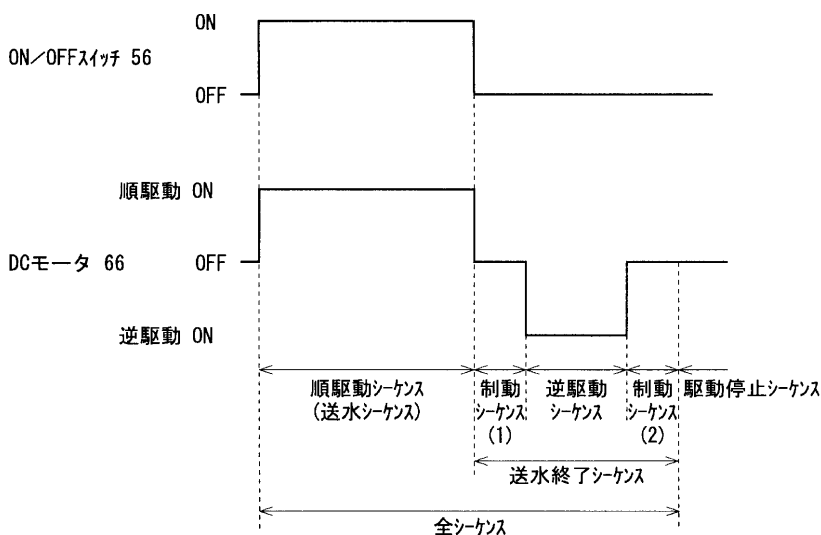
【図12】



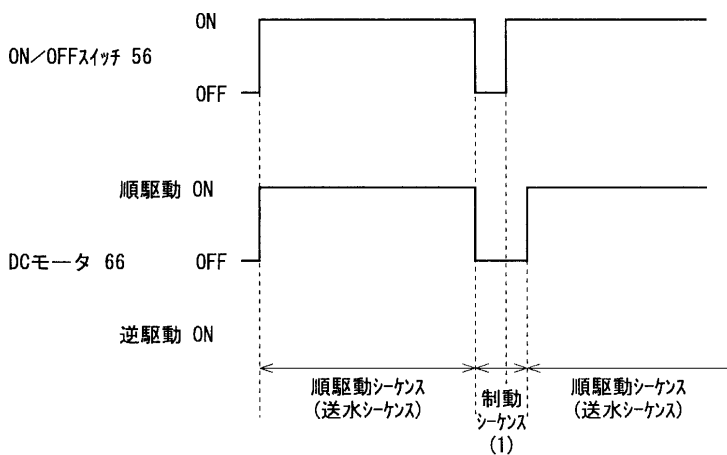
【図15】



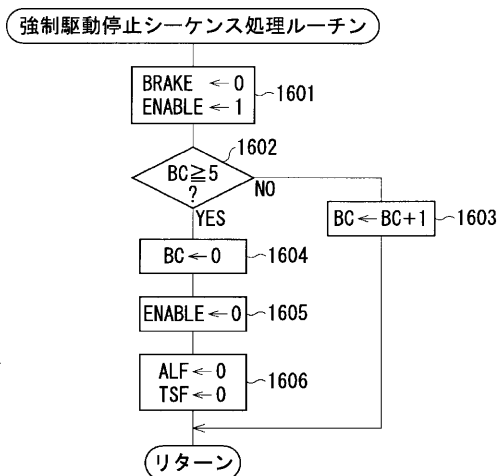
【図7】



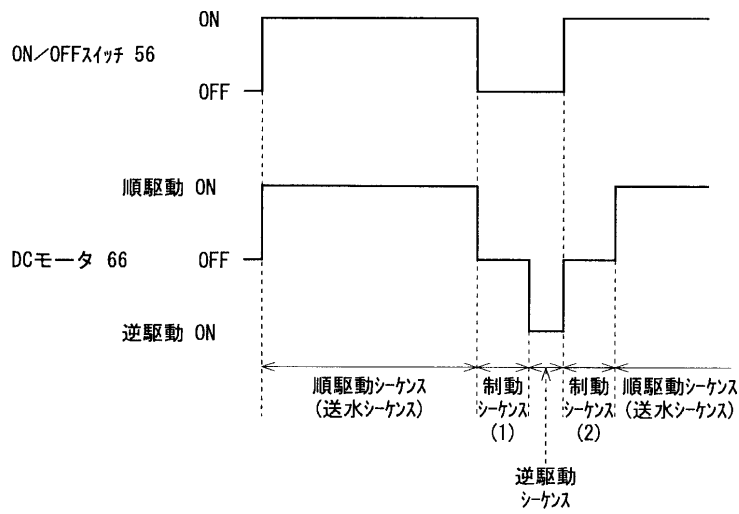
【図8】



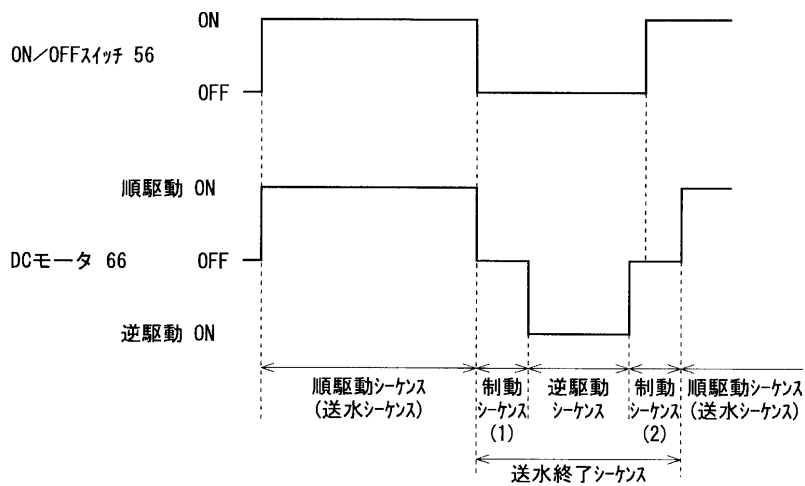
【図16】



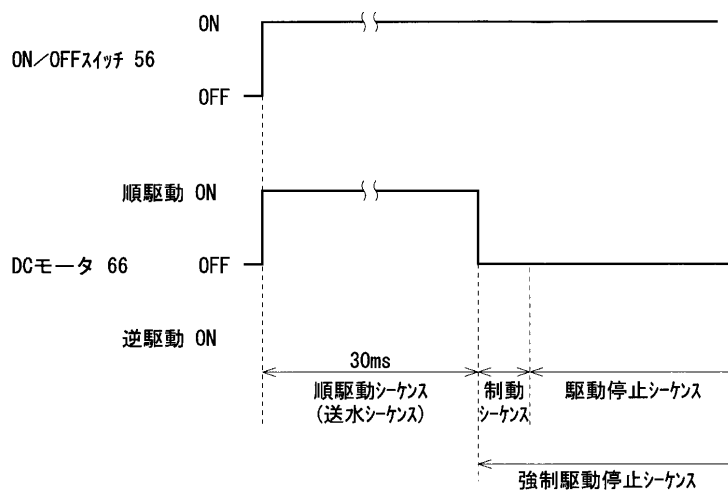
【図9】



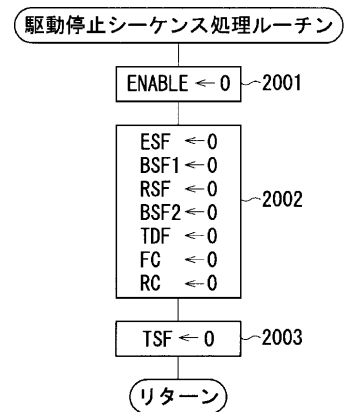
【図10】



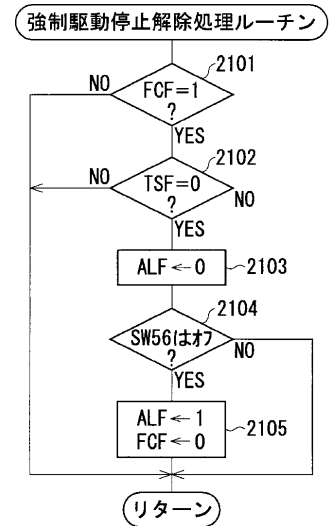
【図11】



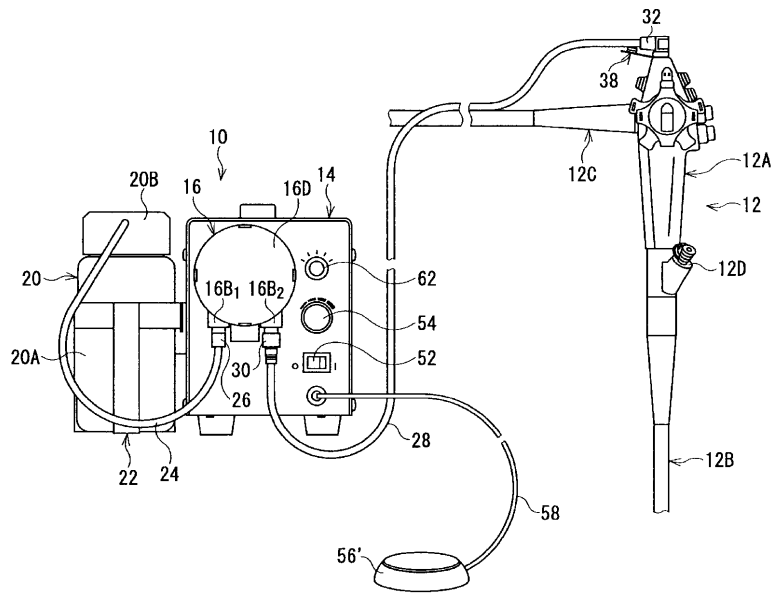
【図20】



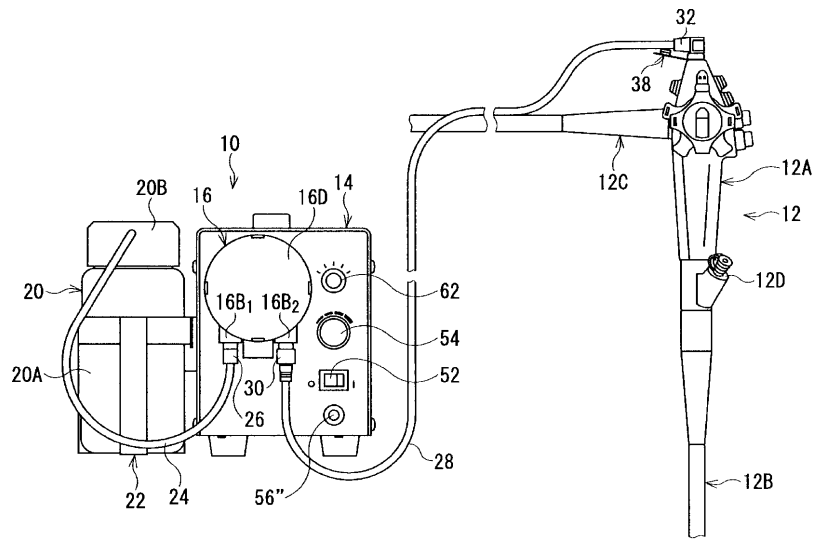
【図21】



【図22】



【図23】



专利名称(译)	用于清洁体腔的供水装置		
公开(公告)号	JP2001299685A	公开(公告)日	2001-10-30
申请号	JP2000116179	申请日	2000-04-18
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
[标]发明人	高橋憲昭 宇佐美準二		
发明人	高橋 憲昭 宇佐美 準二		
IPC分类号	A61B1/00		
FI分类号	A61B1/00.332.A A61B1/00.711 A61B1/015.511 A61B1/12.522		
F-TERM分类号	4C061/AA00 4C061/BB01 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/HH04 4C061/JJ17 4C061/LL01 4C161/AA00 4C161/BB01 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/HH04 4C161/JJ17 4C161/LL01		
代理人(译)	松浦 孝		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种体腔清洁水供应装置，用于通过泵将洗涤水通过供水管泵送到内窥镜的洗涤水供应通道，其中当泵的操作保持预定时间时，泵的操作并强行停止体腔的操作。 解决方案：体腔清洁供水装置包括用于打开/关闭泵操作的开关56，用于通过开关56测量泵连续操作时间的计数器（FC），以及连续的最大操作时间用于判断是否已达到运行时间的判断装置（步骤1503），当判断装置判断出由计数器测量的连续运行时间已达到最大连续运行时间时，强制启动泵（图15）用于强制停止电动机的操作。

