

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6307333号
(P6307333)

(45) 発行日 平成30年4月4日(2018.4.4)

(24) 登録日 平成30年3月16日(2018.3.16)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 5 5 2

G 0 2 B 23/24 (2006.01)

G 0 2 B 23/24 A

G 0 2 B 23/26 (2006.01)

G 0 2 B 23/26 B

請求項の数 10 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2014-88526 (P2014-88526)
 (22) 出願日 平成26年4月22日(2014.4.22)
 (65) 公開番号 特開2015-205100 (P2015-205100A)
 (43) 公開日 平成27年11月19日(2015.11.19)
 審査請求日 平成29年2月13日(2017.2.13)

(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 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74) 代理人 100103034
 弁理士 野河 信久
 (74) 代理人 100075672
 弁理士 峰 隆司
 (74) 代理人 100153051
 弁理士 河野 直樹
 (74) 代理人 100140176
 弁理士 砂川 克

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

可撓性の挿入管を有する内視鏡と、

検出光を伝搬する光ファイバと、前記光ファイバの少なくとも一部に設けられた被検出部とを有し、前記光ファイバの湾曲時に前記光ファイバの湾曲形状の変化に応じて前記被検出部を経た前記検出光の特性が変化することに基づいて前記挿入管の湾曲形状を検出する湾曲形状検出センサと、を具備し、

前記光ファイバの一部、又は前記光ファイバが挿通されるガイド部材の一部が、前記挿入管を構成している構成部材の中でねじり剛性の大きい構成部材に保持されていることを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 2】

前記ねじり剛性の大きい構成部材の直径は、前記挿入管を構成している他の構成部材の直径と比較して大きいことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記光ファイバの一部又は前記ガイド部材の一部を保持する構成部材は、チャンネルチューブであることを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記光ファイバの一部又は前記ガイド部材の一部を保持する構成部材は、前記挿入管を湾曲可能に形成する複数の筒状外殻構成部材であることを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡装置。

10

20

【請求項 5】

前記光ファイバの一部又は前記ガイド部材の一部は、前記複数の筒状外殻構成部材の 1 つにのみ固定して保持され、他の筒状外殻構成部材に対して軸方向に摺動可能であることを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

前記 1 つの筒状外殻構成部材は、前記被検出部の近傍に位置していることを特徴とする請求項 5 に記載の内視鏡装置。

【請求項 7】

前記ガイド部材は、前記チャンネルチューブに 1 点で固定して保持され、前記光ファイバは前記ガイド部材内を軸方向に摺動可能であることを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡装置。

10

【請求項 8】

前記ガイド部材を固定して保持する 1 点は、前記被検出部の近傍に位置していることを特徴とする請求項 7 に記載の内視鏡装置。

【請求項 9】

前記ねじり剛性の大きい構成部材は、前記光ファイバの 2 倍以上のねじり剛性を有することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 10】

前記ねじり剛性の大きい構成部材は、筒状外殻構成部材、チャンネルチューブ、ライトガイド、イメージガイド、電気信号用配線、電力供給用配線、送気管、送水管、操作ワイヤから選択されることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、内視鏡の先端挿入管の湾曲形状を検出する湾曲形状検出センサを備えた内視鏡装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

被挿入体に挿入される細長い先端挿入管を備えた内視鏡において、先端挿入管に湾曲形状検出センサを組み込んで先端挿入管の湾曲形状（湾曲角度や湾曲方向）を検出することが知られている。このような湾曲形状検出センサには、湾曲形状を検出するための被検出部が設けられており、被検出部での検出光の変化量を光検出部で検出することにより、先端挿入管の湾曲形状が検出される。

30

【0003】

例えば、特許文献 1 には、ライトガイドと、曲率検出ファイバと、フィルタと、受光素子とを有する内視鏡装置が開示されている。この内視鏡装置では、内視鏡の挿入管内を通っているライトガイドの外周面に複数の曲率検出ファイバが配置され、ライトガイド及び曲率検出ファイバが挿入管に沿って先端まで延びている。フィルタは、ライトガイドの出射端と曲率検出ファイバの入射端とを覆っている。また、曲率検出ファイバの所定の位置の所定の向きに被検出部が設けられている。

40

【0004】

この内視鏡装置では、光源からライトガイドの入射端に出射された光がライトガイドの出射端からフィルタを介して曲率検出ファイバの入射端に導光されて、導光する光の一部が被検出部を通過したときに損失する。そして、曲率検出ファイバの出射端から受光した受光量に基づいて、受光素子が被検出部における曲率検出ファイバの湾曲形状を検出する。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【特許文献 1】特開 2007 - 44402 号公報

50

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

特許文献1に記載の内視鏡装置では、ライトガイドの外周面に曲率検出ファイバが配置されている。この内視鏡装置において挿入管を湾曲させると、挿入管に内蔵されたライトガイド及び曲率検出ファイバもその湾曲に倣って湾曲する。従って、被検出部における曲率検出ファイバの湾曲形状を検出することにより挿入管の湾曲形状を検出することが可能である。

【0007】

しかしながら、特許文献1に記載の内視鏡装置では、ライトガイドが複数の光ファイバによって形成されているので、ライトガイドがフレキシブルに湾曲可能であると同時に、ねじれが発生する可能性がある。例えば、内視鏡は、通常、繰り返し使用する医療機器であるから、湾曲動作を繰り返し行っているうちにライトガイドが挿入管内の他の内蔵物（例えば、処置具を挿通するためのチャンネルチューブ、イメージセンサに接続された電気ケーブル、送気や送水用のチューブ等）と接触したりこのような内蔵物に押圧されたりして、ライトガイドにねじれが発生する可能性がある。

10

【0008】

ライトガイドにねじれが発生すると、ライトガイドに保持された曲率検出ファイバにもねじれが発生する。曲率検出ファイバにねじれが発生すると、曲率検出ファイバに設けられた被検出部の向きが所望の向きからずれてしまう。被検出部の向きが所望の向きからずれると、被検出部における検出光量にも変化が生じるため、湾曲形状を正確に検出することが困難になりうる。

20

【0009】

そこで、本発明は、挿入管の湾曲形状をより精度良く検出可能な内視鏡装置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】**【0010】**

本発明の一実施形態は、可撓性の挿入管を有する内視鏡と、検出光を伝搬する光ファイバと、前記光ファイバの少なくとも一部に設けられた被検出部とを有し、前記光ファイバの湾曲時に前記光ファイバの湾曲形状の変化に応じて前記被検出部を経た前記検出光の特性が変化することに基づいて前記挿入管の湾曲形状を検出する湾曲形状検出センサと、を具備し、前記光ファイバの一部、又は前記光ファイバが挿通されるガイド部材の一部が、前記挿入管を構成している構成部材の中でねじり剛性の大きい構成部材に保持されている内視鏡装置である。

30

【発明の効果】**【0011】**

本発明によれば、挿入管の湾曲形状をより精度良く検出可能な内視鏡装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】**【0012】**

40

【図1】図1は、湾曲形状検出センサの原理を説明するための概略図である。

【図2】図2は、検出光用光ファイバの径方向の断面図である。

【図3】図3は、湾曲形状検出センサが装着された内視鏡を含む内視鏡装置の全体構成を示す図である。

【図4】図4は、第1の実施形態における内視鏡装置の先端挿入管の径方向の断面図である。

【図5】図5は、第1の実施形態における内視鏡装置の先端挿入管の軸方向の断面図である。

【図6】図6は、図5のB - B線に沿った、先端挿入管内の一部の径方向の断面図である。

50

【図 7】図 7 は、第 2 の実施形態における内視鏡装置の先端挿入管の径方向の断面図である。

【図 8】図 8 は、第 2 の実施形態における内視鏡装置の先端挿入管の軸方向の断面図である。

【図 9】図 9 は、第 3 の実施形態における内視鏡装置の先端挿入管の径方向の断面図である。

【図 10】図 10 は、第 3 の実施形態における内視鏡装置の先端挿入管の径方向の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

10

〔第 1 の実施形態〕

（湾曲形状検出センサ）

まず、湾曲形状検出センサ（以下では単にセンサと称する）101 の構成及び動作について説明する。

図 1 は、センサ 101 の原理を説明するための概略図である。センサ 101 は、光源 102 と、光ファイバ 103 と、光検出部 105 とを有している。光ファイバ 103 は、光源 102 及び光検出部 105 に接続されている。光源 102 は、例えば、LED 光源やレーザ光源であり、所望の波長特性を有する検出光を出射する。光ファイバ 103 は、光源 102 から出射された検出光を伝搬する。光検出部 105 は、光ファイバ 103 を導光された検出光を検出する。

20

【0014】

光ファイバ 103 は、結合部（光カプラ）106 で 3 方に分岐された、検出光用光ファイバ 103 a と、光供給用光ファイバ 103 b と、受光用光ファイバ 103 c とにより構成されている。つまり、光ファイバ 103 は、結合部 106 によって、2 本の導光路部材である光供給用光ファイバ 103 b 及び受光用光ファイバ 103 c を 1 本の導光路部材である検出光用光ファイバ 103 a に接続することにより形成されている。光供給用光ファイバ 103 b の基端は、光源 102 に接続されている。また、検出光用光ファイバ 103 a の先端には、伝搬された光を反射する反射部 107 が設けられている。反射部 107 は、例えば、鏡である。受光用光ファイバ 103 c の基端は、光検出部 105 に接続されている。

30

【0015】

光供給用光ファイバ 103 b は、光源 102 から出射された光を伝搬して結合部 106 に導光する。そして、結合部 106 は、光供給用光ファイバ 103 b から入射した光の多くを検出光用光ファイバ 103 a に導光して、反射部 107 で反射された光の少なくとも一部を受光用光ファイバ 103 c に導光する。さらに、受光用光ファイバ 103 c からの光を光検出部 105 が受光する。光検出部 105 は、受光した検出光を光電変換し、検出光量を示す電気信号を出力する。

【0016】

図 2 は、検出光用光ファイバ 103 a の径方向の断面図である。検出光用光ファイバ 103 a は、コア 108 と、コア 108 の外周面を覆っているクラッド 109 と、クラッド 109 の外周面を覆っている被覆 110 とを有している。また、検出光用光ファイバ 103 a には、少なくとも 1 つの被検出部 104 が設けられている。被検出部 104 は、検出光用光ファイバ 103 a の外周の一部にのみ設けられており、これを通過する検出光の特性を検出光用光ファイバ 103 a の湾曲形状の変化に応じて変化させる。

40

【0017】

被検出部 104 は、被覆 110 及びクラッド 109 の一部を除去してコア 108 が露出された光開口部 112 と、光開口部 112 に形成された光特性変換部材 113 とを有している。なお、光開口部 112 として必ずしもコア 108 を露出させる必要はなく、検出光用光ファイバ 103 a を通る光が光開口部 112 に到達しさえすればよい。光特性変換部材 113 は、検出光用光ファイバ 103 a を導光された光の特性を変換させる部材であり

50

、例えば、導光損失部材（光吸収体）や波長変換部材（蛍光体）などである。以下の説明では、光特性変換部材は導光損失部材であるとする。

【 0 0 1 8 】

センサ 1 0 1 において、光源 1 0 2 から供給された光は上述のようにして検出光用光ファイバ 1 0 3 a を導光するが、被検出部 1 0 4 の光特性変換部材 1 1 3 に光が入射するとその光の一部が光特性変換部材 1 1 3 に吸収されることにより導光する光の損失が生じる。この導光損失量は、検出用光ファイバ 1 0 3 a の湾曲量によって変化する。

【 0 0 1 9 】

例えば、検出光用光ファイバ 1 0 3 a が直線状態であっても、光開口部 1 1 2 の幅や長さに従い、ある程度の光量が光特性変換部材 1 1 3 で損失される。この直線状態での光の損失量を基準として、検出光用光ファイバ 1 0 3 a の湾曲状態において光特性変換部材 1 1 3 が外周面上（外側）に配置されていれば、基準とした導光損失量よりも多い導光損失量が生じる。また、検出光用光ファイバ 1 0 3 a の湾曲状態において光特性変換部材 1 1 3 が内周面上（内側）に配置されていれば、基準とした導光損失量よりも少ない導光損失量が生じる。

【 0 0 2 0 】

この導光損失量の変化は、光検出部 1 0 5 で受光される検出光量、即ち光検出部 1 0 5 の出力信号に反映される。従って、光検出部 1 0 5 の出力信号によって、センサ 1 0 1 の被検出部 1 0 4 の位置、即ち光特性変換部材 1 1 3 が設けられた位置における湾曲形状が求められる。

【 0 0 2 1 】

センサ 1 0 1 の検出光用光ファイバ 1 0 3 a は、被測定物である長尺な可撓湾曲体に、本実施形態では内視鏡の先端挿入管に沿わせて一体的に装着される。装着する際には、先端挿入管の所望の検出位置をセンサ 1 0 1 の被検出部 1 0 4 と位置合わせすることにより、センサ 1 0 1 が先端挿入管の適正な位置に装着される。そして、検出光用光ファイバ 1 0 3 a が先端挿入管のフレキシブルな動作に追従して湾曲し、センサ 1 0 1 が上述のようにして先端挿入管の湾曲形状を検出する。

【 0 0 2 2 】

（内視鏡装置の構成）

図 3 は、内視鏡装置 1 の全体構成を示す図である。内視鏡装置 1 は、センサ 1 0 1 の少なくとも検出光用光ファイバ 1 0 3 a が内部に組み込まれた内視鏡本体（内視鏡）1 0 と、装置本体 3 0 とを有している。装置本体 3 0 は、制御装置 3 1 と、形状検出装置 3 2 と、ビデオプロセッサ 3 3 と、モニタ 3 4 とを有している。制御装置 3 1 は、内視鏡本体 1 0、形状検出装置 3 2 及びビデオプロセッサ 3 3 を始めとしてこれに接続される周辺装置の所定の機能を制御する。図 3 にはセンサ 1 0 1 は示されていないが、内視鏡装置 1 は、図 1 に示されるセンサ 1 0 1 の各構成部を含んでいる。

【 0 0 2 3 】

内視鏡本体 1 0 は、被挿入体に挿入される可撓性の先端挿入管 1 1 と、先端挿入管 1 1 の基端側に連結された操作部本体 1 2 と、操作部本体 1 2 から延出したコード部 1 3 とを有している。内視鏡本体 1 0 は、コード部 1 3 を介して装置本体 3 0 に着脱可能に接続され、装置本体 3 0 と通信する。操作部本体 1 2 には、先端挿入管 1 1 を少なくとも特定の 2 方向（例えば、上下方向）に所望の曲率で湾曲させる操作を入力する操作ダイヤル 1 4 が設けられている。コード部 1 3 は、後述する部材 A 2 5、部材 B 2 6 等を収容している。

【 0 0 2 4 】

内視鏡装置 1 は、センサ 1 0 1 を有しており、内視鏡本体 1 0 の先端挿入管 1 1 の内部にセンサ 1 0 1 の検出光用光ファイバ 1 0 3 a が配置されている。センサ 1 0 1 は、上述したように、検出光用光ファイバ 1 0 3 a の湾曲時にその湾曲形状の変化に応じて被検出部 1 0 4 を経た検出光の特性が変化することに基づいて先端挿入管 1 1 の湾曲形状を検出する。

【 0 0 2 5 】

形状検出装置 3 2 は、センサ 1 0 1 の光検出部 1 0 5 に接続され、光検出部 1 0 5 からの出力信号に基づいて、先端挿入管 1 1 の湾曲形状を算出する。算出された湾曲形状は、形状検出装置 3 2 からモニタ 3 4 に送信されて、モニタ 3 4 に表示される。

ビデオプロセッサ 3 3 は、内視鏡先端の不図示の撮像素子からの電気信号を処理してモニタ 3 4 に送信し、被挿入体内の画像がモニタ 3 4 に表示される。

【 0 0 2 6 】

図 4 並びに図 5 は、それぞれ、第 1 の実施形態における先端挿入管 1 1 の径方向並びに軸方向の断面図である。先端挿入管 1 1 は、内視鏡本体先端側の細長い筒状部材である。先端挿入管 1 1 は、図 5 に示すように、先端部材 1 5 と、筒状外殻構成部材であるコマ 1 6 と、蛇管 1 7 とを有している。コマ 1 6 は、先端部材 1 5 を先端側として連続して複数個連結されており、さらに、コマ 1 6 の基端側には、自由な方向に湾曲する蛇管 1 7 が連結されている。コマ 1 6 及び蛇管 1 7 の外周面は、可撓性の被覆 1 8 によって覆われている。

【 0 0 2 7 】

コマ 1 6 は、図 5 に示すように、上下 (U P / D O W N 、以下では U D と称する) の 2 方向にのみ湾曲する先端側の操作湾曲部分 1 9 と、上下及び左右 (R I G H T / L E F T 、以下では R L と称する) の 4 方向に湾曲する (組み合わせれば 3 6 0 ° 自由な方向に湾曲する) 基端側の自由湾曲部分 2 0 とに分けられる。即ち、操作湾曲部分 1 9 では、コマ 1 6 が U D 湾曲軸 A_{UD} (図 4 参照) に対して U D 方向に湾曲し、また、自由湾曲部分 2 0 では、コマ 1 6 が U D 湾曲軸 A_{UD} に対して U D 方向かつ U D 湾曲軸 A_{UD} に直交する R L 湾曲軸 A_{RL} (同様に図 4 参照) に対して R L 方向に湾曲する。

【 0 0 2 8 】

操作湾曲部分 1 9 の範囲では、図 4 に示すように、コマ 1 6 は、U D 湾曲軸 A_{UD} 上でリベット 2 1 によって互いに連結されており、複数のコマ 1 6 が U D 湾曲軸 A_{UD} を中心に回転するように連結されている。また、自由湾曲部分 2 0 の範囲では、U D 湾曲軸 A_{UD} に加えて、90°だけ軸中心に対してずれて配置される R L 湾曲軸 A_{RL} 上においても同様に、複数のコマ 1 6 が互いに回転するように連結されている。

【 0 0 2 9 】

先端挿入管 1 1 の先端部材 1 5 には、図 5 に示すように、上方向の湾曲用の操作ワイヤ 2 2 u 及び下方向の湾曲用の操作ワイヤ 2 2 d の先端が固定されている。これら操作ワイヤ 2 2 u 、 2 2 d は、操作湾曲部分 1 9 の範囲においてコマ 1 6 の凹部 2 3 u 、 2 3 d にそれぞれ挿通され、その基端は、操作部本体 1 2 の操作ダイヤル 1 4 に連結されている。これにより、先端挿入管 1 1 は、操作者が操作ダイヤル 1 4 を回転させて操作ワイヤ 2 2 u が引き込まれれば上方向に、操作ワイヤ 2 2 d が引き込まれれば下方向に、それぞれ湾曲する。

【 0 0 3 0 】

U D 湾曲軸 A_{UD} 及び R L 湾曲軸 A_{RL} は、リベット 2 1 で規定される回転軸であって、コマ 1 6 を連結する複数のリベット 2 1 ごとに存在する。これらリベット 2 1 のそれぞれが平行であり、また、先端挿入管 1 1 全体で見た場合の仮想の湾曲中心軸もリベット 2 1 に平行である。なお、湾曲方向を規定するリベット 2 1 が存在せずに、例えばパイプ材に溝を加工して湾曲方向を規定するような構造のコマ 1 6 としてもよく、そのような構造であっても仮想の湾曲中心軸がある。このような仮想の湾曲中心軸は、いずれの構造においても、操作ワイヤ 2 2 u 、 2 2 d に対して略直交する方向に設定される。

【 0 0 3 1 】

先端挿入管 1 1 の内部には、チャンネルチューブ 2 4 と、部材 A 2 5 と、部材 B 2 6 と、部材 C 2 7 とが長手方向に延設されている。部材 A ~ C は、それぞれ、ライトガイド、イメージガイド、撮像素子からの電気信号用配線、電力供給用配線、送気管、送水管、操作ワイヤ等から選択された部材である。チャンネルチューブ 2 4 は、超音波プローブや鉗子等の処置具を通す円筒状のチューブである。例えば、ライトガイドは、その先端が内視

10

20

30

40

50

鏡本体先端の不図示の照明光学系に接続され、その基端がコード部 13 を介して不図示の光源に接続される。例えば、電気信号用配線は、その先端が内視鏡本体先端の不図示の撮像素子に接続され、その基端がコード部 13 を介して制御装置 31 に接続される。

【0032】

センサ 101 の検出光用光ファイバ 103 a は、図 4 並びに図 5 に示すように、チャンネルチューブ 24 の外周面に、接着剤 28 によって、チャンネルチューブ 24 と共に湾曲可能に接合して保持されている。軸方向における接着位置は、図 5 に示すように、径方向における検出光用光ファイバ 103 a の被検出部 104 の直下の一箇所である。接着位置は検出光用光ファイバ 103 a の先端近傍等であってもよいが、接着により曲げ応力が発生する箇所を少なくするために、一箇所のみであることが好ましい。また、被検出部 104 の近傍を接着する場合には、接着剤が弾性を有することが好ましい（例えば、シリコン接着剤）。なお、接合は接着に限らず、融着であってもよい。

10

【0033】

なお、検出光用光ファイバ 103 a を保持する構成部材はチャンネルチューブ 24 に限定されるものではなく、先端挿入管 11 内で湾曲する操作ワイヤ 22 u、22 d、部材 A 25、部材 B 26、部材 C 27 等であってもよい。しかしながら、チャンネルチューブ 24 は、先端挿入管 11 の内蔵物において直径が最も大きいこと、他の内蔵物よりもねじり剛性が大きい。また、検出光用光ファイバ 103 a を取り付けるとねじれが発生すると被検出部 104 の位置がずれて湾曲形状の検出精度が低下してしまうため、検出光用光ファイバ 103 a が取り付けられる内蔵物のねじり剛性は大きいほうが望ましい。以上

20

【0034】

チャンネルチューブ 24 の外径は、コマ 16 の内径の 1/2 よりも大きく、また、チャンネルチューブ 24 のねじり剛性は、検出光用光ファイバ 103 a のねじり剛性よりも大きく、例えば、ねじり剛性に関して 2 倍以上の強度を有していることが好ましい。

【0035】

図 6 は、図 5 の B - B 線に沿った、自由湾曲部分 20 における被検出部 104 b（光開口部 112 b 及び光特性変換部材 113 b）及び被検出部 104 c（光開口部 112 c 及び光特性変換部材 113 c）を含む断面図である。自由湾曲部分 20 は U D 方向及び R L 方向に湾曲するため、自由湾曲部分 20 には、U D 方向に対応する方向に、即ち U D 湾曲軸 A_{UD} に直交する位置に被検出部 104 b が、及び R L 方向に対応する方向に、即ち R L 湾曲軸 A_{RL} に直交する位置に被検出部 104 c が設けられている。このように、被検出部 104 b、104 c は、互いに直交する位置に設けられている。

30

【0036】

被検出部 104 b、104 c を構成する光開口部 112 b、112 c には、それぞれ異なる波長の光を吸収する光特性変換部材 113 b、113 c が充填されている。光特性変換部材 113 b、113 c は、検出光用光ファイバ 103 a を導光する特定の異なる波長域の光量を吸収する。

40

【0037】

なお、操作ワイヤ 22 u、22 d により操作可能な操作湾曲部分 19 の湾曲軸、即ち操作ワイヤ 22 u、22 d の操作によって湾曲する方向の湾曲軸を主たる湾曲軸と定義する。本実施形態において、主たる湾曲軸は U D 湾曲軸 A_{UD} である。例えば、操作湾曲部分 19 に複数の湾曲軸が存在する場合には、より湾曲角度が大きい方の湾曲軸が主たる湾曲軸となる。

【0038】

また、本実施形態では、リベット 21 を中心軸として回動可能なコマ 16 を連続的に配置することにより、内視鏡の先端挿入管 11 を湾曲可能にしているが、例えば、スリットを加工したパイプ材が変形することにより湾曲可能な構造であってもよい。この場合、パ

50

イブ材の互いに平行な隣接するスリット間の部材がコマ 16 に相当する役割を果たし、また、スリットの仮想の中心線とパイプ材の中心軸が交わる点において、スリットの開口方向側からパイプ材の中心軸と直交する仮想の軸が、リベット 21 に相当する役割を果たす。

【0039】

(作用・効果)

操作ワイヤ 22u、22d を操作することにより、又は先端挿入管 11 が例えば被挿入体に接触し外力を受けることにより、先端挿入管 11 が湾曲すると、先端挿入管 11 内の検出光用光ファイバ 103a も先端挿入管 11 に倣って湾曲する。このとき、先端挿入管 11 を構成している他の内蔵部材 (例えば、部材 A25 ~ C27) がチャンネルチューブ 24 に接触してチャンネルチューブ 24 を押圧しても、チャンネルチューブ 24 の外径が他の構成部材よりも大きく (太く) ねじり剛性が他の構成部材と比較して大きいため、チャンネルチューブ 24 はねじれにくい。従って、チャンネルチューブ 24 に保持された検出光用光ファイバ 103a もねじれにくい。

【0040】

本実施形態によれば、検出光用光ファイバ 103a のねじれの影響により検出精度が低下することなく、先端挿入管 11 の湾曲形状 (曲率及び方向) を精度良く検出することができる。

【0041】

また、本実施形態によれば、UD 湾曲軸 A_{ud} と RL 湾曲軸 A_{rl} とに合わせて、つまりこれら湾曲軸に直交するように光開口部 112b、112c の検出方向を設定しているため、湾曲形状を高感度に検出することができる。

【0042】

このように、本実施形態によれば、先端挿入管 11 の湾曲形状を精度良く検出可能な内視鏡装置を提供することができる。

【0043】

[第2の実施形態]

本発明の第2の実施形態について、図7並びに図8を参照して説明する。以下では、第1の実施形態と同様の構成部材には同様の参照符号を付してその説明は省略し、第1の実施形態と異なる部分のみを説明する。

【0044】

(構成)

本実施形態では、先端挿入管 11 内の各コマ 16 には、検出光用光ファイバ 103a のガイド部材としての複数のセンサバルジ 41 が設けられている。各センサバルジ 41 は、コマ 16 の内面から径方向内側に膨らんだ略半円弧状の部材である。センサバルジ 41 は、検出光用光ファイバ 103a の外径よりも大きな内径を有する。検出光用光ファイバ 103a はセンサバルジ 41 に挿通されて、センサバルジ 41 を介してコマ 16 に保持される。

【0045】

検出光用光ファイバ 103a は、所望の1つのコマ 16 のセンサバルジ 41 のみで、つまり、複数のコマ 16 のうちの1つのみで、検出光用光ファイバ 103a の外面とセンサバルジ 41 の内面との間に充填された接着剤 28 によって、コマ 16 と共に湾曲可能に接合して保持されている。接着される1つのコマ 16 は、被検出部 104 の位置及び向き合わせを維持するために、検出光用光ファイバ 103a の被検出部 104 の近傍に位置しているコマとする。検出光用光ファイバ 103a は、接着されたセンサバルジ以外のセンサバルジに対して軸方向に摺動可能である。

【0046】

なお、検出光用光ファイバ 103a は、その先端を先端部材 15 に接着等されることにより先端挿入管 11 に保持されてもよいが、その場合には検出光用光ファイバ 103a が全てのコマ 16 のセンサバルジ 41 に対して軸方向に摺動可能に保持されるものとする。

【 0 0 4 7 】

(作用・効果)

コマ 1 6 の直径は、先端挿入管 1 1 を構成している構成部材の中で最も大きい (太い) 。また、コマ 1 6 は、通常、ステンレス鋼等のねじれにくい金属でできている。連結された複数のコマ 1 6 全体の剛性は、リベット 2 1 のがた等で若干低下するものの、がたによる影響は非常に小さく、また、先端挿入管 1 1 が湾曲する際に隣接するコマ 1 6 が互いに当接すると、コマ 1 6 はそれ以上ねじれることは不可能である。このため、連結されたコマ 1 6 全体の剛性も実用上十分に確保され、よりねじれにくい。

【 0 0 4 8 】

また、センサバルジ 4 1 は、検出光用光ファイバ 1 0 3 a が湾曲したときに曲げの内側と外側とで生じる長さの差を解消するために、検出光用光ファイバ 1 0 3 a の軸方向の摺動をガイドするガイド部材としての役割を果たす。このガイドにより、検出光用光ファイバ 1 0 3 a がよりねじれにくくなる。また、他の内蔵物と接触して干渉するリスクが低減する。

10

【 0 0 4 9 】

さらに、検出光用光ファイバ 1 0 3 a がセンサバルジ 4 1 に挿通されているため、先端挿入管 1 1 内の他の内蔵部材 (例えば、部材 A 2 5 ~ 部材 C 2 7) と干渉しにくくなる。従って、検出光用光ファイバ 1 0 3 a のねじれが発生しにくくなる。

【 0 0 5 0 】

また、コマ 1 6 は非常に高剛性である。従って、複数のコマ 1 6 が配置されている軸方向の長さ内で検出光用光ファイバ 1 0 3 a をコマ 1 6 に接着して保持すれば、先端挿入管 1 1 に対する検出光用光ファイバ 1 0 3 a の接着強度が増し、湾曲状態の検出精度の信頼性が向上する。

20

【 0 0 5 1 】

このように、本実施形態によれば、先端挿入管 1 1 の湾曲形状をより正確に検出可能な内視鏡装置を提供することができる。

【 0 0 5 2 】

[第 3 の実施形態]

本発明の第 3 の実施形態について、図 9 並びに図 1 0 を参照して説明する。以下では、第 2 の実施形態と同様の構成部材には同様の参照符号を付してその説明は省略し、第 2 の実施形態と異なる部分のみを説明する。

30

【 0 0 5 3 】

(構成)

本実施形態では、検出光用光ファイバ 1 0 3 a の外周面には、検出光用光ファイバ 1 0 3 a のガイド部材としてのセンサコイル 4 2 が配置されている。つまり、検出光用光ファイバ 1 0 3 a は、軸方向に摺動可能にセンサコイル 4 2 に挿通されている。センサコイル 4 2 は、検出光用光ファイバ 1 0 3 a の外径よりも大きな内径を有する。

【 0 0 5 4 】

センサコイル 4 2 の長さは、先端挿入管 1 1 (又はチャンネルチューブ 2 4) よりも若干短い。センサコイル 4 2 は、チャンネルチューブ 2 4 の先端よりも若干基端側を始点として、チャンネルチューブ 2 4 に沿って保持されている。つまり、検出光用光ファイバ 1 0 3 a の先端は、センサコイル 4 2 の先端から軸方向にわずかに飛び出ているように保持されている。飛び出した検出光用光ファイバ 1 0 3 a の先端部分は、チャンネルチューブ 2 4 に接着 (又は融着) により保持されている。

40

【 0 0 5 5 】

また、センサコイル 4 2 は、検出光用光ファイバ 1 0 3 a の被検出部 1 0 4 の近傍で、一箇所 (1 点) でのみチャンネルチューブ 2 4 に接着 (又は融着) により保持されている。接着される 1 点は、被検出部 1 0 4 の位置及び向き合わせを維持するために、検出光用光ファイバ 1 0 3 a の被検出部 1 0 4 の近傍に位置している点とする。しかしながら、これ以外の箇所で接着等してもよく、例えば、センサコイル 4 2 の先端など他の位置で接着

50

により保持されても構わない。

【0056】

センサコイル42は、例えば、コイルばねであり、チャンネルチューブ24と同等以上の伸縮性を有している。センサコイル42は、例えば、弾性接着剤でチャンネルチューブ24に接着されていてもよい。センサコイル42は、その全長を接着されていても、点付けでとびとびに接着されていても、即ち、複数の接着箇所が点在していてもよい。また、センサコイル42は、先端挿入管11の湾曲に追従して湾曲するものであればよく、例えば、フッ素樹脂のチューブであってもよい。

【0057】

センサコイル42の軸方向の長さは、チャンネルチューブ24よりも短く、所望の範囲（例えば、操作湾曲部分19あるいは自由湾曲部分20）において検出光用光ファイバ103aを覆うものであってもよい。

【0058】

なお、センサコイル42は、先端挿入管11内の1以上のコマ16に保持されていてもよい。この場合、複数のコマ16のうちの少なくとも1つの所望のコマ16に接着されていればよいが、全てのコマ16を含む任意の2以上のコマ16に接着されていてもよい。また、センサコイル42をコマ16に接着する場合、接着剤は弾性接着剤でなくてもよく、例えば、エポキシ接着剤のような硬い接着剤であってもよい。

【0059】

（作用・効果）

本実施形態では、センサコイル42がチャンネルチューブ24又はコマ16の一箇所（1点）での接着等により保持されているため、接着された箇所以外では、先端挿入管11が湾曲してもセンサコイル42は曲げ応力を受けない。

【0060】

また、先端挿入管11が湾曲するとその構成部材も同様に湾曲する。例えば、先端挿入管11がUP方向に湾曲した場合、センサコイル42は内側に曲がるため圧縮曲げ応力を、DOWN方向に湾曲した場合、外側に曲がるため引張り曲げ応力を受けるが、センサコイル42はチャンネルチューブ24と同等に伸縮可能である。

【0061】

また、検出光用光ファイバ103a自体は伸縮しないが、センサコイル42がチャンネルチューブ24又はコマ16に対して1点のみで保持されていることにより、先端挿入管11の湾曲時に検出光用光ファイバ103aがセンサコイル42内を軸方向に摺動する。従って、先端挿入管11が湾曲しても検出光用光ファイバ103aには曲げ応力が発生しない。

【0062】

さらに、検出光用光ファイバ103aがセンサコイル42に内封されているため、先端挿入管11内の他の内蔵部材（例えば、部材A25～部材C27）と干渉しにくくなる。従って、検出光用光ファイバ103aのねじれが発生しにくくなる。また、検出光用光ファイバ103aの座屈等も発生しにくくなる。

【0063】

このように、本実施形態によれば、先端挿入管11の湾曲形状をさらに正確に検出可能な内視鏡装置を提供することができる。

【0064】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は、上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内でさまざまな改良及び変更が可能である。

【符号の説明】

【0065】

1...内視鏡装置、10...内視鏡本体（内視鏡）、11...先端挿入管、12...操作部本体、13...コード部、14...操作ダイヤル、15...先端部材、16...コマ（筒状外殻構成部

10

20

30

40

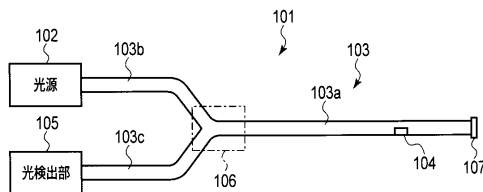
50

材)、17...蛇管、18...被覆、19...操作湾曲部分、20...自由湾曲部分、21...リベット、22u, 22d...操作ワイヤ、23...凹部、24...チャンネルチューブ、25...部材A、26...部材B、27...部材C、28...接着剤、30...装置本体、31...制御装置、32...形状検出装置、33...ビデオプロセッサ、34...モニタ、41...センサバルジ(ガイド部材)、42...センサコイル(ガイド部材)、101...湾曲形状検出センサ、102...光源、103...光ファイバ、103a...検出光用光ファイバ、103b...光供給用光ファイバ、103c...受光用光ファイバ、104, 104b, 104c...被検出部、105...光検出部、106...結合部(光カプラ)、107...反射部、108...コア、109...クラッド、110...被覆、112, 112b, 112c...開口部、113, 113b, 113c...光特性変換部材。

10

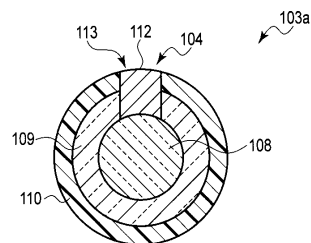
【図1】

図1



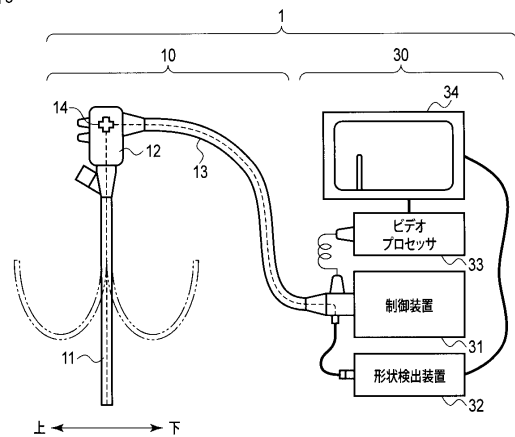
【図2】

図2



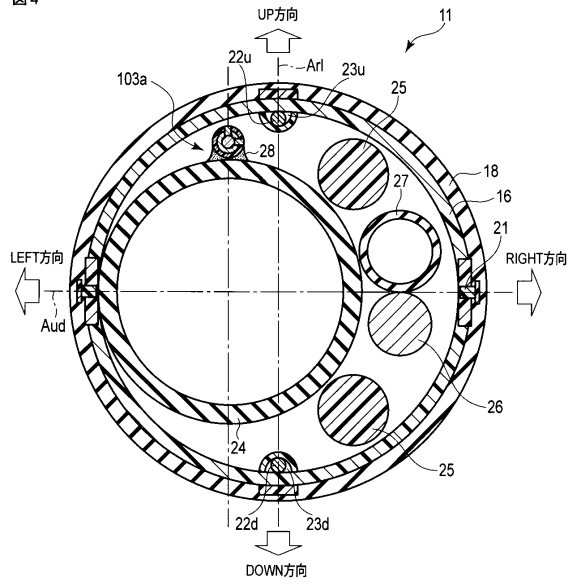
【図3】

図3



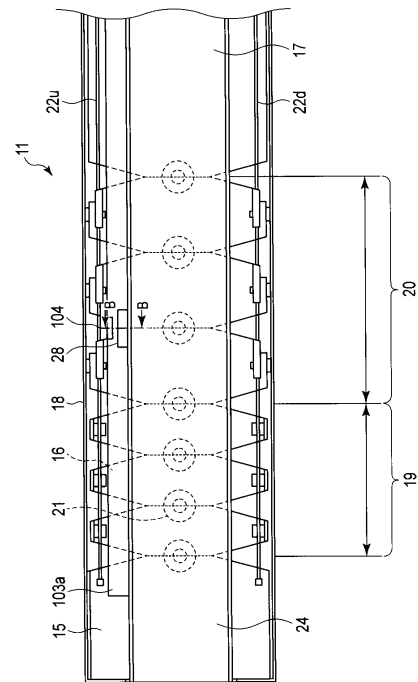
【図 4】

図 4



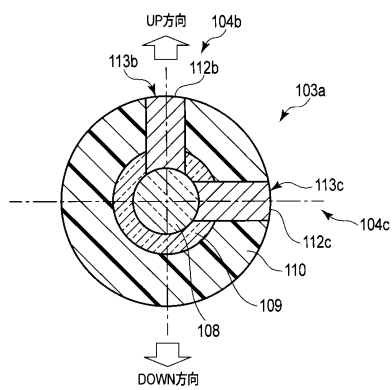
【図 5】

図 5



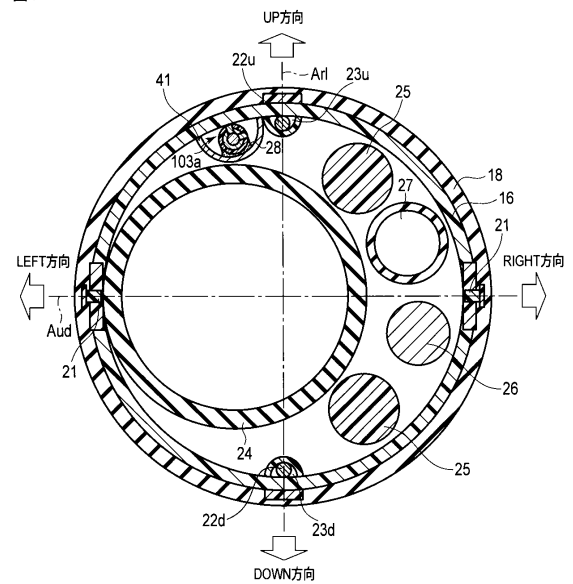
【図 6】

図 6



【図 7】

図 7



フロントページの続き

(74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三
(74)代理人 100179062
弁理士 井上 正
(74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
(74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
(74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
(72)発明者 久保井 徹
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内

審査官 安田 明央

(56)参考文献 特開 2 0 0 7 - 4 4 4 0 2 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 1 6 9 9 9 8 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 3 6 1 2 8 5 (J P , A)
特許第 4 7 1 4 5 7 0 (J P , B 2)
特開 2 0 1 4 - 2 2 6 3 1 9 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 2 3 8 5 1 0 (J P , A)

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

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JP6307333B2	公开(公告)日	2018-04-04
申请号	JP2014088526	申请日	2014-04-22
[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	久保井 徹		
发明人	久保井 徹		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/00.552 G02B23/24.A G02B23/26.B A61B1/00.320.Z A61B1/008.510 A61B1/01 A61B1/018.511		
F-TERM分类号	2H040/BA21 2H040/DA18 4C161/FF24 4C161/FF42 4C161/FF43 4C161/FF45 4C161/FF46 4C161/HH55 4C161/JJ01		
代理人(译)	河野直树 井上 正 冈田隆		
其他公开文献	JP2015205100A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种能够更高精度地检测插入管的弯曲形状的内窥镜装置。一种内窥镜装置，其具备：具有挠性插入管的内窥镜;传播检测光的光纤;以及弯曲形状检测传感器，该弯曲形状检测传感器具有设置在光纤的至少一部分上的被检测部，该弯曲形状检测传感器用于基于检测光的特性中的变化来检测插入管的弯曲形状，当光纤弯曲时，响应于光纤的弯曲形状的变化而检测到部分。插入光纤的光纤的一部分或引导部件的一部分由插入管的构成部件中的具有高扭转刚性的构成部件保持。

(19) 日本国特許庁(JP)	(12) 特 許 公 報(B2)	(11) 特許番号 特許第6307333号 (P6307333)
(45) 発行日 平成30年4月4日(2018. 4. 4)	(24) 登録日 平成30年3月16日(2018. 3. 16)	
(51) Int. Cl.	F I	
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 5 5 2	
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 A	
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/26 B	
請求項の数 10 (全 14 頁)		
(21) 出願番号 特願2014-88526(P2014-88526)	(73) 特許権者 000000376	
(22) 出願日 平成26年4月22日(2014. 4. 22)	オリンパス株式会社	
(65) 公開番号 特願2015-205100(P2015-205100A)	東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地	
(43) 公開日 平成27年11月19日(2015. 11. 19)	(74) 代理人 100108855	
審査請求日 平成29年2月13日(2017. 2. 13)	弁理士 藏田 昌俊	
	(74) 代理人 100108830	
	弁理士 福原 淑弘	
	(74) 代理人 100103034	
	弁理士 野河 信久	
	(74) 代理人 100075672	
	弁理士 峰 隆司	
	(74) 代理人 100153051	
	弁理士 河野 直樹	
	(74) 代理人 100140176	
	弁理士 砂川 克	
最終頁に続く		
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置		