

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5129004号
(P5129004)

(45) 発行日 平成25年1月23日 (2013. 1. 23)

(24) 登録日 平成24年11月9日 (2012. 11. 9)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 1/00 3 0 0 Q

請求項の数 10 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2008-107037 (P2008-107037)
(22) 出願日 平成20年4月16日 (2008. 4. 16)
(65) 公開番号 特開2009-254571 (P2009-254571A)
(43) 公開日 平成21年11月5日 (2009. 11. 5)
審査請求日 平成23年3月16日 (2011. 3. 16)

(73) 特許権者 000000376
オリンパス株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4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4番2号 オ
リンパス株式会社内

審査官 大▲瀬▼ 裕久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【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、
上記透明部材の外表面に設けられ、上記振動子からの超音波振動の伝播方向を変更する
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】

上記偏向部は、上記振動子から発生する超音波振動の少なくとも一部の伝播方向を、上
記透明部材内部、もしくは、表面であって、上記撮像用光学系に対向する部分の中心方向
へ変更することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

上記偏向部は、上記振動子から発生する超音波振動の少なくとも一部の伝播方向を、上
記透明部材内部、もしくは、表面であって、上記透明部材における上記撮像用光学系の観
察領域全体に伝播するように変更することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

上記振動子の振動面は、上記偏向部を振動子貼着面に投影した面内に、少なくとも一部
が含ま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】

10

20

上記振動子の振動面は、上記偏向部を振動子貼着面に投影した面内に、全て含ま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 6】

上記偏向部は、上記透明部材の外表面に形成され、上記振動子貼着面に対して所定の角度で傾斜した傾斜面、又は、曲面で構成された反射面であることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 の何れか 1 項に記載の内視鏡装置。

【請求項 7】

上記偏向部は、上記透明部材の外表面に形成された回折格子状の溝群であることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 の何れか 1 項に記載の内視鏡装置。

【請求項 8】

上記回折格子状の溝群の周期は、上記偏向部によって上記超音波振動を上記透明部材の外表面を伝播する表面弾性波に変換する場合には、おおよそ、上記表面弾性波の速度を、上記回折格子に入射する上記超音波振動の周波数で除した値であることを特徴とする請求項 7 に記載の内視鏡装置

【請求項 9】

上記回折格子状の溝群は、断面が鋸歯形状であることを特徴とする請求項 7 に記載の内視鏡装置。

【請求項 10】

上記回折格子状の溝群は、上記撮像用光学系の光軸と上記透明部材の外表面との交差点に向って、凸となる曲率を有する曲線群であることを特徴とする請求項 7 から請求項 9 の何れか 1 項に記載の内視鏡装置。

【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、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、画像取り込み窓とな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、初期状態である明瞭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、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する。

【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、カバーガラスに伝播された超音波振動と重力の作用により、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】

10

【０００７】

しかしながら従来の内視鏡装置では、内管の振動子を取り付けられる場所が、観察視野の邪魔とならないように、内管の内表面のうち、対物光学系に対向する部分以外の周辺部となっている。つまり、観察窓(カバーガラス)の観察視野領域は、振動子の取り付け箇所から離れた領域となり、振動子の取り付け場所によっては、振動子からの超音波振動が観察視野領域に伝わり難く(超音波振動は、振動子取り付け面の法線方向に強く伝搬し、特に高周波振動の場合顕著となる)、観察窓に付着した汚れを十分に除去しきれない可能性があった。

【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、観察窓における観察視野領域内に、振動子から汚れ除去のための超音波振動を効率よく伝播させることのできる内視鏡装置を提供することにある。

20

【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透明部材と、該透明部材の内表面に貼着された振動子と、上記透明部材の外表面に設けられ、上記振動子からの超音波振動の伝播方向を変更する偏向部と、を具備することを特徴とする。

【発明の効果】

【００１０】

30

本発明によれば、観察窓における観察視野領域内に、振動子から汚れ除去のための超音波振動を効率よく伝播させることが可能となり、観察窓に付着した汚れを確実に除去できる内視鏡装置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】

【００１１】

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氣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は圧電振動子からの振動の伝播方向が偏向部によって変えられて、観察窓における観察視野領域に伝播する状態を示す断面図、図１０は第１の変形例を示し、観察窓外表面に設けられた矩形回折格子形状の偏向部によって、圧電振動子からの振動が伝播方向を変えられて、観察窓における観察視野領域に伝播する状態を示す断面図、図１１は第２の変形例を示し、観察窓外表面に設けられた後述する特定の周期を有する回折格子形状の偏向部によって、圧電振動子からの振動が観察窓外表面を伝搬する表面弾性波に変換されて、観察窓における

40

50

観察視野領域に伝搬する状態を示す断面図、図 1 2 は第 3 の変形例を示し、観察窓外表面に設けられたブレード回折格子形状の偏向部によって、圧電振動子からの振動が伝播方向を変えられて、観察窓における観察視野領域に伝播する状態を示す断面図である。

【 0 0 1 2 】

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。

【 0 0 1 3 】

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。

【 0 0 1 4 】

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。

【 0 0 1 5 】

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 6 】

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。

【 0 0 1 7 】

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、及び図 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、及び図 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、及び 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、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 3 5 が根元方向へ引き出されている。

【 0 0 1 8 】

また、ガラス板 3 2 の裏面には、撮像モジュール 3 4 の先端部分に対向する部位の周囲を囲むようにリング状の圧電振動子 3 7 が貼着されている。この圧電振動子 3 7 は、完全な円環でもよいし、又は、ガラス板 3 2 における観察領域から所定の距離離間した外周部分を囲っている切れ目のある円環でもよい。また、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、半田等でもよい。

【 0 0 1 9 】

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傾斜面 3 2 a 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。

【 0 0 2 0 】

傾斜面 3 2 a 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偏向させる偏向部を構成しており、ガラス板 3 2 の中央から外周縁に向かって下った形状のリング形状のテーパ面となっている。このテーパの角度は、ガラス板 3 2 の厚さ及び偏向部となる領域の形状と面積を考慮し、超音波振動が効率良く観察視野領域に到達するように設定される。尚、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。

【 0 0 2 1 】

この傾斜面 3 2 a の内周側は、傾斜する外周側よりもガラス板 3 2 の肉厚が厚くなっている。

10

【 0 0 2 2 】

また、傾斜面 3 2 a 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、傾斜面 3 2 a 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）に向けて傾斜面 3 2 a 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傾斜面 3 2 a の投影領域内に存在することが必要であり、好ましくは該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。

【 0 0 2 3 】

尚、ライトガイド 3 3、通信ケーブル 3 5、及び電気ケーブル 3 6 は、図 1 に示した、操作部 1 2 を介して、ユニバーサルケーブル 1 4 へ延設され、ライトガイド 3 3 が光源コネクタ 1 5 で終端されており、通信ケーブル 3 5、及び電気ケーブル 3 6 が複合ケーブル 1 6 を介して、電気コネクタ 1 7 に接続されている。

20

【 0 0 2 4 】

また、内視鏡 2 の構成部品は、管状部材 3 1 と、それに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。

【 0 0 2 5 】

また、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 の撮像光学系と対向する部分は平板状としているが、対向部の一部が凸状もしくは凹形状となっており、撮像光学系の一部を構成しても良い。

30

【 0 0 2 6 】

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 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。

【 0 0 2 7 】

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。

40

【 0 0 2 8 】

次に、内視鏡システム 1 の主に電氣的な構成について、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 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。

【 0 0 2 9 】

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、及びポンプ制御回路 5 4 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 5 2 は、モニタ 6 と電氣的に接続され、モニタ 6 へ内視鏡画像信号を出力する。

50

【 0 0 3 0 】

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。

【 0 0 3 1 】

ポンプ制御回路 5 4 は、ポンプ 5 5 と電氣的に接続され、制御部 5 1 の制御により、ポンプ 5 5 を駆動制御する電気信号を出力する。

【 0 0 3 2 】

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。

10

【 0 0 3 3 】

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 1 2 に接続されたユニバーサルケーブル 1 4、及び複合ケーブル 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 4 】

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送水ポンプ 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。

20

【 0 0 3 5 】

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 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 6 】

内視鏡システム 1 は、図 8 に示すように、術中にガラス板 3 2 の外表面に血液、脂肪等の汚れ 1 0 1 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。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、超音波振動がガラス板 3 2 中に発生する。

30

【 0 0 3 7 】

これに先立ち、上記スイッチ類 1 3 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 内にエアーが供給され、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 3 8 】

図 9 に示すように、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は、ガラス板 3 2 内部を略垂直方向に伝播し、傾斜面 3 2 a により斜め方向に偏向されてガラス板 3 2 の中心（前述のガラス板 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）に向かって横方向に伝播する。尚、傾斜面 3 2 a 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。

40

【 0 0 3 9 】

つまり、高周波では、超音波振動の指向性が高く、振動エネルギーの大部分が圧電振動子 3 7 の平面（圧電振動子 3 7 からの振動の放射面であって、ガラス板 3 2 の内表面への貼付け面）と垂直な方向に直進する。従って、ガラス板 3 2 に偏向部である傾斜面 3 2

50

a が設けられていない場合、超音波振動の指向性が高いため、上記圧電振動子 37 の平面と、この圧電振動子 37 の平面に対向するガラス板 32 の外表面の間で超音波振動が反射を繰り返し、この対向部分は振動がよく伝播するが、それ以外のガラス板 32 の圧電振動子 37 から離れた領域にあまり超音波振動が伝わらない。

【0040】

これに対し、本実施の形態のように、ガラス板 32 に偏向部である傾斜面 32a を設けた場合は、圧電振動子 37 から直進した超音波振動がガラス板 32 の外表面に設けられた傾斜面 32a により、ガラス板 32 における撮像モジュール 34 の観察領域中心方向に向って偏向される。つまり、発生した超音波振動のうち傾斜面 32a に入射した、少なくとも一部の超音波振動が撮影光軸方向に向かって偏向される。この傾斜面 32a により、指向性の高い高周波の超音波振動であっても、ガラス板 32 の上記中心方向に効率的に伝播させることが可能となり、外表面に付着した汚れ 101 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、ガラス板 32 における観察領域の略全面に亘って汚れ 101 を効率良く確実に除去することが可能となる。

10

【0041】

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、圧電振動子 37 の超音波振動を、ガラス板 32 に設けた偏向部である傾斜面 32a によって偏向させ、効率よくガラス板 32 の中心方向、換言すると撮像モジュール 34 の観察視野領域との対向部の中心方向に伝播させ、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、特に観察視野領域内の汚れ 101 を効率良く除去することができる。

20

【0042】

尚、変形例として、図 10 (第 1 変形例)、図 11 (第 2 変形例)、及び図 12 (第 3 変形例) に示すように、傾斜面 32a に換えてガラス板 32 の外表面に、断面が矩形状、又は鋸歯状 (ブレード) の溝群 (つまり矩形回折格子、又は鋸歯状回折格子) から構成された偏向部を形成しても良い。

【0043】

具体的には、図 10 に示すように、内視鏡 2 のガラス板 32 の外表面には、偏向部として断面形状が矩形状の回折格子形状の溝 32b が形成されており、この回折格子形状の溝 32b の形成面 (外表面) からガラス板 32 の圧電振動子 37 貼着面 (内表面) に向けて溝 32b を投影した時に、圧電振動子 37 の少なくとも一部の表面が溝 32b の投影領域内に位置している。このガラス板 32 では、圧電振動子 37 により発生した超音波振動が、回折格子形状の溝 32b により回折 (偏向) されて、少なくとも一部がガラス板 32 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る。

30

【0044】

これにより、傾斜面 32a を偏向部として設けた場合と同様に、ガラス板 32 の撮像モジュール 34 の観察視野領域と対向する外表面全面にわたって汚れ 101 の除去が可能となる。尚、このような断面形状が矩形の回折格子形状の溝 32b の場合、格子間隔と深さを適宜設定することにより、超音波振動の回折 (偏向) 方向と回折される振動強度を変更することができる。つまり、このような設定を行うことにより、ガラス板 32 の上記中心方向へ、回折格子形状の溝 32b によって生じる回折波のうち特定次数の回折波を適切な強度で所望の方向に伝搬させることができる。

40

【0045】

特に、格子間隔 (格子周期) を、おおよそガラス板 32 の表面を伝播する表面弾性波の速度を回折格子に入射する超音波振動の周波数で除した (割った) 値とした場合には、図 11 に示すように、回折格子形状の溝 32b' に入射する超音波振動をガラス板 32 の外表面を伝搬する表面弾性波にモード変換することができる。表面弾性波はその振動をガラス板 32 の表面に集中させて伝搬するので、ガラス板 32 の外表面に付着した汚れ 101 に効率的に振動を伝えて、汚れを除去することができる。

【0046】

50

また、図 1 2 に示すように、内視鏡 2 のガラス板 3 2 の外表面には、偏向部として鋸歯状（ブレード）回折格子形状の溝 3 2 c が形成されていてもよい。該溝 3 2 c の位置は、溝 3 2 c 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）に向けて溝 3 2 c を投影した時に、圧電振動子 3 7 の少なくとも一部の表面が溝 3 2 c の投影領域内に位置する場所となる。

【 0 0 4 7 】

圧電振動子 3 7 により、ガラス板 3 2 中を伝播する超音波振動 は、ブレード回折格子状の溝 3 2 c により回折（偏向）され、ほぼ全てがガラス板 3 2 の前述の中心方向、つまり、撮像モジュール 3 4 の観察視野と対向する部分の中心方向に効率的に伝播するようにできる。

10

【 0 0 4 8 】

これにより、上述と同様に、ガラス板 3 2 の撮像モジュール 3 4 の観察視野領域と対向する外表面全面にわたって汚れ 1 0 1 の除去が可能となる。尚、図 1 0 の矩形回折格子形状の溝 3 2 b に比べてブレード回折格子状の溝 3 2 c では、回折波を特定次数の回折波のみに集中させることが可能であるため、溝 3 2 c に入射した超音波振動 をより効率的に圧電振動子 3 7 から離れたガラス板 3 2 の上記中心方向に伝播させることができる。

【 0 0 4 9 】

（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 から図 2 2 に基づいて、以下に詳しく説明する。図 1 3 から図 2 2 は、本発明の第 2 の実施の形態に係り、図 1 3 は観察窓と圧電振動子を示す斜視図、図 1 4 は図 1 3 の観察窓と圧電振動子を示す平面図、図 1 5 は図 1 4 の X I V - X I V 線に沿った観察窓と圧電振動子を示す断面図、図 1 6 は第 1 の変形例の観察窓と圧電振動子を示す斜視図、図 1 7 は図 1 6 の X V I - X V I 線に沿った観察窓と圧電振動子を示す断面図、図 1 8 は第 2 の変形例の観察窓と圧電振動子を示す斜視図、図 1 9 は図 1 8 の観察窓と圧電振動子を示す平面図、図 2 0 は図 1 9 の X I X - X I X 線に沿った観察窓と圧電振動子を示す断面図、図 2 1 は第 3 の変形例の観察窓と圧電振動子を示す平面図、図 2 2 は第 4 の変形例の観察窓と圧電振動子を示す平面図である。

20

【 0 0 5 0 】

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、及び作用の説明を省略する。また、本実施の形態の内視鏡 2 に設けられる圧電振動子は、第 1 の実施の形態のリング状ではなく、振動放射面が矩形状の圧電振動子 7 1 が使用されている。

30

【 0 0 5 1 】

図 1 3 から図 1 5 に示すように、観察窓であるガラス板 3 2 の内表面に設けた圧電振動子 7 1 からの超音波振動 の伝播方向を変更する偏向部は、ガラス板 3 2 の外表面側の外周部の一部をカットした傾斜面 6 1 となっている。この傾斜面 6 1 は、ガラス板 3 2 の外表面から外周方向に向かって傾斜するように形成されている。

【 0 0 5 2 】

また、傾斜面 6 1 は、第 1 の実施の形態と同様に、矩形状の圧電振動子 7 1 との相対的な位置関係が超音波振動 を効率的にガラス板 3 2 内部に伝播させるよう構成されている。詳細には、傾斜面 6 1 の形成面（外表面）から、ガラス板 3 2 の圧電振動子 7 1 貼着面（内表面）に向けて傾斜面 6 1 を投影したときに、圧電振動子 7 1 の振動放射表面の少なくとも一部が傾斜面 6 1 の投影領域内にいることが必要であり、好ましくは該投影領域内に圧電振動子 7 1 の振動放射表面が完全に含まれることが望ましい。

40

【 0 0 5 3 】

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、第 1 の実施の形態と同様にして、内視鏡 2 に設けられるガラス板 3 2 の傾斜面 6 1 によって、矩形状の圧電振動子 7 1 からの超音波振動 の伝播方向を、ガラス板 3 2 における撮像モジュール 3 4（ここでは、不図示）の観察視野領域との対向部分へ効率良く偏向して、ガラス板 3 2 の外表面

50

に付着する汚れを簡単に除去することができる。また、圧電振動子 7 1 は、矩形状であるため、第 1 の実施の形態のようなガラス板 3 2 にリング状の傾斜面 3 2 a を設ける場合に比べて、ここでのガラス板 3 2 に形成する傾斜面 6 1 の加工が容易になるという利点がある。

【 0 0 5 4 】

尚、観察窓であるガラス板 3 2 の外表面に設けた、圧電振動子 7 1 からの超音波振動の伝播方向を変更する偏向部は、第 1 の変形例である図 1 6、及び図 1 7 に示すような、横断面が曲線の傾斜面 6 2 としても良い。尚、このような傾斜面 6 2 は、その曲面形状がガラス板 3 2 の内表面に向かって凹形状、凸形状のどちらでもよいが、図に示すような凸形状の曲面のほうが望ましい。この場合、ガラス板 3 2 内の厚さ方向へ、様々な方向に圧電振動子 7 1 からの超音波振動 が反射され、より広範囲に超音波振動が伝わるようになる。また、この傾斜面 6 2 のような曲面形状は、第 1 の実施の形態でのリング状の圧電振動子 3 7 に対応した偏向部を構成するリング状の傾斜面 3 2 a に適用しても良い。

10

【 0 0 5 5 】

さらに、観察窓であるガラス板 3 2 の外表面に設けた圧電振動子 7 1 からの超音波振動の伝播方向を変更する偏向部は、第 2 の変形例である図 1 8 から図 2 0 に示すような、回転楕円体の表面の一部となる形状を有する傾斜面 6 3 としても良い。すなわち、ここでの偏向部である傾斜面 6 3 は、2 方向の曲率を有している。この場合、ガラス板 3 2 の厚さ方向だけでなく、ガラス板 3 2 の上面から見て、図 1 9 及び図 2 0 に示すように 2 次元的に広がる方向に圧電振動子 7 1 からの超音波振動 が偏向されるため、ガラス板 3 2 の広範囲に亘って、超音波振動 を伝播させることができる。

20

【 0 0 5 6 】

このような構成により、圧電振動子 7 1 からの超音波振動 は、2 次元的に拡散させる傾斜面 6 3 によって、ガラス板 3 2 における撮像モジュール 3 4 の観察視野領域に対向する部分に伝播される。従って、上述の各実施の形態に比して、より小さい圧電振動子 7 1、及び傾斜面 6 3 であっても、ガラス板 3 2 の外表面に付着する汚れを除去するための超音波振動 を上記観察視野領域の対向部分全体に伝播することができる。

【 0 0 5 7 】

また、観察窓であるガラス板 3 2 の外表面に設けた圧電振動子 7 1 からの超音波振動の伝播方向を変更する偏向部は、第 3 の変形例である図 2 1、及び第 4 の変形例である図 2 2 に示すように、第 1 の実施の形態の図 1 0、図 1 1、及び図 1 2 を用いて説明したような、ガラス板 3 2 の外表面に設けた溝群から構成しても良い。溝 6 5 及び 6 6 は、これら溝 6 5 及び 6 6 の形成面(外表面)からガラス板 3 2 の圧電振動子 7 1 貼着面(内表面)に向けて溝 6 5 及び 6 6 を投影した時に、圧電振動子 7 1 の振動放射表面の少なくとも一部が溝 6 5 及び 6 6 の投影領域内に位置するように構成されている。

30

【 0 0 5 8 】

図 2 1 の溝群である溝 6 5 は、ガラス板 3 2 における撮像モジュール 3 4 の観察視野領域との対向部へ向かって、圧電振動子 7 1 からの超音波振動 の伝播方向を偏向する、直線状の回折格子形状の凹凸で構成されている。直線群の断面形状は図 1 0、及び図 1 2 に示したものと同様に、矩形もしくは鋸歯状(ブレード)である。周期は、超音波振動 の回折(偏向)方向が特定の方向になるように設定してあり、特にガラス板外表面に表面弾性波を伝搬させるときは、図 1 1 に示したものと同様に、おおよそ、ガラス板 3 2 の表面を伝播する表面弾性波の速度を回折格子に入射する超音波振動 の周波数で除した(割った)値となる。

40

【 0 0 5 9 】

また、図 2 2 の溝群である溝 6 6 は、ガラス板 3 2 における撮像モジュール 3 4 の観察視野領域との対向部へ向かって、圧電振動子 7 1 からの超音波振動 の伝播方向を 2 次元的に拡散させるように偏向するために、前述の撮像モジュール 3 4 の観察視野領域と対向する部分の中心方向、言い換えると撮像モジュール 3 4 の光軸とガラス板 3 2 の外表面の交差点 C に向かって、凸となる曲率を有する曲線群で形成されている。その断面形状は図

50

10、及び図12に示したものと同様に、矩形もしくは鋸歯状（ブレード）である。格子周期は、超音波振動の回折（偏向）方向が特定の方向になるように設定しており、特にガラス板外表面に表面弾性波を伝搬させるときは、図11に示したものと同様に、およそ、ガラス板32の表面を伝播する表面弾性波の速度を回折格子に入射する超音波振動の周波数で除した（割った）値となる。

【0060】

以上から、本実施の形態の内視鏡システム1は、内視鏡2の観察窓であるガラス板32における撮像モジュール34の観察視野領域との対向部に向けて、矩形状の圧電振動子71から汚れ除去のための超音波振動を効率よく伝播させることができる。

【0061】

尚、上述の各実施の形態において、汚れ101の除去は、圧電振動子37、71による超音波振動と、送水シース3による洗浄水Wの供給との併用によって行われる。このとき、先にガラス板32の外表面に洗浄水Wを供給して、この洗浄水Wを供給しながら圧電振動子37、71を励振して汚れと洗浄水とを混合し、圧電振動子37、71から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汚れ101が分離除去される。さらに、汚れ101の除去後に、先に洗浄水の供給を止めて、超音波振動によりガラス板32の外表面に残留する洗浄水Wを振動により発生する熱により気化させてから、最後に圧電振動子37、71の駆動を停止するようにしても良い。これにより、ガラス板32の外表面に水滴が残らず良好な視界を得ることができる。

【0062】

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。

【0063】

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】

【0064】

【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

【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氣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、圧電振動子の振動が観察窓外表面に形成された偏向部によって偏向され、観察窓を伝播する状態を示す断面図

【図10】同、第1の変形例を示し観察窓外表面に矩形回折格子形状の偏向部を形成して、圧電振動子の振動が観察窓に伝播する状態を示す断面図

【図11】同、第2の変形例を示し特定周期の矩形回折格子形状の偏向部によって表面弾性波に変換された圧電振動子の振動が、観察窓の外表面を伝播する状態を示す断面図

【図12】同、第3の変形例を示し観察窓外表面にブレード回折格子形状の偏向部を形成して、圧電振動子の振動が観察窓に伝播する状態を示す断面図

【図13】本発明の第2の実施の形態に係る観察窓と圧電振動子を示す斜視図

【図14】同、図13の観察窓と圧電振動子を示す平面図

10

20

30

40

50

【図 15】同、図 14 の X I V - X I V 線に沿った観察窓と圧電振動子を示す断面図

【図 16】同、第 1 の変形例の観察窓と圧電振動子を示す斜視図

【図 17】同、図 16 の X V I - X V I 線に沿った観察窓と圧電振動子を示す断面図

【図 18】同、第 2 の変形例の観察窓と圧電振動子を示す斜視図

【図 19】同、図 18 の観察窓と圧電振動子を示す平面図

【図 20】同、図 19 の X I X - X I X 線に沿った観察窓と圧電振動子を示す断面図

【図 21】同、第 3 の変形例の観察窓と圧電振動子を示す平面図

【図 22】同、第 4 の変形例の観察窓と圧電振動子を示す平面図

【符号の説明】

【 0 0 6 5 】

10

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

1 1 ... 挿入部

1 2 ... 操作部

1 3 ... スイッチ類

3 2 ... ガラス板

3 2 a ... 傾斜面

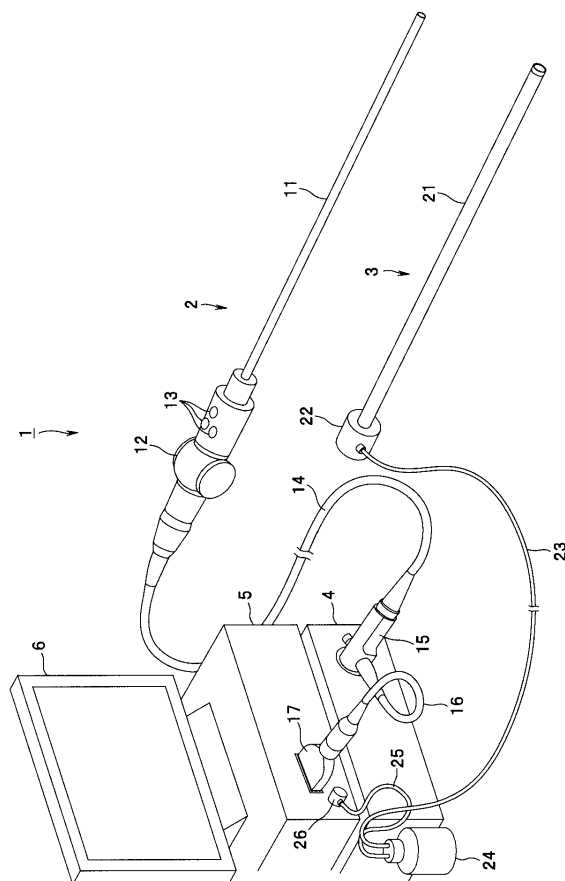
3 4 ... 撮像モジュール

3 7 ... 圧電振動子

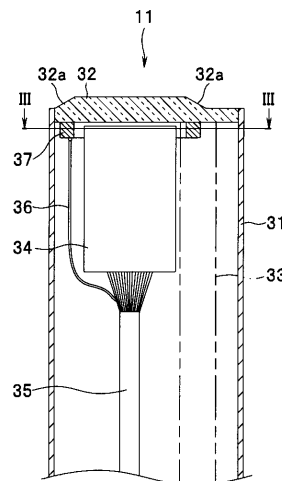
5 3 ... 圧電振動子加振回路

20

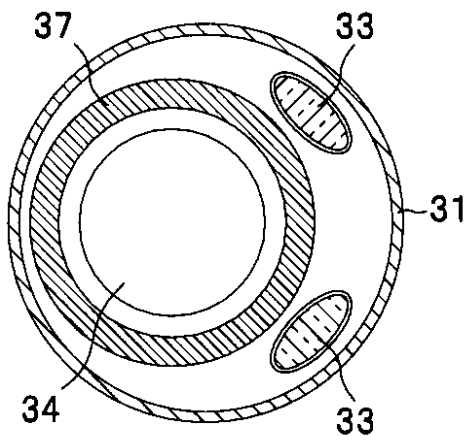
【図 1】



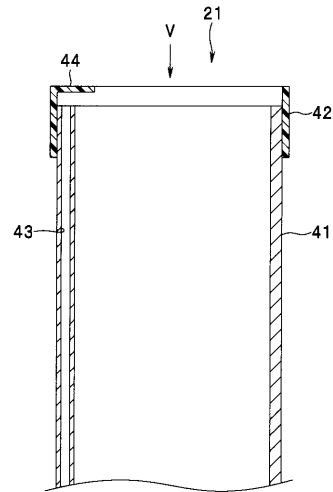
【図 2】



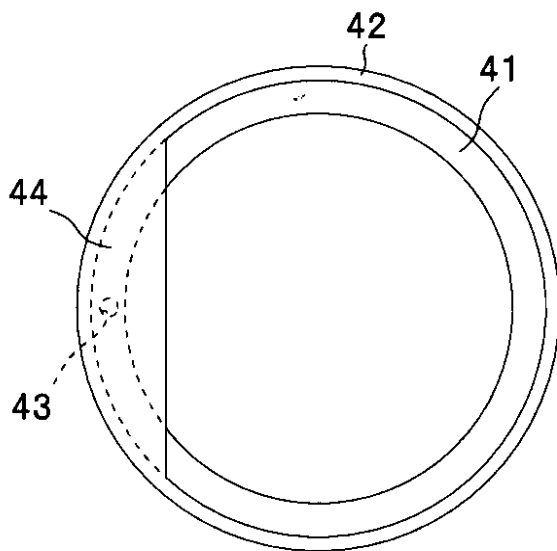
【図 3】



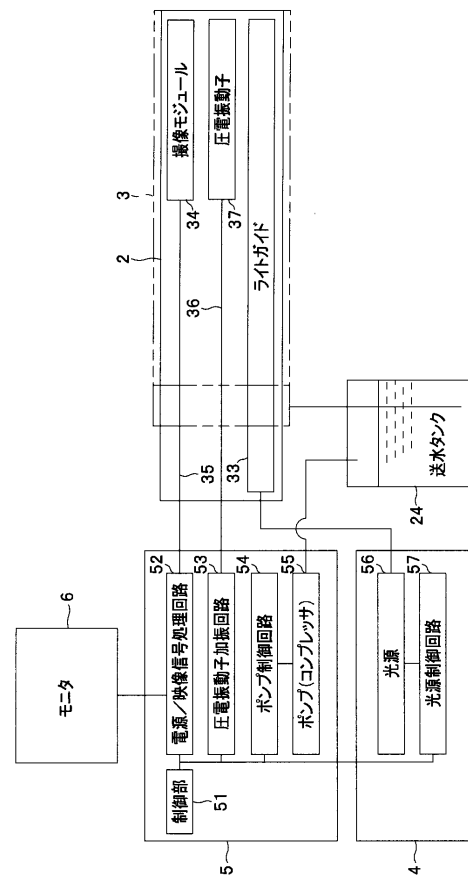
【図 4】



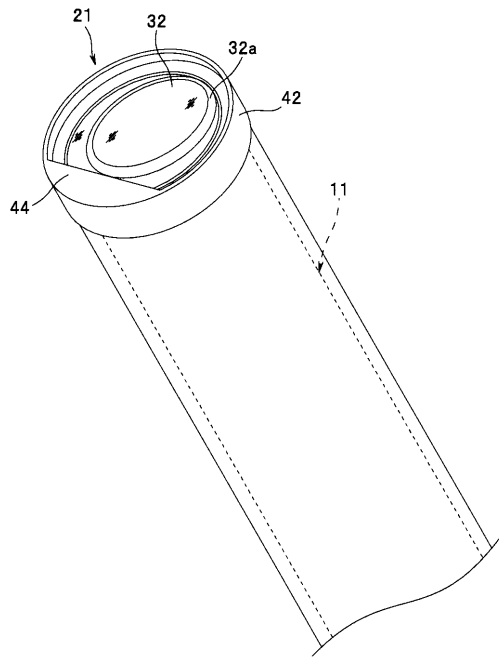
【図 5】



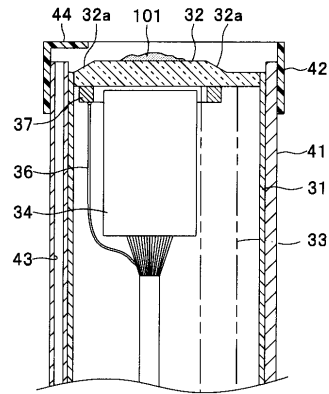
【図 6】



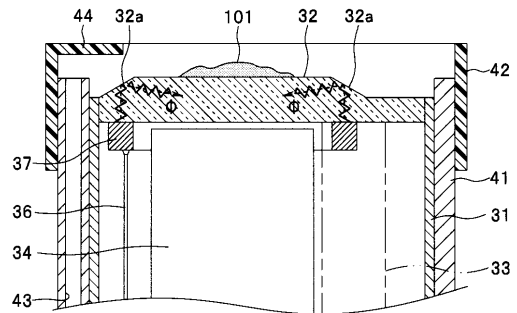
【図 7】



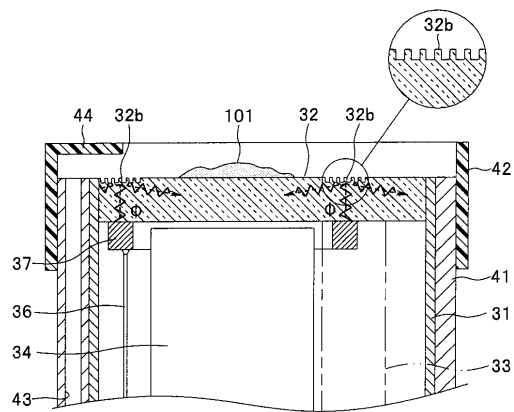
【図 8】



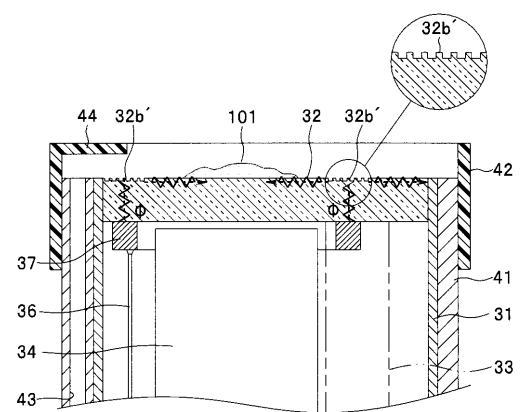
【図 9】



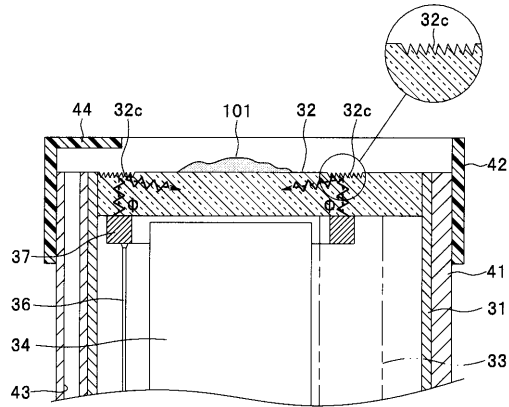
【図 10】



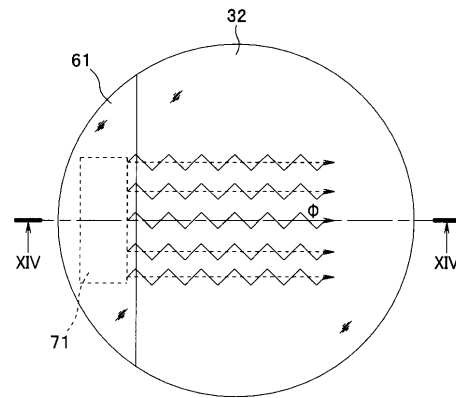
【図 11】



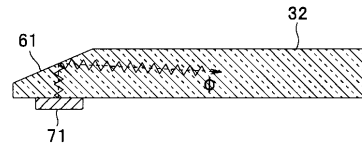
【図 1 2】



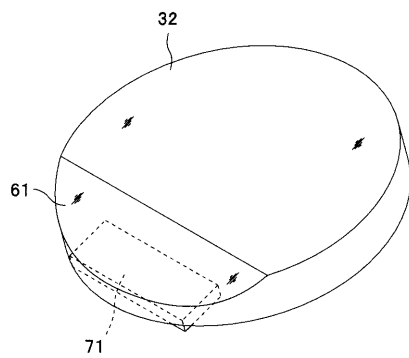
【図 1 4】



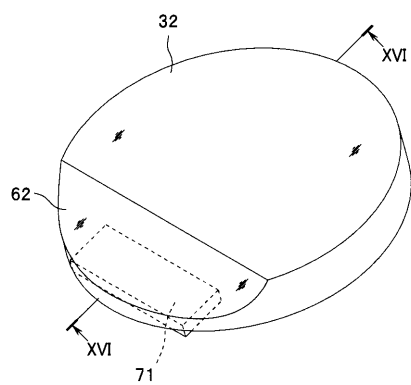
【図 1 5】



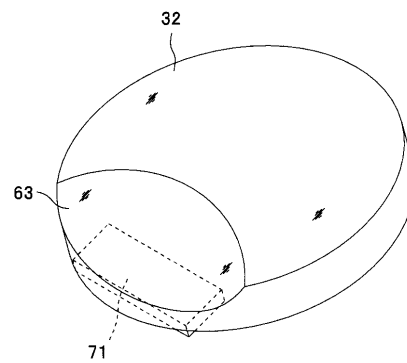
【図 1 3】



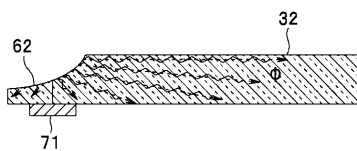
【図 1 6】



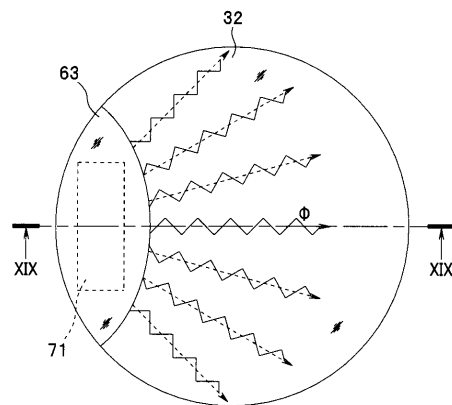
【図 1 8】



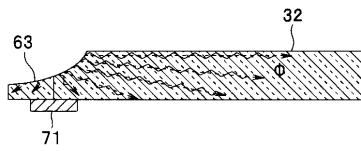
【図 1 7】



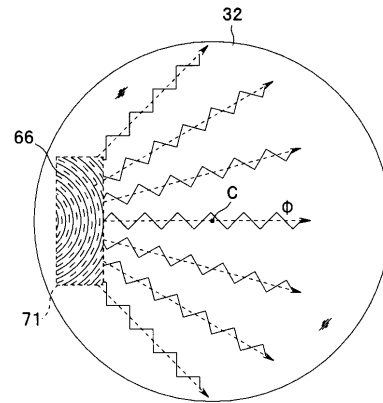
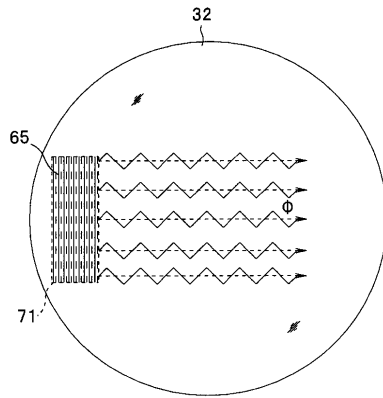
【図 1 9】



【 図 2 2 】



【 図 2 1 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 5 5 2 7 5 (J P , A)
特開平 4 - 3 2 9 5 1 0 (J P , A)
特開昭 5 4 - 1 0 3 2 6 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A 6 1 B 1 / 0 0

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JP5129004B2	公开(公告)日	2013-01-23
申请号	JP2008107037	申请日	2008-04-16
[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		
当前申请(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		
CPC分类号	A61B1/00091 A61B1/126		
FI分类号	A61B1/00.300.Q A61B1/00.715 A61B1/12.530		
F-TERM分类号	4C061/FF38 4C161/FF38		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP2009254571A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够有效地传播超声波振动的内窥镜装置，用于去除观察窗中观察视野区域中从超声波换能器发射的斯坦因。解决方案：内窥镜装置1包括：透明构件32，设置在内窥镜2的插入部分11的远端，面对图像拾取光学系统34；超声换能器37，附接到透明构件的内表面；以及偏转部分32a设置在透明构件的外表面上，其改变超声波振动从超声波换能器传播的方向。Ž

