

(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2012-165813

(P2012-165813A)

(43) 公開日 平成24年9月6日(2012.9.6)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>A 6 1 B 1/00 (2006.01)</b>	A 6 1 B 1/00 3 0 0 Q	2 H 0 4 0
<b>G 0 2 B 23/26 (2006.01)</b>	G 0 2 B 23/26 C	4 C 0 6 1
<b>G 0 2 B 23/24 (2006.01)</b>	G 0 2 B 23/24 A	4 C 1 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2011-27366 (P2011-27366)  
 (22) 出願日 平成23年2月10日 (2011.2.10)

(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 伊藤 寛  
 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 DA12 DA13 DA17 EA01  
 4C061 FF38 FF47 GG16  
 4C161 FF38 FF47 GG16

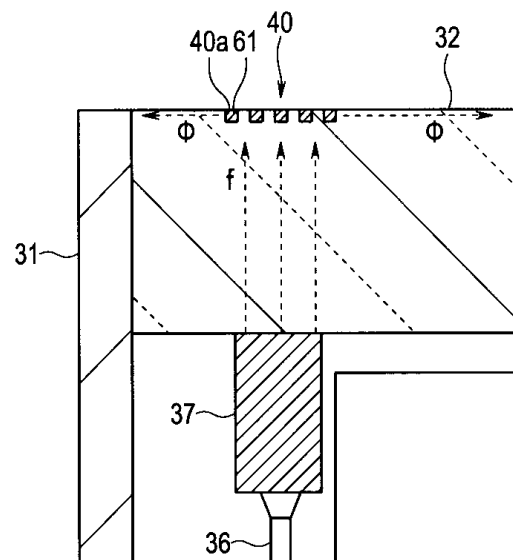
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

## (57) 【要約】

【課題】 観察窓に付着する汚れを落とすための表面弾性波への変換（偏向）効率が低下することなく、観察窓へ表面弾性波を安定供給することができる内視鏡装置の提供。

【解決手段】 内視鏡2の挿入部11先端に撮像用光学系34に対向して設けられた観察窓32と、観察窓32の内表面に配設された振動子37と、振動子37に対向する観察窓32の外表面部分に形成された複数の溝部40aに観察窓32とは異なる材質の溝部充填材61を充填形成してなる、振動子37からの超音波振動fを観察窓32の外表面を伝播する表面弾性波に偏向する偏向部40と、を具備する内視鏡装置1。

【選択図】 図8



**【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観察窓と、  
前記観察窓の内表面に配設された振動子と、  
前記振動子に対向する前記観察窓の外表面部分に形成された複数の溝部に前記観察窓とは異なる材質の溝部充填材を充填形成してなる、前記振動子からの超音波振動を前記観察窓の外表面を伝播する表面弾性波に偏向する偏向部と、  
を具備することを特徴とする内視鏡装置。

**【請求項 2】**

前記偏向部の外表面が平坦化するように、前記溝部充填材を前記複数の溝部に充填したことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。 10

**【請求項 3】**

前記偏向部の外表面と前記観察窓の外表面とが同一面内となるように前記溝部充填材を前記複数の溝部に充填したことを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡装置。

**【請求項 4】**

前記溝部充填材は、前記複数の溝部の間にある前記観察窓の外表面を覆うように、前記複数の溝部を一体的に覆うよう充填形成し、前記偏向部の外表面を形成することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の内視鏡装置。

**【請求項 5】**

前記溝部充填材の材質は、前記観察窓を形成する材質の音響インピーダンスよりも大きい音響インピーダンスを有していることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の内視鏡装置。 20

**【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装置、特に外科用の内視鏡装置に関する。

**【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、血液、脂などの汚れ飛散が起こりやすく、それらが、内視鏡の観察窓に付着することによって、視野が妨げられることが課題となっている。 30

**【0003】**

この課題に対する対策としては、例えば、特許文献 1 に開示された内視鏡装置の技術が知られている。この特許文献 1 には、内視鏡装置の観察窓に付着した汚れを、超音波振動またはそれを回折格子によって変換した表面弾性波によって、取り除く方法が提案されている。

**【0004】**

従来の内視鏡装置では、観察窓となるガラス板の外表面に偏向部として断面形状が矩形形状の回折格子形状の溝が形成されており、この回折格子形状の溝の形成面(外表面)からガラス板の圧電振動子の貼着面(内表面)に向けて溝を投影した時に、圧電振動子の少なくとも一部の表面が溝の投影領域内に位置している。 40

**【0005】**

このガラス板では、圧電振動子により発生した超音波振動が、回折格子形状の溝により回折(偏向)されて、少なくとも一部がガラス板の前述の中心方向、つまり、撮像モジュール 34 の観察視野領域と対向する部分の中心方向に効率的に伝播するようになり、効率よく、ガラス板上の汚れを除去することが可能となっている。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0006】**

【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】

【０００７】

しかしながら従来の内視鏡装置のように、観察窓上に形成された回折格子を用いて、表面波を発生させ、観察窓に付着した汚れを除去する構成では、回折格子は体内（外部）にむき出しに形成されているため、術中に脂、血液などの汚れが堆積して、超音波振動から表面弾性波への変換率が低下し、観察窓に付着した汚れを落とすための表面弾性波を安定供給することができない可能性がある。

【０００８】

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、観察窓に付着する汚れを落とすための表面弾性波への変換（偏向）効率が低下することなく、観察窓へ表面弾性波を安定供給することができる内視鏡装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

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観察窓と、前記観察窓の内表面に配設された振動子と、前記振動子に対向する前記観察窓の外表面部分に形成された複数の溝部に前記観察窓とは異なる材質の溝部充填材を充填形成してなる、前記振動子からの超音波振動を前記観察窓の外表面を伝播する表面弾性波に偏向する偏向部と、を具備する。

【発明の効果】

【００１０】

本発明によれば、観察窓の汚れ落としのための表面弾性波への変換（偏向）効率が低下することなく、観察窓へ表面弾性波を安定供給することができる内視鏡装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】本発明の第１の実施の形態に係る内視鏡システムの全体構成

【図２】同、内視鏡システムの電氣的構成を主に示すブロック図

【図３】同、硬性内視鏡の先端部分の構成を示す断面図

【図４】同、図３のⅠⅤ－ⅠⅤ線断面図

【図５】同、送水シースの先端部分の構成を示す断面図

【図６】同、図５の矢視ⅤⅠ方向の送水シースの構成を示す平面図

【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、硬性内視鏡の先端部分の構成を示す部分断面図

【図９】同、回折格子の形状を拡大して示すガラス板の部分断面図

【図１０】同、第１の変形例の硬性内視鏡の先端部分の構成を示す部分断面図

【図１１】同、図１０の回折格子の形状を拡大して示すガラス板の部分断面図

【図１２】同、第２の変形例の硬性内視鏡の先端部分の構成を示す部分断面図

【図１３】同、図１２の回折格子の形状を拡大して示すガラス板の部分断面図

【発明を実施するための形態】

【００１２】

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。

【００１３】

先ず、図面に基づいて本発明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。

また、図 1 から図 13 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 2 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 3 は硬性内視鏡の先端部分の構成を示す断面図、図 4 は図 3 の I V - I V 線断面図、図 5 は送水シースの先端部分の構成を示す断面図、図 6 は図 5 の矢視 V I 方向の送水シースの構成を示す平面図、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 は硬性内視鏡の先端部分の構成を示す部分断面図、図 9 は回折格子の形状を拡大して示すガラス板の部分断面図、図 10 は第 1 の変形例の硬性内視鏡の先端部分の構成を示す部分断面図、図 11 は図 10 の回折格子の形状を拡大して示すガラス板の部分断面図、図 12 は第 2 の変形例の硬性内視鏡の先端部分の構成を示す部分断面図、図 13 は図 12 の回折格子の形状を拡大して示すガラス板の部分断面図である。

10

#### 【0014】

図 1 および図 2 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。

#### 【0015】

内視鏡 2 は、硬質な挿入部 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 から延出する複合ケーブルであ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電気ケーブル 16 と、この電気ケーブル 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。なお、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。

20

#### 【0016】

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 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、生理的食塩水などの洗浄水が貯留された送水タンク 24 にビデオプロセッサ 5 からエアーを送り、この送水タンク 24 内の洗浄水を送水シース 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。なお、送水タンク 24 は、ビデオプロセッサ 5 に着脱自在な送気コネクタ 26 が端部に設けられた送気チューブ 25 が接続されている。

30

#### 【0017】

次に、内視鏡システム 1 の主に電氣的な構成について、図 2 に基づいて、以下に説明する。

図 2 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。

#### 【0018】

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 およびポンプ制御回路 54 と電氣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 とも電氣的に接続され、モニタ 6 へ内視鏡画像信号を出力する。

40

#### 【0019】

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。

#### 【0020】

ポンプ制御回路 54 は、ポンプ 55 と電氣的に接続され、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。

#### 【0021】

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

50

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と電氣的に接続されて、この制御部５１により制御される。

【００２２】

次に、内視鏡２の挿入部１１の先端部分の構成について、図３および図４に基づいて、以下に説明する。

内視鏡２の挿入部１１は、図３および図４に示すように、挿入部外装を構成する金属製の管状部材３１の先端に、観察窓である透明部材の略円盤状のガラス板３２が接合されている。

【００２３】

管状部材３１の内部には、撮像用光学系を含む撮像モジュール３４と、ここでは２本の照明用のライトガイド３３が配置されている。撮像用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、およ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。

【００２４】

また、ガラス板３２の内表面（裏面）には、観察視野を妨げない位置、つまり対向配置された撮像モジュール３４の外方（ここでは外周一部から所定距離だけ離間した方向）の一領域側に、例えば、ＰＺＴからなる矩形状の圧電振動子３７が貼着されている。圧電振動子３７には、配線３６が接続され、電氣的に駆動されるようになっている。つまり、圧電振動子３７には、加振のための電圧を供給する配線３６が内視鏡２の根元方向に引き出されている。また、圧電振動子３７のガラス板３２への固定は、接着剤による固定に限定することなく、半田等を用いてもよい。この圧電振動子３７は、その共振周波数または共振周波数近傍で駆動され、超音波振動をガラス板３２内に発生させる。

【００２５】

ガラス板３２は、図３に示すように、内表面（裏面）に貼着された圧電振動子３７に対向した外表面の位置に、超音波振動を回折して表面弾性波に変換（偏向）する偏向部の回折格子４０が設けられている。

【００２６】

上述の圧電振動子３７から発生された超音波振動は、主として圧電振動子３７の貼着面（ガラス板３２の内表面）に垂直な方向に伝播し、圧電振動子３７に対向したガラス板３２の回折格子４０に入射する。この回折格子４０に入射した超音波振動は、回折格子４０によりガラス板３２の外表面を伝播する表面弾性波に変換（偏向）される。なお、この回折格子４０の詳細構成については、後述する。

【００２７】

また、内視鏡２の構成部品は、管状部材３１と、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。

さらに、本実施形態においては、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内表面は平面状としているが、撮像光学系に対向する面の一部が凸状もしくは凹形状となつて、撮像光学系の一部を構成しても良い。

【００２８】

また、本実施の形態のライトガイド３３は、ユニバーサルケーブル１４へ延設され、ライトガイド３３が光源コネクタで終端されている。そして、通信ケーブル３５、および配線３６が電気ケーブル１６を介して、電気コネクタ１７に接続されている。

【００２９】

つまり、内視鏡２は、ユニバーサルケーブル１４および電気ケーブル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から引き出された配線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、夫々接続される構成となっている。

【００３０】

次に、送水シース３について図５および図６に基づいて、以下に説明する。

10

20

30

40

50

送水シース 3 は、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 の基端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。なお、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。

#### 【0031】

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、送水用の断面円形状の送水路 4 3 が 1 つ形成されている。この送水路 4 3 は、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。

10

#### 【0032】

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。

#### 【0033】

このように構成された送水シース 3 は、送水路 4 3 が送水タンク 2 4 と送水チューブ 2 3 を介して連通するように接続される。そして、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 からのエアにより送水タンク 2 4 内の圧力が上昇されることで、送水路 4 3 中に送液されて内視鏡先端部へ流れるようになっている。

20

#### 【0034】

以上に説明し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 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。

#### 【0035】

ここで、本実施の形態の観察窓であるガラス板 3 2 に配設される偏向部である回折格子 4 0 の構成について、図 8 および図 9 に基づいて、以下に説明する。

図 8 および図 9 に示すように、偏向部である回折格子 4 0 は、ガラス板 3 2 の外表面から内部方向（厚さ方向）に断面矩形状の矩形回折格子となる複数、ここでは 5 つの凹状形成された長溝である溝部 4 0 a と、これら溝部 4 0 a のそれぞれに充填された複数の溝部充填材 6 1 と、によって構成されている。この回折格子 4 0 は、圧電振動子 3 7 からの超音波振動  $f$  を回折してガラス板 3 2 の外表面に伝播する表面弾性波に変換（偏向）する。

30

#### 【0036】

複数の溝部 4 0 a は、ガラス板 3 2 の外表面上に等間隔で並設され、それぞれがガラス板 3 2 の板面に半導体製造プロセス、機械加工などにより形成された平行な直線状の溝群である。隣接する溝部 4 0 a の間隔（離間距離）は、表面弾性波の波長の一周期分（1 波長： $1 \cdot 0$ ）と等しく（同一距離）、溝部 4 0 b の幅（横）方向の寸法（ $W1$ ）が表面弾性波の波長の一周期の半分（半波長： $0 \cdot 5$ ）程度であることが好ましい。そして、回折格子 4 0 に入射する超音波振動  $f$  から表面弾性波への変換効率が最大となるのは、回折格子 4 0 における一組の凸部と凹部（溝部 4 0 b）の周期（幅方向の寸法）が表面弾性波の波長と同一（ $W2 =$ ）であると共に、回折格子 4 0 の凸部と凹部の幅方向の寸法比率が  $1 : 1$ （ $W2 - W1 : W1$ ）のときである。つまり、回折格子 4 0 の各凸部と各凹部のそれぞれの幅方向の寸法（ $W1$ ， $W2 - W1$ ）が共に表面弾性波の半波長（ $W1 = W2 - W1 = 0 \cdot 5$ ）のときである。なお、回折格子 4 0 に入射する超音波振動  $f$  から表面弾性波への変換効率が最大となる最適な溝部 4 0 a の深さ  $d$  は、各溝部 4 0 a に充填される溝部充填材 6 1 の材質に依存されるものである。

40

#### 【0037】

そして、各溝部充填材 6 1 は、溝部 4 0 a のそれぞれに充填されて回折格子 4 0 の外表面が平坦化するように配設される。これにより、観察窓であるガラス板 3 2 は、外表面全

50

体が凹凸のない平滑な面となる。また、各溝部充填材 6 1 は、ガラス板 3 2 を形成する材質とは異なる材質が用いられる。

#### 【 0 0 3 8 】

また、各溝部充填材 6 1 は、その音響インピーダンスが、ガラス板 3 2 の音響インピーダンスと大きく異なる材質のほうが望ましい。例えば、ガラス板 3 2 の音響インピーダンスを  $Z_1$  とし、溝部充填材 6 1 の音響インピーダンスを  $Z_2$  とすると、 $Z_2 / Z_1$  の比が 1 よりもできるだけ大きい ( $Z_2 / Z_1 > 1$ ) 溝部充填材 6 1 の材質を用いることが好ましい。

#### 【 0 0 3 9 】

具体的には、溝部充填材 6 1 に適した材料は、ガラス板 3 2 の音響インピーダンスを  $Z_1$  より大きな音響インピーダンス  $Z_2$  を有する、例えば、金、白金またはタンゲステンが適している。なお、溝部充填材 6 1 は、ガラス板 3 2 の音響インピーダンス  $Z_1$  より非常に小さな音響インピーダンス  $Z_2$  の材質を用いて、 $Z_2 / Z_1$  が 0 に近く ( $Z_2 / Z_1 < 0.1$ ) なるようにしても良い。さらに、溝部充填材 6 1 の材料は、外表面が体腔内の生体組織に接するため、生体適合性を有する物質とする必要がある。

10

#### 【 0 0 4 0 】

なお、ここでの音響インピーダンス  $Z$  とは、下記の式 1 に示すように、応力  $T$  と粒子速度  $v$  の比で定義され、

$$Z = T / v \quad \dots \text{式 1}$$

その値は、材料によって固有であり媒質の音速  $V$  と密度  $\rho$  を利用して、下記の式 2 でも計算されるものである。

20

$$Z = \rho V \quad \dots \text{式 2}$$

なお、材質が異なる 2 つの材料、ここではガラス板 3 2 と溝部充填材 6 1 の反射係数  $R$  は、下記の式 3 で計算される。

$$R = (Z_2 - Z_1) / (Z_2 + Z_1) \quad \dots \text{式 3}$$

材質が異なる 2 つの材料の界面においての音響インピーダンス  $Z$  の差が大きいほど、反射係数  $R$  の絶対値も大きくなり、ここでのガラス板 3 2 と溝部充填材 6 1 の界面での超音波振動  $f$  が強く反射されるものである。

つまり、材質が異なる 2 つの材料の界面では、音響インピーダンス  $Z$  の差が大きいほど、超音波振動  $f$  が強く反射され、音響インピーダンス  $Z$  の差が小さいほど、超音波振動  $f$  の反射が小さくなる特性がある。そのため、上述したように、各溝部充填材 6 1 は、その音響インピーダンス  $Z_2$  が、ガラス板 3 2 の音響インピーダンス  $Z_1$  と大きく異なる材質が最適となる。

30

#### 【 0 0 4 1 】

以上のように構成された内視鏡システム 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て視界が悪化した場合に、医師であるユーザが内視鏡 2 の操作部に設けられたスイッチ類のリモートスイッチを操作する。すると、このスイッチ操作による制御信号に応じて、圧電振動子 3 7 には、ビデオプロセッサ 5 の圧電振動子加振回路 5 3 から励振信号が供給され、超音波振動  $f$  がガラス板 3 2 中に発生する (図 8 参照)。

40

#### 【 0 0 4 2 】

これに先立ち、上記スイッチ類の操作により、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、コンプレッサであるポンプ 5 5 から送水タンク 2 4 内にエアが供給され、送水タンク 2 4 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 4 1 に形成された送水路 4 3 を介して、チューブ本体 4 1 の先端から噴出し、ひさし部 4 4 に当たって、ガラス板 3 2 の略外表面全面に沿って流れ出すことになる。

#### 【 0 0 4 3 】

そして、ガラス板 3 2 の圧電振動子 3 7 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  $f$  は、ガラス板 3 2 内部を略垂直方向に伝播する。この超音波振動  $f$  は

50

、回折格子 40 に到達して、この回折格子 40 によりガラス板 32 の外表面を伝播する表面弾性波に変換（偏向）され、ガラス板 32 の中心側およびこの中心側に対して回折格子 40 を挟んだ反対側の外周部に向かってガラス板 32 外表面を横方向に直線的に表面弾性波として伝播する（図 8 参照）。なお、回折格子 40 に超音波振動  $f$  が入射すると、各溝部 40 a に溝部充填材 61 が設けられていても、それぞれの音響インピーダンス（ $Z_1$ 、 $Z_2$ ）に差があるため、その回折格子 40 の形状に応じた応力分布が生じ、それが振動源となって回折格子 40 から表面弾性波が放射される。

#### 【0044】

こうして、表面弾性波は、ガラス板 32 の外表面上に付着している粘膜、血液、脂肪などの汚れを、洗浄水の供給と共に伝播方向に押し出して除去する。なお、表面弾性波は、その振動をガラス板 32 の外表面に集中させて伝播するので、ガラス板 32 の外表面に付着した汚れに効率的に振動を伝えて、汚れを除去することができる。

10

#### 【0045】

このように、内視鏡 2 は、指向性の高い高周波の超音波振動  $f$  が回折格子 40 により変換（偏向）されて、ガラス板 32 の外表面に効率的に表面弾性波として伝播させることが可能となり、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ともに押し流すことにより、付着する汚れを効率良く確実に除去することが可能となる。

#### 【0046】

これにより、ガラス板 32 の外表面上に付着した粘膜、血液、脂肪などの汚れが表面弾性波による振動により容易に除去される。加えて、ガラス板 32 は、各溝部 40 a に溝部充填材 61 が充填されて、外表面が回折格子 40 による凹凸の溝が形成されていない平滑面となっている。そのため、回折格子 40 の各溝部 40 a には、粘膜、血液、脂肪などの汚れが堆積することなく、超音波振動  $f$  から表面弾性波への変換（偏向）効率の低下が防止される。

20

#### 【0047】

さらに、ガラス板 32 の外表面が平滑面となるため、内視鏡 2 の使用前に行なう滅菌消毒時に、回折格子 40 の凹凸溝に堆積する汚れを除去する作業も必要なくなる。つまり、回折格子 40 の各溝部 40 a の内部および底部に、手術中に液体または液体状の汚れ（水、血液、脂肪など）が付着することがなく、内視鏡 2 の滅菌消毒の作業時間も短縮され、その作業効率も向上する。このように、回折格子 40 の各溝部 40 a に溝部充填材 61 が充填されて平坦化されているので、手術中に液体または液体状の汚れ（水、血液、脂肪など）の付着し易さは、従来の回折格子 40 がない内視鏡と同程度であり、従来の内視鏡と同程度の消毒・滅菌作業の作業性を維持することが可能となる。

30

#### 【0048】

また、ガラス板 32 と溝部充填材 61 のそれぞれの音響インピーダンスの比（ $Z_2 / Z_1$ ）を 1 よりもできるだけ大きくすることで、内視鏡 2 の使用中に音響インピーダンスの低い水が回折格子 40 上に付着しても、超音波振動  $f$  から表面弾性波への変換（偏向）効率が低下し難いという効果もある。

#### 【0049】

以上に説明したように、本実施の形態の内視鏡システム 1 は、内視鏡 2 のガラス板 32 の内部に回折格子 40 を形成することにより、内視鏡 2 による手術中に、回折格子 40 に汚れが堆積することがなく、超音波振動  $f$  から表面弾性波への変換（偏向）効率の低下を防ぐことができると共に、内視鏡 2 の使用前に行なう滅菌消毒の作業性も向上させることができる構成となる。

40

#### 【0050】

（第 1 の変形例）

図 10 および図 11 に示すように、各溝部 40 a のそれぞれに充填された溝部充填材 61 ではなく、回折格子 40 の上部を含む観察視野外の範囲にのみ、少なくとも回折格子 40 の全域を覆うように、各溝部 40 a を一体的に充填してガラス板 32 の外表面から突出

50



する溝部充填材 6 2 としても良い。つまり、溝部充填材 6 2 は、複数の溝部 4 0 a の間のガラス板 3 2 の外表面も覆うように回折格子 4 0 全域の外表面を形成するように配設されている。また、溝部充填材 6 2 は、ガラス板 3 2 の外表面と段差が生じないように、全ての縁辺の角部にテーパ面 6 2 a が形成されている。

#### 【 0 0 5 1 】

このような構成では、回折格子 4 0 の平坦化による洗浄性の向上に加えて、ガラス板 3 2 の外表面から超音波振動  $f$  が抜け難くなり、超音波振動  $f$  から表面弾性波 への変換（偏向）効率を安定化させることが可能となる。

#### 【 0 0 5 2 】

つまり、内視鏡 2 の使用時に、水、脂肪などの音響インピーダンスの低い付着物が回折格子 4 0 上に付着する可能性がある。それら水、脂肪などが付着すると、超音波振動  $f$  の振動エネルギーが付着物に伝わり、回折格子 4 0 により超音波振動  $f$  から表面弾性波 への変換（偏向）効率が低下してしまう。本変形例の構成では、溝部充填材 6 2 が回折格子 4 0 の全域を覆うように配設されているため、回折格子 4 0 による超音波振動  $f$  から表面弾性波 への変換（偏向）効率の低下を防止することができる。

10

#### 【 0 0 5 3 】

換言すると、本変形例の構成では、回折格子 4 0 全域を音響インピーダンスの高い材料から形成された溝部充填材 6 2 により覆うことにより、ガラス板 3 2 から付着物への振動エネルギーの伝播を抑制して、超音波振動  $f$  から表面弾性波 への変換（偏向）効率が付着物の影響を受け難くすることができる。したがって、回折格子 4 0 の超音波振動  $f$  から表面弾性波 への変換（偏向）効率が向上する。

20

#### 【 0 0 5 4 】

（第 2 の変形例）

さらに、図 1 2 および図 1 3 に示すように、ガラス板 3 2 と溝部充填材 6 3 との段差が生じないように、ガラス板 3 2 に溝部充填材 6 3 によって各溝部 4 0 a を一体的に充填する凹部 3 2 a を形成して、ガラス板 3 2 および溝部充填材 6 3 の外表面が段差のない同一面内に位置するようにしても良い。

#### 【 0 0 5 5 】

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。

30

#### 【 0 0 5 6 】

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 】

#### 【 0 0 5 7 】

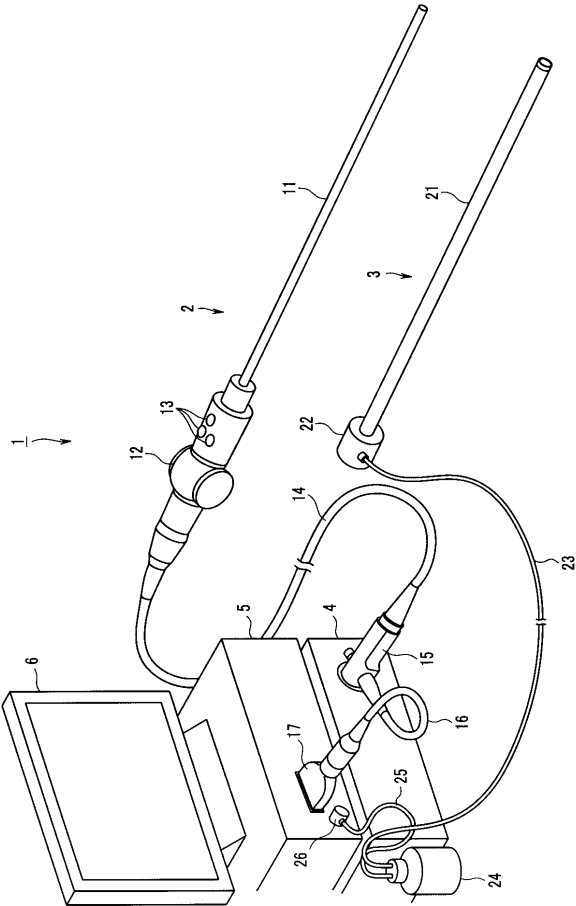
- 1 ... 内視鏡システム
- 2 ... 硬性内視鏡
- 3 ... 送水シース
- 1 1 ... 挿入部
- 1 2 ... 操作部
- 3 2 ... ガラス板
- 3 4 ... 撮像モジュール
- 3 7 ... 圧電振動子
- 4 0 ... 回折格子
- 4 0 a ... 溝部
- 6 1 , 6 2 , 6 3 ... 溝部充填材
- f ... 超音波振動

40

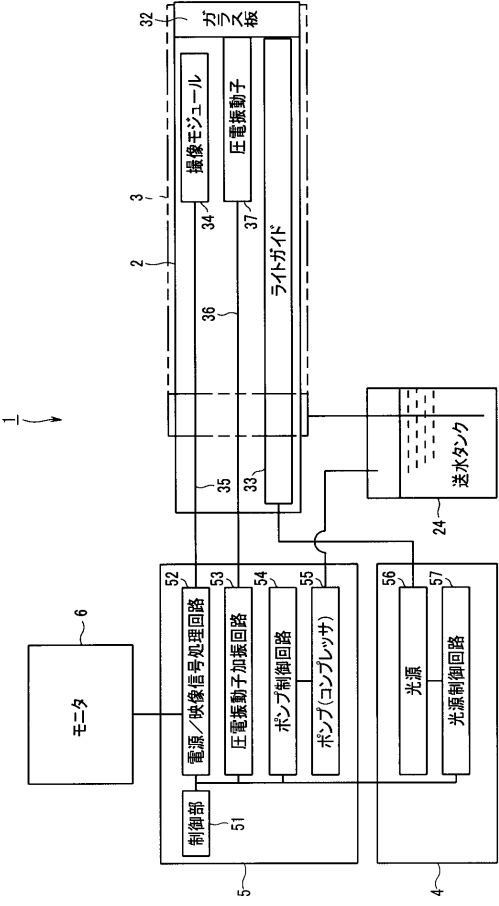
50

Z 1 , Z 2 , Z 3 ... 音響インピーダンス  
... 波長  
... 表面弾性波

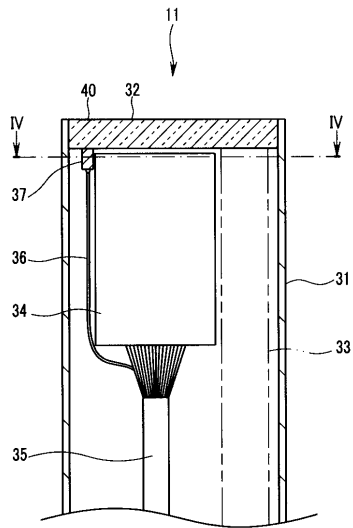
【 図 1 】



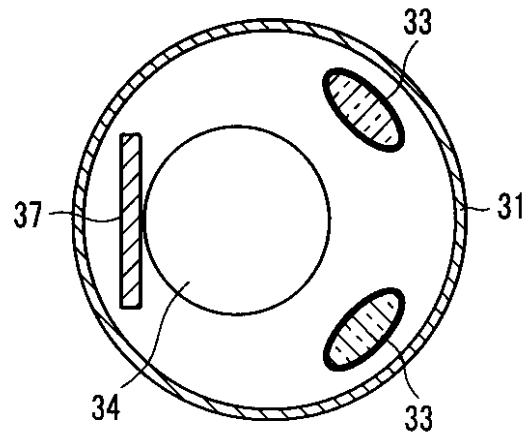
【 図 2 】



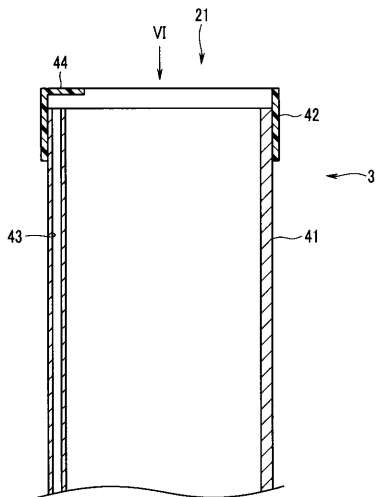
【 図 3 】



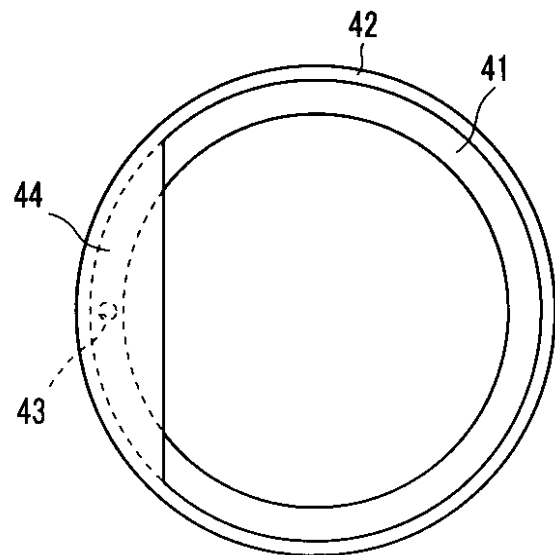
【 図 4 】



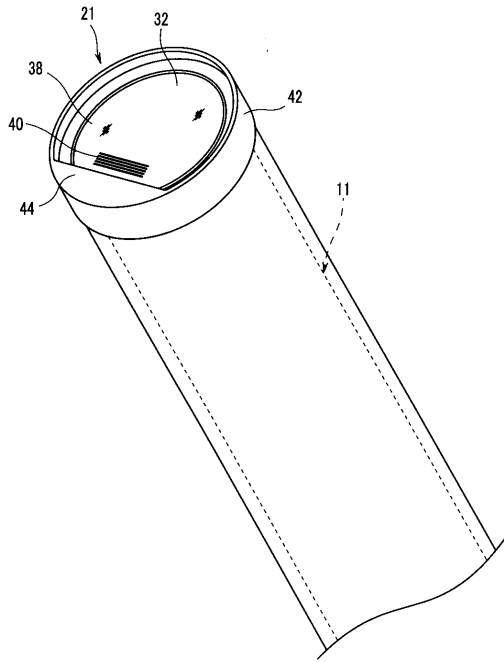
【 図 5 】



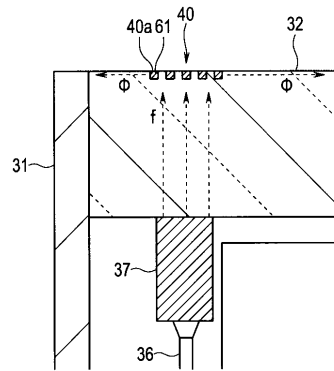
【 図 6 】



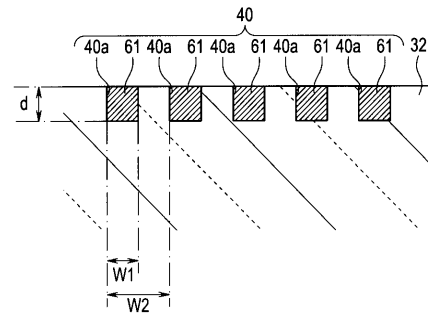
【図 7】



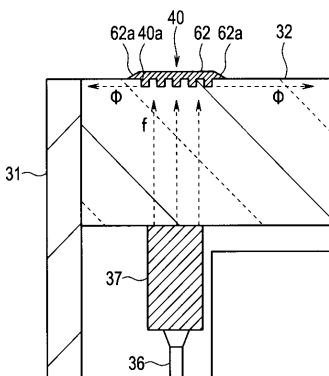
【図 8】



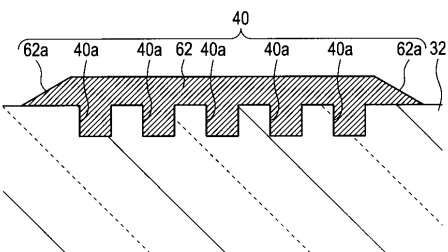
【図 9】



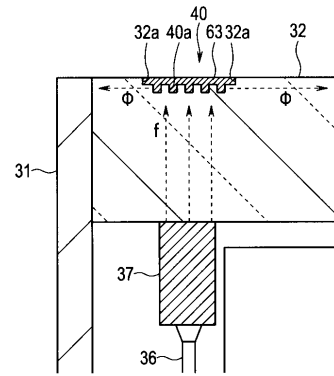
【図 10】



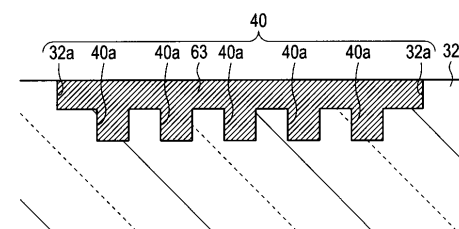
【図 11】



【図 12】



【図 13】



专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2012165813A</a>	公开(公告)日	2012-09-06
申请号	JP2011027366	申请日	2011-02-10
[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	伊藤 寛		
发明人	伊藤 寛		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/26 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.300.Q G02B23/26.C G02B23/24.A A61B1/12.530		
F-TERM分类号	2H040/DA12 2H040/DA13 2H040/DA17 2H040/EA01 4C061/FF38 4C061/FF47 4C061/GG16 4C161/FF38 4C161/FF47 4C161/GG16		
代理人(译)	伊藤 进		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

要解决的问题：提供一种内窥镜装置，其能够稳定地向观察窗提供表面声波，用于去除附着在观察窗上的污染物，而不会降低转换效率（偏转）到表面声波中。解决方案：内窥镜装置1包括：观察窗32设置在内窥镜2的插入端11处，用于观察窗32面向成像光学系统34；振荡器37设置在观察窗32的内表面上；偏转器40用于将来自振荡器37的超声波振动 $f$ 偏转到在观察窗32的外表面上传输的表面声波 $\Phi$ ，使得具有与观察窗32不同的材料的凹槽填充物61被填充多个凹槽40a形成在观察窗32的面向振荡器37的外表面中。

