

(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2007-130175

(P2007-130175A)

(43) 公開日 平成19年5月31日(2007.5.31)

(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 2 O Z	2 H O 4 O
G O 2 B 23/24 (2006.01)	G O 2 B 23/24 C	4 C O 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2005-325226 (P2005-325226)
 (22) 出願日 平成17年11月9日 (2005.11.9)

(71) 出願人 000000527
 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

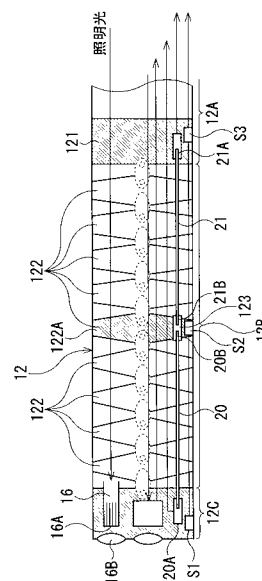
(54) 【発明の名称】 内視鏡挿入部形状把握システム

(57) 【要約】

【課題】簡略な構成で、内視鏡の挿入部における湾曲部の形状をより正確に再現表示する。

【解決手段】内視鏡挿入部12に多数のコイルS1～Snを所定間隔で配置する。内視鏡先端部12CにコイルS1を設ける。軟性部12Aの湾曲部12Bとの境に設けられた硬性部材121にコイルS3を設ける。湾曲部12B内の略中央に位置する湾曲駒122AにコイルS2を設ける。先端部12Cと湾曲駒122Aとの間、硬性部材121と湾曲駒122Aとの間にそれぞれ歪みゲージ20、21を配置する。コイルS1、S2、S3の位置を磁場発生器による交流磁界を用いて検出する。歪みゲージ20、21の抵抗値と湾曲部12Bの曲率との関係を各内視鏡のコネクタに設けられたROMに格納し湾曲部12Bの曲率を求める。コイルS1～S3の位置、曲率から、湾曲部12Bの形状を再現する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

可撓性を有する内視鏡挿入部の形状を把握するための内視鏡挿入部形状把握システムであって、

前記挿入部における湾曲部の両端の位置と、前記湾曲部内の少なくとも 1 つの点の位置を検出する位置検出手段と、

前記湾曲部の複数の位置における湾曲状態を各々検出する湾曲状態検出手段と、

前記両端の位置と、前記湾曲部内の点の位置と、前記複数の位置における湾曲状態から前記湾曲部の形状を再現する湾曲部形状再現手段と

を備えることを特徴とする内視鏡挿入部形状把握システム。

10

【請求項 2】

更に前記湾曲部の湾曲方向を検知する湾曲方向検知手段を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡挿入部形状把握システム。

【請求項 3】

前記湾曲方向検知手段が、内視鏡のアングルノブに設けられ、前記アングルノブの操作方向を検知するセンサから構成されることを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡挿入部形状把握システム。

【請求項 4】

前記位置検出手段が、交流磁界を用いることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡挿入部形状把握システム。

20

【請求項 5】

前記位置検出手段が、交流磁界を発生する磁場発生器と、前記交流磁界を検知する前記挿入部に配置された複数の磁気センサ用コイルとから構成されることを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡挿入部形状把握システム。

【請求項 6】

前記湾曲状態検出手段が、前記挿入部に延在する歪みゲージを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡挿入部形状把握システム。

【請求項 7】

前記歪みゲージの出力と前記湾曲部の曲率との関係を格納するメモリを備え、前記湾曲部形状再現手段が、前記曲率を用いて前記湾曲部の形状を再現することを特徴とする請求項 6 に記載の内視鏡挿入部形状把握システム。

30

【請求項 8】

前記メモリが各内視鏡のコネクタ部に各々設けられたことを特徴とする請求項 7 に記載の内視鏡挿入部形状把握システム。

【請求項 9】

更に、前記挿入部における軟性部の形状を再現する軟性部形状再現手段を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡挿入部形状把握システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

40

【0001】

本発明は、挿入時の内視鏡挿入部の位置を検出するとともに、その形状を表示する装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

術者にとって、体内に挿入された内視鏡挿入部の形状の把握することは有用である。特に体内への挿入が困難な下部内視鏡の使用において、内視鏡挿入部の形状の把握は極めて有用である。これらのことから内視鏡挿入部の形状把握システムとして様々なものが提案されている。

【0003】

50

内視鏡挿入部の形状を表示するシステムとして、交流磁界を用いるものが知られている。これは、挿入部内の長手方向に沿って多数の磁気センサ用コイルを所定間隔で配置し、交流磁界と該コイルとの間の電磁誘導作用を利用して各コイルの３次元空間内の位置および方位を検出するものである。内視鏡挿入部の形状は、コイルが配置された測定点の位置データに３次元スプライン曲線等を適用して再現され、モニタに表示される。

【０００４】

内視鏡挿入部は、一般に先端部に接続された湾曲部と、操作部と湾曲部との間を結ぶ軟性部に分けられる。湾曲部は、操作部に設けられたノブの操作に連動して湾曲される部分である。これに対し、軟性部は自由に撓曲する部分である。

【０００５】

図７に模式的に示されるように、軟性部１２０Ａは螺旋管１２３から構成され、湾曲部１２０Ｂは多数の湾曲駒１２１から構成される。湾曲駒１２１は、それぞれヒンジ部１２２により隣接するもの同士が連結され、湾曲可能な構造とされている。また、図８に湾曲部１２０Ｂの別の構造を模式的に示す。図８の例では、湾曲部１２０Ｂは、２種類の湾曲駒１２１Ａ、１２１Ｂから構成される。図８の構成では、湾曲部先端側に軟性部側の湾曲駒１２１Ｂよりも幅の狭い湾曲駒１２１Ａが用いられ、湾曲部１２０Ｂの先端側は軟性部側よりも大きな曲率で湾曲できる。

【０００６】

図７、８に示される構造から、湾曲部がノブ操作により曲げられるとき、その曲率は、軟性部の自然な撓みによる曲率に比べ極めて大きい。また、その湾曲の態様も大きく異なり、図９に示されるように同じ湾曲部１２０Ｂであっても複数の異なる曲率で湾曲される。したがって、湾曲部の形状を、軟性部の形状再現と同じ方法で精度よく再現することはできない。

【０００７】

上記問題に対しては、湾曲部に設置されるコイル数を増やすとともにその配置を密にし、これにより湾曲部の形状再現を正確にしたものが知られている（特許文献１）。

【特許文献１】特開２０００－９３３８６号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

しかし、湾曲部への多数のコイルの設置は、湾曲部が許容できる曲率を制限し、コイルおよび湾曲部の耐久性をも低下させる。また、部品点数の増加、湾曲部寸法の増大等を招く。

【０００９】

本発明は、簡略な構成で挿入部の形状を再現できる内視鏡挿入部形状把握システムを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

本発明に関わる内視鏡挿入部形状把握システムは、可撓性を有する内視鏡挿入部の形状を把握するための内視鏡挿入部形状把握システムであって、挿入部における湾曲部の両端の位置と、湾曲部内の少なくとも１つの点の位置を検出する位置検出手段と、湾曲部の両端および湾曲部内の複数の位置における湾曲状態を各々検出する湾曲状態検出手段と、湾曲部の両端の位置と、湾曲部内の点の位置と、複数の位置における湾曲状態から湾曲部の形状を再現する湾曲部形状再現手段とを備えたことを特徴としている。

【００１１】

内視鏡挿入部形状把握システムは更に、湾曲部の湾曲方向を検知する湾曲方向検出手段を備える。湾曲方向検出手段は、例えば内視鏡のアングルノブに設けられ、アングルノブの操作方向を検知するセンサから構成される。

【００１２】

位置検出手段は、例えば交流磁界を用い、更に、詳細には、位置検出手段は、該交流磁

10

20

30

40

50

界を発生する磁場発生器と、交流磁界を検知する挿入部に配置された複数の磁気センサ用コイルとから構成される。

【 0 0 1 3 】

また、湾曲状態検出手段は、挿入部に延在する歪みゲージを備え、内視鏡挿入部形状把握システムは、歪みゲージの出力と湾曲部の曲率との関係を格納するメモリを備える。このとき湾曲部形状再現手段は、曲率を用いて湾曲部の形状を再現する。またメモリは例えば各内視鏡のコネクタ部に各々設けられる。

【 0 0 1 4 】

更に、内視鏡挿入部形状把握システムは、挿入部における軟性部の形状を再現する軟性部形状再現手段を備える。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

以上のように、本発明によれば、簡略な構成で挿入部の形状を再現できる内視鏡挿入部形状把握システムを提供できる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 6 】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。

図 1 は、本発明の一実施形態である内視鏡挿入部形状把握システムが適用される内視鏡の概観図である。なお、本実施形態では、内視鏡として電子内視鏡が採用される。

【 0 0 1 7 】

電子内視鏡 1 0 は、術者が把持・操作するための操作部 1 1 を備える。操作部 1 1 には、挿入部 1 2 及びライトガイドケーブル 1 3 がそれぞれ連結され、ライトガイドケーブル 1 3 の先端にはコネクタ 1 3 A が設けられる。コネクタ 1 3 A は、例えば光源と映像信号処理回路が一体的に収容されてなるプロセッサ装置（図示せず）に着脱自在に装着され、電子内視鏡 1 0 のコネクタ 1 3 A 及びライトガイドケーブル 1 3 等を通してプロセッサ装置の光源部から照明光が体腔内に供給され、電子内視鏡 1 0 からの画像信号がプロセッサ装置の映像信号処理回路に供給される。

【 0 0 1 8 】

挿入部 1 2 は、軟性部 1 2 A と、湾曲部 1 2 B と、先端部 1 2 C とから構成される。軟性部 1 2 A は、自由に屈曲される可撓管であり、挿入部 1 2 の大部分を占め、操作部 1 1 に直接接続される。湾曲部 1 2 B は、先端部 1 2 C と軟性部 1 2 A との間を結ぶ区間に設けられ、操作部 1 1 に設けられたアングルノブ 1 1 A の回転操作に連動して先端部 1 1 C の向きが例えば約 2 7 0 ° 回転されるまで湾曲可能である。なお、先端部 1 2 C には、後述するように、撮像光学系や撮像素子、また照明光学系等が搭載される。

【 0 0 1 9 】

図 2 は、挿入部 1 2 における湾曲部 1 2 B の周辺の構成を模式的に示す部分拡大図である。

【 0 0 2 0 】

内視鏡挿入部 1 2 の先端部 1 2 C は、リジッドな構成とされ、その内部には、撮像素子 1 5 やライトガイド（光ファイバ束） 1 6 の先端 1 6 A が配置される。また挿入部 1 2 の先端部 1 2 C には、ライトガイド 1 6 からの光を照射するための照明用光学系 1 6 B や撮像素子 1 5 に被写体像を結像するための撮像光学系 1 5 A が設けられる。

【 0 0 2 1 】

軟性部 1 2 A の湾曲部 1 2 B との境には、円環状の硬性部材 1 2 1 が設けられる。湾曲部 1 2 B には、従来周知のように多数の湾曲駒 1 2 2 が設けられ、湾曲駒 1 2 2 は先端部 1 2 C から硬性部材 1 2 1 まで順次鎖状に繋ぎ合わされる。

【 0 0 2 2 】

また、先端部 1 2 C には、コイル S 1 が配置され、湾曲部 1 2 B の略中央に位置する湾曲駒 1 2 2 A（図 2 において色が付された湾曲駒）には、コイル S 2 が配置され、硬性部材 1 2 1 にはコイル S 3 が配置される。コイル S 3 よりも更に操作部 1 1 側には、軟性部

10

20

30

40

50

12Aの長手方向に沿って、所定の間隔毎にコイルS4、S5、S6、・・・、Snが順次設けられる。なお、コイルS1～Snは、例えば磁気センサ用のコイルであり、図2には、コイルS1～S3のみが例示されている。

【0023】

本実施形態において、湾曲部12Bには、湾曲部12Bの湾曲状態を検出するための湾曲センサ20、21が湾曲部12Bの軸方向に沿って設けられる。湾曲センサ20、21は、湾曲部12Bの湾曲の程度を検知するためのセンサであり、本実施形態では、歪みゲージが用いられる。なお、歪みゲージ20の一端は固定部20Aにより先端部12Cに固定され、歪みゲージ21の一端は固定部21Aにより硬性部材121に固定される。

【0024】

一方、固定部20Aとは反対側の歪みゲージ20の端部20Bと、固定部21Aとは反対側の歪みゲージ21の端部21Bは、それぞれ湾曲駒121Aまで延びる。また、端部20B、21Bは、湾曲部12Bが湾曲されたときに、端部20B、21Bが湾曲部12Bの軸方向に沿ってのみ摺動可能となるようにガイド123によって湾曲駒121Aに係合される。

【0025】

すなわち、図2および図3に示されるように、湾曲駒121Aの内側面には、端部20B、21Bの湾曲部12Bの軸方向に沿った運動以外を規制するように、軸方向に沿って延在するガイド123が設けられる。ガイド123の長手方向両端にはそれぞれ開口が設けられ、端部20B、21Bは、ガイド123の両端からそれぞれガイド123内へと導かれる。また、本実施形態では、端部20B、21B同士が、ガイド123内において接触しないように、互いに所定距離離れて配置される。なお図3は、湾曲駒122Aに設けられたガイド123と、端部20B、21Bとの関係を模式的に示す湾曲部12Bの軸に垂直な断面における部分拡大断面図である。

【0026】

図4は、本実施形態の電子内視鏡システム全体の電氣的構成を示すブロック図である。なお、本実施形態において電子内視鏡システムは、挿入部12の位置を検出し、その形状を表示するための挿入部形状把握システムと、挿入部12の先端で画像を撮像し、撮像された画像を表示するための撮影画像表示システムとから構成される。

【0027】

撮影画像表示システムは、内視鏡挿入部12に設けられた上記撮像素子15やライトガイド16と、ライトガイド16に照明光を供給するとともに、撮像素子15の駆動および撮像素子15で撮影された画像の映像信号を処理するための光源・信号処理ユニット30と、撮影画像を表示するための画像表示装置（不図示）から主に構成される。

【0028】

一方、挿入部形状把握システムは、上述のように内視鏡挿入部12に設けられた複数の磁気センサ用のコイルS1～Snと、挿入部形状把握ユニット40と、挿入部形状を再現するための画像表示装置41と、磁場発生器42とから主に構成される。

【0029】

本実施形態において、光源・信号処理ユニット30と挿入部形状把握ユニット40は、電子内視鏡10が着脱自在に装着されるプロセッサ装置内に設けられる。すなわち、撮像素子15の信号線、ライトガイド16、コイルS1～Snの信号線、歪みゲージ20、21の信号線などはライトガイドケーブル13およびコネクタ13Aを介してプロセッサ装置内へと導かれる。

【0030】

ライトガイド16および撮像素子15の信号ケーブルは、プロセッサ装置内の光源・信号処理ユニット30に連結される。撮像素子15は、光源・信号処理ユニット30に設けられた撮像素子ドライバ300により駆動され、撮像素子15から出力された映像信号は、光源・信号処理ユニット30の前段信号処理回路301へ送られる。

【0031】

10

20

30

40

50

前段信号処理回路 301 において所定の信号処理が施された映像信号は、画像メモリ 302 に一時的に保持された後、順次後段信号処理回路 303 に送られる。後段信号処理回路 303 では映像信号に対して所定の画像信号処理が施された後、ビデオ信号にエンコードされ画像表示装置等の出力装置に出力される。

【0032】

なお、撮像素子ドライバ 300 および画像メモリ 302 の駆動は、タイミングコントローラ 304 によって制御され、タイミングコントローラ 304 はシステムコントローラ 305 によって制御される。

【0033】

また、撮像素子 15 を用いた体内での撮影は、ライトガイド 16 を介して照射される照明光を用いて行われ、照明光は、プロセッサ装置内の光源部からライトガイド 16 へと供給される。光源部はランプ 306 を備え、ランプ 306 から照射される白色光がシャッタ 307 および集光レンズ 308 を介してプロセッサ装置内に挿入されたライトガイド 16 の端面に集光される。

【0034】

ランプ 306 には、ランプ用電源 309 から電力が供給され、シャッタ 307 はモータドライバ 311 によって駆動制御されるモータ 310 により駆動される。また、ランプ用電源 309 およびモータドライバ 311 はシステムコントローラ 305 によって制御される。

【0035】

なお、システムコントローラ 305 には、ユーザによって操作されるスイッチ類を備えたフロントパネルスイッチ（F パネルスイッチ）312 が接続されており、システムコントローラ 305 は、フロントパネルスイッチ 312 でのスイッチ操作に応じて電子内視鏡システム内の各種設定を変更可能である。

【0036】

また、電子内視鏡 10 のコネクタ 13A 内には、ROM 130 が搭載されており、コネクタ 13A をプロセッサ装置に装着すると、ROM 130 がシステムコントローラ 305 に接続され、ROM 130 に格納された電子内視鏡識別情報が読み出される。すなわち、ROM 130 には、電子内視鏡 10 に関わる情報、例えば型式や、画像処理に関わる各種パラメータなどが格納されており、これらの情報がシステムコントローラ 305 によって読み出される。

【0037】

一方、磁気センサ用コイル S1 ~ Sn からの信号は、例えばコネクタ 13A 内の多チャンネルアンプ 131 を介してコネクタ 13A 内の信号切換回路 134 に入力される。また、歪みゲージ 20、21 における抵抗変化は、コネクタ 13A に設けられた歪みゲージ回路 132、133 において検出され、コイル S1 ~ Sn の信号と同様に信号切換回路 134 に入力される。

【0038】

更に、本実施形態では、操作部 11 のアングルノブ 11A に、アングルノブ 11A の操作方向（回転方向）を検知するためのアングルノブセンサ 11B が設けられ、アングルノブセンサ 11B からの信号も、ライトガイド 13 を介してコネクタ 13A に設けられた信号切替回路 134 に入力される。

【0039】

信号切換回路 134 は、入力されたコイル S1 ~ Sn の信号、歪みゲージ 20、21 の信号、およびアングルノブセンサ 11B の信号を順次所定のタイミングで選択的に出力するための回路であり、出力された各々の信号は、挿入部形状把握ユニット 40 内の A/D 変換器 400 に送られアナログ信号からデジタル信号に変換された後、制御演算部 401 に入力される。なお、信号切換回路 134 における出力信号の選択、およびその切換タイミングは挿入部形状把握ユニット 40 の制御演算部 401 からの制御信号によって制御される。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 0 】

制御演算部 4 0 1 において、例えばコイル S 1 ~ S n の信号からは、各コイル S 1 ~ S n の位置が算出される。また、歪みゲージ 2 0、2 1 の信号からは、歪みゲージ 2 0、2 1 の歪みの程度が算出され、アングルノブセンサ 1 1 B の信号からは、湾曲部 1 2 B の湾曲方向が算出される。

【 0 0 4 1 】

画像表示制御部 4 0 2 では、制御演算部 4 0 1 において算出されたコイル S 1 ~ S n の位置データ、歪みゲージ 2 0、2 1 によって得られる湾曲に関わるデータ、およびアングルノブセンサ 1 1 B によって得られる湾曲方向に関するデータに基づいて、挿入部 1 2 全体の形状を再現する画像データ（例えばコイル位置を連結する補間曲線により描かれる画像データ）が作成され、画像表示装置 4 1 へと出力される。 10

【 0 0 4 2 】

なお、磁気センサ用コイル S 1 ~ S n の位置は、従来周知のように、磁場発生器 4 2 により生成される交流磁場によるコイル S 1 ~ S n の電磁誘導作用を検知することにより検出される。磁場発生器 4 2 は、例えば直交座標系 X Y Z の各座標軸 X Y Z に対応した方向に時系列的に交流磁場を発生し、磁場発生器 4 2 の駆動は、駆動回路 X Y Z 4 0 3 により制御される。また、制御演算部 4 0 1、画像表示制御部 4 0 2、駆動回路 X Y Z 4 0 3 の駆動タイミングはタイミングコントローラ 4 0 4 により制御される。

【 0 0 4 3 】

図 5 は、アングルノブ 1 1 A が操作され、湾曲部 1 2 B が大きく湾曲された状態におけるコイル S 1 ~ S 5 の位置 P 1 ~ P 5 と、これらを適正な曲線を用いて補間（フィッティング）したときの状態を例示する模式図であり、先端部 1 2 C の端面の向きが略 2 7 0 ° 回転されるまで湾曲された状態が示される。 20

【 0 0 4 4 】

図 5 において、湾曲部 1 2 B に対応する部分は実線で、軟性部 1 2 A に対応する部分は破線で描かれている。図 5 に例示されるように、軟性部 1 2 A では湾曲部 1 2 B に比べ極めて緩やかな曲線を描き、軟性部 1 2 A に対応する点 P 3 ~ P n をベジエ曲線やスプライン曲線等で結ぶことにより十分な精度で形状を再現できる。

【 0 0 4 5 】

一方、湾曲部 1 2 B は、一般に軟性部 1 2 A とその構造が異なるとともに、アングルワイヤにより力が与えられなど力の掛かり方も大きく異なる。したがって、湾曲部 1 2 B では湾曲の仕方も軟性部 1 2 A とは大きく異なり、従来のように湾曲部 1 2 B での補間に軟性部 1 2 A と同じ方法を用いると、再現される挿入部 1 2 B の形状は実際のものと著しく異なる場合が発生する。 30

【 0 0 4 6 】

例えば、図 5 に示されるように、湾曲部 1 2 B は、軟性部 1 2 A に比べて極めて大きな曲率で湾曲され、更にその曲線は単一の曲率では表わすことが一般にできない。したがって、本実施形態では、湾曲部 1 2 B の両端と、湾曲部 1 2 B 内の少なくとも 1 点の位置を検出するとともに、例えば検出された各位置により区分される区間毎に湾曲の程度を検出し、これらのデータに基づいて湾曲部 1 2 B の形状をより正確に把握し、これらの情報に基づいてより正確に湾曲部 1 2 B の形状を図 5 に示されるような形で画像表示装置に再現表示している。 40

【 0 0 4 7 】

なお、湾曲部 1 2 B の湾曲の仕方は、一般に製品ごとに特徴がある。したがって、本実施形態では、例えば、歪みゲージ 2 0、2 1 からの出力と、対応する各区間における湾曲形状を示すデータ（例えば曲率）との関係が、例えばルックアップテーブルとして内視鏡 1 0 毎に前述した R O M（メモリ）1 3 0 に予め記録されている。

【 0 0 4 8 】

制御演算部 4 0 1 では、R O M 1 0 3 のデータに基づいて、歪みゲージ 2 0、2 1 の信号出力から、各区間の湾曲の度合い（例えば曲率）が求められる。これにより、湾曲部 1 50

2 B の区間 S 1 - S 2 および区間 S 2 - S 3 の曲率、点 P 1、P 2、P 3 の位置、および湾曲部 1 2 B が湾曲された方向が特定され、湾曲部 1 2 B の形状を正確に再現することができる。

【 0 0 4 9 】

なお、従来周知のように、歪みゲージ 2 0、2 1 は一般的に、ベース（電気絶縁物の薄板）にワイヤゲージ等の抵抗体が貼着されたものからなり、被計測物の変形にともなう抵抗体の抵抗値の変化を検知することにより被計測物の変形が検知される。

【 0 0 5 0 】

すなわち、本実施形態では、例えば歪みゲージ 2 0、2 1 の抵抗値 R と、湾曲部 1 2 B の区間曲率 との関係が予め計測されており、電子内視鏡 1 0 のコネクタ 1 3 A に設けられた R O M 1 3 0 に出荷前に格納されている。電子内視鏡のコネクタ 1 3 A がプロセッサ装置に装着されると、これらのデータが、内視鏡の識別番号とともに R O M 1 3 0 から読み出され、制御演算部 4 0 1 に転送される。

【 0 0 5 1 】

なお図 6 に曲率 と抵抗値 R との関係を模式的に例示するグラフを示す。また図 6 において、曲率 の正負の判定は、アングルノブセンサ 1 1 B からの信号に基づいて決定される。

【 0 0 5 2 】

以上のように、本実施形態によれば、湾曲部 1 2 C と軟性部 1 2 A で異なる補法で形状が再現され、これらを組み合わせることにより挿入部 1 2 全体の形状がより正確に再現される。すなわち、軟性部 1 2 A に対しては、各コイルの位置から、従来周知のベジェ曲線やスプライン曲線などを用いて形状表示を行い、湾曲部 1 2 B から先端部 1 2 C にかけては、コイル S 1、S 2、S 3 の位置（湾曲部 1 2 B の両端の位置と湾曲部 1 2 B 内の少なくとも 1 つの位置）、アングルノブセンサ 1 1 B により検知される湾曲部 1 2 B の湾曲方向、およびコイル S 1、S 2、S 3 の位置で区分される湾曲部 1 2 B の各区間に対応する歪みゲージ 2 0、2 1 の信号から得られる各区間での曲率に基づいて形状が再現表示される。

【 0 0 5 3 】

なお、軟性部 1 2 A の補間曲線にベジェ曲線やスプライン曲線などが用いられる場合、軟性部 1 2 A の補間曲線の点 P 2 に対する制御点は、例えば湾曲部 1 2 B に対し選択された補間曲線の接線や曲率などの幾何学的なパラメータを参照して決定される。

【 0 0 5 4 】

以上のように、本実施形態によれば、簡略な構成で、より正確に湾曲部の形状を再現することができ、これにより、挿入部全体の形状をより正確に再現することが可能となる。

【 0 0 5 5 】

本実施形態では、外部に設置された磁場発生器により生成された交流磁界を内視鏡挿入部に設けられたコイルを用いて検出したが、磁界発生用のコイルを内視鏡挿入部に設け、これを外部に設置されたセンサで検出する構成としてもよい。

【 0 0 5 6 】

また、湾曲部内に設けられるコイルの数は 2 以上であってもよく、湾曲センサ（歪みゲージ）の数も 3 以上であってもよい。

【 0 0 5 7 】

また本実施形態では、内視鏡コネクタ部に設けられたメモリに歪みゲージの抵抗値と湾曲部の曲率との関係が格納されたが、例えばプロセッサ装置やコンピュータのメモリに格納されていてもよい。このような場合、例えば内視鏡の種類（型番）毎にデータがメモリに格納されており、内視鏡の型番を画面上にリスト表示し、これらの中から対応する型番を選択することにより対応するデータを取得する構成としてもよい。また、型番に対応するデータを自動選択する構成としてもよい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 8 】

10

20

30

40

50

【図１】本発明の一実施形態である内視鏡挿入部形状把握システムが適用される内視鏡の概観図である。

【図２】湾曲部近傍の構造を模式的に示す部分拡大図である。

【図３】湾曲部に設けられたガイドと、歪みゲージの端部との関係を模式的に示す湾曲部の軸に垂直な断面での部分拡大断面図である。

【図４】本実施形態の電子内視鏡システム全体の電氣的構成を示すブロック図である。

【図５】湾曲部が大きく湾曲された状態におけるコイル $S_1 \sim S_5$ の位置 $P_1 \sim P_5$ と、これらを適正な曲線を用いてフィッティングした状態を示す図である。

【図６】曲率と抵抗値 R との関係を模式的に例示するグラフである。

【図７】内視鏡湾曲部の構造の一例を模式的に示す図である。

10

【図８】図７とは異なる内視鏡湾曲部の構造を模式的に示す図である。

【図９】複数の異なる曲率で湾曲された湾曲部の模式図である。

【符号の説明】

【 0 0 5 9 】

1 0 (電子)内視鏡

1 2 挿入部

1 2 A 軟性部

1 2 B 湾曲部

1 2 C 先端部

2 0、2 1 湾曲センサ(歪みゲージ)

20

4 0 挿入部形状把握ユニット

4 1 画像表示装置

4 2 磁場発生器

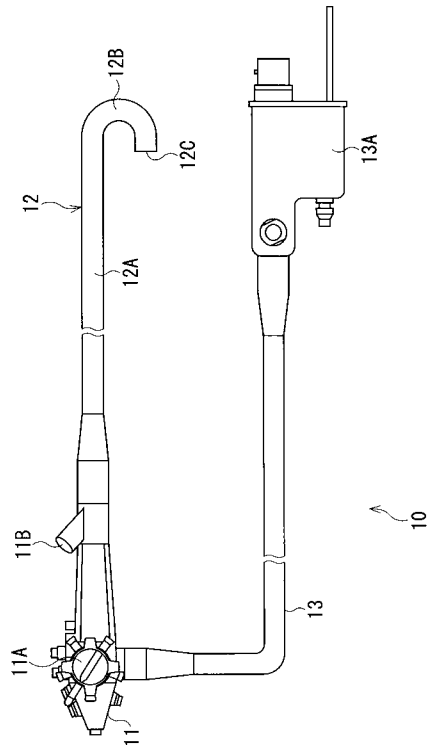
1 3 0 R O M

4 0 1 制御演算部

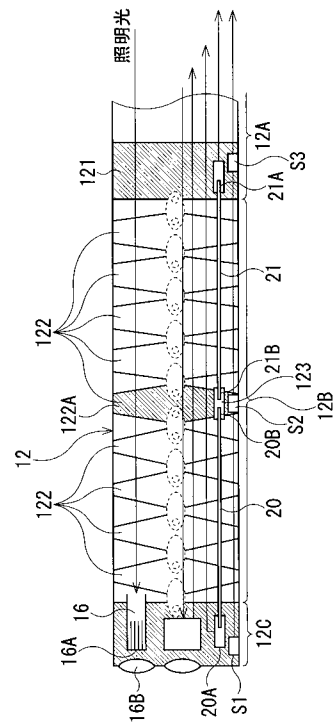
4 0 2 画像表示制御部

$S_1 \sim S_n$ 磁気センサ用コイル

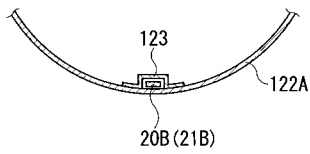
【図 1】



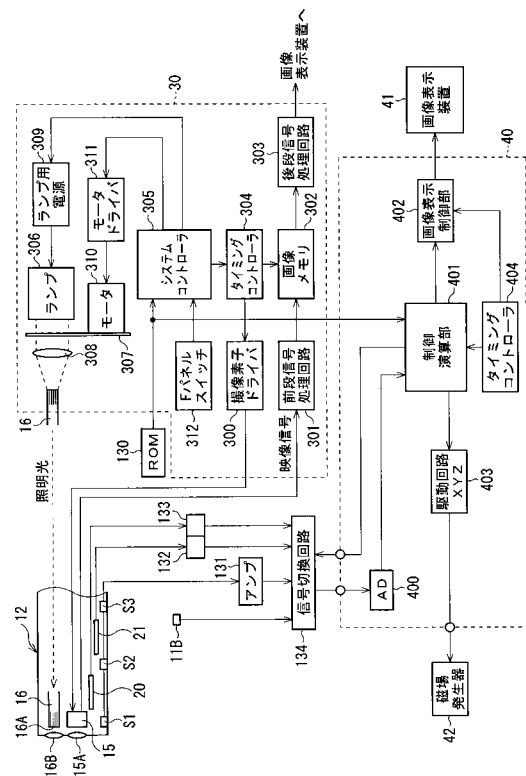
【図 2】



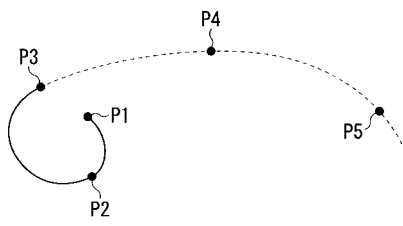
【図 3】



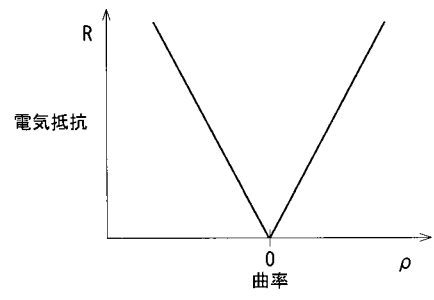
【図 4】



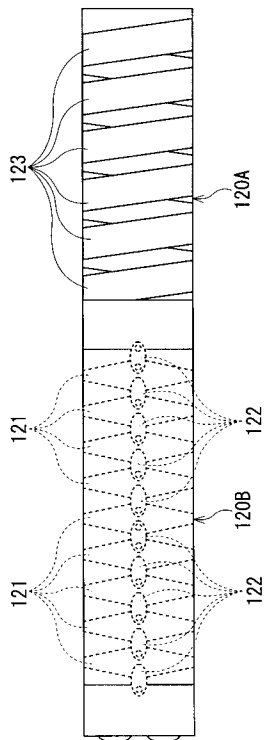
【 図 5 】



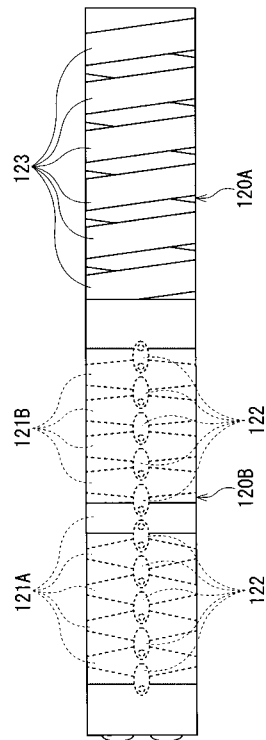
【 図 6 】



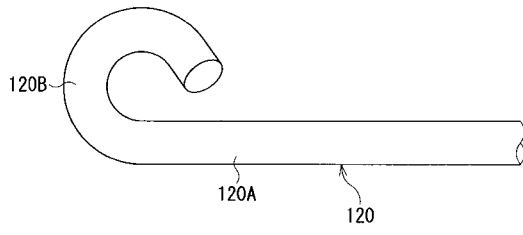
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



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 BA21 DA03 DA11 DA22 GA02

4C061 GG22 HH52

专利名称(译)	内窥镜插入部分形状抓握系统		
公开(公告)号	JP2007130175A	公开(公告)日	2007-05-31
申请号	JP2005325226	申请日	2005-11-09
[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 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.320.Z G02B23/24.C A61B1/00.552 A61B1/01		
F-TERM分类号	2H040/BA21 2H040/DA03 2H040/DA11 2H040/DA22 2H040/GA02 4C061/GG22 4C061/HH52 4C161/GG22 4C161/HH52 4C161/HH55		
代理人(译)	松浦 孝 野刚		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过简单的构造精确地再现和显示内窥镜插入部分中弯曲部分的形状。
 ŽSOLUTION：许多线圈S1-Sn以规定的间隔布置在内窥镜插入部分12上。线圈S1设置在内窥镜远端12C上，线圈S3设置在设置在与柔软部分12A的弯曲部分12B的边界上的刚性构件121上，并且线圈S2设置在位于其上的弯曲片122A上。弯曲部分12B内的几乎中心。应变仪20和21分别布置在远端12C和弯曲件122A之间以及刚性构件121和弯曲件122A之间。通过磁场发生器使用AC磁场来检测线圈S1，S2和S3的位置。应变仪20和21的电阻值与弯曲部分12B的曲率的关系存储在设置在每个内窥镜的连接器中的ROM中，并且获得弯曲部分12B的曲率。从线圈S1-S3的位置和曲率，再现弯曲部分12B的形状。Ž

