(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2014-121644
(P2014-121644A)
(43)公開日　平成26年7月3日(2014.7.3)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
A61B 1/00	(2006.01)	A61B	1/00	300Y	2H040
G02B 23/26	(2006.01)	A61B	1/00	300P	4C161
		A61B	1/00	300D	
		G02B	23/26	B	

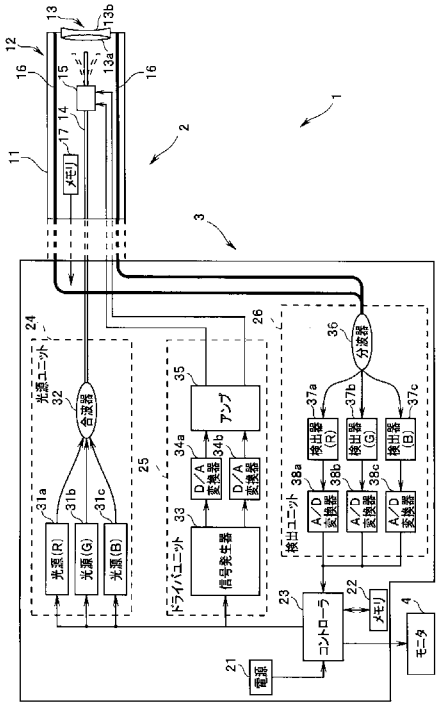
審査請求 未請求　請求項の数 10　ＯＬ　（全 12 頁）

(21)出願番号　特願2014-54054(P2014-54054)
(22)出願日　平成26年3月17日(2014.3.17)
(62)分割の表示　特願2013-505268(P2013-505268)の分割
原出願日　平成24年9月24日(2012.9.24)
(31)優先権主張番号　特願2011-245690(P2011-245690)
(32)優先日　平成23年11月9日(2011.11.9)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(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
(71)出願人　304050923
オリンパスメディカルシステムズ株式会社
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
(74)代理人　100101661
弁理士　長谷川　靖
(74)代理人　100135932
弁理士　篠浦　治
(72)発明者　吉野　真広
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号　オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
最終頁に続く

(54)【発明の名称】内視鏡及び内視鏡装置

(57)【要約】
【課題】温度変化の影響を低減し照明ファイバを安定して駆動させるために、照明ファイバを固定する接着層を薄くする必要があった。
【解決手段】内視鏡２は、生体内に挿通される挿入部１１と、挿入部１１の先端に配置され、生体に照明光を照射する照明ファイバ１４と、生体からの戻り光を検出する検出ファイバ１６と、照明ファイバ１４の自由端を揺動させるアクチュエータ１５と、照明ファイバ１４の径に基づく貫通孔を有し、照明ファイバ１４とアクチュエータ１５との間に配置されたフェルール４１とを有する。アクチュエータ１５は、フェルール４１の第１の側面４２ａに配置されたアクチュエータ１５ａと、照明ファイバ１４の軸方向に対して、第１の側面４２ａの点対称である面とは異なるフェルール４１の第２の側面４２ｂに配置されたアクチュエータ１５ｂとを有する。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
生体内に挿通される挿入部と、
前記挿入部の先端に配置され、前記生体に照明光を照射する光学素子と、
前記生体からの戻り光を検出する受光部と、
前記光学素子の自由端を揺動させる駆動部と、
前記光学素子の径に基づく貫通孔を有し、前記光学素子と前記駆動部との間に配置された接合部材と、
を有し、
前記駆動部は、前記接合部材の第１側面に配置された第１駆動部と、前記光学素子の軸方向に対して、前記第１側面の点対称である面とは異なる前記接合部材の第２側面に配置された第２駆動部とを有することを特徴とする内視鏡。
【請求項２】
前記光学素子は光ファイバにより構成され、
前記接合部材は、前記光ファイバを保持するとともに、前記貫通孔が前記接合部材における近位端及び遠位端面の中心に位置することを特徴とする請求項１に記載の内視鏡。
【請求項３】
前記接合部材は、導電素材であることを特徴とする請求項１に記載の内視鏡。
【請求項４】
前記接合部材は、ニッケルであることを特徴とする請求項３に記載の内視鏡。
【請求項５】
前記接合部材は、表面に導電膜加工が施された非導電素材であることを特徴とする請求項１に記載の内視鏡。
【請求項６】
前記接合部材は、ジルコニアであることを特徴とする請求項５に記載の内視鏡。
【請求項７】
前記接合部材は、角柱であることを特徴とする請求項１に記載の内視鏡。
【請求項８】
前記接合部材は、複数の側面を有することを特徴する請求項１に記載の内視鏡。
【請求項９】
前記駆動部は、圧電素子であることを特徴とする請求項１に記載の内視鏡。
【請求項１０】
生体内に挿通される挿入部と、
前記挿入部の先端に配置され、前記生体に照明光を照明する光学素子と、
前記生体からの戻り光を検出する受光部と、
前記光学素子の自由端を揺動させる駆動部と、
前記光学素子の径に基づく貫通孔を有し、前記光学素子と前記駆動部との間に配置された接合部材とを有する内視鏡と、
前記内視鏡の前記駆動部に出力される駆動信号を生成する制御部を有する本体装置と、
を備え、
前記駆動部は、前記接合部材の第１側面に配置された第１駆動部と、前記光学素子の軸方向に対して、前記第１側面の点対称である面とは異なる前記接合部材の第２側面に配置された第２駆動部とを有し、
前記制御部は、前記第１駆動部に出力される第１駆動信号と、前記第２駆動部に出力される第２駆動信号とを生成し、前記第１駆動信号の位相と前記第２駆動信号の位相との位相差を振動軸の数に基づいて制御することを特徴とする内視鏡装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、内視鏡及び内視鏡装置に関し、特に、照明ファイバの安定駆動を行うことが

できる内視鏡及び内視鏡装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、走査型の内視鏡装置は、光源からの光を導光する照明ファイバの先端を走査させ、被検体からの戻り光を照明ファイバの周囲に配置された光ファイババンドルで受光し、経時的に検出した光強度信号を用いて画像化する。
【０００３】
例えば、特許文献１（特開２００９－２１２５１９号公報）には、円筒形状の圧電素子の内部に照明ファイバを通し、圧電素子を２次元状に歪ませることにより、照明ファイバを共振させ、光を走査させている走査型の内視鏡装置が開示されている。
【０００４】
しかしながら、この走査型の内視鏡装置は、圧電素子の外部にＸＹ方向の各走査用に４分割した電極を円周上に設け、また、円筒内部にもＧＮＤ電極を設ける必要があるため、圧電素子に貫通孔を高精度で空ける必要があるが、圧電素子に貫通孔を高精度で空けることが困難であるという課題がある。
【０００５】
そのため、特許文献２（特表２０１０－５１３９４９号公報）には、圧電素子と照明用ファイバとの隙間にビーズ等の接着材を充填させ、圧電素子と照明用ファイバとを固定して一体化させる走査型の内視鏡装置が開示されている。
【０００６】
しかしながら、特表２０１０－５１３９４９号公報に開示されている走査型の内視鏡装置は、ビーズ等の接着剤の体積が大いため、圧電素子の発熱、照明光の戻り光、外部環境変化等により温度変化の影響を受け易い。そのため、先端部の温度が上昇し、照明ファイバの走査軌跡が安定しないという問題がある。
【０００７】
このような問題を解決するために、特許文献３（特開２０１１－４９２９号公報）には、挿入部の先端部の温度を検知し、フィードバック走査やアルゴリズム補正をかける内視鏡装置が提案されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００８】
【特許文献１】特開２００９－２１２５１９号公報
【特許文献２】特表２０１０－５１３９４９号公報
【特許文献３】特開２０１１－４９２９号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００９】
しかしながら、特表２０１０－５１３９４９号公報に開示されている走査型の内視鏡装置は、先端部の温度を検知するために、先端部に温度センサを設ける必要があり、先端部が太径化するという問題がある。また、この走査型の内視鏡装置は、本体装置にフィードバック制御を行うための制御回路を設ける必要があり、装置のコストが増大するという問題がある。
【００１０】
そのため、温度変化の影響を低減し照明ファイバを安定して駆動させるために、照明ファイバを固定する接着層を薄くする必要があった。
【課題を解決するための手段】
【００１１】
本発明の一態様の内視鏡は、生体内に挿通される挿入部と、前記挿入部の先端に配置され、前記生体に照明光を照射する光学素子と、前記生体からの戻り光を検出する受光部と、前記光学素子の自由端を揺動させる駆動部と、前記光学素子の径に基づく貫通孔を有し

、前記光学素子と前記駆動部との間に配置された接合部材とを有し、前記駆動部は、前記接合部材の第１側面に配置された第１駆動部と、前記光学素子の軸方向に対して、前記第１側面の点対称である面とは異なる前記接合部材の第２側面に配置された第２駆動部とを有する。

【００１２】

また、本発明の一態様の内視鏡装置は、生体内に挿通される挿入部と、前記挿入部の先端に配置され、前記生体に照明光を照明する光学素子と、前記生体からの戻り光を検出する受光部と、前記光学素子の自由端を揺動させる駆動部と、前記光学素子の径に基づく貫通孔を有し、前記光学素子と前記駆動部との間に配置された接合部材とを有する内視鏡と、前記内視鏡の前記駆動部に出力される駆動信号を生成する制御部を有する本体装置と、を備え、前記駆動部は、前記接合部材の第１側面に配置された第１駆動部と、前記光学素子の軸方向に対して、前記第１側面の点対称である面とは異なる前記接合部材の第２側面に配置された第２駆動部とを有し、前記制御部は、前記第１駆動部に出力される第１駆動信号と、前記第２駆動部に出力される第２駆動信号とを生成し、前記第１駆動信号の位相と前記第２駆動信号の位相との位相差を振動軸の数に基づいて制御する。

【図面の簡単な説明】

【００１３】

【図１】第１の実施の形態に係る内視鏡を有する内視鏡装置の構成を示す図である。

【図２】第１の実施の形態に係るアクチュエータの断面図である。

【図３Ａ】アクチュエータに供給される信号波形の例を説明するための図である。

【図３Ｂ】アクチュエータに供給される信号波形の例を説明するための図である。

【図４】照明ファイバの走査軌跡の例を説明するための図である。

【図５】アクチュエータの他の構成例を説明するための図である。

【図６】アクチュエータの他の構成例を説明するための図である。

【図７】第２の実施の形態に係る内視鏡を有する内視鏡装置の構成を示す図である。

【図８】第２の実施の形態に係るアクチュエータの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１４】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

（第１の実施の形態）

以下に、第１の実施の形態ついて説明する。

【００１５】

まず、図１及び図２を用いて、第１の実施の形態の内視鏡を有する内視鏡装置の構成について説明する。

【００１６】

図１は、第１の実施の形態に係る内視鏡を有する内視鏡装置の構成を示す図であり、図２は、第１の実施の形態に係るアクチュエータの断面図である。

【００１７】

図１に示すように、内視鏡装置１は、照明光を走査させながら被検体に照射し、被検体からの戻り光を得る走査型の内視鏡２と、この内視鏡２に接続される本体装置３と、本体装置３で得られる被検体像を表示するモニタ４とを有して構成されている。

【００１８】

内視鏡２は、所定の可撓性を備えたチューブ体を主体として構成され、生体内に挿通される細長な挿入部１１を有する。挿入部１１の先端側には、先端部１２が設けられている。また、挿入部１１の基端側は、図示しないコネクタ等が設けられており、内視鏡２は、このコネクタ等を介して、本体装置３と着脱自在に構成されている。

【００１９】

先端部１２の先端面には、照明レンズ１３ａ及び１３ｂにより構成される先端光学系１３が設けられている。また、挿入部１１の内部には、基端側から先端側へ挿通され、後述する光源ユニット２４からの光を導光し、生体に照明光を照射する光学素子としての照明

ファイバ１４と、照明ファイバ１４の先端側に設けられ、後述するドライバユニット２５からの駆動信号に基づき、照明ファイバ１４の先端を所望の方向に走査させるアクチュエータ１５とが設けられている。このような構成により、照明ファイバ１４によって導光された光源ユニット２４からの照明光が被写体に照射される。

【００２０】

また、挿入部１１の内部には、挿入部１１の内周に沿って基端側から先端側へ挿通され、被検体からの戻り光を受光する受光部としての検出ファイバ１６が設けられている。検出ファイバ１６の先端面は、先端部１２の先端面の先端光学系１３の周囲に配置される。この検出ファイバ１６は、少なくとも２本以上のファイババンドルであってもよい。内視鏡２が本体装置３に接続された際に、検出ファイバ１６は後述する分波器３６に接続される。

【００２１】

また、挿入部１１の内部には、内視鏡２に関する各種情報を記憶したメモリ１７が設けられている。メモリ１７は、内視鏡２が本体装置３に接続された際に、図示しない信号線を介して、後述するコントローラ２３に接続され、内視鏡２に関する各種情報がコントローラ２３によって読み出される。

【００２２】

本体装置３は、電源２１と、メモリ２２と、コントローラ２３と、光源ユニット２４と、ドライバユニット２５と、検出ユニット２６とを有して構成されている。

【００２３】

光源ユニット２４は、３つの光源３１ａ、３１ｂ及び３１ｃと、合波器３２とを有して構成されている。

【００２４】

ドライバユニット２５は、信号発生器３３と、デジタルアナログ（以下、Ｄ／Ａという）変換器３４ａ及び３４ｂと、アンプ３５とを有して構成されている。

【００２５】

検出ユニット２６は、分波器３６と、検出器３７ａ～３７ｃと、アナログデジタル（以下、Ａ／Ｄという）変換器３８ａ～３８ｃとを有して構成されている。

【００２６】

電源２１は、図示しない電源スイッチ等の操作に応じて、コントローラ２３への電源の供給を制御する。メモリ２２には、本体装置３全体の制御を行うための制御プログラム等が記憶されている。

【００２７】

コントローラ２３は、電源２１から電源が供給されると、メモリ２２から制御プログラムを読み出し、光源ユニット２４、ドライバユニット２５の制御を行うとともに、検出ユニット２６で検出された被写体からの戻り光の光強度の解析を行い、得られた被写体像をモニタ４に表示させる制御を行う。

【００２８】

光源ユニット２４の光源３１ａ、３１ｂ及び３１ｃは、コントローラ２３の制御に基づき、それぞれ異なる波長帯域の光、例えば、Ｒ（赤），Ｇ（緑），Ｂ（青）の波長帯域の光を合波器３２に出射する。

【００２９】

合波器３２は、光源３１ａ、３１ｂ及び３１ｃから出射されたＲ，Ｇ，Ｂの波長帯域の光を合波し、照明ファイバ１４に出射する。

【００３０】

ドライバユニット２５の信号発生器３３は、コントローラ２３の制御に基づき、照明ファイバ１４の先端を所望の方向、例えば、螺旋状に走査させるための駆動信号を出力する。具体的には、信号発生器３３は、照明ファイバ１４の先端を挿入部１１の挿入軸に対して左右方向（Ｘ軸方向）に駆動させる駆動信号をＤ／Ａ変換器３４ａに出力し、挿入部１１の挿入軸に対して上下方向（Ｙ軸方向）に駆動させる駆動信号をＤ／Ａ変換器３４ｂに

出力する。
【００３１】
Ｄ／Ａ変換器３４ａ及び３４ｂは、それぞれ入力された駆動信号をデジタル信号からアナログ信号に変換し、アンプ３５に出力する。アンプ３５は、入力された駆動信号を増幅してアクチュエータ１５に出力する。
【００３２】
駆動部としてのアクチュエータ１５は、アンプ３５からの駆動信号に基づいて、照明ファイバ１４の先端（自由端）を揺動させ、螺旋状に走査させる。これにより、光源ユニット２４から照明ファイバ１４に出射された光は、被検体に対して螺旋状に順次照射される。
【００３３】
検出ファイバ１６は、被検体の表面領域で反射された戻り光を受光し、受光した戻り光を分波器３６に導光する。
【００３４】
分波器３６は、例えば、ダイクロイックミラー等であり、所定の波長帯域で戻り光を分波する。具体的には、分波器３６は、検出ファイバ１６により導光された戻り光を、Ｒ，Ｇ，Ｂの波長帯域の戻り光に分波し、それぞれ検出器３７ａ、３７ｂ及び３７ｃに出力する。
【００３５】
検出器３７ａ、３７ｂ及び３７ｃは、それぞれＲ，Ｇ，Ｂの波長帯域の戻り光の光強度を検出する。検出器３７ａ、３７ｂ及び３７ｃで検出された光強度の信号は、それぞれＡ／Ｄ変換器３８、３８ｂ及び３８ｃに出力される。
【００３６】
Ａ／Ｄ変換器３８ａ～３８ｃは、それぞれ検出器３７ａ～３７ｃから出力された光強度の信号をアナログ信号からデジタル信号に変換し、コントローラ２３に出力する。
【００３７】
コントローラ２３は、Ａ／Ｄ変換器３８ａ～３８ｃからのデジタル信号に所定の画像処理を施して被写体像を生成し、モニタ４に表示する。
【００３８】
ここで、挿入部１１の内部に設けられたアクチュエータ１５の詳細な構成について図２を用いて説明する。
【００３９】
図２に示すように、照明ファイバ１４と、アクチュエータ１５との間には、接合部材としてのフェルール４１が配置されている。フェルール４１は、光通信の分野で用いられる部材であり、材質はジルコニア（セラミック）、ニッケル等が用いられ、照明ファイバ１４の外径（例えば、１２５μｍ）に対して高精度（例えば、±１μｍ）での中心孔加工が容易に実現できる。
【００４０】
フェルール４１は、図２に示すように、四角柱であり、Ｘ軸方向に対して垂直な側面４２ａ及び４２ｃと、Ｙ軸方向に対して垂直な側面４２ｂ及び４２ｄとを有する。なお、フェルール４１は、四角柱に限定されるものではなく、角柱であればよい。フェルール４１の略中心には、照明ファイバ１４の径に基づいた貫通孔４１ａが設けられ、中心孔加工が施され、照明ファイバ１４が接着剤等により固定される。より具体的には、フェルール４１は、貫通孔４１ａがフェルール４１における近位端及び遠位端面の中心に位置するように設けられ、光ファイバである照明ファイバ１４を保持する。中心孔加工は、クリアランス（隙間）を極力小さくし、接着剤層を極力薄くする。また、接着剤は粘性の低いものを使用する。
【００４１】
アクチュエータ１５は、アクチュエータ１５ａ～１５ｄにより構成され、アクチュエータ１５ａ～１５ｄは、四角柱のフェルール４１の各側面４２ａ～４２ｄにそれぞれ位置さ

れる。アクチュエータ１５ａ～１５ｄは、例えば、圧電素子（ピエゾ素子）であり、ドライバユニット２５からの駆動信号に応じて伸縮する。特に、アクチュエータ１５ａ及び１５ｃは、Ｄ／Ａ変換器３４ａからの駆動信号に応じて駆動し、アクチュエータ１５ｂ及び１５ｄは、Ｄ／Ａ変換器３４ｂからの駆動信号に応じて駆動する。これにより、アクチュエータ１５ａ～１５ｄは、照明ファイバ１４の先端を揺動させ、照明ファイバ１４の先端を螺旋状に走査させる。なお、アクチュエータ１５ａ～１５ｄは、圧電素子に限定されるものではなく、例えば、電磁駆動するコイル等であってもよい。

【００４２】

アクチュエータ１５ａ～１５ｄのＧＮＤ電極は、フェルール４１にニッケル等の導電素材を用いる場合、フェルール４１自体をＧＮＤ電極とする。また、アクチュエータ１５ａ～１５ｄのＧＮＤ電極は、フェルール４１にジルコニア等の非導電素材を用いる場合、フェルール４１の表面に導電膜加工を施し、ＧＮＤ電極とする。

【００４３】

このように、内視鏡２は、アクチュエータ１５と照明ファイバ１４間に高精度な中心孔加工を施した接合部材であるフェルール４１を挿入することにより、照明ファイバ１４とフェルール４１との固定に必要な接着剤層を極力薄くし、温度変化の影響を極力低減し、照明ファイバ１４の安定駆動を実現している。

【００４４】

次に、このように構成された内視鏡装置１の作用について説明する。

【００４５】

図３Ａ及び図３Ｂは、アクチュエータ１５に供給される信号波形の例を説明するための図であり、図４は、照明ファイバ１４の走査軌跡の例を説明するための図である。

【００４６】

図３Ａは、Ｄ／Ａ変換器３４ａからアンプ３５を介して出力される駆動信号の信号波形である。この信号波形は、照明ファイバ１４をＸ軸方向に駆動させるための駆動信号であり、アクチュエータ１５ａ及び１５ｃに供給される。

【００４７】

また、図３Ｂは、Ｄ／Ａ変換器３４ｂからアンプ３５を介して出力される駆動信号の信号波形である。この信号波形は、照明ファイバ１４をＹ軸方向に駆動させるための駆動信号であり、アクチュエータ１５ｂ及び１５ｄに供給される。

【００４８】

このＹ軸方向の信号波形は、Ｘ軸方向の信号波形の位相を９０°ずらした信号波形となっている。具体的には、Ｘ軸方向の信号波形とＹ軸方向の信号波形との位相差は、振動軸数Ｎが偶数の場合には下記の（式１）、振動軸数Ｎが奇数の場合には下記の（式２）により算出される。

位相差＝３６０°／（２×振動軸数Ｎ）・・・（式１）

位相差＝３６０°／振動軸数Ｎ・・・（式２）

本実施の形態では、振動軸数Ｎが２（偶数：Ｘ軸及びＹ軸）のため、上記（式１）から、位相差は９０°となる。

【００４９】

このように、ドライバユニット２５は、アクチュエータ１５ａ及び１５ｃに出力する第１の駆動信号と、アクチュエータ１５ｂ及び１５ｄに出力する第２の駆動信号とを生成し、第１の駆動信号の位相と第２の駆動信号の位相との位相差を振動軸数Ｎに基づいて制御する制御部を構成する。

【００５０】

信号波形は、図３Ａ及び図３Ｂに示すように、時間Ｔ１から時間Ｔ２にかけて徐々に振幅が大きくなり、時間Ｔ２で最大の振幅値となる。そして、信号波形は、時間Ｔ２から時間Ｔ３にかけて徐々に振幅が小さくなり、時間Ｔ３で最小の振幅値となる。

【００５１】

このときの照明ファイバ１４の走査軌跡は、図４に示す軌跡となる。照明ファイバ１４

の先端は、時間Ｔ１において、Ｘ軸とＹ軸との交点Ｏの位置となる。そして、照明ファイバ１４の先端は、時間Ｔ１から時間Ｔ２にかけて信号波形の振幅が大きくなると、交点Ｏから外側に螺旋状に走査され、時間Ｔ２において、例えば、Ｙ軸との交点Ｙ１の位置となる。さらに、照明ファイバ１４の先端は、時間Ｔ２から時間Ｔ３にかけて信号波形の振幅が小さくなると、図示を省略しているが、交点Ｙ１から内側に螺旋状に走査され、時間Ｔ３において、交点Ｏの位置となる。

【００５２】

以上のように、内視鏡２は、アクチュエータ１５と照明ファイバ１４間に高精度な中心孔加工を施した接合部材であるフェルール４１を挿入するようにした。これにより、照明ファイバ１４とフェルール４１との固定に必要な接着剤層を薄くし、温度変化の影響を極力低減するようにしている。

【００５３】

よって、本実施の形態の内視鏡によれば、温度変化の影響を低減するために、照明ファイバを固定する接着層を薄くすることにより照明ファイバの安定駆動を行うことができる。

（変形例）

ここで、アクチュエータの他の構成例について、図５及び図６を用いて説明する。

【００５４】

図５及び図６は、アクチュエータの他の構成例を説明するための図である。

【００５５】

図２では、フェルール４１の各側面４２ａ～４２ｄにアクチュエータ１５ａ～１５ｄを設けていたが、図５では、フェルール４１の側面４２ａ及び４２ｂにアクチュエータ１５ａ及び１５ｂを設けるようにしている。アクチュエータは、フェルール４１の側面数Ｍが奇数の場合、Ｍ個設ける必要があるが、フェルール４１の側面数Ｍが偶数の場合、最低、側面数Ｍ／２個設ければよい。本実施の形態では、側面数Ｍが４のため、最低２個のアクチュエータ、ここでは、アクチュエータ１５ａ及び１５ｂを設ければよい。

【００５６】

アクチュエータ１５ａは、フェルール４１の第１側面としての側面４２ａに配置され、アクチュエータ１５ｂは、照明ファイバ１４の軸方向に対して、側面４２ａの点対称である側面４２ｃとは異なるフェルール４１の第２側面としての側面４２ｂに配置される。より具体的には、２個のアクチュエータ１５ａ及び１５ｂは、Ｘ軸に垂直な側面４２ａ及び４２ｃのいずれか一方と、Ｙ軸に垂直な側面４２ｂ及び４２ｄのいずれか一方とに配置する。

【００５７】

このような構成により、図２によりも少ないアクチュエータ数で図４の走査軌跡を実現することができる。

【００５８】

また、図５のアクチュエータ１５ａ及び１５ｂが配置されていない側面４２ｃ及び４２ｄの形状については角柱に限定されるものではなく、例えば、図６に示すように、円筒形状としてもよい。

（第２の実施の形態）

次に、第２の実施の形態について説明する。

【００５９】

図７は、第２の実施の形態に係る内視鏡を有する内視鏡装置の構成を示す図であり、図８は、第２の実施の形態に係るアクチュエータの断面図である。なお、図７の内視鏡装置１ａにおいて、第１の実施の形態の内視鏡装置１と同一の構成については、同一の符号を付して説明を省略する。

【００６０】

本実施の形態の内視鏡装置１ａは、図１の内視鏡２及び本体装置３に代わり、それぞれ内視鏡２ａ及び本体装置３ａを用いて構成されている。内視鏡２ａは、図１のアクチュエ

ータ１５に代わり、アクチュエータ５０を用いて構成されている。また、本体装置３ａは、図１のドライバユニット２５に代わり、ドライバユニット２５ａを用いて構成されている。

【００６１】

図８に示すように、照明ファイバ１４と、アクチュエータ５０との間には、接合部材としてのフェルール５１が配置されている。フェルール５１は、三角柱であり、Ａ軸に対して垂直な側面５２ａと、Ｂ軸に対して垂直な側面５２ｂと、Ｃ軸に対して垂直な側面５３ｃとを有する。フェルール５１の略中心には、第１の実施の形態と同様に、照明ファイバ１４の径に基づいた貫通孔５１ａが設けられ、中心孔加工が施され、照明ファイバ１４が接着剤等により固定される。

【００６２】

アクチュエータ５０は、図８に示すように、照明ファイバ１４の先端をＡ軸方向に揺動させるアクチュエータ５０ａと、Ｂ軸方向に揺動させるアクチュエータ５０ｂと、Ｃ軸方向に揺動させるアクチュエータ５０ｃとにより構成される。アクチュエータ５０ａ～５０ｃは、それぞれフェルール５１の側面５２ａ～５２ｃに配置される。

【００６３】

ドライバユニット２５ａは、図１のドライバユニット２５に対してＤ／Ａ変換器３４ｃが追加され構成される。ドライバユニット２５ａの信号発生器３３は、コントローラ２３の制御に基づき、照明ファイバ１４の先端を図８のＡ軸方向に駆動させる駆動信号をＤ／Ａ変換器３４ａに出力し、Ｂ軸方向に駆動させる駆動信号をＤ／Ａ変換器３４ｂに出力し、Ｃ軸方向に駆動させる駆動信号をＤ／Ａ変換器３４ｃに出力する。

【００６４】

Ｄ／Ａ変換器３４ａ～３４ｃは、それぞれ入力された駆動信号をデジタル信号からアナログ信号に変換し、アンプ３５に出力する。アンプ３５は、入力された駆動信号を増幅してアクチュエータ５０に出力する。具体的には、アンプ３５は、Ｄ／Ａ変換器３４ａから入力された駆動信号をアクチュエータ５０ａに供給し、Ｄ／Ａ変換器３４ｂから入力された駆動信号をアクチュエータ５０ｂに供給し、Ｄ／Ａ変換器３４ｃから入力された駆動信号をアクチュエータ５０ｃに供給する。本実施の形態の振動軸数Ｎが３（奇数：Ａ軸、Ｂ軸及びＣ軸）のため、アクチュエータ５０ａ～５０ｃに供給される駆動信号の信号波形の位相差は、上述した（式２）から、それぞれ１２０°となる。即ち、アクチュエータ５０ｂには、アクチュエータ５０ａに供給された信号波形に対して１２０°位相がずれた信号波形が供給され、アクチュエータ５０ｃには、アクチュエータ５０ａに供給された信号波形に対して２４０°位相がずれた信号波形が供給される。これらの駆動信号がアクチュエータ５０ａ～５０ｃに供給されることにより、照明ファイバ１４の先端を螺旋状に走査され、光源ユニット２４から照明ファイバ１４に出射された光は、被検体に対して螺旋状に順次照射される。

【００６５】

ドライバユニット２５の信号発生器３３は、コントローラ２３の制御に基づき、照明ファイバ１４の先端を所望の方向、例えば、螺旋状に走査させるための駆動信号を出力する。具体的には、信号発生器３３は、照明ファイバ１４の先端を挿入部１１の挿入軸に対して左右方向（Ｘ軸方向）に駆動させる駆動信号をＤ／Ａ変換器３４ａに出力し、挿入部１１の挿入軸に対して上下方向（Ｙ軸方向）に駆動させる駆動信号をＤ／Ａ変換器３４ｂに出力する。

【００６６】

Ｄ／Ａ変換器３４ａ及び３４ｂは、それぞれ入力された駆動信号をデジタル信号からアナログ信号に変換し、アンプ３５に出力する。アンプ３５は、入力された駆動信号を増幅してアクチュエータ１５に出力する。アクチュエータ１５は、アンプ３５からの駆動信号に基づいて、照明ファイバ１４の先端を螺旋状に走査させる。これにより、光源ユニット２４から照明ファイバ１４に出射された光は、被検体に対して螺旋状に順次照射される。

【００６７】

以上のように、内視鏡２ａは、三角柱のフェルール５１をアクチュエータ１５と照明ファイバ１４間に挿入している。フェルール５１は、第１の実施の形態と同様に、高精度な中心孔加工を施すことができる。そのため、照明ファイバ１４とフェルール４１との固定に必要な接着剤層を薄くすることができ、温度変化の影響を低減することができる。

【００６８】

よって、本実施の形態の内視鏡によれば、第１の実施の形態と同様に、温度変化の影響を低減するために、照明ファイバを固定する接着層を薄くすることにより照明ファイバの安定駆動を行うことができる。

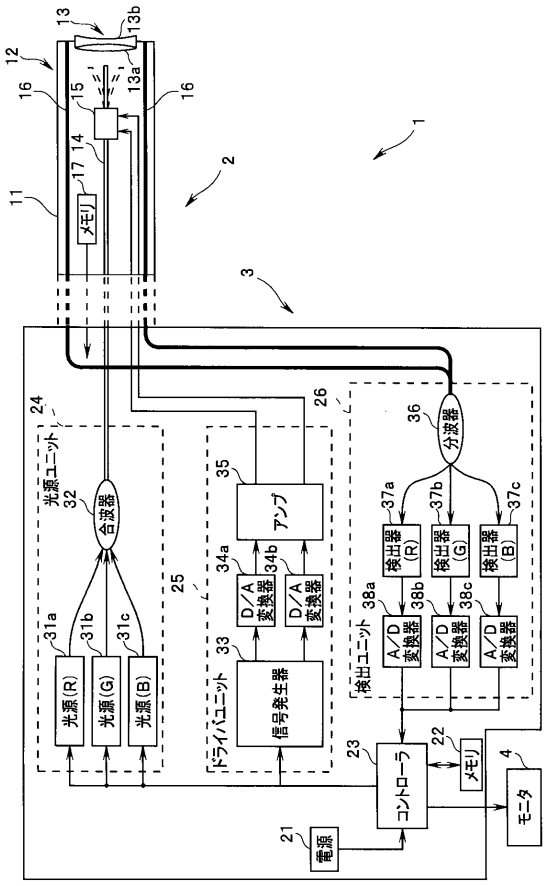
【００６９】

本発明は、上述した実施の形態及び変形例に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

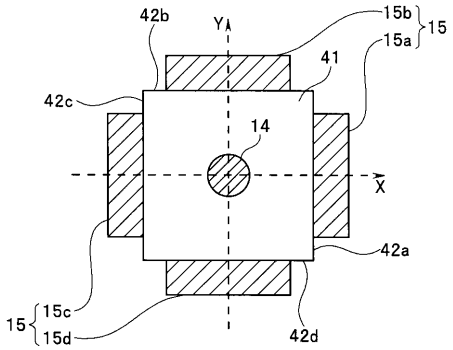
【００７０】

本出願は、２０１１年１１月９日に日本国に出願された特願２０１１－２４５６９０号公報を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲、図面に引用されたものとする。

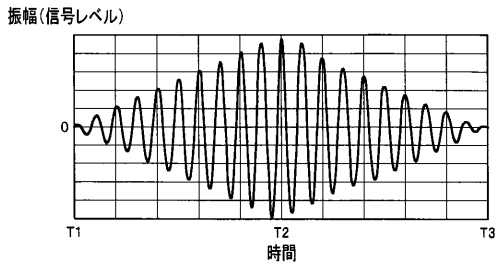
【図１】



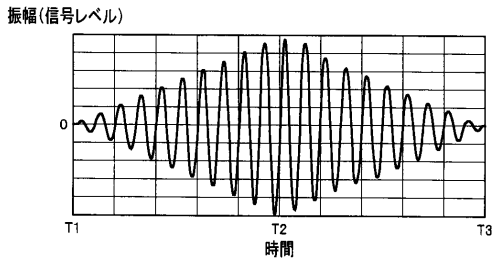
【図２】



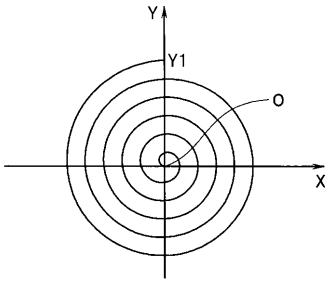
【図３Ａ】



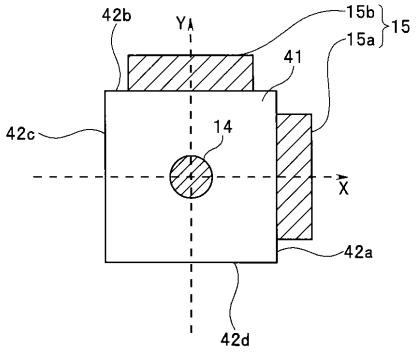
【図３Ｂ】



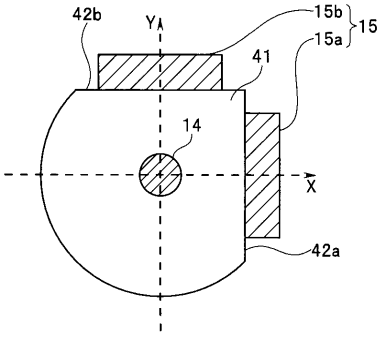
【図４】



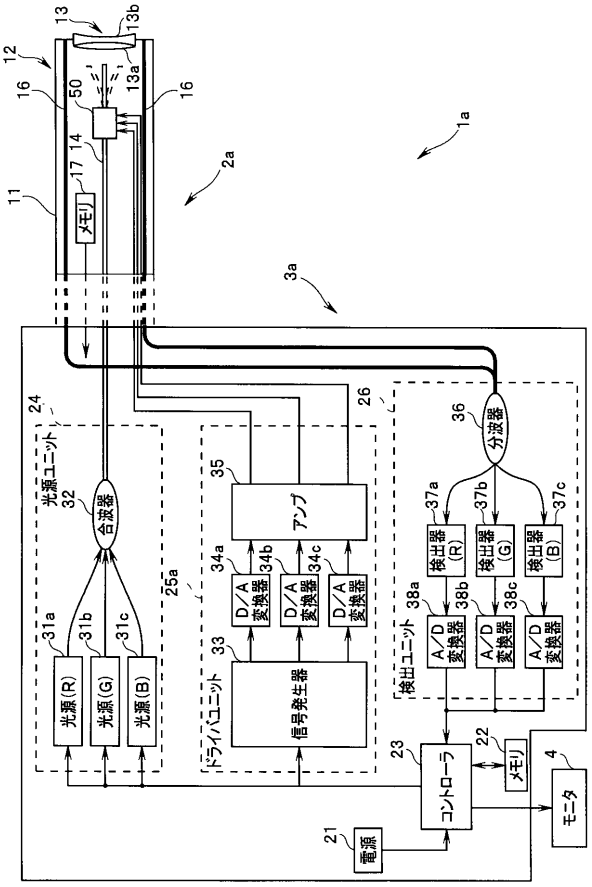
【図５】



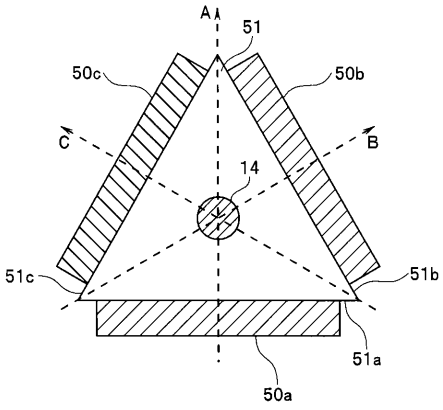
【図６】



【図７】



【図８】



フロントページの続き

(72)発明者　舟窪　朋樹
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
(72)発明者　嶋本　篤義
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
(72)発明者　伊賀　靖展
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
(72)発明者　雙木　満
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 CA12
4C161 FF35　FF40　HH51　JJ01　JJ06

专利名称(译)	内窥镜		
公开(公告)号	JP2014121644A5	公开(公告)日	2015-11-12
申请号	JP2014054054	申请日	2014-03-17
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社 奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司 オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	吉野真広 舟窪朋樹 嶋本篤義 伊賀靖展 雙木満		
发明人	吉野 真広 舟窪 朋樹 嶋本 篤義 伊賀 靖展 雙木 満		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/07 A61B1/00096 A61B1/00172 A61B1/00183 G02B23/2469 G02B26/103		
FI分类号	A61B1/00.300.Y A61B1/00.300.P A61B1/00.300.D G02B23/26.B		
F-TERM分类号	2H040/CA12 4C161/FF35 4C161/FF40 4C161/HH51 4C161/JJ01 4C161/JJ06		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
优先权	2011245690 2011-11-09 JP		
其他公开文献	JP6113096B2 JP2014121644A		

摘要(译)

要解决的问题：为了减少温度变化的影响并稳定地驱动照明光纤，必须使用于固定照明光纤的粘合层变薄。 内窥镜（2）具备：插入到生物体内的插入部（11）；在该插入部（11）的前端配置有照明纤维（14），该照明纤维（14）利用照明光对生物进行照明，并检测来自生物的返回光。 检测光纤16，用于使照明光纤14的自由端摆动的致动器15，以及套圈41，该套圈41具有基于照明光纤14的直径的通孔并且设置在照明光纤14与致动器15之间。 。 致动器15是布置在套圈41的第一侧面42a上的致动器15a，并且套圈41的第二侧面相对于照明光纤14的轴向方向不同于第一侧面42a的点对称表面。 致动器15b设置在侧面42b上。 [选型图]图1