

(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2015-146910

(P2015-146910A)

(43) 公開日 平成27年8月20日(2015.8.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 P	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y	2 H 0 4 3
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	4 C 1 6 1
G 0 2 B 7/00 (2006.01)	G 0 2 B 23/26	
	G 0 2 B 7/00 D	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2014-21600 (P2014-21600)
 (22) 出願日 平成26年2月6日 (2014.2.6)

(71) 出願人 000113263
 H O Y A 株式会社
 東京都新宿区中落合2丁目7番5号
 (74) 代理人 100078880
 弁理士 松岡 修平
 (74) 代理人 100169856
 弁理士 尾山 栄啓
 (74) 代理人 100183760
 弁理士 山鹿 宗貴
 (72) 発明者 ▲高▼橋 真男
 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
 Fターム(参考) 2H040 BA02 CA11 CA12 CA22 DA13
 DA41 GA02 GA11
 2H043 AD02 AD19

最終頁に続く

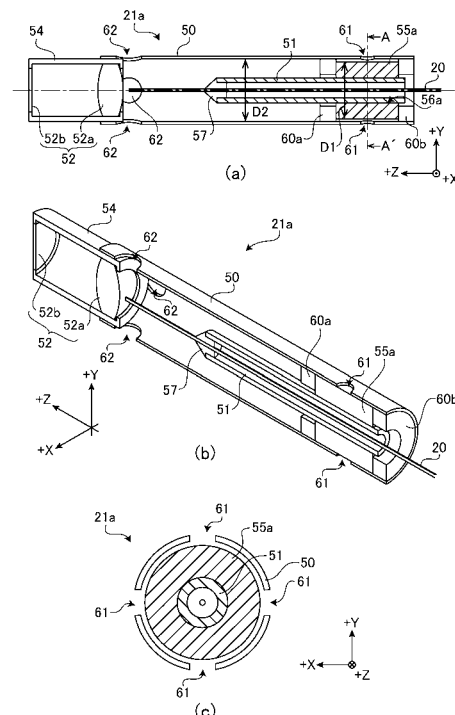
(54) 【発明の名称】 光走査型内視鏡

(57) 【要約】

【課題】光ファイバの光軸の調整が容易な光走査型内視鏡を提供する。

【解決手段】光走査型内視鏡を、円筒状の保持部と、保持部内に配置された支持部と、支持部に支持された振動部と、振動部に取り付けられ、入出射端より照射光が射出される光ファイバと、保持部内における支持部の位置を決める一対の押さえ部であって、保持部の軸線方向において支持部を挟持することにより軸線方向における支持部の移動を規制すると共に、支持部を挟持し支持部と接触している箇所を生じる摩擦力により軸線方向と直交する軸線直交方向における支持部の移動を停止させる押さえ部と、から構成する。この構成において、支持部を、軸線直交方向において保持部との間にクリアランスを持たせて配置し、保持部の周面に、保持部の外側から支持部に外力を加えることにより支持部をクリアランス内で移動させる調整治具を挿入するための治具挿入孔を少なくとも一つ形成する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

円筒状の保持部と、
前記保持部内に配置された支持部と、
前記支持部に支持された振動部と、
前記振動部に取り付けられ、入出射端より照射光が射出される光ファイバと、
前記保持部内における前記支持部の位置を決める一对の押さえ部であって、該保持部の軸線方向において該支持部を挟持することにより該軸線方向における該支持部の移動を規制すると共に、該支持部を挟持し該支持部と接触している箇所が生じる摩擦力により該軸線方向と直交する軸線直交方向における該支持部の移動を停止させる押さえ部と、
を備え、

10

前記支持部は、

前記軸線直交方向において前記保持部との間にクリアランスを持って配置されており、

前記保持部の周面に、

前記保持部の外側から前記支持部に外力を加えることにより該支持部を該クリアランス内で移動させる調整治具を挿入するための治具挿入孔が少なくとも一つ形成されている、

光走査型内視鏡。

【請求項 2】

20

前記支持部は、

前記振動部を支持する支持本体部と、

前記支持本体部と各前記押さえ部との間に配置されており、該支持本体部を挟持する一对の中継部と、

を有し、

前記中継部は、

前記軸線直交方向において前記保持部との間に前記クリアランスを持って配置されており、

前記保持部の外側から前記治具挿入孔に挿入された調整治具により外力が加えられることにより、該クリアランス内で移動し、

30

前記支持本体部は、

各前記中継部が前記クリアランス内において異なる位置に移動されて、該中継部に挟持され接触される箇所が変わることにより、前記保持部内における姿勢が変化する、
請求項 1 に記載の光走査型内視鏡。

【請求項 3】

前記中継部は、

前記軸線方向に貫通する中空部を有し、

前記中空部を規定する内周面に、前記軸線方向の前記支持本体部側から前記押さえ部側へ向かって内径が小さくなるテーパ部が形成されており、

前記支持本体部は、

40

前記テーパ部と所定の摺動抵抗をもって摺動可能に接触する凸曲面を有しており、該凸曲面が該テーパ部と摺動することにより、前記保持部内における姿勢が変化する、
請求項 2 に記載の光走査型内視鏡。

【請求項 4】

前記支持部は、

前記軸線方向と直交する面内において全周に亘って前記保持部との間に前記クリアランスを持って配置されており、

前記保持部の周面に、

前記軸線の周りで略等間隔に 3 つ以上の前記治具挿入孔が形成されている、
請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の光走査型内視鏡。

50

【請求項 5】

前記光ファイバの入出射端は前記保持部内に配置されており、
前記保持部の周面に、

前記保持部の外側から前記入出射端を観察するための観察孔が形成されている、
請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の光走査型内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光ファイバを備える光走査型内視鏡に関する。

【背景技術】

10

【0002】

人の体腔内の生体組織を撮像する光走査型内視鏡が知られている。この種の光走査型内視鏡の具体的構成が、例えば特許文献 1 に記載されている。特許文献 1 に記載の光走査型内視鏡は、円筒状の保護チューブ、圧電アクチュエータ、光ファイバおよび走査光学系を備えている。圧電アクチュエータと走査光学系はそれぞれ、保護チューブ内に配置されている。圧電アクチュエータは、圧電体および電極を有する二軸アクチュエータであり、電極に印加される駆動電圧に従って 2 次元的に振動する。光ファイバは、入出射端近傍が圧電アクチュエータに取り付けられている。光ファイバの入出射端近傍は、圧電アクチュエータによって振動される。光ファイバの入出射端から射出された光は、走査光学系を介して生体組織を走査し、走査された生体組織からの戻り光は、光ファイバの入出射端に入射される。光ファイバの入出射端に入射された戻り光に基づいて走査領域の 2 次元的な画像が生成されて、モニタに表示される。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2008 - 43763 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、光走査型内視鏡では、生体組織からの戻り光を光ファイバの入出射端に入射させるために、走査光学系の光軸に対して光ファイバの光軸を調整する必要がある。しかし、特許文献 1 では、走査光学系が保護チューブに直接取り付けられている一方、光ファイバは、保護チューブ内に支持された圧電アクチュエータに取り付けられている。すなわち、特許文献 1 では、走査光学系と光ファイバとが別々の部材に取り付けられているため、光ファイバの光軸を調整する作業が難しい。

30

【0005】

本発明は、上記の事情を鑑みてなされたものであり、光ファイバの光軸の調整が容易な光走査型内視鏡を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

40

上記の目的を達成するために、本発明の実施形態の光走査型内視鏡は、円筒状の保持部と、保持部内に配置された支持部と、支持部に支持された振動部と、振動部に取り付けられ、入出射端より照射光が射出される光ファイバと、保持部内における支持部の位置を決める一对の押さえ部であって、保持部の軸線方向において支持部を挟持することにより軸線方向における支持部の移動を規制すると共に、支持部を挟持し 支持部と接触している箇所が生じる摩擦力により軸線方向と直交する軸線直交方向における支持部の移動を停止させる押さえ部と、を備える。支持部は、軸線直交方向において保持部との間にクリアランスを持って配置されており、保持部の周面に、保持部の外側から支持部に外力を加えることにより支持部をクリアランス内で移動させる調整治具を挿入するための治具挿入孔が少なくとも一つ形成されている。

50

【 0 0 0 7 】

このような構成によれば、支持部は、所定の調整治具により摩擦力よりも大きな外力が加えられることによってその位置が調整される。また、支持部は、外力が加えられていない状態では摩擦力によってその位置が維持される。そのため、支持部の位置の調整を容易に行うことができる。ここで、光ファイバは振動部を介して支持部に取り付けられている。そのため、支持部の位置を調整することによって、光ファイバの光軸の調整を容易に行うことができる。

【 0 0 0 8 】

また、支持部は、振動部を支持する支持本体部と、支持本体部と各押さえ部との間に配置されており、支持本体部を挟持する一対の中継部と、を有する構成としても良い。この場合、中継部は、軸線直交方向において保持部との間にクリアランスを持って配置されており、保持部の外側から治具挿入孔に挿入された調整治具により外力が加えられることにより、クリアランス内で移動し、支持本体部は、各中継部がクリアランス内において異なる位置に移動されて、中継部に挟持され接触される箇所が変わることにより、保持部内における姿勢が変化する。

10

【 0 0 0 9 】

また、中継部は、軸線方向に貫通する中空部を有し、中空部を規定する内周面に、軸線方向の支持本体部側から押さえ部側へ向かって内径が小さくなるテーパ部が形成されており、支持本体部は、テーパ部と所定の摺動抵抗をもって摺動可能に接触する凸曲面を有しており、凸曲面がテーパ部と摺動することにより、保持部内における姿勢が変化するよう構成されていてもよい。

20

【 0 0 1 0 】

また、支持部は、軸線方向と直交する面内において全周に亘って保持部との間にクリアランスを持って配置されており、保持部の周面に、軸線の周りで略等間隔に3つ以上の治具挿入孔が形成されていてもよい。

【 0 0 1 1 】

また、光ファイバの入出射端は保持部内に配置されており、保持部の周面に、保持部の外側から入出射端を観察するための観察孔が形成されていてもよい。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、光ファイバの光軸の調整が容易な光走査型内視鏡が提供される。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 3 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態における内視鏡システムのブロック図である。

【 図 2 】 本発明の第 1 の実施形態における光走査ユニットを示す図である。

【 図 3 】 本発明の第 2 の実施形態における光走査ユニットおよびマウント部を示す図である。

【 図 4 】 本発明の第 2 の実施形態における光走査ユニットの、中継部の位置の変化に伴う光ファイバの傾きの変化を説明するための図である。

【 発明を実施するための形態 】

40

【 0 0 1 4 】

(第 1 の実施形態)

以下、図面を参照して、本発明の第 1 の実施形態にかかる光走査型内視鏡について説明する。

【 0 0 1 5 】

図 1 は、第 1 の実施形態における光走査型内視鏡 2 0 0 を備える内視鏡システム 1 0 0 のブロック図である。内視鏡システム 1 0 0 は、共焦点顕微鏡の原理を応用して設計されたシステムであり、高倍率かつ高解像度で体腔内の生体組織を観察するのに好適に構成されている。図 1 に示されるように、内視鏡システム 1 0 0 は、光走査型内視鏡 2 0 0、プロセッサ部 3 0 0 およびモニタ 4 0 0 を備えている。

50

【 0 0 1 6 】

光走査型内視鏡 2 0 0 は、光ファイバ 2 0、光走査ユニット 2 1 a、走査ドライバ 2 2、光コネクタ 2 3、電気コネクタ 2 4、サブ C P U 2 5 およびサブメモリ 2 6 を備えている。

【 0 0 1 7 】

プロセッサ部 3 0 0 は、光源 3 0、光ファイバ 3 1、光分波合波部 3 2、光ファイバ 3 3、光ファイバ 3 4、受光器 3 5、信号処理回路 3 6、C P U 3 7 および C P U メモリ 3 8 を備えている。

【 0 0 1 8 】

光源 3 0 は、R (Red)、G (Green)、B (Blue) の各色のレーザ光を混合することにより生成された白色光を射出する。なお、光源 3 0 は、上記の白色光を射出する光源に限られない。別の形態の光源として、例えば蛍光観察用の励起光を射出するレーザ光源が考えられる。

【 0 0 1 9 】

光源 3 0 から射出された白色光 (以下、「照射光」と記す。) は、光ファイバ 3 1 を介して光分波合波部 3 2 に入射される。光分波合波部 3 2 は、例えば光ファイバカップラであり、光ファイバ 3 1 より入射された照射光を光ファイバ 3 3 に入射させる。光ファイバ 3 3 に入射された照射光は、光コネクタ 2 3 を介して光走査型内視鏡 2 0 0 に入射される。光走査型内視鏡 2 0 0 に入射された照射光は、光ファイバ 2 0 を介して光走査ユニット 2 1 a に入射される。

【 0 0 2 0 】

図 2 (a) は、光走査ユニット 2 1 a の内部構造を示す内部構造図である。図 2 (a) に示されるように、光走査ユニット 2 1 a には、X Y Z 直交座標系が定義されている。座標系の矢印が示す方向は各軸の正の方向、矢印が示す方向と反対の方向は各軸の負の方向を示す。Z 方向は、光走査ユニット 2 1 a の長手方向 (軸線方向) と平行である。図 2 (b) は、光走査ユニット 2 1 a の斜視図であり、光走査ユニット 2 1 a の軸線を通る Y Z 面内で切り取った断面が示されている。図 2 (c) は、図 2 (a) に示される光走査ユニット 2 1 a の線分 A - A ' で示される位置における断面図である。

【 0 0 2 1 】

図 2 (a)、図 2 (b) に示されるように、光走査ユニット 2 1 a は、円筒状の保護チューブ 5 0 を備えている。保護チューブ 5 0 内には、円筒状のマウント部 5 5 a が配置されている。マウント部 5 5 a には Z 方向に貫通する中空部 (以下、「貫通孔」と記す。) 5 6 a が形成されている。マウント部 5 5 a に形成された貫通孔 5 6 a には、円筒状の圧電アクチュエータ 5 1 が挿入され通された上で接着されている。圧電アクチュエータ 5 1 は、一端が自由端となるように、外周面のうち他端側の領域が貫通孔 5 6 a の内周面とほぼ隙間無く接着されている。これにより、圧電アクチュエータ 5 1 は、他端が固定端となり、マウント部 5 5 a によって片持ち梁状に支持される。以下では、説明の便宜上、圧電アクチュエータ 5 1 の自由端側、固定端側をそれぞれ、前端側、後端側と定義する。図 2 中、前端側、後端側はそれぞれ、Z 軸の正の方向、負の方向として示される。

【 0 0 2 2 】

圧電アクチュエータ 5 1 の中空部には、光ファイバ 2 0 が圧電アクチュエータ 5 1 の前端側端面から所定長が突出する位置まで挿入され通される。光ファイバ 2 0 は、圧電アクチュエータ 5 1 の前端側端面から突出される所定長の突出部分の根元近傍が圧電アクチュエータ 5 1 の前端側端面と接着剤 5 7 により固定されている。

【 0 0 2 3 】

圧電アクチュエータ 5 1 は、円筒状の圧電体の外周面に電極が形成されたものである。圧電アクチュエータ 5 1 の電極は、不図示の配線を介して走査ドライバ 2 2 と電氣的に接続されている。走査ドライバ 2 2 から供給された駆動電圧が圧電アクチュエータ 5 1 の電極に印加されると、圧電アクチュエータ 5 1 は駆動電圧に応じて X Y の 2 方向に振動する。圧電アクチュエータ 5 1 が振動すると、圧電アクチュエータ 5 1 に固定された光ファイ

10

20

30

40

50

バ 2 0 の上記突出部分が振動し、光ファイバ 2 0 の前端側端面が X Y 平面に近似する面内で所定の渦巻状の軌跡を描きながら移動する。

【 0 0 2 4 】

光ファイバ 2 0 の前端側端面の前方（前端側）には、走査光学系 5 2 が配置されている。走査光学系 5 2 は、レンズユニット 5 2 a およびカバーガラス 5 2 b を備えている。

【 0 0 2 5 】

光コネクタ 2 3 から光ファイバ 2 0 に入射された照射光は、光ファイバ 2 0 の前端側端面から射出される。光ファイバ 2 0 の前端側端面より射出された照射光は、レンズユニット 5 2 a およびカバーガラス 5 2 b を介して人の体腔内の生体組織に集光される。ここで、光ファイバ 2 0 の前端側端面の移動に伴って、生体組織に集光される照射光の位置も変化する。そのため、生体組織は照射光によって走査される。

10

【 0 0 2 6 】

ここで、走査ドライバ 2 2 から圧電アクチュエータ 5 1 に供給される駆動電圧の大きさや位相、駆動周波数などの情報は、光走査型内視鏡 2 0 0 のサブメモリ 2 6 に格納されている。サブ CPU 2 5 は、プロセッサ部 3 0 0 の起動時にサブメモリ 2 6 から情報を読み出し、電気コネクタ 2 4 を介して CPU 3 7 に送信する。CPU 3 7 は、送信された情報を CPU メモリ 3 8 に格納する。CPU 3 7 は、格納した情報を必要時に読み出して光走査型内視鏡 2 0 0 の制御に必要な信号を生成して、サブ CPU 2 5 に送信する。サブ CPU 2 5 は、CPU 3 7 から送信された制御信号に従って走査ドライバ 2 2 の動作を制御する。

20

【 0 0 2 7 】

生体組織を走査した照射光は、生体組織で反射され、物体光としてカバーガラス 5 2 b に入射される。カバーガラス 5 2 b に入射された物体光は、レンズユニット 5 2 a を介して光ファイバ 2 0 の前端側端面近傍に集光される。レンズユニット 5 2 a は、共焦点光学系であるため、生体組織で照射光が集光される位置と光ファイバ 2 0 の前端側端面近傍で集光される位置とは光学的に共役である。光ファイバ 2 0 のコア径は非常に小さいため、生体組織からの物体光のうち、共役位置に対応する物体光のみが光ファイバ 2 0 に入射される。光ファイバ 2 0 に入射された物体光は、光コネクタ 2 3 を介してプロセッサ部 3 0 0 に入射される。

【 0 0 2 8 】

30

プロセッサ部 3 0 0 に入射された物体光は、図 1 に示されるように、光ファイバ 3 3 を介して光分波合波部 3 2 に入射される。光分波合波部 3 2 に入射された物体光は、光ファイバ 3 4 を介して受光器 3 5 で受光される。受光器 3 5 は、受光した物体光を電気信号に変換し、信号処理回路 3 6 に送信する。信号処理回路 3 6 は、受光器 3 5 より受信した電気信号に対して、圧電アクチュエータ 5 1 の振動に同期させながら所定の処理を施して撮像信号を生成する。モニタ 4 0 0 は、信号処理回路 3 6 で生成された撮像信号に基づいて生体組織の 2 次元的な撮像画像を表示する。

【 0 0 2 9 】

次に、光走査ユニット 2 1 a の光ファイバ 2 0 の光軸を調整するための機構について説明する。図 2 (a) に示されるように、保護チューブ 5 0 内に配置されたマウント部 5 5 a の Z 方向と直交する方向の外径 D 1 は、保護チューブ 5 0 の内径 D 2 よりも小さい。そのため、マウント部 5 5 a は、X Y 面内において全周に亘って保護チューブ 5 0 との間にクリアランス（空間的な隙間）を持って配置される。

40

【 0 0 3 0 】

また、保護チューブ 5 0 内には、一对の押さえ部（押さえ部 6 0 a、押さえ部 6 0 b）が配置されている。押さえ部 6 0 a および押さえ部 6 0 b は中空の円板形状を有しており、各中空部に圧電アクチュエータ 5 1 が通されている。また、押さえ部 6 0 a および押さえ部 6 0 b の外周面は、保護チューブ 5 0 の内周面に接着固定されている。図 2 (a)、図 2 (b) に示されるように、押さえ部 6 0 a、押さえ部 6 0 b はそれぞれマウント部 5 5 a と接触し、Z 方向においてマウント部 5 5 a を挟持している。これにより、押さえ部

50

60a、押さえ部60bは、マウント部55aのZ方向への移動を規制すると共に、マウント部55aのXY面内における移動を接触箇所が生じる摩擦力によって停止させる。

【0031】

図2(a)~図2(c)に示されるように、保護チューブ50には、調整孔61および観察孔62が形成されている。調整孔61は、保護チューブ50のマウント部55aを囲っている領域に、Z軸の周りで90°間隔で配置されている。また、観察孔62は、保護チューブ50の光ファイバ20の前端側端部を囲っている領域に、Z軸の周りで90°間隔で配置されている。

【0032】

また、図2(a)、図2(b)に示されるように、走査光学系52(レンズユニット52a、カバーガラス52b)は、円筒状のレンズホルダ54に取り付けられている。レンズホルダ54は、その外周面の一部が保護チューブ50の前端側に嵌め込まれている。レンズホルダ54は、外径が保護チューブ50の内径D2よりも小さく、保護チューブ50に対してZ方向に変位可能である。

【0033】

次に、作業による光ファイバ20の光軸の調整方法について説明する。作業者は、保護チューブ50の外部から観察孔62を介して光ファイバ20の前端側端部およびレンズユニット52aの後端側端面を観察しながら、光ファイバ20の光軸を調整する。光ファイバ20の光軸は、不図示の調整治具を用いて調整される。調整治具は調整孔61よりも外径の小さい端部を有している。作業者は、調整治具を保護チューブ50の外側から調整孔61を介して保護チューブ50内へ挿入する。挿入された調整治具の端部は、マウント部55aの外周面と接触する。調整治具からマウント部55aに加えられる力(外力)が、上記のマウント部55aを停止させる摩擦力(静止摩擦力)よりも大きい場合、マウント部55aは外力の大きさおよび方向に応じてXY面内で移動する。ここで、マウント部55aの移動可能な範囲は、マウント部55aと保護チューブ50との間に形成されたクリアランスによって規定される。マウント部55aがXY面内で移動すると、それに応じて圧電アクチュエータ51および光ファイバ20の位置がXY面内で変化する。一方、マウント部55aに加えられる外力が摩擦力よりも小さい場合、マウント部55aは摩擦力によってその位置が維持される。作業者は、調整治具によってマウント部55aに加える外力を適宜調節することにより、光ファイバ20の光軸の位置を容易に微調整することができる。光ファイバ20の光軸の位置が調整されると、保護チューブ50内のクリアランスが形成されている領域に、調整孔61を介して不図示の接着剤が注入される。この接着剤により、マウント部55aは保護チューブ50に対して固定される。

【0034】

また、作業者は、レンズユニット52aと光ファイバ20とのZ方向における相対位置を、レンズホルダ54をZ方向に移動させることによって調整する。作業者は、観察孔62を介して光ファイバ20の前端側端部およびレンズユニット52aを観察しながら、レンズホルダ54をZ方向に移動させる。これにより、レンズユニット52aと光ファイバ20とのZ方向における相対位置が調整される。レンズユニット52aと光ファイバ20とのZ方向における相対位置が調整されると、レンズホルダ54は保護チューブ50に対して不図示の接着剤により固定される。

【0035】

(第2の実施形態)

次に、本発明の第2の実施形態にかかる光走査型内視鏡について説明する。第2の実施形態の光走査型内視鏡は、光走査ユニットの構成が異なること以外は、第1の実施形態の光走査型内視鏡200と同じである。なお、第2の実施形態では、第1の実施形態と同一の又は同様の構成には同一の又は同様の符号を付してその説明を省略又は簡略する。

【0036】

図3(a)は、第2の実施形態における光走査ユニット21bの内部構造を示す内部構造図である。図3(b)は、光走査ユニット21bの斜視図であり、光走査ユニット21

10

20

30

40

50

bの軸線を通るYZ面内で切り取った断面が示されている。図3(c)は、光走査ユニット21bが有するマウント本体部63の斜視図である。

【0037】

図3(a)~図3(c)に示されるように、第2の実施形態における光走査ユニット21bは、光ファイバ20の光軸を調整するための機構が異なること以外は、第1の実施形態における光走査ユニット21aと同じである。

【0038】

光走査ユニット21bの光ファイバ20の光軸を調整するための機構について説明する。図3(a)、図3(b)に示されるように、保護チューブ50内には、マウント部55b、押さえ部60cおよび押さえ部60dが配置されている。マウント部55bは、マウント本体部63および一対の中継部(中継部64a、中継部64b)を有している。中継部64aは、マウント本体部63と押さえ部60cとの間に配置されている。また、中継部64bは、マウント本体部63と押さえ部60dとの間に配置されている。

【0039】

図3(c)に示されるように、マウント本体部63は、両端がR面取りされた中空の円柱形状を持つ。詳細には、マウント本体部63には、Z方向に貫通する貫通孔56bが形成されている。また、マウント本体部63の両端のR面取り部分は、凸曲面状に形成されている。図3(a)に示されるように、マウント本体部63の貫通孔56bには、圧電アクチュエータ51が挿入され通された上で接着されている。これにより、圧電アクチュエータ51は、マウント本体部63によって片持ち梁状に支持される。

【0040】

中継部64aおよび中継部64bは円環形状を有しており、中空部がZ方向に貫通している。中継部64aおよび中継部64bの中空部には、圧電アクチュエータ51が通されている。中継部64aの内周面には、後端側から前端側へ向かって内径が小さくなる、すり鉢状のテーパ部70aが形成されている。また、中継部64bの内周面には、前端側から後端側へ向かって内径が小さくなる、すり鉢状のテーパ部70bが形成されている。中継部64a、中継部64bはそれぞれ、テーパ部70a、テーパ部70bにおいてマウント本体部63の凸曲面上に形成された箇所と接触し、接触箇所においてマウント本体部63を挟持している。

【0041】

図3(a)に示されるように、マウント本体部63のZ方向と直交する方向の外径D4は、保護チューブ50の内径D2よりも小さい。そのため、マウント本体部63は、XY面内において全周に亘って保護チューブ50との間にクリアランスを持って配置されている。また、中継部64aおよび中継部64bのZ方向と直交する方向の外径D3は、保護チューブ50の内径D2よりも小さい。そのため、中継部64a、中継部64bはそれぞれ、XY面内において全周に亘って保護チューブ50との間にクリアランスを持って配置されている。

【0042】

押さえ部60cおよび押さえ部60dは中空の円板形状を有しており、中空部に圧電アクチュエータ51が通されている。また、押さえ部60cおよび押さえ部60dの外周面は、保護チューブ50の内周面に接着固定されている。押さえ部60cと押さえ部60dは、マウント部55b(中継部64a、マウント本体部63および中継部64b)を挟持することにより、マウント部55bのZ方向への移動を規制すると共に、マウント部55bのXY面内における移動を接触箇所に生じる摩擦力によって停止させる。

【0043】

図3(a)、図3(b)に示されるように、保護チューブ50には、調整孔61、調整孔65aおよび調整孔65bが形成されている。調整孔61は、保護チューブ50のマウント本体部63を囲っている領域に、Z軸の周りで90°間隔で配置されている。調整孔65aは、保護チューブ50の中継部64aを囲っている領域に、Z軸の周りで90°間隔で配置されている。調整孔65bは、保護チューブ50の中継部64bを囲っている領

域に、Z軸の周りで90°間隔で配置されている。

【0044】

次に、第2の実施形態における作業者による光ファイバ20の光軸の位置の調整方法について説明する。作業者は、観察孔62を介して光ファイバ20の前端側端部およびレンズユニット52aを観察しながら、光ファイバ20の光軸を調整する。作業者は、調整治具を保護チューブ50の外側から調整孔61を介して保護チューブ50内へ挿入する。挿入された調整治具の端部は、マウント本体部63の外周面に接触する。調整治具からマウント本体部63に加えられる力(外力)は、それぞれテーパ部70a、テーパ部70bを介して中継部64a、中継部64bへ伝達される。中継部64aに伝達された外力が、中継部64aと押さえ部60cとの間に生じる摩擦力(静止摩擦力)よりも大きい場合、中継部64aは伝達された外力の大きさおよび方向に応じてXY面内で移動する。また、中継部64bに伝達された外力が、中継部64bと押さえ部60dとの間に生じる摩擦力(静止摩擦力)よりも大きい場合、中継部64bは外力の大きさおよび方向に応じてXY面内で移動する。中継部64aおよび中継部64bがXY面内で移動すると、それに応じてマウント本体部63のXY面内の位置が変化する。ここで、マウント本体部63の移動可能な範囲は、保護チューブ50内に形成されたクリアランスによって規定される。マウント本体部63がXY面内で移動すると、それに応じて圧電アクチュエータ51および光ファイバ20のXY面内の位置が変化する。一方、マウント本体部63に加えられ、中継部64a、中継部64bへ伝達された外力が摩擦力よりも小さい場合、中継部64a、中継部64bは摩擦力によってその位置が維持される。また、マウント本体部63は中継部64aおよび中継部64bによって挟持されているため、中継部64aおよび中継部64bの位置が維持されている時、マウント本体部63の位置も維持される。作業者は、調整治具によってマウント本体部63に加える外力を適宜調節することにより、光ファイバ20の光軸の位置を容易に微調整することができる。

10

20

【0045】

次に、第2の実施形態における作業者による光ファイバ20の光軸の向きの調整方法について説明する。光ファイバ20の光軸の向きは、中継部64aと中継部64bの少なくとも一方をXY面内で移動させることによって調整される。以下では、中継部64aを移動させる場合について説明する。作業者は、調整治具を保護チューブ50の外側から調整孔65aを介して保護チューブ50内へ挿入する。挿入された調整治具の端部は中継部64aの外周面に接触する。調整治具から中継部64aに加えられる外力が、中継部64aと押さえ部60cとの間に生じる摩擦力(静止摩擦力)よりも大きい場合、中継部64aは外力の大きさおよび方向に応じてXY面内で移動する。ここで、中継部64aの移動可能な範囲は、保護チューブ50内に形成されたクリアランスによって規定される。また、中継部64aがXY面内で移動すると、それに応じてマウント本体部63の中継部64aと接触している箇所的位置がXY面内で変化する。これにより、マウント本体部63の保護チューブ50内における姿勢(向き)が変化する。マウント本体部63の姿勢が変化すると、それに応じて圧電アクチュエータ51および光ファイバ20の向きが変化する。

30

【0046】

XY面内において中継部64aを移動させる前と移動させた後のそれぞれの状態を図4(a)、図4(b)に示す。図4(a)、図4(b)は、光走査ユニット21bの内部構造を示す図であり、中継部64aの移動に伴う光ファイバ20の向きの変化を説明するための図である。図4(a)は、光ファイバ20の光軸の調整が行われる前の状態を示している。図4(a)に示されるように、中継部64aは、中継部64bに対してY軸の正の方向に偏芯している。そのため、マウント本体部63の前端側の面が、後端側の面に対してY軸の正の方向に変位している。この結果、光ファイバ20の向きが、レンズユニット52aの光軸に対して角度 θ だけ傾いている。ここで、中継部64aに対して、Y軸の正の方向から摩擦力よりも大きな外力を加えられると、中継部64aはY軸の負の方向へ移動する。中継部64aがY軸の負の方向へ移動すると、マウント本体部63の前端側の凸曲面状に形成された箇所がテーパ部70aに対して接触しながら摺動し、後端側の凸曲面

40

50

状に形成された箇所が中継部 6 4 b のテーパ部 7 0 b に対して接触しながら摺動する。この結果、マウント本体部 6 3 は、前端側の面が Y 軸の負の方向へ移動しながら姿勢が変化する。マウント本体部 6 3 の姿勢が変化すると、図 4 (b) に示されるように、光ファイバ 2 0 の光軸の向きが変化する。一方、中継部 6 4 a に加えられる外力が摩擦力よりも小さい場合、中継部 6 4 a は摩擦力によってその位置が維持される。ここで、マウント本体部 6 3 とテーパ部 7 0 a との間と、マウント本体部 6 3 とテーパ部 7 0 b との間には摺動抵抗 (摩擦抵抗) が生じている。そのため中継部 6 4 a および中継部 6 4 b の位置が維持されている状態では、マウント本体部 6 3 の姿勢は摩擦抵抗によって維持される。作業者は、調整治具によって中継部 6 4 a に加える外力を適宜調節することにより、光ファイバ 2 0 の光軸の向きを容易に微調整することができる。

10

【 0 0 4 7 】

光ファイバ 2 0 の光軸の位置および向きが調整されると、保護チューブ 5 0 内のクリアランスが形成されている領域に、それぞれ調整孔 6 1、調整孔 6 5 a および調整孔 6 5 b を介して接着剤が注入される。この接着剤により、マウント本体部 6 3、中継部 6 4 a および中継部 6 4 b は保護チューブ 5 0 に対して固定される。

【 0 0 4 8 】

また、作業者は、調整治具によって中継部 6 4 b に加える外力を適宜調整することによっても、光ファイバ 2 0 の光軸の向きを微調整することができる。また、作業者は、中継部 6 4 a と中継部 6 4 b の両方を移動させることにより、光ファイバ 2 0 の光軸の向きをより広い範囲で調整することができる。

20

【 0 0 4 9 】

以上が本発明の実施形態の説明である。本発明は、上記の構成に限定されるものではなく、本発明の技術的思想の範囲において様々な変形が可能である。

【 0 0 5 0 】

例えば、第 1 および第 2 の実施形態では、保護チューブ 5 0 に 4 つの調整孔 6 1 が設けられている。また、第 2 の実施形態では、保護チューブ 5 0 に 4 つの調整孔 6 5 a、調整孔 6 5 b が設けられている。しかし、本発明の実施形態はこれらに限定されない。例えば、各孔 (調整孔 6 1、調整孔 6 5 a または調整孔 6 5 b) は、保護チューブ 5 0 の軸線の周りで 1 2 0 ° 間隔に 3 つずつ設けられていても良い。あるいは、各孔は、保護チューブ 5 0 の軸線の周りで略等間隔に 5 つ以上設けられていても良い。

30

【 0 0 5 1 】

また、第 1 および第 2 の実施形態では、作業者が観察孔 6 2 を介して光ファイバ 2 0 の前端側端面およびレンズユニット 5 2 a を観察しながら光ファイバ 2 0 の光軸を調整する方法が記載されているが、本発明の実施形態における光ファイバ 2 0 の光軸の調整方法はこれに限定されない。光ファイバ 2 0 の光軸は、不図示の光測定器を用いて調整されてもよい。この場合、光ファイバ 2 0 の前端側端面から射出された照射光は、走査光学系 5 2 を介して光測定器に入射される。光測定器では、入射された照射光の光強度分布や波面収差が測定される。作業者は、測定された光強度分布や波面収差に基づいて光ファイバ 2 0 の光軸の位置や向きを調整することにより、光ファイバ 2 0 の光軸を精密に調整することができる。

40

【 符号の説明 】

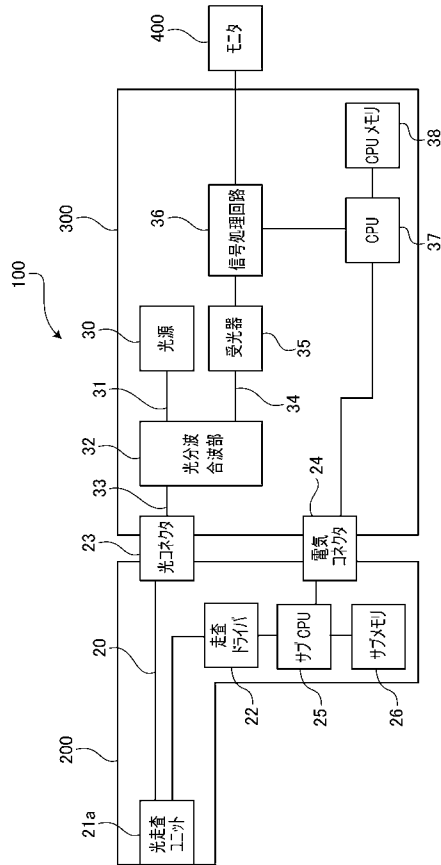
【 0 0 5 2 】

- 2 0 光ファイバ
- 2 1 a、2 1 b 光走査ユニット
- 2 2 走査ドライバ
- 2 3 光コネクタ
- 2 4 電気コネクタ
- 2 5 サブ C P U
- 2 6 サブメモリ
- 3 0 光源

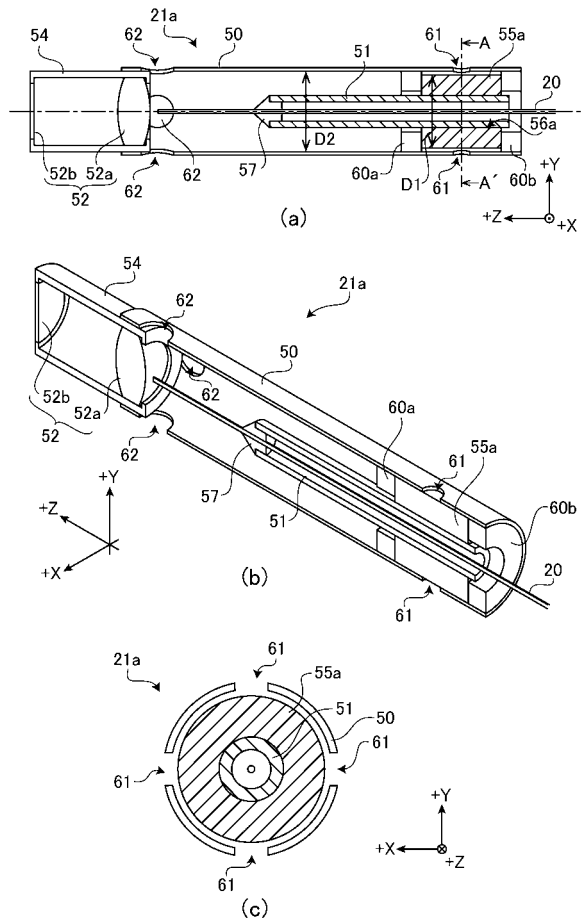
50

3 1	光ファイバ	
3 2	光分波合波部	
3 3	光ファイバ	
3 4	光ファイバ	
3 5	受光器	
3 6	信号処理回路	
3 7	C P U	
3 8	C P Uメモリ	
5 0	保護チューブ	
5 1	圧電アクチュエータ	10
5 2	走査光学系	
5 2 a	レンズユニット	
5 2 b	カバーガラス	
5 4	レンズホルダ	
5 5 a、5 5 b	マウント部	
5 6 a、5 6 b	貫通孔	
5 7	接着剤	
6 0 a ~ 6 0 d	押さえ部	
6 1	調整孔	
6 2	観察孔	20
6 3	マウント本体部	
6 4 a、6 4 b	中継部	
6 5 a、6 5 b	調整孔	
7 0 a、7 0 b	テーパ部	
1 0 0	内視鏡システム	
2 0 0	光走査型内視鏡	
3 0 0	プロセッサ部	
4 0 0	モニタ	

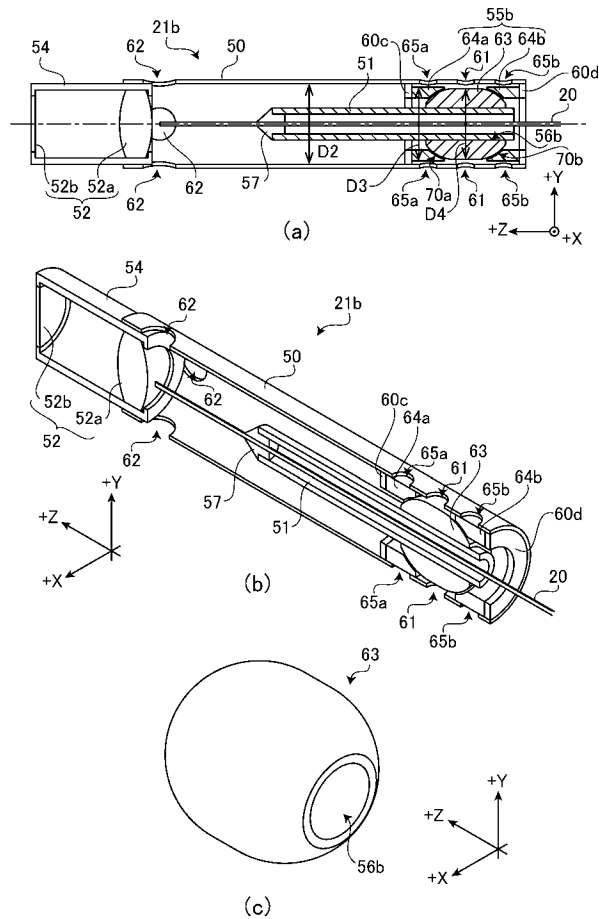
【図 1】



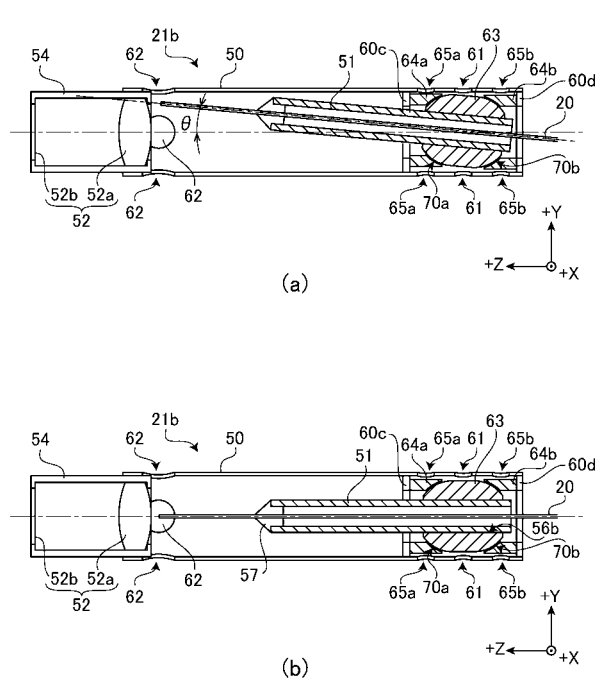
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4C161 AA00 BB00 CC07 DD00 FF40 FF46 HH54 JJ06 MM10 NN01
RR19

专利名称(译)	光学扫描内窥镜		
公开(公告)号	JP2015146910A	公开(公告)日	2015-08-20
申请号	JP2014021600	申请日	2014-02-06
[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		
[标]发明人	高橋真男		
发明人	▲高▼橋 真男		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24 G02B23/26 G02B7/00		
FI分类号	A61B1/00.300.P A61B1/00.300.Y G02B23/24.B G02B23/26 G02B7/00.D A61B1/00.525 A61B1/00.715 A61B1/00.731		
F-TERM分类号	2H040/BA02 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/CA22 2H040/DA13 2H040/DA41 2H040/GA02 2H040/GA11 2H043/AD02 2H043/AD19 4C161/AA00 4C161/BB00 4C161/CC07 4C161/DD00 4C161/FF40 4C161/FF46 4C161/HH54 4C161/JJ06 4C161/MM10 4C161/NN01 4C161/RR19		
代理人(译)	尾山荣启 山鹿SoTakashi		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种光学扫描内窥镜，其中可以容易地调节光纤的光轴。 解决方案：光学扫描内窥镜安装在圆柱状的保持部，布置在该保持部中的支撑部，由支撑部支撑的振动部和振动部，并从入口/出口端照射。通过在支撑部的轴向上夹持支撑部，来限制发光的光纤和确定支撑部在支撑部中的位置的一对按压部，并限制支撑部在轴向上的移动。 按压部保持支撑部，并且通过在与支撑部接触的部分处产生的摩擦力来停止支撑部在与轴向正交的轴向上的移动。 在该构造中，支撑部在与轴正交的方向上在支撑部和保持部之间设置有间隙，并且通过从保持部的外侧向保持部的周面施加外力来使支撑部脱离。 形成至少一个用于插入要在内部移动的调节夹具的夹具插入孔。 [选择图]图2

(21) 出願番号	特願2014-21600 (P2014-21600)	(71) 出願人	000113263
(22) 出願日	平成26年2月6日 (2014.2.6)		HOYA株式会社
			東京都新宿区中落合2丁目7番5号
		(74) 代理人	100078880
			弁理士 松岡 修平
		(74) 代理人	100169856
			弁理士 尾山 栄啓
		(74) 代理人	100183760
			弁理士 山鹿 宗貴
		(72) 発明者	▲高▼橋 真男
			東京都新宿区中落合2丁目7番5号 HOYA株式会社内
		Fターム(参考)	2H040 BA02 CA11 CA12 CA22 DA13 DA41 GA02 GA11 2H043 AD02 AD19
			最終頁に続く