

(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2007-130151

(P2007-130151A)

(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 0 Z	2 H 0 4 0
A 6 1 B 5/06 (2006.01)	A 6 1 B 5/06	4 C 0 6 1
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 C	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2005-324805 (P2005-324805)	(71) 出願人	000000527
(22) 出願日	平成17年11月9日 (2005.11.9)		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

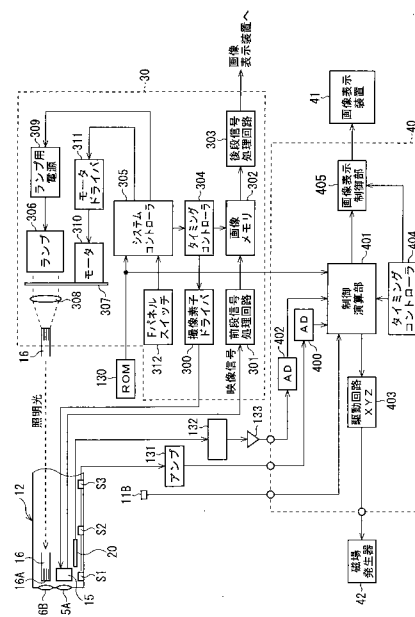
(54) 【発明の名称】 内視鏡挿入部形状把握システム

(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に磁気センサ用の第1～第nコイルS1～Snを所定間隔で配置する。湾曲部を挟んで先端部に設けられた第1コイルS1と、軟性部に設けられた第2コイルS2の位置を磁場発生器42により生成された交流磁界を用いて検出する。湾曲部に歪みゲージ20を延在させる。歪みゲージ20の抵抗値と湾曲部の曲率との関係を各内視鏡のコネクタに設けられたROM130に格納しておき、湾曲部の曲率を求める。アングルノブに設けられたアングルノブセンサ11Bにより、湾曲部の湾曲方向を検出する。湾曲部の両端の位置、曲率、湾曲方向から、湾曲部の形状を再現する。

【選択図】図3



【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を検出する位置検出手段と、

前記湾曲部の湾曲状態を検出する湾曲状態検出手段と、

前記湾曲部の両端の位置と前記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。

【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。

【請求項 5】

前記位置検出手段が、前記内視鏡挿入部の外部で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。

【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】****【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】

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、

10

20

30

40

50

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１１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１２に湾曲部１２０Ｂの別の構造を模式的に示す。図１２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１２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。

10

【０００６】

図１１、１２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１３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。

20

【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１参照）。

【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。

30

【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を検出する位置検出手段と、湾曲部の湾曲状態を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。

40

【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知手段を備える。湾曲方向検知手段は、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、位置検出手段は、例えば前記内視鏡挿入部の外部で交流磁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。

【００１３】

50

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。

【0014】

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】

【0015】

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。 10

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

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、本発明の第1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。

【0017】

電子内視鏡10は、術者が把持・操作するための操作部11を備える。操作部11には、挿入部12及びライトガイドケーブル13がそれぞれ連結され、ライトガイドケーブル13の先端にはコネクタ13Aが設けられる。コネクタ13A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10のコネクタ13A及びライトガイドケーブル13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10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。 20

【0018】

挿入部12は、軟性部12Aと、湾曲部12Bと、先端部12Cとから構成される。軟性部12Aは、自由に屈曲される可撓管であり、挿入部12の大部分を占め、操作部11に直接接続される。湾曲部12Bは、先端部12Cと軟性部12Aとの間を結ぶ区間に設けられ、操作部11に設けられたアングルノブ11Aの回転操作に連動して先端部11Cの向きが例えば約180°回転されるまで湾曲可能である。なお、先端部12C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。 30

【0019】

図2は、挿入部12における湾曲部12Bの周辺の構成を模式的に示す部分拡大図である。

【0020】

内視鏡挿入部12の先端部12Cは、リジッドな構成とされ、その内部には、撮像素子15やライトガイド（光ファイバ束）16の先端16Aが配置される。また挿入部12の先端部12Cには、ライトガイド16からの光を照射するための照明用光学系16Bや撮像素子15に被写体像を結像するための撮像光学系15Aが設けられる。

【0021】

また、先端部12Cには、第1コイルS1が配置され、湾曲部12Bと軟性部12Aの境目付近に第2コイルS2が配置される（本実施形態では軟性部12Aの挿入部12Bに隣接する当たり）。第2コイルS2よりも更に操作部11側には、軟性部12Aの長手方向に沿って、所定の間隔A毎に第3コイルS3、第4コイルS4、第5コイルS5、・・・、第nコイルSnが順次設けられる。第1コイルS1～第nコイル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。 40

【0022】

また、湾曲部12Bには、軟性部12Aから先端部12Cまで湾曲部の軸方向に沿って延在する湾曲センサ20が設けられる。湾曲センサ20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 50

ージ 20 の一端は固定部 20 A により、湾曲部 12 B に接続される軟性部 12 A の端部に固定され、他端は、先端部 12 C に固定される。

【0023】

図 3 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。

【0024】

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。

【0025】

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。

【0026】

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 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 13 A を介してプロセッサ装置内へと導かれる。

【0027】

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。

【0028】

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。

【0029】

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。

【0030】

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。

【0031】

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。

【0032】

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

10

20

30

40

50

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。

【0033】

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。

【0034】

一方、磁気センサ用コイル $S_1 \sim S_n$ 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 を介して各々挿入部形状把握ユニット 40 内の多チャンネル AD 変換器 400 に送られ、所定のゲインで増幅される。多チャンネル AD 変換器 400 においてアナログ信号からデジタル信号に変換されたコイル $S_1 \sim S_n$ の信号は、制御演算部 401 に入力され、各コイル $S_1 \sim S_n$ の位置が算出される。

【0035】

一方、歪みゲージ 20 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 において検出され、コネクタ 13A のバッファ 133 を介して、挿入部形状把握ユニット 40 内の AD 変換器 402 に送られる。すなわち、歪みゲージ 20 からの信号は、AD 変換器 402 において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。

【0036】

また、本実施形態では、操作部 11 に設けられたアングルノブ 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 が設けられる。アングルノブセンサ 11B は、ライトガイド 13、コネクタ 13A に配設された信号線を介して制御演算部 401 に接続され、アングルノブセンサ 11B において検知された信号は、制御演算部 401 へと入力される。

【0037】

画像表示制御部 403 では、制御演算部 401 において算出されたコイル $S_1 \sim S_n$ の位置データ、歪みゲージ 20 により検知されたデータ、およびアングルノブセンサ 11B からの信号に基づいて、挿入部 12 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 41 へと出力される。

【0038】

なお、磁気センサ用コイル $S_1 \sim S_n$ の位置は、従来周知のように、磁場発生器 42 により生成される交流磁場によるコイル $S_1 \sim S_n$ 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 42 は、例えば直交座標系 XYZ の各座標軸 XYZ 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 42 の駆動は、駆動回路 XYZ 403 により制御される。また、制御演算部 401、画像表示制御部 405、駆動回路 XYZ 403 の駆動タイミングはタイミングコントローラ 404 により制御される。

【0039】

次に図 4～図 9 を参照して、本実施形態の挿入部形状把握システムにおいて実行される挿入部の形状表示のための処理について説明する。

【0040】

図 4、図 5 は、それぞれアングルノブ 11A が操作され、湾曲部 12B が湾曲された状態における内視鏡挿入部 12 の先端部付近の形状を示す模式図であり、図 4 は湾曲部 12B が僅かに曲げられたとき、図 5 は、先端部 12C の端面が略 180° 反転されるまで湾曲部 12B が曲げられた状態を示す。

【0041】

本実施形態において、第 1 コイル S_1 は、挿入部 12 の先端部 12C に設けられ、第 2

10

20

30

40

50

コイル S 2 は、軟性部 1 2 A の湾曲部 1 2 B に近接した位置に、コイル S 1 から軸線に沿って距離 B 離れて配置される。コイル S 2 よりも更に操作部 1 1 側には、所定の間隔 A 毎にコイル S 3、・・・、S n が順次、上述された構成で配置される。

【 0 0 4 2 】

挿入部形状表示処理では、交流磁界を用いて求められた磁気センサ用コイル S 1 ~ S n の位置に対応する点 P 1 ~ P n を結ぶことにより、挿入部 1 2 の形状が画像表示装置 4 1 の画面に再現される。図 6 に点 P 1 ~ P n の間を直線で結んだとき（直線補間）の画像表示例を示し、図 7 に点 P 1 ~ P n の間をベジェ曲線やスプライン曲線等の所定の曲線を用いて補間（フィッティング）したときの画像表示例を示す。

【 0 0 4 3 】

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る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、再現される湾曲部 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。

【 0 0 4 4 】

図 8 に、湾曲部 1 2 B が大きく湾曲されたときの点 P 1 ~ P 4 の位置と、これらを直線補間したときの様子が示される。図 8 において、直線補間により再現された挿入部 1 2 の形状（点 P 1 ~ P 4 を直線で結んだもの）が実線 L s で示され、挿入部 1 2 の実際の形状が破線 L b で示される。

【 0 0 4 5 】

図 8 に示されるように、軟性部 1 2 A は、緩やかに撓むため軟性部 1 2 A に対応する点 P 2 ~ 点 P 4 の間の区間では、再現された形状（L s）と実際の形状（L b）との間に余り大きな差はない。しかし、湾曲部 1 2 B に対応する点 P 1 ~ 点 P 2 の間の再現形状は、実際の形状と大きく異なる。図 8 の例では、極端な例として直線補間の場合を挙げたが、ベジェ曲線やスプライン曲線を用いた補間においても、軟性部 1 2 A と湾曲部 1 2 B に同じ補間方法を用いる場合、湾曲部 1 2 B が大きく湾曲されたときに対応することは出来ない。

【 0 0 4 6 】

湾曲部 1 2 B の形状再現をより正確に行なうために、湾曲部 1 2 B 内に多数の磁気センサ用コイルを配置することも考えられるが、コイルが湾曲部 1 2 B 内に配置されると、アングルノブ 1 1 A による湾曲操作が阻害されるだけでなく、コイルが破壊される恐れがある。これらのことから、本実施形態ではコイル S 1 とコイル S 2 は、上述したように湾曲部 1 2 B の両端に配置され、湾曲部 1 2 B には歪みゲージ 2 0 が配置される。

【 0 0 4 7 】

ところで、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。図 9 に湾曲部 1 2 B の実際の湾曲状態と点 P 1 の点 P 2 に対する位置関係を模式的に示す。図 9 には湾曲部 1 2 B が湾曲されていない状態から、湾曲部 1 2 B が略反対向きにまで湾曲されるまでの状態が 9 つのステップとして描かれている。

【 0 0 4 8 】

図 9 において、9 つの湾曲状態に対する点 P 1 の各位置を P 1 (0) ~ P 1 (8) とする。また、湾曲部 1 2 B が湾曲されていないときに先端部 1 2 C が向けられていた方向に対する湾曲時の先端部 1 2 C の方向を角 θ で表わし、これにより湾曲部 1 2 B の湾曲状態を表わす。すなわち、湾曲部 1 2 B が湾曲されておらず、点 P 1 が P 1 (0) に位置するとき $\theta = 0^\circ$ であり、湾曲部 1 2 B が反対向きにまで湾曲され、点 P 1 が P 1 (8) に位置するとき $\theta = 180^\circ$ である。また更に、位置 P 1 (0) ~ P 1 (8) での θ の値をそれぞれ $\theta_0 \sim \theta_8$ で表わす。

【 0 0 4 9 】

このとき、例えば湾曲部 1 2 B の曲率、点 P 1、P 2 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ると、湾曲部 1 2 B の形状を正確に再現することができる。従っ

10

20

30

40

50

て、本実施形態では、上述したように、コイル S 1、S 2 (点 P 1、P 2) の位置を算出し、歪みゲージ (湾曲センサ) 2 0 で検出されたデータから曲率を求め、アングルノブ 1 1 A に設けられたアングルノブセンサ 1 1 B の信号から湾曲方向を検知することにより、湾曲部 1 2 B のより正確な形状を再現表示する。

【0050】

なお、従来周知のように、歪みゲージ 2 0 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。

【0051】

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

10

【0052】

なお図 1 0 に曲率 ρ 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 1 0 において、曲率 ρ 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。

【0053】

以上のように、本実施形態によれば、湾曲部 1 2 B 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、磁気センサ用の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、第 1 および第 2 コイル S 1、S 2 の位置 (湾曲部 1 2 B の両端の位置)、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、および歪みゲージ 2 0 のデータから得られる湾曲部 1 2 B の曲率に基づいて形状が再現表示される。

20

【0054】

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。

30

【0055】

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。

【0056】

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。

【0057】

また本実施形態では、湾曲センサ (歪みゲージ) の数は 1 つであったが、湾曲センサの数は複数であってもよい。

40

【0058】

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】

【0059】

【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

50

概観図である。

【図 2】湾曲部近傍に設けられるコイルの配置を模式的に示す拡大図である。

【図 3】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 4】湾曲部が僅かに曲げられた状態を示す。

【図 5】先端部の端面が略 180°反転されるまで湾曲部が曲げられた状態を示す。

【図 6】点 P 1 ~ P n の間を直線で結んだとき（直線補間）の画像表示例である。

【図 7】点 P 1 ~ P n の間をベジェ曲線やスプライン曲線等の所定の曲線を用いて補間したときの画像表示例である。

【図 8】湾曲部が大きく湾曲されたときの点 P 1 ~ P 4 の位置と、これらを直線補間したときの様子が示される。

10

【図 9】湾曲部の実際の湾曲状態と、各状態における点 P 1 の点 P 2 に対する位置関係を示す模式図である。

【図 10】曲率 ρ 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 11】内視鏡湾曲部の構造の一例を模式的に示す図である。

【図 12】図 11 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 13】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】

【0060】

10 (電子)内視鏡

12 挿入部

20

12A 軟性部

12B 湾曲部

12C 先端部

20 湾曲センサ(歪みゲージ)

40 挿入部形状把握ユニット

41 画像表示装置

42 磁場発生器

130 ROM

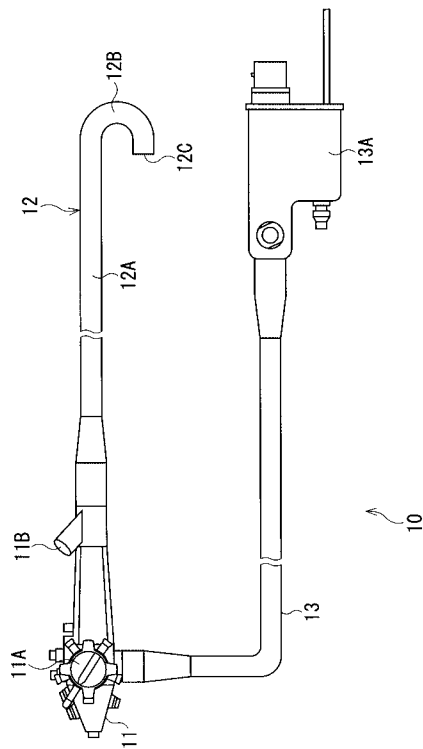
401 制御演算部

405 画像表示制御部

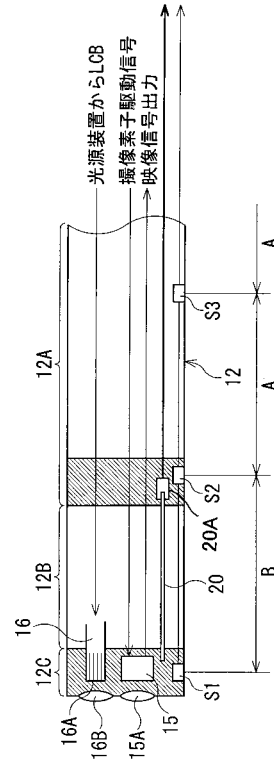
30

S1 ~ Sn 磁気センサ用コイル

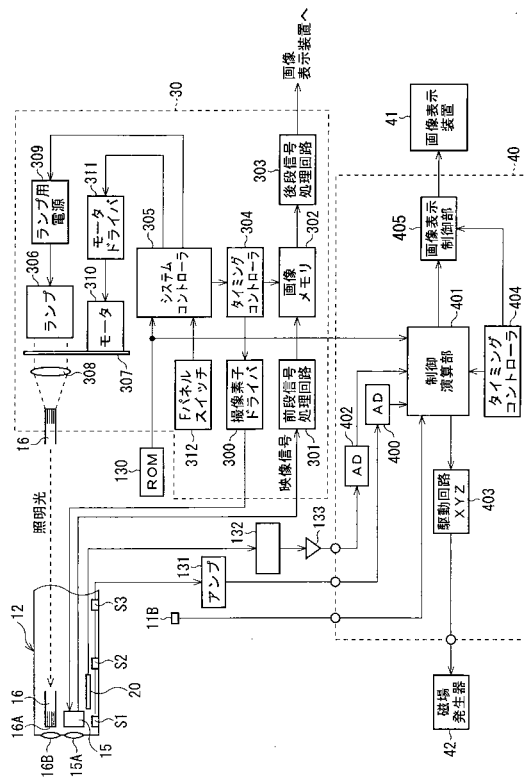
【 図 1 】



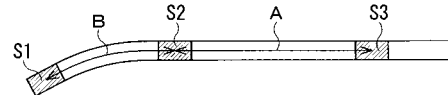
【 図 2 】



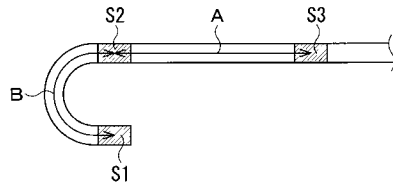
【 図 3 】



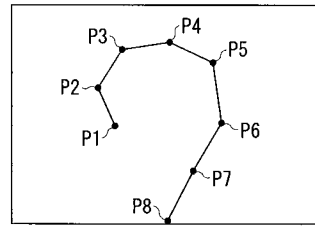
【 図 4 】



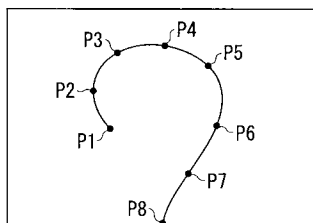
【 図 5 】



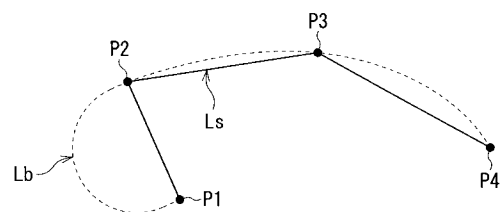
【 図 6 】



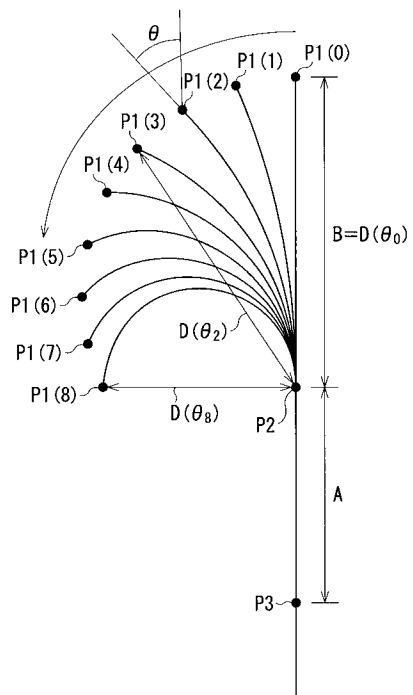
【 図 7 】



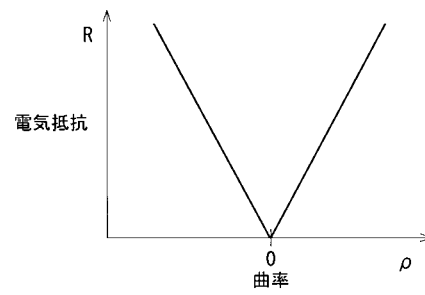
【 図 8 】



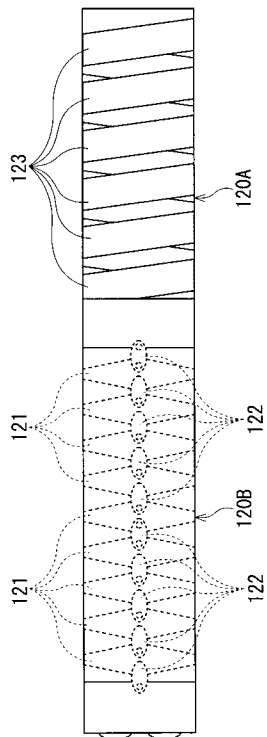
【図 9】



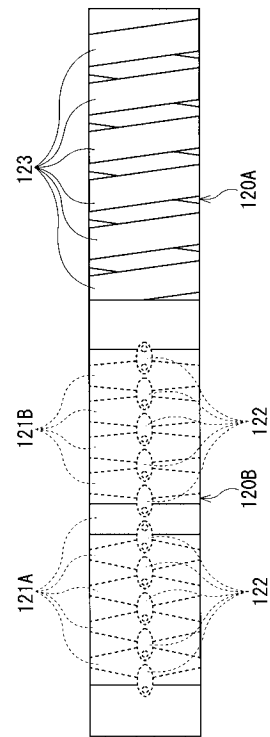
【図 10】



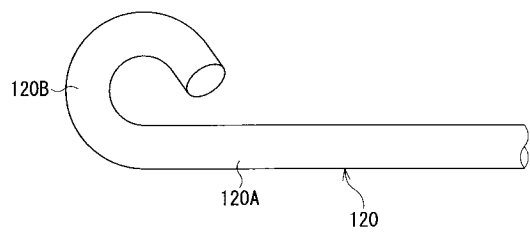
【図 11】



【図 12】



【図 13】



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 6 番 9 号 ペンタックス株式会社内

(72)発明者 小林 将太郎

東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 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 CC06 FF07 FF32 HH33 HH51 JJ17 JJ18 JJ19 LL02

专利名称(译)	内窥镜插入部分形状抓握系统		
公开(公告)号	JP2007130151A	公开(公告)日	2007-05-31
申请号	JP2005324805	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 小林将太郎		
发明人	杉本 秀夫 小林 将太郎		
IPC分类号	A61B1/00 A61B5/06 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.320.Z A61B5/06 G02B23/24.C A61B1/00.552 A61B1/01		
F-TERM分类号	2H040/BA21 2H040/DA03 2H040/DA11 2H040/DA22 2H040/GA02 4C061/CC06 4C061/FF07 4C061/FF32 4C061/HH33 4C061/HH51 4C061/JJ17 4C061/JJ18 4C061/JJ19 4C061/LL02 4C161/CC06 4C161/FF07 4C161/FF32 4C161/HH33 4C161/HH51 4C161/HH55 4C161/JJ17 4C161/JJ18 4C161/JJ19 4C161/LL02		
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。
SOLUTION：用于磁传感器的第一至第n线圈S1至Sn以规定的间隔布置在内窥镜插入部分12上。通过使用由磁场发生器42产生的AC磁场来检测设置在弯曲部分上的远端上的第一线圈S1和设置在柔软部分上的第二线圈S2的位置。应变仪20延伸到弯曲的部分。应变仪20的电阻值与弯曲部分的曲率的关系存储在设置在每个内窥镜的连接器中的ROM 130中，并且获得弯曲部分的曲率。通过设置在角度旋钮上的角度旋钮传感器11B，检测弯曲部分的弯曲方向。从弯曲部分的两端的位置，曲率和弯曲方向，再现弯曲部分的形状。
FIG

