

(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
	300		300 D

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 11数)

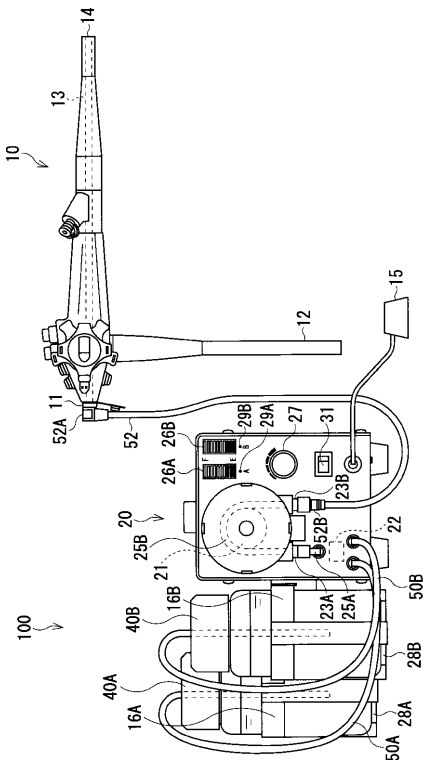
(21)出願番号	特願2000 - 385043(P2000 - 385043)	(71)出願人	000000527 旭光学工業株式会社 東京都板橋区前野町2丁目36番9号
(22)出願日	平成12年12月19日(2000.12.19)	(72)発明者	高橋 憲昭 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内
		(72)発明者	宇佐美 準二 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内
		(74)代理人	100090169 弁理士 松浦 孝
		F タ-ム (参 考)	4C061 CC06 GG16 HH04 HH51 LL00 MM00 NN10

(54)【発明の名称】 内視鏡用送水装置

(57)【要約】

【課題】 液体を所望する量だけ体内へ送り、効果的に部位の洗浄、染色を行う。

【解決手段】 内視鏡用送水装置100において、回転ポンプ21、第1および第2タンク40A、40B、第1および第2タンク用チューブ50A、50B、バルブ22、接続チューブ25A、25B、圧力センサ28A、28B、スコープ接続用チューブ52を備える。体内へ液体を送るため、スコープ接続用チューブ52をビデオスコープ10内の送水チャンネル13と連通させ、回転ポンプ21を回転させる。第1および第2タンク40A、40Bのうち一方のタンクと接続チューブ25Aが連通するようにバルブ22を切り替える。そして、選択されたタンク内の液体の量が所定量以下になった場合、もう一方のタンクと接続チューブ25Aが連通するようにバルブ22を切り替える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 体内の所定の部位へ液体を噴出するための輸送管路が形成された内視鏡と着脱自在に接続される送水装置であって、
前記液体を貯留する複数のタンクと、
前記複数のタンクから前記輸送管路までの前記液体の流れを調整するバルブと、
前記複数のタンクそれぞれを前記バルブと連通させる複数の第 1 接続管路と、
前記バルブを前記輸送管路と連通させる単一の第 2 接続管路と、
前記複数のタンクそれぞれに貯められた前記液体を、前記複数の第 1 接続管路、前記バルブおよび前記単一の第 2 接続管路を介して前記輸送管路へ送るポンプと、
前記ポンプを作動させるアクチュエータと、
前記液体の量を前記複数のタンクそれぞれについて検出する液量検出手段と、
前記複数のタンクそれぞれに対して検出される前記液体の量に基いて、前記複数のタンクの中で 1 つのタンクを前記第 2 接続管路と連通させるように前記バルブを切り替えるバルブ制御手段とを備え、
前記バルブ制御手段が、前記複数のタンクの中で前記第 2 接続管路と連通するタンクについて検出された前記液体の量が補給の必要となる限界量以下になった場合、他のタンクを前記第 2 接続管路と連通させるように前記バルブを切り替えることを特徴とする内視鏡用送水装置。
【請求項 2】 前記バルブ制御手段が、前記送水装置に電源が供給された直後の初期状態において、前記複数のタンクのうち貯留されている前記液体の量が最も多いタンクと前記第 2 接続管路を連通させるように前記バルブを切り替えることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡用送水装置。
【請求項 3】 前記複数のタンクがそれぞれ取り外し可能であって、前記複数のタンクの中で前記バルブと連通するように設置されているタンクを所定時間間隔毎に検出するタンク設置検出手段をさらに有し、
前記バルブ制御手段が、検出される該少なくとも 1 つのタンクの中から 1 つのタンクを前記第 2 接続管路と連通させるように前記バルブを切り替えることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡用送水装置。

【請求項 4】 前記複数のタンクが第 1 タンクと第 2 タンクとからなり、前記バルブが、前記第 1 タンクおよび前記第 2 タンクのいずれかのタンクと前記第 2 接続管路とが連通するように切り替わることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡用送水装置。

【請求項 5】 前記バルブ制御手段が、前記送水装置に電源が供給された直後の初期状態において、前記第 1 タンクと前記第 2 タンクのうち前記液体の量が多い方のタンクを前記第 2 接続管路と連通させるように前記バルブを切り替えることを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡

*用送水装置。

【請求項 6】 前記第 1 および第 2 タンクがそれぞれ取り外し可能であって、前記第 1 タンク、第 2 タンクがそれぞれ前記バルブと連通するように設置されているかを所定時間間隔毎に検出するタンク設置検出手段をさらに有し、
前記バルブ制御手段が、前記第 1 および第 2 タンクのうち 1 つのタンクが設置された状態である場合、設置されているタンクを前記第 2 接続管路と連通させるように前記バルブを切り替えることを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡用送水装置。

【請求項 7】 前記第 1 および第 2 タンクのうち前記第 2 接続管路と連通するタンク内の前記液体の量が前記限界量以下になった場合、該タンク内に前記液体が実質的に残っていないことを視覚的に報知する報知手段をさらに有することを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡用送水装置。

【請求項 8】 前記ポンプの作動中において、前記第 1 および第 2 のタンクのうち前記第 2 接続管路と連通しないタンク内の前記液体の量が前記限界量以下である場合、前記液体の補給が必要であることを警告する警告手段をさらに有することを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡用送水装置。

【請求項 9】 前記液量検出手段が、前記複数のタンクそれぞれの荷重を測定可能な複数の荷重センサを有し、前記複数の荷重センサによって計測される前記複数のタンクそれぞれから受ける荷重に基いて、前記複数のタンク内にある前記液体の量をそれぞれ検出することを特徴とする請求項 1 もしくは請求項 3 のいずれかに記載の内視鏡用送水装置。

【請求項 10】 前記タンク設置検出手段が、前記複数の荷重センサによって計測される前記複数のタンクそれぞれから受ける荷重に基いて、前記複数のタンクのうち設置されているタンクを検出することを特徴とする請求項 9 に記載の内視鏡用送水装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内視鏡を用いて胃など人体の臓器内を観察、処置する間、内視鏡を介して水などの液体を体内の所望の部位へ送る内視鏡用送水装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、内視鏡のスコープ内部には、患部洗浄用の水を通す専用の送水用チャンネルが設けられており、送水用チャンネルは、スコープの遠位端（先端）から近接端（操作部側）まで貫通している。スコープの近接端の注水口には、チューブを介して様々な器具が接続可能であり、検査、処置などを行う場合、患部などに付着した粘液・血液を洗浄するために送水器具が使用される。

【0003】送水器具は、生理食塩水などを入れた注射器と、その注射器の口に一端を繋がれた注水チューブとから成り、注水チューブの他端を前述の送水用チャンネルの注水口に繋いで注射器を操作することにより、注射器内の水がスコープへ供給される。そして、スコープの遠位端の噴出口から体内に向けて水が噴射することによって、目標部位が洗浄される。また、洗浄後に所定の部位を染色する場合にも、同様の作業が行われる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような送水器具では、オペレータが内視鏡操作と並行して送水などの操作を行わなければならない、煩雑な作業となり、効率かつ適切に処置を行うことが出来ない。

【0005】そこで、本発明では、液体を所望する量だけ効率よく体内へ送ることにより、効果的に部位の洗浄、染色をすることができる内視鏡用送水装置を得ることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の内視鏡用送水装置は、体内の所定の部位へ液体を噴出するための輸送管路が形成された内視鏡と着脱自在に接続される送水装置である。送水装置は、液体を貯留する複数のタンクと、複数のタンクから輸送管路までの液体の流れを調整するバルブと、複数のタンクそれぞれをバルブと連通させる複数の第1接続管路と、バルブを輸送管路と連通させる単一の第2接続管路と、複数のタンクそれぞれに貯められた液体を、複数の第1接続管路、バルブおよび単一の第2接続管路を介して輸送管路へ送るポンプと、ポンプを作動させるアクチュエータと、液体の量を複数のタンクそれぞれについて検出する流量検出手段と、複数のタンクそれぞれに対して検出される液体の量に基いて、複数のタンクの中で1つのタンクを第2接続管路と連通させるようにバルブを切り替えるバルブ制御手段とを備える。そして、バルブ制御手段は、複数のタンクの中で第2接続管路と連通するタンクについて検出された液体の量が補給の必要となる限界量以下になった場合、他のタンクを第2接続管路と連通させるようにバルブを切り替える。

【0007】ポンプがアクチュエータによって作動すると、複数のタンクの中で1つのタンク内の液体が対応する第2接続管路、バルブ、第1接続管路、輸送管路を介して内視鏡先端から出射し、所定の部位へ噴出される。また、液体を送っている間にタンク内の液体が減少し、補給の必要限界量以下である場合、他のタンクに切り替えられ、切り替えられたタンクから継続して液体が体内へ送られる。したがって、内視鏡操作を中断することなく液体を体内へ送ることができ、効果的に部位の洗浄あるいは染色をすることができる。限界量以下になると、実質的にタンク内に液体が残っていないとみなされる。

【0008】体内へ送る液体の量は、検査方法、検査する対象部位に応じて異なる。したがって、複数のタンクのうち貯留されている液体の量が最も多いタンクを使用するため、バルブ制御手段は、送水装置に電源が供給された直後の初期状態において、複数のタンクのうち貯留されている液体の量が最も多いタンクと第2接続管路を連通させるようにバルブを切り替えることが望ましい。これにより、液体の量が最も多いタンクが最初に使用される。ただし、初期状態は、送水装置に電源が供給された後の最初の状態ではポンプを作動させる前の状態を示す。

【0009】液体の注入、洗浄がしやすいように複数のタンクがそれぞれ取り外し可能であることが望ましい。この場合、必要な液体の量を考慮して、すべてのタンクをバルブと連通させて使用せずに任意の数のタンクのみ設置することが可能で、また、液体がほとんど残っていないタンクを取り外して液体を補給し、再び設置することもできる。したがって、設置されているタンクの中で選択的にタンクを使用するため、送水装置は、複数のタンクの中でバルブと連通するように設置されているタンクを所定時間間隔毎に検出するタンク設置検出手段をさらに有することが望ましい。このとき、設置されたタンクの中でバルブが切り替わるようにするため、バルブ制御手段は、検出される該少なくとも1つのタンクの中から1つのタンクを第2接続管路と連通させるようにバルブを切り替えることが望ましい。

【0010】送水装置の構成を簡素化するため、複数のタンクは、第1タンクと第2タンクとからなることが望ましい。この場合、バルブは、第1タンクおよび第2タンクのいずれかのタンクと第2接続管路とが連通するように切り替わるバルブとなる。

【0011】2つのタンクの中から液体の量の多いタンクを使用するため、バルブ制御手段は、送水装置に電源が供給された直後の初期状態において、第1タンクと第2タンクのうち液体の量が多い方のタンクを第2接続管路と連通させるようにバルブを切り替えることが望ましい。

【0012】第1および第2タンクは、それぞれ取り外し可能であることが望ましい。液体の量がそれほど必要なく1つのタンクだけで十分な場合、1つのタンクのみ設置させてそのタンクから液体を体内へ送れるようにしたほうがよい。そのため、バルブ制御手段は、第1タンク、第2タンクがそれぞれバルブと連通するように設置されているか否かを所定時間間隔毎に検出するタンク設置検出手段をさらに有することが望ましく、バルブ制御手段は、第1および第2タンクのうち1つのタンクが設置された状態である場合、設置されているタンクを第2接続管路と連通させるようにバルブを切り替えることが望ましい。

【0013】タンク内の液体が限界量以下であり、補給

が必要な状態であることをオペレータが容易に認識できるようにするため、送水装置は、第1および第2タンクのうち第2接続管路と連通するタンク内の液体の量が限界量以下になった場合、該タンク内に液体が実質的に残っていないことを視覚的に報知する報知手段をさらに有することが望ましい。

【0014】ポンプの作動中においてバルブにより選択されているタンク内の液体が減少して限界量以下となり、かつ、もう一方のタンク内における液体の量も限界量以下である場合、液体を体内へ送り続けることができない。そのため、送水装置は、ポンプの作動中において、第1および第2のタンクのうち第2接続管路と連通しないタンク内の液体の量が限界量以下である場合、ポンプの作動を停止させるため、液体の補給が必要であることを警告する警告手段をさらに有することが望ましい。

【0015】容易に液体の量を検出できるようにするため、液体量検出手段は、複数のタンクそれぞれの荷重を測定可能な複数の荷重センサを有し、複数の荷重センサによって計測される複数のタンクそれぞれから受ける荷重に基いて、複数のタンク内にある液体の量をそれぞれ検出することが望ましい。計測された荷重からタンクの自重を除くことで液体の量が検出される。このように液体の量を検出する場合、上記のタンク設置検出手段は、複数の荷重センサによって計測される複数のタンクそれぞれから受ける荷重に基いて、複数のタンクのうち設置されているタンクを検出することが望ましい。

【0016】

【発明の実施の形態】以下では、図面を参照して、本発明の実施形態である内視鏡用送水装置について説明する。

【0017】図1は、第1の実施形態である内視鏡用送水装置をスコープとともに概略的に示した正面図である。また、図2は、送水装置本体内に設けられたポンプを示した図である。この送水装置は、ビデオスコープ（電子内視鏡）あるいはファイバースコープなどの内視鏡を使用して検査などを行う時、胃など臓器内の所定の部位を洗浄し、あるいは臓器内を染色するために使用される。なお、ここではビデオスコープが適用される。

【0018】内視鏡用送水装置100は、本体20と、フットスイッチ15と、第1および第2タンク40A、40Bとを備える。ビデオスコープ10は、スコープ接続用チューブ52を介して送水装置本体20と着脱自在に接続されており、また、接続部12を通してプロセッサ（図示せず）と着脱可能に接続される。スコープ接続用チューブ52は、可撓性のあるチューブであり、送水口用口金52Aおよび装置用口金52Bをそれぞれ両端に備えている。送水口用口金52Aは、ビデオスコープ10の送水口11に取り付けられ、また、装置用口金52Bは、送水装置の本体20の流出口23Bに取り付け

られる。なお、プロセッサには図示しないモニタが接続されており、ビデオスコープ10内に設けられたCCD（図示せず）によって撮像される画像がモニタに表示される。

【0019】ビデオスコープ10内には、水などの液体を通すための送水チャンネル（輸送管路）13が形成されており、送水口11から入った水は、送水チャンネル13を通り、スコープ10先端側の噴出口14から噴出される。なお、送水チャンネル13は、ビデオスコープ10の先端に設けられた対物レンズに付着するものを放水により除去するなどの目的でビデオスコープ10内に設けられるチャンネル（図示せず）や処置具挿通用チャンネル（図示せず）とは別のチャンネルであり、ビデオスコープ10内に独立して設けられている。

【0020】第1タンク40A、第2タンク40Bは、所定の部位を洗浄する水や染色する液などの液体を貯留するためのタンクであり、本実施形態では、一例として貯留最大量が約500mlのタンクが用いられている。生理食塩水などの水が溜められた第1タンク40A、第2タンク40Bには、それぞれ第1タンク用チューブ50A、第2タンク用チューブ50Bが取り付けられており、第1タンク40A、第2タンク40B内にある液体は、それぞれ第1タンク用チューブ50A、第2タンク用チューブ50Bを介して取り出される。第1タンク40A、第2タンク40Bは、本体20に取り付けられた保持部16A、16Bにそれぞれずれない程度に緩く保持されており、液体補給の場合など必要に応じて取り外し可能である。

【0021】第1および第2タンク用チューブ50A、50Bは、本体20内に設けられたバルブ22にそれぞれ接続されており、また、バルブ22には、1本の接続チューブ25Aが接続されている。バルブ22は、第1タンク40A、第2タンク40Bから送水チャンネル13までの液体の流れの経路を調整するバルブであり、2本のタンク用チューブ50A、50Bのうちのどちらか一方のチューブを接続チューブ25Aと連通させる。すなわち、第1タンク40A、第2タンク40Bのうちのどちらか一方のタンクが接続チューブ25Aと連通するように、バルブ22を第1タンク40A側、あるいは第2タンク側40Bへ選択的に切り替わる。したがって、液体を体内へ送る場合、第1タンク40A、第2タンク40Bのうちどちらか一方のタンクに溜められた液体のみが、ビデオスコープ10へ向けて供給される。接続チューブ25Aは、本体20の流入口23Aに取り付けられている。

【0022】本体20内部には、第1タンク40A、第2タンク40B内にある液体をビデオスコープ10へ送るための回転ポンプ21が設けられており、アクチュエータであるモータ（ここでは図示せず）の駆動によって回転ポンプ21が作動する。また、本体20内部には、

流入口 23A と流出口 23B を繋ぐ接続チューブ 25B が設けられており、ビデオスコープ 10 の送水チャンネル 13 と、第 1 タンク 40A もしくは第 2 タンク 40B のいずれかのタンクとが連通する。接続チューブ 25B の一部は、回転ポンプ 21 の周囲に沿って配置されている。

【0023】回転ポンプ 21 の構成は、図 2 に示すように、従来から使用される薬液などを供給するチューブポンプと実質的に等しい構成である。回転ポンプ 21 は、回転軸を中心として周方向に沿って互いに 90 度の等間隔に設けられた 4 つの円板状の押圧部材 21A を有している。接続チューブ 25B は、回転ポンプ 21 周りに U 字状に巻きつけられており、接続チューブ 25B の押圧部材 21A と接する部分は、押圧部材 21A により径方向外側へ押しつけられる。回転ポンプ 21 が流入口 23A 側から流出口 23B 側へ向かうように回転すると、押圧部材 21A は周上に沿って移動する。押圧部材 21A の移動に伴い、押圧部材 21A によってチューブの径が細くなっている接続チューブ 25B の位置も、流入口 23A 側から流出口 23B 側へ移動する。これにより、第 1 タンク 40A あるいは第 2 タンク 40B 内にある液体は、回転ポンプ 21 の回転によって吸い上げられる。

【0024】本体 20 内へ吸引された液体は、接続チューブ 25B 内を通り、本体 20 の流出口 23B から流出する。流出口 23B から流出した液体は、スコープ接続用チューブ 52 を介してビデオスコープ 10 の送水口 11 へ送られる。ビデオスコープ 10 に送られた液体は、送水チャンネル 13 を通ってスコープ先端から出射し、体内の所定の部位へ向けて液体が噴出される。

【0025】図 1 に示すように、本体 20 の正面のパネルには、回転ポンプ 21 を作動開始させるためのフットスイッチ 15 が接続されるとともに、第 1 および第 2 タンク 40A、40B 内に残っている液体の量をそれぞれバー表示する第 1 および第 2 残量表示部 26A、26B と、送水チャンネル 13 と連通しているタンク（使用しているタンク）を報知する第 1 および第 2 表示灯 29A、29B と、体内へ注入される液体の流量を変更するための注入流量速度変更スイッチ 27 と、内視鏡送水装置 100 を作動させるための電源スイッチ 31 が設けられている。

【0026】オペレータがフットスイッチ 15 を押下すると、回転ポンプ 21 が作動して体内へ液体が注入され、フットスイッチ 15 を離すと、回転ポンプ 21 が停止して体内への液体注入が停止される。第 1 タンク 40 内の液体が体内へ送られている場合、第 1 表示灯 29A が点灯し、第 2 タンク 40 内の液体が体内へ送られている場合、第 2 表示灯 29B が点灯する。また、第 1 および第 2 表示灯 29A、29B は、状況に応じてそれぞれ所定の周期で点滅表示される。

【0027】注入流量速度変更スイッチ 27 は、単位時

間当たり体内へ送られる液体の流量を変更するスイッチであり、ツマミを回す操作によって、5 段階に分かれた注入流量速度の中から所望する注入流量速度を選択することが可能である。回転ポンプ 21 の回転速度は、注入流量速度変更スイッチ 27 において設定された流量速度で液体が体内へ送られるように調整される。

【0028】第 1 および第 2 タンク 40A、40B の底には、第 1 および第 2 タンク 40A、40B 内に残っている液体の量をそれぞれ測定するための圧力センサ 28A、28B が配置されており、圧力センサ 28A、28B はそれぞれ第 1 および第 2 タンク 40A、40B の荷重を測定する。ここでは、圧力センサ 28A、28B は圧電素子によるセンサである。圧力センサ 28A、28B において検出される第 1 および第 2 タンク 40A、40B から受ける荷重、すなわち重量に応じた電気信号は、それぞれケーブル（図示せず）を介して本体 20 へ送られる。そして、第 1 および第 2 タンク 40A、40B の重量に応じた電気信号と、各タンクの空の状態の自重と貯留最大量および各タンクに入れている液体の比重とに基づいて、第 1 および第 2 タンク 40A、40B 内の液体の量がそれぞれ第 1 および第 2 残量表示部 26A、26B において示される。

【0029】図 3 は、送水装置 100 のブロック図である。送水装置全体の動作は、制御回路 35 内の CPU 32 によって制御される。さらに、制御回路 35 内には、プログラム格納用の ROM 36 や一時的にデータが格納される RAM 39 が設けられている。なお、本体 20 内に設けられた各回路は、電源回路 38 により電源が供給されている。

【0030】制御回路 35 には、フットスイッチ 15 と、注入流量速度変更スイッチ 27 と、第 1 および第 2 残量表示部 26A、26B と、圧力センサ 28A、28B とが接続されており、フットスイッチ 15、注入流量速度変更スイッチ 27 が操作されると、それぞれの操作に応じた信号が制御回路 35 へ送られる。注入流量速度変更スイッチ 27 が操作されると、設定された流量速度がデータとして一時的に RAM 39 に格納される。そして、フットスイッチ 15 が押されると、制御回路 35 では、RAM 39 にデータとして格納されている注入流量速度で液体が体内へ注入されるように、制御信号がモータ駆動回路 37 へ出力される。

【0031】モータ 41 は、PWM(Pulse Width Modulation)制御に従って駆動される直流型モータであり、モータ 41 の回転に伴って回転ポンプ 21 が回転する。モータ駆動回路 37 では、制御回路 35 から送られてくる制御信号に基づいて駆動信号がモータ 41 へ出力される。このときのモータ 41 の回転速度は、注入流量速度変更スイッチ 27 において設定された注入流量速度に従う。

【0032】モータ 41 が回転すると、エンコーダ 42

においてモータ 41 の回転速度が検出される。モータ 41 の回転速度に応じた電圧値は、エンコーダ 42 から出力されると A/D 変換器（図示せず）においてデジタル信号に変換され、制御回路 35 へ送られる。制御回路 35 では、モータ 41 をフィードバック制御するため、エンコーダ 42 から送られてくるモータ 41 の回転速度と設定された注入流量速度に応じた回転速度との差が検出される。そして、モータ 41 が一定速度で回転するように、その差に基づいた制御信号がモータ駆動回路 37 へ送られる。

【0033】バルブ 22 は、従来公知の電磁弁であり、第 1 タンク用チューブ 50 A と第 2 タンク用チューブ 50 B が接続される 2 つの入力端子と接続チューブ 25 A が接続される 1 つの出力端子を有する。バルブ 22 では、液体の流れの経路として第 1 タンク 40 A もしくは第 2 タンク 40 B と接続チューブ 25 A とが連通するように、弁（図示せず）が作動する。液体の流れの経路がバルブ 22 によって第 1 タンク 40 A 側に切り替えられると、第 1 表示灯 29 A を点灯させるための駆動信号が第 1 表示灯 29 A へ出力され、第 2 タンク 40 B 側に切り替えられると、第 2 表示灯 29 B を点灯させるための駆動信号が第 2 表示灯 29 B へ送られる。また、後述するように、第 1 タンク 40 A、第 2 タンク 40 B のうち接続チューブ 25 A と連通するタンク内の液体の量が所定量 L_c 以下になった場合、もう一方のタンクから液体を送り出すため、バルブ 22 が切り替えられる。なお、液体が所定量 L_c 以下であることは、タンク内に液体がほとんど残っておらず、タンクに液体の補給が必要な状態であることを示す。

【0034】圧力センサ 28 A、28 B によって検出されるアナログの信号（電圧）は増幅器 33 A、33 B においてそれぞれ増幅され、制御回路 35 へ送られる。制御回路 35 では、増幅された信号がデジタル信号に変換される。このデジタル信号に基づき、第 1 および第 2 タンク 40 A、40 B 内の液体の量が検出される。第 1 および第 2 残量表示部 26 A、26 B には、それぞれ複数の LED（ここでは図示せず）が設けられており、制御回路 35 から送られてくる駆動信号に基づき、液体の量を示す LED 点灯が実行される。制御回路 35 に接続されるブザー 30 は警告音としてブザー音を鳴らす装置であり、第 1 タンク 40 A あるいは第 2 タンク 40 B 内の液体を体内へ送っている間に（フットスイッチ 15 が押下されている間に）所定の条件下になると、制御回路 26 からブザー 30 へ制御信号が送られ、ブザー音が鳴る。

【0035】図 4 は、第 1 および第 2 残量表示部 26 A、26 B を詳細に示した図であり、図 5 は、第 1 および第 2 タンク 40 A、40 B 内の液体の量と制御回路 35 において検出される液体の量に応じた電圧値との関係を示した図である。

【0036】図 4 に示すように、第 1 残量表示部 26 A

では、10 個の LED 34 A ~ 34 J が一方向に沿って並んでおり、それぞれ第 1 LED、第 2 LED・・・第 10 LED とする。第 1 ~ 第 10 LED 26 A ~ 26 J は、それぞれ独立して点灯可能である。同じように、第 2 残量表示部 26 B において、10 個の LED 34 K ~ 34 T が一方向に沿って並んでおり、それぞれ第 1 LED、第 2 LED・・・第 20 LED とする。

【0037】本実施形態では、第 1 および第 2 タンク 40 A、40 B 内の液体の量を表示するため、第 1 タンク 40 A（第 2 タンク 40 B 内）内に液体がない空の状態から液体を貯留できる最大量までの全範囲「0 ~ 500 ml」を 10 段階（50 ml 毎）に分け、第 1 タンク 40 A 内（第 2 タンク 40 B 内）に残っている液体の量をその 10 段階のいずれかの範囲に振り分ける。そして、LED 34 A ~ LED 34 J あるいは LED 34 K ~ LED 34 T の中で、残っている液体の量に応じた数だけ LED を第 1 および第 2 残量表示部 26 A、26 B においてそれぞれ点灯させる。

【0038】図 5 において、第 1 および第 2 タンク 40 A、40 B 内の液量と増幅器 33 A、33 B の出力電圧値の関係をグラフに示すように、制御回路 35 では、第 1 および第 2 タンク 40 A、40 B 内の液量は「0 ~ 5 V」の範囲の電圧値 V として検出され、この電圧値 V と第 1 および第 2 タンク 40 A、40 B 内の液量とは、圧力センサ 28 A、28 B の検出特性（圧力 - 電圧特性）および貯留液体の比重をファクタとした比例関係をもつ。第 1 および第 2 タンク 40 A、40 B 内の液量の範囲を、第 1 範囲 L_1 （0 ~ 50 ml）、第 2 範囲 L_2 （50 ~ 100 ml）、・・・第 10 範囲 L_{10} （450 ~ 500 ml）と区分とすると、検出される電圧値は、第 1 範囲 L_1 ~ 第 10 範囲 L_{10} のうちのいずれかの範囲に属する。この電圧値の属する範囲に従って、第 1 および第 2 タンク 40 A、40 B 内の液量が検出される。例えば、第 1 タンク 40 A において検出される電圧値 $V = 2.8$ V である場合、第 1 タンク 40 A 内の液量が 250 ~ 300 ml の第 6 範囲 L_6 にあることが検出される。なお、圧力センサ 28 A、28 B では 1 V ~ 2 V の範囲で電圧値が検出可能であり、増幅器 33 A、33 B においてその範囲がそれぞれ 0 ~ 5 V に変換されている。ただし、第 1 および第 2 タンク 40 A、40 B の自重に応じた電圧分 V_k を差し引いた電圧値 V に基いて液体の量が検出される。さらに、本実施形態では液体として水を使用するため比重は 1 として液体の量を算出する。

【0039】第 1 残量表示部 26 A における第 1 ~ 第 10 LED 34 A ~ 34 J は、第 1 ~ 第 10 範囲 L_1 ~ L_{10} にそれぞれ対応しており、最下段の第 1 LED 34 A から液量の属する範囲に対応する LED までが点灯する。例えば、検出される電圧値 $V = 2.8$ V であって第 1 タンク 40 A 内の液体の量が第 6 範囲 L_6 （250 ~

300ml)にある場合、第1LED34Aから第6LED34Fまでが点灯する(図4参照)。同様に、第2残量表示部26Bにおける第11~第20LED34K~34Tも、第1~第10範囲L1~L10にそれぞれ対応しており、例えば、第2タンク40B内の液体の量が最大の500mlである場合($V=5.0$ である場合)、第2残量表示部26Bでは、第11LED34K~第20LED34TまですべてのLEDが点灯する(図4参照)。

【0040】上述したように、第1タンク内40内の液体量が所定量 L_{cm} 以下の場合、第1タンク40内に液体がほとんど残っておらず、さらに液体を補給する必要がある。本実施形態では、所定量 L_c を最大貯留可能な量(500ml)の1割の50mlとし、第1範囲L1に対応させる。液体の量が50ml以下になった場合、オペレータに第1タンク内40に液体がほとんど残っていないことを報知するため、第1表示灯29Aが早い周期(ここでは1/10秒間隔)で点滅する。第2タンク40Bについても同様に、所定量 $L_c=50ml$ 以下の場合には第2表示灯29Bが早い周期で点滅する。

【0041】図6は、送水装置20の電源スイッチ31がON状態になった直後に実行されるタンク選択動作を示したルーチンである。このルーチンは、図示しないメインルーチンの1つの処理であるバルブのタンク選択動作のサブルーチンである。なお、電源ONの直後には、このルーチンの実行前に、第1タンク40Aと接続チューブ25Aが連通するようにバルブ22があらかじめ切り替えられる。

【0042】以下では、圧力センサ28A、28Bから送られてくる信号に基いて制御回路35において検出される電圧(0~5V)を、それぞれ第1電圧 V_a 、第2電圧 V_b と表す。また、第1タンク40Aが設置されていない場合、すなわち、保持部16Aから取り外されて接続チューブ50A、バルブ22と連通していない場合、圧力センサ28Aにより検出される電圧 V_a は実質的に0Vとなる。第3タンク40Bについても、同様に電圧 V_b は0Vとなる。

【0043】ステップ101では、第1および第2電圧 V_a 、 V_b がそれぞれ検出される。ステップ102では、それぞれ検出される第1および第2電圧 V_a 、 V_b がともに0V以外の値であるか否かが判定される。すなわち、第1および第2タンク40A、40Bがともに設置されているか否かが判定される。

【0044】ステップ102において、第1および第2電圧 V_a 、 V_b がともに0V以外の値ではなく少なくとも1つの電圧は0Vである、すなわち第1および第2タンク40A、40Bのうち少なくとも1つは設置されていないと判断されると、ステップ103に移る。ステップ103では、第1および第2電圧 V_a 、 V_b のうち、一方の電圧値 V が0Vではなく他方の電圧値が0Vであ

るか否かが判定される。すなわち、第1タンク40A、第2タンク40Bのうちどちらか一方のタンクが設置され、もう一方のタンクが設置されていない状態であるか否かが判定される。

【0045】ステップ103において、第1および第2電圧 V_a 、 V_b のうち一方の電圧値が0Vではなくもう一方の電圧値が0Vであると判断された場合、ステップ106に移る。ステップ106では、タンクが設置されていないことを報知するため、第1表示灯29A、第2表示灯29Bのうち設置されていないタンクに応じた表示灯が遅い周期(ここでは1秒間隔)で点滅される。ステップ106が実行されると、ステップ107に移る。

【0046】一方、ステップ103において、第1および第2電圧 V_a 、 V_b のうち一方の電圧値が0Vではなくもう一方の電圧値が0Vの状態ではない、すなわち両方の電圧値がともに0Vであって第1および第2タンク40A、40Bがともに設置されていないと判断された場合、ステップ104に移る。ステップ104では、両方ともタンクが設置されていないことを報知するため、第1および第2表示灯29A、29Bがともに遅い周期で点滅する。そして、ステップ105では、ブザー30においてブザー音が鳴る。ステップ105が実行されると、ステップ101に戻る。

【0047】一方、ステップ103において、第1および第2電圧 V_a 、 V_b の両方とも0V以外の電圧値である、すなわち第1および第2タンク40A、40B両方とも設置された状態であると判断されると、ステップ107に移る。ステップ107では、第1および第2電圧 V_a 、 V_b がともに第1および第2タンク40A、40Bの自重に対応する V_k (図5参照)に等しいか否かが判定される。すなわち、第1および第2タンク40A、40Bにはまだ液体が注入されておらず空の状態であるか否かが判定される。ただし、第1および第2タンク40A、40Bのうち一方のタンクのみ設置されている場合、そのタンクに応じた電圧値が V_k であるか否かが判定される。

【0048】ステップ107において、第1および第2タンク40A、40B内の液体が両方とも空の状態、あるいは1つだけ設置されたタンク内の液体が空の状態であると判断されると、ステップ108に移る。ステップ108では、第1および第2表示灯29A、29Bが早い周期(1/100秒間隔)で点滅され、ステップ109では、ブザー30においてブザー音が鳴らされる。ステップ109が実行されると、ステップ101に戻る。

【0049】一方、ステップ107において、第1および第2タンク40A、40B内の液体が両方とも空の状態ではない、あるいは1つだけ設置されたタンク内の液体が空の状態ではない、すなわち、第1および第2タンク40A、40B両方とも設置されている場合には少なくとも一方のタンクに液体が貯留されており、1つのタ

ンクのみ設置されている場合にはそのタンクに液体が貯留されていると判断された場合、ステップ 110 に移る。ステップ 110 では、第 1 電圧 V_a が第 2 電圧 V_b よりも大きいかが否か、すなわち第 1 タンク 40 A 内の液体の量が第 2 タンク 40 B 内の液体の量よりも多いかが否かが判定される。

【0050】ステップ 110 において第 1 電圧 V_a が第 2 電圧 V_b よりも大きいと判断されると、第 1 タンク 40 A と接続チューブ 25 A とが連通された状態が維持され、バルブ 22 は駆動されない。そして、ステップ 114 では、第 1 表示灯 29 A が点灯する。ステップ 114 が実行されると、このルーチンは終了する。

【0051】一方、ステップ 110 において第 1 電圧 V_a が第 2 電圧 V_b よりも大きくない、すなわち第 2 タンク 40 B 内の液体の量が第 1 タンク 40 A 内の液体の量よりも多いと判断されると、ステップ 111 に移る。ステップ 111 では、第 2 タンク 40 B と接続チューブ 25 A とが連通するように、バルブ 22 が切り替えられる。そして、ステップ 112 では、第 2 表示灯 29 B が点灯される。ステップ 112 が実行されると、このルーチンは終了する。

【0052】図 7 は、第 1 および第 2 タンク 40 A、40 B 内の液体の量を報知するとともに、液量に応じてバルブ 22 を切り替え、液量の残りが少ないことを警告する液量監視動作を示した割り込みルーチンである。このルーチンは、1/100 秒間隔ごとにメインルーチンに割り込んで実行される。

【0053】ステップ 201、202 の実行は、それぞれ図 6 のステップ 101、102 の実行と同じである。すなわち、第 1 および第 2 電圧 V_a 、 V_b が検出され、検出された電圧値に基いて第 1 および第 2 タンク 40 A、40 B が両方とも設置されているか否かが判定される。

【0054】ステップ 202 において、第 1 および第 2 タンク 40 A、40 B の両方が設置されている状態ではないと判断されると、ステップ 203 に移る。ステップ 203 ~ 206 の実行は、それぞれ図 6 のステップ 103 ~ 106 の実行と同じである。すなわち、第 1 および第 2 タンク 40 A、40 B のうち一方のタンクが設置されている状態であれば、第 1 および第 2 表示灯 29 A、29 B のうち設置されていないタンクに応じた表示灯を遅い周期で点滅させ、第 1 および第 2 タンク 40 A、40 B 両方が設置されていない状態であれば、第 1 および第 2 表示灯 29 A、29 B をともに遅い周期で点滅させ、ブザー音を鳴らす。ステップ 206 が実行された場合にはステップ 207 へ進み、ステップ 205 が実行された場合にはこのまま割り込みルーチンは終了する。

【0055】一方、ステップ 202 において、第 1 および第 2 タンク 40 A、40 B の両方が設置されていると判断されると、ステップ 207 に移る。ステップ 207

では、第 1 および第 2 電圧 V_a 、 V_b がともに V_k であるか否かが判定される。すなわち、第 1 および第 2 タンク 40 A、40 B 内の液体の量がともに所定量 L_c 以下であり、液体が第 1 および第 2 タンク 40 A、40 B 内に実質的に残っていない状態であるかが判定される。ただし、1 つのタンクのみ設置されている場合、そのタンクに応じた電圧値が V_k であるか否か、すなわち設置されたタンク内の液体の量が所定量 L_c 以下であってタンク内に液体が残っていない状態であるか否かが検出される。

【0056】ステップ 207 において、第 1 および第 2 タンク 40 A、40 B 内の液体が両方とも実質的に残っていない、あるいは 1 つのタンクのみが設置されている場合そのタンク内に液体が残っていない状態であると判断された場合、ステップ 216 に進む。ステップ 216 では、液体の補給が必要であることを報知するため、第 1 および第 2 表示灯 29 A、29 B が早い周期で点滅される。そして、ステップ 217 では、回転ポンプ 21 が作動中であるか否かが判定される。回転ポンプ 21 が作動中であると判断された場合、ステップ 218 に移る。ステップ 218 では、バルブ 22 をどちらに切り替えても液体を継続して体内へ送ることができない状態であることから、水の補給が必要であることを警告するためにブザー 30 においてブザー音が鳴り、回転ポンプ 21 が強制的に停止させられる。ステップ 218 が実行されると、この割り込みルーチンは終了する。一方、ステップ 218 において回転ポンプ 21 が作動中ではないと判断されると、そのままこの割り込みルーチンは終了する。

【0057】一方、ステップ 207 において第 1 タンク 40 A、第 2 タンク 40 B の少なくとも一方のタンク内に液体が所定量 L_c より多く入っている、あるいは 1 つのタンクのみ設置されている場合にはそのタンク内に液体が入っていると判断された場合、ステップ 208 に移る。ステップ 208 では、検出された第 1 電圧 V_a 、第 2 電圧 V_b に基づいて、第 1 タンク 40 A 内の液体の量と第 2 タンク 40 B 内の液体の量がそれぞれ第 1 残量表示部 26 A、第 2 残量表示部 26 B においてバー表示される。ただし、第 1 および第 2 タンク 40 A、40 B のうち一方のタンクのみしか設置されていない場合、設置されていないほうの残量表示部 26 ではいずれの LED も点灯しない。ステップ 208 が実行されると、ステップ 209 に進む。

【0058】ステップ 209 では、バルブ 22 が第 1 タンク 40 A と接続チューブ 25 A とを連通させるように切り替えられているか否かが判定される。すなわち、今現在において、第 1 タンク 40 A 内の液体が体内へ送られる状態であるか否かが判定される。

【0059】ステップ 209 において第 1 タンク 40 A 内の液体が体内へ送られるようにバルブ 22 が切り替えられていると判断されると、ステップ 213 に移る。ス

ステップ 213 では、第 1 タンク 40 A 内の液体の量が所定量 L_c 以下であるか否かが判定される。

【0060】ステップ 213 において第 1 タンク 40 A 内の液体の量が所定量 L_c 以下であると判断された場合、ステップ 214 に移る。ステップ 214 では、第 2 タンク 40 B と接続チューブ 25 A とが連通するようにバルブ 22 が切り替えられる。そして、ステップ 215 では、第 1 タンク 40 A 内に液体が実質的に残っていないこと報知するため、第 1 表示灯 29 A が早い周期で点滅される。ステップ 215 が実行されると、この割り込みルーチンは終了する。一方、ステップ 213 において第 1 タンク 40 A 内の液体の量が所定量 L_c 以下ではないと判断された場合、バルブ 22 の切替を行うことなくこのまま割り込みルーチンは終了する。

【0061】一方、ステップ 209 において第 1 タンク 40 A 内の液体が体内へ送られるようにバルブ 22 が切り替えられていない、すなわち第 2 タンク 40 B 内の液体が体内へ送られるようにバルブ 22 が切り替えられていると判断されると、ステップ 210 に移る。ステップ 210 では、第 2 タンク 40 B 内の液体の量が所定量 L_c 以下であるか否かが判定される。

【0062】ステップ 210 において第 2 タンク 40 B 内の液体の量が所定量 L_c 以下であると判断された場合、ステップ 211 に移る。ステップ 211 では、第 1 タンク 40 A と接続チューブ 25 A とが連通するようにバルブ 22 が切り替えられる。そして、ステップ 212 では、第 2 タンク 40 B 内に液体が実質的に残っていないこと報知するため、第 2 表示灯 29 B が早い周期で点滅される。ステップ 212 が実行されると、このルーチンは終了する。一方、ステップ 210 において第 2 タンク 40 B 内の液体の量が所定量 L_c 以下ではないと判断された場合、バルブ 22 の切替を行うことなくこのまま割り込みルーチンは終了する。

【0063】このように本実施形態によれば、フットスイッチ 15 が押下されると、モータ 41 の駆動によって回転ポンプ 21 が回転し、バルブ 22 の切り替えによって第 1 および第 2 タンク 40 A、40 B のうち一方のタンクから液体が抽出され、ビデオスコープ 10 の送水チャンネル 13 へ送られる。これにより、所定の部位へ液体が噴出される。そして、図 7 のステップ 210 ~ 215 の実行により、使用されているタンク、すなわちバルブ 22 の切り替えによって第 1 接続チューブ 25 A と連通するタンク内の液体が所定量 L_c 以下である場合、もう一方のタンク内にある液体を体内へ送るためバルブ 22 が切り替えられる。このように、タンク内の液体が徐々に減少し、実質的にほとんど残っていない状態である所定量 L_c 以下になった場合には自動的にもう一方のタンク内の液体を体内へ送るようにするため、事前に第 1 タンク 40 A、第 2 タンク 40 B 内に液体を入れておけば、相当量の液体を使用する場合においても、液体を補

給することなく、部位の洗浄、あるいは染色を行うことができる。

【0064】また、図 6 のステップ 110 ~ 114 の実行により、本体 20 に電源が供給された後、第 1 タンク 40 A、第 2 タンク 40 B のうち液体の量が多い方のタンクが接続チューブ 25 A と連通するようにバルブ 22 が切り替えられる。ただし、ステップ 102、103、106、107、110 ~ 114 の実行により、第 1 タンク 40 A、第 2 タンク 40 B のうち一方のタンクのみ設置されている場合、設置されているタンクと接続チューブ 25 A が連通するようにバルブ 22 が切り替えられる。

【0065】図 7 のステップ 202 ~ 203 の実行により、第 1 および第 2 タンク 40 A、40 B がそれぞれ設置された状態であるかモニタリングされる。途中で一方のタンクが取り外され、1 つのタンクのみが設置されている場合においても、ステップ 207 ~ 209、210、213 の実行により、そのタンクから体内へ液体をすることができる。

【0066】また、ステップ 212、215 の実行により、第 1 あるいは第 2 タンク 40 A、40 B 内の液体が所定量 L_c 以下でほとんど残っていない場合には、液体の残量が少ないことを報知するために第 1 あるいは第 2 表示灯 29 A、29 B が点滅表示される。さらに、ステップ 207、216 ~ 219 の実行により、第 1 および第 2 タンク 40 A、40 B 内の液体がともに空の状態では回転ポンプ 21 が作動中である場合には、ブザー 30 において警告音としてブザー音が鳴る。なお、ブザー 30 によって警告をしているが、それ以外の音で警告してもよく、また表示灯などで視覚的に警告してもよい。また、第 1 および第 2 表示灯 29 A、29 B を点滅表示させる代わりに、他の表示灯などを設けるなどして液体の残量がないことを報知させてもよい。

【0067】液体の量の検出方法として、感圧素子、ピエゾ素子などのセンサを使用してもよい。また、第 1 タンク 40 A、第 2 タンク 40 B からの荷重を測定する以外の方法で液体の量を検出してもよい。

【0068】本実施形態では、タンクの数 2 つであるが、3 つ以上の複数のタンクを装備してもよい。この場合、バルブは複数のタンクのうちでいずれかのタンクと接続チューブ 25 A とを選択的に連通させるように切り替わる構成のバルブが用いられる。そして、電源が供給された後の初期状態において、複数のタンクの中で最も液体の量が多いタンクを使用するようにバルブが切り替えられる。また、複数のタンクの中で取り外されているタンクがある場合、設置されているタンクの中でバルブの切り替えが行われるようにする。

【0069】本実施形態では、液体の量が所定量 L_c ($= 50 \text{ ml}$) 以下になった場合、液体の補給が必要な状態とみなしているが、それ以外の量を基準にしてもよ

い。たとえば、タンクの最大液大量を500mlとした場合、所定量 L_c は30～70mlのいずれかの値でもよい。あるいは、10～80mlの値でもよい。

【0070】

【発明の効果】このように本発明によれば、液体を所望する量だけ効率よく体内へ送ることにより、効果的に部位の洗浄、染色をすることができる。さらに、複数のタンクを用いて液体残量の少ないタンクによる送水から残量の十分あるタンクからの送水へ自動的に切り替えられ、送水を中断することなく実行できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態である内視鏡用送水装置の正面図である。

【図2】回転ポンプを示した図である。

【図3】内視鏡用送水装置のブロック図である。

【図4】第1および第2残量表示部を示した図である。

【図5】タンク内の液体の量と検出される電圧値との関係を示した図である。

【図6】電源が供給された後のタンク選択動作を示した*

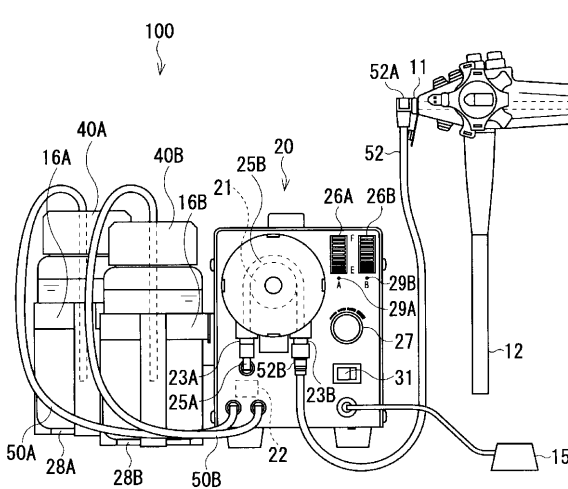
*サブルーチンである。

【図7】タンク内の液体の量を監視する液量監視動作を示した割り込みルーチンである。

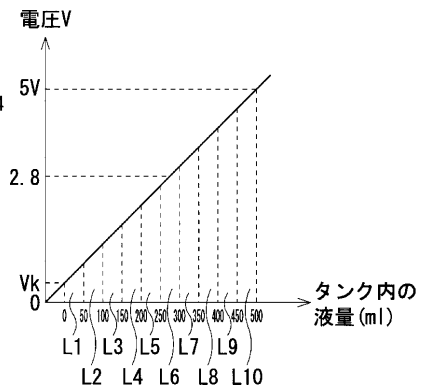
【符号の説明】

- 10 ビデオスコープ（内視鏡）
- 13 送水チャンネル（輸送管路）
- 21 回転ポンプ（ポンプ）
- 22 パルプ
- 25A、25B 接続チューブ（第2の接続管路）
- 28A、28B 圧力センサ（荷重センサ）
- 29A 第1表示灯
- 29B 第2表示灯
- 30 ブザー
- 40A 第1タンク
- 40B 第2タンク
- 41 モータ（アクチュエータ）
- 50A 第1タンク用チューブ
- 50B 第2タンク用チューブ
- 100 内視鏡用送水装置

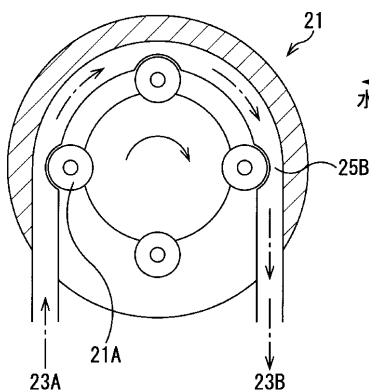
【図1】



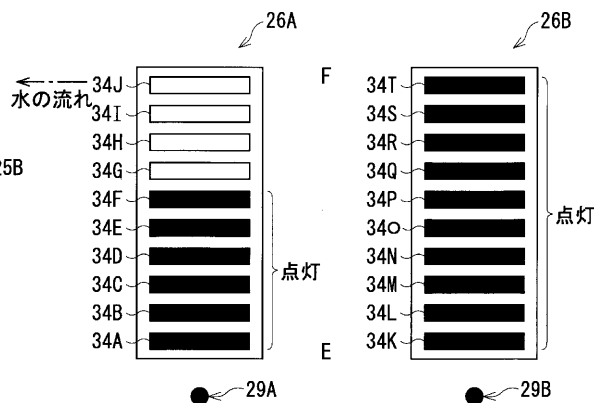
【図5】



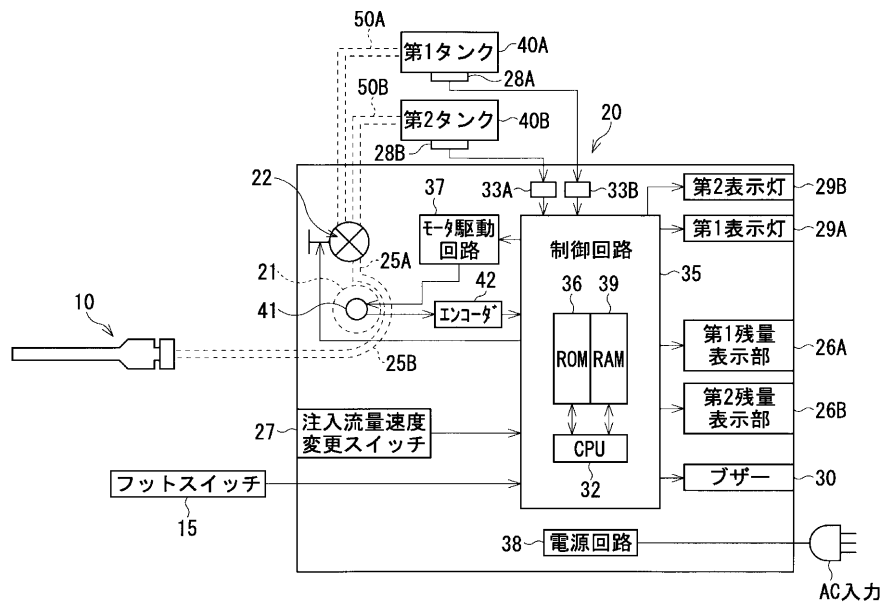
【図2】



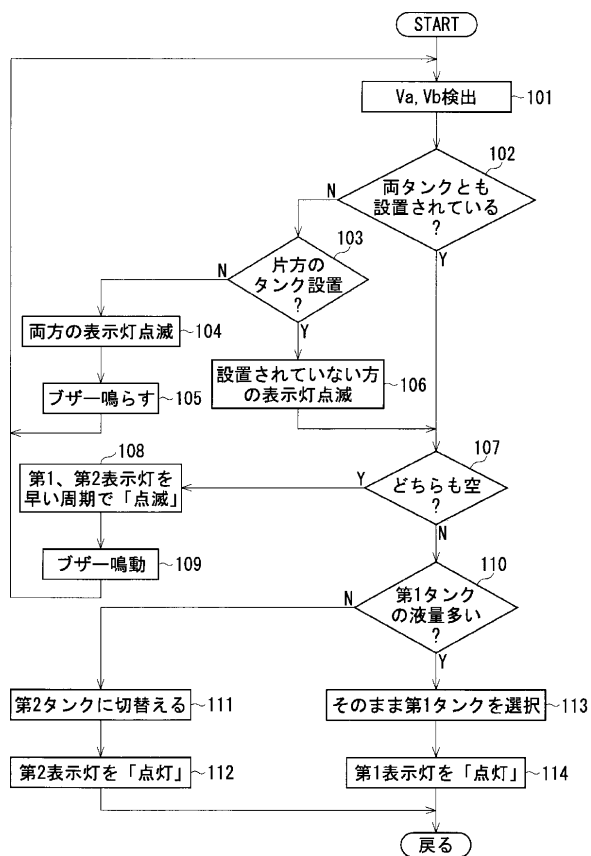
【図4】



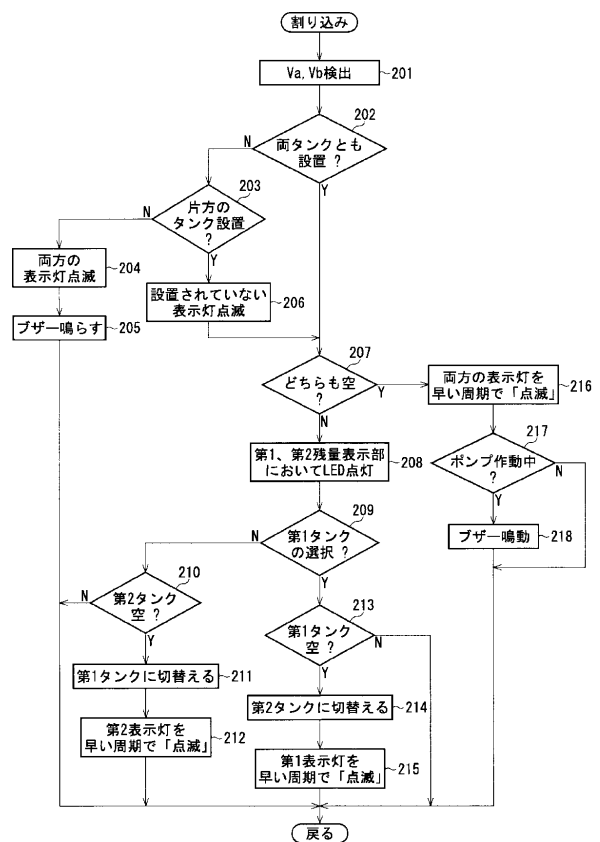
【図3】



【図6】



【図7】



专利名称(译)	内视镜用送水装置		
公开(公告)号	JP2002177208A	公开(公告)日	2002-06-25
申请号	JP2000385043	申请日	2000-12-19
[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 A61B1/00.300.D A61B1/00.550 A61B1/00.630 A61B1/015.511		
F-TERM分类号	4C061/CC06 4C061/GG16 4C061/HH04 4C061/HH51 4C061/LL00 4C061/MM00 4C061/NN10 4C161/CC06 4C161/GG16 4C161/HH04 4C161/HH51 4C161/LL00 4C161/MM00 4C161/NN10		
代理人(译)	松浦 孝		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：将所需量的液体输送到体内以有效清洗并弄脏部位。在内窥镜供水装置（100）中，具有旋转泵（21），第一，第二水箱（40A，40B），第一，第二水箱管（50A，50B），阀（22），连接管（25A，25B），压力传感器。如图28A，28B所示，设有镜连接管52。为了将液体输送到体内，使内窥镜连接管52与视频内窥镜10中的供水通道13连通，并使旋转泵21旋转。阀22被切换成使得第一箱40A和第二箱40B中的一个与连接管25A连通。然后，当所选罐中的液体量变得等于或小于预定量时，切换阀22，使得另一个罐与连接管25A彼此连通。

