

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5210823号
(P5210823)

(45) 発行日 平成25年6月12日(2013.6.12)

(24) 登録日 平成25年3月1日(2013.3.1)

(51) Int.Cl.	F I
G02B 23/26 (2006.01)	G02B 23/26 B
A61B 1/00 (2006.01)	A61B 1/00 300T
G02B 23/24 (2006.01)	G02B 23/24 B
G02B 26/10 (2006.01)	G02B 26/10 C
	G02B 26/10 F
請求項の数 8 (全 17 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2008-296159 (P2008-296159)	(73) 特許権者	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
(22) 出願日	平成20年11月19日(2008.11.19)	(74) 代理人	100090169 弁理士 松浦 孝
(65) 公開番号	特開2010-122472 (P2010-122472A)	(74) 代理人	100124497 弁理士 小倉 洋樹
(43) 公開日	平成22年6月3日(2010.6.3)	(74) 代理人	100127306 弁理士 野中 剛
審査請求日	平成23年7月8日(2011.7.8)	(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】

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、
前記出射端を、前記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、
前記出射端が所定の基準点にあるときの前記照射光の出射方向に配置され、前記出射端が前記所定の基準点にあるときの前記照射光の出射方向である第1の方向に延び前記所定の基準点を通る第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供給光伝達路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、
前記駆動部は、前記出射端を前記所定の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、

前記出射端の位置が前記所定の基準点を中心とした第1の距離を半径とする第1の領域の範囲内に変位している場合に前記出射端から出射される前記照射光を減衰させる減衰面が、前記ミラーに形成されることを特徴とする光走査型内視鏡。

【請求項2】

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に記載の光走査型内視鏡。

【請求項3】

前記反射面上で前記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2に記載の光走査型内視鏡。

【請求項 4】

前記反射面に反射された前記照射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入射端から出射端に伝達する反射光伝達路と、

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反射光伝達路の前記入射端に到達する前記照射光の、前記反射光伝達路の前記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 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項に記載の光走査型内視鏡。

【請求項 5】

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、

前記出射端が前記所定の基準点を中心とした前記第 1 の距離を半径とする第 1 の領域内に位置するとき前記画像信号処理部による画像の作成を停止させ、前記出射端が前記第 1 の領域外に位置するとき前記画像信号処理部に画像を作成させる第 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 6】

前記出射端が前記第 1 の領域内に位置するとき前記光源に前記照射光の発光を停止させ、前記出射端が前記第 1 の領域外に位置するとき前記光源に前記照射光を発光させる第 2 の制御部とを備えることを特徴とする請求項 5 に記載の光走査型内視鏡プロセッサ。

【請求項 7】

前記出射端が前記第 1 の領域内に位置するとき前記受光器による光量の検出を停止させ、前記出射端が前記第 1 の領域外に位置するとき前記受光器による光量の検出を実行させる第 3 の制御部とを備えることを特徴とする請求項 5 または請求項 6 に記載の光走査型内視鏡プロセッサ。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の光走査型内視鏡と、請求項 5 ~ 請求項 7 のいずれか 1 項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】

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、気管支の抹消などのように、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。

【特許文献 1】特許第 3 9 4 3 9 2 7 号公報

【発明の開示】

10

20

30

40

50

【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を正面から撮像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は、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、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、出射端が所定の基準点にあるときの照射光の出射方向に配置され出射端が所定の基準点にあるときの照射光の出射方向である第1の方向に伸び所定の基準点を通る第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供給光伝達路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。

10

【0006】

なお、駆動部は出射端を所定の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。

【0007】

また、出射端の位置が所定の基準点を中心とした第1の距離を半径とする第1の領域の範囲内に変位している場合に出射端から出射される照射光を減衰させる減衰面が、ミラーに形成されることが好ましい。

20

【0008】

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。

【0009】

また、反射面上で円錐台の母線に平行に伸び、照射光を吸収する始点マーカを備えることが好ましい。

【0010】

また、反射面に反射された照射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先端から基端に伝送する反射光伝達路と、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反射光伝達路の先端に到達する照射光の先端への入射を防ぐ遮光部とを備えることが好ましい。

30

【0011】

本発明の光走査型内視鏡プロセッサは、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出射端を所定の基準点を中心とする渦巻き型の変位経路に沿って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出射端が所定の基準点にあるときの照射光の出射方向に配置され出射端が所定の基準点にあるときの照射光の出射方向である第1の方向に伸び所定の基準点を通る第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供給光伝達路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出射端の位置が所定の基準点を中心とした第1の距離を半径とする第1の領域の範囲内に変位しているある場合に出射端から出射される照射光を減衰させる減衰面がミラーに形成され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、出射端が所定の基準点を中心とした第1の距離を半径とする第1の領域内に位置するときに画像信号処理部による画像の作成を停止させ出射端が第1の領域外に位置するときに画像信号処理部に画像を作成させる第1の制御部とを備えることを特徴としている。

40

【0012】

なお、出射端が第1の領域内に位置するときに光源に前記照射光の発光を停止させ、出射端が第1の領域外に位置するときに光源に照射光を発光させる第2の制御部とを備える

50

ことが好ましい。

【0013】

また、出射端が第1の領域内に位置するときに受光器による光量の検出を停止させ、出射端が第1の領域外に位置するときに受光器による光量の検出を実行させる第3の制御部とを備えることが好ましい。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、挿入管の側面に反射される照射光の走査が行われるので、挿入管の側面に位置する被写体を正面から撮像することが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

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。

【0016】

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。

【0017】

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)の出射端および反射光ファイバ(図1において図示せず)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反射光ファイバ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。

【0018】

光走査型内視鏡プロセッサ20から観察対象領域OA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(供給光伝達路)により挿入管51の遠位端に伝達され、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。

【0019】

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。

【0020】

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。

【0021】

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(第1~第3の制御部)などが設けられる。

【0022】

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。

【0023】

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

10

20

30

40

50

駆動回路 2 2 は、ファイバ駆動部 5 4 に光供給ファイバ 5 3 の出射端を所定の経路に沿って変位させるように駆動させる。前述のように、光供給ファイバ 5 3 の出射端に伝達された白色光が、出射端における光供給ファイバ 5 3 の軸方向に沿った方向に出射する。

【 0 0 2 4 】

白色光が照射された観察対象領域の反射光が、光走査型内視鏡 5 0 に設けられる反射光ファイバ 5 5 (反射光伝達路) により光走査型内視鏡プロセッサ 2 0 に伝達される。光走査型内視鏡プロセッサ 2 0 に伝達された光は、受光ユニット 2 1 に受光される。

【 0 0 2 5 】

受光ユニット 2 1 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 2 3 に送信される。画像信号処理回路 2 3 では、画素信号が画像メモリ 2 6 に格納される。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 2 3 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 2 7 を介してモニタ 1 1 に送信する。

【 0 0 2 6 】

光走査型内視鏡プロセッサ 2 0 と光走査型内視鏡 5 0 とを接続すると、光源ユニット 3 0 と光走査型内視鏡 5 0 に設けられる光供給ファイバ 5 3 とが、および受光ユニット 2 1 と反射光ファイバ 5 5 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 2 0 と光走査型内視鏡 5 0 とを接続すると、スキャン駆動回路 2 2 と光走査型内視鏡 5 0 に設けられるファイバ駆動部 5 4 とが電氣的に接続される。

【 0 0 2 7 】

なお、光源ユニット 3 0、受光ユニット 2 1、画像信号処理回路 2 3、スキャン駆動回路 2 2、およびエンコーダ 2 7 は、タイミングコントローラ 2 4 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 2 4 および光走査型内視鏡装置 1 0 の各部位の動作はシステムコントローラ 2 5 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 2 8 により、使用者によるコマンド入力が可能である。

【 0 0 2 8 】

次に、光走査型内視鏡 5 0 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 5 0 には、光供給ファイバ 5 3、ファイバ駆動部 5 4、反射光ファイバ 5 5、およびミラー 5 6 などが設けられる。

【 0 0 2 9 】

光供給ファイバ 5 3 および反射光ファイバ 5 5 は、コネクタ 5 2 から挿入管 5 1 の先端まで延設される。前述のように、光源ユニット 3 0 から出射されるビーム状の白色光が、光供給ファイバ 5 3 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。

【 0 0 3 0 】

図 4 に示すように、挿入管 5 1 の先端には硬質の中空管 5 7 が設けられる。先端における挿入管 5 1 の軸方向と中空管 5 7 の軸方向である第 1 の方向とが平行となるように、中空管 5 7 の取付け姿勢が調整される。

【 0 0 3 1 】

光供給ファイバ 5 3 は、中空管 5 7 内にファイバ駆動部 5 4 を介して支持される。なお、光供給ファイバ 5 3 がファイバ駆動部 5 4 により変位される前の状態において光供給ファイバ 5 3 の軸方向と中空管 5 7 の軸方向とが平行となるように光供給ファイバ 5 3 の取付け姿勢が調整される。

【 0 0 3 2 】

図 5 に示すように、ファイバ駆動部 5 4 は、ファイバ支持部 5 4 s および屈曲部 5 4 b により形成される。屈曲部 5 4 b は円筒形状であり、円筒内部に光供給ファイバ 5 3 が挿通されている。ファイバ支持部 5 4 s により光供給ファイバ 5 3 は屈曲部 5 4 b の挿入管 5 1 の遠位端側の端部において支持される。

【 0 0 3 3 】

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。

【0034】

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。

【0035】

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59は屈曲する。

【0036】

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59は屈曲する。

【0037】

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、出射端における光供給ファイバ53の軸方向に垂直な方向に変位する。

【0038】

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。

【0039】

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の出射端は変位し、光が観察対象領域上で走査される。

【0040】

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出射端の位置が基準点sp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sp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、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。

【0041】

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の出射端を、基準点sp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。

【0042】

図4および図10に示すように、中空管57の周囲を複数の反射光ファイバ55によって覆うように、反射光ファイバ55が固定される。反射光ファイバ55の入射端の軸方向が中空管57の軸方向と平行となるように、反射光ファイバ55は固定される。

【0043】

図4および図11に示すように、中空管57はリング状レンズ58に挿通される。リング状レンズ58は反射光ファイバ55の入射端に接着される。

【0044】

さらに、図4および図12に示すように、中空管57の先端は管空状ガラス59の内部

10

20

30

40

50

に挿着される。なお、中空管 57 の先端は管空状ガラス 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。

【0045】

なお、図 13 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、反射光ファイバ 55、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。

【0046】

中空管 57 が挿着される側である挿着側と逆側の端部にミラー固定板 60 が固定される（図 4 参照）。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 14 に示すように、ミラー 61 は円錐形状に形成される。ミラー 61 の円錐状の側面に、光源ユニット 30 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。ただし、ミラー 61 の頂点付近には、白色光を減衰させる減衰面 61a が形成される。

10

【0047】

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。また、屈曲しながら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 に到達するように、ミラー 61 が形成される。

【0048】

20

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 を介して反射光ファイバ 55 の入射端に入射することが防止される。

【0049】

基準点 sp を中心とした所定の半径で囲まれる円形領域内では、光供給ファイバ 53 の出射端に安定的な円運動または渦巻き運動させることが困難である。光供給ファイバ 53 に安定的な円運動を実行させ得る最小の半径が第 1 の半径 r1（第 1 の距離）として予め計測される。

【0050】

30

図 15 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 である第 1 の円周 c1 上を変位しながら出射する白色光は、ミラー 61 の頂点から母線に沿って一定の距離だけ離れた位置の第 2 の円周 c2 上に到達する。

【0051】

ミラー 61 の円錐の頂点と第 2 の円周 c2 とによって囲まれる円錐側面（斜線部参照）に、減衰面 61a が形成される。なお、ミラー 61 の底面を形成する円周と第 2 の円周 c2 とによって囲まれる円錐台側面に、反射面 61r が形成される。

【0052】

また、反射面 61r には、母線に沿って線状の始点マーカ 61m が設けられる。始点マーカ 61m は、例えば黒色の直線であり、始点マーカ 61m に入射する白色光を反射せずに吸収する。

40

【0053】

図 16 に示すように、光供給ファイバ 53 から出射する白色光はミラー 61 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 の周囲の観察対象領域 OA に照射される。

【0054】

図 17 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パ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観察対象領域内の点が走査始点となり、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

50

たときに白色光が照射される観察対象領域内の点が走査終点となる。

【 0 0 5 5 】

白色光が照射された観察対象領域 O A 内の点から反射光が散乱し、リング状レンズ 5 8 に集光され、反射光ファイバ 5 5 の入射端に入射する。反射光ファイバ 5 5 に入射した反射光は、反射光ファイバ 5 5 の出射端まで伝達される。前述のように、反射光ファイバ 5 5 は出射端において受光ユニット 2 1 に接続される。反射光ファイバ 5 5 に伝達された反射光は、受光ユニット 2 1 に向かって出射される。

【 0 0 5 6 】

受光ユニット 2 1 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 2 3 に送信される。

10

【 0 0 5 7 】

画像信号処理回路 2 3 では、スキャン駆動回路 2 2 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 2 3 は推定した位置に対応する画像メモリ 2 6 のアドレスに、受信した画像信号を格納する。

【 0 0 5 8 】

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 2 6 のアドレスに格納される。走査始点から走査終点までの間に格納した各位置における画素信号により、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 1 1 に送信される。

20

【 0 0 5 9 】

つるまきバネ状の走査経路に沿って白色光が走査された観察対象領域（図 1 8 O A 参照）は、円筒の側面を高さ方向に沿って切り開いた展開図（図 1 8 符号 D E 参照）として、モニタ 1 1 に表示される。なお、切り開く直線は、始点マーカ 6 1 m に対応する。

【 0 0 6 0 】

なお、スキャン駆動回路 2 2 を制御するための信号に基づいて光供給ファイバ 5 3 の出射端の位置が推定される。出射端が第 1 の円周 c 1 内を移動している間には、光源ユニット 3 0 からの白色光の出射、受光ユニット 2 1 による受光、および画像信号処理回路 2 3 による画像の作成が停止される。

30

【 0 0 6 1 】

すなわち、出射端が第 1 の円周 c 1 内を移動している間には光源ユニット 3 0 からの白色光の出射を停止させ、出射端が第 1 の円周 c 1 外を移動している間には光源ユニット 3 0 が白色光を出射するように、光源ユニット 3 0 はシステムコントローラ 2 5 に制御される。

【 0 0 6 2 】

また、出射端が第 1 の円周 c 1 内を移動している間には受光ユニット 2 1 における反射光の受光を停止させ、出射端が第 1 の円周 c 1 外を移動している間には受光ユニット 2 1 が反射光を受光するように、光源ユニット 3 0 はシステムコントローラ 2 5 に制御される。

40

【 0 0 6 3 】

また、出射端が第 1 の円周 c 1 内を移動している間には画像信号処理回路 2 3 による画像の作成を停止させ、出射端が第 1 の円周 c 1 外を移動している間には画像信号処理回路 2 3 が画像を作成するように、画像信号処理回路 2 3 はシステムコントローラ 2 5 に制御される。

【 0 0 6 4 】

また、光供給ファイバ 5 3 の出射端から出射した白色光が始点マーカ 6 1 m に入射したときには白色光がミラー 6 1 に反射されず、観察対象領域に白色光が照射されない。したがって、図 1 9 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 6 1 m を通過した時期と判別できる。画像信号処理回路

50

23は信号強度に基づいて始点マーカ61mを通過する時期を判別する。始点マーカ61mを通過する時期も、光供給ファイバ53の出射端の位置の推定に用いられる。

【0065】

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51の側面全周囲にある被写体を観察可能となる。挿入管51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を正面から観察することが可能である。

【0066】

なお、本実施形態の光走査型内視鏡では、ミラー61は円錐形状に形成される構成であるが、円錐形状でなくてもよい。円錐台形状で側面に反射面が形成される構成であってもよいし、釣鐘型であってもよい。第1の直線L1から反射面の表面までの距離が、光供給ファイバ53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。

【0067】

また、本実施形態の光走査型内視鏡ではミラー61に始点マーカ61mが形成される構成であるが、始点マーカ61mは形成されなくてもよい。光供給ファイバ53が特定の1方向に屈曲するとき白色光が通る直線を切り開くことにより、始点マーカ61mを基準にしなくても展開図の作成は可能である。

【0068】

また、始点マーカ61mにおける画素信号を用いなくても、光供給ファイバ53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22を制御するための信号のみで無く、始点マーカ61mを通過する時期も用いて出射端の位置を推定することにより、推定精度を向上させることが可能である。

【0069】

また、本実施形態の光走査型内視鏡では、管空状ガラス59の端面に遮光膜59sが塗着される構成であるが、遮光膜59sが塗着されなくてもよい。遮光膜59sが無くても観察対象領域の反射光のみを受光す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。

【0070】

また、本実施形態の光走査型内視鏡では、ミラー61に減衰面61aが形成される構成であるが、減衰面61aを形成しなくてもよい。減衰面61aがない場合には光供給ファイバ53の出射端が第1の円周c1内部において不安定に変位するので、観察対象領域に白色光を不安定な経路に沿って走査することになる。

【0071】

しかし、光供給ファイバ53の出射端が第1の円周c1の内部にある期間には画像の作成を停止しているので、再現性の高い画像を作成することが可能である。ただし、本実施形態のように減衰面を形成することにより、照射不要な光を観察対象領域に出射することが防止される。

【0072】

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を屈曲させることにより光供給ファイバ53の出射端を変位させる構成であるが、他の方法により光供給ファイバ53の出射端を変位させてもよい。ミラー61への白色光の照射位置を変えられるように、光供給ファイバ53の出射端を変位させれば、本実施形態と同じ効果が得られる。すなわち、光供給ファイバ53の出射端からの白色光の照射方向に対して垂直な方向または垂直な方向を方向成分として含む方向に変位させれば、本実施形態と同様の効果が得られる。

【0073】

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。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 4 】

また、本実施形態の光走査型内視鏡プロセッサでは、光供給ファイバ53の出射端が第1の円周c1の内部で移動している場合には、光源ユニット30からの白色光の供給が停止される構成であるが、停止しなくてもよい。前述のように、光供給ファイバ53の出射端が第1の円周c1の内部で移動している期間には、画像の作成を停止しているため、白色光の供給を停止しても再現性の高い画像を作成することが可能である。ただし、本実施形態のように白色光の供給を停止することにより、電力の消費量を低減化することが可能である。

【 0 0 7 5 】

また、本実施形態の光走査型内視鏡プロセッサでは、光供給ファイバ53の出射端が第1の円周c1の内部で移動している場合には、受光ユニット21による画素信号の生成を停止させる構成であるが、停止させなくてもよい。前述のように、光供給ファイバ53の出射端が第1の円周c1の内部で移動している期間には画像の作成を停止しているため、画素信号を生成しても、画像信号の作成には用いられない。それゆえ、再現性の高い画像を作成することが可能である。ただし、本実施形態のように受光ユニット21による画素信号の生成を停止することにより電力の消費量を低減化することが可能である。

10

【 0 0 7 6 】

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。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 7 】

【 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 】 光供給ファイバの出射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。

30

【 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 】 中空管に対するリング状レンズと反射光ファイバの配置を示す斜視図である。

【 図 12 】 中空管に対する管空状ガラス、リング状レンズ、および反射光ファイバの配置を示す斜視図である。

40

【 図 13 】 挿入管の先端付近の斜視図である。

【 図 14 】 ミラーの斜視図である。

【 図 15 】 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 16 】 被写体内における走査による白色光の照射位置を説明するための図である。

【 図 17 】 白色光の走査経路を示す図である。

【 図 18 】 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。

【 図 19 】 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。

50

【符号の説明】

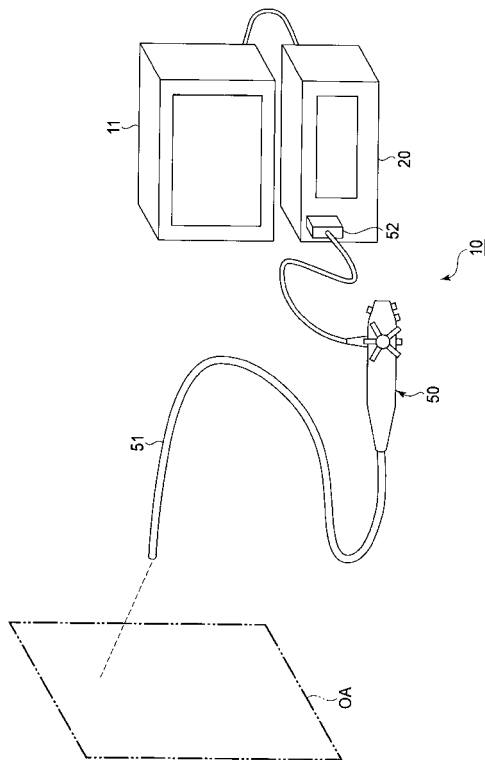
【0078】

- 10 光走査型内視鏡装置
- 20 光走査型内視鏡プロセッサ
- 22 スキャン駆動回路
- 50 光走査型内視鏡
- 51 挿入管
- 53 光供給ファイバ
- 54 ファイバ駆動回路
- 55 反射光ファイバ
- 56 ミラー
- 57 中空管
- 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 a 減衰面
- 61 m 始点マーカ
- 61 r 反射面
- L1 第1の直線
- TP 非進入部位

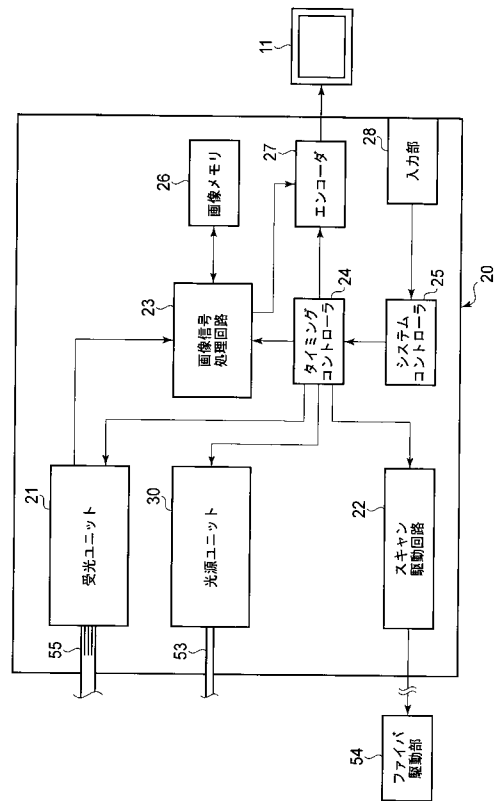
10

20

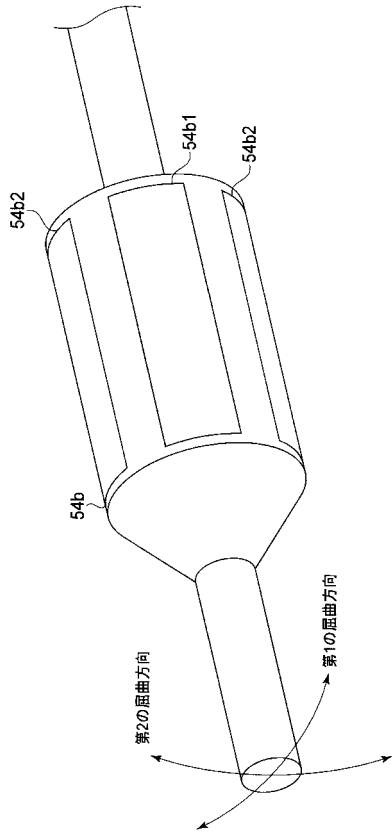
【図1】



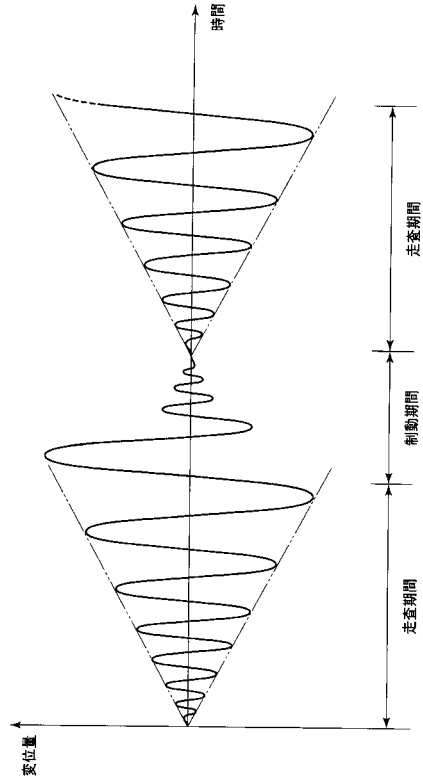
【図2】



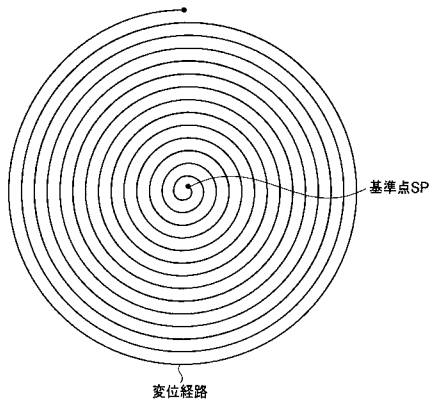
【 図 7 】



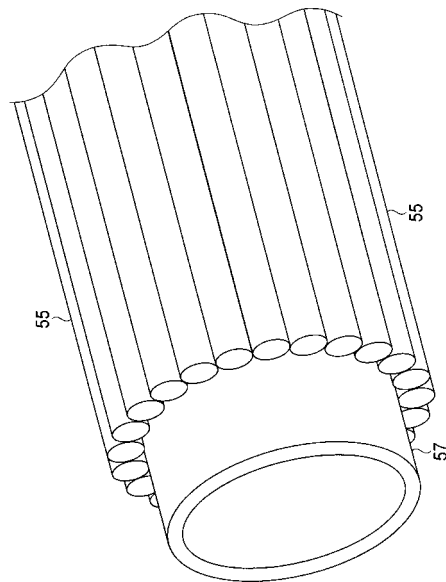
【 図 8 】



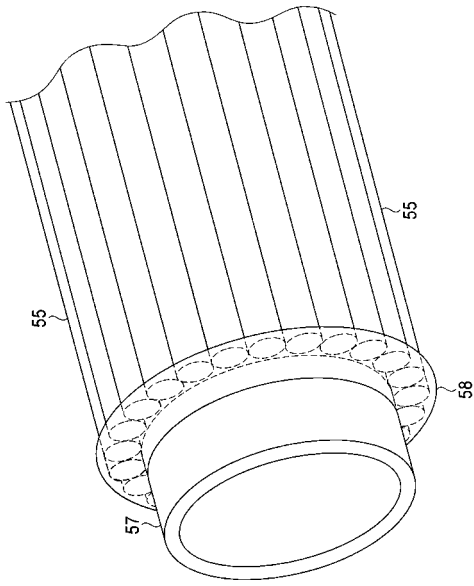
【 図 9 】



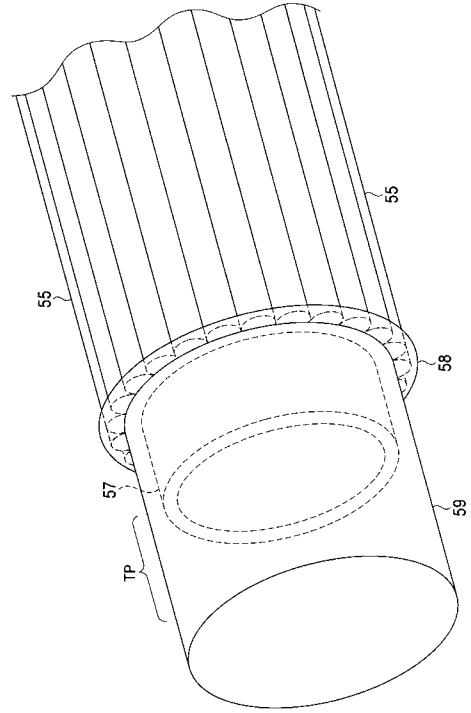
【 図 10 】



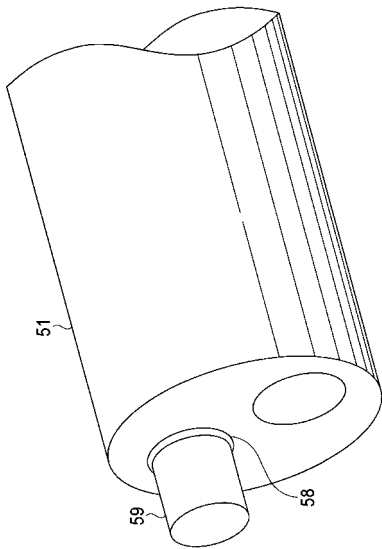
【図 1 1】



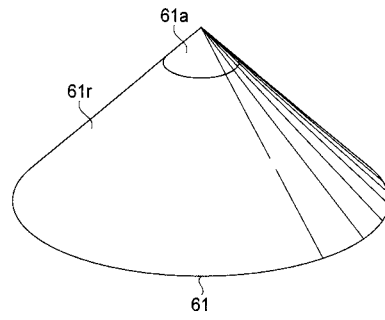
【図 1 2】



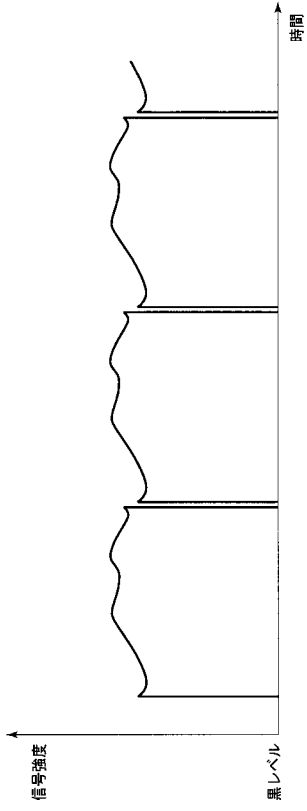
【図 1 3】



【図 1 4】



【図19】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 2 B 26/10 1 0 9

(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 殿岡 雅仁

(56)参考文献 国際公開第2008/111970(WO,A1)
特開平03-087804(JP,A)
特表2003-535659(JP,A)
特開2007-167387(JP,A)
特開昭61-267725(JP,A)
特表2010-523198(JP,A)
特表2010-515947(JP,A)
特開2003-302352(JP,A)
特開平06-241760(JP,A)
実開昭60-144542(JP,U)
特表2009-516568(JP,A)
特開2006-317836(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
G 0 2 B 2 3 / 2 4 - 2 3 / 2 6
A 6 1 B 1 / 0 0 - 1 / 3 2
G 0 2 B 2 1 / 0 0 - 2 1 / 3 6
G 0 2 B 2 6 / 1 0

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	JP5210823B2	公开(公告)日	2013-06-12
申请号	JP2008296159	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	G02B23/26 A61B1/00 G02B23/24 G02B26/10		
CPC分类号	A61B1/0008 A61B1/00098 A61B1/00167 A61B1/00172 A61B1/042 A61B1/0615 A61B1/07 G02B23/2423 G02B23/2469 G02B26/103 H04N2005/2255		
FI分类号	G02B23/26.B A61B1/00.300.T G02B23/24.B G02B26/10.C G02B26/10.F G02B26/10.109 A61B1/00.524 A61B1/00.730 A61B1/06.611 A61B1/07.733 G02B23/26 G02B23/26.A		
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/BB04 4C061/FF40 4C061/NN01 4C061/QQ02 4C161/BB04 4C161/FF40 4C161/NN01 4C161/QQ02		
代理人(译)	松浦 孝 野刚		
审查员(译)	正人Tonooka		
其他公开文献	JP2010122472A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

拍摄面向插入管的侧表面的物体的图像。光学扫描内窥镜包括供光纤纤维，光纤驱动单元，反射光纤，环形透镜，管状玻璃和镜子。供光纤纤维53从输出端发光。光纤驱动器使光供应光纤53移位。从光供应光纤发射的光被反射到镜子60。管状玻璃59使用无色透明构件形成。由镜子反射的光从管状玻璃59的侧表面发射。从管状玻璃59发射的光照射到观察目标区域OA。观察目标区域OA中的反射光通过环形透镜58入射在反射光纤55的入射端。[选定图]图16

【图 2】

