

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6055339号
(P6055339)

(45) 発行日 平成28年12月27日 (2016.12.27)

(24) 登録日 平成28年12月9日 (2016.12.9)

(51) Int.Cl. F I
A 6 1 B 1/00 (2006.01)
 A 6 1 B 1/00 3 0 0 P
 A 6 1 B 1/00 3 0 0 T

請求項の数 9 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2013-39759 (P2013-39759)	(73) 特許権者	000113263 H O Y A 株式会社 東京都新宿区西新宿六丁目 1 0 番 1 号
(22) 出願日	平成25年2月28日 (2013.2.28)	(74) 代理人	100078880 弁理士 松岡 修平
(65) 公開番号	特開2014-166246 (P2014-166246A)	(74) 代理人	100169856 弁理士 尾山 栄啓
(43) 公開日	平成26年9月11日 (2014.9.11)	(72) 発明者	松井 将 東京都新宿区中落合 2 丁目 7 番 5 号 H O Y A 株式会社内
審査請求日	平成28年1月12日 (2016.1.12)	審査官	森口 正治
		(56) 参考文献	特開2008-272445 (J P, A) 特表2007-503938 (J P, A) 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

体腔内の画像を取得する画像取得手段と、
 前記画像取得手段を移動するためのアクチュエータと、
 前記アクチュエータを駆動する駆動回路と、
 前記アクチュエータと前記駆動回路を電氣的に接続するフレキシブルケーブルと、
 を備える内視鏡であって、
 前記フレキシブルケーブルおよび前記駆動回路は、前記アクチュエータ上に重ねて配置
 されることを特徴とする、内視鏡。

【請求項 2】

前記アクチュエータが収納される筐体上に、前記フレキシブルケーブルの先端部が貼り
 付けられ、前記フレキシブルケーブルの先端部上に、前記駆動回路が実装される回路基板
 が貼り付けられる、請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 3】

前記フレキシブルケーブルの先端部の長手方向の長さは、前記筐体の長手方向の長さよ
 りも短く、前記回路基板の長手方向の長さは、前記フレキシブルケーブルの先端部の長手
 方向の長さよりも短い、請求項 2 に記載の内視鏡。

【請求項 4】

前記フレキシブルケーブルの先端部は、該先端部が貼り付けられる前記筐体の面と略同
 じ形状を有する、請求項 2 または 3 に記載の内視鏡。

10

20

【請求項 5】

前記回路基板が前記フレキシブルケーブルの先端部上に配置された状態において、前記回路基板における前記フレキシブルケーブルとの接続部と、前記フレキシブルケーブルにおける前記回路基板との接続部とは、互いに対応する位置に配置される、請求項 2 から 4 のいずれか一項に記載の内視鏡。

【請求項 6】

前記駆動回路に前記アクチュエータを制御するための制御信号を供給する制御手段をさらに備え、

前記回路基板における前記制御手段との接続部は、前記回路基板における前記フレキシブルケーブルとの接続部の反対側に配置される、請求項 5 に記載の内視鏡。

10

【請求項 7】

前記駆動回路は複数の部品を備え、前記部品は、前記回路基板の中央部分に配置される、請求項 2 から 6 のいずれか一項に記載の内視鏡。

【請求項 8】

前記アクチュエータを前記内視鏡先端部で固定する固定手段をさらに備え、

前記固定手段は、前記フレキシブルケーブルを通すための溝を有する、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の内視鏡。

【請求項 9】

前記画像取得手段は、

入射端に入射する光を出射端まで導光し、該出射端から被写体に出射する光ファイバと、

20

前記光ファイバの射出端から射出される前記光が、所定の走査領域内で前記被写体面上を走査するように、前記光ファイバの射出端を駆動させる光ファイバ走査手段と、を備えることを特徴とする、請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の内視鏡。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、体腔内観察を行うための内視鏡に関し、より詳しくは先端部にモータなどのアクチュエータを備える内視鏡の先端部における内部配置に関する。

【背景技術】

30

【0002】

従来、患者の体腔内を診断するための内視鏡を用いた内視鏡システムが一般に知られ、実用に供されている。また、近年、光ファイバによって導光されるレーザ光を観察部位に対して走査させ、その反射光を受光して画像化する走査型内視鏡システムも知られている。さらに、走査型内視鏡システムの一つとして、薬剤が投与された生体組織にレーザ光を照射し、その生体組織から発せられる蛍光のうち、共焦点光学系の焦点位置と共役の位置に配置されたピンホールを介した成分のみを抽出することにより、その生体組織を、通常の内視鏡光学系によって得られる観察像より高倍率で観察可能にする走査型共焦点内視鏡システムも提案されている。

【0003】

40

このような走査型共焦点内視鏡システムの一例が特許文献 1 に開示されている。特許文献 1 に記載の走査型共焦点内視鏡システムに用いられる内視鏡の先端は、外筒と外筒内にスライド可能に保持された可動部から構成される。可動部には、光ファイバや共焦点用対物光学系を含む共焦点観察ユニットが配置され、アクチュエータによって外筒内を Z 方向（深度方向）に移動される構成となっている。このように、特許文献 1 に記載の走査型共焦点内視鏡システムでは、光ファイバを X - Y 方向に走査させるとともに、Z 方向の進退を併せることで、被写体を三次元走査することが可能となり、高倍率かつ高解像度の三次元画像を得ることができる。

【先行技術文献】**【特許文献】**

50

【 0 0 0 4 】

【特許文献1】特許4538297号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

一般的に、内視鏡の先端部には細径化が求められるため、先端部にアクチュエータを備える内視鏡においては、アクチュエータに駆動電圧を供給する駆動回路は、内視鏡の先端部ではなく、手元側の操作部に配置される。しかしながら、この場合、約2mの長距離ケーブルによってアクチュエータと駆動回路が接続されることになり、ケーブルの配線抵抗によって生じる大きな電圧降下により、アクチュエータの駆動が不安定となってしまう。このような場合にアクチュエータの駆動を安定させるためには、ケーブルの径を太くすることも考えられるが、上記のように細径化の観点からは好ましくない。また、内視鏡の組み立て時に、長距離ケーブルを内視鏡先端部から操作部まで取り出す際の作業性も悪いといった問題もある。

10

【 0 0 0 6 】

本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、内視鏡先端部の小型化を維持しつつ、内視鏡先端部に設けられたアクチュエータを安定して駆動することが可能な内視鏡を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

上記の目的を達成するため、本発明の一実施形態によれば、体腔内の画像を取得する画像取得手段と、画像取得手段を移動するためのアクチュエータと、アクチュエータを駆動する駆動回路と、アクチュエータと駆動回路を電気的に接続するフレキシブルケーブルと、を備える内視鏡であって、フレキシブルケーブルおよび駆動回路が、アクチュエータ上に重ねて配置されることを特徴とする、内視鏡が提供される。

20

【 0 0 0 8 】

このように構成することにより、駆動回路とアクチュエータ間のフレキシブルケーブルを短縮化することができ、アクチュエータを安定して駆動することができる。また、フレキシブルケーブルおよび駆動回路をアクチュエータ上に重ねて配置することで、内視鏡先端部における小型化（細径化）を維持することが可能となる。

30

【 0 0 0 9 】

また、上記内視鏡では、アクチュエータが収納される筐体上に、フレキシブルケーブルの先端部が貼り付けられ、該フレキシブルケーブルの先端部上に、駆動回路が実装される回路基板が貼り付けられる構成としても良い。

【 0 0 1 0 】

また、フレキシブルケーブルの先端部の長手方向の長さは、筐体の長手方向の長さよりも短く、回路基板の長手方向の長さは、フレキシブルケーブルの先端部の長手方向の長さよりも短くても良い。さらに、フレキシブルケーブルの先端部は、該先端部が貼り付けられる筐体の面と略同じ形状を有しても良い。このように構成することにより、アクチュエータの筐体上にフレキシブルケーブルおよび駆動回路が安定して配置される。

40

【 0 0 1 1 】

また、回路基板がフレキシブルケーブルの先端部上に配置された状態において、回路基板におけるフレキシブルケーブルとの接続部と、フレキシブルケーブルにおける回路基板との接続部とは、互いに対応する位置に配置されても良い。また、上記内視鏡は、駆動回路にアクチュエータを制御するための制御信号を供給する制御手段をさらに備えても良く、回路基板における制御手段との接続部は、回路基板におけるフレキシブルケーブルとの接続部の反対側に配置されても良い。このように構成することにより、回路基板とフレキシブルケーブルとの接続が容易になるとともに、接続部同士の干渉を避けることが可能となる。

【 0 0 1 2 】

50

また、駆動回路は複数の部品を備え、該部品は、回路基板の中央部分に配置されても良い。このような構成により、内視鏡先端部のカバーに干渉することなく、先端部の小型化を維持することが可能となる。

【0013】

また、上記内視鏡は、アクチュエータを内視鏡先端部で固定する固定手段をさらに備えても良く、該固定手段は、フレキシブルケーブルを通すための溝を有しても良い。このような構成により、フレキシブルケーブルを容易に引き回すことが可能となる。

【0014】

さらに、画像取得手段は、入射端に入射する光を出射端まで導光し、該出射端から被写体に出射する光ファイバと、光ファイバの射出端から射出される光が、所定の走査領域内で被写体面上を走査するように、光ファイバの射出端を駆動させる光ファイバ走査手段と、を備えても良い。

【発明の効果】

【0015】

本発明の実施形態の構成によれば、内視鏡先端部の小型化を維持しつつ、内視鏡先端部に設けられたモータを安定して駆動することが可能であるとともに、組み立ての際の作業性も良い内視鏡を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の実施形態に係る走査型共焦点内視鏡装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施形態に係る共焦点走査光学ユニットの概略構成を示す透視側面図である。

【図3】Z軸アクチュエータおよびZ軸駆動回路の配置を示す図である。

【図4】Z軸駆動回路における接続部の概略構造を示す図である。

【図5】組立後の共焦点走査光学ユニットを回路基板の基端付近で切断した横断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0018】

図1は、本発明の実施形態に係る走査型共焦点内視鏡装置1の概略構成を示すブロック図である。走査型共焦点内視鏡装置1は、共焦点顕微鏡の原理を応用して設計された、被写体を高倍率かつ高解像度で観察可能な医療用観察システムである。また、走査型共焦点内視鏡装置1は、特定のがん組織に特有の物質と選択的に結合する蛍光色素を予め観察部位に散布し、蛍光色素の励起光を観察野に照射して、がん組織に結合した蛍光色素から放射される蛍光を用いてがん組織を観察する蛍光内視鏡検査法(色素法)を行うように構成されている。

【0019】

図1に示すように、走査型共焦点内視鏡装置1は、プロセッサ100、共焦点プローブ200及びモニタ300を備えている。

【0020】

共焦点プローブ200は、プロセッサ100に接続される接続部(制御ボックス)200aと、図示しない電子内視鏡の処置具挿通チャンネルを介して患者の体内(例えば消化管内)に挿入される可撓性を有する細長いケーブル状の挿入部200bから構成される。挿入部200bは、その先端に設けられた共焦点走査光学ユニット220と、共焦点走査光学ユニット220と接続部200aとを連結するケーブル部210から構成される。走査型共焦点内視鏡装置1を用いた内視鏡観察は、共焦点プローブ200の挿入部200bの先端面を被写体(例えば消化管の内壁面)に押し付けた状態で行われる。

【0021】

10

20

30

40

50

本実施形態の共焦点プローブ200は、電子内視鏡の処置具挿通チャンネルに通して観察野にアクセスできるよう、挿入部200bの直径が約2mm(シース内径は約1.4mm)の細径に形成されている。また、ケーブル部210には、SMF(シングルモード光ファイバ)211及びシールドケーブル212a、212bが収容されている。

【0022】

接続部200aは、CPU202、メモリ204及び走査制御回路206(信号生成回路)を備えている。プロセッサ100と共焦点プローブ200の接続部200aとは、光コネクタ152及び電気コネクタ154により、それぞれ光学的及び電氣的に接続されている。

【0023】

CPU202は、プロセッサ100の制御下で、共焦点プローブ200の各部を統合的に制御する。メモリ204は、共焦点プローブ200の識別情報や各種特性に関する情報(プロパティ)を含むプローブ情報を格納している。メモリ204に格納されたプローブ情報は、システム起動時にCPU202によって読み出されて、プロセッサ100に送信される。

【0024】

走査制御回路206は、共焦点走査光学ユニット220に設けられた後述するXY軸アクチュエータ223及びZ軸アクチュエータ227の駆動を制御する。走査制御回路206が出力するXY軸アクチュエータ223用の制御信号はシールドケーブル212bにより、Z軸アクチュエータ227用の制御信号はシールドケーブル212aにより、それぞれ伝送される。

【0025】

プロセッサ100は、CPU102、メモリ104、光源106、光検出器108、光カプラ110、映像信号処理回路112及び画像メモリ114を備えている。CPU102は、プロセッサ100の各部及び共焦点プローブ200を統合的に制御する。また、メモリ104は、CPU102が実行する各種プログラムを格納している。

【0026】

光源106は、観察部位に散布される蛍光色素の励起光である青色の光を発生する半導体レーザ光源である。光源106から出射した励起光は、SMF110aを介して、光カプラ110の分岐ポート(後述)の一方に入力される。

【0027】

光カプラ110は、1つの共通ポートと2つの分岐ポートを有する1×2分岐の光カプラである。分岐ポートの一方はSMF110aを介して光源106に接続され、他方はSMF110bを介して光検出器108に接続されている。また、光カプラ110の共通ポートは、SMF110cを介して、共焦点プローブ200のSMF211に接続されている。光源106から出力された励起光は、分岐ポートの一方から光カプラ110に入力され、共通ポートから出力される。光カプラ110の共通ポートから出力された励起光は、共通ポートに接続されたSMF110cを介して、光コネクタ152によりSMF110cに接続された共焦点プローブ200のSMF211に結合する。

【0028】

後述(図2)のように、共焦点プローブ200のSMF211の先端部211aは、共焦点走査光学ユニット220内に収容されている。SMF211を伝搬した励起光は、先端部211aから出射して、被写体に照射される。被写体の組織に結合した蛍光色素は、励起光を吸収して励起し、蛍光を放射する。蛍光色素から放射された蛍光の一部(観察光)は、共焦点走査光学ユニット220内のSMF211の先端部211aに入射し、照射時の励起光の進行方向と逆向きにSMF211及びSMF110cを伝搬して、共通ポートから光カプラ110に入力される。光カプラ110により2分岐された観察光の一方が光検出器108に入力される。光検出器108により検出された観察光の強度に基づいて、後段の映像信号処理回路112が蛍光観察像を形成し、ビデオ信号としてモニタ300に出力する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 9 】

次に、共焦点プローブ 2 0 0 の挿入部 2 0 0 b の先端に設けられた共焦点走査光学ユニット 2 2 0 の詳細を説明する。図 2 は、共焦点走査光学ユニット 2 2 0 の概略構成を示す透視側面図である。以下の共焦点走査光学ユニット 2 2 0 の説明において、共焦点走査光学ユニット 2 2 0 の長手方向 (S M F 2 1 1 の先端部 2 1 1 a の長手方向) を Z 方向とし、Z 方向に直交しかつ互いに直交する二方向を X 方向及び Y 方向とする。また、共焦点走査光学ユニット 2 2 0 の長手方向 (Z 軸方向) における、ケーブル部 2 1 0 に接続された一端 (図 2 における右端) を基端と称し、他端 (図 2 における左端) を先端と称する。

【 0 0 3 0 】

図 2 に示すように、共焦点走査光学ユニット 2 2 0 は、ハウジング 2 2 1、可動フレーム 2 2 2、X Y 軸アクチュエータ 2 2 3、対物光学系 2 2 4、固定フレーム 2 2 6、Z 軸アクチュエータ 2 2 7、Z 軸位置センサ 2 2 8、及び共焦点走査光学ユニット 2 2 0 全体を覆う円筒状のカバー 2 2 9 (図 5 のみに示す) を備えている。

10

【 0 0 3 1 】

ハウジング 2 2 1 は、共焦点走査光学ユニット 2 2 0 を構成する各部を収容するケースであり、略円筒状の金属部材である外筒 2 2 1 a 及び内筒 2 2 1 b を備えている。内筒 2 2 1 b は、外筒 2 2 1 a 内に同軸に略隙間無く収容されており、外筒 2 2 1 a の内周面によりガイドされて、外筒 2 2 1 a 内を Z 軸方向へスライド可能に構成されている。また、外筒 2 2 1 a の先端側の開口は、透明な窓 2 2 1 c によって塞がれている。

【 0 0 3 2 】

内筒 2 2 1 b の先端部には、図示省略する複数のレンズから構成される対物光学系 2 2 4 が保持されている。また、内筒 2 2 1 b の内側には、可動フレーム 2 2 2 及び X Y 軸アクチュエータ 2 2 3 が取り付けられている。

20

【 0 0 3 3 】

X Y 軸アクチュエータ 2 2 3 は、S M F 2 1 1 の先端部 2 1 1 a を X 軸及び Y 軸方向に揺動 (共振) させて、S M F 2 1 1 の先端から出射する励起光を周期的に走査する。X Y 軸アクチュエータ 2 2 3 は、略円柱形状の圧電素子から形成された本体 2 2 3 a と、本体 2 2 3 a に駆動電圧 (X 軸駆動電圧、Y 軸駆動電圧) を供給する走査駆動回路 2 2 3 b を備えている。本体 2 2 3 a は、内筒 2 2 1 b 内に同軸に保持されている。本体 2 2 3 a の中心軸上には、S M F 2 1 1 の外径と略同じ径の貫通穴 (不図示) が形成されている。この貫通穴には、基端側から S M F 2 1 1 が挿し込まれて接着固定されている。S M F 2 1 1 の先端部 2 1 1 a は、本体 2 2 3 a の先端から所定の長さ突出し、本体 2 2 3 a により片持ち支持されている。すなわち、S M F 2 1 1 の先端は自由端となっている。

30

【 0 0 3 4 】

X Y 軸アクチュエータ 2 2 3 の本体 2 2 3 a の周面には、図示しない 2 対の電極対 (X 軸駆動用電極対、Y 軸駆動用電極対) が設けられている。X Y 軸アクチュエータ 2 2 3 の X 軸駆動用電極対および Y 軸駆動用電極対に X 軸駆動電圧および Y 軸駆動電圧をそれぞれ印加すると、逆圧電効果により、X Y 軸アクチュエータ 2 2 3 の本体 2 2 3 a は X 軸方向および Y 軸方向に湾曲する。この X Y 軸アクチュエータ 2 2 3 の湾曲駆動により、本体 2 2 3 a の貫通穴に挿し込まれた S M F 2 1 1 の側面がその長手方向と直交する方向に押圧されて変位することにより、本体 2 2 3 a に片持ち支持された S M F 2 1 1 の先端部 2 1 1 a が X 軸及び Y 軸方向に揺動 (屈曲) する。

40

【 0 0 3 5 】

S M F 2 1 1 の先端部 2 1 1 a から出射した励起光は、対物光学系 2 2 4 によって集光され、窓 2 2 1 c を通過した後、共焦点走査光学ユニット 2 2 0 の外部でスポット (ビームウエスト) を形成する。励起光のスポットは窓 2 2 1 c の直近に形成されるため、被写体に共焦点プローブ 2 0 0 の先端を押し当てると、被写体の表層部に励起光のスポットが照射される。なお、S M F 2 1 1 に結合した励起光は直径数 μm のコアに閉じ込められており、励起光が出射する S M F 2 1 1 のコアの先端は共焦点光学系の点光源 (光源側ピンホール) として機能する。

50

【0036】

XY軸アクチュエータ223の走査駆動回路223bは、走査制御回路206からの制御信号に基づいてX軸駆動電圧及びY軸駆動電圧を生成する。X軸駆動電圧及びY軸駆動電圧は、モニタ300に出力されるビデオ信号のフレームレートに同期した交流電圧である。X軸駆動電圧及びY軸駆動電圧をXY軸アクチュエータ223の本体223aに印加することにより、SMF211の先端部211a（そして、先端部211aから放射された励起光のスポット）がZ軸に垂直なXY平面上で所定の軌跡を描いて走査されるようにXY軸アクチュエータ223が駆動される。なお、厳密には、SMF211の先端（励起光のスポット）は曲面上に走査軌跡を描くが、SMF211の先端部211aの長さに対して走査幅が十分に小さいため、SMF211の先端（励起光のスポット）がZ軸と垂直なXY平面上を走査するものと近似することができる。

10

【0037】

X軸駆動電圧及びY軸駆動電圧の波形を変更することにより、スポットの走査軌跡を様々に変えることができる。二次元走査方式としては、例えば、中心軸AXを中心とした螺旋軌道を走査するスパイラル走査、走査範囲の水平方向を往復走査するラスタスキャン方式、走査範囲を正弦波的に走査するリサージュスキャン方式など、種々の走査方式を採用することができる。

【0038】

内筒221bの内側に取り付けられた可動フレーム222は、Z軸方向に延びる中空部を有する略円筒状の部材であり、内筒221bと同軸に保持されている。可動フレーム222の中空部にはSMF211が通されている。可動フレーム222の基端部は内筒221bの基端側の開口から突出しており、その外周面には略円筒状の磁石228bが取り付けられている。

20

【0039】

また、内筒221bが外筒221a内をZ軸方向へスライドすると、内筒221bに取り付けられた可動フレーム222、XY軸アクチュエータ223、対物光学系224、及びXY軸アクチュエータ223の本体223aに固定されたSMF211の先端部211aは、内筒221bと共にZ軸方向へ移動するように構成されている。

【0040】

固定フレーム226及びZ軸アクチュエータ227は、外筒221aの基端側の内部に收容されている。固定フレーム226は、Z軸方向に延びる中空部を有する略円筒状の部材である。また、固定フレーム226には、Y軸方向に貫通する矩形断面の開口（不図示）が形成されており、この開口226aにZ軸アクチュエータ227の略直方体状の筐体227aが收容され、固定フレーム226に固定されている。

30

【0041】

固定フレーム226の先端側の中空部には可動フレーム222の基端側の部分とコイルスプリング222aが收容されており、可動フレーム222の基端側の部分がコイルスプリング222a内に挿し込まれている。コイルスプリング222aは、固定フレーム226の内周面に形成された段差部226fと、可動フレーム222の基端部の外周面に取り付けられた磁石228bとの間で挟まれており、コイルスプリング222aの弾性力によって磁石228bを介して可動フレーム222を基端側（Z軸負方向）に付勢している。

40

【0042】

また、固定フレーム226の段差部226f（コイルスプリング222a）付近の外周面には、ホール素子228aが設けられている。ホール素子228aと磁石228bにより、Z軸アクチュエータ227の駆動軸227bの位置を検出するZ軸位置センサ228が構成されている。

【0043】

Z軸アクチュエータ227は、小型のマイクロモータであり、筐体227aの先端面からは、Z軸方向に進退する略円筒状の駆動軸227bが突出している。駆動軸227bの外径は可動フレーム222の内径よりも大きく、また、上述のように可動フレーム222

50

がコイルスプリング 2 2 2 a によって基端側に押されている。そのため、Z 軸アクチュエータ 2 2 7 の駆動軸 2 2 7 b の先端は、可動フレーム 2 2 2 の基端面に当接している。また、駆動軸 2 2 7 b が Z 軸方向に進退すると、可動フレーム 2 2 2、並びに、可動フレーム 2 2 2 に対して固定された内筒 2 2 1 b、XY 軸アクチュエータ 2 2 3、対物光学系 2 2 4 及び S M F 2 1 1 の先端部 2 1 1 a が、駆動軸 2 2 7 b と共に、外筒 2 2 1 a 内を Z 軸方向に進退する。これにより、窓 2 2 1 c から励起光のスポットまでの距離（すなわち、窓 2 2 1 c が押し当てられた被写体の表面から励起光のスポットまでの深さ）が変化するため、Z 軸アクチュエータ 2 2 7 の駆動により共焦点走査光学ユニット 2 2 0 の走査面（すなわち観察面）の深度を調整することができる。

【 0 0 4 4 】

10

走査制御回路 2 0 6 は、Z 軸位置センサ 2 2 8 が検出した Z 軸アクチュエータ 2 2 7 の駆動軸 2 2 7 b の位置が C P U 2 0 2 から指定された設定値となるように、Z 軸アクチュエータ 2 2 7 の駆動制御を行い、制御信号をシールドケーブル 2 1 2 a により Z 軸駆動回路が実装された回路基板 2 3 0 に送信する。制御信号の送信は、走査制御回路 2 0 6 から回路基板 2 3 0 までの距離を考慮し、長距離に適した通信方式（シリアル通信等）で行われる。Z 軸駆動回路は、走査制御回路 2 0 6 からの制御信号に基づいて駆動電力を生成し、後述するフレキシブルケーブル 2 2 7 w を介して Z 軸アクチュエータ 2 2 7 に駆動電力を供給する。これにより、共焦点走査光学ユニット 2 2 0 の観察深度が調整される。

【 0 0 4 5 】

また、Z 軸アクチュエータ 2 2 7（筐体 2 2 7 a 及び駆動軸 2 2 7 b）にも、Z 軸方向に延びる貫通穴 2 2 7 c（図 3）が形成されており、固定フレーム 2 2 6 の中空部とつながっている。S M F 2 1 1 は、基端側から順に、固定フレーム 2 2 6、Z 軸アクチュエータ 2 2 7、可動フレーム 2 2 2 及び XY 軸アクチュエータ 2 2 3 の各中空部（又は貫通穴）を貫通している。

20

【 0 0 4 6 】

固定フレーム 2 2 6 の外周面は、基端部を残して、Z 軸方向に平行で、かつ互いに平行な 2 つの平面で D カットされており、2 つの D カット面（以下、「上面」及び「下面」という。）が形成されている。そのため、残された固定フレーム 2 2 6 の基端部には、上面及び下面に形成された平面から突出した壁部 2 2 6 b、2 2 6 d が形成されている。

【 0 0 4 7 】

30

また、固定フレーム 2 2 6 の上面と下面の間隔は、Z 軸アクチュエータ 2 2 7 の上面と下面（Y 軸に垂直な二面）の間隔と同じ大きさになっている。そして、Z 軸アクチュエータ 2 2 7 は、筐体 2 2 7 a が固定フレーム 2 2 6 の上面及び下面から突出しないように、固定フレーム 2 2 6 の開口（不図示）内に収容されている。また、筐体 2 2 7 a は、固定フレーム 2 2 6 に一体に固定されている。

【 0 0 4 8 】

Z 軸アクチュエータ 2 2 7 の筐体 2 2 7 a の上面（Y 軸正方向側の面）には、Z 軸駆動回路が実装された回路基板 2 3 0 が取り付けられている。図 3（a）および（b）は、Z 軸アクチュエータ 2 2 7 および回路基板 2 3 0 の配置を説明するための図である。図 3（a）は、Z 軸アクチュエータ 2 2 7 上に回路基板 2 3 0 が取り付けられた状態を示す斜視図であり、図 3（b）は、図 3（a）を分解した状態を表わす斜視図である。図 3（a）および図 3（b）に示すように、本実施形態では、Z 軸アクチュエータ 2 2 7 の筐体 2 2 7 a の上面に、Z 軸アクチュエータ 2 2 7 から引き出されたフレキシブルケーブル 2 2 7 w と Z 軸駆動回路を実装した回路基板 2 3 0 とが重ねられて配置される。

40

【 0 0 4 9 】

フレキシブルケーブル 2 2 7 w は、Z 軸アクチュエータ 2 2 7 と Z 軸駆動回路の回路基板 2 3 0 とを電氣的に接続する、F F C（Flexible Flat Cable）などの薄型のケーブルである。図 3（b）に示すように、フレキシブルケーブル 2 2 7 w は、先端部が幅広の略 T 字形状を有している。また、フレキシブルケーブル 2 2 7 w の先端部は筐体 2 2 7 a の上面の形状に対応する矩形形状を有するように形成され、筐体 2 2 7 a の上面に接着剤等

50

により貼り付けられる。

【 0 0 5 0 】

Z軸駆動回路が実装される回路基板230は、筐体227aの上面の形状に対応する矩形形状を有する小型の回路基板であり、接着材等によりフレキシブルケーブル227wの表面（筐体227aに貼り付けられた裏面とは反対側の面）に貼り付けられる。ここで、フレキシブルケーブル227wと回路基板230との互いに向かい合う面における配線部分には絶縁処理がなされている。また、フレキシブルケーブル227wの先端部のZ軸方向の長さは、筐体227aのZ軸方向の長さよりも短く形成され、回路基板230のZ軸方向の長さは、フレキシブルケーブル227wの先端部のZ軸方向の長さよりも短く形成される。そして、フレキシブルケーブル227wの先端部および回路基板230は、それぞれ

10

の端部が内側にずれた状態で、筐体227aの上面に積層される。このように、筐体227aの上面、フレキシブルケーブル227wの先端部、および回路基板230の大きさを段階的に異なるように形成することにより、各部の配置が容易となり、安定した状態での接続が可能となる。

【 0 0 5 1 】

図4は、回路基板230における接続部の概略構造を示す図であり、筐体227aの上面側から見たときの図である。図4に示すように、固定フレーム226には、溝226aが形成されており、フレキシブルケーブル227wは、筐体227a内から溝226aを通して筐体227aの上面へと引き出される。

【 0 0 5 2 】

20

回路基板230には複数の配線パターンが設けられており、その表面（フレキシブルケーブル227wに貼り付けられた裏面とは反対側の面）にはハンダランド230pおよび230qが設けられている。ハンダランド230pは、回路基板230の先端側の縁に沿って4箇所形成されている。また、フレキシブルケーブル227wにも複数の配線パターンが設けられており、その表面（筐体227aに貼り付けられた裏面とは反対側の面）の先端側には、回路基板230のハンダランド230pに対応するハンダランド227pが4箇所設けられている。そして、回路基板230の各ハンダランド230pはフレキシブルケーブル227wの各ハンダランド227pとハンダで接続される。

【 0 0 5 3 】

ハンダランド230qは、シールドケーブル212aとの接続部であり、フレキシブルケーブル227wとの接続部と干渉しないように、ハンダランド230pから離れた回路基板230の基端側にX軸方向に延びて形成される。ハンダランド230qは、シールドケーブル212aの複数のワイヤ212wとハンダで接続される。シールドケーブル212aの一端部は、壁部226bのX軸方向中央に形成されたV字状の切り欠き226cにより、共焦点走査光学ユニット220のX軸方向中央に位置決めされ、支持されている。また、各ハンダ接続部にはシール材が塗布され、封止されている。

30

【 0 0 5 4 】

図5は、組立後の共焦点走査光学ユニット220を、Z軸駆動回路230の基端付近で切断した横断面図である。図5に示すように、回路基板230の幅方向（X軸方向）中央において、回路基板230の上面とカバー229との間の空間が最も広いため、この位置

40

にZ軸駆動回路の複数の実装部品（抵抗、コンデンサ等）が配置される。これにより、カバー229に干渉しにくくなるため、カバー229の内径を小さくして、共焦点走査光学ユニット220をより細径化することが可能になっている。

【 0 0 5 5 】

このように、本実施形態では、Z軸アクチュエータ227を駆動するZ軸駆動回路が実装された回路基板230を、Z軸アクチュエータ227の近傍に配置することにより、駆動電力を送るケーブルが短縮され、Z軸アクチュエータ227を安定して駆動制御することができる。また、回路基板230とフレキシブルケーブル227wを重ねてZ軸アクチュエータ227の筐体227aの上面に配置することにより、内視鏡先端部の小型化を維持することが可能となる。さらに、本実施形態では、フレキシブルケーブル227wをZ

50

軸アクチュエータ 2 2 7 から引き出して、筐体 2 2 7 a の上面に貼り付け、その上に回路基板 2 3 0 を貼り付けてハンダ接続を行うため、ケーブルの長距離の引き回しが不要となり、組み立て作業性も向上する。

【 0 0 5 6 】

以上が本発明の実施形態の説明であるが、本発明は、上記の実施形態の構成に限定されるものではなく、その技術的思想の範囲内で様々な変形が可能である。例えば、本実施形態の共焦点プローブ 2 0 0 は、内視鏡とは別体のプローブとして構成されているが、別の実施形態では、例えば共焦点観察系を電子内視鏡に一体に組み込んだ共焦点観察系一体型電子内視鏡とすることもできる。

【 0 0 5 7 】

また、上記の実施形態は、本発明を走査型共焦点内視鏡に適用した一例であるが、本発明はこの構成に限定されず、例えば、ライトガイドと CCD 等の撮像素子を備えた電子内視鏡などの非共焦点型の光走査型内視鏡装置に適用することもできる。さらに、Z 軸アクチュエータとしては、小型のマイクロモータの他に、圧電素子や形状記憶合金を用いることも可能である。

【 0 0 5 8 】

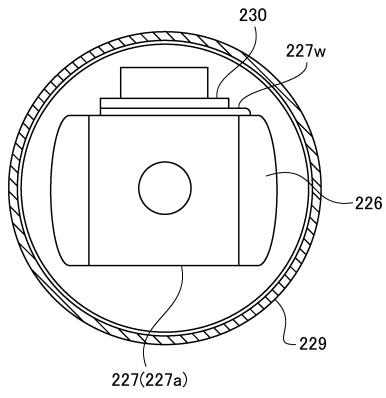
- 1 走査型共焦点内視鏡装置
- 1 0 0 プロセッサ
- 2 0 0 共焦点プローブ
- 2 0 6 走査制御回路
- 2 1 0 ケーブル部
- 2 1 2 a、2 1 2 b シールドケーブル
- 2 2 0 共焦点走査光学ユニット
- 2 2 1ハウジング
- 2 2 2 可動フレーム
- 2 2 3 X Y 軸アクチュエータ
- 2 2 6 固定フレーム
- 2 2 7 Z 軸アクチュエータ
- 2 2 7 w フレキシブルケーブル
- 2 3 0 回路基板
- 2 3 0 p、2 3 0 q ハンダランド
- 3 0 0 モニタ

10

20

30

【 図 5 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

A 6 1 B 1 / 0 0 - 1 / 3 2

专利名称(译)	内视镜		
公开(公告)号	JP6055339B2	公开(公告)日	2016-12-27
申请号	JP2013039759	申请日	2013-02-28
[标]申请(专利权)人(译)	保谷股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	松井將		
发明人	松井 將		
IPC分类号	A61B1/00		
FI分类号	A61B1/00.300.P A61B1/00.300.T A61B1/00.300.Y A61B1/00.511 A61B1/00.523 A61B1/00.525 A61B1/00.715 A61B1/00.730 A61B1/00.731		
F-TERM分类号	4C161/FF40 4C161/MM10 4C161/NN03 4C161/QQ04 4C161/SS01 4C161/UU03		
代理人(译)	尾山荣启		
其他公开文献	JP2014166246A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种内窥镜，其能够稳定地驱动设置在内窥镜的远端部分处的致动器，同时保持内窥镜远端部分的直径减小。用于移动图像获取单元的致动器，用于驱动致动器的驱动电路，以及用于将致动器和驱动电路彼此电连接的柔性电缆，一种内窥镜，包括：内窥镜电缆和驱动电路布置成叠加在致动器上。

【图 2】

