

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5537250号
(P5537250)

(45) 発行日 平成26年7月2日 (2014.7.2)

(24) 登録日 平成26年5月9日 (2014.5.9)

(51) Int. Cl.	F 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 E
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 6 2 A
A 6 1 B 1/06 (2006.01)	A 6 1 B 1/06 A
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B

請求項の数 6 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2010-108539 (P2010-108539)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成22年5月10日 (2010.5.10)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2011-234871 (P2011-234871A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(43) 公開日	平成23年11月24日 (2011.11.24)	(74) 代理人	100106909
審査請求日	平成25年4月26日 (2013.4.26)		弁理士 棚井 澄雄
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100086379
			弁理士 高柴 忠夫
		(74) 代理人	100129403
			弁理士 増井 裕士

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

挿入部を有する内視鏡と、前記挿入部が挿通可能なチャンネルが設けられたガイドチューブ装置とを備える内視鏡システムであって、

前記内視鏡は、

所定の観察視野内の光に応じて電荷を蓄積することで前記光の画像信号を生成する撮像素子と、

前記撮像素子が前記電荷を蓄積する時間を調節する電子シャッターと、

前記観察視野内に照明光を照射する照明ユニットと、

前記画像信号を所定の時間間隔ごとに読み出して処理し画像を取得する画像処理部と、
を有し、

前記ガイドチューブ装置は、

前記観察視野内に存在する測定対象物上の照射位置に位置検出光を照射し、前記照射位置で反射された前記位置検出光を検出することで前記照射位置までの距離を測定する距離測定部と、

前記距離測定部を制御する測定状態制御部と、

を有し、

前記測定状態制御部は、前記撮像素子が前記電荷を蓄積していないときのみに前記距離測定部により前記位置検出光を照射させ、前記測定対象物上の前記照射位置までの距離を検出する第一の距離検出モードを有することを特徴とする内視鏡システム。

【請求項 2】

前記内視鏡は、

それぞれの前記画像を、前記画像信号を読み出す直前に測定した前記照射位置までの距離と対応づけて記録する画像記録部を有することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 3】

前記内視鏡は、

前記距離測定部で測定された前記照射位置までの距離に基づいて、前記画像中における前記照射位置に対応する仮想位置を求める照射位置算出部を有し、

前記画像記録部は、それぞれの前記画像を、前記画像信号を読み出す直前に測定した前記距離に基づいて求められた前記仮想位置に対応づけて記録することを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡システム。

10

【請求項 4】

前記内視鏡および前記ガイドチューブ装置の少なくとも一方には、前記挿入部の向きを測定する姿勢測定部が備えられ、

前記画像記録部は、それぞれの前記画像を、前記画像信号を読み出すと同時に、または読み出す直前に測定した前記挿入部の向きと対応づけて記録することを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡システム。

【請求項 5】

前記内視鏡および前記ガイドチューブ装置の少なくとも一方には、前記挿入部の位置を測定する位置測定部が備えられ、

20

前記画像記録部は、それぞれの前記画像を、前記画像信号を読み出すと同時に、または読み出す直前に測定した前記挿入部の位置と対応づけて記録することを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡システム。

【請求項 6】

前記測定状態制御部は、前記撮像素子が前記電荷を蓄積しているときに前記距離測定部により、前記測定対象物上の前記照射位置に前記位置検出光を照射させ、前記測定対象物上の前記照射位置までの距離を検出する第二の距離検出モードを有していることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】**【0001】**

本発明は、測定対象物までの距離を測定する内視鏡システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、挿入部に距離センサ（距離測定部）が備えられた内視鏡を用い、狭い通路である狭窄路に挿入部を挿入し、周囲の形状を観察しながら、距離センサで狭窄路を形成する測定対象物までの距離を測定することが行われている。

距離センサとしては、たとえば、特許文献 1 に記載された内視鏡のように、測定対象物に可視光線や近赤外光線などの光を照射し、測定対象物で反射された光を測定することで測定対象物までの距離を測定するものがある。

40

【0003】

特許文献 1 の内視鏡は、光ファイバを内蔵している。この光ファイバは、断面が略円形のライトガイド用光ファイバと、ライトガイド用光ファイバの中心に埋め込まれた観察用光ファイバと、ライトガイド用光ファイバの中心から所定の距離だけ離間した位置に埋め込まれた細い筒状の実写用ガラス筒と、で構成されている。

ライトガイド用光ファイバの基端部からライトガイド用光ファイバ内に誘導されたハロゲン光などの照明用の光が先端部から放射され、患部などを照明する。患部で反射された光は観察用光ファイバで集光され、基端部に案内される。したがって、観察用光ファイバの基端部から外部に案内された光をビデオカメラなどで取り込み、画像を取得することで

50

、患部の状態を観察することができる。

また、実写用ガラス筒によってレーザー光が先端部に誘導され、患部の照射面に、周囲の部分よりも明るくされた光スポットが形成される。光スポットで反射された反射光も観察用光ファイバで集光される。

【 0 0 0 4 】

実写用ガラス筒は観察用光ファイバの中心部から所定の距離だけ離間して配置されているので、光ファイバの先端部から照射面までの距離によって、観察用光ファイバで集光された照明用の光内における光スポットで反射された反射光の位置が変化する。この位置の変化により、測定対象物までの距離を測定する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開平 8 - 2 8 5 5 4 1 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、特許文献 1 に記載された内視鏡では、測定対象物までの距離を測定するのに、光スポットの像が入った測定対象物の画像を取得する必要がある。

画像中における光スポットの像が入った部分は、内視鏡からの距離が分かっている部分である。しかし、光スポットの像が入った部分は、その周囲との明るさが異なり、光スポットの像が入った部分とその周囲とを比較しにくい。

光スポットの像の無い画像を取得することが望まれるが、光スポットの像が入った画像を取得したときしか測定対象物までの距離が測定できない。このため、光スポットの像が入った画像および光スポットの像の無い画像を連続して取得し、光スポットの像が入った画像から測定した距離を光スポットの像の無い画像に対応づけることになるが、両画像を取得するのに一定の時間を要するので、光スポットの像の無い画像に対応づけられる距離の誤差が大きくなる恐れがある。

【 0 0 0 7 】

本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであって、測定対象物に光スポットの像の無い画像を生成するとともに、測定対象物までの距離を測定してから、この距離に対応づけられる光スポットの像の無い画像を取得するまでに要する時間を短縮させた内視鏡システム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】

【 0 0 0 8 】

上記課題を解決するために、この発明は以下の手段を提案している。

本発明の内視鏡システムは、挿入部を有する内視鏡と、前記挿入部が挿通可能なチャンネルが設けられたガイドチューブ装置とを備える内視鏡システムであって、前記内視鏡は、所定の観察視野内の光に応じて電荷を蓄積することで前記光の画像信号を生成する撮像素子と、前記撮像素子が前記電荷を蓄積する時間を調節する電子シャッターと、前記観察視野内に照明光を照射する照明ユニットと、前記画像信号を所定の時間間隔ごとに読み出して処理し画像を取得する画像処理部と、を有し、前記ガイドチューブ装置は、前記観察視野内に存在する測定対象物上の照射位置に位置検出光を照射し、前記照射位置で反射された前記位置検出光を検出することで前記照射位置までの距離を測定する距離測定部と、前記距離測定部を制御する測定状態制御部と、を有し、前記測定状態制御部は、前記撮像素子が前記電荷を蓄積していないときのみ前記距離測定部により前記位置検出光を照射させ、前記測定対象物上の前記照射位置までの距離を検出する第一の距離検出モードを有することを特徴としている。

【 0 0 0 9 】

また、上記の内視鏡システムにおいて、前記内視鏡は、それぞれの前記画像を、前記画像信号を読み出す直前に測定した前記照射位置までの距離と対応づけて記録する画像記録

10

20

30

40

50

部を有することがより好ましい。

【0010】

また、上記の内視鏡システムにおいて、前記内視鏡は、前記距離測定部で測定された前記照射位置までの距離に基づいて、前記画像中における前記照射位置に対応する仮想位置を求める照射位置算出部を有し、前記画像記録部は、それぞれの前記画像を、前記画像信号を読み出す直前に測定した前記距離に基づいて求められた前記仮想位置に対応づけて記録することがより好ましい。

【0011】

また、上記の内視鏡システムにおいて、前記内視鏡および前記ガイドチューブ装置の少なくとも一方には、前記挿入部の向きを測定する姿勢測定部が備えられ、前記画像記録部は、それぞれの前記画像を、前記画像信号を読み出すと同時に、または読み出す直前に測定した前記挿入部の向きと対応づけて記録することがより好ましい。

10

【0012】

また、上記の内視鏡システムにおいて、前記内視鏡および前記ガイドチューブ装置の少なくとも一方には、前記挿入部の位置を測定する位置測定部が備えられ、前記画像記録部は、それぞれの前記画像を、前記画像信号を読み出すと同時に、または読み出す直前に測定した前記挿入部の位置と対応づけて記録することがより好ましい。

【0013】

また、上記の内視鏡システムにおいて、前記測定状態制御部は、前記撮像素子が前記電荷を蓄積しているときに前記距離測定部により、前記測定対象物上の前記照射位置に前記位置検出光を照射させ、前記測定対象物上の前記照射位置までの距離を検出する第二の距離検出モードを有していることより好ましい。

20

【発明の効果】

【0014】

本発明の内視鏡システムによれば、測定対象物に光スポットの像の無い画像信号を生成するとともに、測定対象物までの距離を測定してから、この距離に対応づけられる光スポットの像の無い画像信号を取得するまでに要する時間を短縮させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の第1実施形態の内視鏡システムの全体図である。

30

【図2】同内視鏡システムの内視鏡の全体図である。

【図3】同内視鏡システムのブロック図である。

【図4】同内視鏡システムの照明ユニットが照射する照明光および投光部が照射するレーザー光の強度分布を示す図である。

【図5】同内視鏡システムのCCDのフォトダイオードの感度特性を示す図である。

【図6】同内視鏡システムのガイドチューブ装置の全体図である。

【図7】同内視鏡システムを用いたときの各座標系の関係を説明する図である。

【図8】同内視鏡システムのLCDの表示の一例を示す図である。

【図9】同内視鏡システムを用いたときの測定対象物までの距離と観察視野に対応する範囲との関係をレンズの光軸に直交する方向から見た図である。

40

【図10】同関係をレンズの光軸に平行な方向から見た図である。

【図11】図11(a)は図9において距離 D_1 のときのLCDに表示されたフレームにおける仮想位置を示す図であり、図11(b)は図9において距離 D_2 のときのLCDに表示されたフレームにおける仮想位置を示す図である。

【図12】同内視鏡システムの処置部による制御内容を示すフローチャートである。

【図13】同内視鏡システムのタイミングチャートである。

【図14】同内視鏡システムの画像記録部に記録される記録内容を説明する図である。

【図15】同内視鏡システムを用いたときの投光部からの距離に対するフレーム中の仮想位置の関係を示す表である。

【図16】本発明の第2実施形態の内視鏡システムのタイミングチャートである。

50

【図 1 7】本発明の変形例の内視鏡システムの先端側を湾曲させたときの図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

(第 1 実施形態)

以下、本発明に係る内視鏡システムの第 1 実施形態を、図 1 から図 1 5 を参照しながら説明する。本内視鏡システムは、狭窄路内に挿入されて、狭窄路内を観察するとともに測定対象物までの距離を測定する装置である。

図 1 に示すように、内視鏡システム 1 は、長尺の挿入部 2 を有する内視鏡 3 と、挿入部 2 が挿通可能なチャンネル 4 が設けられたガイドチューブ装置 5 とを備えている。

【0017】

図 2 に示すように、内視鏡 3 の基本構成は、挿入部 2 の先端の前方を観察する、いわゆる直視用の内視鏡装置と同様である。内視鏡 3 は、前述の挿入部 2 と、挿入部 2 の基端部に取付けられ挿入部 2 を操作する内視鏡操作部 8 と、内視鏡操作部 8 に接続された内視鏡本体 9 と、挿入部 2 で観察することにより取得された画像を表示する表示部 10 とを有している。

挿入部 2 は、センサなどが内蔵され挿入部 2 の先端に配置された先端硬質部 11 と、先端硬質部 11 の基端側に接続され湾曲可能な湾曲部 12 と、湾曲部 12 の基端側に接続された可撓性を有する可撓管部 13 とを有している。

挿入部 2 は、挿入部 2 の軸線回りに捻りにくく、挿入部 2 の軸線方向に伸縮しにくくなるように構成されている。

【0018】

図 3 に示すように、先端硬質部 11 は、先端硬質部 11 の前方となる観察視野 ϕ_1 内の光を集光するレンズ 15 と、集光された光を受ける CCD (撮像素子) 16 と、CCD 16 内に設けられた不図示の電子シャッターと、観察視野 ϕ_1 内に照明光を照射する照明ユニット 17 とを備えている。

図 4 に、照明ユニット 17 が照射する照明光の強度分布 B1 を示す。図 4 に示すように、照明ユニット 17 は、主に可視光線を照射するように設定されている。

図示はしないが、CCD 16 には、所定の平面上に多数配置されたフォトダイオードと、不要電荷の排出用のドレインと、電荷の排出を制御する読出しゲートが設けられている。それぞれのフォトダイオードは、自身が受ける光に応じて電荷を蓄積し、多数のフォトダイオードで、受けた光の画像信号を生成する。図 5 に示す CCD 16 のフォトダイオードの感度特性のように、フォトダイオードは、可視光線だけでなく近赤外線も検出できるように設定されている。

読出しゲートは、CCD 16 に取り付けられた不図示のパルス発生部が発生させる読出ゲートパルスにより駆動され、読出ゲートパルスにより規定された期間だけフォトダイオードに電荷を蓄積させ、それ以外の期間は、電荷をドレインに掃き捨てることができる。このように、読出しゲートおよびパルス発生部が電子シャッターとして機能し、読出しゲートは、読出ゲートパルスに基づいてフォトダイオードが電荷を蓄積する時間を調節する。

【0019】

湾曲部 12 の先端側には、不図示の操作ワイヤの先端部が接続されている。操作ワイヤは可撓管部 13 内を通して基端側に延び、操作ワイヤの基端部は内視鏡操作部 8 に接続されている。

【0020】

図 2 に示すように、内視鏡操作部 8 には、湾曲部 12 を湾曲操作するための湾曲操作ボタン 18 と、内視鏡本体 9 および表示部 10 など进行操作するための主操作ボタン 19 とが設けられている。

湾曲操作ボタン 18 を押すと、不図示のモータにより操作ワイヤが牽引され、湾曲部 12 が湾曲するように構成されている。

また、主操作ボタン 19 を操作すると、内視鏡本体 9 の後述する処理部 28 を動作させ

10

20

30

40

50

る電源のON/OFFなどを切り替えることができる。

【0021】

図3に示すように、内視鏡本体9は、ケーシング23と、ケーシング23に内蔵され照明ユニット17を制御する照明制御部24、CCD16が生成した画像信号から画像を取得する画像処理部25、後述する仮想位置を求める照射位置算出部26、画像を記録する画像記録部27、内視鏡本体9全体としての制御処理を行う処理部28、および挿入部2や表示部10などに電力を供給する電源部29とを有している。

照明制御部24、画像処理部25は、内視鏡操作部8を介して、照明ユニット17、CCD16にそれぞれ電氣的に接続されている。画像処理部25、照射位置算出部26、画像記録部27は、この順で接続されている。そして、処理部28は、照明制御部24、照射位置算出部26および画像記録部27と電氣的に接続されている。

10

【0022】

画像処理部25は、CCD16が生成した画像信号を、たとえば、30分の1秒などの、所定の時間間隔ごとに読み出して処理し、フレーム(画像)を連続させた動画像を取得する。

後述するように、ガイドチューブ装置5に設けられた距離測定部48は、測定対象物Wの照射位置P1までの距離を算出する。照射位置算出部26は、この算出された距離に基づいてフレーム中における照射位置P1に対応する仮想位置を求める。照射位置算出部26が仮想位置を求める手順については、後で詳しく説明する。

画像記録部27は、不図示のメモリーを備えていて、画像処理部25が取得した動画像のそれぞれのフレームを、後述する測定対象物Wまでの距離、挿入部2の先端側の向き、挿入部2の先端側の位置と対応づけて記録する。

20

処理部28は、パルス発生部が発生する読出ゲートパルスを規定する命令を送信したりするなどの、各種制御処理を行う。

ケーシング23の外面には、処理部28および電源部29に電氣的に接続されたコネクタ30と、ガイドチューブ装置5の先端側を所定の位置に係止する係止部31とが取付けられている。

【0023】

図2に示すように、表示部10は、ケーシング23に着脱自在に配設されている。表示部10は、動画像などを表示するLCD32と、コネクタ30に着脱可能な配線33とを有している。

30

配線33をコネクタ30に接続することで、表示部10は電源部29から所定の電力を供給されるとともに、処理部28から送信された動画像などをLCD32に表示することができる。

【0024】

図6に示すように、ガイドチューブ装置5は、可撓性を有する材料で形成されたチューブ本体37と、チューブ本体37の基端側に接続され内視鏡操作部8に着脱可能なチューブ接続部38とを有している。

チューブ本体37は、先端側に設けられたリング状のベース部材39、第一可撓管部40、および第二可撓管部41を先端側から基端側に順に接続して構成されている。

40

ベース部材39、第一可撓管部40、および第二可撓管部41には、前述のチャンネル4が形成されている。

なお、チューブ接続部38が内視鏡操作部8に取付けられる挿入部2の軸線回りの向きは、一定になるように規制されている。

【0025】

図3に示すように、ベース部材39には、チューブ接続部38の後述する通信制御部55との間で信号の送受信を行う通信制御部42と、測定対象物Wまでの距離を測定する距離測定部48と、ベース部材39の向きを測定する姿勢センサ(姿勢測定部)49aおよびベース部材39の位置を測定する位置センサ(位置測定部)49bを有する観察方向検出部49とが配置されている。チャンネル4に挿入部2を挿通してチューブ接続部38を

50

内視鏡操作部 8 に取付けたときに、距離測定部 4 8 および観察方向検出部 4 9 は、湾曲部 1 2 より先端側に位置する先端領域 H 内に配置されるように設定されている。

本実施形態では、距離測定部 4 8 として、観察視野 ϕ_1 内に存在する測定対象物 W 上の照射位置 P 1 にレーザー光を照射してから、照射位置 P 1 で反射されて検出するまでの時間に基づいてレーザー光を検出することで照射位置 P 1 までの距離を測定する T O F (T i m e O f F l i g h t) 型の距離センサが用いられている。

【 0 0 2 6 】

距離測定部 4 8 は、レーザー光 (位置検出光) L 1 を前方に照射する投光部 4 3 と、通信制御部 4 2 からの信号に基づいて投光部 4 3 を制御する光制御部 4 4 と、測定対象物 W で反射されたレーザー光 L 1 を受ける受光部 4 5 と、受光部 4 5 で検出したレーザー光 L 1 の信号を増幅する戻光検出部 4 6 と、投光部 4 3 から測定対象物 W までの距離を算出する距離算出部 4 7 とを備えている。

10

投光部 4 3 および受光部 4 5 は、ベース部材 3 9 の先端面に露出した状態で配置されている。一方で、本実施形態では、通信制御部 4 2、光制御部 4 4、戻光検出部 4 6、距離算出部 4 7、および観察方向検出部 4 9 は、ベース部材 3 9 に内蔵されている。

図 4 に、投光部 4 3 が照射するレーザー光 L 1 の強度分布 B 2 を示す。図 4 に示すように、投光部 4 3 は、主に近赤外線を照射するように設定されている。また、受光部 4 5 も主に近赤外線を受けるように設定されている。

【 0 0 2 7 】

図 3 に示すように、投光部 4 3 は、ベース部材 3 9 の軸線 C 1 とほぼ平行にレーザー光 L 1 を照射するように設定されている。そして、投光部 4 3 が測定対象物 W にレーザー光 L 1 を照射する照射位置 P 1 は、レンズ 1 5 の観察視野 ϕ_1 内に位置するように調節されている。

20

光制御部 4 4 は、通信制御部 4 2 と電氣的に接続されていて、通信制御部 4 2 から受信された信号に基づいて、投光部 4 3 への電力の供給状態を切替える。

受光部 4 5 には 1 次元 P S D (P o s i t i o n S e n s i t i v e D e t e c t o r) や C C D などの、光を受ける方向を検出することができる素子を適宜選択して用いることができる。距離算出部 4 7 は、投光部 4 3 でレーザー光 L 1 が照射された時から反射されたレーザー光 L 1 が受光部 4 5 で受光される時までの時間差に基づいて、投光部 4 3 から測定対象物 W の照射位置 P 1 までの距離を算出し、その結果を信号として通信制御部 4 2 に送信する。

30

【 0 0 2 8 】

姿勢センサ 4 9 a としては、たとえば、加速度センサやジャイロ스코プなどを、位置センサ 4 9 b としては、加速度センサ、および加速度センサで検出される加速度を積分して位置を算出する装置を組み合わせたものを、それぞれ用いることができる。

これまで説明した距離測定部 4 8、姿勢センサ 4 9 a、および位置センサ 4 9 b としては、上述のような公知のセンサを適宜用いることができる。

通信制御部 4 2 は、距離を算出した結果を表す信号、姿勢センサ 4 9 a で測定されたベース部材 3 9 の向きを表す信号、および、位置センサ 4 9 b で測定されたベース部材 3 9 の位置を表す信号を、チューブ本体 3 7 内を通る電線 5 0 を介して通信制御部 5 5 に送信する。通信制御部 4 2 は、通信制御部 4 2 に接続される電線 5 0 の本数を、たとえば 3 本に低減するために、複数の信号を 1 つの信号に重畳したり分離したりする処理を行う。

40

【 0 0 2 9 】

第一可撓管部 4 0 および第二可撓管部 4 1 は、公知の構成のものであるので、図示せずにその構成の概要を説明する。

第一可撓管部 4 0 は、管状に形成された内部材と、内部材の外周面に同軸に取付けられた外部材とを備えている。

内部材および外部材は、たとえば、樹脂材料などで形成することができ、本実施形態では、硬度が 5 0 ~ 6 0 程度のウレタンでそれぞれ形成されている。内部材と外部材との間には、前述の電線 5 0 が配置されている。

50

内部材および外部材は一体に形成され、チューブ接続部 38 を内視鏡操作部 8 に取付けたときに、第一可撓管部 40 が挿入部 2 の湾曲部 12 に対応する位置、すなわち湾曲部 12 の径方向外側に配置されるように構成されている。

【0030】

第二可撓管部 41 は、金属製のコイルと、コイルの外周面に設けられたプラスチック製の防水チューブとを有している。

コイルと防水チューブとの間には、電線 50 が配置され、電線 50 の基端側は、図 6 に示すように、保護部材 51 内を通してチューブ接続部 38 に接続されている。

以上のように構成された第一可撓管部 40 および第二可撓管部 41 において、本実施形態では、第一可撓管部 40 の方が第二可撓管部 41 より曲げ剛性が小さくなるように設定されている。

10

【0031】

図 3 および図 6 に示すように、チューブ接続部 38 は、接続ケーシング 54 と、接続ケーシング 54 内に收容された通信制御部 55、通信制御部 55 に接続され距離測定部 48 を制御する測定状態制御部 56、および距離測定部 48 などに電力を供給する電力供給部 57 と、接続ケーシング 54 の表面に取付けられた固定治具 58 と、測定状態制御部 56 および電力供給部 57 に電氣的に接続された配線 59 とを備えている。

通信制御部 55 は、通信制御部 42 と同様に信号の重畳、分離処理を行う。

通信制御部 55 および電力供給部 57 は、電線 50 の基端にそれぞれ接続されている。

以上のように構成されたチューブ本体 37 は、チューブ本体 37 の軸線回りに捻りにくく、チューブ本体 37 の軸線方向に伸縮しにくくなるように構成されている。

20

【0032】

次に、距離測定部 48 で測定した測定対象物 W までの距離、観察方向検出部 49 で測定されたベース部材 39 の向きおよびベース部材 39 の位置から、測定対象物 W の照射位置 P1 の位置を求める原理について説明する。

係止部 31 にガイドチューブ装置 5 の先端側が係止された状態で内視鏡操作部 8 の主操作ボタン 19 を操作すると、処理部 28 は、係止部 31 に係止された状態での姿勢センサ 49a の向き、および位置センサ 49b の位置を初期状態として記憶する。

そして、使用者が内視鏡システム 1 を押し込んだり、湾曲部 12 を湾曲させたりして操作して、挿入部 2 の先端を測定対象物 W に近づけ、図 7 に示すように、内視鏡本体 9 に設定されたグローバル座標系 $_g$ に対して、挿入部 2 の先端面に設定されたセンサ座標系 $_s$ が移動した場合で説明する。グローバル座標系 $_g$ は、 x_g 軸、 y_g 軸、および z_g 軸による直交座標系であり、センサ座標系 $_s$ は、 x_s 軸、 y_s 軸、および z_s 軸による直交座標系であるものとする。

30

【0033】

この場合、センサ座標系 $_s$ からグローバル座標系 $_g$ への変換行列 A_s は、姿勢センサ 49a で測定されるベース部材 39 の向き、および位置センサ 49b で測定されるベース部材 39 の位置の関数となる。そして、グローバル座標系 $_g$ 、センサ座標系 $_s$ 、および変換行列 A_s の関係は (1) 式のように表される。

$$_g = A_s \cdot _s \quad \cdots (1)$$

40

【0034】

そして、測定対象物 W 上にオブジェクト座標系 $_o$ を設定する。オブジェクト座標系 $_o$ は、 x_o 軸、 y_o 軸、および z_o 軸による直交座標系であるものとする。

この場合、オブジェクト座標系 $_o$ からセンサ座標系 $_s$ への変換行列 A_L は、距離測定部 48 で測定される測定対象物 W までの距離の位置の関数となる。そして、センサ座標系 $_s$ 、オブジェクト座標系 $_o$ 、および変換行列 A_L の関係は (2) 式のように表される。

$$_s = A_L \cdot _o \quad \cdots (2)$$

(1) 式および (2) 式から (3) 式が導かれる。

$$_g = A_s A_L \cdot _o \quad \cdots (3)$$

【0035】

50

そして、オブジェクト座標系_oにおける座標 $P_o(X_o, Y_o, Z_o)$ を(3)式で変換することで、グローバル座標系_gにおける座標 $P_g(X_g, Y_g, Z_g)$ を算出することができる。

【0036】

【数1】

$$\begin{pmatrix} X_g \\ Y_g \\ Z_g \end{pmatrix} = A_s A_L \begin{pmatrix} X_o \\ Y_o \\ Z_o \end{pmatrix} \quad \cdot \cdot \quad (4)$$

10

【0037】

次に、照射位置算出部26が求める仮想位置について説明する。

前述のように、CCD16は、光を受けて生じた電荷を蓄積する状態（以下では、説明の便宜のため「開状態」と称する。）と、光を受けて生じた電荷を蓄積せずに掃き捨てる状態（以下では、説明の便宜のため「閉状態」と称する。）とに交互に切り替えられる。

レーザー光L1が照射された照射位置P1は周囲に比べて明るくなり、表面を観察しにくくなるので、レーザー光L1が照射された照射位置P1の光スポットの像がフレームに入らないように、開状態中はレーザー光L1を照射しないように制御される場合がある。

しかし、光スポットの像の位置が測定対象物Wにおける投光部43からの距離が測定された位置なので、使用者が挿入部2の周囲の形状を正確に認識できるようにするために、以下のように表示することがある。すなわち、画像中における照射位置に対応する仮想位置を、LCD32に表示されたフレーム中に、仮想位置の周囲の測定対象物Wが認識しにくくならない程度に表示する。その表示は、たとえば、図8に示す十字印Gのようである。

20

【0038】

次に、照射位置算出部26が仮想位置を求める原理について説明する。なお、図9はレンズ15の光軸C2に直交する方向から見た図、図10はレンズ15の光軸C2に平行な方向から見た図となっている。また、以下では、レーザー光L1が光軸C2と平行に照射されていて、光スポットの像がCCD16による矩形形状の撮像範囲の対角線上の所定の位置に照射される場合を例にとって説明する。

30

図9および図10に示すように、投光部43から不図示の測定対象物Wの照射位置P1までの距離が D_1 ときは、観察視野₁に対応して、光軸C2に直交する方向から見た範囲 R_{11} 、光軸C2に平行な方向から見た範囲 R_{12} の一部となる矩形形状の撮像範囲 R_{13} がCCD16により画像信号に変換される。同様に、投光部43から測定対象物Wの照射位置P1までの距離が D_2 ときは、観察視野₁に対応して、光軸C2に直交する方向から見た範囲 R_{21} 、光軸C2に平行な方向から見た範囲 R_{22} の一部となる矩形形状の撮像範囲 R_{23} がCCD16により画像信号に変換される。

【0039】

ここで、光軸C2からレーザー光L1までの距離を r_L とする。また、図11(a)に示すようにLCD32の中心Uから隅部までの距離を R_F とする。

40

挿入部2およびチューブ本体37は、軸線回りに捻りにくくするように構成されているとともに、チューブ接続部38が内視鏡操作部8に取付けられる向きは、一定になるように規制されている。このため、図11(a)に示す距離 D_1 に対応する仮想位置Q1、および図11(b)に示す距離 D_2 に対応する仮想位置Q2は、中心Uおよび撮像範囲の隅部を通る直線M上に配置される。さらに、照射位置P1までの距離が D_1 から D_2 と長くなるのにしたがって、フレーム中の仮想位置は、Q1からQ2とフレームの中心Uに近づく。

図11(a)、(b)に示すように、中心Uから仮想位置Q1までの距離を r_{U1} 、中心Uから仮想位置Q2までの距離を r_{U2} とする。

50

【 0 0 4 0 】

フレームに中心Uを通り互いに直交するX軸およびY軸を設定し、X軸の正の方向から直線Mまでの中心U回りの角度を θ_L とする。

このとき、オブジェクト座標系 O における照射位置 P 1 の座標 P_O は、(5) 式のように表される。

【 0 0 4 1 】

【 数 2 】

$$P_O(r_L \cos \theta_L, 0, r_L \sin \theta_L) \quad \cdot \cdot \quad (5)$$

10

【 0 0 4 2 】

また、センサ座標系 S における照射位置 P 1 の座標 P_S は、(6) 式のように表される。

【 0 0 4 3 】

【 数 3 】

$$P_S = A_S P_O = (r_L \cos \theta_L, D, r_L \sin \theta_L) \quad \cdot \cdot \quad (6)$$

【 0 0 4 4 】

一方で、レンズ 1 5 の歪曲収差はないとすると、(7) 式および (8) 式のようになる 20
。なお、図 9 における距離 D は距離 D_1 、 D_2 を一般化したものであり、距離 r_U は距離 r_{U1} 、 r_{U2} を一般化したものである。

【 0 0 4 5 】

【 数 4 】

$$\frac{r_U}{R_F} = \frac{r_L}{\frac{R}{2}} \quad \cdot \cdot \quad (7)$$

$$\frac{R}{2} = \tan \frac{\theta_1}{2} \quad \cdot \cdot \quad (8)$$

30

【 0 0 4 6 】

(7) 式および (8) 式より、C を定数として (9) 式が導かれる。

【 0 0 4 7 】

【 数 5 】

$$r_U = \frac{R_F \tan \frac{\theta_1}{2}}{D} r_L = \frac{C}{D} r_L \quad \cdot \cdot \quad (9)$$

40

【 0 0 4 8 】

したがって、フレーム中の仮想位置 Q は (1 0) 式のように表される。

【 数 6 】

$$Q\left(\frac{C}{D} r_L \cos \theta_L, \frac{C}{D} r_L \sin \theta_L\right) \quad \cdot \cdot \quad (10)$$

【 0 0 4 9 】

50

次に、以上のように構成された内視鏡システム 1 の動作について説明する。

まず、使用者は、ガイドチューブ装置 5 のチャンネル 4 に内視鏡 3 の挿入部 2 を挿通させるとともに、固定治具 5 8 を内視鏡操作部 8 に装着することによりチューブ接続部 3 8 を挿入部 2 に取付け、距離測定部 4 8 および観察方向検出部 4 9 が先端領域 H 内に配置されるように調節する。そして、コネクタ 3 0 に配線 5 9 を接続し、ガイドチューブ装置 5 の先端側を係止部 3 1 に係止しておく。

続いて、図 1 2 に示すように、主操作ボタン 1 9 が操作されて処理部 2 8 の電源が OFF になり、処理部 2 8 が停止中の状態（ステップ S 1）から、主操作ボタン 1 9 を操作して電源を ON にすると、処理部 2 8 は動作中であるが距離測定部 4 8 は停止中の状態となる（ステップ S 2）。また、主操作ボタン 1 9 を操作して電源を OFF にすると、再び、

10

【 0 0 5 0 】

処理部 2 8 は動作中であるが距離測定部 4 8 は停止中の状態（ステップ S 2）において、主操作ボタン 1 9 を操作して測定対象物 W までの距離測定機能の起動要求を出すと、以下に説明するようなライブ状態になる。

ライブ状態では、処理部 2 8 は、照明制御部 2 4 により照明ユニット 1 7 から照明光を照射させるとともに、図 1 3 に示すように、CCD 1 6 を所定時間開状態とし、さらに開状態の後で CCD 1 6 を所定時間閉状態として、合計で一定の時間間隔 T 1 の間で CCD 1 6 を開状態にしてさらに開状態とする作業を繰り返し、さらに、測定状態制御部 5 6 に第一の距離検出モードを実行するように命令する（ステップ S 3）。なお、時間間隔

20

T 1 は、たとえば、30 分の 1 秒などに設定される。

測定状態制御部 5 6 は、第一の距離検出モードにおいて、CCD 1 6 が閉状態にあるときに、距離測定部 4 8 によりレーザー光 L 1 を照射させ、時刻 T 1 1 において測定対象物 W 上の照射位置 P 1 までの距離を検出する。

レーザー光 L 1 は、CCD 1 6 が閉状態であるとき、すなわち、CCD 1 6 が電荷を蓄積せずに掃き捨てる状態のときに照射されるので、フレーム中に光スポットの像が入らない。

【 0 0 5 1 】

さらに、照射位置算出部 2 6 は、距離測定部 4 8 が算出した投光部 4 3 から照射位置 P 1 までの距離に基づいて仮想位置を求める。そして、CCD 1 6 が開状態となり画像信号を読み出してフレームを取得した時刻 T 1 3 において、図 6 に示すように、LCD 3 2 に表示された測定対象物 W の像とともに、仮想位置を十字印 G のように表示する。

30

【 0 0 5 2 】

一方で、姿勢センサ 4 9 a はベース部材 3 9 の向きを、位置センサ 4 9 b はベース部材 3 9 の位置を、時間間隔 T 1 とは無関係に、たとえば、T 1 の 2 倍である時間間隔 T 2 ごとに、それぞれ繰り返し測定する。

処理部 2 8 は、さらに、図 7 および図 1 3 に示すように、フレームを取得した時刻 T 1 3 より前であって最新の時刻 T 1 1 において測定した照射位置 P 1 までの距離 E 1、時刻前記 T 1 3 より前であって最新の時刻 T 1 4 に測定したベース部材 3 9 の位置 E 2 および向き E 3 と対応づけて、時刻 T 1 3 に取得したフレーム E 4 を LCD 3 2 に表示する。

40

これら、フレームと対応づけられた仮想位置、照射位置 P 1 までの距離 E 1、ベース部材 3 9 の位置 E 2 および向き E 3 は画像記録部 2 7 へ時刻 T 1 5 に記録される。

【 0 0 5 3 】

LCD 3 2 への表示および画像記録部 2 7 への記録は、時間間隔 T 1 ごとに繰り返し行われる。

主操作ボタン 1 9 を操作して距離測定機能の停止要求を出すと、処理部 2 8 は動作中であるが距離測定部 4 8 は停止中の状態（ステップ S 2）となる。

【 0 0 5 4 】

距離測定機能が動作しているライブ状態（ステップ S 3）において、主操作ボタン 1 9 を操作して静止画像の撮影要求を出すと、以下に説明するような静止画像撮影状態になる

50

。

静止画像撮影状態において、処理部 28 は、画像記録部 27 に命令して、時刻 T 13 に取得したフレームと対応づけて、時刻 T 13 より前であって最新の時刻 T 11 において測定した照射位置 P 1 までの距離、前記時刻 T 11 において測定した距離に基づいて求められた仮想位置、そして前記時刻 T 13 より前であって最新の時刻 T 14 に測定したベース部材 39 の位置および向きを記録させる（ステップ S 4）。

このとき、画像記録部 27 には、図 14 に示すように、フレームの画像データ、照射位置 P 1 までの距離のデータ、フレーム上の仮想位置の座標を表すデータ、ベース部材の位置を表すデータ、およびベース部材の向きを表すデータが対応づけられたデータセット 1 が記録される。

10

画像記録部 27 への記録が終了すると、撮影終了となって自動的にライブ状態（ステップ S 3）となる。

静止画像の撮影要求が出されるたびに、図 14 に示すように画像記録部 27 へデータセット 2、データセット 3、 が順に記録されていく。なお、各データセットは、同じデータ構造となっている。

【0055】

このように、使用者は、LCD 32 の表示を見て挿入部 2 の前方を確認しながら、挿入部 2 を狭窄路内に挿入していく。必要に応じて、湾曲操作ボタン 18 を操作して挿入部 2 の湾曲部 12 を湾曲操作するが、湾曲部 12 の径方向外側に第一可撓管部 40 が配置されているので、湾曲部 12 を支障なく湾曲操作することができる。

20

使用者は、挿入部 2 の先端を狭窄路内の所望の位置まで挿入し、LCD 32 に表示されるフレーム E 4、仮想位置を表す十字印 G、照射位置 P 1 までの距離 E 1、およびベース部材 39 の位置 E 2 および向き E 3 を参考にしながら周囲の状況を観察する。

【0056】

以上説明したように、本実施形態の内視鏡システム 1 によれば、CCD 16 が電荷を蓄積していないときに距離測定部 48 によりレーザー光 L 1 を照射させ、測定対象物 W 上の照射位置 P 1 までの距離を検出することで、光スポットの像の無い画像を取得することができる。

また、従来は、光スポットの像が入った測定対象物 W の画像を取得して照射位置までの距離を算出してから光スポットの像の無い画像を取得していたので、照射位置までの距離を検出してから光スポットの像の無い画像を取得するのに、前記時間間隔 T 1 に相当する時間を要していた。これに対して、本実施形態の内視鏡システム 1 は、CCD 16 とは別に受光部 45 を備えているので、CCD 16 が閉状態のときに照射位置 P 1 までの距離を検出する。このため、照射位置 P 1 までの距離を検出してから、この距離に対応づけられる光スポットの像の無い画像を取得するまでに要する時間を、たとえば、開状態の間隔程度までに短縮させることができる。

30

【0057】

内視鏡 3 は画像記録部 27 を有するので、照射位置 P 1 までの距離と対応づけた画像を、画像記録部 27 に記録することができる。

そして、内視鏡 3 は仮想位置を求める照射位置算出部 26 を有し、画像記録部 27 は、それぞれの画像を仮想位置に対応づけて記録する。このため、光スポットの像の無い静止画像であっても、距離が測定された部分を確認することで、挿入部 2 の周囲の形状を正確に認識することができるとともに、その結果を画像記録部 27 に記録することができる。

40

【0058】

ガイドチューブ装置 5 には姿勢センサ 49a が備えられ、画像記録部 27 は、それぞれの画像を、ベース部材 39 の向きと対応づけて記録する。したがって、画像が取得されたときの先端硬質部 11 の向きを知ること、挿入部 2 の周囲の形状をより正確に認識することができるとともに、その結果を画像記録部 27 に記録することができる。

また、ガイドチューブ装置 5 には位置センサ 49b が備えられ、画像記録部 27 は、それぞれの画像を、ベース部材 39 の位置と対応づけて記録する。したがって、画像が取得

50

されたときの先端硬質部 11 の位置を知ること、挿入部 2 の周囲の形状を正確に認識することができるとともに、その結果を画像記録部 27 に記録することができる。

【0059】

なお、本実施形態では、光スポットの像が CCD 16 による矩形の撮像範囲の対角線上の所定の位置に照射される場合を例にとって説明したが、光スポットの像が撮像範囲の対角線上以外の位置に照射される場合でも、仮想位置を同様に求めることができる。

また、(10)式は用いずに、予め、投光部 43 からの距離に対するフレーム中の仮想位置の関係を、実際に測定することにより図 15 に示すように求めておく。そして、距離測定部 48 により投光部 43 から測定対象物 W までの距離を求めることで、図 15 の関係からフレーム中の仮想位置を予測するように構成してもよい。

10

【0060】

(第2実施形態)

次に、本発明の第2実施形態について説明するが、前記実施形態と同一の部位には同一の符号を付してその説明は省略し、異なる点についてのみ説明する。

本実施形態の内視鏡システムは、上記第1実施形態の内視鏡システム1と同一の構成を有していて、測定状態制御部56の制御方法のみ異なるものである。

測定状態制御部56は、上記第1実施形態の第一の距離検出モードだけでなく、CCD 16 が電荷を蓄積しているときに距離測定部 48 により、測定対象物 W 上の照射位置 P 1 にレーザー光 L 1 を照射させ、測定対象物 W 上の照射位置 P 1 までの距離を検出する第二の距離検出モードを有している。

20

【0061】

本実施形態では、測定状態制御部56は不図示のメモリーを備えていて、測定対象物 W の照射位置 P 1 までの距離に対して複数の範囲が設定され、これらの範囲がメモリーに記憶されている。そして、その距離が設定された複数の範囲間で変化したときに、光スポットの像が入ったフレームを1つだけ取得するように設定されている。

具体的には、図 16 に示すように、0 以上 L_a 未満の距離が範囲 R_a 、 L_a 以上 L_b 未満の距離が範囲 R_b 、 L_b 以上の距離が範囲 R_c 、とそれぞれ設定されているものとする。そして、測定対象物 W の照射位置 P 1 までの距離が属する範囲が、範囲 R_a 、 R_b 、 R_c の、いずれか1つの範囲から他の1つの範囲に移ったときに、第二の距離検出モードとなり、光スポットの像が入ったフレームを1つ取得して再び第一の距離検出モードに移行する。

30

【0062】

次に、以上のように構成された内視鏡システムの動作について、上記第1実施形態の内視鏡システム1と異なる点に重点をおいて説明する。

時刻 T_{21} において範囲 R_a に入っていた照射位置 P 1 までの距離が、時刻 T_{22} において範囲 R_b に移ったことを検出すると、測定状態制御部 56 は、第一の距離検出モードから第二の距離検出モードに切り替える。

すると、時刻 T_{22} の直後として時刻 T_{23} に取得されるフレームは、CCD 16 が開状態にあるときにレーザー光 L 1 を照射させながら取得するので、光スポットの像が入ったものになる。

40

光スポットの像が入ったフレームは、時刻 T_{24} に距離算出部 47 により求められた投光部 43 から測定対象物 W までの距離と対応づけられ、時刻 T_{25} に画像記録部 27 に記録される。

【0063】

この後で、測定状態制御部56は第二の距離検出モードから第一の距離検出モードに切り替わり、時刻 T_{26} から時刻 T_{27} にかけて照射位置 P 1 までの距離が属する範囲が移ったことを検出すると、時刻 T_{27} において再び第二の距離検出モードに切り替わる。

【0064】

以上説明したように、本実施形態の内視鏡システムによれば、測定対象物 W に光スポットの像の無いフレームを生成するとともに、測定対象物 W までの距離を測定してから、こ

50

の距離に対応づけられる光スポットの像の無いフレームを取得するまでに要する時間を短縮させることができる。

さらに、測定状態制御部 56 は第一の距離検出モードと第二の距離検出モードとを有しているので、フレーム中に光スポットの像を入れて、仮想位置が測定対象物 W における距離を測定した部分の位置と対応しているか確認することができる。

【0065】

以上、本発明の第 1 実施形態および第 2 実施形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の構成の変更等も含まれる。

たとえば、上記第 1 実施形態および第 2 実施形態では、内視鏡システムが挿入される狭窄路がほぼ直線状である場合には、姿勢センサ 49a および位置センサ 49b は備えられなくてもよい。

予め、操作ワイヤを牽引する量と湾曲部 12 および第一可撓管部 40 が湾曲する量との関係を求めておけば、ベース部材 39 の向きが分かる。さらに、狭窄路がほぼ直線状である場合には、内視鏡システムを挿入した長さとベース部材 39 の位置が対応するからである。

【0066】

この場合、図 17 に示すように、内視鏡本体 9 に設定されたグローバル座標系 $_g$ から、湾曲部 12 の基端部に設定された座標系 $_T$ への変換行列 A_T の関係は (11) 式のように表される。ただし、座標系 $_T$ は、 x_T 軸、 y_T 軸、および z_T 軸による直交座標系であるものとする。

$$_g = A_T \quad _T \quad \cdots (11)$$

座標系 $_T$ からセンサ座標系 $_s$ への変換行列 A_s は、湾曲部 12 の湾曲形状から求められるものであり、(12) 式のように表される。

$$_T = A_s \quad _s \quad \cdots (12)$$

(2) 式、(11) 式および (12) 式から (13) 式が導かれる。

$$_g = A_T A_s A_L \quad _o \quad \cdots (13)$$

【0067】

また、上記第 1 実施形態および第 2 実施形態では、姿勢センサ 49a および位置センサ 49b は、ガイドチューブ装置 5 に備えられているとしたが、それぞれのセンサは、内視鏡 3 に備えられていてもよい。

上記第 1 実施形態および第 2 実施形態では、撮像素子としては、CCD 16 以外にも、MOS や CID などの公知の 2 次元型撮像デバイスを用いることができる。

【0068】

また、上記第 1 実施形態および第 2 実施形態では、画像を記録する必要がない場合には、画像記録部 27 は備えられなくてもよい。

仮想位置を LCD 32 に表示する必要の無い場合には、照射位置算出部 26 は備えられなくてもよい。

さらに、上記第 1 実施形態および第 2 実施形態では、撮像素子として CCD 16 を用いたが、CCD 16 に代えて CMOS などのセンサを用いてもよい。

【符号の説明】

【0069】

- 1 内視鏡システム
- 2 挿入部
- 3 内視鏡
- 4 チャンネル
- 5 ガイドチューブ装置
- 16 CCD (撮像素子)
- 17 照明ユニット
- 25 画像処理部

10

20

30

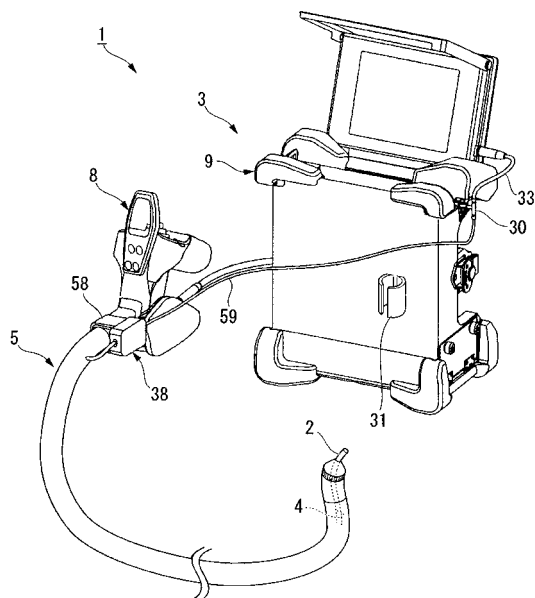
40

50

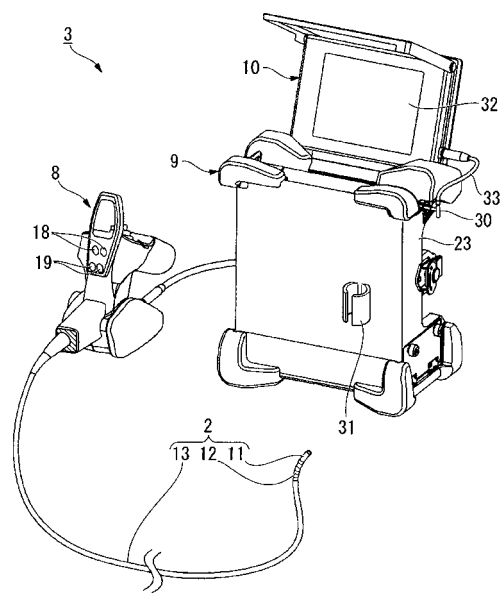
- 2 6 照射位置算出部
- 2 7 画像記録部
- 4 8 距離測定部
- 4 9 a 姿勢センサ（姿勢測定部）
- 4 9 b 位置センサ（位置測定部）
- 5 6 測定状態制御部
- L 1 レーザー光（位置検出光）
- P 1 照射位置
- Q 1、Q 2 仮想位置
- W 測定対象物
- 1 観察視野

10

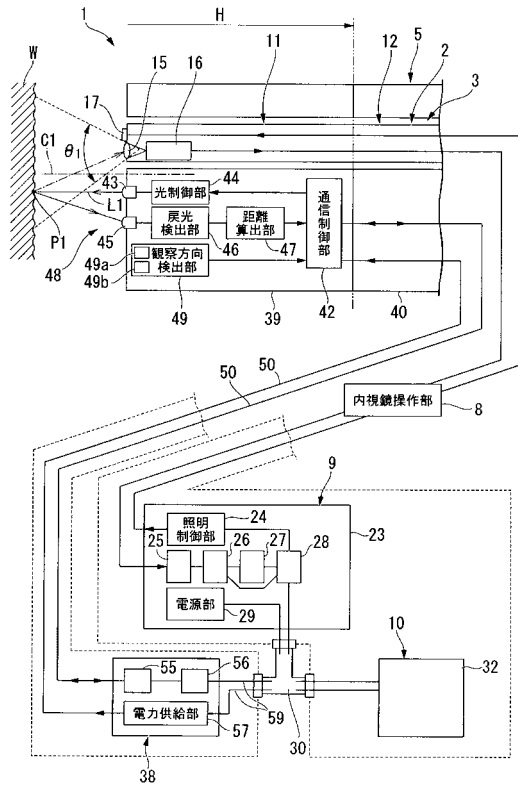
【図 1】



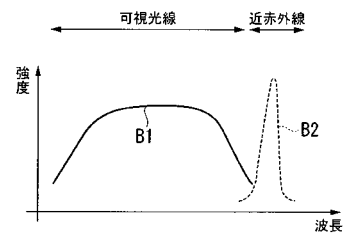
【図 2】



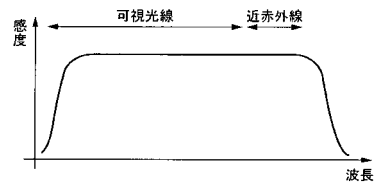
【 図 3 】



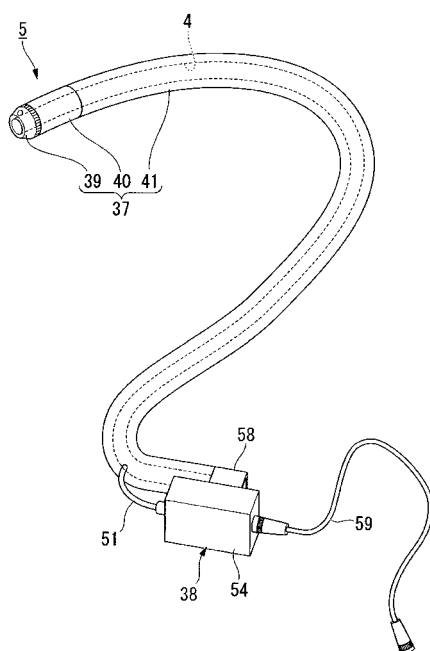
【圖 4】



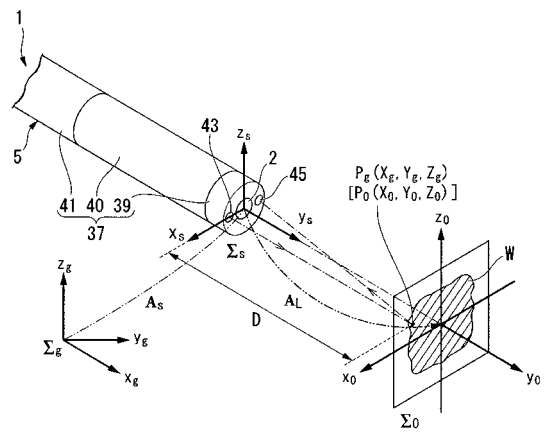
【 図 5 】



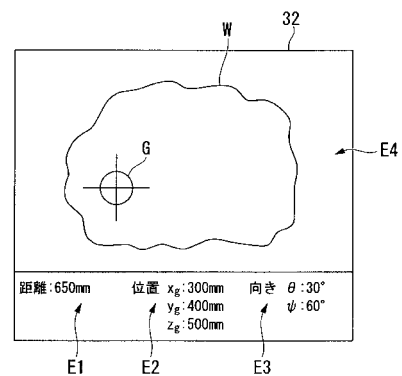
【 図 6 】



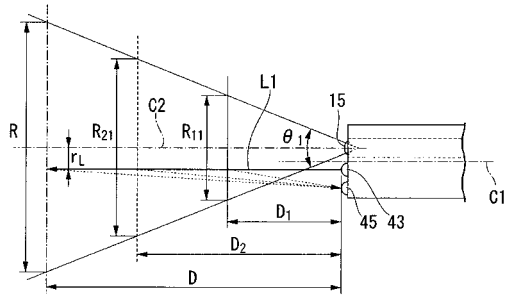
【圖 7】



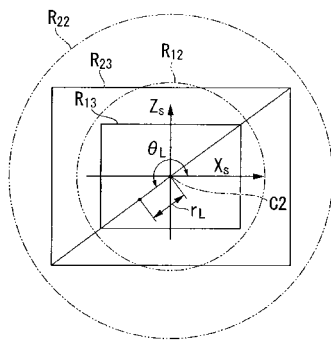
【 図 8 】



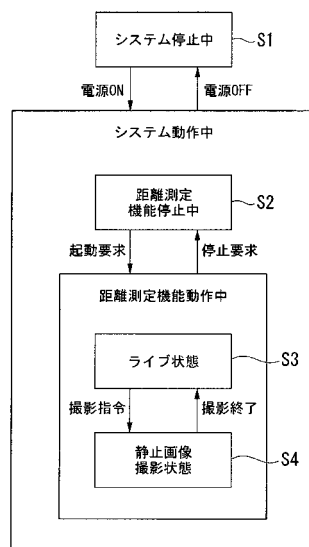
【図 9】



【図 10】

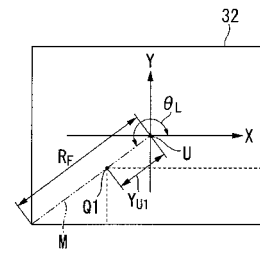


【図 12】

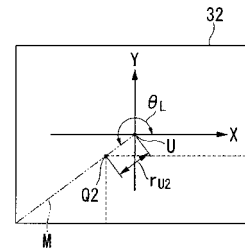


【図 11】

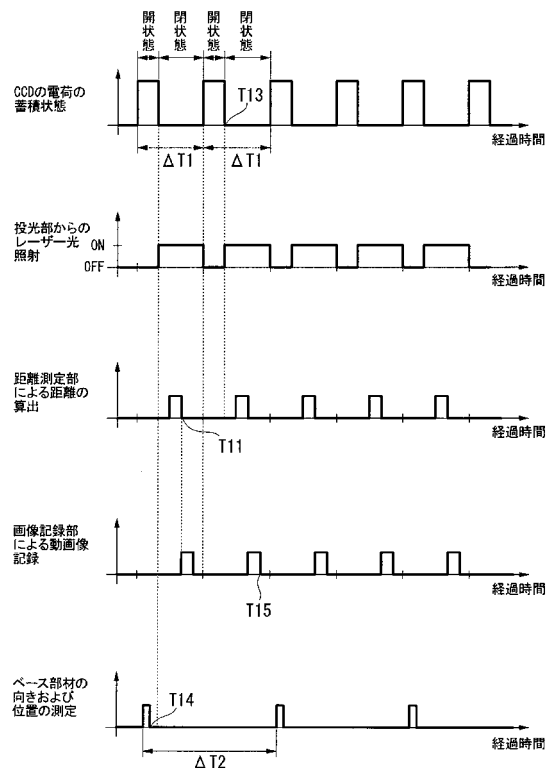
(a)



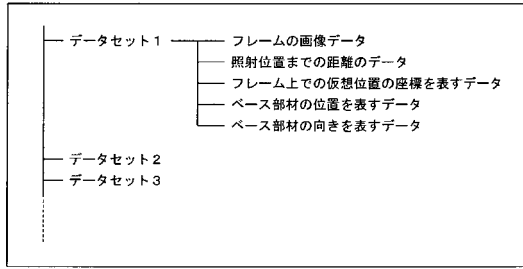
(b)



【図 13】



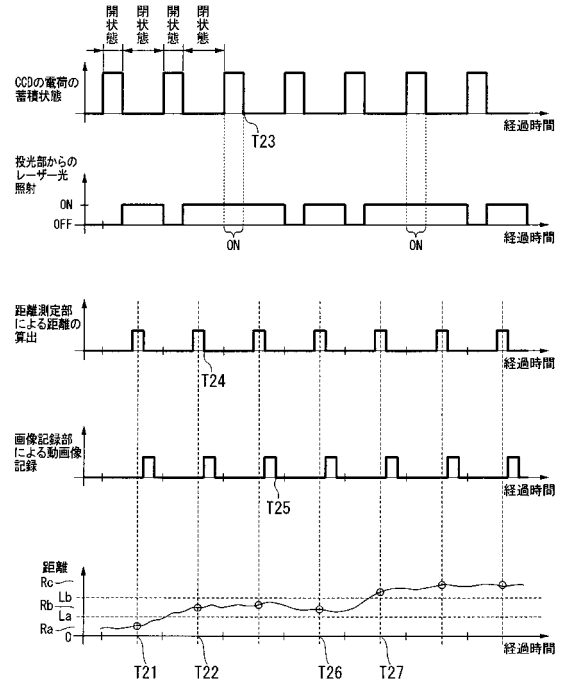
【図 14】



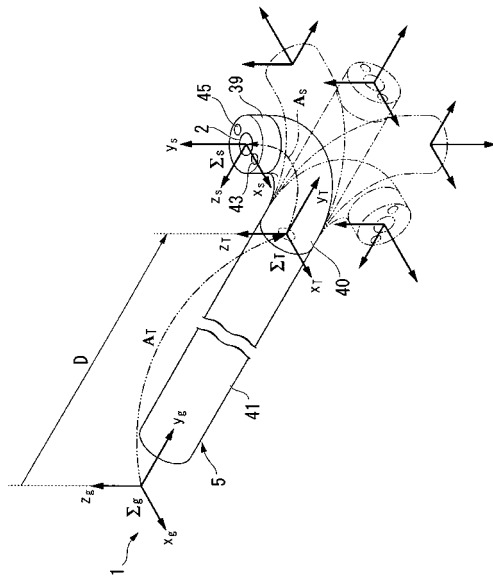
【図 15】

投光部からの距離 mm	フレーム中の仮想位置
...	...
D1	(X1, Y1)
D2	(X2, Y2)
D3	(X3, Y3)
...	...

【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

(72)発明者 小林 英一
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

審査官 原 俊文

(56)参考文献 特開平10-337272(JP,A)
特開2007-050072(JP,A)
特開2010-069003(JP,A)
特開2008-220802(JP,A)
特開昭60-262001(JP,A)
特開平08-285541(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 1/00 - 1/32
G02B 23/24 - 23/26

专利名称(译)	内窥镜系统		
公开(公告)号	JP5537250B2	公开(公告)日	2014-07-02
申请号	JP2010108539	申请日	2010-05-10
[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	小林英一		
发明人	小林 英一		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 A61B1/06 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.300.E A61B1/04.362.A A61B1/06.A G02B23/24.B A61B1/00.551 A61B1/00.552 A61B1/00.553 A61B1/00.650 A61B1/045.632 A61B1/06.611 A61B1/07.730 G01S17/10		
F-TERM分类号	2H040/BA09 2H040/BA22 2H040/BA23 2H040/DA54 2H040/DA57 2H040/GA02 2H040/GA10 4C061/GG24 4C061/HH52 4C061/LL02 4C061/QQ09 4C061/RR03 4C061/YY12 4C161/GG24 4C161/HH52 4C161/LL02 4C161/QQ09 4C161/RR03 4C161/SS06 4C161/YY12 5J084/AA05 5J084/AB07 5J084/AD01 5J084/AD05 5J084/BA03 5J084/BA20 5J084/BA33 5J084/BA34 5J084/BA36 5J084/BA39 5J084/BA40 5J084/BB02 5J084/CA34 5J084/CA44 5J084/CA65 5J084/CA67 5J084/CA70 5J084/EA05		
代理人(译)	塔奈澄夫		
其他公开文献	JP2011234871A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种内窥镜系统，用于在待测物体上没有光斑的情况下生成图像。在内窥镜系统1中，内窥镜包括：图像拾取装置16，其根据观察视场 θ_1 内的光累积电荷以产生光的图像信号；以及图像拾取装置，其累积电荷用于照射观察视野中的照明光的照明单元17，以及用于以预定时间间隔读取和处理图像信号以获取图像的图像处理部25，该引导管该装置在位于观察视野中的测量对象W上的照射位置P1上照射位置检测光L1，并检测在照射位置处反射的位置检测光，以测量到照射位置的距离。一种控制距离测量单元的测量状态控制单元，其中，当成像装置不存储电荷时，测量状态控制单元使距离测量单元照射位置检测光，检测到测量对象上的照射位置的距离那。点域

$$= A_s A_L \begin{pmatrix} X_o \\ Y_o \\ Z_o \end{pmatrix}$$