

(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2012-20066

(P2012-20066A)

(43) 公開日 平成24年2月2日(2012.2.2)

(51) Int.Cl.	F 1	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)	G 0 2 B 23/24 A	4 C 0 6 1
		4 C 1 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2010-162119 (P2010-162119)
 (22) 出願日 平成22年7月16日 (2010.7.16)

(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 神保 光
 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 BA24 DA57
 4C061 CC06 FF38 FF42 FF47 HH60 JJ11
 4C161 CC06 FF38 FF42 FF47 HH60 JJ11

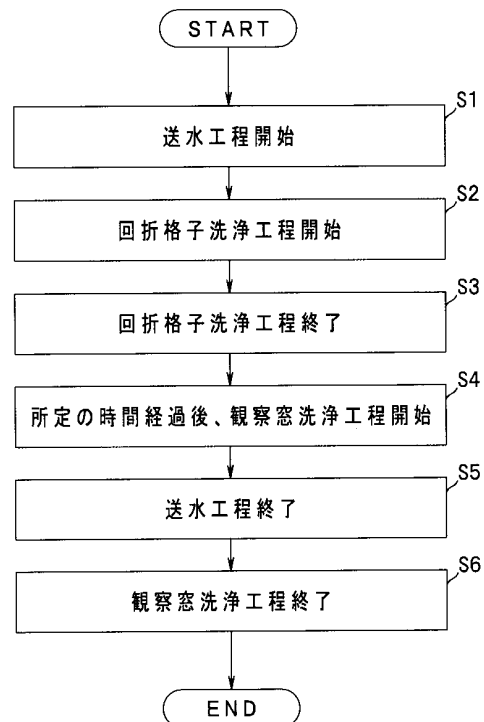
(54) 【発明の名称】 内視鏡システム

(57) 【要約】

【課題】 汚れが付着した観察窓にバルク波、または表面弾性波を発生させ、送水と共に観察窓表面の洗浄を行なう際、超音波振動のバルク波、または表面弾性波への変換効率低下の防止。

【解決手段】 内視鏡システム1は、洗浄工程のときに、制御手段5が洗浄水供給手段を駆動して、観察窓32の表面に洗浄水を供給する送水工程と、超音波振動子37を第1の電力W1で第1の時間t1だけ駆動して、回折格子40を洗浄する回折格子洗浄工程と、回折格子洗浄工程の後に超音波振動子37を第2の電力W2で第2の時間t2だけ駆動して観察窓を洗浄する観察窓洗浄工程と、を実行する。

【選択図】 図11



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

体腔内に挿入され、先端部分に観察窓が配設された挿入部と、
 前記観察窓の表面に向けて洗浄水を流出させる洗浄水供給手段と、
 前記挿入部内に配設され、前記観察窓に超音波振動を発生させる超音波振動子と、
 前記観察窓に配設され、前記超音波振動を前記観察窓の有効径内にバルク波、または表面弾性波として偏向する回折格子と、
 前記観察窓の洗浄工程中に、前記洗浄水供給手段、および前記超音波振動子を駆動制御する制御手段と、
 を具備し、

10

前記洗浄工程のときに、前記制御手段が前記洗浄水供給手段を駆動して、前記観察窓の表面に洗浄水を供給する送水工程と、前記超音波振動子を第 1 の電力で第 1 の時間だけ駆動して、前記回折格子を洗浄する回折格子洗浄工程と、前記回折格子洗浄工程の後に前記超音波振動子を第 2 の電力で第 2 の時間だけ駆動して前記観察窓を洗浄する観察窓洗浄工程とを実行することを特徴とする内視鏡システム。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記回折格子洗浄工程、および前記観察窓洗浄工程において、前記送水工程を実行することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記回折格子洗浄工程を前記送水工程の後、または同時に実行することを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡システム。

20

【請求項 4】

前記制御手段は、前記観察窓洗浄工程において、前記第 1 の電力よりも小さな前記第 2 の電力によって、前記超音波振動子を駆動制御することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の内視鏡システム。

【請求項 5】

前記制御手段は、前記観察窓洗浄工程において、前記第 1 の時間よりも長い前記第 2 の時間で前記超音波振動子を駆動することを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡システム。

【請求項 6】

前記回折格子は、前記観察窓の外表面に形成された複数の溝部によって構成され、
 前記複数の溝部のそれぞれは、隣接した面同士の間角が 90 度よりも大きいことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の内視鏡システム。

30

【請求項 7】

前記複数の溝部のそれぞれは、表面の両端部、および深さ方向の側面が曲面形成されていることを特徴とする請求項 6 に記載の内視鏡システム。

【請求項 8】

前記複数の溝部のそれぞれは、前記観察窓の外表面と深さ方向の側面との間角が 90 度よりも大きいことを特徴とする請求項 6、または請求項 7 に記載の内視鏡システム。

【請求項 9】

前記複数の溝部のそれぞれは、2 つ以上の平面からなる底部と、一对の側面によって形成されていることを特徴とする請求項 6 に記載の内視鏡システム。

40

【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を容易に除去することで、観察性を向上させる内視鏡システムに関する。

【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

50

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】

例えば、特許文献1には、超音波振動、またはそれを回折格子によって偏向したバルク波、または表面弾性波によって、観察窓に付着した汚れを取り除く内視鏡装置が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2009-254571号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来の内視鏡装置では、手術中に、回折格子の溝部内に粘膜、血液などの汚れが堆積してしまう虞がある。従来の内視鏡装置は、回折格子の溝部内に汚れが堆積した状態であると、超音波振動からバルク波、または表面弾性波への偏向効率が低下し、観察窓上の汚れを十分に除去できなくなってしまう可能性があった。

【0006】

そこで、本願は、上記問題を鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、汚れが付着した観察窓にバルク波、または表面弾性波を発生させ、送水によって洗浄を行なうときに、回折格子によって超音波振動から偏向されるバルク波、または表面弾性波への変換効率の低下を防止する内視鏡システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成すべく、本発明の内視鏡システムは、体腔内に挿入され、先端部分に観察窓が配設された挿入部と、前記観察窓の表面に向けて洗浄水を流出させる洗浄水供給手段と、前記挿入部内に配設され、前記観察窓に超音波振動を発生させる超音波振動子と、前記観察窓に配設され、前記超音波振動を前記観察窓の有効径内にバルク波、または表面弾性波として偏向する回折格子と、前記観察窓の洗浄工程中に、前記洗浄水供給手段、および前記超音波振動子を駆動制御する制御手段と、を具備し、前記洗浄工程のときに、前記制御手段が前記洗浄水供給手段を駆動して、前記観察窓の表面に洗浄水を供給する送水工程と、前記超音波振動子を第1の電力で第1の時間だけ駆動して、前記回折格子を洗浄する回折格子洗浄工程と、前記回折格子洗浄工程の後に前記超音波振動子を第2の電力で第2の時間だけ駆動して前記観察窓を洗浄する観察窓洗浄工程とを実行する。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、汚れが付着した観察窓にバルク波、または表面弾性波を発生させ、送水によって洗浄を行なうときに、回折格子によって超音波振動から偏向されるバルク波、または表面弾性波への変換効率の低下を防止する内視鏡システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】第1の実施の形態の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、回折格子の溝部の形状を示す平面図

【図5】同、図4のV-V断面図

【図6】同、図4のVI-VI断面図

【図7】同、送水シースの先端部分の構成を示す断面図

【図8】同、図7の矢視VIIII方向の送水シースの構成を示す平面図

【図9】同、内視鏡システムの電氣的構成を主に示すブロック図

10

20

30

40

50

【図 1 0】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 1 1】同、洗浄工程中の各種工程を示すフローチャート

【図 1 2】同、時系列に実行される各種工程を説明するための図

【図 1 3】本発明の第 2 の実施の形態に係る時系列に実行される各種工程を説明するための図

【図 1 4】本発明の第 3 の実施の形態に係り、図 4 とは異なる回折格子の溝部の形状の一例を示す平面図

【図 1 5】同、図 1 4 の X V - X V 断面図

【図 1 6】同、図 1 4 の X V I - X V I 断面図

10

【図 1 7】同、図 1 4 とは異なる回折格子の溝部の形状の一例を示す平面図

【図 1 8】同、図 1 7 の X V I I I - X V I I I 断面図

【図 1 9】同、図 1 7 の X I X - X I X 断面図

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明である内視鏡装置について説明する。なお、以下の説明において、各実施の形態に基づく図面は、模式的なものであり、各部分の厚みと幅との関係、夫々の部分の厚みの比率などは現実のものとは異なることに留意すべきであり、図面の相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれている場合がある。

【0011】

20

(第 1 の実施の形態)

まず、図面に基いて本発明の第 1 の実施の形態を説明する。なお、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が、例えば、生体の体腔である消化管観察処置用の上部内視鏡、下部内視鏡などの内視鏡装置にも本発明を適用可能であり、種々の内視鏡装置に適用可能な技術である。

【0012】

また、図 1 から図 1 2 は本発明の第 1 の実施の形態に係り、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 I I I - I I I 線に沿って切断した先端部の断面図、図 4 は回折格子の溝部の形状を示す平面図、図 5 は図 4 の V - V 断面図、図 6 は図 4 の V I - V I 断面図、図 7 は送水シースの先端部分の構成を示す断面図、図 8 は図 7 の矢視 V I I I 方向の送水シースの構成を示す平面図、図 9 は内視鏡システムの電氣的構成を主に示すブロック図、図 1 0 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 1 1 は洗浄工程中の各種工程を示すフローチャート、図 1 2 は時系列に実行される各種工程を説明するための図である。

30

【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 1 1 が内部に挿通配置される洗浄水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。

40

【0014】

内視鏡 2 は、硬質な挿入部 1 1 と、この挿入部 1 1 に連設された操作部 1 2 と、この操作部 1 2 に設けられたスイッチ類 1 3 と、操作部 1 2 から延出するユニバーサルケーブル 1 4 と、このユニバーサルケーブル 1 4 の延出端に配設された光源コネクタ 1 5 と、この光源コネクタ 1 5 の側部から延出する複合ケーブル 1 6 と、この複合ケーブル 1 6 の延出端に配設された電気コネクタ 1 7 と、を有して構成されている。

【0015】

尚、光源コネクタ 1 5 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 1 7 は、ビデオプロセッサ 5 に着脱自在に接続されている。

【0016】

50

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 2 1 と、この被覆チューブ 2 1 に連設された接続部 2 2 と、この接続部 2 2 の側部から延出する送水チューブ 2 3 と、を有して構成されている。尚、送水チューブ 2 3 の延出端は、送水タンク 2 4 に接続されている。この送水タンク 2 4 には、ビデオプロセッサ 5 の送気コネクタ 2 6 に一端が接続された送気チューブ 2 5 の他端が接続されている。

【 0 0 1 7 】

また、ビデオプロセッサ 5 は、光源装置 4、およびモニタ 6 に電氣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 1 2 に配設されたスイッチ類 1 3 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 2 4 にエアーを送り、この送水タンク 2 4 内の洗浄水である生理食塩水などを送水シース 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。

10

【 0 0 1 8 】

次に、内視鏡 2 の挿入部 1 1 の先端部分の構成について、図 2、および図 3 に基づいて、以下に説明する。

内視鏡 2 の挿入部 1 1 は、図 2、および図 3 に示すように、金属製の管状部材 3 1 の先端に観察窓である透明部材のガラス板 3 2 が合成樹脂などから形成された板状の固定部材である保持枠 3 8 を介して接合されている。管状部材 3 1 の内部には、撮像モジュール 3 4、および 2 本の照明用のライトガイド 3 3 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 3 4 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 (C C D、または C M O S) および、この固体撮像素子を駆動制御するドライバチップが組み込まれており、通信ケーブル 3 5 が根元方向へ引き出されている。

20

【 0 0 1 9 】

また、ガラス板 3 2 の裏面には、直方体形状の超音波振動子である圧電振動子 3 7 が接着剤などにより貼着されている。なお、圧電振動子 3 7 は、この圧電振動子 3 7 のガラス板 3 2 への固定は、接着剤による固定に限定することなく、半田などでもよい。

【 0 0 2 0 】

圧電振動子 3 7 は、その共振周波数、又は共振周波数近傍で駆動され、超音波振動をガラス板 3 2 内に発生させる。ガラス板 3 2 は、内表面 (裏面) に貼着された圧電振動子 3 7 に対向する外表面の位置に後述する回折格子 4 0 が設けられている。この圧電振動子 3 7 には、加振のための電圧を供給する電気ケーブル 3 6 が内視鏡 2 の根元方向に引き出されている。

30

【 0 0 2 1 】

ガラス板 3 2 は、貼着された圧電振動子 3 7 からの超音波振動が入力される表面位置に、断面矩形状で直線状の複数の溝部 4 0 a (図 4 から図 6 参照) が並列配置された、上述の回折格子 4 0 が設けられている。この回折格子 4 0 は、撮像モジュール 3 4 に入射される撮影光が通過するガラス板 3 2 における光学的有効径によって規定される観察視野領域から外方へ外れた、ガラス板 3 2 の外表面側に形成されている。これにより、回折格子 4 0 が観察画像内に取り込まれることなく観察の邪魔をすることがない。

【 0 0 2 2 】

この回折格子 4 0 は、圧電振動子 3 7 からの超音波振動をガラス板 3 2 の中心方向へ向かってバルク波、または表面弾性波に偏向させる偏向部を構成している。なお、ここでのガラス板 3 2 の中心方向とは、ガラス板 3 2 の撮像モジュール 3 4 の撮像光学系と対向する部分の中心であって、撮像光学系の光軸が通過する位置である。

40

【 0 0 2 3 】

回折格子 4 0 は、複数の溝部 4 0 a のそれぞれが、図 4 から図 6 に示すように、上面から見た表面形状の両端部が半円状で、かつ断面方向 (深さ方向) の形状の両端部、および両側部が真円の 1 / 4 ほどの円弧状に形成された構造となっている。つまり、溝部 4 0 a を形成している隣接する面のなす角度が、90 度よりも大きい角度の鈍角となるように曲面形成されている。さらに、溝部 4 0 a は、ガラス板 3 2 の平面状の表面と曲面形成され

50

た面が接する形状であるため、ガラス板 3 2 の表面とのなす角度が、90 度よりも大きい角度である鈍角となっている。

【0024】

つまり、回折格子 4 0 を構成する複数の溝部 4 0 a は、深さ方向に形成された全ての側面が曲面形成され、溝底面が平面形成された、各面同士が滑らかに連続して形成された形状となっている。この溝部 4 0 a の形状は、光学ガラスなどの等方性材料を用いたガラス板 3 2 に半導体プロセスによって加工することで形成することができる。そして、このような形状の溝部 4 0 a を複数並設して構成される回折格子 4 0 は、後述する洗浄水が行き渡り易くなり、各溝部 4 0 a 内に堆積する汚れなどが落ち易くなる構造とすることができる。

10

【0025】

さらに、本実施形態においては、ガラス板 3 2 の撮像モジュール 3 4 の対物光学系と対向する内表面は平面状としているが、この内表面の一部が凸状もしくは凹形状となって、撮像光学系（対物レンズ）の一部を構成しても良い。

【0026】

また、回折格子 4 0 と圧電振動子 3 7 との相対的な位置関係は、圧電振動子 3 7 からの超音波振動を効率的にガラス板 3 2 内部に向けて伝播させる観点から、回折格子 4 0 の形成面（外表面）から、ガラス板 3 2 の圧電振動子 3 7 貼着面（内表面）に向けて回折格子 4 0 を投影したときに、圧電振動子 3 7 の少なくとも一部の表面が回折格子 4 0 の投影領域内にあることが必要であり、好ましくは前記投影領域内に圧電振動子 3 7 が完全に含まれることが望ましい。

20

【0027】

さらに、内視鏡 2 の構成部品は、管状部材 3 1 と、保持枠 3 8 を介して接合されたガラス板 3 2 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。

【0028】

次に、送水シース 3 について図 7、および図 8 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 2 1 は、チューブ本体 4 1 と、このチューブ本体 4 1 の先端に嵌着された略円筒形状の先端部材 4 2 と、を有して構成されている。チューブ本体 4 1 の肉厚部分の一部には、送水用の送水路 4 3 が 1 つ形成されている。この送水路 4 3 は、図 1 に示した接続部 2 2 まで配設され、この接続部 2 2 を介して送水チューブ 2 3 と連通している。

30

先端部材 4 2 は、チューブ本体 4 1 の送水路 4 3 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 4 4 を有している。

【0029】

次に、内視鏡システム 1 の主に電気的な構成について、図 9 に基づいて、以下に説明する。

図 9 に示すように、ビデオプロセッサ 5 は、CPU である制御部 5 1 と、電源 / 映像信号処理回路 5 2 と、圧電振動子加振回路 5 3 と、ポンプ制御回路 5 4 と、コンプレッサであるポンプ 5 5 と、を有して構成されている。

40

【0030】

制御部 5 1 は、電源 / 映像信号処理回路 5 2、圧電振動子加振回路 5 3、およびポンプ制御回路 5 4 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 5 2 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。

【0031】

圧電振動子加振回路 5 3 は、内視鏡 2 の圧電振動子 3 7 を振動させる機能を有し、制御部 5 1 の制御により、圧電振動子 3 7 の振動強度を、出力する電力量により可変制御する。

【0032】

ポンプ制御回路 5 4 は、ポンプ 5 5 と電気的に接続され、制御部 5 1 の制御により、ポ

50

ンプ 5 5 を駆動制御する電気信号を出力する。

【 0 0 3 3 】

光源装置 4 は、ハロゲンランプ等の光源 5 6 と、この光源 5 6 を駆動する光源制御回路 5 7 と、を有して構成されている。光源制御回路 5 7 は、ビデオプロセッサ 5 の制御部 5 1 と電氣的に接続されて、この制御部 5 1 により制御される。

【 0 0 3 4 】

なお、内視鏡 2 は、図 1 に示したように、操作部 1 2 に接続されたユニバーサルケーブル 1 4、および複合ケーブル 1 6 を介して、ライトガイド 3 3 が光源制御回路 5 7 を含む光源装置 4 の光源 5 6 に、撮像モジュール 3 4 から引き出された通信ケーブル 3 5 がビデオプロセッサ 5 の電源 / 映像信号処理回路 5 2 に、圧電振動子 3 7 から引き出された電気ケーブル 3 6 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 5 3 に、夫々接続される。

【 0 0 3 5 】

また、送水シース 3 は、送水路 4 3 が送水タンク 2 4 に接続され、送水タンク 2 4 内の洗浄水である生理食塩水等は、ポンプ制御回路 5 4 によって制御されるポンプ 5 5 によって送水路 4 3 中を内視鏡先端部へ送液される。

【 0 0 3 6 】

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 1 0 に示すように、内視鏡 2 の挿入部 1 1 が送水シース 3 の被覆チューブ 2 1 に挿通配置され、例えば、腹腔鏡下外科手術に用いられる。

【 0 0 3 7 】

ここで、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、術中にガラス板 3 2 の外表面に粘膜、血液、脂肪などの汚れが付着した場合に、医師である術者が内視鏡 2 の操作部 1 2 に設けられたスイッチ類 1 3 のリモートスイッチを操作することで、ガラス板 3 2 の外表面に付着する汚れを除去することができる。

【 0 0 3 8 】

ここで、術中に実行されるガラス板 3 2 の洗浄工程について、図 1 1、および図 1 2 を用いて詳しく説明する。なお、内視鏡システム 1 は、電源が ON された動作状態のとき、ビデオプロセッサ 5 内の圧電振動子加振回路 5 3、ポンプ制御回路 5 4、およびポンプ 5 5 が駆動待機状態となっている。

【 0 0 3 9 】

この洗浄工程では、図 1 2 に示す時系列に実行される各工程に対応して、図 1 1 に示すフローチャートの各ルーチン（ステップ S）にしたがった制御一例が実行される。

具体的には、まず、待機状態から送水工程が開始され（S 1）、この送水工程に次いで、または同時に回折格子洗浄工程が開始される（S 2）。この回折格子洗浄工程は、所定時間 t_1 だけ実施される。そして、所定時間 t_1 経過後に回折格子洗浄工程が終了される（S 3）。

【 0 0 4 0 】

この回折格子洗浄工程が終了してから、所定時間 t 後に観察窓洗浄工程が開始される（S 4）。この観察窓洗浄工程は、所定時間 t_2 だけ実施される。そして、所定時間 t_2 経過直前で、送水工程が終了される（S 5）。観察窓洗浄工程が開始されてから所定時間 t_2 経過すると、観察窓洗浄工程が終了される（S 6）。

【 0 0 4 1 】

より、詳細に説明すると、まず、上記スイッチ類 1 3 の操作により、ステップ S 1 の送水工程が開始される。このとき、送水シース 3 からガラス板 3 2 の外表面に洗浄水が供給される。つまり、ビデオプロセッサ 5 の制御部 5 1 は、ポンプ制御回路 5 4 に制御信号を出力する。

【 0 0 4 2 】

すると、制御信号が入力されたポンプ制御回路 5 4 は、コンプレッサであるポンプ 5 5 に駆動信号を出力し、ポンプ 5 5 から送水タンク 2 4 内にエアーが供給され、送水タンク

10

20

30

40

50

24内の洗浄水が送水シース3に供給される。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、ガラス板32の略外表面全面に沿って流れ出すことになる。

【0043】

この送水工程(S1)から若干に遅れて、または同時に、ステップS2の回折格子洗浄工程が開始される。

この回折格子洗浄工程において、制御部51は、所定入力電力(消費電力)W1の励振信号を所定時間t1の間、圧電振動子37に供給するよう圧電振動子加振回路53に制御信号を出力する。このとき、圧電振動子37は、所定入力電力W1で振動して、所定の強度の超音波振動(ここでは強振動とする)をガラス板32中に発生させる。

10

【0044】

このとき、ガラス板32の圧電振動子37が貼着された内表面(裏面)である振動面で発生した超音波振動は、ガラス板32内部を略垂直方向に伝播し、回折格子40に到達する。すると、超音波振動が入力されている所定時間t1の間だけ回折格子40が強振し、複数の溝部40a内に堆積した汚れなどがガラス板32の外表面に流出された洗浄水により洗い流される。

【0045】

そして、所定時間t1経過後に、制御部51は、圧電振動子加振回路53への制御信号を停止し、圧電振動子37への励振信号の供給が停止され、回折格子洗浄工程が終了する(S3)。これにより、所定入力電力W1による圧電振動子37の駆動が停止されることで、回折格子40への超音波振動の供給が終了して、回折格子40の振動が停止する。

20

【0046】

なお、ここで、圧電振動子37の振動強度は、所定入力電力W1によって規定される。そのため、所定時間t1で駆動して発熱する圧電振動子37が高温となって性能劣化しない程度、すなわち、所定時間t1において圧電振動子37がキュリー点を超えない温度で駆動するように、所定入力電力W1の最大値が規定されている。さらに、ガラス板32の表面に流出された洗浄水により、ガラス板32全体が冷却され、圧電振動子37の熱がガラス板32への吸熱作用により、圧電振動子37の高温化も防止される。

【0047】

そして、回折格子洗浄工程が終了してから、所定時間t経過後に観察窓洗浄工程(S4)が開始される。なお、回折格子洗浄工程の終了から観察窓洗浄工程の開始までの間に、所定時間tだけ圧電振動子37の駆動を停止する目的として、発熱による圧電振動子37の劣化、駆動低下などを防止するためである。

30

【0048】

回折格子洗浄工程後の観察窓洗浄工程において、制御部51は、所定入力電力(消費電力)W2の励振信号を所定時間t2の間、圧電振動子37に供給するよう圧電振動子加振回路53に制御信号を出力する。このときにおいても、回折格子洗浄工程と同様に、圧電振動子37は、所定入力電力W2で振動して、所定の強度の超音波振動(回折格子洗浄工程の強振動よりも小さな弱振動)をガラス板32中に発生させる。

【0049】

40

このときも、圧電振動子37で発生した超音波振動は、ガラス板32内部を略垂直方向に伝播、回折格子40に到達する。そして、超音波振動は、回折格子40によって、ガラス板32の内部側へ斜め方向に伝播するバルク波、またはガラス板32の表面付近に伝播する表面弾性波に偏向される。つまり、超音波振動が入力されている所定時間t2の間だけ、回折格子40に到達した超音波振動が複数の溝部40aによって、ガラス板32の内部側へ斜め方向に伝播するバルク波、またはガラス板32の表面付近に伝播する表面弾性波に偏向される。

【0050】

これらガラス板32に伝播されたバルク波、または表面弾性波は、ガラス板32の中心(ガラス板32の撮像モジュール34の撮像光学系と対向する部分の中心方向であって、

50

ガラス板 3 2 の光学的有効径の中心) に向かって伝播する。なお、回折格子 4 0 により超音波振動を偏向させて横方向に伝播させることは、超音波振動の周波数に関わらず有効であるが、特に周波数が高い場合に効果的となる。

【 0 0 5 1 】

なお、本実施の形態のように、ガラス板 3 2 に回折格子 4 0 を形成したことにより、回折格子 4 0 に入力された指向性の高い高周波の超音波振動をバルク波、または表面弾性波に偏向して、ガラス板 3 2 の中心方向に効率的に伝播させることが可能となる。これにより、外表面に付着した汚れを洗浄水と混合させ、一部は霧状となり、また一部は洗浄水と共に押し流すことにより、ガラス板 3 2 における観察領域の略全面に亘って汚れを効率良く確実に除去することが可能となる。

10

【 0 0 5 2 】

なお、観察窓洗浄工程における所定入力電力 $W 2$ が回折格子洗浄工程における入力電力 $W 1$ よりも小さく ($W 1 > W 2$) 設定されると共に、所定時間 $t 2$ が回折格子洗浄工程における所定時間 $t 1$ よりも長い時間 ($t 1 < t 2$) が設定されている。本実施の形態においては、例えば、観察窓洗浄工程における圧電振動子 3 7 の駆動時間 (所定時間 $t 2$) を、観察窓洗浄工程における圧電振動子 3 7 の出力 (所定入力電力 $W 1$) と駆動時間 (所定時間 $t 1$) との積を、観察窓洗浄工程における圧電振動子 3 7 の出力 (所定入力電力 $W 2$) で割った値 $\{ t 2 = (W 1 \times t 1) / W 2 \}$ としている。

【 0 0 5 3 】

すなわち、回折格子 4 0 の各溝部 4 0 a に堆積した汚れを集中的に短時間の高出力で除去する回折格子洗浄工程と、ある程度の時間で低出力にて、ガラス板 3 2 の外表面に付着する汚れを除去する観察窓洗浄工程との各工程において、駆動により発熱する圧電振動子 3 7 が高温となって性能劣化しない程度の最適な圧電振動子 3 7 の駆動時間と出力が設定されている。

20

【 0 0 5 4 】

また、観察窓洗浄工程中、所定時間 $t 2$ 経過直前に、制御部 5 1 は、ポンプ制御回路 5 4 への制御信号の出力を停止して、送水工程を終了する (S 5)。このとき、制御信号の停止によって、ポンプ制御回路 5 4 は、コンプレッサであるポンプ 5 5 への駆動信号の出力を停止し、ポンプ 5 5 から送水タンク 2 4 内へのエア供給が停止される。これにより、洗浄水の送水シース 3 への供給が停止される。

30

【 0 0 5 5 】

そして、所定時間 $t 2$ 経過後に、制御部 5 1 は、圧電振動子加振回路 5 3 への制御信号を停止し、圧電振動子 3 7 への励振信号の供給が停止され、回折格子洗浄工程が終了する (S 6)。これにより、所定入力電力 $W 2$ よる圧電振動子 3 7 の駆動が停止されることで、回折格子 4 0 への超音波振動の供給が終了して、回折格子 4 0 によるガラス板 3 2 の内部側へ斜め方向に伝播するバルク波、またはガラス板 3 2 の表面付近に伝播する表面弾性波に偏向が停止される。

【 0 0 5 6 】

そして、観察窓洗浄工程が終了後には、ビデオプロセッサ 5 内の圧電振動子加振回路 5 3、ポンプ制御回路 5 4、およびポンプ 5 5 が再び、駆動待機状態となる。なお、送水工程を観察窓洗浄工程よりも早く終了させることで、ガラス板 3 2 の外表面に流出された洗浄水は、ガラス板 3 2 に発生する振動により霧状となって、残留することなくガラス板 3 2 の外表面が略乾燥された状態となる。つまり、送水による洗浄水が観察窓であるガラス板 3 2 に残留すると、水滴などにより視界が悪くなることを防止している。

40

このように構成された内視鏡システム 1 は、観察窓洗浄工程の前に、回折格子洗浄工程を設けることにより、以下の効果が得られる。

内視鏡システム 1 の観察窓洗浄工程は、常に超音波振動から表面波への変換を最適な状態にしておくことができ、これにより、その変換率の低下を防止することができる。そのために、内視鏡システム 1 は、回折格子 4 0 をきれいに保つ必要があり、その条件を満たすために観察窓 (ここではガラス板 3 2) の洗浄工程の前に回折格子洗浄工程を実行する

50

ように構成されている。

さらに、内視鏡システム 1 は、観察窓であるガラス板 3 2 の表面に洗浄水を供給することにより、以下の効果が期待できる。

ガラス板 3 2 上に洗浄水を供給すれば、同時に、ガラス板 3 2 上に形成された回折格子 4 0 にも洗浄水が供給され、これにより、2 つの洗浄工程をひとつの送水機構を用いることで済むと共に、洗浄時間も短くて済む。

【0057】

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、観察窓であるガラス板 3 2 の外表面に付着する汚れを除去するとき、初めに、ガラス板 3 2 に設けた回折格子 4 0 の各溝部 4 0 a を洗浄する回折格子洗浄工程を実行して、回折格子 4 0 に入力される超音波振動をバルク波、または表面弾性波へ偏向する効率低下を防止する。

10

【0058】

その後、内視鏡システム 1 は、各溝部 4 0 a が洗浄された回折格子 4 0 によって圧電振動子 3 7 からの超音波振動をバルク波、または表面弾性波に偏向して、効率よくガラス板 3 2 の中心方向に伝播させる。これにより、内視鏡 2 の撮像モジュール 3 4 に対向するガラス板 3 2 の外表面、特に光学的有効径である観察視野領域内の汚れを効率良く、洗浄水によって洗い流して除去することができる。

【0059】

以上の説明により、本実施の形態の内視鏡システム 1 は、汚れが付着した観察窓であるガラス板 3 2 にバルク波、または表面弾性波を発生させ、送水によって洗浄を行なう洗浄工程のときに、回折格子 4 0 を洗浄する回折格子洗浄工程を実施することで、回折格子 4 0 が入力された超音波振動からバルク波、または表面弾性波へ偏向する変換効率の低下を防止することができる。

20

なお、本実施の形態における回折格子洗浄工程と観察窓洗浄工程は、同一の送水路などを兼用して洗浄を行なっている。これにより、従来から用いられている内視鏡をそのまま本実施の形態に適用でき、小型化にも寄与する。

【0060】

(第 2 の実施の形態)

次に、本発明の内視鏡システム 1 の第 2 の実施の形態について、図 1 3 に基づいて、以下に詳しく説明する。図 1 3 は、本発明の第 2 の実施の形態に係り、である。

30

【0061】

尚、本実施の形態の説明において、第 1 の実施の形態にて説明した構成については、同一の符号を付して構成、および作用の説明を省略する。

【0062】

ところで、観察窓であるガラス板 3 2 の表面に付着する汚れ除去が可能なレベルの振動(バルク波、または表面弾性波)を十分に長い時間をかけて発生させたほうが、確実にガラス板 3 2 の汚れを落とすことができる。しかし、圧電振動子 3 7 の駆動時間が長いと、圧電振動子 3 7 の発熱によって、それ自身の性能劣化を招く可能性がある。そのため、本実施の形態の内視鏡システム 1 では、回折格子洗浄工程よりも、十分な時間で観察窓洗浄工程を実施するように、観察窓洗浄工程における圧電振動子 3 7 への励振信号の断続的に供給させる制御一例を実行する。

40

【0063】

詳述すると、本実施の形態の内視鏡システム 1 は、回折格子洗浄工程後の観察窓洗浄工程において、制御部 5 1 は、所定入力電力(消費電力)W 3 の励振信号を所定時間 t 3 の間、圧電振動子 3 7 に供給するよう圧電振動子加振回路 5 3 に制御信号を出力する。この所定時間 t 3 の間において、制御部 5 1 は、所定入力電力 W 3 の励振信号を断続的(パルス状)に圧電振動子 3 7 に出力するよう圧電振動子加振回路 5 3 を制御する。

【0064】

具体的には、図 1 3 に示すように、観察窓洗浄工程において、圧電振動子 3 7 には、所定入力電力 W 3 の励振信号が所定時間 t 3 だけ入力された後、所定時間 t で励振信号

50

の入力が停止される。そして、所定時間 t 経過後に、再度、圧電振動子 37 には、所定入力電力 W_3 の励振信号が所定時間 t_3 だけ入力される。

【0065】

このように、圧電振動子 37 は、所定時間 t_3 だけ所定入力電力 W_3 の励振信号の入力により駆動する状態と、励振信号の入力されていない所定時間 t だけ停止された状態とを数回、ここでは所定時間 t_3 において、駆動状態が 3 回となるように制御される。

【0066】

なお、圧電振動子 37 は、励振信号の入力による駆動状態において、所定入力電力 W_3 で振動して、所定の強度の超音波振動（ここでも回折格子洗浄工程の強振動よりも小さな弱振動）をガラス板 32 中に発生させる。

【0067】

このときも、圧電振動子 37 で発生した超音波振動は、回折格子 40 によって、ガラス板 32 の内部側へ斜め方向に伝播するバルク波、またはガラス板 32 の表面付近に伝播する表面弾性波に偏向される。つまり、所定時間 t_3 の間において、所定時間 t_3 で圧電振動子 37 が断続的に、ここでは 3 回駆動して、圧電振動子 37 から回折格子 40 に到達した超音波振動が複数の溝部 40a によって、ガラス板 32 の内部側へ斜め方向に伝播するバルク波、またはガラス板 32 の表面付近に伝播する表面弾性波に断続的に偏向される。

【0068】

なお、観察窓洗浄工程における所定入力電力 W_3 が回折格子洗浄工程における入力電力 W_1 よりも小さく ($W_1 > W_3$)、且つ、ここでは第 1 の実施の形態の観察窓洗浄工程における所定入力電力 W_2 よりも大きく ($W_2 < W_3$) 設定されている。

【0069】

これは、観察窓洗浄工程の所定時間 t_3 において、圧電振動子 37 を断続的に駆動させることで、所定時間 t の停止状態のときに圧電振動子 37 が冷却されて、高温とならず性能劣化を防止できるため、連続的に駆動させる第 1 の実施の形態の観察窓洗浄工程よりも高出力で圧電振動子 37 を駆動させることができる。

【0070】

さらに、所定時間 t の停止状態を設けて、圧電振動子 37 の高温化による性能劣化を防止することで、観察窓洗浄工程の全体の時間となる、所定時間 t_3 も、第 1 の実施の形態の観察窓洗浄工程の所定時間 t_2 よりも長い時間を設定することができる。

【0071】

このように、本実施の形態の内視鏡システム 1 は、観察窓洗浄工程において、所定時間 t だけ圧電振動子 37 の駆動を停止させて、断続的に圧電振動子 37 を高出力、および長時間で駆動させても、発熱による圧電振動子 37 の性能劣化を防止できるため、第 1 の実施の形態の効果に加え、さらに、観察窓であるガラス板 32 の外表面に付着する汚れを除去する性能が向上する。

【0072】

なお、ここでも、例えば、観察窓洗浄工程における圧電振動子 37 の断続的に駆動する 1 回の時間（ここでは、所定時間 t_3 ）を、観察窓洗浄工程における圧電振動子 37 の出力（所定入力電力 W_1 ）と駆動時間（所定時間 t_1 ）との積を、観察窓洗浄工程における圧電振動子 37 の出力（所定入力電力 W_3 ）で割った値に、ここでは $1/3$ にして設定しても良い [$t_3 = \{ (W_1 \times t_1) / W_3 \} / 3$]。

【0073】

つまり、第 1 の実施の形態と同様にして、ここでも、回折格子洗浄工程、および観察窓洗浄工程の各工程において、駆動により発熱する圧電振動子 37 が高温となって性能劣化しない程度の最適な圧電振動子 37 の駆動時間と出力を設定することができる。

【0074】

（第 3 の実施の形態）

次に、本発明の内視鏡システム 1 の第 3 の実施の形態について、図 14 から図 19 に基

10

20

30

40

50

づいて、以下に詳しく説明する。図14から図19は、本発明の第3の実施の形態に係り、図14は図4とは異なる回折格子の溝部の形状の一例を示す平面図、図15は図14のXV-XV断面図、図16は図14のXVI-XVI断面図、図17は図14とは異なる回折格子の溝部の形状の一例を示す平面図、図18は図17のXVII-XVII断面図、図19は図17のXIX-XIX断面図である。

【0075】

尚、本実施の形態の説明において、第1の実施の形態にて説明した構成については、同一の符号を付して構成、および作用の説明を省略する。

【0076】

本実施の形態では、図4から図6に示した回折格子40の各溝部40a形状の変形例であって、その他の種々の形状を例示する。

回折格子40の溝部40aは、上述したように側面が曲面でなくとも、図14から図16、および図17から図19に示すように、表面、および断面方向（深さ方向）と、ガラス板32の平面と、のそれぞれが隣接する平面とが互いになす角度を、90度よりも大きい角度である鈍角となるように形成することで、各溝部40a内に堆積する汚れなどが落ち易くなる構造としている。

【0077】

具体的には、図14から図16の一例に示すように、回折格子40の各溝部40aは、隣接する平面同士のなす角度が90度よりも大きい鋭角とならない鈍角となるように、一对の側面、2つ以上の平面からなる、上面から見た表面形状の両端部形状、および断面方向（深さ方向）の底部形状を有する構造となっている。この溝部40aの形状は、サファイアなどの結晶異方性材料を用いたガラス板32をウエットエッチングによって加工することで形成することができる。

【0078】

さらに、図17から図19の他の例に示すように、回折格子40の各溝部40aは、図19の断面方向（深さ方向）に一对の側面によって形成され、これら側面同士のなす角度が90度よりも大きい鋭角とならない鈍角の構造となっている。また、これら側面の面積が左右非対称の大きさを有するような構造としても良い。

【0079】

つまり、以上に例示した回折格子40を構成する複数の溝部40aは、回折格子40の洗浄時に洗浄水が各溝部40a内に行き渡り易くなり、各溝部40a内に堆積する汚れなどが落ち易くなる構造とすることができる。

【0080】

以上の実施の形態に記載した発明は、その実施の形態、およ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。

【0081】

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。

【符号の説明】

【0082】

- 1 ... 内視鏡システム
- 2 ... 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

10

20

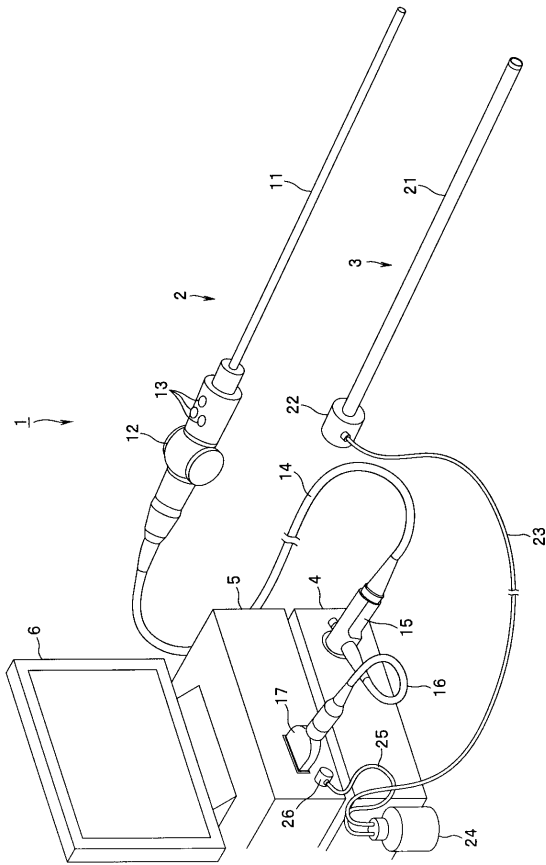
30

40

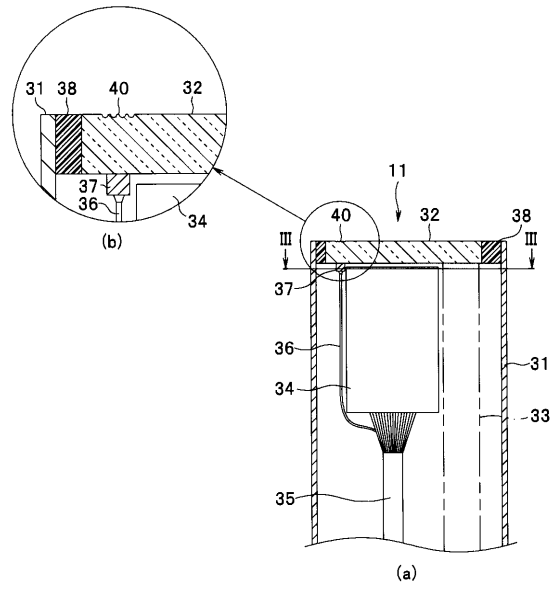
50

1 2 ... 操作部	
1 3 ... スイッチ類	
1 4 ... ユニバーサルケーブル	
1 5 ... 光源コネクタ	
1 6 ... 複合ケーブル	
1 7 ... 電気コネクタ	
2 1 ... 被覆チューブ	
2 2 ... 接続部	
2 3 ... 送水チューブ	
2 4 ... 送水タンク	10
2 5 ... 送気チューブ	
2 6 ... 送気コネクタ	
3 1 ... 管状部材	
3 2 ... ガラス板	
3 3 ... ライトガイド	
3 4 ... 撮像モジュール	
3 5 ... 通信ケーブル	
3 6 ... 電気ケーブル	
3 7 ... 圧電振動子	
3 8 ... 保持枠	20
4 0 ... 回折格子	
4 0 a ... 溝部	
4 1 ... チューブ本体	
4 2 ... 先端部材	
4 3 ... 送水路	
4 4 ... ひさし部	
5 1 ... 制御部	
5 2 ... 映像信号処理回路	
5 3 ... 圧電振動子加振回路	
5 4 ... ポンプ制御回路	30
5 5 ... ポンプ	
5 6 ... 光源	
5 7 ... 光源制御回路	
t 1、t 2、t 3、t 3 ... 所定時間	
W 1、W 2、W 3 ... 所定入力電力（消費電力）	

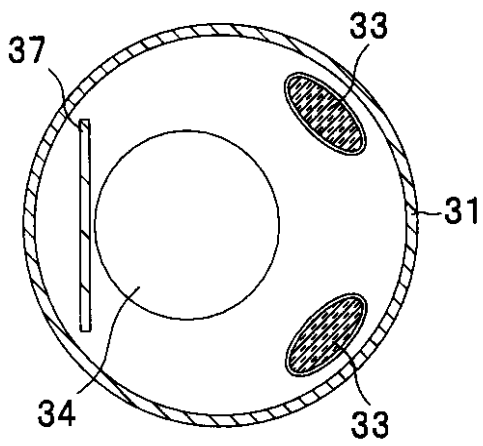
【 図 1 】



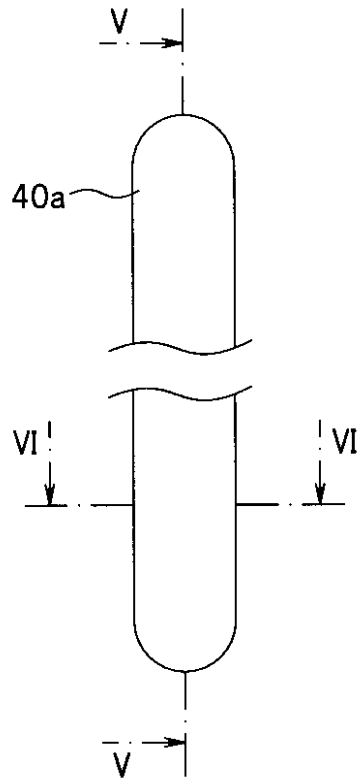
【 図 2 】



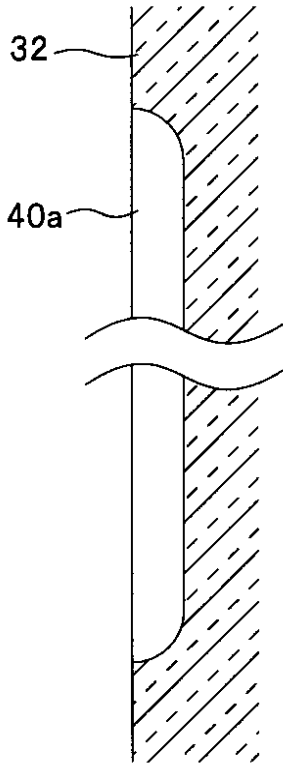
【 図 3 】



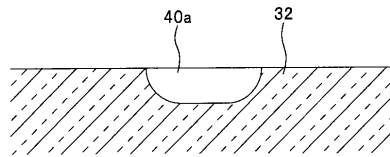
【 図 4 】



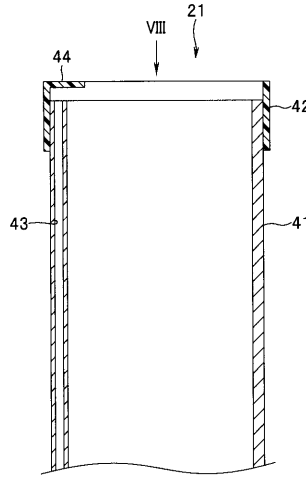
【図5】



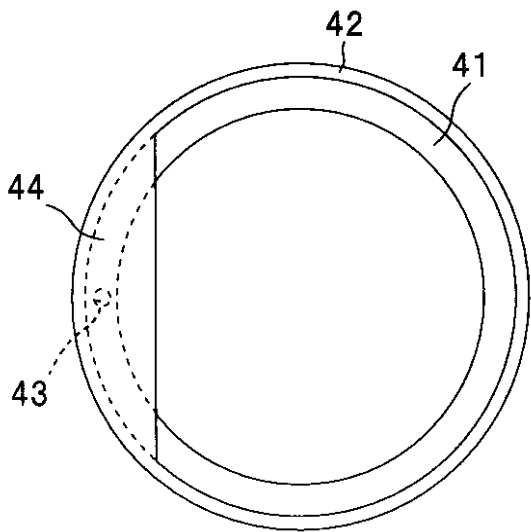
【図6】



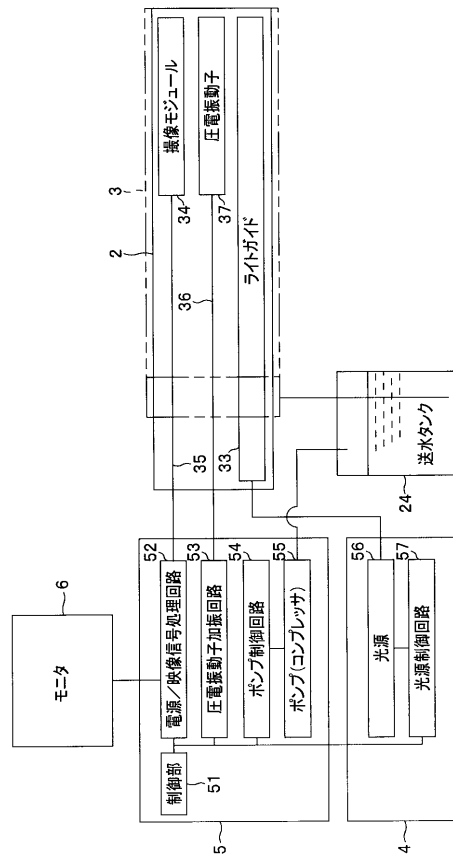
【図7】



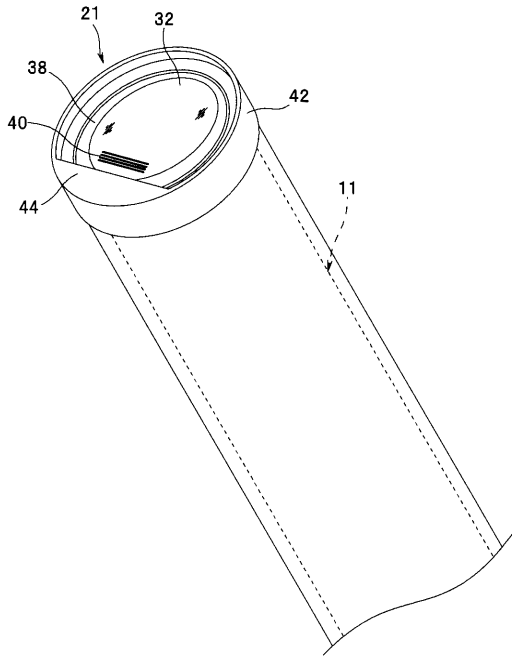
【図8】



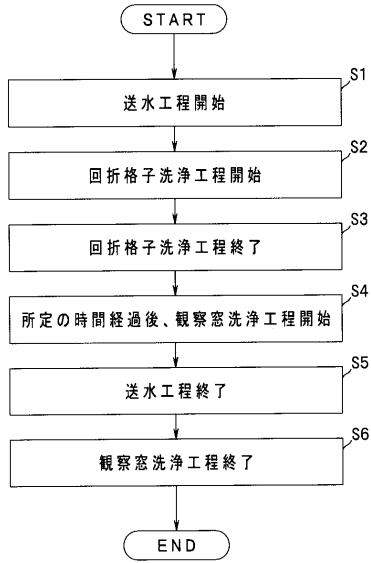
【図9】



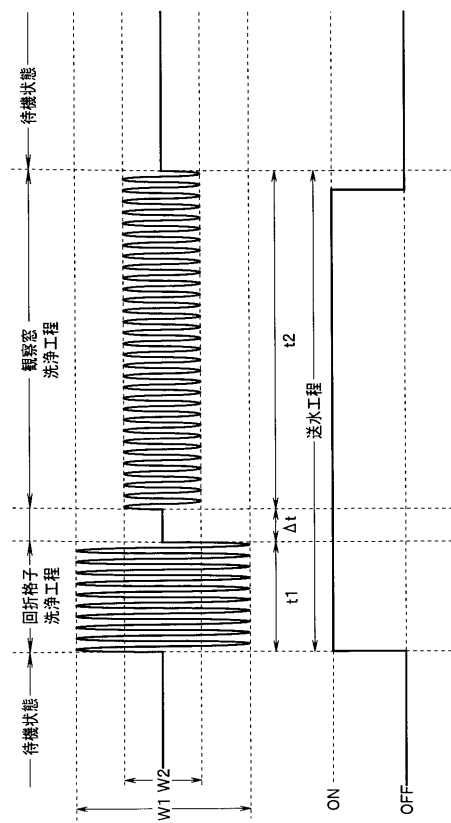
【 図 1 0 】



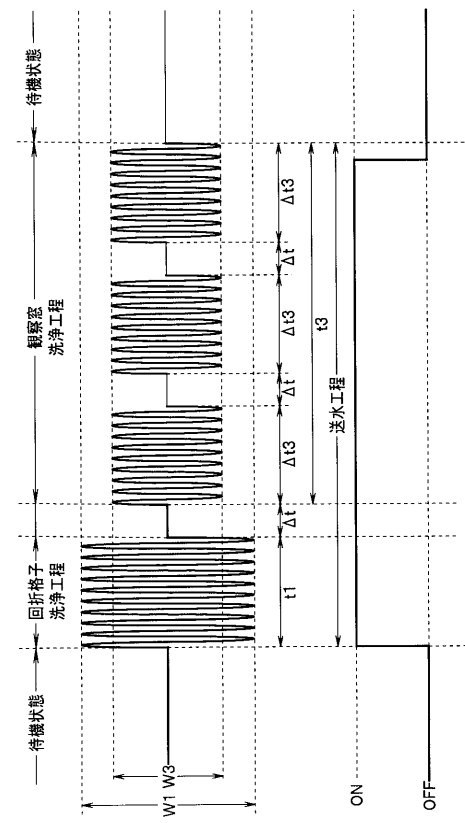
【 図 1 1 】



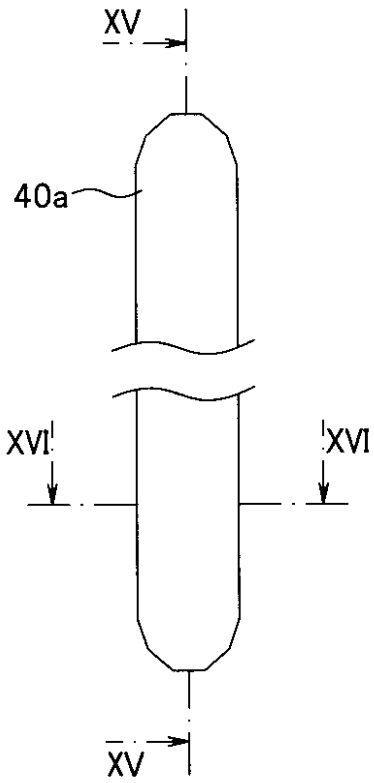
【 図 1 2 】



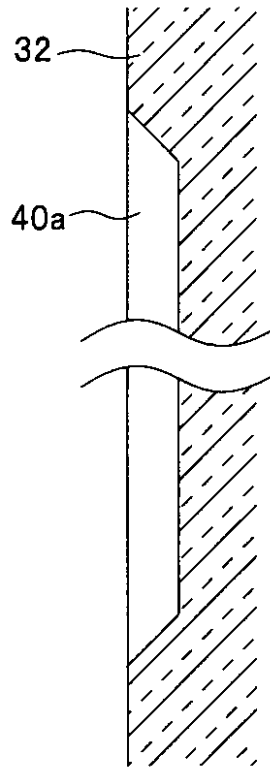
【 図 1 3 】



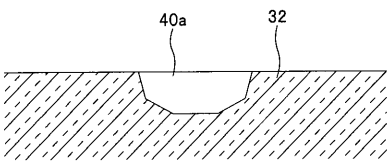
【 図 1 4 】



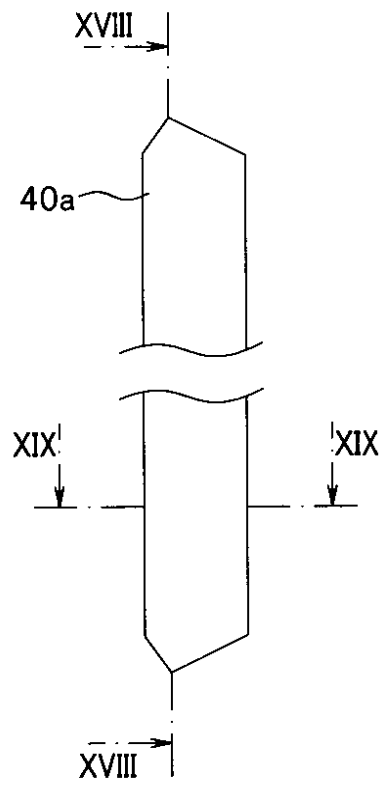
【 図 1 5 】



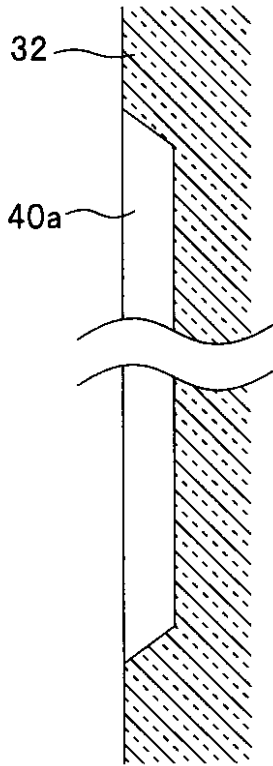
【 図 1 6 】



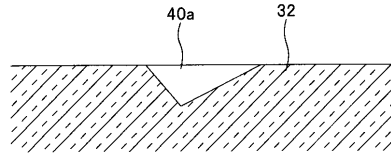
【 図 1 7 】



【図 18】



【図 19】



专利名称(译)	内窥镜系统		
公开(公告)号	JP2012020066A	公开(公告)日	2012-02-02
申请号	JP2010162119	申请日	2010-07-16
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	神保光		
发明人	神保光		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.300.Q G02B23/24.A A61B1/015.511 A61B1/12.530		
F-TERM分类号	2H040/BA24 2H040/DA57 4C061/CC06 4C061/FF38 4C061/FF42 4C061/FF47 4C061/HH60 4C061/JJ11 4C161/CC06 4C161/FF38 4C161/FF42 4C161/FF47 4C161/HH60 4C161/JJ11		
代理人(译)	伊藤进		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：当在粘附有污垢的观察窗上产生体波或表面声波时，防止超声波振动转换为体波或表面声波的转换效率降低，以便与水一起清洁观察窗表面注意：内窥镜系统1执行供水步骤，其中控制装置5在洗涤步骤中驱动洗涤水供应装置以将洗涤水供应到观察窗32的表面；衍射光栅清洁步骤仅在第一功率W1下第一次驱动超声波振荡器37以清洁衍射光栅40；以及观察窗清洁步骤，在衍射光栅清洁步骤之后，仅以第二功率W2驱动超声波振荡器37第二时间t2，以清洁观察窗。

