

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第5959788号  
(P5959788)

(45) 発行日 平成28年8月2日(2016.8.2)

(24) 登録日 平成28年7月1日(2016.7.1)

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

請求項の数 8 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2016-520098 (P2016-520098)	(73) 特許権者	000000376
(86) (22) 出願日	平成27年9月1日(2015.9.1)		オリンパス株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2015/074878		東京都八王子市石川町2951番地
審査請求日	平成28年4月4日(2016.4.4)	(74) 代理人	100076233
(31) 優先権主張番号	特願2014-235726 (P2014-235726)		弁理士 伊藤 進
(32) 優先日	平成26年11月20日(2014.11.20)	(74) 代理人	100101661
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 長谷川 靖
早期審査対象出願		(74) 代理人	100135932
			弁理士 篠浦 治
		(72) 発明者	瀧澤 宏行
			東京都八王子市石川町2951番地 オリ
			ンパス株式会社内
		(72) 発明者	酒井 悠次
			東京都八王子市石川町2951番地 オリ
			ンパス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 走査型内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光源部が発する光を導光し、先端から前記光を出射する光ファイバと、  
 前記光ファイバの先端から出射される前記光を走査するために、入力される電圧に応じて伸縮するアクチュエータと、

前記光ファイバと前記アクチュエータの間に介在し、前記アクチュエータの伸縮に応じた力を前記光ファイバに伝達するフェルールと、

前記フェルールと接続し、前記フェルールを保持するフェルール保持部と、

前記光ファイバを内包する空間を有し、前記光ファイバに沿ってその外側に設けられる筒状部材により形成され、前記光ファイバの先端から出射された前記光が入射され、被写体への照明光を出射するレンズを保持するレンズ保持部と、

前記フェルール保持部と前記レンズ保持部との間において、前記フェルール保持部および前記レンズ保持部のうち少なくとも一方における前記筒状部材の長手方向の振動を吸収する吸収部と、

を有することを特徴する走査型内視鏡。

【請求項2】

前記吸収部は、前記レンズ保持部が保持するレンズよりも前記フェルール保持部に近い位置に設けられることを特徴する請求項1に記載の走査型内視鏡。

【請求項3】

前記吸収部は、前記筒状部材の長手方向における途中部分において、前記筒状部材の厚

10

20

みよりも小さいサイズの複数の穴により形成されることを特徴する請求項 1 に記載の走査型内視鏡。

【請求項 4】

前記吸収部は、前記筒状部材の長手方向における途中部分において、複数設けられた切欠により形成されることを特徴する請求項 1 に記載の走査型内視鏡。

【請求項 5】

前記吸収部は、前記筒状部材の長手方向における途中部分において、前記筒状部材の外周面側から周方向に沿ってリング形状に形成した第 1 の切欠と、前記筒状部材の内周面側から周方向に沿ってリング形状に形成した第 2 の切欠と、を含むように形成されることを特徴する請求項 1 に記載の走査型内視鏡。

10

【請求項 6】

前記吸収部は、前記筒状部材の長手方向における途中部分において、前記筒状部材の外周面側から周方向に沿って、前記筒状部材の厚みの半分程度の深さで、リング形状に形成した第 1 の切欠と、前記筒状部材の内周面側から周方向に沿って、前記筒状部材の厚みの半分程度の深さで、リング形状に形成した第 2 の切欠と、を含むように形成されることを特徴する請求項 1 に記載の走査型内視鏡。

【請求項 7】

前記筒状部材を前記長手方向に伝搬する、前記アクチュエータを駆動する所定の周波数に等しい縦振動に対して、前記切欠内を、前記筒状部材の長手方向の切欠幅だけ伝搬した際の前記縦振動の位相が、前記切欠が設けられていない部分の前記筒状部材を前記長手方向に前記切欠幅だけ伝搬した際の前記縦振動の位相がほぼ逆位相となるように前記切欠幅の値を設定することを特徴する請求項 4 に記載の走査型内視鏡。

20

【請求項 8】

前記吸収部は、前記切欠内に前記振動を吸収する振動吸収部材を充填して形成されることを特徴する請求項 4 に記載の走査型内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は照明光を走査して内視鏡画像を取得する走査型内視鏡に関する。

【背景技術】

30

【0002】

近年、医療分野等において照明光を走査する内視鏡が広く用いられるようになってきている。また、光ファイバによって導光した光を観察部位等の被写体上を 2 次元的に走査させ、その反射光を受光して画像化する走査型内視鏡も提案されている。

例えば、日本国特開 2012-78733 号公報の従来例は、アクチュエータにより揺動（走査）される導光部材としての光ファイバから出射されるレーザー光をレンズユニットにより集光させる走査型の共焦点内視鏡装置を開示している。この従来例においては、先端にレンズユニットが固定され、その中途にアクチュエータを保持するマウントが固定された内筒は外筒に対して摺動可能に配置され、内筒の基端側に配置された Z 軸アクチュエータにより Z 軸方向に移動される。Z 軸アクチュエータを保持する部材は、外周部分の一部を切り欠いて外筒に固定（接続）される様な構造が開示されている。

40

【0003】

しかしながら、上記従来例は、レンズユニットとアクチュエータとが筒状部材としての内筒に固定されているため、例えばアクチュエータにより走査のために光ファイバを振動させた場合、アクチュエータを保持する内筒を経てレンズユニット側に伝達し、取得される画像に乱れが混入し、画質を劣化させる。

より具体的に説明すると、1 フレーム分の画像を取得するためにアクチュエータにより光ファイバを 2 次元的に走査させている最中において、アクチュエータによる走査のための振動が、レンズユニット側に伝達して、レンズが振動すると、振動していない状態の照明光の被写体側への照射位置が振動量に応じてずれ、取得される画像が歪んだものになっ

50

てしまう。

本発明は上述した点に鑑みてなされたもので、レンズを保持する筒状部材における長手方向に発生する振動を吸収ないしは抑制し、取得される画像の劣化を防止できる走査型内視鏡を提供することを目的とする。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明の一態様の走査型内視鏡は、光源部が発する光を導光し、先端から前記光を出射する光ファイバと、前記光ファイバの先端から出射される前記光を走査するために、入力される電圧に応じて伸縮するアクチュエータと、前記光ファイバと前記アクチュエータの間に介在し、前記アクチュエータの伸縮に応じた力を前記光ファイバに伝達するフェルールと、前記フェルールと接続し、前記フェルールを保持するフェルール保持部と、前記光ファイバを内包する空間を有し、前記光ファイバに沿ってその外側に設けられる筒状部材により形成され、前記光ファイバの先端から出射された前記光が入射され、被写体への照明光を出射するレンズを保持するレンズ保持部と、前記フェルール保持部と前記レンズ保持部との間において、前記フェルール保持部および前記レンズ保持部のうち少なくとも一方における前記筒状部材の長手方向の振動を吸収ないしは抑制する吸収部と、を有する。

【図面の簡単な説明】

【0005】

【図1】図1は本発明の第1の実施形態を備えた走査型内視鏡装置の全体構成を示す図。

【図2】図2は第1の実施形態の走査型内視鏡における円筒部材の内部の構成を示す縦断面図。

【図3A】図3Aは図2におけるA-A線断面図。

【図3B】図3Bは図2におけるB-B線断面図。

【図3C】図3Cは第1変形例におけるリング形状の切欠を示す横断面図。

【図4A】図4Aはアクチュエータを駆動する駆動信号の波形を示す図。

【図4B】図4Bは図4Aの駆動信号により光ファイバの先端が揺動される軌跡を示す図。

【図5】図5は第1の実施形態の動作説明図。

【図6】図6は第1の実施形態の第2変形例における吸収部周辺部の構成を示す縦断面図。

【図7】図7は第1の実施形態の第3変形例の走査型内視鏡における円筒部材の内部の構成を示す縦断面図。

【図8】図8は図7におけるC-C線断面図。

【図9】図9は第3変形例の動作説明図。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

(第1の実施形態)

図1に示すように走査型内視鏡装置1は、本発明の第1の実施形態の走査型内視鏡2と、走査型内視鏡2が着脱自在に接続される本体装置(又は走査型内視鏡制御装置)3と、本体装置3に接続される表示装置としてのモニタ4と、を有する。

走査型内視鏡2は、被検体5の体内又は体腔内に挿入可能な細長の形状及び可撓性を備えて形成された挿入部6を有し、挿入部6の基端(後端)には、走査型内視鏡2を本体装置3に着脱自在に接続するためのコネクタ7が設けられている。

また、挿入部6は、硬質の先端部11と、その後端からコネクタ7に延びる、可撓性を有する可撓管部12と、を有する。なお、先端部11と可撓管部12との間に、湾曲自在の湾曲部を設け、可撓管部12とコネクタ7との間に湾曲部を湾曲する操作ノブ等を設けた操作部を設けるようにしても良い。

【0007】

10

20

30

40

50

先端部 11 は、硬質の筒状部材としての円筒部材 13 を有し、この円筒部材 13 の後端に可撓性の円筒チューブ 14 の先端が連結され、この円筒チューブ 14 の後端は、コネクタ 7 に固定されている。

挿入部 6 内には、照明光を導光する導光部材を形成する光ファイバ 15 が挿通され、この光ファイバの基端（後端）は、コネクタ 7 における光接続部 15a において本体装置 3 内部の光ファイバ 15b と接続される。そして、本体装置 3 内部の光源ユニット 31 で発生した照明光が光ファイバ 15b を経て光ファイバ 15 の基端に入射される。光ファイバ 15 により導光された照明光は、光ファイバ 15 の先端面から、該先端面に対向して円筒部材 13 の先端に取り付けられた集光する照明レンズ 16 を経て、被検体 5 内の検査部位等の被写体に向けて照明光が出射される。

10

図 2 にも示すように先端部 11 を形成する円筒部材 13 の内側には、光ファイバ 15 の先端側を、該光ファイバ 15 の長手方向と直交する方向に揺動する如くに駆動する駆動部を形成するアクチュエータ 17 が配置されている。このアクチュエータ 17 は、挿入部 6 内を挿通された駆動線 18 を介して本体装置 3 内部の駆動ユニット 32 から駆動信号が印加されることにより、伸縮する。

#### 【0008】

このアクチュエータ 17 は、光ファイバ 15 とアクチュエータ 17 との間に介在され、接合部材としてのフェルール 19 により接合される。そして、このフェルール 19 は、アクチュエータ 17 の伸縮に応じた力を光ファイバ 15 に伝達する。

また、フェルール 19 の基端（後端）側は、このフェルール 19 を保持するフェルール保持部を形成するフェルール保持部材 20 により保持される。

20

また、本実施形態においては、例えば円筒部材 13 の長手方向における基端寄りの位置、つまりフェルール保持部材 20 に近い位置に、円筒部材 13 の長手方向の振動（つまり縦振動）を吸収又は抑制する吸収部 21 を設けている。

図 2 及び図 3 に示すように円筒部材 13 の内側において、例えば長手方向に直方体形状の硬質の接合部材としてのフェルール 19 は、例えば、ジルコニア（セラミック）またはニッケル等により形成されている。

フェルール 19 は、図 3 の横断面に示すように、正方形の四角柱の形状を有するように形成されており、中心軸に沿って光ファイバ 15 が固定され、Y 軸方向（紙面の上下方向）の両側面と、X 軸方向（紙面の左右方向）の両側面とにアクチュエータ 17 を形成する

30

#### 【0009】

各アクチュエータ素子は、例えば圧電素子により構成され、駆動信号の印加により、長手方向（図 3 において Z 軸方向）に伸縮する。従って、基端が保持又は固定された状態で、例えばアクチュエータ素子 17a, 17b に（一方を伸張、他方を収縮させる）逆位相の駆動信号を印加することにより、図 1 において点線で示すように光ファイバ 15 の先端側を上下方向に揺動させることができる。

また、このフェルール保持部材 20 の基端側は、円筒部材 13 の基端に嵌合して接着剤等により固定されている。

また、図 2 に示すように円筒部材 13 における基端寄りとなる外周面と内周面とには、周方向に形成した切欠 22a, 22b により、円筒部材 13 の長手方向の振動を吸収又は抑制する吸収部（又は抑制部）21 を設けている。吸収部 21 に関しては、後でより詳細に説明する。

40

#### 【0010】

図 1 に示すように円筒部材 13 及び円筒チューブ 14 の外周面に沿って、被写体により反射された照明光を受光するための受光用光ファイバ 23 がリング状に複数本、配置され、受光用光ファイバ 23 により受光された（被写体からの戻り光又は反射）光は、コネクタ 7 の光接続部 23a を経て本体装置 3 内部の受光用光ファイバ 23b に導光される。この受光用光ファイバ 23b に導光された光は、検出ユニット 33 に入射され、電気信号に変換される。

50

リング状に配置された受光用光ファイバ23は、外装部材24により覆われ、保護されている。

また、各走査型内視鏡2には、アクチュエータ17により、光ファイバ15の先端を所定の走査パターンに沿って駆動させるための駆動データ及び駆動した場合の照射位置に対応する座標位置データ等の情報を格納したメモリ25を有する。このメモリ25に格納された情報は、コネクタ7の接点、信号線を経て本体装置3内部のコントローラ34に入力される。

#### 【0011】

本体装置3は、光源ユニット31と、駆動ユニット32と、検出ユニット33と、本体装置3の各ユニットを制御するコントローラ34と、コントローラ34と接続され、各種の情報を格納するメモリ35と、コントローラ34等に直流の電源を供給する電源(回路)36とを有する。

10

光源ユニット31は、赤色の波長帯域の光(R光とも言う)を発生するR光源31aと、緑色の波長帯域の光(G光とも言う)を発生するG光源31bと、青色の波長帯域の光(B光とも言う)を発生するB光源31cと、R光、G光及びB光を合波(混合)する合波器31dと、を有する。

R光源31a、G光源31b及びB光源31cは、例えばレーザ光源等を用いて構成され、コントローラ34の制御によりオンされた際に、それぞれR光、G光、B光を合波器31dへ出射する。コントローラ34は、R光源31a、G光源31b及びB光源31cの離散的な発光を制御する中央演算装置(CPUと略記)などから構成される光源制御部34aを有する。

20

#### 【0012】

コントローラ34の光源制御部34aは、R光源31a、G光源31b及びB光源31cに対して同時にパルス的に発光させる制御信号を送り、R光源31a、G光源31b及びB光源31cは同時にR光、G光、B光を発生し、合波器31dへ出射する。

合波器31dは、R光源31aからのR光と、光源31bからのG光と、光源31cからのB光と、を合波して光ファイバ15bの光入射面に供給し、光ファイバ15bは、合波されたR光、G光、B光を照明光として光ファイバ15に供給する。

駆動ユニット32は、信号発生器32aと、D/A変換器32b及び32cと、アンプ32d及び32eと、を有する。

30

信号発生器32aは、コントローラ34の走査制御部34bの制御に基づき、光ファイバ15の先端の光出射端部を移動(又は揺動)させるための駆動信号を生成してD/A変換器32b及び32cに出力する。D/A変換器32b及び32cは、信号発生器32aから出力されたデジタルの駆動信号をアナログの駆動信号に変換してそれぞれアンプ32d及び32eへ出力する。

#### 【0013】

アンプ32d及び32eは、D/A変換器32b及び32cから出力された駆動信号をそれぞれ増幅して図4Aに示した波形の駆動信号をアクチュエータ17へ出力する。

そして、光ファイバ15の先端は、図4Bに示すように渦巻き形状の走査軌跡を形成するように揺動される。

40

検出ユニット33は、分波器33aと、検出器33b、33c及び33dと、A/D変換器33e、33f及び33gと、を有する。

分波器33aは、ダイクロイックミラー等を有し、受光用光ファイバ23bの光出射端面から出射された戻り光をR(赤)、G(緑)及びB(青)の色成分毎の光に分離して検出器33b、33c及び33dへ出射する。

検出器33b、33c及び33dは、フォトダイオード等の光検出器により構成され、分波器33aから出力されるR光の強度、G光の強度、及びB光の強度をそれぞれ検出し、当該検出したR光、G光及びB光の強度にそれぞれ応じたアナログのR、G、B検出信号を生成し、A/D変換器33e、33f、及び33gへ出力する。

#### 【0014】

50

A/D変換器33e、33f、及び33gは、検出器33b、33c及び33dからそれぞれ出力されたアナログのR、G及びB検出信号を、それぞれデジタルのR、G及びB検出信号に変換してコントローラ34内の画像を生成する画像生成部34cへ出力する。

メモリ35は、本体装置3の制御を行うための制御プログラム等を予め格納している。また、メモリ35は、本体装置3のコントローラ34により、メモリ25から読み込まれた座標位置の情報が格納される。

コントローラ34は、CPU等を用いて構成され、メモリ35に格納された制御プログラムを読み出し、当該読み出した制御プログラムに基づいて光源ユニット31及び駆動ユニット32の制御を行う。

#### 【0015】

吸収部21を形成する切欠22a、22bは、図3Bに示すように円筒部材13の長手方向に螺旋状に設けられている。図3Bは、図2のB-B線断面を示す。図2に示す例においては、切欠22a、22bをそれぞれ円筒部材13における外周面と内周面とに、例えば円周の1/2倍程度の長さで形成しているが、円筒部材13、フェール保持部材20の材質、サイズ、アクチュエータ17等の特性に応じて、切欠22a、22bを形成する長さや円筒部材13の長手方向において隣接する切欠22a、22bの間隔を変更しても良い。本実施形態においては、例えば図3Bに示すように切欠22a、22bの深さ(溝の深さ)dを円筒部材13の厚みtの1/2程度に設定している。

なお、図3Bに示すように切欠22a、22bを螺旋状に設ける代わりに、図3Cに示すように周方向に円環状に設けるようにしても良い。また、図3Cにおいては、円筒部材13が切欠22aを円環形状に設けたことによる強度が低下し過ぎないように、外周面に切欠22aを円環状に設けた場合には、切欠22aと重ならないように切欠22bを内周面に設けるようにしている。

#### 【0016】

本実施形態の走査型内視鏡2は、光源部を形成する光源ユニット31が発する光を導光し、先端から前記光を出射する光ファイバ15と、前記光ファイバ15の先端から出射される前記光を走査するために、入力される電圧に応じて伸縮するアクチュエータ17と、前記光ファイバ15と前記アクチュエータ17の間に介在し、前記アクチュエータ17の伸縮に応じた力を前記光ファイバ15に伝達するフェール19と、前記フェール19と接続し、前記フェール19を保持するフェール保持部を形成するフェール保持部材20と、前記光ファイバ15を内包する空間を有し、前記光ファイバ15に沿ってその外側に設けられる筒状部材により形成され、前記光ファイバ15の先端から出射された前記光が入射され、被写体への照明光を出射するレンズとしての照明レンズ16を保持するレンズ保持部を形成する円筒部材13と、前記フェール保持部と前記レンズ保持部との間において、前記フェール保持部および前記レンズ保持部のうち少なくとも一方における前記筒状部材の長手方向の振動を吸収又は抑制する切欠22a、22b等により形成される吸収部21と、を有することを特徴する。

#### 【0017】

次に本実施形態の作用を説明する。

走査型内視鏡2が本体装置3に接続されて動作状態になると、コントローラ34は、メモリ25の情報を読み出し、メモリ35に格納する。また、コントローラ34の走査制御部34bは、駆動ユニット32からアクチュエータ17に駆動信号を印加するように制御する。アクチュエータ17は、駆動信号の印加により、光ファイバ15の先端側を図4Bに示す走査開始位置Pstから走査終了位置Penまで渦巻き状に走査(揺動)する。

また、コントローラ34の光源制御部34aは、所定の座標位置において光源ユニット31が離散的に順次パルス発光させるように制御する。また、検出ユニット33は、離散的にパルス発光された際の被検体5側からの戻り光を順次サンプリングして検出信号を取得する。検出ユニット33は、取得した検出信号を画像生成部34cに送り、画像生成部34cは、入力された検出信号を例えばメモリ35に一時格納する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 8 】

コントローラ 3 4 の画像生成部 3 4 c は、メモリ 3 5 に格納された検出信号と、当該検出信号を取得した際のパルス発光の位置情報とからなる画像情報を、ラスタスキャンした場合の標準の画像信号に変換して、モニタ 4 に出力する。そして、モニタ 4 には内視鏡画像が表示される。

モニタ 4 に表示される内視鏡画像は、アクチュエータ 1 7 の基端側をフェルール保持部材 2 0 の中心軸及び光ファイバ 1 5 の中心軸を、円筒部材 1 3 の中心軸 O ( 図 5 参照 ) に設定した保持した所定の保持状態において、導光部を形成する光ファイバ 1 5 の先端をアクチュエータ 1 7 により、中心軸 O と直交する方向となる X 軸及び Y 軸方向に揺動させて取得する。

10

上記のようにアクチュエータ 1 7 により光ファイバ 1 5 の先端を渦巻き状に走査 ( 揺動 ) した場合、円筒部材 1 3 の先端に保持 ( 固定 ) された照明レンズ 1 6 が振動しないようにすることが画質の良い画像を取得するために望まれる。

## 【 0 0 1 9 】

つまり、アクチュエータ 1 7 による光ファイバ 1 5 の先端の揺動 ( 走査 ) させた場合、アクチュエータ 1 7 が取り付けられたフェルール 1 9 の基端側をフェルール保持部材 2 0 により円筒部材 1 3 の後端に固定しているため、フェルール保持部材 2 0 もアクチュエータ 1 7 による揺動の際の振動が発生する。この振動は、円筒部材 1 3 によりその先端側の照明レンズ 1 6 を保持する部分に伝達し、照明レンズ 1 6 を振動させることが起こりえる。

本実施形態においては、以下のようにして、円筒部材 1 3 の長手方向に伝搬する振動を吸収又は抑制する。図 5 は図 2 における吸収部 2 1 付近の拡大図を示す。

20

図 5 において、例えば円筒部材 1 3 の基端側 ( 図 5 の右側 ) から、円筒部材 1 3 の長手方向に沿って矢印 F で示すように縦振動が左側に伝搬しようとした場合、図 5 に示すように切欠 2 2 b、2 2 a により、その伝搬が低減又は抑制される。なお、図 5 における円筒部材 1 3 の中心軸 O よりも下側の円筒部材 1 3 においても、切欠 2 2 a、2 2 b により同様に、縦振動の伝搬が低減又は抑制される。また、図 5 における中心軸 O の上側における切欠 2 2 a、2 2 b は同様の作用であるため、主に切欠 2 2 b による作用を説明する。

## 【 0 0 2 0 】

つまり、切欠 2 2 b が設けられていない場合には、殆ど減衰しないで縦振動が伝搬するが、伝達特性が大きく異なり、縦振動を伝達する機能が十分に小さい切欠 2 2 a 部分の空気により伝搬が低減される。

30

切欠 2 2 b は円筒部材 1 3 の厚み t の 1 / 2 の深さ d であるために、切欠 2 2 b が設けてない部分を伝搬する振動は、( 円筒部材 1 3 の長手方向に ) 切欠 2 2 b に隣接して設けられた切欠 2 2 a によって伝搬が同様に低減又は抑制される。切欠 2 2 b と 2 2 a とにより、厚み t をカバーする深さで振動の伝搬を低減するようにしているので、縦振動の伝搬を有効に抑制することができる。

また、長手方向に複数の切欠 2 2 a、2 2 b を設けているので、切欠 2 2 a、2 2 b が単数の場合よりも、縦振動の伝搬をより抑制することができる。

また、円筒部材 1 3 におけるフェルール保持部材 2 0 に近い位置に複数の切欠 2 2 a、2 2 b を設けることにより、照明レンズ 1 6 側を不要に振動させる振動を振動発生源近くの位置において有効に抑制 ( 低減 ) できる。

40

## 【 0 0 2 1 】

なお、図 5 に示す切欠 2 2 a、2 2 b における円筒部材 1 3 の長手方向における幅 ( 切欠幅 ) w の値を、以下のように設定しても良い。硬質の円筒部材 1 3 を形成するステンレススチール等の縦振動を伝える媒質を伝搬する縦振動 ( 又は縦波 ) の伝搬速度 V c は、媒質の体積弾性率を K、密度を  $\rho$  とすると、

$$V c = ( K / \rho )^{ 1 / 2 } \quad ( 1 )$$

一方、切欠 2 2 a、2 2 b の空気の場合には、圧力を p、体積を V、定圧・定容比熱比を  $\gamma$  とすると、切欠 2 2 a、2 2 b の空気部分での縦振動の伝搬速度 V a は、

$$V a = ( \gamma p / \rho )^{ 1 / 2 } \quad ( 2 )$$

50

となることが公知である。空気中での伝搬速度  $V_a$  は、ステンレススチール等の金属の場合における伝搬速度  $V_c$  の  $1/10$  程度のオーダーになる。このため、光ファイバ 15 を X 方向又は Y 方向に揺動させる振動の周波数  $f$  で縦振動が発生すると見なした場合、例えば小さな切欠幅  $w$  の切欠 22a を経て縦振動が伝搬する場合の位相変化は小さいのに対して、切欠 22a が設けてない部分を切欠幅  $w$  だけ伝搬する縦振動の位相は大きく ( $10$  倍程度のオーダーで) 変化する。

#### 【0022】

この現象を利用して、切欠 22a、22b の各切欠幅  $w$  を、切欠 22a、22b が設けてない円筒部材 13 を伝搬する周波数  $f$  の縦振動の波長  $\lambda$  の  $1/2$  か、自然数  $n$  として ( $n + 1/2$ ) 倍に設定しても良い。なお、切欠 22a、22b 部分における (小さな) 位相変化も考慮して切欠幅  $w$  を設定するようにしても良い。

10

このように切欠 22a、22b 部分を経て伝搬する縦振動と切欠 22a、22b が設けていない部分を経て伝搬する所定の縦振動とをほぼ逆位相状態で合成 (加算) させるように切欠幅  $w$  を設定することにより、円筒部材 13 をその長手方向に伝搬する縦振動を有効に抑制又は吸収することができる。

例えば、所定の周波数  $f$  の縦振動の波長  $\lambda$  における  $1/2$  となる位相差となるように切欠幅  $w$  を設定すると、小さな切欠幅  $w$  で縦振動の伝搬を有効に抑制することが期待できる。

前述した場合においては、切欠 22a、22b により、円筒部材 13 の長手方向に伝搬する縦振動を低減する作用を説明したが、このように逆位相で加算するように切欠幅  $w$  を設定することにより、所定の縦振動の場合に対して、さらにその伝搬を抑制することができる効果を有する。

20

#### 【0023】

切欠 22a、22b を設けた部分と設けない部分を伝搬する特定の縦振動を逆位相で合成する場合には、切欠 22a、22b における深さ  $d$  の値を厚み  $t$  の  $1/2$  よりも大きい値に設定するようにしても良い。

上述した実施形態においては、切欠 22a、22b を設けた場合について説明したが、図 6 に示す第 2 変形例のように切欠 22a、22b 内に振動を吸収する又は減衰させる特性を持つゴム等の振動吸収部材 41 を充填するようにしても良い。なお、図 6 は、図 5 における各切欠 22a、22b に振動吸収部材 41 を充填した構成を示し、その他の構成は、第 1 の実施形態の場合と同様である。

30

本変形例の場合、切欠 22a、22b 内を伝搬する縦振動を振動吸収部材 41 によって、有効に吸収又は減衰させることができる。

次に本発明の第 3 変形例を説明する。図 7 は、第 3 変形例の走査型内視鏡における円筒部材の内部の構成を示す。

#### 【0024】

本変形例は、図 2 に示す円筒部材 13 における吸収部 21 を、切欠 22a、22b の代わりに球形等の空間を設けた複数の穴 42 を設けて形成している。

複数の穴 42 は、円筒部材 13 の厚み  $t$  よりも小さく、フェルール保持部材 20 に近い距離側の円筒部材 13 に、不規則的又は規則的に設けている。なお、図 7 における A - A 線断面は、図 3 A と同じとなる。また、図 7 における C - C 線断面は図 8 のようになる。

40

図 9 は本変形例の作用説明図を示す。本変形例は、図 5 の場合の作用と類似している。円筒部材 13 の右側から矢印 F で示すように伝搬する縦振動は、穴 42 により十分に減衰する。穴 42 が設けてない部分を伝搬した縦振動は、円筒部材 13 の長手方向に沿って複数配置された穴 42 により十分に減衰する。従って、第 1 の実施形態とほぼ同様の効果を有する。

上述した実施形態等を部分的に組み合わせて構成される実施形態も本発明に属する。

#### 【0025】

本出願は、2014年11月20日に日本国に出願された特願2014-235726

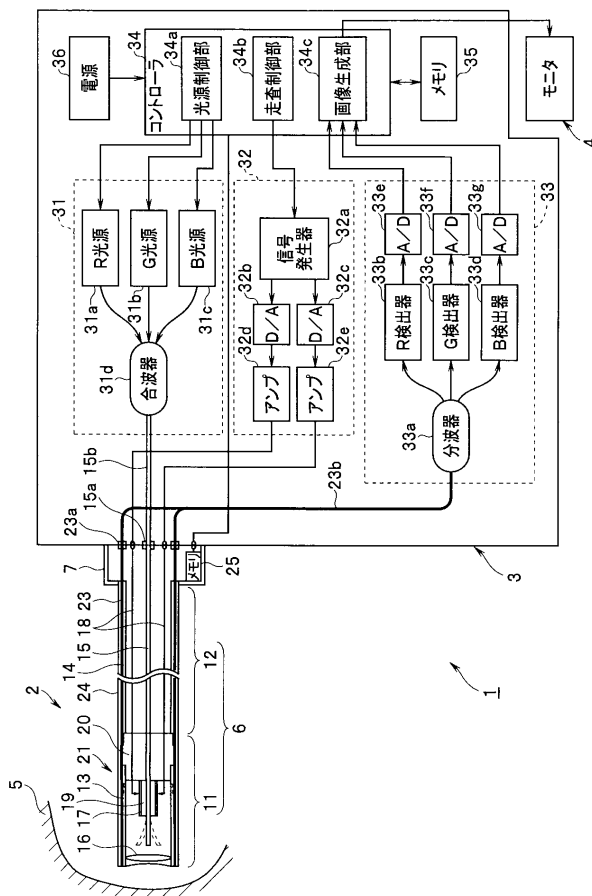
50

号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。

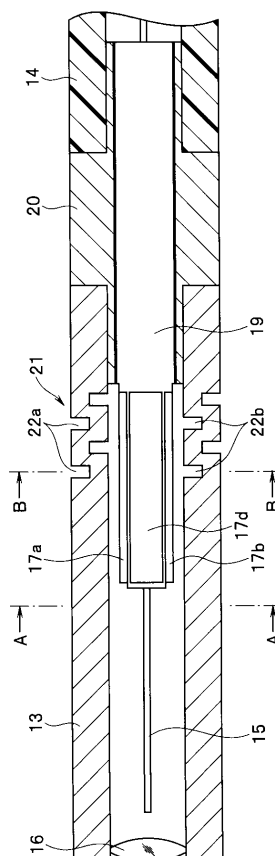
【要約】

走査型内視鏡は、光源部が発する光を導光し、先端から出射する光ファイバと、光ファイバの先端から出射される光を走査するために、入力される電圧に応じて伸縮するアクチュエータと、光ファイバとアクチュエータの間に介在し、アクチュエータの伸縮に応じた力を光ファイバに伝達するフェルールと、フェルールを保持するフェルール保持部と、光ファイバを内包する空間を有し、光ファイバに沿ってその外側に設けられる筒状部材により形成され、光ファイバの先端から出射された光が入射され、被写体への照明光を出射するレンズを保持するレンズ保持部と、フェルール保持部とレンズ保持部との間において、少なくとも一方における筒状部材の長手方向の振動を吸収する吸収部と、を有する。

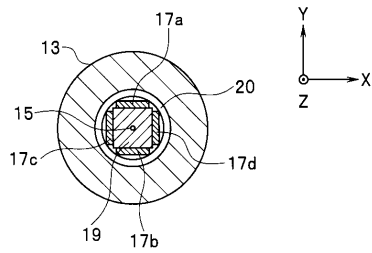
【図1】



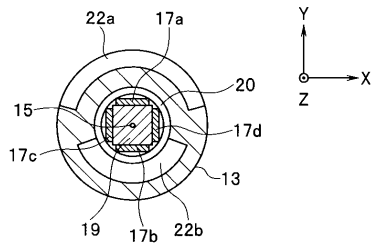
【図2】



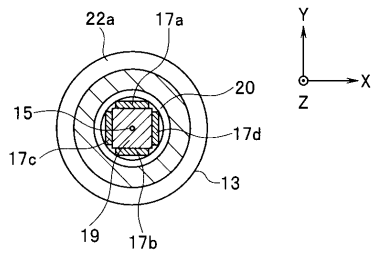
【図3A】



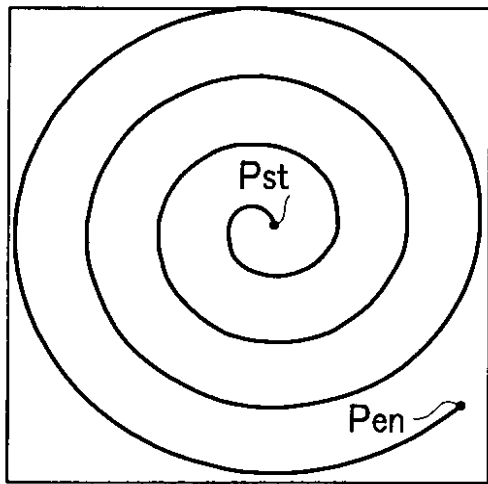
【図3B】



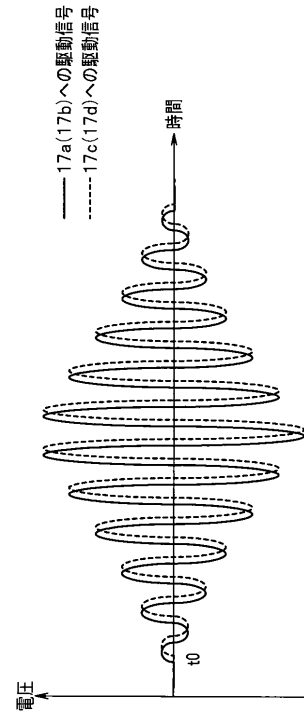
【図3C】



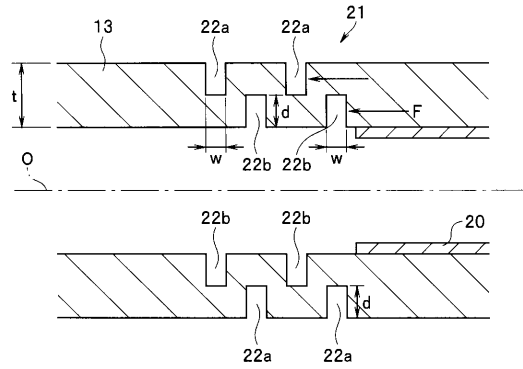
【図4B】



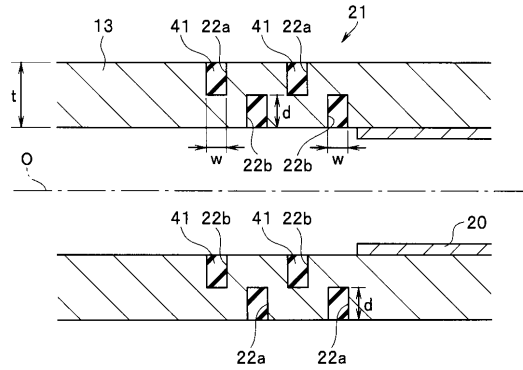
【図4A】



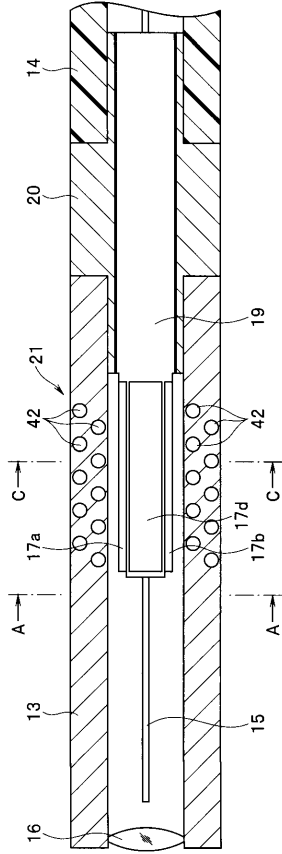
【図5】



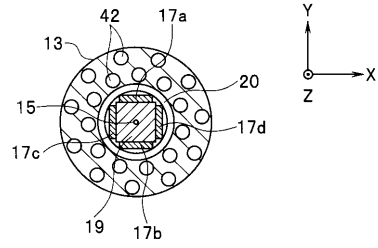
【図6】



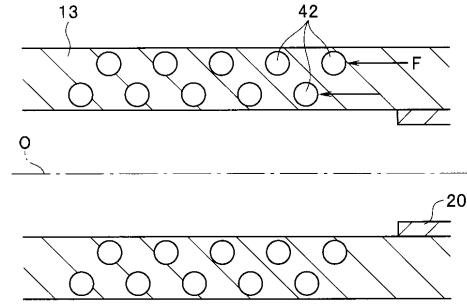
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 有吉 大記  
東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内
- (72)発明者 小鹿 聡一郎  
東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内

審査官 富永 昌彦

- (56)参考文献 特開2013-244045(JP,A)  
特開2011-139781(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A61B 1/00 - 1/32

专利名称(译)	扫描内窥镜		
公开(公告)号	<a href="#">JP5959788B1</a>	公开(公告)日	2016-08-02
申请号	JP2016520098	申请日	2015-09-01
[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	瀧澤宏行 酒井悠次 有吉大記 小鹿聡一郎		
发明人	瀧澤 宏行 酒井 悠次 有吉 大記 小鹿 聡一郎		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00078 A61B1/00172 A61B1/0638 A61B1/0669 A61B1/07 A61B5/0059 G02B23/2469 G02B26/103 H04N2005/2255 A61B1/00045 A61B1/0051		
FI分类号	A61B1/00.300.T		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
优先权	2014235726 2014-11-20 JP		
其他公开文献	JPWO2016080049A1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

扫描内窥镜是引导从光源单元发射的光并且根据输入电压而膨胀和收缩的致动器，以便扫描从尖端发射的光纤和从光纤尖端发射的光。并且，在光纤和致动器之间插入并根据该致动器的伸缩将力传递至光纤的套圈，保持该套圈的套圈保持部，以及容纳光纤的空间。由沿着光纤的外部设置并接收从光纤的尖端发射的光并且向被摄体发射照明光的圆柱形构件形成的透镜保持部件，套圈保持部件和透镜保持部件。一种吸收器，其吸收至少一个管状构件在纵向上的振动。

