

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4436515号
(P4436515)

(45) 発行日 平成22年3月24日(2010.3.24)

(24) 登録日 平成22年1月8日(2010.1.8)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 1/00 (2006.01)
G 0 2 B 23/24 (2006.01)A 6 1 B 1/00 3 1 0 H
G 0 2 B 23/24 A

請求項の数 6 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2000-10723 (P2000-10723)
 (22) 出願日 平成12年1月19日(2000.1.19)
 (65) 公開番号 特開2001-198083 (P2001-198083A)
 (43) 公開日 平成13年7月24日(2001.7.24)
 審査請求日 平成18年11月14日(2006.11.14)

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
 (74) 代理人 100058479
 弁理士 鈴江 武彦
 (74) 代理人 100084618
 弁理士 村松 貞男
 (74) 代理人 100100952
 弁理士 風間 鉄也
 (74) 代理人 100097559
 弁理士 水野 浩司
 (72) 発明者 前田 俊成
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパス光学工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動湾曲式内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

挿入部の湾曲管部を湾曲する構成とした湾曲機構を備え、上記挿入部内に挿通したアングルワイヤをアクチュエータによって牽引して上記湾曲機構を湾曲操作するようにした電動湾曲式内視鏡において、

上記アクチュエータを動作して上記アングルワイヤを牽引することで上記湾曲管部を目標とする湾曲角に湾曲するとき上記アクチュエータが動いた動作量を検出するアクチュエータ動作量検出手段と、

上記湾曲管部を目標とする湾曲角に湾曲すべく上記アクチュエータに動作する指令を与える動作指令入力手段と、

上記湾曲機構及びそれに接する周辺に設けられ、上記アングルワイヤの牽引操作により上記湾曲管部が湾曲する量に応じた歪みを発生させる歪発生体及びこの歪発生体の歪みを検出する歪ゲージを含んで成り、上記湾曲管部が湾曲する際に該湾曲管部が湾曲する湾曲角に応じて歪む前記歪発生体の歪み量を検出する歪み量検出手段と、

上記歪み量検出手段の出力を検出するセンサ出力検出手段と、

上記アクチュエータ動作量検出手段により検出した上記アクチュエータの動作量と、上記センサ出力検出手段により検出した上記湾曲管部の湾曲角とを比較・演算し、上記動作指令入力手段により指令する目標とする湾曲角となるように上記アクチュエータの動作を調節する制御手段と、

上記挿入部に内蔵される内蔵物のレイアウトを規制するレイアウト規制手段と、

10

20

を具備したことを特徴とする電動湾曲式内視鏡。

【請求項 2】

上記歪発生体は一体の筒状に形成されてなり、更に、上記歪発生体は、該歪発生体を接続する部材との固定部位を除く部位に開口窓を有し、上記開口窓と該開口窓の間に位置する部分とを除いた部分を応力の変化を緩和させた形状の応力変化緩和手段としたことを特徴とする請求項 1 に記載の電動湾曲式内視鏡。

【請求項 3】

歪発生体を接続する部材との固定部が、上記歪発生体と上記部材をラジアル方向の全周にわたり一体的に結合した構造として、ラジアル方向の全周で応力が上記部材から上記歪発生体へ均一に伝達するラジアル方向全周応力均一伝達手段を構成し、歪み量検出手段の出力を安定化させる手段としたことを特徴とする請求項 2 に記載の電動湾曲式内視鏡。

【請求項 4】

歪発生体に歪ゲージを弾性率 1 Gpa 以上であるエポキシ樹脂系接着剤で接着して上記歪み量検出手段の出力を安定化させる手段を構成したことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかの請求項に記載の電動湾曲式内視鏡。

【請求項 5】

歪み量検出手段に接続するリード線の接続部を封止剤で覆い、封止剤でリード線接続部を保護することにより、上記歪み量検出手段の出力を安定化させる手段を構成したことを特徴とする請求項 1 に記載の電動湾曲式内視鏡。

【請求項 6】

内視鏡本体にセンサ出力検出手段を配設することにより、歪み量検出手段の出力を検出するセンサ出力検出手段のセンサ出力を安定化させる手段を構成したことを特徴とする請求項 1 に記載の電動湾曲式内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、モータなどの電動アクチュエータを用いて挿入部の湾曲管部を湾曲するようにした電動湾曲式内視鏡に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、術者が挿入部の湾曲管部を湾曲する際における操作の煩雑さを軽減し、湾曲操作性を向上させるようにした電動湾曲式内視鏡が提案されている。電動湾曲式内視鏡は、挿入部内に配置したアングルワイヤを操作部内に導き、操作部内に設置したプーリにアングルワイヤを掛け、電動モータにより、プーリを回転駆動して上記アングルワイヤを牽引し、挿入部の湾曲管部を湾曲させるようになっている。また、湾曲操作量は上記電動モータのシャフト部に設けたロータリーエンコーダの出力信号を基に湾曲角を想定し、所定の湾曲角度になるように調節するようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記従来の電動湾曲方式の内視鏡において、湾曲管部が湾曲する角度は挿入部内に配置したアングルワイヤの牽引移動量によって定まる。しかし、現実には、湾曲管部を湾曲するとき、種々の原因によって、湾曲操作量が減少し、本来の湾曲量に比べ、湾曲量が少なくなる、いわゆるアングルダウン現象が起きることが分かった。アングルダウン現象が起きる主な原因としては次に挙げるようなものである。

【0004】

上記アングルワイヤは長尺な挿入部内に配置したコイルシース内に挿通され、湾曲管部の先端まで導かれているため、アクチュエータにより牽引させられるとき、コイルシースの内面に摺接し、コイルシースから摩擦力を受ける。特に、コイルシースが曲がっているとき、アングルワイヤがコイルシースの内面に強く摺接するので、大きな摩擦力を受け、アングルダウン現象が顕著になる。

【0005】

また、内視鏡を使用するとき、挿入部が曲がれば、それに伴ってコイルシースも曲がり、種々複雑な形状に曲がったコイルシースに摺接するアングルワイヤが受ける摩擦力もその形状に応じて大きく変化する。

【0006】

このようにアングルワイヤには逐次変化する張力が加わるものであり、加わる張力に応じてアングルワイヤの伸びが変化し、コイルシースとの位置関係が変わる。

【0007】

一方、アングルワイヤに加わる張力の反作用として、コイルシースには圧縮力が加わり、圧縮変形や歪みが発生する。

10

【0008】

また、湾曲管部を湾曲する際において、挿入部に加わる外部からの負荷の程度によって、アングルワイヤに加えるべき牽引力が変わり、アングルワイヤの張力やコイルシースに対する摩擦力や圧縮力等が変わる。

【0009】

以上の如く、種々の原因により、アングルワイヤによって操作する湾曲量が減少し、本来の湾曲量に比べて少なくなる、いわゆるアングルダウン現象を起こす。その結果、アクチュエータの電動モータへの入力値に対して、出力値である湾曲管部の湾曲角が追従せず、挿入部の曲がり具合によって湾曲角が違ったものになる。

【0010】

20

そこで、未公開出願の特願平11-106581号で提案された電動湾曲式内視鏡では、湾曲機構又はその周辺の部位に発生する歪を検出するセンサユニットを設け、位置入力情報と上記湾曲機構の位置検出情報と上記歪センサユニットによる歪検出情報を比較・演算し、上記アクチュエータの操作量を補正するようにした。

【0011】

しかし、特願平11-106581号で提案された電動湾曲式内視鏡にあっては、センサユニットに影響する、以下の種々の要因により、センサユニット出力の安定性や再現性が低いことが分かった。

【0012】

挿入部内には種々の内蔵物が動き得る状態で挿通されており、挿入部の形状が種々変化することで、挿入部内における内蔵物のレイアウトが変化し、挿入部、特に湾曲管部の湾曲方向の剛性が変化し、センサユニットの出力に悪い影響を与える。

30

【0013】

センサユニットが固定されている固定部に通じて湾曲管部や可撓管部から伝達される応力が不均一であり、このばらつく応力がセンサユニットの出力を不安定にさせる。

【0014】

センサユニットのリード線接合部が外皮により覆われている場合、外皮の外側より外皮を介してリード線接合部に加わる力や、湿気や熱等の影響を受けて、センサユニットの出力にノイズを与える。

【0015】

40

挿入部の形状が変化することで、内蔵物であるリード線が引っ張られ、センサユニットのリード線に断線が起こる等、センサユニットの出力に悪い影響を与える。

【0016】

センサユニットの、歪み発生体や歪みゲージの歪み検出手段の部分と、ブリッジやアンプ等のセンサ出力検出手段の部分とが、挿入部長以上に離れており、挿入部内のリード線が引っ張られることが多く、その際、リード線自体の低抗値が変化してしまうことで、センサユニットの出力に悪い影響を与える。

【0017】

上記センサユニットの歪み検出部（歪みゲージ）の組立（ゲージ張り付け）の接着状態が悪いと、歪み発生体より歪みゲージへ伝わる微細な歪みが接着層で吸収されてしまい、十

50

分な感度で歪みを検出することが出来ない。

【0018】

以上の如く、湾曲操作量を補正する歪センサ付きの電動湾曲式内視鏡にあっては、センサユニットに加わる種々の力が原因になって、センサユニットの出力の安定性や再現性が低くかった。

【0019】

本発明は上記課題に着目してなされたもので、その目的とするところは、センサユニットの出力の安定性、再現性を高め、例えば挿入部の曲がり具合や負荷等の状況が変動しても、いわゆるアングルダウンに対応した調整が正確になされ、湾曲操作指令に正確に対応した湾曲操作をすることができる電動湾曲式内視鏡を提供することにある。

10

【0020】

【課題を解決するための手段】

請求項1に係る発明は、挿入部の湾曲管部を湾曲する構成とした湾曲機構を備え、上記挿入部内に挿通したアングルワイヤをアクチュエータによって牽引して上記湾曲機構を湾曲操作するようにした電動湾曲式内視鏡において、上記アクチュエータを動作して上記アングルワイヤを牽引することで上記湾曲管部を目標とする湾曲角に湾曲するときに上記アクチュエータが動いた動作量を検出するアクチュエータ動作量検出手段と、上記湾曲管部を目標とする湾曲角に湾曲すべく上記アクチュエータに動作する指令を与える動作指令入力手段と、上記湾曲機構及びそれに接する周辺に設けられ、上記アングルワイヤの牽引操作により湾曲管部が湾曲する量に応じた歪みを発生させる歪発生体及びこの歪発生体の歪みを検出する歪ゲージを含んで成り、上記湾曲管部が湾曲する際に該湾曲管部が湾曲する湾曲角に応じて歪む歪発生体の歪み量を検出する歪み量検出手段と、上記歪み量検出手段の出力を検出するセンサ出力検出手段と、上記アクチュエータ動作量検出手段により検出した上記アクチュエータの動作量と、上記センサ出力検出手段により検出した上記湾曲管部の湾曲角とを比較・演算し、上記動作指令入力手段により指令する目標とする湾曲角となるように上記アクチュエータの動作を調節する制御手段と、

20

上記挿入部に内蔵される内蔵物のレイアウトを規制するレイアウト規制手段と、を具備したことを特徴とする。

【0021】

請求項2に係る発明は、上記歪発生体は一体の筒状に形成されてなり、更に、上記歪発生体は、該歪発生体を接続する部材との固定部位を除く部位に開口窓を有し、上記開口窓と該開口窓の間に位置する部分とを除いた部分を応力の変化を緩和させた形状の応力変化緩和手段としたことを特徴とする請求項1に記載の電動湾曲式内視鏡である。

30

【0022】

請求項3に係る発明は、歪発生体を接続する部材との固定部が、上記歪発生体と上記部材をラジアル方向の全周にわたり一体的に結合した構造として、ラジアル方向の全周で応力が上記部材から上記歪発生体へ均一に伝達するラジアル方向全周応力均一伝達手段を構成し、歪み量検出手段の出力を安定化させる手段としたことを特徴とする請求項2に記載の電動湾曲式内視鏡である。

【0023】

40

請求項4に係る発明は、歪発生体に歪ゲージを弾性率1 G p a以上であるエポキシ樹脂系接着剤で接着して上記歪み検出手段の出力を安定化させる手段を構成したことを特徴とする1乃至請求項3のいずれかの請求項に記載の電動湾曲式内視鏡。

【0024】

請求項5に係る発明は、歪み量検出手段に接続するリード線の接続部を封止剤で覆い、封止剤でリード線接続部を保護することにより、上記歪み量検出手段の出力を安定化させる手段を構成したことを特徴とする請求項1に記載の電動湾曲式内視鏡である。

【0025】

請求項6に係る発明は、内視鏡本体にセンサ出力検出手段を配設することにより、歪み量検出手段の出力を検出するセンサ出力検出手段のセンサ出力を安定化させる手段を構成

50

したことを特徴とする請求項1に記載の電動湾曲式内視鏡である。

【0027】

【発明の実施の形態】

(第1の実施の形態)

図1～図7を参照して第1の実施形態に係る電動湾曲式内視鏡装置について説明する。

【0028】

図1で示す如く、電動湾曲式内視鏡装置は、電子式内視鏡1と光源装置2と制御装置3を備えて、システムが構築されている。

【0029】

内視鏡1は軟性の挿入部11と、この挿入部11の手元側基端に連結された操作部12と、この操作部12に連結されたユニバーサルコード13とを備えて成る。ユニバーサルコード13の延出先端には上記光源装置2に接続するためのコネクタ部14が設けられている。

【0030】

上記挿入部11は細く長い可撓性を有する可撓管部15と、この可撓管部15の先端に接続された湾曲管部16と、この湾曲管部16の先端に接続された硬質の先端部17によって構成されている。

【0031】

上記可撓管部15は図4及び図6で示す如く、螺旋管とこれに被嵌したブレード管によって形成された芯材18の外周上に外皮19を被覆して構成されている。上記螺旋管は带状の金属板を螺旋状に巻いて円筒状に形成したものであり、上記ブレード管は多数の金属素線を編組して円筒状に形成したものである。

【0032】

上記湾曲管部16は図4で示す如く、挿入部11の長手軸方向に並べた複数の湾曲駒21を有し、リベット状の軸ピン22により隣接する湾曲駒21同士を回転自在に接続することにより全体として湾曲自在な管状の芯材23を構成し、この湾曲管用芯材23の外周に筒状のブレード24で被覆し、このブレード24の外周に外皮35を被覆することにより構成されている。

【0033】

個々の湾曲駒21は軸ピン22を設ける位置によって回転する方向が定まるが、ここでは軸ピン22を左右位置と上下位置に交互または適宜毎に配置するため、湾曲管用芯材23は全体的に上下・左右の両方向に湾曲可能である。

【0034】

また、最先端に位置する湾曲駒（図示せず）と最後端に位置する湾曲駒21を除く他の湾曲駒21の内面には上下・左右に位置させて配置したアングルワイヤ25に対応位置して配置されたリング状のワイヤガイド26がロー付け等により取着されている。アングルワイヤ25はワイヤガイド26に個別的に挿通され、進退自在に案内されている。各アングルワイヤ25の先端が最先端の湾曲駒21または先端部17の本体部材にロー付け等によりそれぞれ固定されている。

【0035】

以上の構成により各アングルワイヤ25のいずれかを選択し、それを牽引すると、その選んだアングルワイヤ25の向きに湾曲管部16を湾曲することができる湾曲機構が構成されている。

【0036】

図4で示す如く、上記挿入部11の可撓管部15と湾曲管部16とは金属製の接続管31と歪発生体32によって連結されている。接続管31の後端部内には上記可撓管部15における芯材18の先端部分が嵌合し、両者は接着やろう付け等により固着されている。また、上記接続管31の先端側部分の外周は小径に形成されている。上記接続管31の先端側小径部33が、上記歪発生体32の後端部分の内面に対して密に被嵌され、この嵌合した状態で、両者は接着やろう付け等により全周的に密に固着されている。

【0037】

上記歪発生体32は金属製の筒状部材によって形成される。上記歪発生体32の先端部分は湾曲管用芯材23の最後に位置する湾曲駒21の後端部分に嵌り込んで連結され、両者はその全周にわたり、接着やろう付け等により全周的に密に固定されている。

【0038】

上記湾曲管部16の外皮35は歪発生体32の部分から接続管31の部分を越えて、可撓管部15の先端部分にまで至り配置されている。そして、外皮35の後端は可撓管部15の外皮19の先端に突き当てられている。外皮19の先端縁部分と、外皮35の後端縁部分との両者の外周には糸41が密に巻き付けられ、その糸巻き部42の外周には接着剤43を塗布することにより、上記外皮19と外皮35の突当て部が締結された状態で液密的に封止されている。また、後述する歪発生体32の前半部分46に対応位置する湾曲管部16の外皮35の外周部分にも締結用糸44が密に巻き付けられ、その糸巻き部の外周には接着剤45が塗布されている。

10

【0039】

上記歪発生体32は可撓管部15側の接続管31と湾曲管部16との間に介在して位置し、湾曲管部16の湾曲量に応じた歪を発生させる歪み検出部材であり、また、歪発生体32は上記接続管31と共に可撓管部15と湾曲管部16を連結する接続部材を構成するものである。

【0040】

上記歪発生体32は上記湾曲管部16側に位置する前半部分46が厚い壁部を形成し、上記接続管31側に位置する後半部分47が薄い壁部を形成した一体の金属製の筒状部材である。前半部分46の内径は後半部分47の内径より小さく、かつ外径が後半部分47の外径より大きい部分となっている。この径の差によって前半部分46と後半部分47の境界には内外面ともに段差48が形成されるが、この両段差48の部分には応力の変化を緩和させる1つの手段としてアール(R)が付けられている。急激な段差が無い形状、つまり断面形状の急激な変化がないように形成されている。また、後半部分47はそのまま薄い筒状に形成されている。これも応力の変化を緩和させる1つの応力変化緩和手段となっている。つまり、後述する歪ゲージ52を取り付ける歪発生体32で最も歪が発生する部分が間になり、その両側部分に応力変化緩和手段が配設されることになる。この構成によって湾曲機構の湾曲状態を検出するセンサ出力が安定化すると共にその再現性が向上する。

20

30

【0041】

上記歪発生体32の後半部分47において上記接続管31に接続する部分を除く領域にはその軸方向における中間で、かつ各アングルワイヤ25が配置される部位間にそれぞれ位置して配置される開口窓51が設けられている。これらの開口窓51を形成することによって歪発生体32は歪を効率的に発生させることができる。

【0042】

上記歪発生体32の各開口窓51の近傍にはそれぞれ歪ゲージ52が接着により取り付けられている。この歪発生体32と歪ゲージ52はセンサユニットを構成し、歪み検出機構(手段)が構成される。

40

【0043】

そして、いずれか1本のアングルワイヤ25が牽引されると、開口窓51の間に位置する歪発生体32の部分に圧縮力が集中的に加わり、歪発生体32が撓んで歪が発生する。この際、上記歪ゲージ52が、その歪量、つまりアングルワイヤ25の張力を検出する。

【0044】

図4で示す如く、上記歪発生体32の後半部分47において上記接続管31に被嵌する部分の外周にはリード線固定基板53が設けられ、上記各歪ゲージ52にはそのリード線固定基板53を介して信号線54が接続される。この信号線54にはセンサ出力検出手段55が接続されている。

【0045】

50

各歪ゲージ 5 2 が貼り付けられる部分は上記外皮 3 5 で覆われているが、外皮 3 5 と歪ゲージ 5 2 の間には空間 5 0 が形成されている。空間 5 0 は全周にわたり形成されていて、歪発生体 3 2、歪ゲージ 5 2 及びリード線固定基板 5 3 が外皮 3 5 に当たらない。このため、湾曲機構の湾曲状態を検出するセンサ出力が安定化する。

【0046】

センサ出力検出手段 5 5 の設置場所は内視鏡 1 の本体または内視鏡 1 の本体外の光源装置 2 や制御装置 3 等でも良いが、内視鏡 1 の本体に設けることが望ましい。なぜならば、制御装置 3 等の外部に設ける場合に比べて、歪ゲージ 5 2 からセンサ出力検出手段 5 5 までの長さ（距離）が短くなるので、歪ゲージ 5 2 からの弱い信号に雑音が乗り難いためである。また、操作部 1 2、コネクタ部 1 4、可撓管部 1 5 と湾曲管部 1 6 との接続部は一般に硬質な部分なので、この部分にはセンサ出力検出手段 5 5 が設置し易い。

10

【0047】

センサ出力検出手段 5 5 は、図 7 で示す如く、上記歪ゲージ 5 2 と共にホイストンブリッジを構成する抵抗 R 1、R 2、R 3 とアンプ 5 6 を有してなる。

【0048】

各アングルワイヤ 2 5 は上記可撓管部 1 5 内においていずれもガイドシース 5 7 内に個別的に挿通され、上記操作部 2 内に導かれている。上記ガイドシース 5 7 はユニバーサルコード 1 3 内まで延長されている。各アングルワイヤ 2 5 はそれらのガイドシース 5 7 を通じてコネクタ部 1 4 に付設したアクチュエータ部 5 8 まで導かれている。

【0049】

アングルワイヤ 2 5 を案内する各ガイドシース 5 7 は、例えばステンレス鋼（SUS）製のコイル素線をコイル状に密巻きして形成される。各ガイドシース 5 7 の先端は接続管 3 1 の内面にろう付け等で固定的に取着されている。ガイドシース 5 7 の後端側延長部分は、挿入部 1 1 の可撓管部 1 5、操作部 1 2 及びユニバーサルコード 1 3 内にわたり挿通され、アクチュエータ部 5 8 まで導かれている。

20

【0050】

上記歪ゲージ 5 2 に接続される信号線 5 4 は図 6 で示す如く、可撓管部 1 5 の内周に寄せてガイドシース 5 7 の懐に配置されている。

【0051】

上記アクチュエータ部 5 8 内には図 2 で示す如く、上・下の各アングルワイヤ 2 5 を両端に連結したワイヤを巻装したプーリ 6 1 と、左・右の各アングルワイヤ 2 5 を両端に連結したワイヤを巻装したプーリ（図示せず）が設置されている。上記プーリ 6 1 は電動モータ 6 2 により正逆自在に回転させられる。電動モータ 6 2 は制御装置 6 3 に制御されるモータ駆動部 6 4 により駆動させられる。電動モータ 6 2 によりプーリ 6 1 を回転させることにより、上記アングルワイヤ 2 5 が進退し、そのアングルワイヤ 2 5 を介して上記湾曲管部 1 6 を湾曲操作するようにしたアクチュエータを構成している。

30

【0052】

上記アクチュエータの操作位置はアクチュエータ位置検出手段により検出される。ここでのアクチュエータ位置検出手段としては上記電動モータ 6 2 のシャフト部に取り付けられているロータリーエンコーダ 6 5 によって構成され、ロータリーエンコーダ 6 5 の出力信号を基に上記湾曲機構の湾曲角を検出する。

40

【0053】

上記制御装置 6 3 はそのアクチュエータ位置検出手段の位置検出信号を基にアクチュエータによる湾曲操作量を調節し、上記湾曲管部 1 6 を所定の湾曲角度に湾曲するまで制御する。すなわち、図 3 で示す如く、このロータリーエンコーダ 6 5 からの出力信号が第 1 のフィードバック回路部 6 6 を通じて第 1 のフィードバック量として比較部 6 7 に入力し、この比較部 6 7 から出力する動作信号を PID 制御回路 6 8 で制御し、電動モータ 6 2 を駆動して湾曲管部 1 6 を所定の湾曲角度まで湾曲する。

【0054】

上記アングルワイヤ 2 5 を牽引して湾曲管部 1 6 を湾曲するとき、上記歪発生体 3 2 が撓

50

んで歪が発生する。この際、上記歪ゲージ５２が、その歪量、つまりアングルワイヤ２５の張力を検出する。そして、上記歪ゲージ５２の歪量がセンサ出力検出手段５５によって検出され、この検出信号が図２で示すインターフェース部６９を介して制御装置６３に送られる。さらに、制御装置６３の第２のフィードバック回路部７０を通じて第２のフィードバック量として上記比較部６７に入力される。

【００５５】

このとき、第１のフィードバック量と第２のフィードバック量との比較がなされ、両者に差がある場合には比較部６７から出力する動作信号を補正する。つまり、センサ出力検出手段５５は、歪ゲージ５２の歪量を基にアングルワイヤ２５の張力を検出し、上記比較部６７はその検出信号を基にアングルワイヤ２５の張力を検出し、張力情報を２回積分すること
10

【００５６】

上記位置入力手段として、上記操作部１２の外面にはパッド式湾曲スイッチ７２が設置されている。このパッド式湾曲スイッチ７２により湾曲管部１６が上下・左右に湾曲する向きを指定すると共に、その湾曲操作量の指令を与える。上下・左右に湾曲する向きの指定は湾曲スイッチ７２の操作釦７２ａ、７２ｂ、７２ｃ、７２ｄの選択によって行い、湾曲操作量の指令はその操作釦７２ａ、７２ｂ、７２ｃ、７２ｄを押込む持続時間や押込み回数によって指定する。
20

【００５７】

また、位置入力手段として、このパッド式湾曲スイッチ７２の代わりに複数の操作釦を設けたり、ジョイスティックスイッチ等の他の方式を利用したりするものであってもよい。

【００５８】

内視鏡１の挿入部１１内には上述した内蔵物の他に２本のライトガイド７５ａ、７５ｂ、ＣＣＤ信号ケーブル７６、送気チューブ７７、送水チューブ７８及び処置具挿通用チャンネルチューブ７９等が配置されている。送気チューブ７７と送水チューブ７８は先端側において１本の送気・送水チューブ８０にまとめられている。

【００５９】

挿入部１１内に内蔵される内蔵物はレイアウトガイド手段によってそのレイアウトが規制されている。レイアウトガイド手段は出力安定化手段として機能させる上では特に歪み検出手段付近に設けることが望ましい。
30

【００６０】

ここでのレイアウトガイド手段は図４及び図５で示す如く、歪発生体３２における前半部分４６の内周面において、上下左右に位置し、内方へ突き出す４つの突出部８１によって、ライトガイド７５ａ、７５ｂ、ＣＣＤ信号ケーブル７６、送気チューブ７７、送水チューブ７８及び処置具挿通用チャンネルチューブ７９が配置されるべき位置を定め、その特定の位置に内蔵物をラジアル方向の定位置に配置するようになっている。各突出部８１は歪発生体３２に一体に形成される。

【００６１】

図５で示す如く、各突出部８１の間には、ライトガイド７５ａ、７５ｂ、送気・送水チューブ８０及び処置具挿通用チャンネルチューブ７９が配置され、それらの内側に位置する中央部位にＣＣＤ信号ケーブル７６が配置されている。ライトガイド７５ａ、７５ｂ、送気・送水チューブ８０及び処置具挿通用チャンネルチューブ７９は突出部８１の間に位置してラジアル方向の移動が規制され、横断面内において配置される位置が定まるように規制されている。ＣＣＤ信号ケーブル７６は挿入部１１内中央に位置してライトガイド７５
40

【００６２】

各突出部８１の突出した部分には上下左右のアングルワイヤ２５が貫通する挿通孔８２が
50

形成されている。これによって、歪発生体 3 2 はアングルワイヤ 2 5 のワイヤガイド手段を構成する。

【0063】

尚、上記突出部 8 1 は歪発生体 3 2 と一体に形成されている。しかしながら、図 4 中の B-B 線に沿う部分に配置したレイアウトガイド手段のように、歪発生体 3 2 とは別部材のリング部材 8 5 の内面に突出部 8 1 を形成するようにしたものでもよい。

【0064】

ところで、内視鏡 1 を使用するとき、挿入部 1 1 の曲がりに従って、アングルワイヤ 2 5 を案内するガイドシース 5 7 も種々複雑な形状に曲り、これに挿通されたアングルワイヤ 2 5 が受ける摩擦力がその状況に応じて大きく変化する。また、そのときの張力の反作用としてガイドシース 5 7 には大きな圧縮力が加わり、ガイドシース 5 7 自体もある程度、圧縮変形する。

【0065】

また、挿入部 1 1 に加わる外部からの負荷の程度によっても湾曲管部 1 6 を湾曲する際において、アングルワイヤ 2 5 に加えるべき牽引力が変わるため、ガイドシース 5 7 に対する摩擦力や圧縮力等も変動する。このような種々の原因で、湾曲管部 1 6 の湾曲角度が本来の湾曲量に比べて少なくなる、いわゆるアングルダウン現象を起こすことは前述した通りである。このアングルダウン現象は特に挿入部 1 1 が長尺な内視鏡 1 において著しい。

【0066】

しかし、本実施形態ではアングルワイヤ 2 5 を牽引して湾曲管部 1 6 を湾曲したときの上記歪発生体 3 2 に貼り付けた歪ゲージ 5 2 の歪量がセンサ出力検出手段 5 5 によって検出され、制御装置 6 3 の第 2 のフィードバック回路部 7 0 を通じて第 2 のフィードバック量として比較部 6 7 に入力する。そして、第 1 のフィードバック量と第 2 のフィードバック量との比較がなされ、両者に差がある場合には比較部 6 7 から出力する動作信号を補正する。つまり、位置入力手段により与えられた目標値との差分だけ、電動モータ 6 2 を駆動する動作信号を生成し、電動モータ 6 2 の駆動量を調整する。

【0067】

本実施形態では位置入力手段により与えられた目標値との差分だけ、さらに電動モータ 6 2 を動作させ、アングルダウンを回避し、与えられた入力値まで湾曲機構を精度よく湾曲動作させることができる。

【0068】

上記レイアウトガイド手段が、センサユニット 5 3 の近傍に設けられているので、センサユニット 5 3 付近での挿入部 1 1 内に配置された内蔵物のラジアル方向のみの動きを規制する。したがって、内視鏡 1 を使用する際において、挿入部 1 1 の形状が変化しても内蔵物の配置が変わらず、アングルワイヤ 2 5 を牽引して湾曲管部 1 6 を湾曲するときの剛性や牽引力も変化しない。このため、センサユニット 5 3 の出力を安定させると共にその再現性を向上させることができる。

【0069】

上記歪ゲージ 5 2 に接続される信号線 5 4 は可撓管部 1 5 の内周に寄り、ガイドシース 5 7 の懷に配置され、一方、他の内蔵物のレイアウトが上記レイアウトガイド手段によって規制されているので、上記歪ゲージ 5 2 に接続される信号線 5 4 に内蔵物が当たらない。このため、センサ出力の検出が安定化すると共にその再現性を向上させる。

【0070】

また、上記センサ出力検出手段 5 5 の設置場所は内視鏡 1 の本体または内視鏡 1 の本体外の光源装置 2 や制御装置 3 等でも良い。しかし、内視鏡 1 の本体にセンサ出力検出手段 5 5 を設ける方が、制御装置 3 等の外部に設ける場合に比べて、歪ゲージ 5 2 からセンサ出力検出手段 5 5 までの長さ（距離）が短いので、歪ゲージ 5 2 からの弱い信号に雑音が乗り難い。センサ出力検出手段 5 5 を内視鏡 1 の挿入部 1 1 内又は体外露出部内に設ける方が、歪み検出手段で検出された歪み信号を増幅して内視鏡 1 外の制御装置 3 などに伝送するため、S/N 比を向上させることができる。そのため、非常に微少な歪み信号が、接触

10

20

30

40

50

抵抗変化に埋もれてしまうことがない。出力の安定化及び再現性を向上させる。また、省線化されることで、内視鏡内蔵物のレイアウトに余裕が出来、繰り返し耐性等が向上する。

【0071】

操作部12、コネクタ部14、可撓管部15と湾曲管部16との接続部は硬質部分なので、これらの部分にセンサ出力検出手段55を設けることは都合が良い。

【0072】

挿入部11内における内蔵物の配置が上記レイアウトガイド手段によって規制されるため、挿入部11への内蔵物の挿入作業が容易であり、組立性がよい。

【0073】

尚、上記レイアウトガイド手段は歪発生体32等、リング状の部材を用いて構成したが、板状の部材に、内蔵物を個別的に通す複数の挿通孔を設けた、いわゆるレンコン状に設けた構造のものであってもよい。

【0074】

(第2の実施の形態)

図8及び図9を参照して第2の実施形態に係る電動湾曲式内視鏡装置について説明する。第1の実施形態のものと同一構造の個所には同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

【0075】

本実施形態ではレイアウトガイド手段90が弾性のある線材91を図8で示すような形状に折り曲げて構成されている。すなわち、ライトガイド75a、75a、送気・送水チューブ80及び処置具挿通用チャンネルチューブ79をそれぞれ取り込む4つの包囲部92と、各内蔵部材間に突き出す突出部93を形成して成る。

【0076】

このレイアウトガイド手段90は、図8で示す如く、歪発生体32、接続管31、または可撓管部15や湾曲管部16の芯材に形成した切欠き部95に弾性的に膨らむ包囲部92の外側部分を嵌め込んで位置決め固定されている。そして、各内蔵部材は包囲部92と突出部93によってラジアル方向への移動が規制され、横断面内における位置が定められる。また、線材91の両端部分は一つの切欠き部95に貫通させてそれに係止している。

【0077】

本実施形態でのレイアウトガイド手段90は弾性のある線材91を加工して形成してあるので、その製作が容易であると共に、歪発生体32を避けた位置でも設けることができる。また、レイアウトガイド手段90は弾性的に広がるため、可撓管部15の任意位置にその内周に突き当てるようにして安定的に設置させておくことができる。

【0078】

(第3の実施の形態)

図10を参照して第3の実施形態に係る電動湾曲式内視鏡装置について説明する。第1の実施形態のものと同一構造の個所には同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

【0079】

本実施形態では歪発生体32の応力変化を緩和する手段として歪発生体32の前半部分46から後半部分47に至る外周面96が緩やかなテーパ状に形成され、前半部分46から後半部分47に至る外周を緩やかな傾斜として段差がない構成とした。このような構成によれば、歪発生体32に加わる応力の変化が緩和するため、センサユニット53の出力を安定させると共にその再現性を向上させることができる。

【0080】

(第4の実施の形態)

図11を参照して第4の実施形態に係る電動湾曲式内視鏡装置について説明する。第1の実施形態のものと同一構造の個所には同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

【0081】

本実施形態では湾曲管部16と接続管31が接続する歪発生体32の固定部におけるラジアル方向全周が、応力を均一に伝達するように構成したものである。本実施形態でのラジ

10

20

30

40

50

アル方向全周応力均一伝達手段は歪発生体 3 2 の前半部分 4 6 と湾曲駒 2 1 との嵌合部を全周にわたり接着した。また、歪発生体 3 2 の後半部分 4 7 と接続管 3 1 の嵌合部も全周にわたり接着した。

【0082】

本実施形態では、歪発生体 3 2 に固定される部材との嵌合部を全周にわたり接着したからビスで固定する場合に比べて歪発生体 3 2 にはラジアル方向全周にわたり応力が均一に伝達する。このため、センサユニット 5 3 の出力を安定化させると共にその再現性を向上させることができる。

【0083】

本実施形態によれば、湾曲機構が動作する前の、湾曲機構が力的に平衡状態にある時、ラジアル方向全周応力均一伝達用接合手段で接合された歪み発生体 3 2 には全周にわたり、均一な応力場が作用している。つまり、固定（接合）により、発生する応力のバラツキがない。したがって、湾曲機構が動作した時等、ラジアル方向全周応力均一伝達用接合手段によって、可撓管部 1 5 及び湾曲管部 1 6 から、湾曲に伴い発生した応力のみを純粹に、歪み発生体 3 2 へ伝達することができる。このため、センサユニット 5 3 の出力を安定化させると共に、その再現性を向上させることができる。

【0084】

（第 5 の実施の形態）

図 1 2 を参照して第 5 の実施形態に係る電動湾曲式内視鏡装置について説明する。第 1 の実施形態のものと同一構造の個所には同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

【0085】

本実施形態はラジアル方向全周応力均一伝達用接合手段の他の例であり、この接合手段は接続管 3 1 の外周に雄ねじ 9 7 を形成し、この接続管 3 1 の外周に締結リング 9 8 を螺嵌する。歪発生体 3 2 の後端外周に全周にわたり鏝 9 9 を形成する。そして、接続管 3 1 の先端に歪発生体 3 2 の後端を突き当て、鏝 9 9 に係止するようにした上記締結リング 9 8 で、接続管 3 1 側へ押し付けることにより固定する。これによると、歪発生体 3 2 の後端と接続管 3 1 の先端が全周にわたり密に強く接合して一体化するため、ラジアル方向全周にわたり応力が均一に伝達するようになる。したがって、センサユニット 5 3 の出力を安定化させると共にその再現性を向上させることができる。

【0086】

（第 6 の実施の形態）

図 1 3 乃至図 1 5 を参照して第 6 の実施形態に係る電動湾曲式内視鏡装置について説明する。第 1 の実施形態のものと同一構造の個所には同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

【0087】

本実施形態でも、歪発生体 3 2 の外周には歪ゲージ 5 2 が接着層 1 0 1 を介して貼り付けられるが、本実施形態では上記出力安定化手段として、この接着層 1 0 1 を改良して構成した。

【0088】

第 1 の例としては、接着層 1 0 1 が、一般的なアクリル系の例えばアロンアルファ（商品名）等の接着剤ではなく、弾性率 1 G p a 以上である硬めのエポキシ樹脂系接着剤を用いた点にある。基本的には充填剤の添加されていない接着剤が望ましい。しかし、弾性率を向上させるため充填材等を添加することも可能である。ただし、この場合、充填材とマトリックス樹脂との密着性を向上するため、カップリング剤を用いることが望ましい。

【0089】

第 2 の例としては、接着層 1 0 1 が、歪ゲージ 5 2 に用いているポリイミド基板を溶剤（N-メチル-2-ピロリン、ジメチルアセトアミド等）により歪発生体 3 2 と溶着した層、またはポリイミド溶液により接着した層で形成したものとした。溶剤溶着あるいはポリイミド溶液であるため、貼付層は歪ゲージと同様のポリイミドから形成される。

【0090】

第3の例としては、接着層101が、シート厚数 μm 程度のエポキシ樹脂あるいはポリオレフィンからなるシートであるものとした。これによれば、シート状接着剤のため歪ゲージ52の接着層が均一となる。シート厚は数 μm 程度が望ましいが、20 μm 程度であれば用いることができる。また、シート状接着剤の硬化が、加熱、加圧することで、数秒程度しか必要としないため、生産効率が飛躍的に向上する。

【0091】

このような接着層101を形成することにより、湾曲機構が動作した時、湾曲管部16及び可撓管部15より、湾曲に伴い発生した応力が歪発生体32に伝達され、発生した歪みが、接着層101を通して、歪みゲージ52に対して正確に伝達される。

【0092】

本発明に用いられる歪ゲージ52の出力は最大約100 $\mu\epsilon$ と小さいため、センサ出力の安定性・再現性を向上させることが電動湾曲式内視鏡の大きな課題となる。本実施形態の発明によれば、発生した歪を接着剤層101で吸収することなく、歪ゲージ52に伝達できる。また、本実施形態の発明に用いられる接着剤101の材質は耐薬品性に優れるため、内視鏡の滅菌・消毒時の接着剤の劣化も発生しない。

【0093】

以下は複数の実施例と比較例を対比する表であり、貼付用接着剤及び貼付方法が異なる以外は一般的なものと同様である。ここで、貼付接着剤の種類は、

実施例1は弾性率1.5GPaのエポキシ樹脂のもの、

実施例2は弾性率3.5GPaのエポキシ樹脂のもの、

実施例3はn-メチル-2-ピロリドンによる溶着のもの、

実施例4は10 μm のエポキシ樹脂シートのもの、

比較例1は弾性率0.8GPaのエポキシ樹脂のもの、

比較例2は瞬間接着剤のものである。

尚、加圧の単位は kgf/cm^2 であり、加熱温度の単位は摂氏である。歪感度は、理論歪量から相対的に求めた(測定歪量/理論歪量)。

【0094】

	充填剤	加圧	加熱温度	加熱時間	歪感度
実施例1	無	1.5	150	30分	0.96
実施例2	有	1.5	150	30分	0.92
実施例3	—	2	—	2分(加圧)	0.95
実施例4	無	2	150	30分	0.92
比較例1	無	1.5	150	30分	0.62
比較例2	無	1.5	—	2分(加圧)	0.75

弾性率が1GPa以下では接着剤自体が軟らかく変形し、歪を吸収してしまうため、データの再現性が低下してしまう。

貼付方法としては、実施例1、2：歪発生体の所定位置に所定量の接着剤を塗布し、歪ゲージを貼り付ける。接着剤が硬化する前に、位置の微調整を行い、1.5 kgf/cm^2 均一に加圧、加熱し、30分保持する。

【0095】

実施例3：歪発生体の所定位置に歪ゲージを貼付け、位置の微調整を行う。その後、溶液を歪ゲージの接着部に浸透させ、2 kgf/cm^2 均一に加圧し、2分間保持する。

【0096】

実施例4：歪ゲージにシートを貼り、ゲージと同寸法にシートを切り取る。その後、歪発生体の所定位置に微調整しながら貼付け、2 kgf/cm^2 均一に加圧し、2分間保持する。

【0097】

図15は各実施例と比較例及び理論のものの荷重と検出歪の関係を示すものである。
実施例1、2では、弾性率が1GPa以上のエポキシ樹脂を用いるため、歪み伝達の減衰がない。また、充填材が添加されている場合でも、密着性を向上させるためカップリング剤を添加するため、樹脂自体の劣化がなく、歪み検出感度が高く、耐久性の高い接着を提供することができる。実施例3では、溶剤溶着により、実質的な接着層が存在しないため、歪み伝達の減衰がない。また、接着剤の硬化時間を設定する必要がないため、量産的に優れる。実施例4ではシート状の接着剤を用い、接着層厚を規定しているため、歪み伝達の減衰がなく、量産性に優れた接着を提供することができる。

【0098】

本実施形態によれば、上記歪みゲージ52で検出する歪発生体32の微小な歪みを効率よく正確に検出することができる。歪み伝達減衰が少ないため、センサユニット53の出力を安定させると共に、その再現性を向上させる。さらに、量産性に優れる、耐薬品性に優れるという副次的な効果が得られる。

【0099】

(第7の実施の形態)

図16及び図17を参照して第7の実施形態に係る電動湾曲式内視鏡装置について説明する。第1の実施形態のものと同一構造の個所には同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

【0100】

本実施形態はセンサユニット53のリード線接続部105を覆う保護用封止剤106を設けてセンサユニット53の出力を安定させる手段を構成したものである。封止剤106は歪ゲージ52に接続するリード線接続部105のみならず、リード線固定基板53に接続した信号線54の接続部分を含めて覆っている。

【0101】

上記封止剤106としては図17で示す如く、一層110のみのエポキシ樹脂、一層のみのシリコン樹脂または一層のみのシロキオンポリイミド樹脂で形成する場合の他に、図18で示す如く、一層目111がシリコン樹脂であり、二層目112がエポキシ樹脂という二層構造のものでもよい。

【0102】

封止剤106でリード線接続部105を覆うことからリード線接続部105に生じる外部から衝撃、高湿度環境、接続部自身の発熱などによるセンサ出力へのノイズを、その封止剤により吸収される。

【0103】

また、外皮35は封止剤106の表面に当たって、歪発生体32に取り付けた歪ゲージ52の部分に隙間(空間)113を形成し、外皮35が歪発生体32の歪み発生部または歪ゲージ52に直接に当たらないようになっている。2層の封止剤106としたものは一層のみに比べ、飛躍的にノイズ除去効果と耐久性の向上が図れる。

【0104】

また、封止剤106でリード線接続部105を覆うからリード線接続部105を歪発生体32の後半部分47の外側に配置することができ、外側から能率的に接続作業をすることが可能になる。

【0105】

上記歪発生体32の後半部分47において上記接続管31に被嵌する部分の外周にリード線固定基板53を設け、このリード線固定基板53を介して信号線(リード線)54が接続される場合に限らず、この信号線54を歪ゲージ52に直接に接続する場合にも適用できる。また、歪発生体32または接続管31付近にセンサ出力検出手段(通常、ブリッジボックスとアンプ部を含む。)55を設けた場合にもそのリード線接続部に保護用封止剤を設けるようにしてよい。

【0106】

(第8の実施の形態)

図19を参照して第8の実施形態に係る電動湾曲式内視鏡装置について説明する。第1の実施形態のものと同一構造の個所には同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

【0107】

本実施形態は挿入部11の湾曲管部16の先端と連結される先端部17に湾曲管部状態を検出する歪検出機構120を設けたものである。

【0108】

この歪検出機構120は図19(b)で示す如く、先端部17の外径と略等しいリング状の薄肉板状体からなる歪発生体121を有し、この歪発生体121の内周部には4本のアングルワイヤ25に対応して4ヶ所に舌片状の突出片122が設けられている。

10

【0109】

各突出片122には貫通孔123が穿設されていて、これらの貫通孔123にアングルワイヤ25が挿通された状態で突出片122にアングルワイヤ25が固定されている。さらに各突出片122に対応する歪発生体121には歪ゲージ124が固定されていて、アングルワイヤ25の牽引によって曲げモーメントが発生する突出片122の歪量を検出する歪検出機構、つまりセンサユニット53を構成する。そして、検出した歪量からアングルワイヤ25の張力を検出するようになっている。

【0110】

また、図19(c)で示す如く、先端部17の外周付近に設けたセンサ出力検出部125を介してセンサユニット53の出力はリード線126を通じて制御装置3に伝送されるようになっている。

20

【0111】

制御装置3にはジョイスティックスイッチ等の位置入力手段から湾曲する指令が入力される。すると、電動モータ62はその回転方向にプーリ61を回転し、アングルワイヤ25を牽引して湾曲管部16を目的の向きに湾曲する。このとき、電動モータ62はサーボ制御される。

【0112】

そして、第1の実施形態の場合と同様に位置入力手段により与えられた目標値との差分だけ、さらに電動モータ62を動作させ、アングルダウンを回避し、与えられた入力値まで湾曲機構を精度よく湾曲動作させることができる。

30

【0113】

(第9の実施の形態)

図20を参照して第9の実施形態に係る電動湾曲式内視鏡装置について説明する。第1の実施形態のものと同一構造の個所には同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

【0114】

図20で示す如く、湾曲管部16の先端と連結される先端部17には湾曲管部16の湾曲状態を検出する手段としての歪検出機構130が設けられている。

【0115】

この歪検出機構130について説明すると、先端部17の外周部分には4本のアングルワイヤ25に対応して軸方向に貫通する取付け孔131が穿設されている。この取付け孔131には軸方向に離間した一对の固定リング132a、132bが設置され、これら固定リング132aと132bとの間には薄肉円筒体からなる歪発生体133が設けられている。

40

【0116】

固定リング132a、132b及び歪発生体133にわたりその内部にはアングルワイヤ25が貫通しており、アングルワイヤ25の先端は固定リング132aに固定されている。さらに、歪発生体133の外周部には歪ゲージ134が固定されている。アングルワイヤ25の牽引によって歪発生体133に張力が加わって歪発生体133が軸方向に圧縮され、歪が発生すると、歪ゲージ134が歪量、つまりアングルワイヤ25の張力を検出する。歪ゲージ134にはセンサ出力検出手段55に通じるリード線135が接続されてい

50

る。この歪検出機構 130 の出力は第 1 の実施形態と同様、センサ出力検出手段 55 を介して制御装置 3 に入力される。

【0117】

(第 10 の実施の形態)

図 21 を参照して第 10 の実施形態に係る電動湾曲式内視鏡装置について説明する。第 1 の実施形態のものと同一構造の個所には同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

【0118】

図 21 において示すように、湾曲管部 16 を構成する最先端の湾曲駒 21a の各アングルワイヤ 25 と対応する部分には略コの字状の切欠部 141 が設けられ、この切欠部 141 によって囲まれる舌片状のワイヤ連結部 142 はネック部 143 と頭部 144 を形成してなる。そして、ワイヤ連結部 142 の頭部 144 にはアングルワイヤ 25 の先端部分が連結され、ネック部 143 には歪ゲージ 145 が貼着して取り付けられている。歪ゲージ 145 の接続基板 146 にはセンサ出力検出手段 55 に通じるリード線 147 が接続されている。

10

【0119】

このように構成した歪検出機構 136 によれば、アングルワイヤ 25 の牽引によって湾曲管部 16 を湾曲する際、ワイヤ連結部 142 に張力が加わり、ネック部 143 に歪が発生すると、歪ゲージ 145 が歪み、その歪量、つまりアングルワイヤ 25 の張力をセンサ出力検出手段 55 が検出する。

【0120】

20

(第 11 の実施の形態)

図 22 乃至図 24 を参照して第 11 の実施形態に係る電動湾曲式内視鏡装置について説明する。第 1 の実施形態のものと同一構造の個所には同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

【0121】

図 22 で示す如く、可撓管部 15 と湾曲管部 16 との連結部には歪検出機構 150 が設けられている。歪検出機構 150 は円筒状の歪発生体 151 を設け、この歪発生体 151 の先端側部分、つまり湾曲管部 16 側部分は小径部 152 と成っている。この小径部 152 の先端周壁には各アングルワイヤ 25 にそれぞれ対応した位置に突き出した舌状の歪発生部 153 が形成されている。歪発生部 153 の外側に位置する表面には歪ゲージ 155 が取り付けられている。歪ゲージ 155 にはセンサ出力検出手段 55 に通じるリード線 156 が接続されている。

30

【0122】

この歪検出機構 150 によれば、いずれか 1 本のアングルワイヤ 25 が牽引されると、そのアングルワイヤ 25 近傍の歪発生部 151 の内側面にアングルワイヤ 25 が接触し、アングルワイヤ 25 によって歪発生部 153 に押圧力が加わり、その歪発生部 153 が撓む。歪発生部 153 が撓んで歪が発生すると、歪ゲージ 155 が、歪量、つまりアングルワイヤ 35 の張力を検出することができる。

【0123】

(第 12 の実施の形態)

40

本実施形態は挿入部内又は露出部内に設けられたセンサ情報メモリである。内視鏡の出荷時に歪みゲージ個別の温度係数、ゲージ率（あるいは、歪み検出手段が挿入部内又は露出部内に設けられている場合は、アンプのゲイン、オフセット電圧）等の情報を、挿入部内又は体外露出部内に設けられたフラッシュメモリに記憶させておく。制御装置 3 は記憶させておいた値を基にフィードバックの演算を行って補償する。本実施形態によれば、バラツキの大きい歪みゲージの特性値に対して、補償してやることができる。

【0124】

本発明は上述した実施形態に記載されたものに限定されるものではなく、また、各実施形態に記載されたものを組み合わせて構成する形態のものでもよい。さらに、上記説明によれば少なくとも以下に列記する事項及びそれらの事項を任意に組み合わせた事項も得ら

50

れる。

【0125】

<付記>

1. ラジアル方向全周応力均一伝達手段が歪発生体とこれに接続する部材とがラジアル方向全周にわたり接着で固定されていることを特徴とする請求項2に記載の電動湾曲式内視鏡。

【0126】

2. ラジアル方向全周応力均一伝達手段が、歪発生体とこれに接続する部材とがねじで締め付けてラジアル方向全周にわたり締結するものであることを特徴とする請求項2に記載の電動湾曲式内視鏡。

10

【0127】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、挿入部の曲がり具合や負荷状況が変わっても、いわゆるアングルダウンに対応した調整がなされ、湾曲操作指令に正確に対応した湾曲操作を行うことができるだけでなく、センサユニットの出力の安定性、再現性を高め、例えば挿入部の曲がり具合や負荷等の状況が変動しても、いわゆるアングルダウンに対応した調整が正確になされ、湾曲操作指令に正確に対応した湾曲操作をすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態に係る内視鏡装置の概略的な説明図。

【図2】同実施形態に係る内視鏡装置のシステム構成を概略的に示す説明図。

20

【図3】同実施形態に係る内視鏡装置における制御系の説明図。

【図4】同実施形態に係る内視鏡の挿入部における可撓管部と湾曲管部の接続付近の縦断面図。

【図5】図4中A-A線またはB-B線に沿う部分の横断面図。

【図6】図4中C-C線に沿う部分の横断面図。

【図7】同実施形態に係る内視鏡のセンサユニットの回路図。

【図8】第2の実施形態に係る内視鏡のレイアウトガイド手段を設けた部分の横断面図。

【図9】上記レイアウトガイド手段の正面図。

【図10】第3の実施形態に係る内視鏡の挿入部における可撓管部と湾曲管部の接続付近の縦断面図。

30

【図11】第4の実施形態に係る内視鏡の挿入部における可撓管部と湾曲管部の接続付近の縦断面図。

【図12】第5の実施形態に係る内視鏡の挿入部における可撓管部と湾曲管部の接続付近の縦断面図。

【図13】第6の実施形態に係る内視鏡の挿入部における可撓管部と湾曲管部の接続付近を拡大して示す縦断面図。

【図14】同実施形態に係る内視鏡の歪み検出部を拡大して示す縦断面図。

【図15】同実施形態に係る内視鏡の歪み検出部の荷重と検出歪みの関係を示す特性図。

【図16】第7の実施形態に係る内視鏡の挿入部における可撓管部と湾曲管部の接続付近の縦断面図。

40

【図17】同実施形態に係る内視鏡の歪み検出部を拡大して示す縦断面図。

【図18】同実施形態に係る内視鏡の歪み検出部の変形例を拡大して示す縦断面図。

【図19】(a)は第8の実施形態に係る内視鏡の挿入部の半断面図、(b)は歪検出機構の歪発生体を拡大して示す正面図、(c)は歪検出機構の縦断面図。

【図20】(a)は第9の実施形態に係る内視鏡の挿入部の半断面図、(b)は歪検出機構の縦断面図。

【図21】(a)は第10の実施形態に係る内視鏡の挿入部の半断面図、(b)は歪検出機構を拡大して示す説明図。

【図22】第11の実施形態に係る内視鏡の挿入部の半断面図。

【図23】同実施形態に係る内視鏡の歪発生体の縦断面図。

50

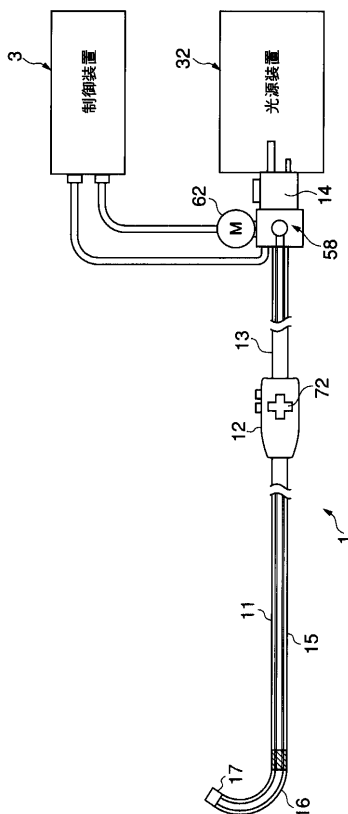
【図 2 4】 同実施形態に係る内視鏡の歪発生体の正面図。

【符号の説明】

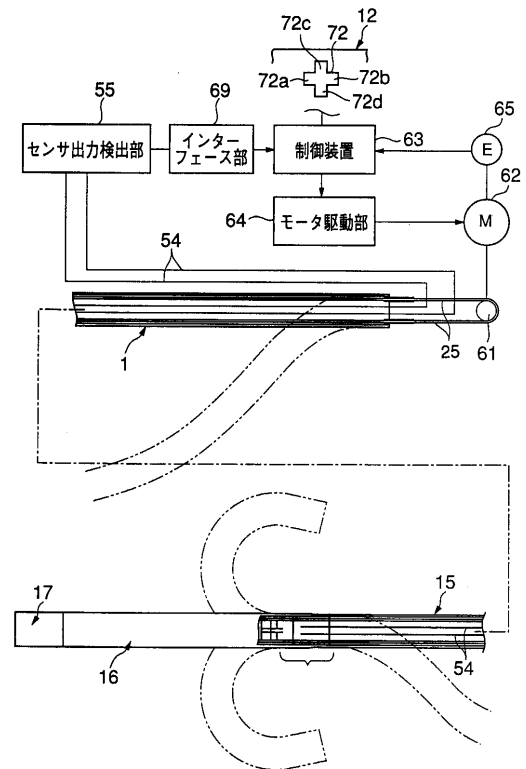
- 1 …内視鏡、 2 …光源装置、 3 …制御装置、
 1 1 …挿入部、 1 2 …操作部、 1 5 …可撓管部、
 1 6 …湾曲管部、 2 5 …アングルワイヤ、
 2 6 …ワイヤガイド、 3 1 …接続管、 3 2 …歪発生体、
 4 3 …接着剤、 5 2 …歪ゲージ、 5 3 …センサユニット、
 5 4 …信号線、 5 8 …アクチュエータ部、 6 1 …プーリ、
 6 2 …電動モータ、 6 3 …制御装置、 6 4 …モータ駆動部、
 6 5 …ロータリーエンコーダ、 6 7 …比較部、
 7 2 …パッド式湾曲スイッチ、 8 1 …突出部。

10

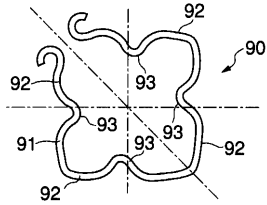
【図 1】



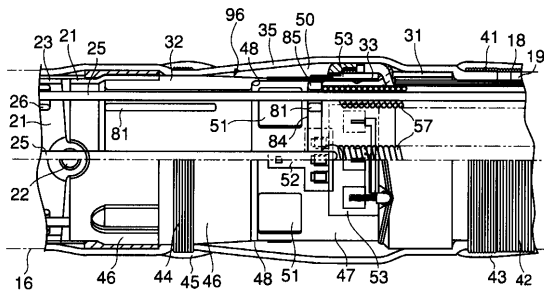
【図 2】



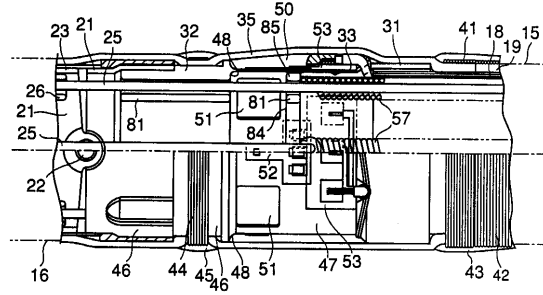
【図 9】



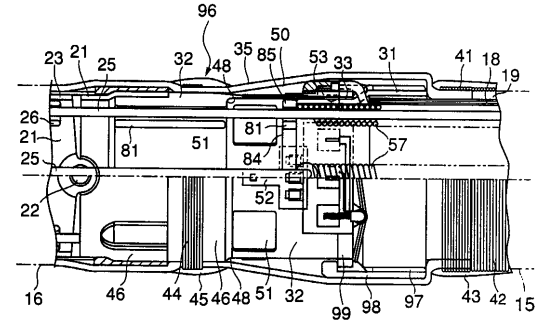
【図 10】



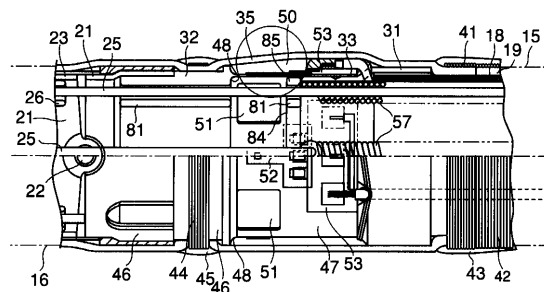
【図 11】



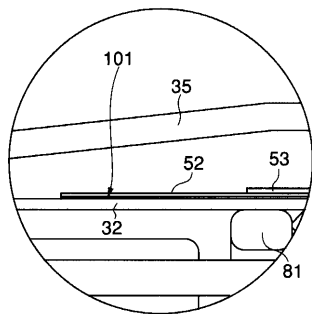
【図 12】



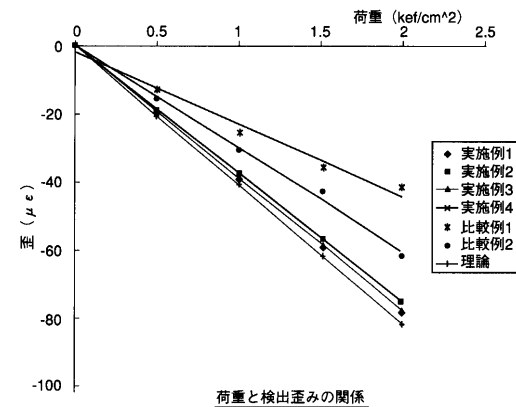
【図 13】



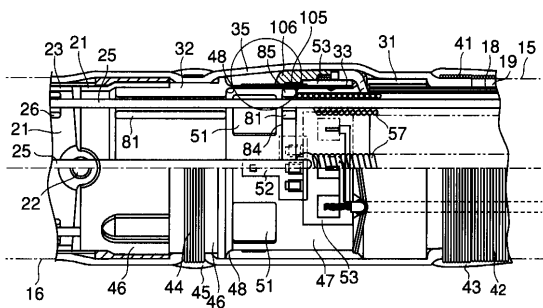
【図 14】



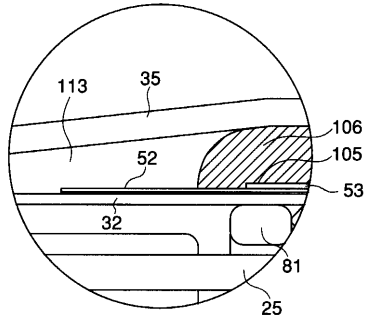
【図 15】



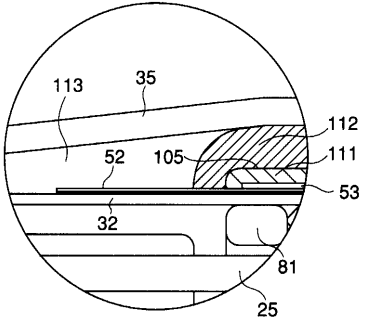
【図 16】



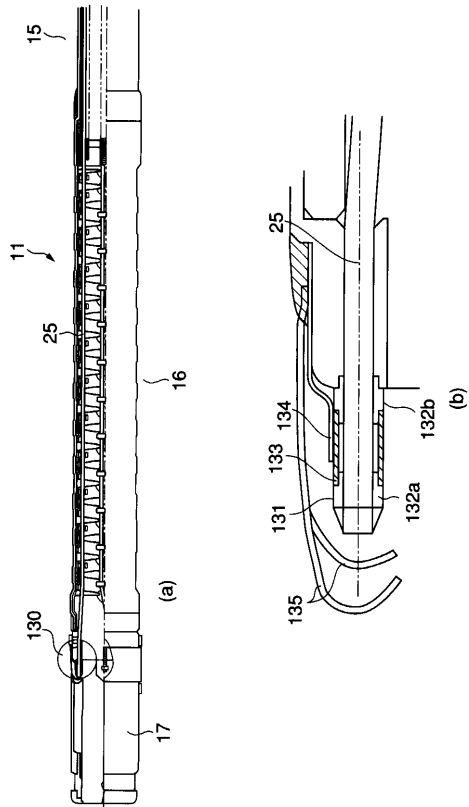
【図 17】



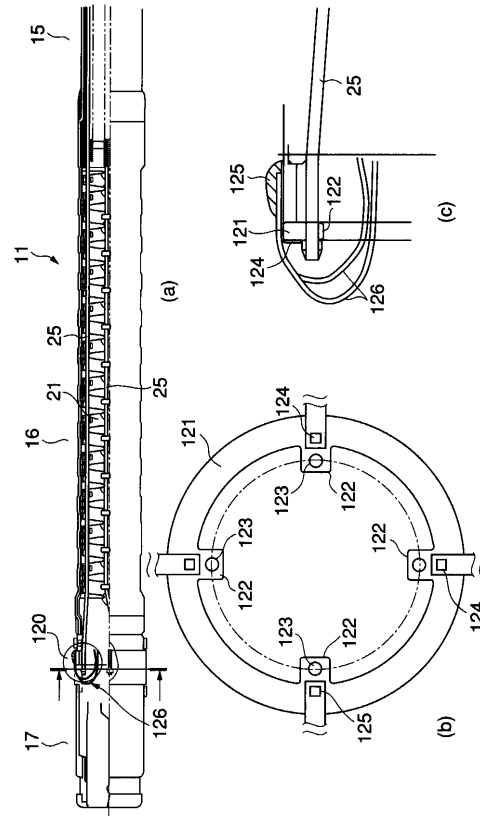
【図 18】



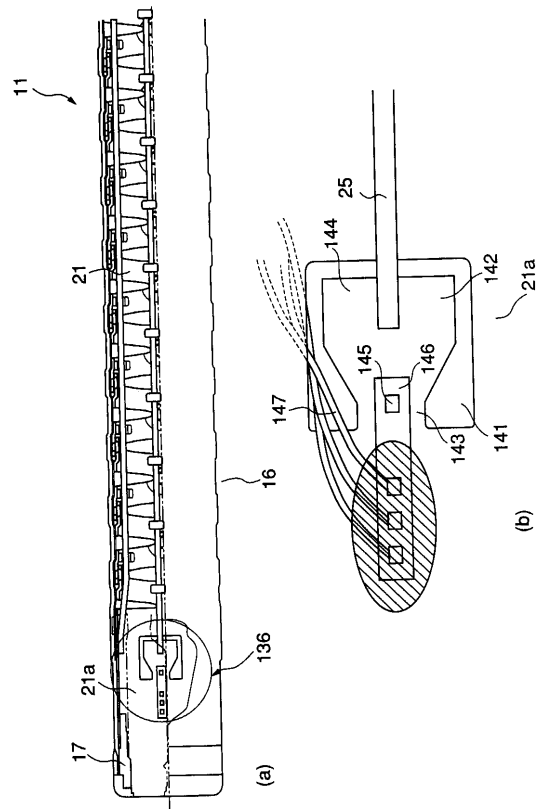
【図 20】



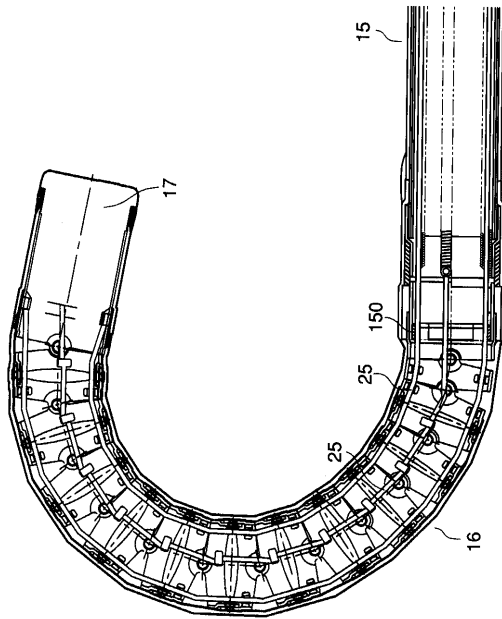
【図 19】



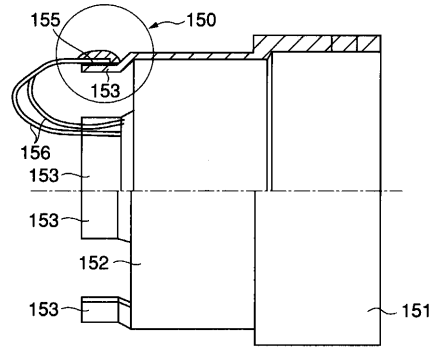
【図 21】



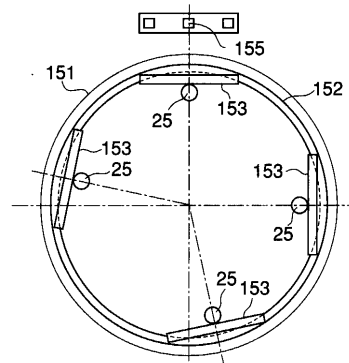
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 井上 晃
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリシパス光学工業株式会社内
- (72)発明者 山形 和広
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリシパス光学工業株式会社内
- (72)発明者 金子 新二
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリシパス光学工業株式会社内

審査官 原 俊文

- (56)参考文献 特開平06-022904 (JP, A)
特開昭63-294825 (JP, A)
特開平04-246322 (JP, A)
特開平07-008445 (JP, A)
特開平07-124104 (JP, A)
特公昭61-037929 (JP, B2)
特開平01-062115 (JP, A)
実開昭59-057906 (JP, U)

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

专利名称(译)	电动湾曲式内视镜		
公开(公告)号	JP4436515B2	公开(公告)日	2010-03-24
申请号	JP2000010723	申请日	2000-01-19
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパス光学工業株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	前田俊成 井上晃 山形和広 金子新二		
发明人	前田 俊成 井上 晃 山形 和広 金子 新二		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.310.H G02B23/24.A A61B1/00.550 A61B1/005.523		
F-TERM分类号	2H040/BA21 2H040/DA03 2H040/DA14 2H040/DA15 2H040/DA16 2H040/DA17 2H040/DA19 2H040/DA43 4C061/AA00 4C061/BB00 4C061/CC00 4C061/DD03 4C061/FF50 4C061/HH32 4C161/AA00 4C161/BB00 4C161/CC00 4C161/DD03 4C161/FF50 4C161/HH32 4C161/HH47		
代理人(译)	水野浩二		
其他公开文献	JP2001198083A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供电机驱动的湾曲型内窥镜，可以提高传感器单元输出的稳定性和再现性。解决方案：该电动机驱动湾曲型内窥镜具有湾曲机构，该湾曲机构构成为湾曲插入部分11的湾曲管部分16，并且构造成为通过拉动插入部分11中的角钢丝25来曲线地操作湾曲机构。内窥镜设置有突出部分81，用于调节内置于插入部分11中的内部器官的布局，以便稳定失真检测的输出。

