

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2007-44410
(P2007-44410A)

(43) 公開日 平成19年2月22日(2007.2.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 O O D	2 H O 4 O
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 O O U	4 C O 6 1
G O 2 B 23/26 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 1 O Z	
	A 6 1 B 1/04 3 6 2 A	
	G O 2 B 23/26 B	
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)		

(21) 出願番号	特願2005-234367 (P2005-234367)	(71) 出願人	000000527
(22) 出願日	平成17年8月12日 (2005.8.12)		ペンタックス株式会社
			東京都板橋区前野町2丁目36番9号
		(74) 代理人	100090169
			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	

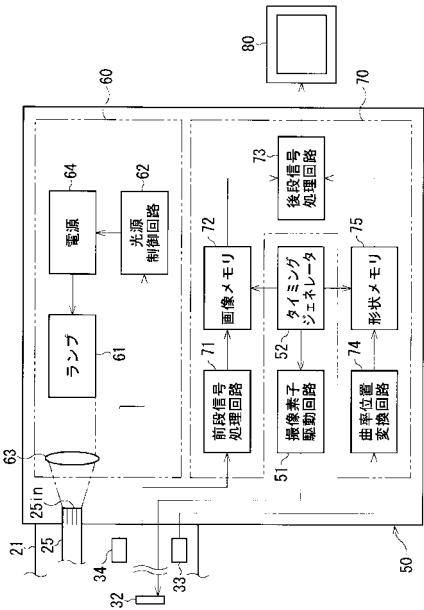
(54) 【発明の名称】 内視鏡挿入形状検出ユニット

(57) 【要約】

【課題】 内視鏡の挿入管の形状を検出するための光の光量を一定に保つ。

【解決手段】 内視鏡システムは内視鏡と内視鏡プロセッサ50とを有する。内視鏡はライトガイド25、曲率検出用ファイバ、参照用ファイバ、および参照用受光素子34を有する。内視鏡プロセッサ50はランプ61、光源制御回路62、および電源64を有する。ランプ61が出射する光をライトガイド25の入射端25inに入射する。ライトガイドの出射端、曲率検出用ファイバの入射端、および参照用ファイバの入射端を単一のフィルタで覆う。参照用ファイバの出射端から出射される光を参照用受光素子34が受光する。参照用受光素子34は受光量に応じた参照信号を生成する。光源制御回路62は参照信号に基づいて電源64を制御する。光源制御回路62の制御に基づいて電源64はランプ61の出射する光の光量を一定に保つ。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源と、

内視鏡の挿入管に沿って先端まで延び、光を出射するための供給用出射部と光を入射するための供給用入射部とを有し、前記光源から出射される光を前記供給用入射部から前記供給用出射部へ伝達する供給用光伝達手段と、

前記挿入管に沿って前記先端まで延び、光を入射するための検出用入射部と光を出射するため検出用出射部とを有し、光を前記検出量入射部から前記検出用出射部まで伝達可能で、曲がり角度に応じて光の伝達量が変化する検出用光伝達手段と、

前記挿入管に沿って前記先端まで延び、光を入射するための参照用入射部と光を出射するため参照用出射部とを有し、光を前記参照用入射部から前記参照用出射部まで伝達する参照用光伝達手段と、

前記供給用出射部、前記検出用入射部、および前記参照用入射部を一体的に覆い、前記供給用出射部から出射される光を反射するミラーと、

前記参照用出射部から出射する光の受光量に応じた電気信号である参照信号を生成する第 1 の光電変換手段と、

前記参照信号に基づいて、前記光源の出射光量を一定に保つように前記光源を制御する制御手段とを備える

ことを特徴とする内視鏡挿入形状検出ユニット。

【請求項 2】

前記供給用出射部、前記検出量入射部、および前記参照用入射部は、前記挿入管の前記先端に設けられ、

前記ミラーは前記供給用出射部から出射される光を所定の反射率で反射し、所定の透過率で透過し、前記ミラーを透過した光が前記挿入管の先端付近を照明可能である

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡挿入形状検出ユニット。

【請求項 3】

前記参照用出射部から出射する光を所定の割合で吸収して、前記第 1 の光電変換手段の受光面に入射させる第 1 の減光フィルタを備えることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の内視鏡挿入形状検出ユニット。

【請求項 4】

前記検出用出射部から出射する光の受光量に応じた電気信号である曲率信号を生成する第 2 の光電変換手段と、前記第 2 の光電変換手段において生成される前記曲率信号に基づいて前記挿入管の前記曲がり角度を算出する算出手段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 項に記載の内視鏡挿入形状検出ユニット。

【請求項 5】

前記検出用出射部から出射する光を所定の割合で吸収して、前記第 2 の光電変換手段の受光面に入射させる第 2 の減光フィルタを備えることを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡挿入形状検出ユニット。

【請求項 6】

前記内視鏡は、前記挿入管の前記先端に電子シャッター機能を有することを特徴とする請求項 1～請求項 5 のいずれか 1 項に記載の内視鏡挿入形状検出ユニット。

【請求項 7】

可撓性を有する挿入管と、前記挿入管に沿って先端まで延び光を出射するための供給用出射部と光を入射するための供給用入射部とを有し前記光源から出射される光を前記供給用入射部から前記供給用出射部へ伝達する供給用光伝達手段と、前記挿入管に沿って前記先端まで延び光を入射するための検出用入射部と光を出射するため検出用出射部とを有し光を前記検出量入射部から前記検出用出射部まで伝達可能で曲がり角度に応じて光の伝達量に変化する検出用光伝達手段と、前記挿入管に沿って前記先端まで延び光を入射するための参照用入射部と光を出射するため参照用出射部とを有し光を前記参照用入射部から前記参照用出射部まで伝達する参照用光伝達手段と、前記供給用出射部、前記検出用入射部

10

20

30

40

50

、および前記参照用入射部を一体的に覆い前記供給用出射部から出射される光を所定の反射率で反射し所定の透過率で透過するミラーと、前記参照用出射部から出射する光の受光量に応じた電気信号である参照信号を生成する第1の光電変換手段とを有し、前記供給用出射部、前記検出量入射部、および前記参照用入射部は前記挿入管の前記先端に設けられ、前記ミラーを透過した光が前記挿入管の前記先端付近を照明可能な内視鏡と、

前記供給用入射部に、照明光を入射する光源と、

前記参照用出射部から出射する光の受光量に応じた電気信号である参照信号を生成する第1の光電変換手段と、

前記参照信号に基づいて、前記照明光の出射光量を一定に保つように前記光源を制御する制御手段とを備える

ことを特徴とする内視鏡システム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡の使用時の挿入管の形状を検知する内視鏡挿入形状検出ユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、内視鏡の使用時の挿入管の形状を検出することが求められている。側面に光吸収部を設けた光ファイバを用いて内視鏡の挿入管の形状を検出することが、本件出願人により提案されている（特許文献1参照）。

20

【0003】

光ファイバによる形状検出について、簡単に説明する。光ファイバの曲がり角度に応じて光ファイバの側面に設けた光吸収部への光の入射量が変わり、光ファイバによって伝達される光の伝達量が変わる。一定の光量の光を入射した光ファイバから出射される光をフォトダイオードで受光し、受光量に応じた電気信号によって、曲がり角度が求められる。複数の箇所での曲がり角度を求めて、光ファイバ全体の形状が検出可能になる（特許文献2、特許文献3参照）。

【0004】

ところで、形状を正確に検出するためには、入射する光の光量を一定に保つ必要がある。そのため、出射する光の光量が不安定な光源を用いることは出来なかった。

30

【特許文献1】特開2003-052614号公報

【特許文献2】米国特許第6127672号明細書

【特許文献3】米国特許第6563107号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

したがって、本発明では出射する光の光量が不安定な光源であっても、内視鏡の挿入管の形状を正確に検出することが可能な内視鏡挿入形状検出ユニットの提供を目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の内視鏡挿入形状検出ユニットは、光源と、内視鏡の挿入管に沿って先端まで延び光を出射するための供給用出射部と光を入射するための供給用入射部とを有し光源から出射される光を供給用入射部から供給用出射部へ伝達する供給用光伝達手段と、挿入管に沿って先端まで延び光を入射するための検出用入射部と光を出射するため検出用出射部とを有し光を検出量入射部から検出用出射部まで伝達可能で曲がり角度に応じて光の伝達量に変化する検出用光伝達手段と、挿入管に沿って先端まで延び光を入射するための参照用入射部と光を出射するため参照用出射部とを有し光を参照用入射部から参照用出射部まで伝達する参照用光伝達手段と、供給用出射部、検出用入射部、および参照用入射部を一体

50

的に覆い供給用出射部から出射される光を反射するミラーと、参照用出射部から出射する光の受光量に応じた電気信号である参照信号を生成する第1の光電変換手段と、参照信号に基づいて光源の出射光量を一定に保つように光源を制御する制御手段とを備えることを特徴としている。

【0007】

なお、供給用出射部、検出量入射部、および参照用入射部は挿入管の前記先端に設けられ、ミラーは供給用出射部から出射される光を所定の反射率で反射し所定の透過率で透過しミラーを透過した光が挿入管の先端付近を照明可能であることが好ましい。

【0008】

また、参照用出射部から出射する光を所定の割合で吸収して第1の光電変換手段の受光面に入射させる第1の減光フィルタを備えることが好ましい。 10

【0009】

また、検出用出射部から出射する光の受光量に応じた電気信号である曲率信号を生成する第2の光電変換手段と、第2の光電変換手段において生成される曲率信号に基づいて挿入管の曲がり角度を算出する算出手段とを備えることが好ましい。

【0010】

また、検出用出射部から出射する光を所定の割合で吸収して第2の光電変換手段の受光面に入射させる第2の減光フィルタを備えることが好ましい。

【0011】

また、内視鏡は挿入管の先端に電子シャッター機能を有することが好ましい。 20

【0012】

また、本発明の内視鏡システムは、可撓性を有する挿入管と、挿入管に沿って先端まで延び光を出射するための供給用出射部と光を入射するための供給用入射部とを有し光源から出射される光を供給用入射部から供給用出射部へ伝達する供給用光伝達手段と、挿入管に沿って先端まで延び光を入射するための検出用入射部と光を出射するため検出用出射部とを有し光を検出量入射部から検出用出射部まで伝達可能で曲がり角度に応じて光の伝達量に変化する検出用光伝達手段と、挿入管に沿って先端まで延び光を入射するための参照用入射部と光を出射するため参照用出射部とを有し光を参照用入射部から参照用出射部まで伝達する参照用光伝達手段と、供給用出射部、検出用入射部、および参照用入射部を一体的に覆い供給用出射部から出射される光を所定の反射率で反射し所定の透過率で透過するミラーと、参照用出射部から出射する光の受光量に応じた電気信号である参照信号を生成する第1の光電変換手段とを有し、供給用出射部、検出量入射部、および参照用入射部は挿入管の先端に設けられ、ミラーを透過した光が挿入管の先端付近を照明可能な内視鏡と、供給用入射部に照明光を入射する光源と、参照用出射部から出射する光の受光量に応じた電気信号である参照信号を生成する第1の光電変換手段と、参照信号に基づいて照明光の出射光量を一定に保つように光源を制御する制御手段とを備えることを特徴としている。 30

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、内視鏡の挿入管の曲がり角度を検出するための光ファイバに供給される光の光量を一定に保つことが可能になる。したがって、内視鏡挿入形状の正確な検出が可能となる。 40

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

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。

【0015】

まず、内視鏡挿入形状検出ユニットを有する内視鏡システムの全体構成について図1を用いて簡単に説明する。図1は、本発明の一実施形態を適用した内視鏡挿入形状検出ユニットを有する内視鏡システムの外観図である。

【0016】

内視鏡システム１０は、電子内視鏡２０、内視鏡プロセッサ５０、およびモニタ８０によって構成される。電子内視鏡２０は、コネクタ２１を介して内視鏡プロセッサ５０に接続される。モニタ８０もコネクタ（図示せず）を介して内視鏡プロセッサ５０に接続される。

【００１７】

電子内視鏡２０の挿入管２２の先端近辺の被写体（図示せず）は、内視鏡２０内部を通るライトガイド（図示せず）を介して内視鏡プロセッサ５０に設けられる光源（図示せず）から照明光が照射される。照明光が照射される被写体は、電子内視鏡２０の挿入管２２の先端に設けられるＣＣＤ等の撮像素子（図示せず）により撮像される。

【００１８】

撮像された画像は映像信号として内視鏡プロセッサ５０に送られる。内視鏡プロセッサ５０に送られた映像信号は所定の処理が行われた後、モニタ８０に送られ、そこで被写体像が表示される。

【００１９】

次に図２を用いて、電子内視鏡２０の内部構成について説明する。図２は、電子内視鏡２０の内部構成を概略的に示すブロック図である。

【００２０】

電子内視鏡２０は、本体２３、挿入管２２、ケーブル２４、およびコネクタ２１によって構成される。挿入管２２は、本体２３から延ばされるように取り付けられる。コネクタ２１は、ケーブル２４を介して本体２３に取り付けられる。

【００２１】

ライトガイド２５が、コネクタ２１から挿入管２２に沿って先端まで延ばされるように設けられる。ライトガイド２５の周囲には図３に示すようにライトガイド２５を芯にして取り囲むように、複数の曲率検出用ファイバ２６および参照用ファイバ２７が設けられる。曲率検出用ファイバ２６および参照用ファイバ２７も、コネクタ２１から挿入管２２に沿って先端まで延ばされる。

【００２２】

ライトガイド２５は複数の光ファイバによって形成される。ライトガイド２５は、可視光成分を含む光を入射端２５ｉｎから出射端２５ｏｕｔまで伝達可能である。曲率検出用ファイバ２６は、光を入射端２６ｉｎから出射端２６ｏｕｔまで伝達可能である。参照用ファイバ２７は、光を入射端２７ｉｎから出射端２７ｏｕｔまで伝達可能である。

【００２３】

ライトガイド２５の出射端２５ｏｕｔ、曲率検出用ファイバ２６の入射端２６ｉｎ、および参照用ファイバ２７の入射端２７ｉｎは、挿入管２２の先端付近に配置される。ライトガイド２５の出射端２５ｏｕｔ、曲率検出用ファイバ２６の入射端２６ｉｎ、および参照用ファイバ２７の入射端２７ｉｎは、単一のミラー２８によって覆われる。

【００２４】

ミラー２８は、光学ガラス部材を蒸着することにより、ライトガイド２５の出射端２５ｏｕｔ、曲率検出用ファイバ２６の入射端２６ｉｎ、および参照用ファイバ２７の入射端２７ｉｎに固定される。ミラー２８を形成するガラス部材には、入射する光を所定の反射率で反射し、所定の透過率で透過することが可能な部材が用いられる。

【００２５】

曲率検出用ファイバ２６には、光損失部２９が設けられる。光損失部２９に入射する第２の光成分は、部分的に光損失部２９に吸収され、損失する。光損失部２９が設けられる位置と方向とは、曲率検出用ファイバ２６ごとに定められている。

【００２６】

なお、光損失部２９が設けられる位置は、本体２３からの距離がそれぞれの曲率検出用ファイバ２６に定められた長さとなるように定められる。また、光損失部２９が設けられる方向は、曲率検出用ファイバ２６の長手方向に平行な断面において、曲率検出用ファイバ２６の中心から第１の径方向、または曲率検出用ファイバ２６の中心から第１の径方向

10

20

30

40

50

とは90°傾いた第2の径方向のいずれかである。

【0027】

光損失部29の設けられる位置と方向について、図4、図5を用いてさらに説明する。図4は、ライトガイド25の周囲の複数の曲率検出用ファイバ26における光損失部29の位置を示すための図である。図5は、ライトガイド25の周囲の複数の曲率検出用ファイバ26における光損失部29の方向を示すための図である。

【0028】

図4に示すように、第1、第2の曲率検出用ファイバ26a、26bにおいては、同じ位置に光損失部29が設けられる。また、第3、第4の曲率検出用ファイバ26c、26dにおいては、同じ位置に光損失部29が設けられる。ただし、第1、第3の曲率検出用ファイバ26a、26cにおける光損失部29が設けられる位置は異なっている。 10

【0029】

このように、一つの組を形成する2本の曲率検出用ファイバ26には、光損失部29が同じ位置に設けられる。ただし、光損失部29の設けられる位置は、組毎に異なるように定められる。

【0030】

また図5に示すように、第1、第3の曲率検出用ファイバ26a、26cでは、ファイバの中心から第1の径方向D1に光損失部29が設けられる。一方、第2、第4の曲率検出用ファイバ26b、26dでは、ファイバの中心から第2の径方向D2に光損失部29が設けられる。 20

【0031】

このように、光損失部29の設けられる方向は、一つの組を形成する2本の曲率検出用ファイバ26の一方においてはファイバの中心から第1の径方向D1に定められ、他方においてはファイバの中心から第2の径方向D2に定められる。

【0032】

曲率検出用ファイバ26の出射端26outから出射される光の光量に基づいて、光損失部29における曲率検出用ファイバ26の曲げ角度を求めることが可能である。以下に、その原理について簡単に説明する。

【0033】

曲率検出用ファイバ26は前述のように光ファイバであり、コアにクラッドを被膜することにより形成される。コアに入射される光は、コアとクラッドの界面において全反射されることにより光量を実質的に損失されることなく、入射端26inから出射端26outまで伝達される。一方、光損失部29に入射する光は完全にまたは一部が吸収される。したがって、光損失部29に入射する光が多くなるほど、光の損失が大きくなる。 30

【0034】

図6に示すように、光損失部29が設けられる方向と逆の方向（図6において下方向）に曲率検出用ファイバ26が曲がるほど、光損失部29に入射する光Lは多くなる。一方、図7に示すように、光損失部29が設けられる方向に曲率検出用ファイバ26が曲がるほど、光損失部29に入射する光Lは少なくなる。 40

【0035】

一定の光量の光を曲率検出用ファイバ26に入射するとき、出射端26outからの光の出射量と光損失部29における曲げ角度とは一定の対応関係を有する。したがって、出射端26outにおける光の受光量を検出することにより、光損失部29における曲率検出用ファイバ26および挿入管22の曲げ角度が求められる。

【0036】

例えば、光損失部29の設けられる位置の異なる6本の曲率検出用ファイバ26を用いると、光損失部29が設けられる6箇所における挿入管22の曲げ角度が求められる。図8に示すように、それぞれの光損失部29が設けられるポイントPにおける曲げ角度と隣合うポイントPの距離とによって挿入管22の形状を検知することが可能になる。

【0037】

なお、第 1、第 2 方向 D 1、D 2 に光損失部 2 9 が設けられた曲率検出用ファイバ 2 6 からは、それぞれ第 1、第 2 方向 D 1、D 2 への曲げ角度が検出される。したがって、両方向への曲げ角度から、光損失部 2 9 の曲がる方向と曲げ角度とを求めることが可能である。

【0038】

曲率検出用ファイバ 2 6 の出射端 2 6 o u t は曲率用受光素子 3 3 に光学的に接続される（図 2 参照）。なお、曲率検出用ファイバ 2 6 ごとに異なる曲率用受光素子 3 3 に接続される。また、参照用ファイバ 2 7 の出射端 2 7 o u t は参照用受光素子 3 4 に光学的に接続される。

【0039】

なお、曲率検出用ファイバ 2 6 の出力端 2 6 o u t と曲率用受光素子 3 3 との間には、また参照用ファイバ 2 7 の出力端 2 7 o u t と参照用受光素子 3 4 との間にはそれぞれ減光フィルタ 3 5、3 5 が配置される。出力端 2 6 o u t、2 7 o u t から出射される光は、減光フィルタ 3 5 により所定の割合で吸収される。減光フィルタ 3 5 により減光された光が、それぞれの曲率用受光素子 3 3、参照用受光素子 3 4 に入射される。

【0040】

なお、曲率用受光素子 3 3 および参照用受光素子 3 4 はフォトダイオードであって、受光量を検知可能である。曲率用受光素子 3 3 および参照用受光素子 3 4 の受光量に応じた電気信号が、それぞれ曲率信号、参照信号として出力される。

【0041】

挿入管 2 2 の先端には、配光レンズ 3 0、対物レンズ 3 1、および撮像素子 3 2 が設けられる。ミラー 2 8 から出射する光が配光レンズ 3 0 を介して、先端付近の被写体に照射される。対物レンズ 3 1 は、被写体への照射光の反射光を撮像素子 3 2 の受光面に結像させる。撮像素子 3 2 が撮像した被写体像は、画像信号として生成される。なお、撮像素子 3 2 は電子シャッタ機能を有しており、電子シャッタにより撮像素子 3 2 への露光時間が制御される。

【0042】

後述するように、コネクタ 2 1 を介して電子内視鏡 2 0 を内視鏡プロセッサ 5 0 に接続することにより、曲率用受光素子 3 3、参照用受光素子 3 4、および撮像素子 3 2 が電氣的に、ライトガイド 2 5 が光学的に内視鏡プロセッサ 5 0 と接続される。

【0043】

次に、内視鏡プロセッサ 5 0 の構成について図 9 を用いて説明する。図 9 は、内視鏡プロセッサ 5 0 の内部構成を概略的に示すブロック図である。

【0044】

内視鏡プロセッサ 5 0 は、光源ユニット 6 0、信号処理ユニット 7 0、撮像素子駆動回路 5 1、およびタイミングジェネレータ 5 2 などによって構成される。光源ユニット 6 0 によって、電子内視鏡 2 0 に用いられる光が供給される。また、信号処理ユニット 7 0 によって、画像信号の処理、曲率用受光素子 3 3 から出力される曲率信号の処理が行われる。

【0045】

撮像素子 3 2 は、撮像素子 3 2 と電氣的に接続される撮像素子駆動回路 5 1 によって、撮像などの動作が制御される。また、撮像素子駆動回路 5 1 はタイミングジェネレータ 5 2 に接続されており、撮像素子 3 2 の動作を制御するためのタイミング信号が、タイミングジェネレータ 5 2 から出力される。

【0046】

光源ユニット 6 0 は、ランプ 6 1、光源制御回路 6 2、集光レンズ 6 3、および電源 6 4 によって構成される。電子内視鏡 2 0 のコネクタ 2 1 を接続することにより、ランプ 6 1 とライトガイド 2 5 とが光学的に接続され、参照用受光素子 3 4 と光源制御回路 6 2 とが電氣的に接続される。

【0047】

10

20

30

40

50

ランプ 6 1 には、高輝度な光であって、第 1、第 2 の光成分を照射できるキセノンランプやハロゲンランプなどが用いられる。ランプ 6 1 への電力は、電源 6 4 から供給される。また、光量制御回路 6 2 が電源 6 4 に接続される。光量制御回路 6 2 が電源 6 4 からランプ 6 1 へ供給する電力を制御することにより、ランプ 6 1 から出射される照明光の光量が調整可能である。

【0048】

ランプ 6 1 からの照射光をライトガイド 2 5 の入射端 2 5 i n に導くための光路中に集光レンズ 6 3 が設けられる。ランプ 6 1 から照射される略平行な光束の光は、集光レンズ 6 3 で集光されて入射端 2 5 i n に入射される。

【0049】

参照用受光素子 3 4 から出力される参照信号は、光源制御回路 6 2 に送られる。参照信号に基づいて光源制御回路 6 2 が電源 6 4 から出力される電力を制御することにより、ランプ 6 1 から出射される照明光は光量が一定に保たれるように調整される。

【0050】

信号処理ユニット 7 0 は、前段信号処理回路 7 1、画像メモリ 7 2、後段信号処理回路 7 3、曲率位置変換回路 7 4、および形状メモリ 7 5 等によって構成される。電子内視鏡 2 0 のコネクタ 2 1 を接続することにより、撮像素子 3 2 と前段信号処理回路 7 1 とが、曲率用受光素子 3 3 と曲率位置変換回路 7 4 とが電氣的に接続される。

【0051】

撮像素子 3 2 が生成した画像信号は、前段信号処理回路 7 1 に送られる。前段信号処理回路 7 1 において、アナログ信号である画像信号は A / D 変換され、デジタル信号に変換された画像信号に対して、ホワイトバランスや γ 補正などの所定の処理が施される。

【0052】

所定の処理が施された画像信号は画像メモリ 7 2 に送られ、格納される。画像メモリ 7 2 に格納された画像信号は、後段信号処理回路 7 3 に出力される。後段信号処理回路 7 3 に出力するタイミングは、タイミングジェネレータ 5 2 により制御される。

【0053】

後段信号処理回路 7 3 において、画像信号は D / A 変換され、エンコードなどの所定の処理が行われる。後段信号処理回路 7 3 はモニタ 8 0 に接続されており、撮像した被写体像がモニタ 8 0 に表示される。

【0054】

曲率用受光素子 3 3 から出力される曲率信号は、曲率位置変換回路 7 4 に送られる。曲率位置変換回路 7 4 では、隣合う光損失部 2 9 間の距離と第 1、第 2 方向 D 1、D 2 への曲げ角度に相当する曲率信号とに基づいて、それぞれの光損失部 2 9 の 3 次元座標が求められる。

【0055】

光損失部 2 9 の 3 次元座標は形状メモリ 7 5 に送られて、記憶される。形状メモリ 7 5 に記憶された光損失部 2 9 の 3 次元座標は、後段信号処理回路 7 3 に送られる。後段信号処理回路 7 3 に 3 次元座標を送るタイミングは、タイミングジェネレータ 5 2 により制御される。

【0056】

後段信号処理回路 7 3 において、光損失部 2 9 の 3 次元座標に基づいて、スムージング処理が行われる。すなわち、光損失部 2 9 を結ぶ直線が、滑らかな曲線に変換される。このように、挿入管 2 2 の形状は、求められた曲線によって表されている。挿入管 2 2 の形状に相当する形状信号は、後段信号処理回路 7 3 によって D / A 変換される。D / A 変換された形状信号に所定の処理が行われる。

【0057】

後段信号処理回路 7 3 では、モニタ 8 0 に撮像した被写体像および挿入管 2 2 の形状を表示するために、モニタ 8 0 上におけるそれぞれの表示領域の割当てなどの処理が行われる。所定の処理が行われた画像信号および形状信号がモニタ 8 0 に出力される。画像信号

10

20

30

40

50

および形状信号に基づいて、モニタ 80 の内視鏡画像表示領域 I A には被写体像が、内視鏡形状表示領域 S A には挿入管 22 の形状が表示される（図 10 参照）。

【0058】

したがって、以上のような本実施形態の内視鏡挿入形状検出ユニットによれば、出射光の光量が不安定である光源を用いても、内視鏡の挿入形状を正確に検出することが可能となる。

【0059】

従来の光ファイバを利用した姿勢検出センサでは、出射光量の安定した光源が用いられる。一方、本実施形態のように内視鏡に用いる場合は、挿入管の細径化が望まれているため、照明光源を形状検出のための光として用いることが考えられる。しかし、内視鏡の照明光源は、出射光量の不安定な放電管であることが多い。本実施形態の内視鏡挿入形状検出ユニットを用いれば、このような放電管に対しても適用することが可能である。

10

【0060】

また、本実施形態では内視鏡の照明光源を曲率検出用の光源として用いるために、絞りなどを用いて照明光の光量調整が出来ない。しかし、電子シャッター機能を有する撮像素子を用いることにより、撮像素子への露光量を調整することが可能である。

【0061】

また、従来の光ファイバを利用した姿勢検出センサの場合、1つの位置の、1方向の曲がり角度を検出するのに光ファイバを往復させる必要があった。一方、本実施形態で、照明光を伝達するためのライトガイドを、形状検出用の光を先端部まで伝達させる光ファイバとして共用させることにより、挿入管 22 内に配置する光ファイバの本数を減らすことが可能となる。したがって、内視鏡 20 の細径化を図ることが可能である。

20

【0062】

また、照明光の供給のために用いられるランプ 61 を、形状検出用の光の光源として共用することにより、新たな光源装置が不要となる。したがって、内視鏡システム 10 全体の大型化および複雑化を防止することが可能になる。

【0063】

なお、本実施形態では、照明光の供給のために用いられるランプを形状検出用の光の光源として、また照明光を伝達するためのライトガイドを内視鏡の挿入管先端まで形状検出用の光を伝達する光ファイバとして共有する構成であるが、別の光源と別の光ファイバを用いてもよい。別の光源と別の光ファイバを用いる構成であっても、出射光量の不安定な光源を用いる場合において正確に形状検出できる効果は発揮される。なお、別の光源と別の光ファイバを用いる場合、ミラーは光を透過しなくてもよい。

30

【0064】

また、本実施形態では、曲率検出用ファイバ 26 と曲率用受光素子 33 との間に、または参照用ファイバ 27 と参照用受光素子 34 との間に減光フィルタ 35 を設ける構成であるが、設けなくとも本実施形態と同様の効果を得ることは可能である。

【0065】

減光フィルタ 35 を用いることにより、受光素子 33、34 へ入射する光の光量が受光素子 33、34 の飽和受光量を超えることが防がれる。減光フィルタ 35 を設ける代わりに、反射率の低いミラーを用いたり、飽和受光量の大きな受光素子を用いたり、出射する光の光量の低い光源を用いることによって、受光素子へ入射する光の光量が受光素子の飽和受光量を超えることを防ぐことは可能である。

40

【0066】

また、本実施形態では、電子内視鏡を用いたが、ファイバースコープにも適用することは可能である。

【図面の簡単な説明】

【0067】

【図 1】本発明の一実施形態を適用した内視鏡挿入形状検出ユニットを有する内視鏡システムの外観図である。

50

- 【図 2】電子内視鏡の内部構成を概略的に示すブロック図である。
- 【図 3】ライトガイドおよび曲率検出用ファイバの長手方向に垂直な断面図である。
- 【図 4】ライトガイドの周囲の複数の曲率検出用ファイバにおける光損失部の位置を示すための図である。
- 【図 5】ライトガイドの周囲の複数の曲率検出用ファイバにおける光損失部の方向を示すための図である。
- 【図 6】曲率検出用ファイバの曲げ方向による光の伝達量の変化を説明するための第 1 の図である。
- 【図 7】曲率検出用ファイバの曲げ方向による光の伝達量の変化を説明するための第 2 の図である。
- 【図 8】それぞれの光損失部における曲げ角度によって挿入管の形状を検出可能であることを示すための図である。
- 【図 9】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 10】モニタに内視鏡により被写体像および挿入管の形状が表示されている状態を示す図である。

10

【符号の説明】

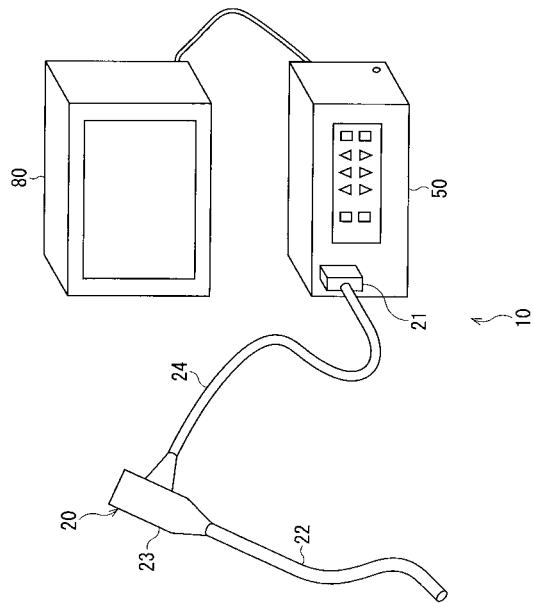
【0068】

- 10 内視鏡システム
- 20 電子内視鏡
- 25 ライトガイド
- 26 曲率検出用ファイバ
- 27 参照用ファイバ
- 28 ミラー
- 29 光損失部
- 33 曲率用受光素子
- 34 参照用受光素子
- 35 減光フィルタ
- 50 内視鏡プロセッサ
- 60 光源ユニット
- 61 ランプ
- 62 光源制御回路
- 64 電源
- 70 信号処理ユニット
- 74 曲率位置変換回路
- 75 形状メモリ

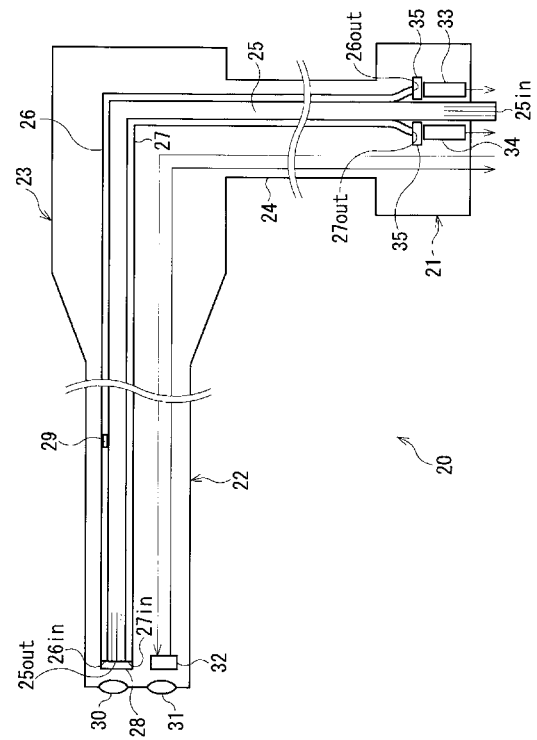
20

30

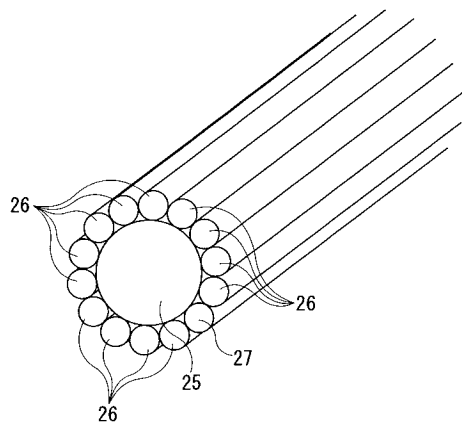
【図 1】



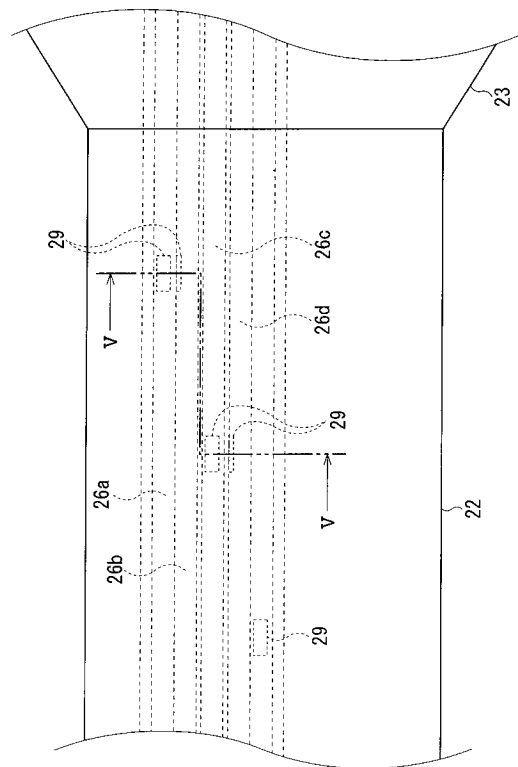
【図 2】



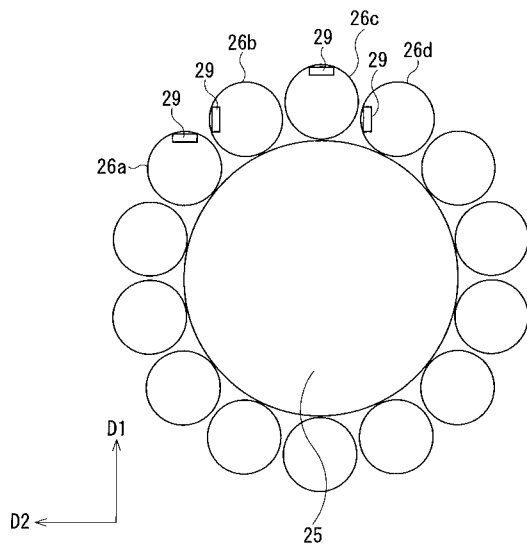
【図 3】



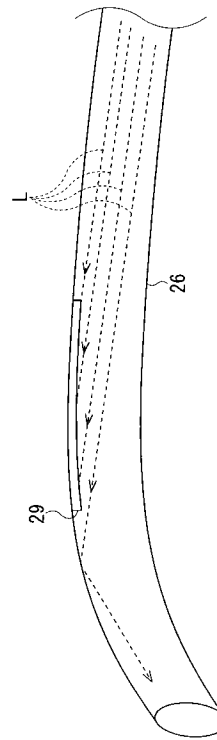
【図 4】



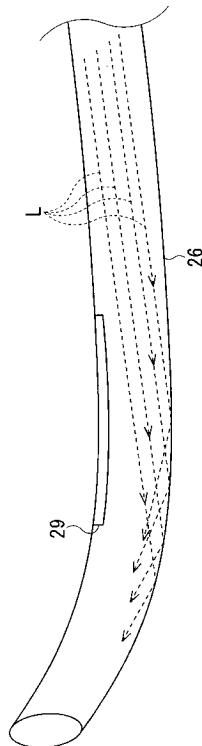
【図 5】



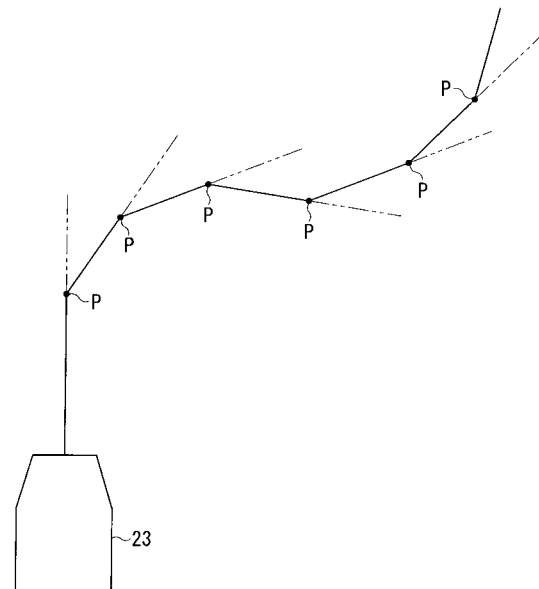
【図 6】



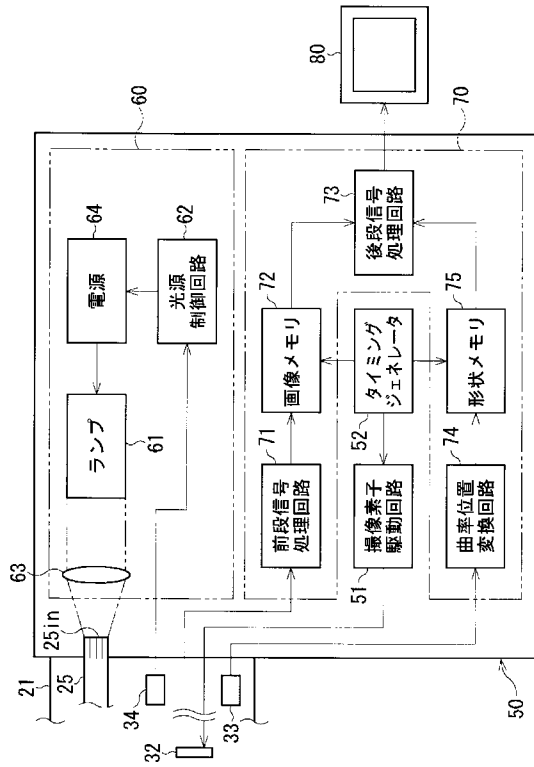
【図 7】



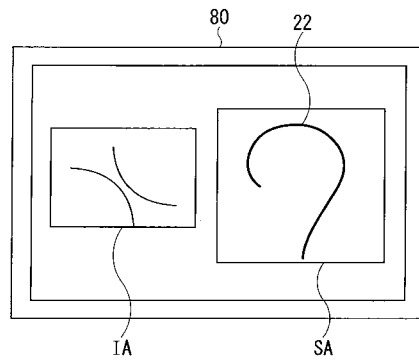
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 杉本 秀夫

東京都板橋区前野町2丁目3番9号 ペンタックス株式会社内

Fターム(参考) 2H040 BA09 BA11 BA23 CA02 CA09 CA11 DA12 DA15

4C061 AA00 BB02 CC06 DD03 FF40 FF46 HH51 JJ17 LL02 NN01

QQ09 RR02 RR13 RR15 RR26 SS03 SS11

专利名称(译)	内窥镜插入形状检测单元		
公开(公告)号	JP2007044410A	公开(公告)日	2007-02-22
申请号	JP2005234367	申请日	2005-08-12
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	宾得株式会社		
[标]发明人	杉本秀夫		
发明人	杉本 秀夫		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/0005		
FI分类号	A61B1/00.300.D A61B1/00.300.U A61B1/00.310.Z A61B1/04.362.A G02B23/26.B A61B1/00.550 A61B1/00.732 A61B1/005 A61B1/045.632		
F-TERM分类号	2H040/BA09 2H040/BA11 2H040/BA23 2H040/CA02 2H040/CA09 2H040/CA11 2H040/DA12 2H040/DA15 4C061/AA00 4C061/BB02 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/FF40 4C061/FF46 4C061/HH51 4C061/JJ17 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/QQ09 4C061/RR02 4C061/RR13 4C061/RR15 4C061/RR26 4C061/SS03 4C061/SS11 4C161/AA00 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF40 4C161/FF46 4C161/HH51 4C161/HH55 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/QQ09 4C161/RR02 4C161/RR13 4C161/RR15 4C161/RR26 4C161/SS03 4C161/SS06 4C161/SS11		
代理人(译)	松浦 孝 野刚		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：保持恒定的光量以检测内窥镜的插入管的形状。内窥镜系统具有内窥镜和内窥镜处理器。内窥镜具有光导25，曲率检测用光纤，基准光纤和基准受光元件34。内窥镜处理器50具有灯61，光源控制电路62和电源64。从灯61发出的光入射在光导25的入射端25in上。光导的出口端，曲率检测光纤的入口端和参考光纤的入口端被单个滤光片覆盖。基准光接收元件34接收从基准光纤的发射端发射的光。参考光接收元件34根据接收到的光量产生参考信号。光源控制电路62基于基准信号控制电源64。基于光源控制电路62的控制，电源64使从灯61发出的光量保持恒定。[选择图]图9

