(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2009-189496
(P2009-189496A)
(43)公開日　平成21年8月27日(2009.8.27)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
A61B 1/00	(2006.01)	A61B	1/00	300Q	2H040
G02B 23/26	(2006.01)	A61B	1/00	A	4C061
		G02B	23/26	Z	

審査請求 未請求　請求項の数 5　OL　（全 12 頁）

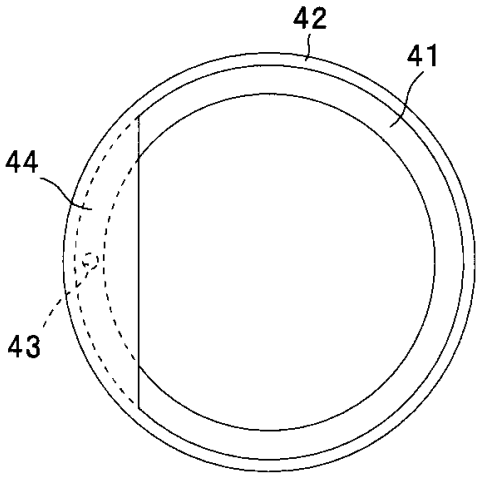
(21)出願番号　特願2008-32137(P2008-32137)
(22)出願日　平成20年2月13日(2008.2.13)

(71)出願人　000000376
オリンパス株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号
(74)代理人　100076233
弁理士　伊藤　進
(72)発明者　安永　新二
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号　オリンパス株式会社内

Fターム(参考)　2H040 BA01　BA24　DA12　DA57
4C061 DD01　FF38　JJ11

(54)【発明の名称】内視鏡装置、内視鏡の観察窓表面に付着した汚れ及び曇りを除去する内視鏡装置の制御方法。

(57)【要約】
【課題】　観察時に観察窓表面に水膜を形成することなく、確実に安定して、観察窓の汚れ、曇りの除去を可能とし、観察性の良い内視鏡装置を提供すること。
【解決手段】　内視鏡装置１は、内視鏡２の挿入部先端に撮像用光学系３４に対向して設けられた透明部材３２と、透明部材の内表面に貼着された振動子３７と、振動子の振動を制御する加振手段５３と、透明部材の外表面に洗浄液を供給する洗浄液供給手段３と、透明部材の外表面に汚れが付着したとき、洗浄液供給手段により洗浄液を供給しながら、加振手段によって振動子を、汚れを洗浄液と混合させうる強度で振動させることで、透明部材を振動させ、汚れと共に洗浄液を除去した後、振動子を洗浄液と混合させうる強度の振動よりも弱い強度の振動に切換えて、透明部材の表面を乾燥させるように制御する制御手段５（５１）と、を具備する。
【選択図】図５



【特許請求の範囲】
【請求項１】
内視鏡の挿入部先端に撮像用光学系に対向して設けられた透明部材と、
該透明部材の内表面に貼着された振動子と、
該振動子の振動を制御する加振手段と、
上記透明部材の外表面に洗浄液を供給する洗浄液供給手段と、
上記透明部材の外表面に汚れが付着したとき、上記洗浄液供給手段により上記洗浄液を供給しながら、上記加振手段によって上記振動子を、汚れを上記洗浄液と混合させうる強度で振動させることで、該透明部材を振動させ、汚れと共に洗浄液を除去した後、上記振動子を上記洗浄液と混合させうる強度の振動よりも弱い強度の振動に切換えて、該透明部材の表面を乾燥させるように制御する制御手段と、
を具備することを特徴とする内視鏡装置。
【請求項２】
上記制御手段は、上記洗浄液の供給を停止してから、上記振動子の振動強度を上記洗浄液と混合させうる強度の振動よりも弱い強度の振動に変更し、上記弱い強度の振動による加振によって、上記透明部材に生じた発熱によって、上記透明部材の外表面の上記洗浄液を乾燥するように制御することを特徴とする請求項１記載の内視鏡装置
【請求項３】
上記洗浄液供給手段は、上記内視鏡に対して着脱可能であることを特徴とする請求項１、又は請求項２に記載の内視鏡装置。
【請求項４】
上記振動子は、上記透明部材の撮像用光学系に対向する内表面に、上記撮像用光学系の外周を囲むように円環状に配設されていることを特徴とする請求項１から請求項３の何れか１項に記載の内視鏡装置
【請求項５】
内視鏡の観察窓外表面に付着した汚れ等を洗浄除去する内視鏡装置の制御方法であって、
所定の第１の時間の間、上記観察窓の内表面に配設された振動子を所定の強度で加振すると共に、該観察窓外表面に洗浄液供給手段によって洗浄液を供給し、
上記所定の第１の時間経過後に、上記振動子を上記所定の強度よりも弱い所定の強度に切換えた後に、上記観察窓外表面への上記洗浄液供給手段による洗浄液の供給を停止し、所定の第２の時間の間、上記振動子を上記弱い所定の強度で加振する、
ことを特徴とした内視鏡の観察窓表面に付着した汚れ及び曇りを除去する内視鏡装置の制御方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、観察窓表面に付着する汚れと曇りを容易に除去することで、観察性が向上する内視鏡装置、特に外科用の内視鏡装置、及び内視鏡の観察窓表面に付着した汚れと曇りを除去する内視鏡装置の制御方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
近年低侵襲医療を目的として内視鏡を用いた外科手術が普及している。このような内視鏡下の手術においては、内視鏡先端部に配設された観察窓に対して、汚れの付着、曇りの発生による観察環境の低下を防止することが課題となっている。
【０００３】
消化器用内視鏡においては、内視鏡先端部のレンズに対して送水することで、曇りや汚れの除去を行うものがあるが、外科用の内視鏡では、付着する汚れが手術によって飛散した血液や脂肪などである場合があり、単純な送水のみでは汚れを除去できないケースがある。

【０００４】
この問題に対する対策としては、例えば、特許文献１に開示された技術が知られている。
この従来の内視鏡装置は、挿入部の内管の先端に、画像取り込み窓に対して画像取り込み窓部材を構成する観察窓であるカバーガラスが対物光学系に対応して取付けられている。このカバーガラスの外表面には、例えば光触媒（酸化チタン等）の親水性を有した親水処理層であるコーティング層が形成されている。
【０００５】
このコーティング層は、カバーガラスが周囲環境との温度差により結露すると、その親水性により水の粒子を拡散して薄膜状の水膜とし、表面が曇るのを防止する。つまり、水膜の形成により、カバーガラス外表面を曇らせることなく、初期状態である高精度な視野が確保される。そして、このカバーガラスのコーティング層上に形成された水膜には、体液、図示しない電気メスによる飛沫等の汚れが接触すると、これらの汚れが付着される。
【０００６】
また、挿入部の内管には、超音波振動子がカバーガラスに対して振動伝達可能に設けられている。この超音波振動子は、駆動制御されて超音波振動を発振し、この超音波振動がカバーガラスに伝播される。ここで、従来の内視鏡装置は、カバーガラスの外表面のコーティング層に被着形成される水膜がカバーガラスに伝播された超音波振動と重力の作用により落下して除去される。このとき、水膜に付着される汚れも、水膜と共に落とされ、カバーガラスの外表面の洗浄が行われる。なお、送水ノズル等により、コーティング層上に水の補給を行うことでも、水膜は形成できる。
【特許文献１】特開２００６－５５２７５号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
従来の内視鏡装置の構成では、カバーガラス外表面に結露が生じていることを検出する手段については特に開示がない。従って、汚れの除去時だけでなく、観察時において高精度な視野を常に確保するために、カバーガラス外表面には常に水膜が形成されている必要が生じる。つまり、送水ノズル等により常に一定量の水を補給することが必要となる。
【０００８】
しかしながら、手術によっては常に水を供給し続けられない場合もある。また、形成される水膜の形状は補給状態や内視鏡の向きなどによっても微妙に異なるため、常に同等の高精度の視野を確保することは難しい。特に、一時でも供給を停止した場合には水膜の形状は異なるものとなる可能性が高くなる。
【０００９】
そこで、本願は、上記問題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、汚れの除去時以外の観察時において、カバーガラス外表面に水膜を形成することなく、かつ確実に安定的して、観察窓の汚れ、及び曇りの除去を可能とする観察性の良い内視鏡装置、及び内視鏡の観察窓表面に付着した汚れ、及び曇りを確実に安定して洗浄除去する内視鏡装置の制御方法を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【００１０】
上記目的を達成すべく、本発明の内視鏡装置は、内視鏡の挿入部先端に撮像用光学系に対向して設けられた透明部材と、該透明部材の内表面に貼着された振動子と、該振動子の振動を制御する加振手段と、上記透明部材の外表面に洗浄液を供給する洗浄液供給手段と、上記透明部材の外表面に汚れが付着したとき、上記洗浄液供給手段により上記洗浄液を供給しながら、上記加振手段によって上記振動子を、汚れを上記洗浄液と混合させうる強度で振動させることで、該透明部材を振動させ、汚れと共に洗浄液を除去した後、上記振動子を上記洗浄液と混合させうる強度の振動よりも弱い強度の振動に切換えて、該透明部材の表面を乾燥させるように制御する制御手段と、を具備することを特徴とする。

【発明の効果】
【００１１】
本発明によれば、内視鏡の挿入部先端の撮像用光学系に対向して設けられた透明部材に付着した汚れを、透明部材の内側に取り付けられた振動子の振動によって洗浄液と混合し、洗浄液の水流及び振動子の振動によって除去すると共に、洗浄液供給停止後に振動子の弱い振動によって表面に残存する洗浄液を乾燥除去することによって、観察窓の外表面の汚れ、及び曇りの安定した除去を実現することができる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００１２】
以下、図面に基づいて本発明の一実施の形態を説明する。尚、以下の説明において、例えば、腹腔鏡下外科手術を行う硬性内視鏡を例示する。
また、図１から図１２は本発明の一実施の形態に係り、図１は内視鏡システムの全体構成図、図２は硬性内視鏡の先端部分の構成を示す断面図、図３は図２のＩＩＩ－ＩＩＩ線に沿って切断した先端部の断面図、図４は送水シースの先端部分の構成を示す断面図、図５は図４の矢視Ｖ方向の送水シースの構成を示す図、図６は内視鏡システムの電気的構成を主に示すブロック図、図７は硬性内視鏡の挿入部が送水シースに挿通配置された状態を示す先端部分の斜視図、図８は硬性内視鏡の挿入部が送水シースに挿通配置された状態を示す先端部分の断面図であって、観察窓に付着物が付着した状態を示す図、図９は図８の状態から送水シースから観察窓表面に洗浄水が供給された状態を示す断面図、図１０は図９の状態から圧電振動子の駆動により洗浄水に付着物が溶解した状態を示す断面図、図１１は図１０の状態から圧電振動子の駆動により観察窓表面の洗浄水が乾燥され、観察窓が洗浄された状態を示す断面図、図１２は観察窓の洗浄時に制御部が実行する一制御例を示すフローチャートである。
【００１３】
図１に示すように、本実施の形態の内視鏡装置である内視鏡システム１は、硬性内視鏡（以下、単に内視鏡という）２と、この内視鏡２の挿入部１１が内部に挿通配置される洗浄液供給手段を構成する送水シース３と、ビデオプロセッサ５と、光源装置４と、モニタ６と、によって、主に構成されている。
【００１４】
内視鏡２は、硬質な挿入部１１と、この挿入部１１に連設された操作部１２と、この操作部１２に設けられたスイッチ類１３と、操作部１２から延出するユニバーサルケーブル１４と、このユニバーサルケーブル１４の延出端に配設された光源コネクタ１５と、この光源コネクタ１５の側部から延出する複合ケーブル１６と、この複合ケーブル１６の延出端に配設された電気コネクタ１７と、を有して構成されている。
【００１５】
尚、光源コネクタ１５は、光源装置４に着脱自在に接続される。また、電気コネクタ１７は、ビデオプロセッサ５に着脱自在に接続されている。
【００１６】
送水シース３は、後述する先端部材を備えた被覆チューブ２１と、この被覆チューブ２１に連設された接続部２２と、この接続部２２の側部から延出する送水チューブ２３と、を有して構成されている。尚、送水チューブ２３の延出端は、送水タンク２４に接続されている。この送水タンク２４には、ビデオプロセッサ５の送気コネクタ２６に一端が接続された送気チューブ２５の他端が接続されている。
【００１７】
また、ビデオプロセッサ５は、光源装置４、及びモニタ６に電気的に接続されている。ビデオプロセッサ５は、内視鏡２が撮像した画像データを映像信号化して、モニタ６に表示させる。さらに、ビデオプロセッサ５は、内視鏡２の操作部１２に配設されたスイッチ類１３の操作信号が入力され、これら信号に基づいて、光源装置４を制御したり、送水タンク２４にエアーを送り、この送水タンク２４内の洗浄水である生理的食塩水等を送水シース３に送液制御したりするための制御手段である制御装置を構成している。

【００１８】
次に、内視鏡２の挿入部１１の先端部分の構成について、図２、及び図３に基づいて、以下に説明する。
内視鏡２の挿入部１１は、図２、及び図３に示すように、金属製の管状部材３１の先端に観察窓である透明部材のガラス板３２が接合されている。管状部材３１の内部には、撮像モジュール３４、及び２本の照明用のライトガイド３３が配置されている。撮像光学系を構成する撮像モジュール３４の内部には、詳細には図示しないが、結像用光学系、固体撮像素子、及びそのドライバチップが組み込まれており、通信ケーブル３５が根元方向へ引き出されている。
【００１９】
また、ガラス板３２の裏面には、撮像モジュール３４の先端部分の周囲を囲むようにリング状の圧電振動子３７が貼着されている。この圧電振動子３７には、電気ケーブル３６が内視鏡２の根元方向に引き出されている。
【００２０】
尚、ライトガイド３３、通信ケーブル３５、及び電気ケーブル３６は、図１に示した、操作部１２を介して、ユニバーサルケーブル１４へ延設され、ライトガイド３３が光源コネクタ１５で終端されており、通信ケーブル３５、及び電気ケーブル３６が複合ケーブル１６を介して、電気コネクタ１７に接続されている。
【００２１】
また、内視鏡２の構成部品は、管状部材３１と、それに接合されたガラス板３２によって封止されており、高圧蒸気による滅菌処理に耐え得る構造となっている。
【００２２】
また、本実施形態において、ガラス板３２は、平板状としているが、一部が凸形状もしくは凹形状となって、撮像光学系の一部を構成しても良い。
【００２３】
次に、送水シース３について図４、及び図５に基づいて、以下に説明する。
送水シース３の被覆チューブ２１は、チューブ本体４１と、このチューブ本体４１の先端に嵌着された略円筒形状の先端部材４２と、を有して構成されている。チューブ本体４１の肉厚部分の一部には、送水用の送水路４３が１つ形成されている。この送水路４３は、図１に示した接続部２２まで配設され、この接続部２２を介して送水チューブ２３と連通している。
【００２４】
先端部材４２は、チューブ本体４１の送水路４３に対向する位置の開口端面に沿った板体である、ひさし部４４を有している。
【００２５】
次に、内視鏡システム１の主に電気的な構成について、図６に基づいて、以下に説明する。
図６に示すように、ビデオプロセッサ５は、ＣＰＵである制御部５１と、電源／映像信号処理回路５２と、圧電振動子加振回路５３と、ポンプ制御回路５４と、コンプレッサであるポンプ５５と、を有して構成されている。
【００２６】
制御部５１は、電源／映像信号処理回路５２、圧電振動子加振回路５３、及びポンプ制御回路５４と電気的に接続されており、各回路を制御する。また、電源／映像信号処理回路５２は、モニタ６とも電気的に接続され、モニタ６へ内視鏡画像信号を出力する。
【００２７】
圧電振動子加振回路５３は、内視鏡２の圧電振動子３７を振動させる機能を有し、制御部５１の制御により、圧電振動子３７の振動強度を、出力する電力量により可変制御する。
【００２８】
ポンプ制御回路５４は、ポンプ５５と電気的に接続され、制御部５１の制御により、ポ

ンプ５５を駆動制御する電気信号を出力する。

【００２９】

光源装置４は、ハロゲンランプ等の光源５６と、この光源５６を駆動する光源制御回路５７と、を有して構成されている。光源制御回路５７は、ビデオプロセッサ５の制御部５１と電気的に接続されて、この制御部５１により制御される。

【００３０】

図２、及び図３では、内視鏡２の先端部分のみを図示したが、内視鏡２は、操作部１２に接続されたユニバーサルケーブル１４、及び複合ケーブル１６を介して、ライトガイド３３が光源制御回路５７を含む光源装置４の光源５６に、撮像モジュール３４から引き出された通信ケーブル３５がビデオプロセッサ５の電源／映像信号処理回路５２に、圧電振動子３７から引き出された電気ケーブル３６がビデオプロセッサ５の加振手段を構成する圧電振動子加振回路５３に、夫々接続される。

【００３１】

また、送水シース３は、送水路４３が送水タンク２４に接続され、送水タンク２４内の洗浄水である生理食塩水等は、ポンプ制御回路５４によって制御される送水ポンプ５５によって送水路４３中を内視鏡先端部へ送液される。

【００３２】

以上のように構成された本実施の形態の内視鏡システム１は、図７に示すように、内視鏡２の挿入部１１が送水シース３の被覆チューブ２１に挿通配置され、例えば、腹腔鏡下外科手術に用いられる。

【００３３】

この腹腔鏡下外科手術において、送水シース３に挿入された内視鏡２の挿入部１１は、トラカールを介して、患者の腹腔内へ導入される。このとき、挿入部１１のガラス板３２上には、血液、粘膜、電気メスによる飛沫等の汚れ（付着物）１０１（図８参照）が付着して、この汚れ１０１により撮像モジュール３４の撮像視野を妨げる場合がある。

【００３４】

そこで、本実施形態の内視鏡２のガラス板３２に汚れ１０１が付着した場合の動作について図８から図１１、及び図１２に示す制御手段であるビデオプロセッサ５の制御部５１が実行する制御一例に基づいて、以下に説明する。尚、以下では、図８に示すように、内視鏡２のガラス板３２上において、撮像モジュール３４に対向する部位に汚れ１０１が付着した場合を考える。

【００３５】

先ず、操作者は、汚れ１０１が挿入部１１のガラス板３２に付着することで、モニタ６の内視鏡画像に汚れ１０１が表示された場合、内視鏡２の操作部１２に配設されたスイッチ類１３にうち、所定のリモートスイッチを操作する。すると、スイッチ類１３のリモートスイッチからの信号がビデオプロセッサ５の制御部５１に出力される。この信号を受けた制御部５１は、図１２に示す、制御例を実行する。

【００３６】

先ず、操作者により、上記所定のリモートスイッチが操作されると、ビデオプロセッサ５の制御部５１は、ポンプ制御回路５４に信号を出力し、ポンプ５５を駆動する（Ｓ１）。すると、コンプレッサであるポンプ５５から送水タンク２４内にエアーが供給され、送水タンク２４内の洗浄水が送水シース３に供給される。

【００３７】

この洗浄水は、送水シース３のチューブ本体４１に形成された送水路４３を介して、チューブ本体４１の先端から噴出し、ひさし部４４に当たって、図９に示すようにガラス板３２の略全面に沿って流れ出すことになる（図中に示す符号Ｗを洗浄水としている）。

【００３８】

次に、制御部５１は、ポンプ５５の駆動を継続させ、洗浄水Ｗの供給を続けながら圧電振動子加振回路５３により、内視鏡２の圧電振動子３７へ駆動電力αを出力し、所定の強い強度で所定の時間ｔ１だけ振動するように制御する（Ｓ２）。これによって、圧電振動

子３７の強い強度の振動でガラス板３２が振動して、このガラス板３２に付着した汚れ１０１は、図１０に示すように、洗浄水Ｗと混合し、圧電振動子３７の振動により一部は霧状となり、また一部は洗浄水と共に押し流されることにより分離除去される。

【００３９】

次に、制御部５１は、所定の時間ｔ１経過後に、圧電振動子加振回路５３を再度制御して、圧電振動子３７に駆動電力βを出力させ、所定の弱い強度に切換えて所定の時間ｔ２だけ振動させる（Ｓ３）。弱い振動への切換え後に、制御部５１は、ポンプ制御回路５４を制御してポンプ５５を停止させる（Ｓ４）つまり、送水シース３への送水タンク２４からの洗浄水Ｗの供給が停止される。この洗浄水Ｗの供給の停止後に、ガラス板３２上に残存する洗浄水Ｗは、圧電振動子３７によって弱い強度で振動されたガラス板３２が振動に伴って発熱するため、図１１に示すように、所定の時間ｔ２の経過後には、ガラス板３２上で乾燥されて除去される。

【００４０】

尚、圧電振動子３７は、供給される上述した２つの駆動電力α，βにより、振動の強弱が制御されている。つまり、圧電振動子加振回路５３が出力する圧電振動子３７を強い強度で振動させる駆動電力α、及び圧電振動子３７を弱い強度で振動させる駆動電力βの関係は、駆動電力αが駆動電力βよりも大きい電力（α＞β）となっている。これにより、ガラス板３２に伝播する振動は、所定の強い強度の振動と所定の弱い強度の振動に区分けされる。

【００４１】

また、制御部５１は、所定の時間ｔ２経過後、圧電振動子加振回路５３を制御して、圧電振動子３７への駆動電力の出力を停止させ、圧電振動子３７の振動を停止させ（Ｓ５）、図１２のフローチャートのルーチンを終了する。

【００４２】

以上説明したように、本実施の形態の内視鏡システム１では、内視鏡２の撮像モジュール３４に対向するガラス板３２の外表面の汚れ１０１が、圧電振動子３７の所定の強い強度の振動によって、洗浄水Ｗへ混合されて、この強い振動により一部は霧状にして除去されると共に、一部はこの過程でガラス板３２の略全面に洗浄水Ｗを供給し続けて洗い流すことができる。そして、汚れの除去後に、圧電振動子３７を弱い振動状態に切り換えてから洗浄水Ｗの供給を停止し、所定時間弱い振動状態を継続することで振動による加熱によってガラス板３２の外表面を乾燥状態とすることができる。

【００４３】

また、所定の強い振動を励振している圧電振動子３７は、ガラス板３２の内表面に貼着されているので、洗浄水Ｗがガラス板３２の外表面を流れることによって冷却され、この圧電振動子３７の発熱による先端部に配置された撮像モジュール３４などへの影響や内視鏡先端部の過度の温度上昇を防止することができる。加えて、圧電振動子３７は、表面に汚れが付着するガラス板３２の内表面に貼着されているため、効率的にガラス板３２に振動を伝えることができる。

【００４４】

以上の結果として、ガラス板３２に汚れ１０１が付着しても、所定の強い振動によってガラス板３２の外表面上に供給された洗浄水Ｗと汚れ１０１が混合して、ガラス板３２の外表面上から汚れ１０１を容易に除去することが可能となる。

【００４５】

なお、圧電振動子３７は、撮像モジュール３４に近接してガラス板３２に配置することが、所定の振動をガラス板３２の撮像モジュール３４の対向位置（撮像視野）に伝播するために好適である。本実施形態では、撮像モジュール３４の周囲を囲むように、円環状の圧電振動子３４を、撮像モジュール３４に対向するガラス板３２の内表面に貼着することで、効率良く振動をガラス板３２へ伝播させるように構成しており、特に好ましい配置となっている。

【００４６】

また、本実施形態の内視鏡システム１では、洗浄水Ｗの供給を停止して、圧電振動子３７を所定の弱い強度により時間ｔ２の間だけ振動させている。このとき、ガラス板３２に残存する洗浄水Ｗは、圧電振動子３７の弱い振動によりガラス板３２が加熱され、ガラス板３２の温度が上昇することで、乾燥して完全に除去される。

【００４７】

そのため、内視鏡２は、汚れ１０１がガラス板３２から除去された後で、ガラス板３２の外表面に残存する洗浄水Ｗの水滴による観察性が低下することも防止される。尚、圧電振動子３７を所定の弱い振動にしてから、洗浄水Ｗの供給を停止するのは、圧電振動子３７の強い振動により、残存する洗浄水Ｗが極めて短時間で除去され、ガラス板３２が過加熱の状態になることのないように考慮しているためである。

【００４８】

加えて、本実施形態の内視鏡システム１は、洗浄すべきガラス板３２の外表面領域に洗浄水Ｗを強い圧力で多量に噴出させる必要がないので、洗浄水Ｗの供給機構が単純であり、また、送水路４３の径を小さくできるため、送水シース３を比較的細く形成できる。これにより、内視鏡２の挿入部１１に送水シース３を被せても、それほど太くなることはない。

【００４９】

さらに、この送水シース３は、内視鏡２に着脱可能であることから、それほど汚れが付着しない施術においては送水シース３を外して、細径の内視鏡２として使用することも可能である。この場合でも、圧電振動子３７を所定の弱い強度で振動させることは可能であるので、この振動によりガラス板３２の表面に付着した軽度の汚れ１０１を弾き飛ばす、又は移動させることが可能である。また、内視鏡２は、圧電振動子３７の弱い強度の振動による発熱を利用して、ガラス板３２の表面の曇り(細かい水滴)を除去することもできる。

【００５０】

以上説明したように、本実施形態の方法においては、送水シース３を組み合わせることによって比較的細径でありながら高い汚れ除去機能を有する内視鏡システム１を得ることができる。また、汚れ１０１を除去するための洗浄水供給時を除いて、内視鏡２のガラス板３２は、常に乾燥した状態にあるので、安定した良好な観察性能を得ることができる。尚、上述したように、送水シース３を組み合わせない場合でも、軽度の汚れ１０１、及び曇りを除去する機能を有する細径の内視鏡２とすることができる。

【００５１】

以上の実施の形態に記載した発明は、その実施の形態、及び変形例に限ることなく、その他、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々の変形を実施し得ることが可能である。さらに、上記実施の形態には、種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組合せにより種々の発明が抽出され得るものである。

【００５２】

例えば、実施の形態に示される全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、述べられている課題が解決でき、述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得るものである。

【図面の簡単な説明】

【００５３】

【図１】本発明の一実施の形態に係る、内視鏡システムの全体構成図

【図２】同、硬性内視鏡の先端部分の構成を示す断面図

【図３】同、図２のＩＩＩ－ＩＩＩ線に沿って切断した先端部の断面図

【図４】同、送水シースの先端部分の構成を示す断面図

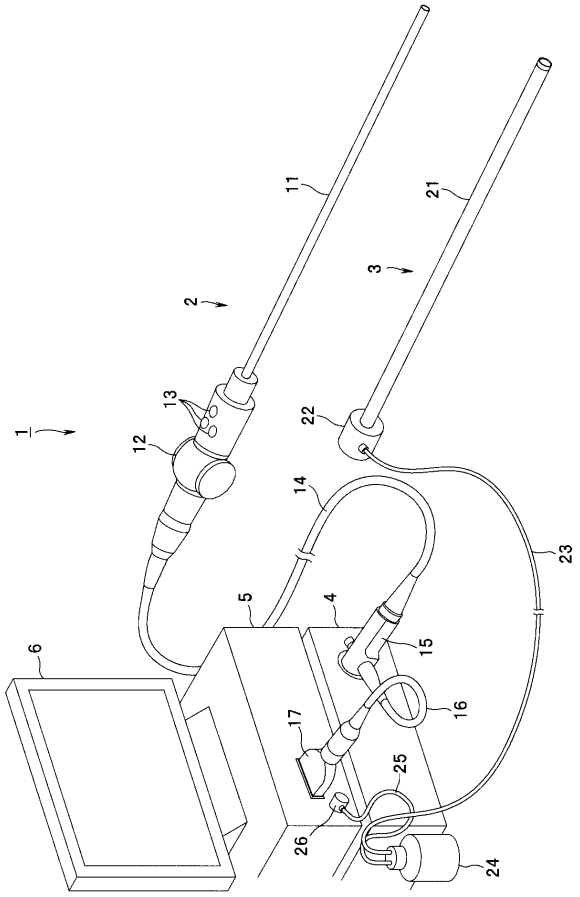
【図５】同、図４の矢視Ｖ方向の送水シースの構成を示す図

【図６】同、内視鏡システムの電気的構成を主に示すブロック図

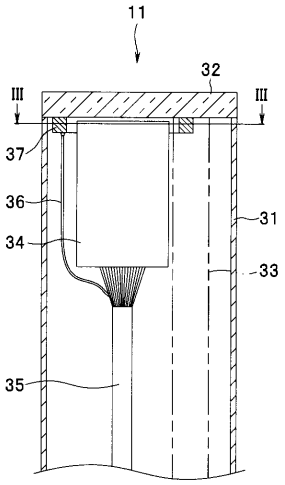
【図７】同、硬性内視鏡の挿入部が送水シースに挿通配置された状態を示す先端部分の斜視図

【図８】同、硬性内視鏡の挿入部が送水シースに挿通配置された状態を示す先端部分の断面図であって、観察窓に付着物が付着した状態を示す図
【図９】同、図８の状態から送水シースから観察窓表面に洗浄水が供給された状態を示す断面図
【図１０】同、図９の状態から圧電振動子の駆動により洗浄水に付着物が溶解した状態を示す断面図
【図１１】同、図１０の状態から圧電振動子の駆動により観察窓表面の洗浄水が乾燥され、観察窓が洗浄された状態を示す断面図
【図１２】同、観察窓の洗浄時に制御部が実行する一制御例を示すフローチャート
【符号の説明】
【００５４】
１…内視鏡システム
２…硬性内視鏡
３…送水シース
４…光源装置
５…ビデオプロセッサ
６…モニタ
１１…挿入部
１２…操作部
１３…スイッチ類
１４…ユニバーサルケーブル
１５…光源コネクタ
１６…複合ケーブル
１７…電気コネクタ
２１…被覆チューブ
２２…接続部
２３…送水チューブ
２４…送水タンク
２５…送気チューブ
２６…送気コネクタ
３１…管状部材
３２…ガラス板
３４…撮像モジュール
３７…圧電振動子
４１…チューブ本体
４３…送水路
４４…ひさし部
５１…制御部
５２…電源／映像信号処理回路
５３…圧電振動子加振回路
５４…ポンプ制御回路
５５…ポンプ
５６…光源
５７…光源制御回路
１０１…汚れ

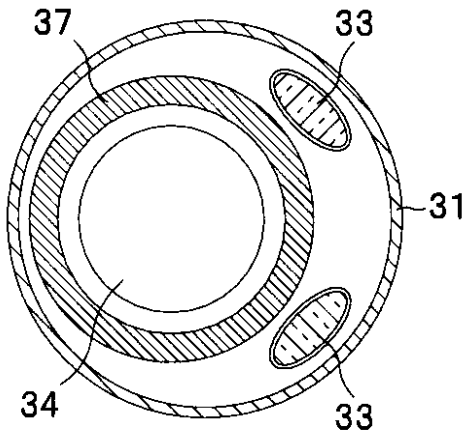
【図１】


1
2
3
11
12
13
14
15
16
17
21
22
23
24
25
26
4
5
6

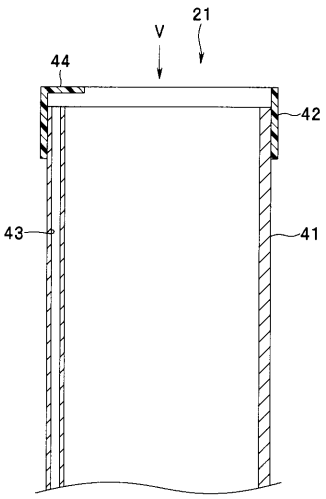
【図２】


11
32
III
III
37
36
34
35
31
33

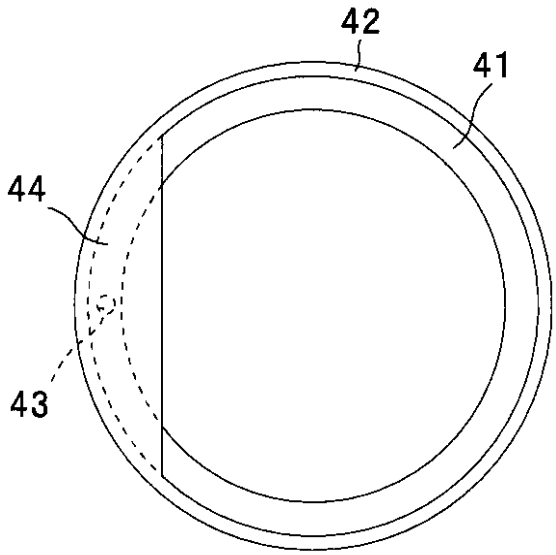
【図３】


37
33
31
34
33

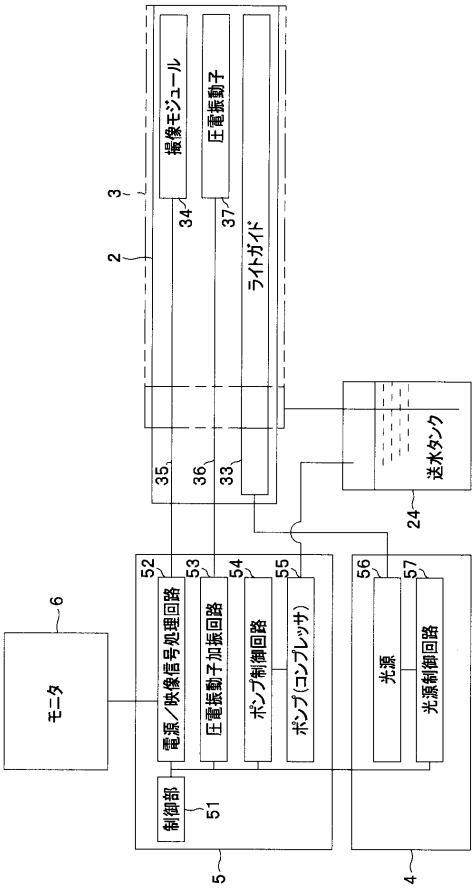
【図４】


21
V
44
42
43
41

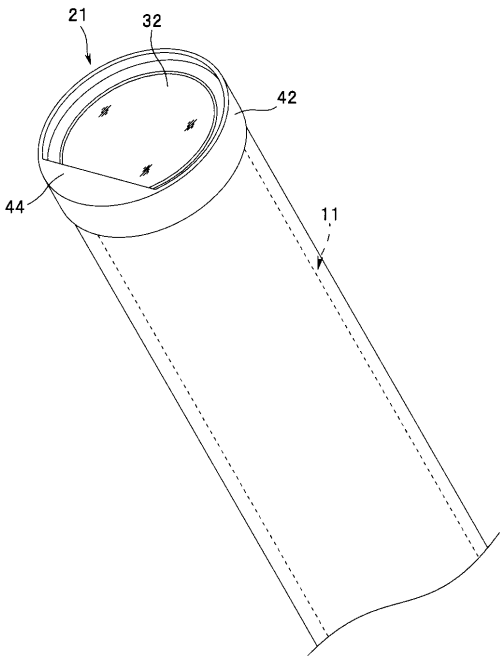
【図５】


42
41
44
43

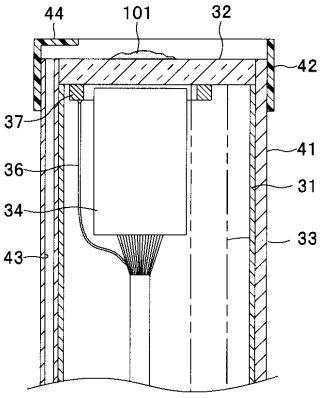
【図６】


撮像モジュール
圧電振動子
ライトガイド
送水タンク
モニタ
電源／映像信号処理回路
圧電振動子加振回路
ポンプ制御回路
ポンプ(コンプレッサ)
光源
光源制御回路
制御部
2
3
4
5
6
24
33
34
35
36
37
51
52
53
54
55
56
57

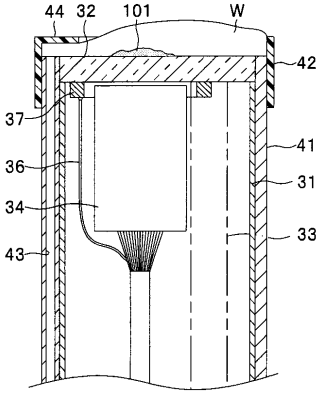
【図７】


21
32
42
44
11

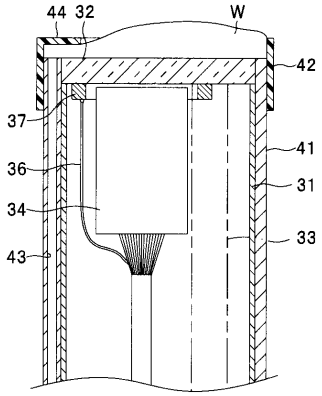
【図８】


44
101
32
42
37
41
36
31
34
33
43

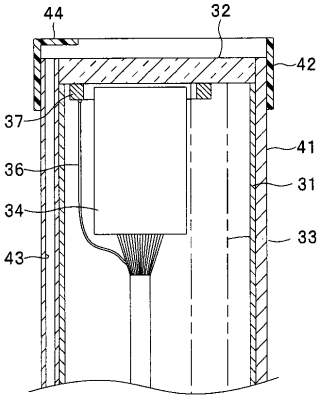
【図９】


44
32
101
W
42
37
41
36
31
34
33
43

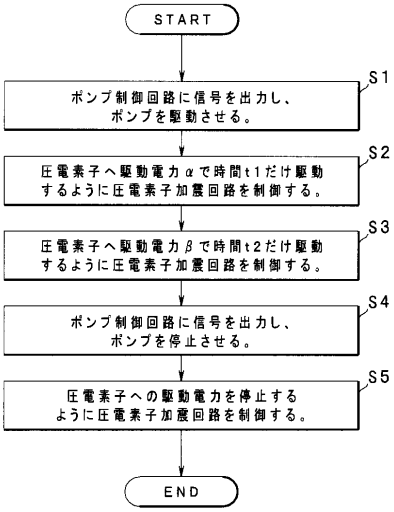
【図１０】


44
32
W
42
37
41
36
31
34
33
43

【図１１】


44
32
42
37
41
36
31
34
33
43

【図１２】


START
ポンプ制御回路に信号を出力し、
ポンプを駆動させる。
S1
圧電素子へ駆動電力αで時間t1だけ駆動
するように圧電素子加震回路を制御する。
S2
圧電素子へ駆動電力βで時間t2だけ駆動
するように圧電素子加震回路を制御する。
S3
ポンプ制御回路に信号を出力し、
ポンプを停止させる。
S4
圧電素子への駆動電力を停止する
ように圧電素子加震回路を制御する。
S5
END