

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5225038号
(P5225038)

(45) 発行日 平成25年7月3日(2013.7.3)

(24) 登録日 平成25年3月22日(2013.3.22)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01) A 6 1 B 1/00 3 0 0 T
G 0 2 B 23/26 (2006.01) A 6 1 B 1/00 3 0 0 D
 G 0 2 B 23/26 A

請求項の数 11 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2008-296143 (P2008-296143)	(73) 特許権者	000113263
(22) 出願日	平成20年11月19日(2008.11.19)		H O Y A 株式会社
(65) 公開番号	特開2010-119607 (P2010-119607A)		東京都新宿区中落合2丁目7番5号
(43) 公開日	平成22年6月3日(2010.6.3)	(74) 代理人	100090169
審査請求日	平成23年7月8日(2011.7.8)		弁理士 松浦 孝
		(74) 代理人	100124497
			弁理士 小倉 洋樹
		(74) 代理人	100127306
			弁理士 野中 剛
		(74) 代理人	100129746
			弁理士 虎山 滋郎
		(74) 代理人	100132045
			弁理士 坪内 伸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光走査型内視鏡、光走査型内視鏡プロセッサ、および光走査型内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の出射端から観察対象領域に照射するビーム状の照射光を出射する供給光伝達路と

、
 前記第 1 の出射端を、照射光の出射方向に対して垂直な方向に変位させる駆動部と、
 前記第 1 の出射端が基準点にあるときの照射光の出射方向である第 1 の方向に配置され、
 前記第 1 の出射端が前記基準点を中心に第 1 の距離を半径とする第 1 の円周内にある場合
 に前記第 1 の出射端から出射される前記照射光を通過させる通過部が形成され、前記第
 1 の出射端が前記第 1 の円周の範囲外にある場合に前記第 1 の方向に延び前記基準点を通
 る第 1 の直線から表面までの距離が前記第 1 の方向に変位するにつれて大きくなり前記第
 1 の出射端から出射される前記照射光を前記第 1 の直線の周囲の前記観察対象領域に向け
 て反射する反射面が前記第 1 の直線の周囲に形成されるミラーとを備える

ことを特徴とする光走査型内視鏡。

【請求項 2】

前記第 1 の方向に第 2 の入射端が向くように配置され、前記第 1 の出射端から出射され
 前記通過部を通過して照射される前記照射光の前記観察対象領域における反射光または発
 する光を前記第 2 の入射端に入射させ、前記第 2 の入射端に入射した光を第 2 の出射端に
 伝達する第 1 の反射光伝達路と、

前記反射面に反射された前記照明光が照射された前記観察対象領域の一点における反射
 光または発する光を第 3 の入射端から第 3 の出射端に伝達する第 2 の反射光伝達路と、

前記反射面において反射され前記観察対象領域に到達すること無く前記第 3 の入射端に到達する前記照射光の前記第 3 の入射端への入射を防ぐ遮光部とを備える

ことを特徴とする請求項 1 に記載の光走査型内視鏡。

【請求項 3】

前記通過部は、孔部であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の光走査型内視鏡。

【請求項 4】

前記駆動部は前記第 1 の出射端近辺において前記供給光伝達路を屈曲させることにより前記第 1 の出射端を変位させ、

前記第 1 の出射端が前記第 1 の円周上にあるときに前記第 1 の出射端からの前記照射光の出射方向に延びる直線を母線とする円錐台の側面が、前記孔部の内面を形成する

ことを特徴とする請求項 3 に記載の光走査型内視鏡。

【請求項 5】

前記孔部は前記第 1 の方向に延びる円筒側面状の内面を有し、前記孔部の内面には前記照射光を吸収する遮光面が形成されることを特徴とする請求項 3 に記載の光走査型内視鏡。

【請求項 6】

前記通過部と前記反射面との境界に、前記照射光を吸収する切替マーカが設けられることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれか 1 項に記載の光走査型内視鏡。

【請求項 7】

前記反射面は、前記第 1 の直線を軸とする円錐台の側面に平行であることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれか 1 項に記載の光走査型内視鏡。

【請求項 8】

前記反射面上における円錐台の母線に平行に延び、前記照射光を吸収する始点マーカを備えることを特徴とする請求項 7 に記載の光走査型内視鏡。

【請求項 9】

前記駆動部は、前記出射端を前記基準点を中心とする渦巻き型の変位経路に沿って移動させることを特徴とする請求項 1 に記載の光走査型内視鏡。

【請求項 10】

請求項 1 に記載の光走査型内視鏡の供給光伝達路に、前記出射端から出射する前記照射光を供給する光源と、

前記照射光が照射された観察対象領域における反射光または発する光の光量を検出する受光器と、

前記受光器により検出された光量に基づいて、前記観察対象領域の画像を作成する画像信号処理部と、

前記出射端が前記第 1 の円周内に位置するときに前記第 1 の方向の観察対象領域の画像である正面画像を前記画像信号処理部に作成させ、前記出射端が前記第 1 の円周の範囲外に位置するときに前記第 1 の方向に垂直な方向の観察対象領域の画像である側面画像を前記画像信号処理部に作成させる第 1 の制御部とを備える

ことを特徴とする光走査型内視鏡プロセッサ。

【請求項 11】

請求項 1 に記載の光走査型内視鏡と、請求項 10 に記載の光走査型内視鏡プロセッサとを備えることを特徴とする光走査型内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、挿入管の側面に位置する被写体を正面から撮像する光走査型内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

観察対象領域上の極小の一点に照射する光を走査させながら連続的に反射光を受光することにより観察対象領域の画像を撮像する光走査型内視鏡が知られている（特許文献1参照）。光走査型内視鏡では、照明光を伝達する光ファイバの出射端を変位可能に支持し、光ファイバの出射端を連続的に変位することにより照明光の走査が行なわれる。

【0003】

観察可能な視野は挿入管の先端方向となるように、通常の光走査型内視鏡は形成される。ところで、気管支の末梢などのように、径の細い管腔の観察が望まれている。このような径の細い管腔の内壁面に対して挿入管の先端が垂直となるように、挿入管の姿勢を操作することは難しい。そのため、管腔は、内壁面の斜方から撮影されていた。斜方から撮影した内壁面の画像では、観察対象領域の状態を視認することが困難であった。

10

【特許文献1】特許第3943927号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

したがって、本発明では、挿入管の側面に位置する被写体および挿入管の端面に位置する被写体を正面から観察可能な光走査型内視鏡の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の光走査型内視鏡装置は、第1の出射端から観察対象領域に照射するビーム状の照射光を出射する供給光伝達路と、第1の出射端を照射光の出射方向に対して垂直な方向に変位させる駆動部と、第1の出射端が基準点にあるときの照射光の出射方向である第1の方向に配置され第1の出射端が前記基準点を中心に第1の距離を半径とする第1の円周内にある場合に第1の出射端から出射される照射光を通過させる通過部が形成され第1の出射端が第1の円周の範囲外にある場合に第1の方向に延び基準点を通る第1の直線から表面までの距離が第1の方向に変位するにつれて大きくなり第1の出射端から出射される照射光を第1の直線の周囲の観察対象領域に向けて反射する反射面が第1の直線の周囲に形成されるミラーとを備えることを特徴としている。

20

【0006】

なお、第1の方向に第2の入射端が向くように配置され第1の出射端から出射され通過部を通過して照射される照射光の観察対象領域における反射光または発する光を第2の入射端に入射させ第2の入射端に入射した光を第2の出射端に伝達する第1の反射光伝達路と、反射面に反射された照明光が照射された観察対象領域の一点における反射光または発する光を第3の入射端から第3の出射端に伝達する第2の反射光伝達路と、反射面において反射され観察対象領域に到達すること無く第3の入射端に到達する照射光の第3の入射端への入射を防ぐ遮光部とを備えることが好ましい。

30

【0007】

また、通過部は孔部であることが好ましい。

【0008】

また、駆動部は第1の出射端近辺において供給光伝達路を屈曲させることにより第1の出射端を変位させ、第1の出射端が第1の円周上にあるときに第1の出射端からの照射光の出射方向に延びる直線を母線とする円錐台の側面が孔部の内面を形成することが好ましい。

40

【0009】

また、孔部は第1の方向に延びる円筒側面状の内面を有し、孔部の内面には照射光を吸収する遮光面が形成されることが好ましい。

【0010】

また、通過部と反射面との境界に照射光を吸収する切替マーカが設けられることが好ましい。

【0011】

また、反射面は第1の直線を軸とする円錐台の側面に平行であることが好ましい。

50

【 0 0 1 2 】

また、反射面上における円錐台の母線に平行に延び、照射光を吸収する始点マーカを備えることが好ましい。

【 0 0 1 3 】

また、駆動部は出射端を基準点を中心とする渦巻き型の変位経路に沿って移動させることが好ましい。

【 0 0 1 4 】

本発明の光走査型内視鏡プロセッサは、第1の出射端から観察対象領域に照射するビーム状の照射光を出射する供給光伝達路と、第1の出射端を光の出射方向に対して垂直な方向に変位させる駆動部と、第1の出射端が基準点にあるときの光の出射方向である第1の方向に配置され第1の出射端が前記基準点を中心に第1の距離を半径とする第1の円周内にある場合に第1の出射端から出射される照射光を通過させる通過部が形成され第1の出射端が第1の円周の範囲外にある場合に第1の方向に延び基準点を通る第1の直線から表面までの距離が第1の方向に変位するにつれて大きくなり第1の出射端から出射される照射光を第1の直線の周囲の観察対象領域に向けて反射する反射面が第1の直線の周囲に形成されるミラーとを有する光走査型内視鏡の供給光伝達路に出射端から出射する照射光を供給する光源と、照射光が照射された観察対象領域における反射光または発する光の光量を検出する受光器と、受光器により検出された光量に基づいて観察対象領域の画像を作成する画像信号処理部と、出射端が第1の円周内に位置するときに第1の方向の観察対象領域の画像である正面画像を前記画像信号処理部に作成させ出射端が第1の円周の範囲外に位置するときに第1の方向に垂直な方向の観察対象領域の画像である側面画像を画像信号処理部に作成させる第1の制御部とを備えることを特徴としている。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、挿入管の側面に相対する観察対象領域と挿入管の端面に相対する観察対象領域に照射光を走査可能なので、挿入管側面および挿入管端面それぞれに相対する観察対象領域とを観察可能となる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 6 】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

図1は、本発明の第1の実施形態を適用した光走査型内視鏡および光走査型内視鏡プロセッサを有する光走査型内視鏡装置の外観を概略的に示す外観図である。

【 0 0 1 7 】

光走査型内視鏡装置10は、光走査型内視鏡プロセッサ20、光走査型内視鏡50、およびモニタ11によって構成される。光走査型内視鏡プロセッサ20は、光走査型内視鏡50、およびモニタ11に接続される。

【 0 0 1 8 】

なお、以下の説明において、光供給ファイバ(図1において図示せず)の出射端(第1の出射端)および第1、第2の反射光ファイバ(図1において図示せず)の入射端(第2、第3の入射端)は光走査型内視鏡50の挿入管51の遠位端側に配置される端部であり、光供給ファイバの入射端と第1、第2の反射光ファイバの出射端(第2、第3の出射端)は光走査型内視鏡プロセッサ20と接続されるコネクタ52に配置される端部である。

【 0 0 1 9 】

光走査型内視鏡プロセッサ20から後述する第1、第2の観察対象領域に照射する光が供給される。供給された光は光供給ファイバ(供給光伝送路)により挿入管51の遠位端に伝達され、第1、第2の観察対象領域内の一点に向かって照射される。光が照射された第1、第2の観察対象領域上の一点における反射光が、光走査型内視鏡50の挿入管51の遠位端から光走査型内視鏡プロセッサ20に伝達される。

【 0 0 2 0 】

光供給ファイバの出射端の向く方向が、ファイバ駆動部(図1において図示せず)によ

10

20

30

40

50

り変えられる。出射端の方向を変えることにより、光供給ファイバから照射される光が第1、第2の観察対象領域上に走査される。ファイバ駆動部は、光走査型内視鏡プロセッサ20により制御される。

【0021】

光走査型内視鏡プロセッサ20は光の照射位置において散乱する反射光を受光し、受光量に応じた画素信号を生成する。走査する領域全体の画素信号を生成することにより、1フレームの画像信号を生成する。生成した画像信号がモニタ11に送信され、画像信号に相当する画像がモニタ11に表示される。

【0022】

図2に示すように、光走査型内視鏡プロセッサ20には、光源ユニット30、受光ユニット21、スキャン駆動回路22、画像信号処理回路23、タイミングコントローラ24、およびシステムコントローラ25などが設けられる。

10

【0023】

光源ユニット30は、ビーム状の赤色光、緑色光、青色光を発する赤色光レーザ(図示せず)、緑色光レーザ(図示せず)、および青色光レーザ(図示せず)を有する。ビーム状の赤色光、緑色光、および青色光が混合されることによりビーム状の白色光が、光源ユニット30から出射される。

【0024】

光源ユニット30から出射される白色光が光供給ファイバ53に供給される。スキャン駆動回路22は、ファイバ駆動部54に光供給ファイバ53の先端を所定の経路に沿って変位させるように駆動させる。

20

【0025】

光が照射された第1、第2の観察対象領域の反射光が、光走査型内視鏡50に設けられる第1、第2の反射光ファイバ55a、55bにより光走査型内視鏡プロセッサ20に伝達される。光走査型内視鏡プロセッサ20に伝達された光は、受光ユニット21に受光される。

【0026】

受光ユニット21により、受光量に応じた画素信号が生成される。画素信号は、画像信号処理回路23に送信される。画像信号処理回路23では、画素信号が画像メモリ26に格納される。第1、第2の観察対象領域全体に対応する画素信号が格納されると、画像信号処理回路23は画素信号に所定の信号処理を施し、1フレームの画像信号としてエンコーダ27を介してモニタ11に送信する。

30

【0027】

光走査型内視鏡プロセッサ20と光走査型内視鏡50とを接続すると、光源ユニット30と光走査型内視鏡50に設けられる光供給ファイバ53とが、および受光ユニット21と第1、第2の反射光ファイバ55a、55bとが光学的に接続される。また、光走査型内視鏡プロセッサ20と光走査型内視鏡50とを接続すると、スキャン駆動回路22と光走査型内視鏡50に設けられるファイバ駆動部54とが電氣的に接続される。

【0028】

なお、光源ユニット30、受光ユニット21、画像信号処理回路23、スキャン駆動回路22、およびエンコーダ27は、タイミングコントローラ24により各部位の動作の時期が制御される。また、タイミングコントローラ24および光走査型内視鏡装置10の各部位の動作はシステムコントローラ25により制御される。また、フロントパネル(図示せず)などにより構成される入力部28により、使用者によるコマンド入力が可能である。

40

【0029】

次に、光走査型内視鏡50の構成について詳細に説明する。図3に示すように、光走査型内視鏡50には、光供給ファイバ53、ファイバ駆動部54、第1、第2の反射光ファイバ55a、55b、およびミラー56などが設けられる。

【0030】

50

光供給ファイバ53および第1、第2の反射光ファイバ55a、55bは、コネクタ52から挿入管51の先端まで延設される。前述のように、光源ユニット30から出射されるビーム状の白色光が、光供給ファイバ53の入射端に入射する。入射端に入射したこれらの光は先端側に伝達される。

【0031】

図4に示すように、挿入管51の先端には硬質の中空管57が設けられる。先端における挿入管51の軸方向と中空管57の軸方向が平行となるように、中空管57の取付け姿勢が調整される。

【0032】

光供給ファイバ53は、中空管57内にファイバ駆動部54を介して支持される。なお、光供給ファイバ53がファイバ駆動部54により変位される前の状態において光供給ファイバ53の軸方向である第1の方向と中空管57の軸方向とが平行となるように光供給ファイバ53の取付け姿勢が調整される。

10

【0033】

図5に示すように、ファイバ駆動部54は、ファイバ支持部54sおよび屈曲部54bにより形成される。屈曲部54bは円筒形状であり、円筒内部に光供給ファイバ53が挿通されている。ファイバ支持部54sにより光供給ファイバ53は屈曲部54bの挿入管51の遠位端側の端部において支持される。

【0034】

図6に示すように、屈曲部54bには第1、第2の屈曲源54b1、54b2が設けられる。第1、第2の屈曲源54b1、54b2はそれぞれ2組の圧電素子であり、スキャン駆動回路22から送信されるファイバ駆動信号に基づいて屈曲部54bの円筒軸方向に伸縮する。

20

【0035】

第1の屈曲源54b1を構成する2つの圧電素子が屈曲部54bの円筒軸中心を挟むように、屈曲部54bの円筒外周面に固定される。また、円筒軸中心を軸に第1の屈曲源54b1を90°回転させた位置に、第2の屈曲源54b2を構成する2つの圧電素子が固定される。

【0036】

図7に示すように、第1の屈曲源54b1を構成する2つの圧電素子を同時に逆方向に伸縮させることにより、第1の屈曲源54b1を構成する2つの圧電素子が並ぶ第1の屈曲方向に沿って屈曲部54bは屈曲する。

30

【0037】

また、第2の屈曲源54b2を構成する2つの圧電素子を同時に逆方向に伸縮させることにより、第2の屈曲源54b2を構成する2つの圧電素子が並ぶ第2の屈曲方向に沿って屈曲部54bは屈曲する。

【0038】

光供給ファイバ53はファイバ支持部54sを介して屈曲部54bに付勢され、第1、第2の屈曲方向、すなわち光供給ファイバ53の軸方向に垂直な2方向に屈曲する。光供給ファイバ53が屈曲することにより、光供給ファイバ53の出射端は変位する。

40

【0039】

なお、図8に示すように、光供給ファイバ53の出射端は第1、第2の屈曲方向に沿って振幅の増加と減少を繰り返しながら振動するように駆動される。なお、振動の周波数は第1、第2の方向において同一となるように調整される。また、振幅の増加時期と減少時期も第1、第2の方向において一致するように調整される。また、第1、第2の屈曲方向への振動の位相は90°ずらされている。

【0040】

第1、第2の屈曲方向に沿ってこのような振動をさせることにより、図9に示すような渦巻き型の変位経路を通るように光供給ファイバ53の先端は変位し、光が第1、第2の観察対象領域上で走査される。

50

【 0 0 4 1 】

なお、光供給ファイバ53を屈曲させない状態における光供給ファイバの先端の位置が基準点s p (図4、図9参照)に定められる。後述するように、光供給ファイバ53の出射端に基準点s pから振幅を増加させながら振動させる期間(図8走査期間)に、第1、第2の観察対象領域への白色光の照射および画素信号の採取が実行される。

【 0 0 4 2 】

また、最大振幅になるまで変位させると一画像を作成するための走査を終了し、振幅を減少させながら振動させて光供給ファイバ53の先端を、基準点s pに戻し(図8制動期間参照)、再び次の画像を作成するための走査が実行される。

【 0 0 4 3 】

図4および図10に示すように、中空管57の周囲を複数の第1の反射光ファイバ55aによって覆うように、第1の反射光ファイバ55aが固定される。第1の反射光ファイバ55aの入射端の軸方向が中空管57の軸方向に対して平行に維持され、また第1の反射光ファイバ55aの入射端が中空管57の端部まで延びた状態に、第1の反射光ファイバ55aは固定される。

10

【 0 0 4 4 】

図4および図11に示すように、第1の反射光ファイバ55aに周囲を覆われた中空管57の更に周囲を複数の第2の反射光ファイバ55bによって覆うように、第2の反射光ファイバ55bが固定される。第2の反射光ファイバ55bの入射端の軸方向が中空管57の軸方向に対して平行に維持され、また第2の反射光ファイバ55bの入射端が中空管57の端部の近辺まで延びた状態に、第2の反射光ファイバ55bは固定される。

20

【 0 0 4 5 】

図4および図12に示すように、中空管57は第1の反射光ファイバ55aの束とともにリング状レンズ58に挿通される。リング状レンズ58は第2の反射光ファイバ55bの入射端に接着される。

【 0 0 4 6 】

さらに、図4および図13に示すように、中空管57の先端は第1の反射光ファイバ55aの束とともに管空状ガラス59の内部に挿着される。なお、中空管57の先端および第1の反射光ファイバ55aの束は管空状ガラス59に挿通されずに固定される。管空状ガラス59は無色透明であり、中空管57が進入していない部分である非進入部位(符号TP参照)において、管空状ガラス59の内部から外部に光が透過される。

30

【 0 0 4 7 】

なお、図14に示すように、管空状ガラス59およびリング状レンズ58が挿入管51の遠位端から突出するように、第1、第2の反射光ファイバ55a、55b、中空管57、リング状レンズ58、および管空状ガラス59の取付け位置が調整される。

【 0 0 4 8 】

中空管57が挿着される側である挿着側と逆側の端部において、管空状ガラス59内にミラー固定板60が密着される(図4参照)。管空状ガラス59にミラー固定板60を密着することにより、中空管57の防水効果を大きくすることが可能である。ミラー固定板60は光透過性を有する部材であり、光供給ファイバ53の出射端から出射する白色光が減衰されることなく、ミラー固定版60を透過する。

40

【 0 0 4 9 】

管空状ガラス59の内部のミラー固定板60上に、ミラー61が設けられる。図15に示すように、ミラー61は上底面から下底面を貫通する孔部61hが設けられた円錐台形状に形成される。

【 0 0 5 0 】

ミラー61の円錐状の側面に、光源ユニット20から出射される白色光を反射する反射面61rが形成される。反射面61rには、母線に沿って線状の始点マーカ61m1が設けられる。始点マーカ61m1は、例えば黒色の直線であり、始点マーカ61m1に入射する白色光を反射せずに吸収する。

50

【0051】

側面と孔部61hとの境界には切替マーカ61m2が形成される。切替マーカ61m2は境界に沿って塗着された円であり、切替マーカ61m2に入射する白色光を反射せずに吸収する。なお、中央から外側に向かって渦巻き型に変位する出射端から出射される白色光のミラー61への照射位置が切替マーカ61m2上に到達してから1周する間は切替マーカ61m2上を通過するように、切替マーカ61m2を形成する円の幅が定められる。

【0052】

基準点spを通り中空管57の軸方向に延びる第1の直線L1(図4参照)とミラー61の円錐軸とが重なるように、ミラー61のミラー固定板60上への固定位置が調整される。

10

【0053】

図16に示すように、光供給ファイバ53の出射端が基準点spを中心とする第1の半径r1の第1の円周c1上を変位する間に、出射される白色光が直進する軌跡によって孔部61hが形成される。すなわち、孔部61hを形成する内面は第1の直線を軸とする円錐の側面に平行である。

【0054】

また、光供給ファイバ53の出射端が基準点spから第1の半径r1より離れるように変位する光供給ファイバ53の出射端から出射し反射面61rにより反射された白色光が中空管57に到達すること無く非進入部位TP(図4参照)に到達するように、ミラー61が形成される。

20

【0055】

図4に示すように、中空管57が挿着される側の管空状ガラス59の端面には、全面に遮光膜59s(遮光部)が塗着される。遮光膜59sを塗着することにより、管空状ガラス59内部で一部反射される白色光が挿着側の端部から出射してリング状レンズ58を介して第2の反射光ファイバ55bの入射端に入射することが防止される。

【0056】

図17に示すように、基準点spから渦巻き状の変位を開始させて第1の円周c1に到達するまでの間、光供給ファイバ53の出射端から出射する白色光はミラー61の孔部61hを通過して、さらにミラー固定板60を透過して挿入管51の遠位端に相対する第1の観察対象領域OA1に照射される。なお、第1の観察対象領域OA1上に照射される白色光の軌跡は、光供給ファイバ53の変位経路に対応する。

30

【0057】

白色光が照射された第1の観察対象領域OA1内の点から反射光が散乱し、第1の反射光ファイバ55aの入射端に入射する。第1の反射光ファイバ55aに入射した反射光は、第1の反射光ファイバ55aの出射端まで伝達される。前述のように、第1の反射光ファイバ55aの出射端は受光ユニット21に接続される。第1の反射光ファイバ55aに伝達された反射光は、受光ユニット21に向けて出射される。

【0058】

図18に示すように、出射端が第1の円周c1を超えるように変位すると、光供給ファイバ53の出射端から出射する白色光はミラー61の反射面61rに反射され、管空状ガラス59の非進入部位TPを透過して、管空状ガラス59の周囲の第2の観察対象領域OA2に照射される。

40

【0059】

図19に示すように、管空状ガラス59から出射する白色光はつまきバネ状の走査経路に沿うように、走査される。なお、光供給ファイバ53の出射端が第1の円周c1上で始点マーカ61mと交差する点に位置するとき白色光が照射される第2の観察対象領域OA2内の点が第2の観察対象領域OA2における走査始点となり、光供給ファイバ53の出射面が渦巻き状に変位しながら中心から最も離れたときに白色光が照射される第2の観察対象領域OA2内の点が走査終点となる。

【0060】

50

白色光が照射された第2の観察対象領域OA2内の点から反射光が散乱し、リング状レンズ58に集光され、第2の反射光ファイバ55bの入射端に入射する(図18参照)。第2の反射光ファイバ55に入射した反射光は、第2の反射光ファイバ55の出射端まで伝達される。前述のように、第2の反射光ファイバ55は出射端において受光ユニット21に接続される。第2の反射光ファイバ55に伝達された反射光は、受光ユニット21に向かって出射される。

【0061】

受光ユニット21では、反射光の赤色光成分、緑色光成分、および青色光成分毎の受光量を検出し、それぞれの受光量に応じた画素信号が生成される。画素信号は画像信号処理回路23に送信される。

10

【0062】

なお、光供給ファイバ53の出射端が第1の円周c1内で変位している場合には、基準点spから変位位置までの距離に画素信号の生成頻度が比例するように、生成頻度が調整される。渦巻き型の変位において等角速度運動をさせると、第1の観察対象領域OA1上における画素信号の生成間隔が基準点spからの距離に応じて変わる。一方、生成頻度を調整することにより、基準点sp付近における余分な画素信号の生成が防止される。

【0063】

画像信号処理回路23では、スキャン駆動回路22を制御するための信号に基づいて、瞬間における光の照射位置が推定される。画像信号処理回路23は推定した位置に対応する画像メモリ26のアドレスに、受信した画像信号を格納する。

20

【0064】

なお、画像メモリ26には、第1の観察対象領域における画素信号を格納する第1の格納領域と、第2の観察対象領域における画素信号を格納する第2の格納領域とが設けられる。出射端が第1の円周c1内で変位する間は、第1の格納領域内のアドレスに画素信号が格納される。出射端が第1の円周c1の域外で変位する間は、第2の格納領域内のアドレスに画素信号が格納される。

【0065】

前述のように、照射する白色光が観察対象領域上に走査され、それぞれの位置における反射光に基づいて画素信号が生成され、対応する画像メモリ26のアドレスに格納される。基準点spから変位を始めて変位経路の終点に到達するまでの間に格納した各位置における画素信号により、第1、第2の観察対象領域の像に対応する画像信号が形成される。画像信号は前述のように所定の信号処理が施されてから、モニタ11に送信される。

30

【0066】

図20に示すように、第1、第2の観察対象領域OA1、OA2の画像IM1、IM2(正面画像、側面画像)は、モニタ11に同時に表示される。なお、第2の観察対象領域OA2は、円筒の側面を高さ方向に沿って切り開いた展開図の画像IM2として、モニタ11に表示される。なお、切り開く直線は、始点マーカ61m1に対応する。

【0067】

なお、スキャン駆動回路22を制御するための信号に基づいて光供給ファイバ53の出射端の位置が推定される。また、以下に説明するように、画素信号の信号強度により判別される始点マーカ61m1または切替マーカ61m2に白色光を照射した時期にも基づいて光供給ファイバ53の出射端の位置が推定される。

40

【0068】

前述のように、始点マーカ61m1または切替マーカ61m2に白色光が照射されるときに白色光は吸収され、第1、第2の観察対象領域OA1、OA2に白色光が照射されない。それゆえ、図21に示すように、画素信号の信号強度の経時変化において、信号強度が黒レベルに低下するときが始点マーカ61m1または切替マーカ61m2を通過している時期と判別できる。

【0069】

なお、出射端から出射する白色光のミラー61への照射位置が切替マーカ61m2に到

50

達してから切替マーカ 6 1 m 2 を通過する期間は光供給ファイバ 5 3 の出射端が渦巻き型変位経路に沿って 1 周するのにかかる期間と同じであり、始点マーカ 6 1 m 1 を通過する期間より長い。したがって、信号強度が黒レベルに達する期間によって切替マーカ 6 1 m 2 を通過しているか、始点マーカ 6 1 m 1 を通過しているかを判別可能である。

【 0 0 7 0 】

以上のような構成の本実施形態を適用した光走査型内視鏡および光走査型内視鏡プロセッサによれば、挿入管 5 1 の遠位端に相対する被写体および側面全周囲にある被写体を観察可能となる。挿入管 5 1 の側面の全周囲にある被写体を観察可能なので、内径の小さな管腔の内壁と挿入管 5 1 の進行方向の生体組織を正面から観察することが可能である。

【 0 0 7 1 】

なお、本実施形態の光走査型内視鏡では、ミラー 6 1 は上底面から下底面に貫通する孔部を有する円錐台形状に形成される構成であるが、円錐台形状でなくてもよい。第 1 の直線 L 1 から反射面 6 1 r の表面までの距離が、光供給ファイバ 5 3 から離れるほど、すなわち第 1 の方向に変位するほど大きくなる形状であれば、いかなる形状であってもよい。例えば、側面は釣鐘型であってもよい。

【 0 0 7 2 】

また、本実施形態の光走査型内視鏡では、孔部 6 1 h を形成する内面は第 1 の直線 L 1 を軸とする円錐の側面に平行となる構成であるが、円錐の側面に平行でなくてもよい。光供給ファイバ 5 3 の出射端が第 1 の円周 c 1 内を変位中に出射する白色光が出射方向を変えずにミラー 6 1 を通過できれば、どのような構成であってもよい。

【 0 0 7 3 】

例えば、第 1 の方向に平行な円筒の側面に平行であってもよい。このような場合、光供給ファイバ 5 3 の屈曲量によっては孔部の内面に白色光が照射されることがあり得るが、内面を黒色に塗着することにより切替マーカを形成することが可能である。また、白色光の出射方向に沿うように形成されたスリットなどであってもよい。

【 0 0 7 4 】

また、本実施形態の光走査型内視鏡では、ミラー 6 1 に孔部 6 1 h が形成される構成であるが、孔部 6 1 h でなくてもよい。光供給ファイバ 5 3 の出射端が第 1 の円周 c 1 内を変位中に出射する白色光が出射方向を変えずにミラー 6 1 を通過出切ればよく、例えば無色透明な部材を本実施形態における孔部 6 1 h の位置に形成し、白色光を透過させる構成であってもよい。

【 0 0 7 5 】

また、本実施形態の光走査型内視鏡では、第 1、第 2 の観察対象領域 O A 1、O A 2 における反射光を伝達するために第 1、第 2 の反射光ファイバ 5 5 a、5 5 b が別々に設けられる構成であるが、1 種類の反射光ファイバを共用して第 1、第 2 の観察対象領域 O A 1、O A 2 における反射光を伝達してもよい。ただし、挿入管 5 1 の遠位端に相対する第 1 の観察対象領域 O A 1 の反射光と、挿入管 5 1 の側面に位置する第 2 の観察対象領域 O A 2 の反射光を出来るだけ大きな光量で入射させるには、本実施形態のように、別々の反射光ファイバを設けることが好ましい。

【 0 0 7 6 】

また、始点マーカ 6 1 m 1 および切替マーカ 6 1 m 2 における画素信号を用いなくても、光供給ファイバ 5 3 の出射端の位置の推定は可能である。ただし、本実施形態のように、スキャン駆動回路 2 2 を制御するための信号のみで無く、始点マーカ 6 1 m 1 を通過する時期および切替マーカ 6 1 m 2 を通過する時期も用いて出射端の位置を推定をすることにより、推定精度を向上させることが可能である。

【 0 0 7 7 】

また、本実施形態の光走査型内視鏡では、管空状ガラス 5 9 の端面に遮光膜 5 9 s が塗着される構成であるが、遮光膜 5 9 s が塗着されなくてもよい。遮光膜 5 9 s が無くても第 2 の反射光ファイバ 5 5 b に第 2 の観察対象領域 O A 2 における反射光のみを入射させることは可能である。ただし、より正確な画像を作成するためには、本実施形態のよう

10

20

30

40

50

に、ミラー 61 から反射された白色光が直接入射端に入射することを防ぐために、遮光膜 59s が形成されることが望ましい。

【0078】

また、本実施形態の光走査型内視鏡では、光供給ファイバ 53 の出射端を渦巻き型変位経路に沿って変位させる構成であるが、変位経路は渦巻き型に限られない。他の変位経路に沿って変位させても、第 1、第 2 の観察対象領域 OA1、OA2 に白色光を走査することは可能である。

【0079】

また、本実施形態の光走査型内視鏡プロセッサでは、光源ユニット 30 から白色光が出射される構成であるが、生体組織に蛍光を励起させる励起光を出射する構成であってもよい。反射光ファイバ 55 の入射端に入射する自家蛍光が受光ユニット 21 に伝達され、自家蛍光に基づく画像が形成されてもよい。

【0080】

また、本実施形態の光走査型内視鏡プロセッサでは、第 1 の観察対象領域 OA1 に対して白色光を走査中に基準点 sp から出射端の変位位置までの距離に対して画素信号の生成頻度が比例するように画素信号の生成時期を調整する構成であるが、生成時期を調整しなくてもよい。ただし、前述のように、無駄な画素信号の生成を防ぐためには、本実施形態のように、生成時期の調整を行うことが好ましい。

【図面の簡単な説明】

【0081】

【図 1】本発明の一実施形態を適用した光走査型内視鏡装置の外観を概略的に示す外観図である。

【図 2】光走査型内視鏡プロセッサの内部構成を概略的に示すブロック図である。

【図 3】光走査型内視鏡の内部構成を概略的に示すブロック図である。

【図 4】光供給ファイバの先端付近の構造を示す光供給ファイバの軸方向に沿った断面図である。

【図 5】光走査型内視鏡のファイバ駆動部の構造を示す光供給ファイバの軸方向に沿った断面図である。

【図 6】ファイバ駆動部を光供給ファイバの出射端側から見た正面図である。

【図 7】ファイバ駆動部の斜視図である。

【図 8】光供給ファイバの出射端の第 1、第 2 の屈曲方向に沿った変位量を示すグラフである。

【図 9】ファイバ駆動部により駆動される光供給ファイバの変位経路である。

【図 10】中空管に対する第 1 の反射光ファイバの配置を示す斜視図である。

【図 11】中空管に対する第 1、第 2 の反射光ファイバの配置を示す斜視図である。

【図 12】中空管に対するリング状レンズと第 1、第 2 の反射光ファイバの配置を示す斜視図である。

【図 13】中空管に対する管空状ガラス、リング状レンズ、および第 1、第 2 の反射光ファイバの配置を示す斜視図である。

【図 14】挿入管の先端付近の斜視図である。

【図 15】ミラーの斜視図である。

【図 16】光供給ファイバの出射端が第 1 の円周上を変位する場合に、ミラー上における光の照射位置の対応関係を示す図である。

【図 17】被写体内における走査により孔部を通過する白色光の照射位置を説明するための図である。

【図 18】被写体内における走査により反射面により反射される白色光の照射位置を説明するための図である。

【図 19】反射面に反射された白色光の走査経路を示す図である。

【図 20】白色光が照射される観察対象領域の形状と表示される画像の関係を説明するための図である。

10

20

30

40

50

【図 2 1】 走査開始後の経過時間に対する画素信号の信号強度の関係を示すグラフである。

【符号の説明】

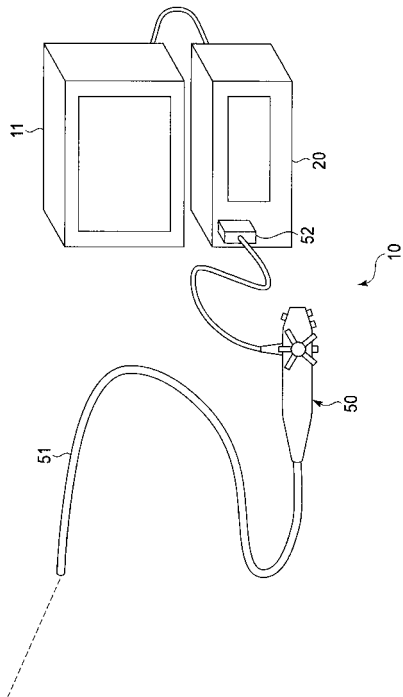
【 0 0 8 2 】

- 10 光走査型内視鏡装置
- 20 光走査型内視鏡プロセッサ
- 23 画像信号処理回路
- 50 光走査型内視鏡
- 51 挿入管
- 53 光供給ファイバ
- 55 a、55 b 第 1、第 2 の反射光ファイバ
- 56 ミラー
- 58 リング状レンズ
- 59 管空状ガラス
- 59 s 遮光膜
- 61 ミラー
- 61 h 孔部
- 61 m 1、61 m 2 始点マーカ、切替マーカ
- 61 r 反射面
- L1 第 1 の直線
- O A 1、O A 2 第 1、第 2 の観察対象領域

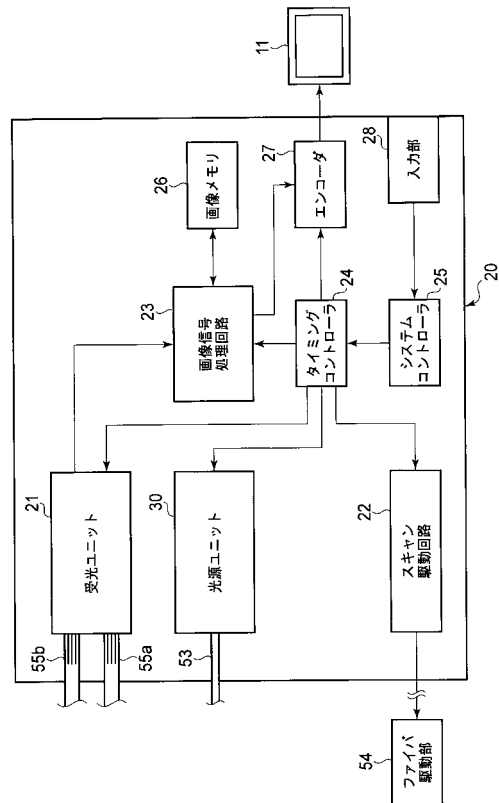
10

20

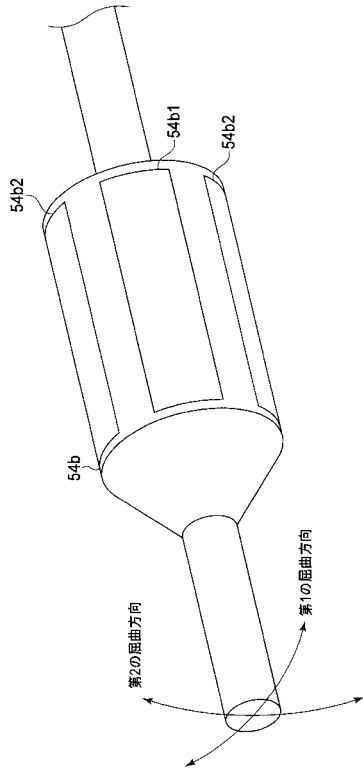
【図 1】



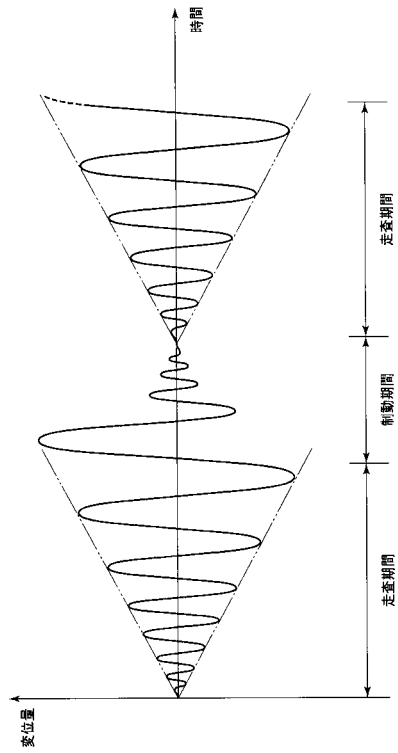
【図 2】



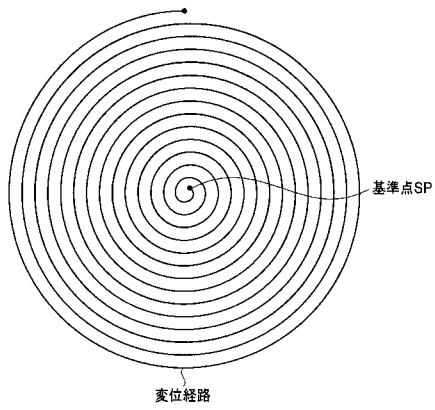
【 図 7 】



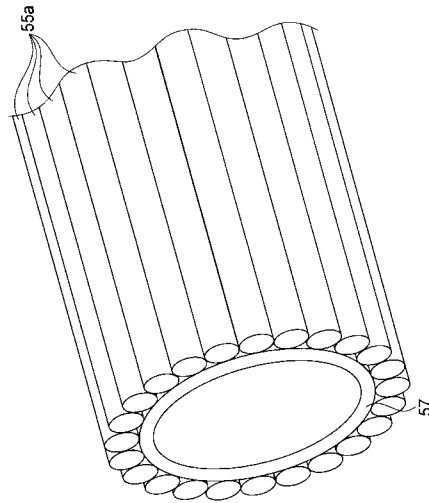
【 図 8 】



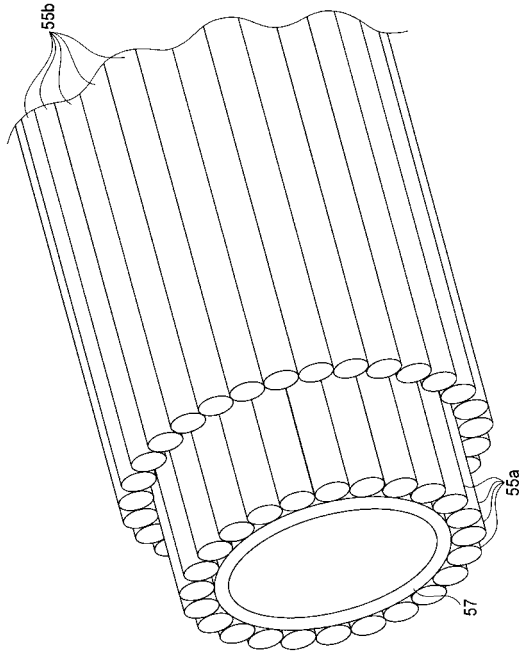
【 図 9 】



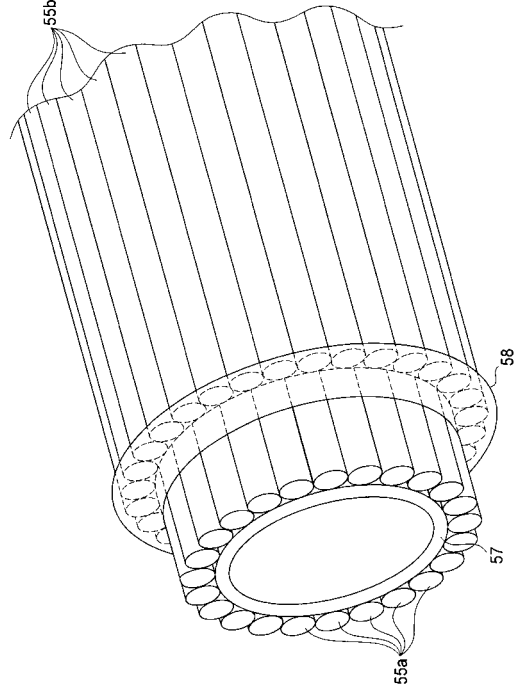
【 図 10 】



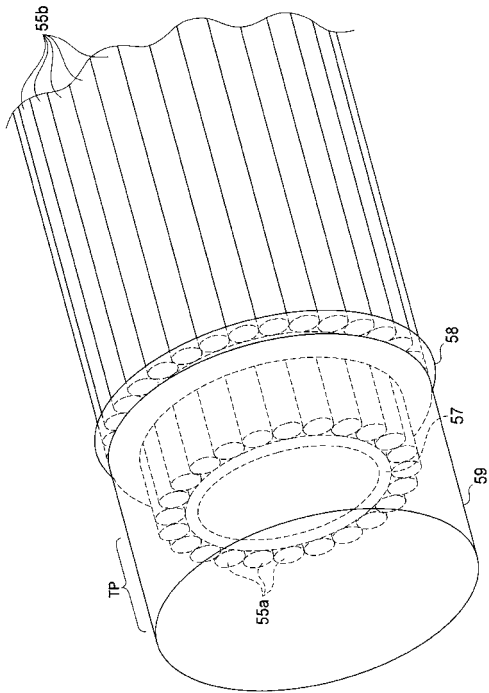
【 図 1 1 】



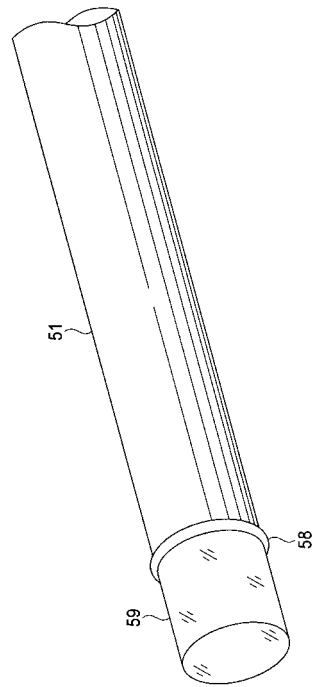
【 図 1 2 】



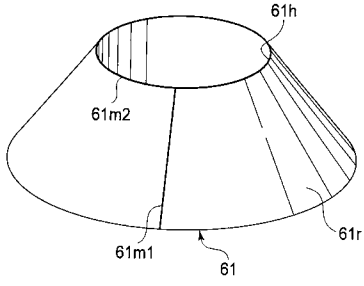
【 図 1 3 】



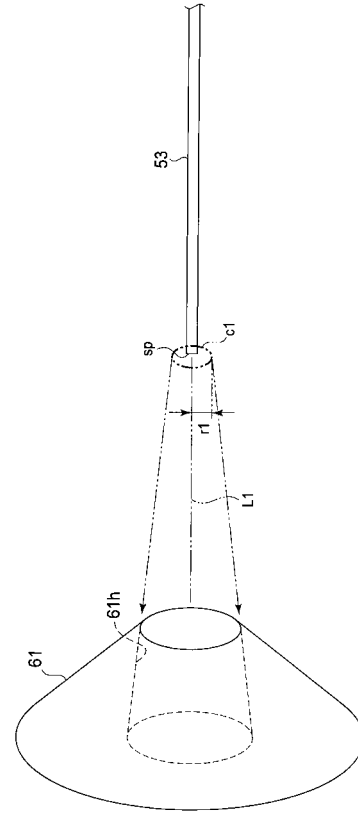
【 図 1 4 】



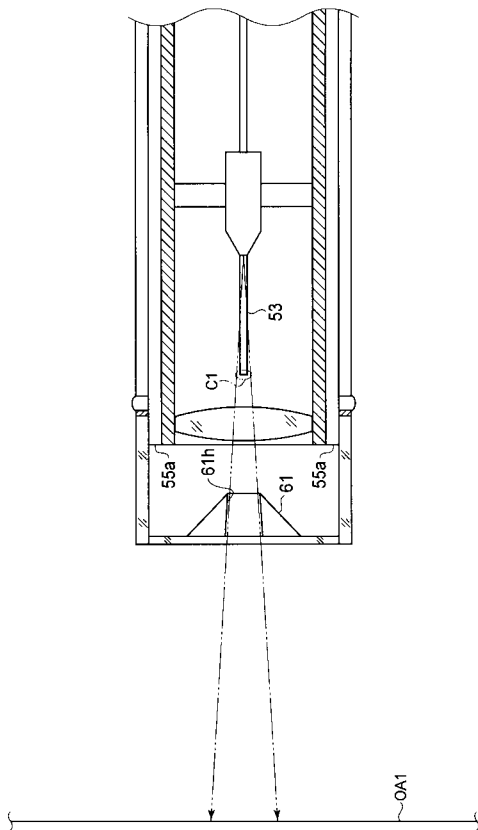
【図 15】



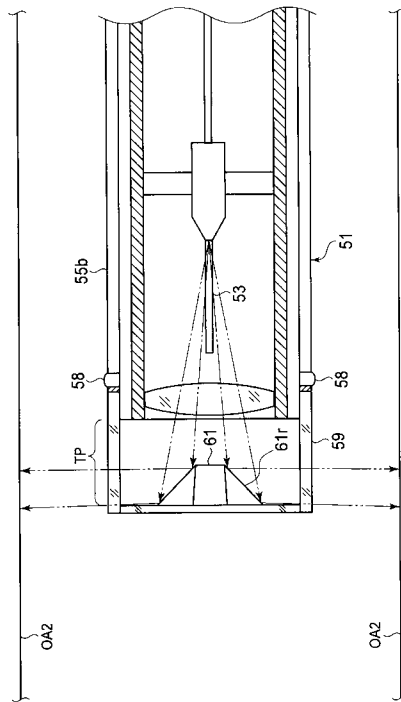
【図 16】



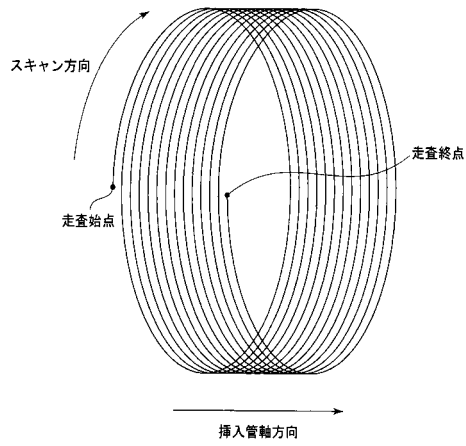
【図 17】



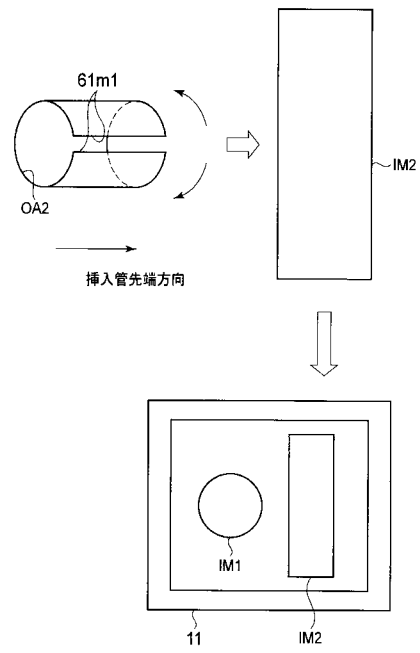
【図 18】



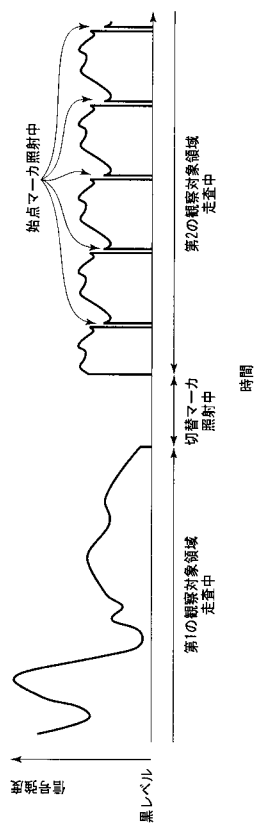
【図19】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

(72)発明者 杉本 秀夫
東京都新宿区中落合2丁目7番5号 HOYA株式会社内

審査官 伊藤 昭治

(56)参考文献 特表2010-520778(JP,A)
特開2008-188332(JP,A)
実開平07-008821(JP,U)
特開2002-238837(JP,A)
特開2003-050210(JP,A)
特表2003-535659(JP,A)
特開平06-241760(JP,A)
特開平10-127562(JP,A)
特許第3943927(JP,B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B	1/00	-	1/32
G02B	23/24	-	23/26
G02B	21/00	-	21/36
G02B	26/00	-	26/10

专利名称(译)	光学扫描内窥镜，光学扫描型内窥镜处理器，光学扫描型内窥镜设备		
公开(公告)号	JP5225038B2	公开(公告)日	2013-07-03
申请号	JP2008296143	申请日	2008-11-19
[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	杉本秀夫		
发明人	杉本 秀夫		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/26		
CPC分类号	A61B5/0071 A61B1/0008 A61B1/00167 A61B1/00172 A61B1/00186 A61B1/043 A61B1/063 A61B1/0638 A61B1/07 A61B5/0062 A61B5/0084 G02B23/2423 G02B23/2476 G02B26/103		
FI分类号	A61B1/00.300.T A61B1/00.300.D G02B23/26.A A61B1/00.523 A61B1/00.550 A61B1/00.730 A61B1/00.731 A61B1/045.610 G02B26/10.C G02B26/10.F G02B26/10.109		
F-TERM分类号	2H040/BA04 2H040/CA11 2H040/CA24 2H040/CA25 2H040/CA27 2H040/FA13 2H040/GA10 2H040/GA11 2H045/AE05 2H045/BA14 2H045/BA24 2H045/DA02 4C061/CC04 4C061/FF40 4C061/MM10 4C061/PP12 4C061/QQ02 4C161/CC04 4C161/FF40 4C161/MM10 4C161/PP12 4C161/QQ02		
代理人(译)	松浦 孝 野刚		
审查员(译)	伊藤商事		
其他公开文献	JP2010119607A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：捕获面向插入管侧面的主体图像和面向端面的主体图像。光学扫描型内窥镜包括供光纤，光纤驱动单元，第一和第二反射光纤55a和55b，以及镜子。供光纤53从出口端发射白光。光纤驱动部分54使光供应光纤53移位。镜子61具有孔部分61h和反射表面61r。并且允许从光供应光纤发射的白光穿过孔部分61h。穿过孔部分61h的白光到达面向插入管的端部的第一观察目标区域。使第一观察目标区域中的反射光入射到第一反射光纤55a的入射端。并且将白光反射到反射表面61r。由反射表面61r反射的白光到达面向插入管的侧表面的第二观察目标区域。并且，使第二观察目标区域中的反射光入射到第二反射光纤55b的入射端。点域4

图 2

