

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第5993531号
(P5993531)

(45) 発行日 平成28年9月14日(2016.9.14)

(24) 登録日 平成28年8月26日(2016.8.26)

(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 16 頁)

(21) 出願番号 特願2016-504245 (P2016-504245)
 (86) (22) 出願日 平成27年9月1日(2015.9.1)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2015/074877
 審査請求日 平成28年1月28日(2016.1.28)
 (31) 優先権主張番号 特願2014-229955 (P2014-229955)
 (32) 優先日 平成26年11月12日(2014.11.12)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都八王子市石川町2951番地
 (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 小鹿 聡一郎
 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 酒井 悠次
 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

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】

光源部から発する照明光を導光し、被写体に照射する導光部と、
 前記導光部から導光された前記照明光を前記被写体上で走査するために、前記導光部の
 先端を走査させるように駆動するアクチュエータと、
 前記アクチュエータに接続され、前記アクチュエータを保持する保持部と、
 前記導光部および前記アクチュエータおよび前記保持部を内包する空間を有する硬質の
 筒状部材と、
 前記筒状部材と前記保持部との間に介在し、かつ前記筒状部材内の所定の位置に前記保
 持部を保持し、前記筒状部材または前記保持部が力を受けた際に前記導光部の長手方向を
 軸とした周方向に変形する接続部と、
 を有することを特徴とする走査型内視鏡。

【請求項 2】

前記接続部は、前記長手方向を軸とした周方向に回転対称となる複数位置において前記
 保持部の外周面又は前記筒状部材の内周面に接触するように間欠的に設けられることを特
 徴とする請求項 1 に記載の走査型内視鏡。

【請求項 3】

前記アクチュエータは、前記導光部を渦巻き状に走査することで前記照明光を前記被写
 体上で渦巻き状に走査する渦巻き走査用アクチュエータを備えることを特徴とする請求項
 1 に記載の走査型内視鏡。

10

20

【請求項 4】

前記接続部は、前記筒状部材における長手方向における第 1 の位置での周方向と、前記筒状部材における長手方向における前記第 1 の位置とは異なる第 2 の位置での周方向とにおいて、前記軸に関して回転対称となる複数位置に設けられることを特徴とする請求項 1 に記載の走査型内視鏡。

【請求項 5】

前記接続部は、前記筒状部材の内周に設けられることを特徴とする請求項 1 に記載の走査型内視鏡。

【請求項 6】

前記接続部は、前記保持部の外周に設けられることを特徴とする請求項 1 に記載の走査型内視鏡。

【請求項 7】

前記筒状部材は、円筒形状を有し、

前記保持部は、前記アクチュエータを保持すると共に、中心軸に沿って配置された前記導光部を保持する円柱形状を有し、

前記接続部は、前記筒状部材の中心軸に直交する半径方向に回転対称形の軸部を有し、前記軸部の端部に設けた凸部を、円柱形状の前記保持部の外周面又は前記円筒形状の前記筒状部材の内周面に当接して前記保持部を保持することを特徴とする請求項 1 に記載の走査型内視鏡。

【請求項 8】

前記筒状部材は、該筒状部材の先端部において前記導光部の先端面から出射される照明光を集光して、前記被写体側に出射する照明レンズを保持することを特徴とする請求項 7 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】

【0002】

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。

【0003】

しかしながら上記従来例においては、アクチュエータを保持する保持部材が外筒に広い面積で固定される構造になっているため、外筒側の振動がアクチュエータ側に伝わり易い。その結果、外筒側の振動がアクチュエータに伝わると、アクチュエータによる導光部材を走査させる動作に影響を及ぼし、生成される画像に振動による乱れが混入し、画質が低下する。

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導光部材を 2 次元的に走査させている最中において、外筒側が振動した際のその振動がアクチュエータに伝わり、例えばアクチュエータを上下方向に振動させると、取得される画像中の位置が、上下方向に振動による乱れ（位置ずれ）を含むものになってしまうために、上下方向に歪んだ画像を取得することになってしまう。

また、内視鏡の挿入部は、体内に挿入される場合、術者により長尺の挿入部を回転したり、捻るような操作が行われ、回転の速度が1フレームの画像を取得する期間と比較して遅い場合には支障ないが、速い場合には画質に影響を及ぼす。

例えば、回転の際の移動量が1フレームの画像を取得する期間において十分に小さい場合には、画質に影響を及ぼさないが、無視できない大きさである場合には、画像を取得した位置が周方向にずれてしまう。このため、少なくとも1フレーム分の画像を取得する期間(時間)内において、外筒等の筒状部材側が回転的に変位や振動した場合、その回転的な変位がその内側に配置されたアクチュエータ側に伝わることを抑制又は軽減することができる構造が望まれる。

本発明は上述した点に鑑みてなされたもので、アクチュエータを内包した筒状部材が振動した場合においても、アクチュエータによる走査動作に影響を及ぼすことを抑制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、光源部から発する照明光を導光し、被写体に照射する導光部と、前記導光部から導光された前記照明光を前記被写体上で走査するために、前記導光部の先端を走査させるように駆動するアクチュエータと、前記アクチュエータに接続され、前記アクチュエータを保持する保持部と、前記導光部および前記アクチュエータおよび前記保持部を内包する空間を有する硬質の筒状部材と、前記筒状部材と前記保持部との間に介在し、かつ前記筒状部材内の所定の位置に前記保持部を保持し、前記筒状部材または前記保持部が力を受けた際に前記導光部の長手方向を軸とした周方向に変形する接続部と、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3】図3は図2におけるA-A線拡大断面図。

【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5A】図5Aは図2における円筒部材と保持部材とこれらの間に介在する接続部とを拡大して示す図。

【図5B】図5Bは図5Aの一部を拡大して示す拡大図。

【図6】図6は第1の実施形態の第1変形例の走査型内視鏡における円筒部材の内部構成を示す横断面図。

【図7A】図7Aは第1の実施形態の第2変形例の走査型内視鏡における円筒部材の内部構成を示す横断面図。

【図7B】図7B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構成を示す横断面図。

【図8】図8は第1の実施形態の第4変形例の走査型内視鏡における円筒部材の内部構成を示す縦断面図。

【図9】図9は図8におけるC-C線断面図。

【図10A】図10Aは第5変形例における第1の所定位置における円筒部材の内部構成を示す横断面図。

【図10B】図10Bは第5変形例における第2の所定位置における円筒部材の内部構成を示す横断面図。

【図11A】図11Aは第6変形例の走査型内視鏡における図11Bの正面図。

【図11B】図11Bは第6変形例の走査型内視鏡における概略の縦断面を示す図。

10

20

30

40

50

【図 1 1 C】図 1 1 C は第 7 変形例を表形式で示す図。

【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、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】

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。

図 2 に示すように先端部 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 22 から駆動信号が印

【0008】

このアクチュエータ 17 は、このアクチュエータ 17 を保持する保持部を形成する保持部材 19 により（基端が）保持され、この保持部材 19 は、円筒部材 13 に設けられた複数の接続部材 20i（本実施形態においては $i = a \sim d, e \sim h$ ）により保持される。図 2 に示す例では、保持部材 19 の基端側を段差状に太径にした太径部を形成して保持部材 19 と円筒部材 13 間に小さな空隙部を設け、両部材おける一方に空隙部の間隔を超える大きな振幅の振動の発生を抑制する。

なお、接続部材 20i を、保持部材 19 を保持する第 2 の保持部材と定義しても良い。この場合、アクチュエータ 17 を保持する保持部材 19 を第 1 の保持部材又はアクチュエータ保持部材と定義しても良い。

図 2 及び図 3 に示すように円筒部材 13 の内側において、光ファイバ 15 とアクチュエータ 17 を形成するアクチュエータ素子 17a ~ 17d との間には、両者（つまり光ファイバ 15 とアクチュエータ 17）を接合する硬質の接合部材としてのフェルール 21 が配置されている。具体的には、フェルール 21 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 21 は、図 3 の横断面に示すように、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素子 17a、17b と 17c、17d が取り付けられている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 9 】

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、基端が保持された状態で、例えばアクチュエータ素子 17 a, 17 b 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。

アクチュエータ素子 17 a ~ 17 d の基端は、円柱形状の保持部材 19 によって保持され、また、この保持部材 19 は、この円筒部材 13 の内周面から半径方向の中心に向かって突出する接続部を形成する硬質の接続部材 20 a ~ 20 d, 20 e ~ 20 h（20 i により代表する場合がある）により、保持されている。

10

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 23 a を経て本体装置 3 内部の受光用光ファイバ 23 b に導光される。この受光用光ファイバ 23 b 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。

【 0 0 1 0 】

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 23 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。

20

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。

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

30

【 0 0 1 1 】

R 光源 31 a、G 光源 31 b 及び B 光源 31 b 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 31 d へ出射する。コントローラ 34 は、R 光源 31 a、G 光源 31 b 及び B 光源 31 b 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 34 a を有する。

コントローラ 34 の光源制御部 34 a は、R 光源 31 a、G 光源 31 b 及び B 光源 31 b 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 31 a、G 光源 31 b 及び B 光源 31 b は同時に R 光、G 光、B 光を発生し、合波器 31 d へ出射する。

40

合波器 31 d は、R 光源 31 a からの R 光と、光源 31 b からの G 光と、光源 31 c からの B 光と、を合波して光ファイバ 15 b の光入射面に供給し、光ファイバ 15 b 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。

【 0 0 1 2 】

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

信号発生器 32 a は、コントローラ 34 の走査制御部 34 b 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 32 b 及び 32 c に出力する。D / A 変換器 32 b 及び 32 c は、信号発生器 32 a

50

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 3 2 d 及び 3 2 e へ出力する。

アンプ 3 2 d 及び 3 2 e は、D / A 変換器 3 2 b 及び 3 2 c から出力された駆動信号をそれぞれ増幅して図 4 A に示した波形の駆動信号をアクチュエータ 1 7 へ出力する。

そして、光ファイバ 1 5 の先端は、図 4 B 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。

検出ユニット 3 3 は、分波器 3 3 a と、検出器 3 3 b、3 3 c 及び 3 3 d と、A / D 変換器 3 3 e、3 3 f 及び 3 3 g と、を有する。

【 0 0 1 3 】

分波器 3 3 a は、ダイクロイックミラー等を有し、受光用光ファイバ 2 3 b 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 3 3 b、3 3 c 及び 3 3 d へ出射する。

検出器 3 3 b、3 3 c 及び 3 3 d 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 3 3 a 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 3 3 e、3 3 f、及び 3 3 g へ出力する。

A / D 変換器 3 3 e、3 3 f、及び 3 3 g は、検出器 3 3 b、3 3 c 及び 3 3 d 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 3 4 内の画像を生成する画像生成部 3 4 c へ出力する。

メモリ 3 5 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 3 4 は、本体装置 3 のコントローラ 3 4 により、メモリ 2 5 から読み込まれた座標位置の情報が格納される。

【 0 0 1 4 】

コントローラ 3 4 は、CPU 等を用いて構成され、メモリ 3 5 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 3 1 及び駆動ユニット 3 2 の制御を行う。

図 5 A は、図 2 における B - B 線断面により接続部材周辺部を拡大して示し、図 3 においては示していた保持部材 1 9 の内部構成を省略している。また、図 5 B は、図 5 A における接続部材 2 0 a の周辺部を拡大して示す。

図 5 A に示す構成例においては、円筒部材 1 3 における先端位置から長手方向に沿った 2 つの所定の距離となる外周面上の第 1 の所定位置及び第 2 の所定位置に、位置決め用の 4 つの孔 (図 5 B において符号 3 9 で示す) をそれぞれ設け、例えば円柱形状の接続部材 2 0 a ~ 2 0 d と 2 0 e ~ 2 0 h の基端側を嵌入させて、円筒部材 1 3 に接続部材 2 0 a ~ 2 0 d と 2 0 e ~ 2 0 h (の基端側) を接着等で固定するように設け、突出する先端部により、その内側に配置される保持部材 1 9 を保持するようにしている。

【 0 0 1 5 】

図 5 A においては円筒部材 1 3 の長手方向における前側となる第 1 の所定位置の接続部材 2 0 a ~ 2 0 d を示し、その後方側の第 2 の所定位置に接続部材 2 0 e ~ 2 0 h が接続部材 2 0 a ~ 2 0 d の場合と同様に設けられている。

図 5 A、図 5 B に示すように各接続部材 2 0 i は、軸部 4 0 (簡略化して図 5 B のみに示す) の基端側を、段差状に小径にした小径軸部 4 1 を設け、この小径軸部 4 1 は、円筒部材 1 3 の孔に嵌入する外径に設定されている。また、各接続部材 2 0 i は、円筒部材 1 3 の内側に突出する軸部 4 0 の先端に、各接続部材 2 0 i の中心軸の回りで回転対称となる凸型先端部 4 2 が設けている。なお軸部 4 0 もその中心軸の回りで回転対称となる。

凸型先端部 4 2 は、中心軸に沿った先端が最も突出するような凸型形状であり、凸型先端部 4 2 を後述するように半球形状にしても良い。上記円筒部材 1 3 の孔は、該円筒部材 1 3 の中心軸 O に直交する半径方向に沿って形成されている。また、この中心軸 O に沿って光ファイバ 1 5 が配置されるように保持部材 1 9 が保持される。つまり、円筒部材 1 3

10

20

30

40

50

の中心軸Oに沿って光ファイバ15の中心軸、保持部材19の中心軸がそれぞれ一致するようにして挿入部6の先端部11が形成される。

【0016】

本実施形態においては、各接続部材20iの先端側に凸型先端部42を設け、図5A、図5Bに示すように保持部材19を、中心軸Oの回りにおいて回転対称となる4箇所（具体的には、円柱形状の外周面における上下、左右の4箇所）の位置においてほぼ点接触到近い状態（つまり狭い面積での接触又は当接の状態）により保持する。

図5Aに示すように各接続部材20iの凸型先端部42が当接して保持する場合における保持力が作用する方向を、保持部材19の中心軸Oに直交する方向から該中心軸O上の一点に作用するようにして、円柱形状の保持部材19を、その中心が中心軸O上に位置するように保持する。つまり、保持部材19を、中心軸Oに関して回転対称な複数の位置に設けた複数の接続部材（具体的には4つの20a～20d）により、ほぼ点接触到近い状態で、保持部材19をその中心が中心軸O上に位置するように保持する構成にしている。

【0017】

また、このように点接触到近い状態で、保持部材19を保持することにより、円筒部材13に振動が加わった場合、各接続部材20iの中心軸方向に作用する振動成分を除いた大部分の振動が保持部材19に作用しない振動逃げ部となる広い空間43を形成している。図5Aに示す例においては、保持部材19の外周と円筒部材13の内周との間の円筒形状の空間において、複数の接続部材（具体的には4つの20a～20d）が4つの方向から保持する保持領域の周囲に、その数倍の割合を占める広い空間43を形成している。

そして、図5Aにおいて例えば符号Fで示す方向から、円筒部材13に振動が加えられた場合、その部分の円筒部材13は振動するが、この方向Fに近い方向には接続部材20iが設けてないために、その内側の保持部材19が振動するのを抑制又は軽減できるようにしている。

また、上記のように円筒部材13の長手方向における第1及び第2の所定位置との2箇所において、周方向における回転対称となる複数箇所の接続部材（具体的には20a～20dと20e～20h）でそれぞれ保持部材19を保持しているので、長手方向の1箇所の外周位置で複数方向から保持する場合に比較して、保持部材19を円筒部材13の中心軸Oに沿った位置を維持するように保持できる。

【0018】

また、本実施形態においては、上記のように複数の接続部材20a～20d、20e～20hによりほぼ点接触到近い状態で、保持部材19をその中心が中心軸O上に位置するように保持する構成にして、円筒部材13をその中心軸Oの回りで速度が速い回転的変位（回転的振動の場合を含む）が発生するような操作が行われても、円筒部材13への速い回転的変位が保持部材19に伝わるのを低減又は抑制できるようにしている。

具体的には、図5Bに示すように円筒部材13側が例えば矢印Gで示す方向に回転的な変位が速い速度で発生した場合、円筒部材13側の接続部材20aは、変位に応じて移動又は変位するが、その凸型先端部42に点接触到近い狭い面積で当接した状態で保持される保持部材19には変位させる力が（広い面積で当接させた場合に比較して）伝わりにくくなり、従って保持部材19の速い変位を抑制できるようにしている。

なお、本明細書における速度が速い回転的変位は、1フレーム分の画像を取得するフレーム周期と比較した場合の変位を意味する。図5Bでは、円筒部材13側が回転的な変位をする場合で説明したが、保持部材19側が速い回転的な変位をする場合、同様に円筒部材13側に伝わりにくくし、円筒部材13が回転的に変位するのを低減又は抑制できる。

接続部を形成する接続部材20a等は、筒状部材と保持部との間に介在し、かつ筒状部材内の所定の位置において前記保持部を保持し、前記筒状部材または前記保持部が前記導光部（を形成する光ファイバ15）の長手方向を軸として回転する際に回転に応じて変形する機能を持つとも言える。

【0019】

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 3 1 から発する照明光を導光し、被写体に照射する導光部を形成する光ファイバ 1 5 と、前記導光部から導光された前記照明光を前記被写体上で走査するために、前記導光部の先端を走査させるように駆動するアクチュエータ 1 7 と、前記アクチュエータ 1 7 に接続され、前記アクチュエータ 1 7 を保持する保持部を形成する保持部材 1 9 と、前記導光部および前記アクチュエータ 1 7 および前記保持部を内包する空間を有する硬質の筒状部材を形成する円筒部材 1 3 と、前記筒状部材と前記保持部との間に介在し、かつ前記筒状部材内の所定の位置に前記保持部を保持し、前記筒状部材または前記保持部が力を受けた際に前記導光部の長手方向を軸とした周方向に変形する接続部を形成する接続部材 2 0 a ~ 2 0 h と、を有することを特徴とする。

10

このような構成の走査型内視鏡 2 の作用を説明する。

【 0 0 2 0 】

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 3 4 は、メモリ 2 3 の情報を読み出し、メモリ 3 5 に格納する。また、コントローラ 3 4 の走査制御部 3 4 b は、駆動ユニット 3 2 からアクチュエータ 1 7 に駆動信号を印加するように制御する。アクチュエータ 1 7 は、駆動信号の印加により、光ファイバ 1 5 の先端側を図 4 B に示す走査開始位置 P s t から走査終了位置 P e n まで渦巻き状に走査（揺動）する。

また、コントローラ 3 4 の光源発光部 3 4 a は、所定の座標位置において光源ユニット 3 1 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 3 3 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 3 3 は、取得した検出信号を画像生成部 3 4 c に送り、画像生成部 3 4 c は、入力された検出信号を例えばメモリ 3 5 に一時格納する。

20

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。

【 0 0 2 1 】

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 の基端側を保持部材 1 9 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 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。

30

上記のようにアクチュエータ 1 7 の基端側を保持する保持部材 1 9 の中心軸を、中心軸 O 上に保持した所定の保持状態において、円筒部材 1 3 に振動が加えられると、その内側の保持部材 1 9 に、接続部材 2 0 a ~ 2 0 d、2 0 e ~ 2 0 h を介して伝達され、所定の保持状態において揺動させた場合に取得した画像情報に振動が影響を及ぼすようになる。

【 0 0 2 2 】

本実施形態においては、円筒部材 1 3 の内側に配置される保持部材 1 9 との間において長手方向に沿って端部から第 1 及び第 2 の距離となる周方向上の位置においての上下、左右の 4 つの位置に設けた接続部材 2 0 a ~ 2 0 d、2 0 e ~ 2 0 h により保持部材 1 9 を保持するようにしているので、図 5 A において示したように周方向上において連続した位置で保持部材 1 9 を保持する場合よりも振動の影響を受けないようにできる。また、術者が挿入部 6 を体腔内に挿入するような場合において、挿入部 6 を形成する円筒チューブ 1 4 を、その長手方向の回りで回転する操作を行った場合には、その先端側の円筒部材 1 3 も長手方向の回り（換言すると中心軸 O の回り）で回転するように回転的な変位が発生するが、速い回転的な変位に対しては、図 5 B において説明したように各接続部材 2 0 a ~ 2 0 d、2 0 e ~ 2 0 h における先端に凸型先端部 4 2 を形成したことにより、保持部材 1 9 側の回転的な変位量を抑制または低減できる。

40

また、本実施形態においては、図 5 B に示すように、例えば接続部材 2 0 a の基端側の小径軸部 4 1 は、円筒部材 1 3 の孔 3 9 に嵌合する外径にしているので、小径軸部 4 1 の基端面を治具等で保持部材 1 9 側に押圧することにより凸型先端部 4 2 が保持部材 1 9 の

50

外周面に適正な力量で当接（接触）するように調整することができる。

例えば、小径軸部 4 1 から段差状に太径となる軸部 4 0 の（軸方向の）長さを、保持部材 1 9 の外周面と円筒部材 1 3 の内周面との間の距離 d よりも僅かに小さくし、円筒部材 1 3 内に保持部材 1 9 を配置した後に、小径軸部 4 1 による微調整により保持部材 1 9 を中心軸 O に沿った配置状態において適切な力量で保持するようにしても良い。

従って、本実施形態は、保持部材 1 9 を中心軸 O に沿って、回転対称となる複数の位置でそれぞれで保持する力量が全て等しい力量となるようにバランス良く保持することができる。

この場合、比較的精度良く円筒部材 1 3 と保持部材 1 9 を加工できるような場合には、4 個の接続部材における 1 つ又は 2 つのみを調整可能にし、残りの接続部材における上記長さを距離 d と等しくしても良い。そして、1 つ又は 2 つのみを調整して、全て等しい力量で保持するようにしても良い。

【 0 0 2 3 】

なお、本実施形態においては、周方向における 4 箇所の接続部材 2 0 a ~ 2 0 d、2 0 e ~ 2 0 h を設けるようにしているが、図 6 に示す第 1 変形例のように周方向における回転対称となる 3 箇所 で保持する構造にしても良い。

例えば図 2 における B - B 断面の位置の接続部材 2 0 a ~ 2 0 d を、図 6 に示す第 1 変形例のように、周方向における回転対称となる 3 箇所に 3 つの接続部材 2 0 j ~ 2 0 l に変更しても良い。また、同様に接続部材 2 0 e ~ 2 0 h を、回転対称となる 3 つの接続部材（図示略）に変更しても良い。

3 箇所 で保持すると、4 箇所 で保持する場合に比較して保持する強度が低下するが、振動に対する影響をより低減できる。このため、実際に使用する接続部材による保持する強度と振動による画像に及ぼす影響の程度とを考慮して 4 箇所 又は 3 箇所のいずれを採用するかを決めるようにしても良い。

【 0 0 2 4 】

更に、振動による影響を低減するために、例えば図 2 の第 1 の所定位置において保持する接続部材 2 0 a ~ 2 0 h と、第 2 の所定位置において保持する接続部材 2 0 e ~ 2 0 h とをそれぞれ 2 つの接続部材で保持するようにしても良い。具体的には、図 2 の第 1 の所定位置においては、例えば上下方向に対向する 2 つの接続部材 2 0 a、2 0 b で保持し、第 2 の所定位置においては左右方向に対向する接続部材 2 0 g、2 0 h で保持するようにしても良い。又は、図 2 の第 1 の所定位置においては左右方向に対向する 2 つの接続部材 2 0 c、2 0 d で保持し、第 2 の所定位置においては上下方向に対向する接続部材 2 0 e、2 0 f で保持するようにしても良い。

また、図 5 A、図 5 B、図 6 に示す例等では、各接続部材 2 0 i は、円筒部材 1 3 と別部材で円筒部材 1 3 側に（円筒部材 1 3 の内周面（内壁）から突出するように）設ける構成を説明したが、図 7 A、図 7 B にそれぞれ示す第 2 変形例、第 3 変形例のように円筒部材 1 3 と一体的に形成しても良い。

【 0 0 2 5 】

図 7 A は図 5 A における各接続部材 2 0 i を円筒部材 1 3 と一体的に形成した接続部材 2 0 i a に変更している。例えば図 5 A における接続部材 2 0 a ~ 2 0 d は、図 7 A では接続部材 2 0 a a ~ 2 0 d a となる。接続部材 2 0 i a は、円筒部材 1 3 の内周面（内壁）から半径方向の中心側に突出し、その先端が凸型先端部 4 2 となり、凸型先端部 4 2 が保持部材 1 9 の外周面に点接触に近い状態で接触又は当接して保持部材 1 9 を保持する。

図 7 B は図 6 における各接続部材 2 0 i（ $i = j \sim l$ ）を円筒部材 1 3 と一体的に形成した接続部材 2 0 i b に変更している。

図 7 A 又は図 7 B に示すように一体化した場合には、別体で形成する場合に比較して低コストで製造することができる。その他は、第 1 の実施形態とほぼ同様の効果を有する。

【 0 0 2 6 】

また、上述した第 1 の実施形態、又はその変形例においては、円筒部材 1 3 側に設けた

10

20

30

40

50

接続部材により保持部材 19 を保持する構造を説明したが、図 8、図 9 に示す第 4 変形例のように保持部材 19 側に（保持部材 19 の外周面（外壁）から突出するように）設けた接続部材を用いて（円筒部材 13 が）保持部材 19 を保持する構造にしても良い。

図 9 は、図 8 における C - C 線断面図を示し、本変形例においては、第 1 の所定位置と第 2 の所定位置において、中心軸 O の回りで回転対称となる保持部材 19 の外周面における周方向上の 4 箇所（図 9 では 2 箇所）に接続部材 20 i' を設けている。例えば図 2、図 3 における接続部材 20 a は、図 8、図 9 では接続部材 20 a' となる。他の接続部材も同様である。接続部材 20 i' は、保持部材 19 と同じ部材で一体的に形成されている。そして、第 1 の実施形態の場合と同様にアクチュエータ 17 による走査動作に影響を及ぼすことを抑制できるようにしている。また、図 7 A の場合と同様に低コストで製造できるようにしている。なお、接続部材 20 i' を保持部材 19 と別部材で形成しても良い。

10

上述した第 1 の実施形態及び第 1 ~ 第 3 変形例においては、接続部材 20 i 等は、その基端側が円筒部材 13 に設けられ、その凸型先端部 42 が半径方向に沿って中心軸 O 側に突出して、保持部材 19 の外周面に接触又は当接する構造になっていた。これに対して、本変形例においては、接続部材 20 i' は、その基端側が保持部材 19 に設けられ、その凸型先端部 42 が半径方向に沿って中心軸 O から離間する方向に突出して、円筒部材 13 の内周面に接触又は当接する構造になっている。

【0027】

また、図 9 に示す例では、第 1 の所定位置において、4 箇所に接続部材 20 a' ~ 20 d' を設けた場合を示しているが、図 10 A に示す第 5 変形例のように中心軸 O の回りで回転対称となる保持部材 19 の外周面における周方向上の 3 箇所に接続部材を設けるようにしても良い。

20

なお、図 10 A に示す構成は、例えば図 8 における D - D 線断面の拡大図、又は図 2 における B - B 線断面で示す図 6 の接続部材 20 j ~ 20 l に対応する接続部材 20 i' （ $i = j \sim l$ ）を示している。図 10 A は、図 6 の場合と同様に保持部材 19 の断面内部を省略している（以下の図 10 B も同様）。

図 10 A に示すように接続部材 20 i' は、保持部材 19 に一体的に設けられている。また、図 8 における第 2 の所定位置となる E - E 線断面の拡大図で示す接続部材を、図 10 B に示すように設けても良い。図 10 B に示す接続部材 20 i' は、図 10 A の接続部材 20 i' を中心軸 O の回りで 60° 回転した状態の保持部材 19 の外周面上の位置に設けたものと一致する。

30

【0028】

勿論、図 10 A に示す断面の場合と同じ保持部材 19 の外周面上の位置に設けるようにしても良い。なお、第 1 の所定位置と第 2 の所定位置とに設ける接続部材としてそれぞれ 2 箇所に接続部材を設けるようにしても良い。この場合には、2 箇所の場合において前述したような関係で設けると良い。

このように第 1 の所定位置と第 2 の所定位置とに設ける接続部材において、中心軸 O の回りで一方の接続部材側を適宜の角度（具体例として、2 箇所の接続部材の場合には 90°、3 箇所の接続部材の場合には、例えば 0° 又は 60°、4 箇所の接続部材の場合には、例えば 0°、又は 45°）、回転した保持部材 19 の位置に他方の接続部材を設けるようにしても良い。また、上述した円筒部材 13 側の外周面上の位置に接続部材を設ける場合にも適用しても良い。

40

つまり、第 1 の所定位置と第 2 の所定位置とに設ける接続部材において、中心軸 O の回りで一方の接続部材側を適宜の角度、回転した円筒部材 13 の内周面上の位置に他方の接続部材を設けるようにしても良い。

【0029】

なお、上述した例では、周方向に設ける接続部材の数として、2 ~ 4 個の場合を説明したが、その数をより多く、例えば 5 ~ 8 個にしても良いし、さらに 9 個以上にしても良い。

また、上述した例では、円筒部材 13 又は保持部材 19 の長手方向における 2 箇所に設

50

けた場合を説明したが、3～4箇所を増やしても良いし、5箇所以上にしても良い。また、上述した例では、接続部材の基端と反対側の先端は、凸型先端部42を有する突起型の形状の場合を説明したが、図11A～11Cに示すように保持する面積を小さくする種々の形状を採用できる。

図11Aは、図11Bの正面から見た場合の円筒部材13と保持部材19及びこれらの間に介在される接続部材20の関係を示し、図11Bは図2の場合と同様に縦断面にて円筒部材13と保持部材19及びこれらの間に介在される接続部材20の関係を示している。なお、図11A、図11Bでは照明レンズ16を省略して示している。また、図11A、図11Bにおいては断面構造のハッチングを省略している。

【0030】

図11A、図11Bに示す第5変形例においては、円筒部材13及び保持部材19の長手方向における4つの所定位置において、円筒部材13の内周面における8箇所に接続部材(符号20により示す)をそれぞれ設けている。

図11Cは、図11A、図11Bの変形例を表形式で簡略化して示すものであり、それぞれ点線で示す正面の領域、奥行き領域内の円筒部材13及び接続部材20を示す。

図11Cの最も上となる第1の欄に示すように、円筒部材13の内周面から突出する突起型の接続部材20として、半球(球形)形状にしたものや、その右側に示すように円筒部材13の内周面に半球形状の溝又は凹部を形成した溝型にしたものにしても良い。なお、溝型にした場合、溝又は凹部が形成していない内周面が保持部材19と接触又は当接する部分となる。なお、図11Cにおいては、符号は半球形状の場合においてのみ示し、他の場合には省略している。

【0031】

また、図11Cの第1の欄の下側に隣接する第2の欄に示すように、円筒部材13の内周面から突出する突起型の接続部材20として、角型形状にしたものや、その右側に示すように円筒部材13の内周面に角型の溝又は凹部を形成した溝型にしたものにしても良い。

また、図11Cの第2の欄の下側に隣接する第3の欄に示すように、円筒部材13の内周面から突出する突起型の接続部材20として、かまぼこ型形状にしたものや、その右側に示すように円筒部材13の内周面にかまぼこ型の溝又は凹部を形成した溝型にしたものにしても良い。

また、図11Cの第3の欄の下側に隣接する第4の欄に示すように、円筒部材13の内周面から突出する突起型の接続部材20として、直方体形状にしたものや、その右側に示すように円筒部材13の内周面に直方体形状の溝又は凹部を形成した溝型にしたものにしても良い。

なお、図11Cにおいては、円筒部材13側に接続部材20を設けた例を示しているが、図8、図9、図10A、図10Bにおいて示したように保持部材19側に、図11Cに示した接続部材20を設けるようにしても良い。

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。

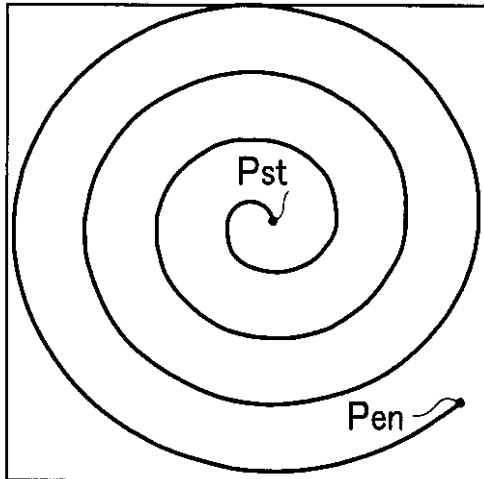
【0032】

本出願は、2014年11月12日に日本国に出願された特願2014-229955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。

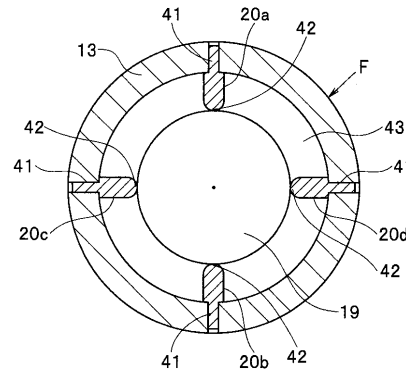
【要約】

走査型内視鏡は、光源部から発する照明光を導光し、被写体に照射する導光部と、導光された照明光を被写体上で走査するために、導光部の先端を走査させるように駆動するアクチュエータと、アクチュエータを保持する保持部と、導光部、アクチュエータおよび保持部を内包する空間を有する硬質の筒状部材と、筒状部材と保持部との間に介在し、かつ筒状部材内の所定の位置に保持部を保持し、筒状部材または保持部が力を受けた際に導光部の長手方向を軸とした周方向に変形する接続部と、を有する。

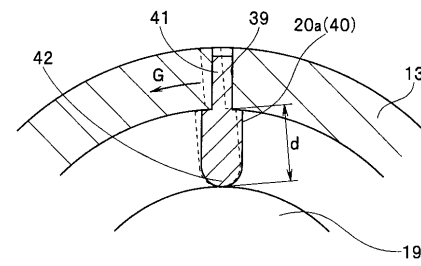
【図 4 B】



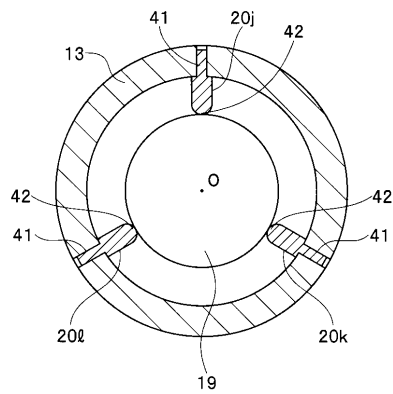
【図 5 A】



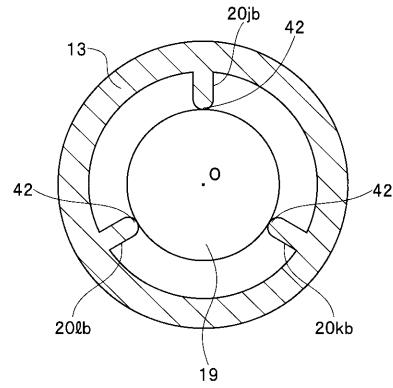
【図 5 B】



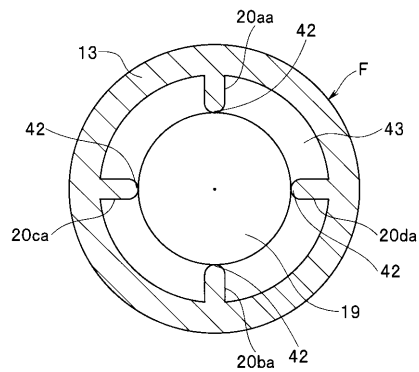
【図 6】



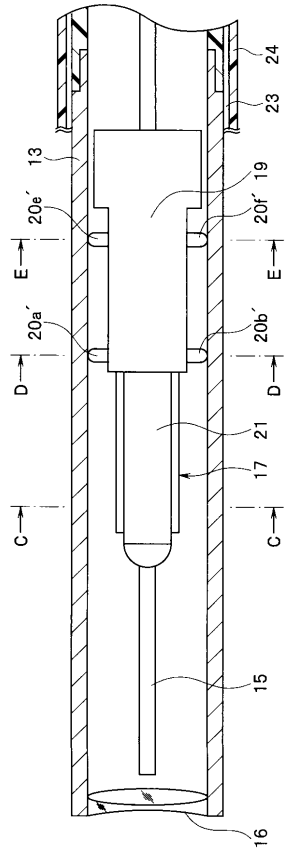
【図 7 B】



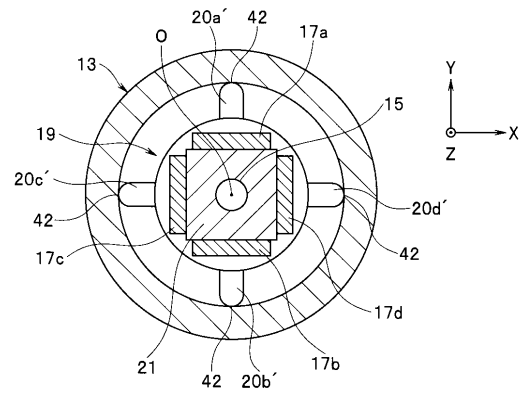
【図 7 A】



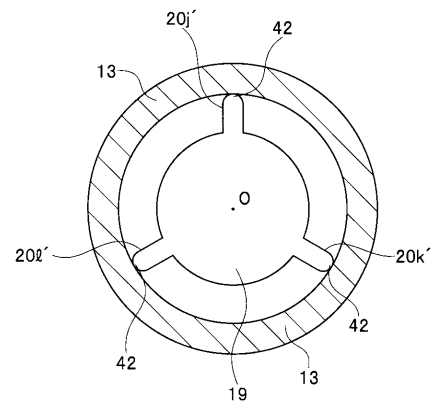
【図 8】



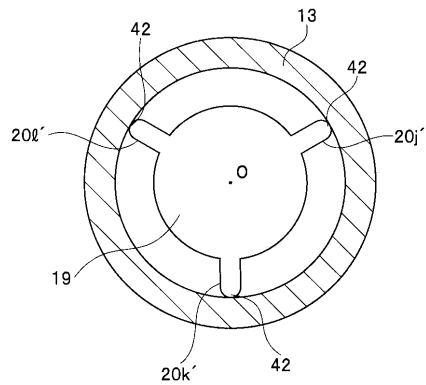
【図 9】



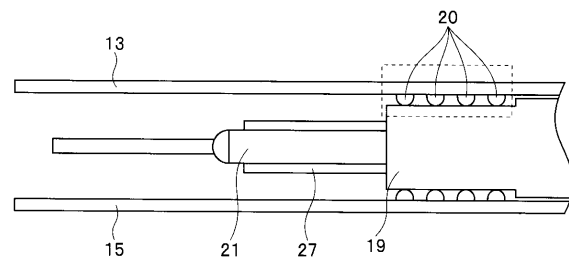
【図 10 A】



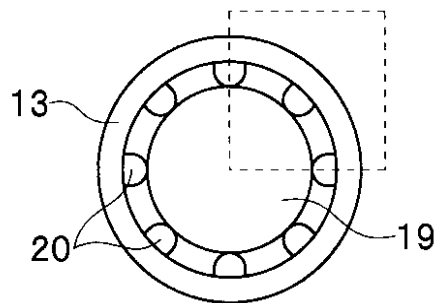
【図 10 B】



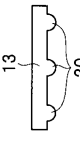
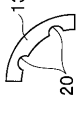
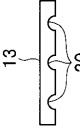
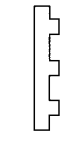
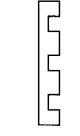
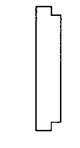
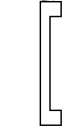
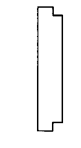
【図 11 B】



【図 11 A】



【図 11C】

	突起型		溝型	
	正面	裏行き	正面	裏行き
球(半球)形				
角型				
かまぼこ型				
直方体形				

フロントページの続き

- (72)発明者 瀧澤 宏行
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリパス株式会社内
- (72)発明者 有吉 大記
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリパス株式会社内

審査官 富永 昌彦

- (56)参考文献 特表2011-505190(JP,A)
特開2010-162090(JP,A)
特開2014-079283(JP,A)
国際公開第2013/089053(WO,A1)

- (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	JP5993531B1	公开(公告)日	2016-09-14
申请号	JP2016504245	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	小鹿聡一郎 酒井悠次 瀧澤宏行 有吉大記		
发明人	小鹿 聡一郎 酒井 悠次 瀧澤 宏行 有吉 大記		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	G02B23/2469 A61B1/00 A61B1/00117 A61B1/00147 A61B1/0016 A61B1/00172 A61B1/04 A61B1/06 G02B23/2423 G02B23/2476 G02B26/103 H04N5/2256 H04N2005/2255		
FI分类号	A61B1/00.300.T		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
优先权	2014229955 2014-11-12 JP		
其他公开文献	JPWO2016075997A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

扫描内窥镜引导从光源单元发射的照明光并用导光单元照射对象，并且扫描导光单元的尖端以在对象上扫描引导的照明光。如上所述被驱动的致动器，保持致动器的保持单元，导光单元，具有包括致动器和保持单元的空间的刚性管状构件，该刚性管状构件被插入在管状构件和保持单元之间，并且 以及连接部，其将保持部保持在筒状部件内的规定位置，并在筒状部件或保持部受到力时沿导光部的长度方向沿周向变形。

【図 3】

