

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4855902号
(P4855902)

(45) 発行日 平成24年1月18日(2012.1.18)

(24) 登録日 平成23年11月4日(2011.11.4)

(51) Int.Cl.	F 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 2 0 Z
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 D
	G 0 2 B 23/24 Z

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2006-306975 (P2006-306975)	(73) 特許権者	304050923
(22) 出願日	平成18年11月13日(2006.11.13)		オリンパスメディカルシステムズ株式会社
(65) 公開番号	特開2008-119260 (P2008-119260A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(43) 公開日	平成20年5月29日(2008.5.29)	(74) 代理人	100076233
審査請求日	平成21年9月24日(2009.9.24)		弁理士 伊藤 進
		(72) 発明者	田中 秀樹
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
		審査官	安田 明央
		(56) 参考文献	特開2004-358095 (JP, A)
)
			特開2006-288752 (JP, A)
)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 生体観測システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被検体内に挿入された内視鏡の挿入部における所定の複数の箇所の座標値を含む情報である、挿入状態情報を取得する挿入状態取得部と、

前記挿入状態情報に基づき、前記所定の複数の箇所の座標値各々に応じた解析データを生成する解析処理部と、

前記解析データを記憶する記憶部と、

前記記憶部に記憶された解析データのうち、最新の解析データと1または複数の過去の解析データとに基づいて表示期間制御値を算出するとともに、該表示期間制御値に基づき、前記挿入部の挿入操作を支援可能な情報である、挿入補助情報を表示部に表示させるか否かを判定する表示制御部と、

を有することを特徴とする生体観測システム。

【請求項2】

前記1または複数の過去の解析データは、前記最新の解析データに対して時間的に各々連続したものであることを特徴とする請求項1の生体観測システム。

【請求項3】

前記解析データは、前記挿入部の先端側の所定の第1の位置と、前記挿入部の基端側の所定の第2の位置との移動速度比であることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の生体観測システム。

【請求項4】

前記解析データは、前記挿入部の湾曲角度であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の生体観測システム。

【請求項 5】

前記解析データは、前記挿入部の挿入形状の形状パターンであることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の生体観測システム。

【請求項 6】

前記解析データは、前記挿入部が前記被検体内に挿入された挿入量であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の生体観測システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、生体観測システムに関し、特に、内視鏡の挿入部の挿入操作を支援可能な情報である、挿入補助情報を適宜表示可能な生体観測システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

内視鏡は、医療分野、工業分野等において従来広く用いられている。また、内視鏡は、例えば、医療分野においては、生体組織等に対し、観察及び種々の処置を行う際に用いられている。

【0003】

特に、内視鏡が有する挿入部を被検体の肛門側から挿入し、下部消化管に対して観察や種々の処置を行う場合においては、該挿入部を屈曲した体腔内に円滑に挿入するために、体腔内における該挿入部の位置、屈曲状態等を検出することのできる内視鏡挿入形状検出装置が、内視鏡と併せて用いられている。

20

【0004】

前述した内視鏡挿入形状検出装置と略同様の機能を有する装置としては、例えば、特許文献 1 の内視鏡挿入形状解析装置がある。

【0005】

特許文献 1 の内視鏡挿入形状解析装置は、内視鏡が有する挿入部の形状を解析する形状解析手段と、前記形状解析手段による解析の結果に応じて、該挿入部の形状に関する情報を提供する情報提供手段と、を有して構成されている。このような構成により、特許文献 1 の内視鏡挿入形状解析装置は、内視鏡の挿入性向上につながる情報の提供を行うことができる。

30

【特許文献 1】特開 2004 - 358095 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、特許文献 1 の内視鏡挿入形状解析装置は、例えば、内視鏡の挿入部の形状に基づいて大腸の伸展が生じたことを警告するメッセージを出力した後、ユーザにより該伸展を解除するような操作が行われた場合であっても、該メッセージを一定時間表示し続けてしまうような構成を有している。これにより、特許文献 1 の内視鏡挿入形状解析装置は、内視鏡の挿入部の操作を行うユーザに対し、実際に行った操作に対して提供される情報の内容が異なるような違和感を生じさせてしまう、という課題を有している。

40

【0007】

本発明は、前述した点に鑑みてなされたものであり、内視鏡の挿入部に対する操作に応じて適切に情報の提供を行うことにより、ユーザの違和感を従来に比べて軽減することができる生体観測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】

【0008】

本発明における第 1 の生体観測システムは、被検体内に挿入された内視鏡の挿入部における所定の複数の箇所の座標値を含む情報である、挿入状態情報を取得する挿入状態取得

50

部と、前記挿入状態情報に基づき、前記所定の複数の箇所の座標値各々に応じた解析データを生成する解析処理部と、前記解析データを記憶する記憶部と、前記記憶部に記憶された解析データのうち、最新の解析データと1または複数の過去の解析データとに基づいて表示期間制御値を算出するとともに、該表示期間制御値に基づき、前記挿入部の挿入操作を支援可能な情報である、挿入補助情報を表示部に表示させるか否かを判定する表示制御部と、を有することを特徴とする。

【0009】

本発明における第2の生体観測システムは、前記第1の生体観測システムにおいて、前記1または複数の過去の解析データは、前記最新の解析データに対して時間的に各々連続したものであることを特徴とする。

10

【0010】

本発明における第3の生体観測システムは、前記第1または前記第2の生体観測システムにおいて、前記解析データは、前記挿入部の先端側の所定の第1の位置と、前記挿入部の基端側の所定の第2の位置との移動速度比であることを特徴とする。

【0011】

本発明における第4の生体観測システムは、前記第1または前記第2の生体観測システムにおいて、前記解析データは、前記挿入部の湾曲角度であることを特徴とする。

【0012】

本発明における第5の生体観測システムは、前記第1または前記第2の生体観測システムにおいて、前記解析データは、前記挿入部の挿入形状の形状パターンであることを特徴とする。

20

【0013】

本発明における第6の生体観測システムは、前記第1または前記第2の生体観測システムにおいて、前記解析データは、前記挿入部が前記被検体内に挿入された挿入量であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明における生体観測システムによると、内視鏡の挿入部に対する操作に応じて適切に情報の提供を行うことにより、ユーザの違和感を従来に比べて軽減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0015】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

【0016】

(第1の実施形態)

図1から図5は、本発明の第1の実施形態に係るものである。図1は、本発明の第1の実施形態に係る生体観測システムの要部の構成の一例を示す図である。図2は、図1の内視鏡挿入形状検出装置において検出される、図1の内視鏡の挿入部に設けられたソースコイルの座標を示す図である。図3Aは、図1の内視鏡挿入形状検出装置において生成される、挿入形状データの概要を示す図である。図3Bは、図3Aのフレームデータ各々に含まれるデータ及び情報の概要を示す図である。図3Cは、図3Bのコイル座標データに含まれる3次元座標データの概要を示す図である。図4は、図1の画像処理装置により実現される機能ブロックの構成等を示す図である。図5は、図4に示す構成を有する各ブロックにより行われる処理の流れを示す説明図である。

40

【0017】

生体観測システム1は、図1に示すように、内視鏡6による被験者の内部の観察が可能な内視鏡装置2と、該被検体の内部に挿入された内視鏡6の挿入形状を検出するとともに、該挿入形状を挿入形状データとして出力する内視鏡挿入形状検出装置3と、内視鏡挿入形状検出装置3から出力される挿入形状データに応じた各種処理を行う画像処理装置4と、を要部として有して構成されている。

内視鏡装置2は、被験者の内部に存在する大腸等に挿入可能であるとともに、該被検体

50

の内部の被写体を撮像し、撮像信号として出力する内視鏡6と、該被写体を照明するための照明光を内視鏡6に対して供給する光源装置7と、内視鏡6から出力される撮像信号に対して信号処理を行い、映像信号として出力するビデオプロセッサ8と、ビデオプロセッサ8から出力される映像信号に基づき、内視鏡6により撮像された被写体の像を内視鏡観察画像として表示するモニター9と、を有して構成されている。

【0018】

内視鏡6は、被験者の内部に挿入可能な細長の挿入部11と、挿入部11の後端に設けられた操作部12とを有している。挿入部11の内部には、一端側が挿入部11の先端部14に配置されているとともに、他端側が光源装置7に接続可能である、ライトガイド13が挿通されている。これにより、光源装置7から供給される照明光は、ライトガイド13を介し、挿入部11の先端部14に設けられた図示しない照明窓から出射される。

10

【0019】

なお、挿入部11の先端部14の後端側には、湾曲自在に構成された図示しない湾曲部が設けられている。そして、前記図示しない湾曲部は、操作部12に設けられた図示しない湾曲操作ノブ等の操作により湾曲させることができる。

【0020】

先端部14には、図示しない照明窓に隣接して設けられた、図示しない観察窓に対物レンズ15が取り付けられている。また、対物レンズ15の結像位置には、電荷結合素子(CCDと略記)等からなる撮像素子16の撮像面が配置されている。

【0021】

撮像素子16は、信号線を介してビデオプロセッサ8と接続されており、対物レンズ15により結像された被写体の像を光電変換し、撮像信号としてビデオプロセッサ8へ出力する。

20

【0022】

ビデオプロセッサ8は、撮像素子16から出力される撮像信号に基づいて映像信号を生成するための信号処理を行う。そして、ビデオプロセッサ8は、前記信号処理により生成した映像信号である、例えばRGB信号をモニター9に出力する。そして、モニター9の表示面には、撮像素子16において撮像された被写体の像が内視鏡観察画像として表示される。

【0023】

なお、光源装置7は、R(赤)、G(緑)及びB(青)からなる面順次の照明光を供給する場合には、各々の光が供給される期間に同期した同期信号をビデオプロセッサ8に出力するものとする。このとき、ビデオプロセッサ8は、光源装置7から出力される前記同期信号に同期して信号処理を行うものとする。

30

【0024】

内視鏡6の操作部12には、前述した図示しない湾曲操作ノブに加え、リリース指示等の指示を行うことが可能な図示しないスイッチが設けられている。

【0025】

また、内視鏡6の挿入部11の内部には、長手方向に所定の間隔を有して複数のソースコイル C_0 、 C_1 、...、 C_{M-1} ($C_0 \sim C_{M-1}$ と略記)が配置されている。そして、ソースコイル $C_0 \sim C_{M-1}$ は、内視鏡挿入形状検出装置3から出力される駆動信号に応じ、各々周囲に磁界を発生する。

40

【0026】

そして、ソースコイル $C_0 \sim C_{M-1}$ において発生された磁界は、内視鏡挿入形状検出装置3が具備する、複数のセンスコイルが内蔵されたセンスコイルユニット19により検出される。

【0027】

内視鏡挿入形状検出装置3は、内視鏡6に設けられたソースコイル $C_0 \sim C_{M-1}$ において発生された磁界を検出するセンスコイルユニット19と、センスコイルユニット19によって検出された磁界の検出信号に基づいて挿入部11の形状(挿入形状)を推定する

50

形状処理装置 21 と、形状処理装置 21 によって推定された挿入形状を表示するディスプレイ 22 とを有して構成されている。

【0028】

挿入状態取得部の一部を構成するセンスコイルユニット 19 は、患者が横たわるベッドの周辺部などに配置され、ソースコイル $C_0 \sim C_{M-1}$ による磁界を検出し、検出した該磁界を検出信号として形状処理装置 21 に出力する。

【0029】

挿入状態取得部の一部を構成する形状処理装置 21 は、検出信号に基づいて、ソースコイル $C_0 \sim C_{M-1}$ の各位置座標データの算出を行うとともに、算出した該位置座標データに基づいて挿入部 11 の挿入形状を推定する。また、形状処理装置 21 は、推定した挿入部 11 の挿入形状の映像信号を生成するとともに、生成した映像信号である、例えば RGB 信号をディスプレイ 22 に対して出力する。これにより、ディスプレイ 22 の表示画面には、挿入部 11 の挿入形状が画像表示される。さらに、形状処理装置 21 は、内視鏡 6 による観察が行われている最中に、挿入部 11 の挿入形状を示す 3 次元座標情報、及び形状表示属性等の挿入形状データを連続的に生成し、通信ポート 21a を介して画像処理装置 4 に出力する。

10

【0030】

すなわち、本実施形態における挿入状態取得部は、センスコイルユニット 19 及び形状処理装置 21 を有して構成されている。

【0031】

なお、本実施形態の形状処理装置 21 は、例えば、リリーススイッチが操作された際の挿入形状データのみを画像処理装置 4 に出力することができるものとする。

20

【0032】

また、本実施形態の内視鏡挿入形状検出装置 3 は、形状処理装置 21 による形状検出処理により生成された後、ディスプレイ 22 に表示される挿入形状の画像の回転角及び拡大縮小率等の形状表示属性を、図示しない操作パネル等において指示及び入力することにより、変更することができるものとする。

【0033】

なお、ビデオプロセッサ 8 は、例えば、患者の氏名、生年月日、性別、年齢、患者コード及び観察日時等の情報である観察情報を入力するための図示しない操作パネルを有している。そして、前記図示しない操作パネルにおいて入力された観察情報は、通信ポート 8a を介して画像処理装置 4 にも送信される。

30

【0034】

画像処理装置 4 は、内視鏡挿入形状検出装置 3 から出力される挿入形状データと、ビデオプロセッサ 8 から出力される観察情報とに基づき、ユーザの挿入部 11 の挿入操作を支援可能な挿入補助情報を生成するための解析処理を行うパーソナルコンピュータ（以下、単に PC と称する）25 と、PC 25 に対する各種指示及び入力を行うことが可能なマウス 26 及びキーボード 27 と、PC 25 の解析処理により生成された挿入補助情報等を再生または表示可能なディスプレイ 28 とを有している。

【0035】

PC 25 は、内視鏡挿入形状検出装置 3 の形状処理装置 21 の通信ポート 21a から出力される挿入形状データを取り込む通信ポート 25a と、前記内視鏡装置 2 のビデオプロセッサ 8 の通信ポート 8a から出力される観察情報を取り込む通信ポート 25b と、ビデオプロセッサ 8 で生成された動画の映像信号を所定の圧縮画像データに変換する動画入力ボード 25c と、各種処理及び制御を行う CPU 31 と、CPU 31 における前記画像処理に用いられる処理プログラムが格納された処理プログラム格納部 32 と、CPU 31 により処理されたデータ等を一時的に格納するメモリ 33 と、CPU 31 により処理された画像データ等を記憶するハードディスク（以下、単に HDD と称する）34 とを有する。そして、PC 25 が有する各部は、バスライン 35 により相互に接続されている。

40

【0036】

50

画像処理装置4の動画像入力ボード25cには、ビデオプロセッサ8で生成された動画像の映像信号として、例えばY/C信号が入力される。そして、動画像入力ボード25cは、前記動画像の映像信号を、例えば、MJPEG形式等の所定の圧縮形式を用いて圧縮動画像データに変換するとともに、該圧縮動画像データをハードディスク34等に対して出力する。

【0037】

なお、通信ポート25aにおいて取り込まれた挿入形状データ、及び、通信ポート25bにおいて取り込まれた観察情報は、例えば、HDD34に対して出力されることにより、PC25内において保存可能である。

【0038】

ここで、内視鏡挿入形状検出装置3が挿入形状データを生成する際に行う処理について説明を行う。

内視鏡挿入形状検出装置3の形状処理装置21は、内視鏡6の撮像素子16から1フレーム分の撮像信号が出力されるタイミングに応じ、内視鏡6の挿入部11に内蔵されたM個のソースコイル $C_0 \sim C_{M-1}$ の3次元座標を含む挿入形状データを生成する。また、形状処理装置21は、前記挿入形状データを画像処理装置4へ出力するとともに、前記挿入形状データに基づいて挿入部11の挿入形状の画像を生成し、該挿入形状の画像をディスプレイ22へ出力する。

【0039】

なお、第jフレーム(ただし、 $j = 0, 1, 2, \dots$)における、挿入部11の先端側からi番目(ただし、 $i = 0, 1, \dots, M-1$)のソースコイル C_i の3次元座標は、図2のように (X_i^j, Y_i^j, Z_i^j) として示されるものとする。

【0040】

内視鏡挿入形状検出装置3により検出されたソースコイル $C_0 \sim C_{M-1}$ の座標系のデータを含む挿入形状データは、図3Aに示すように、各フレームに関するフレームデータ(つまり、第0フレームデータ、第1フレームデータ、...)として構成されており、画像処理装置4に順次送信される。そして、挿入状態情報としての各フレームデータは、図3Bに示すように、挿入形状データの作成時刻、表示属性、付属情報及びソースコイルの3次元座標データ(コイル座標データ)等のデータを有して構成されている。

【0041】

また、コイル座標データは、図3Cに示すように、挿入部11の先端側から基端側(操作部12側)に順次配置されたソースコイル $C_0 \sim C_{M-1}$ の3次元座標をそれぞれ示すデータである。なお、内視鏡挿入形状検出装置3による検出範囲外のソースコイルの3次元座標は、例えば、検出範囲外であることが分かるような所定の座標値(例えば $(0, 0, 0)$)として設定されるものとする。

【0042】

画像処理装置4のCPU31は、内視鏡装置2による観察に伴い、処理プログラム格納部32に格納されている処理プログラムに基づく処理を行う。

【0043】

CPU31により実行される処理プログラムは、図4に示すように、フレームデータを取得してメモリ33に格納するフレームデータ取得ブロック41と、記憶部としてのメモリ33に格納されたフレームデータに対する解析処理を行い、解析データ33bをメモリ33に格納する解析処理ブロック42と、解析結果の表示を行うとともに、複数の解析データ33bからなる挿入形状解析情報33cに応じた挿入補助情報の表示(または表示特性)を制御する解析結果表示制御ブロック43と、を有して構成されている。

【0044】

また、図4に示すように、フレームデータ取得ブロック41及び解析処理ブロック42は、ループ状に処理を繰り返し行う。

【0045】

フレームデータ取得ブロック41は、図4に示すように、内視鏡挿入形状検出装置3か

10

20

30

40

50

ら送信されるフレームデータをメモリ33に格納すると共に、(図1に示す)ハードディスク34に対しても格納する。

【0046】

解析処理部としての解析処理ブロック42は、メモリ33のフレームデータ33aを使用して、各ソースコイル位置において挿入部11の向いている方向、及び、1フレーム前におけるソースコイルの移動量等、挿入部11の(挿入操作に対する)応答動作状態を調べるためのデータの算出を行う。そして、この解析処理ブロック42は、算出したデータを解析データ33bとしてメモリ33に順次格納する。

【0047】

一方、解析結果表示制御ブロック43は、前述したフレームデータ取得ブロック41及び解析処理ブロック42のループ処理から独立した、一定期間毎に繰り返し実行される処理ブロックである。

【0048】

表示制御部としての解析結果表示制御ブロック43は、メモリ33に格納された解析データ33bを挿入形状解析情報33cとして取得するとともに、内視鏡6の挿入部11の最も先端側に配置されたソースコイル C_0 の移動速度及び内視鏡6の挿入部11の最も基端側に配置されたソースコイル C_{M-1} の移動速度の速度比等を該挿入形状解析情報33cに基づいて算出する。そして、解析結果表示制御ブロック43は、前記算出結果に基づき、ディスプレイ28における挿入補助情報の表示状態を制御する。

【0049】

次に、本実施形態の生体観測システム1の作用について説明を行う。

【0050】

ユーザにより内視鏡6の挿入部11が被検体の肛門側から体腔内へ挿入されると、挿入部11の先端部14に設けられた撮像素子16により、該体腔内に存在する被写体が撮像される。撮像素子16により撮像された被写体の像は、撮像信号として出力され、ビデオプロセッサ8により信号処理が施されて映像信号に変換された後、モニター9に対して出力される。これにより、モニター9には、撮像素子16により撮像された被写体の像が内視鏡観察画像として表示される。

【0051】

内視鏡挿入形状検出装置3は、ソースコイル $C_0 \sim C_{M-1}$ 各々から発せられた磁界をセンスコイルユニット19において検出するとともに、該磁界に応じて出力される検出信号に基づく挿入部11の挿入形状を形状処理装置21において推定する。これにより、ディスプレイ22には、形状処理装置21において推定された挿入部11の挿入形状が表示される。

【0052】

また、内視鏡挿入形状検出装置3の形状処理装置21は、各ソースコイルの位置情報を含むフレームデータを、通信ポート21aを介して画像処理装置4のPC25へ順次出力する。

【0053】

PC25のCPU31は、図4に示すように、処理プログラムのフレームデータ取得ブロック41において、内視鏡挿入形状検出装置3から出力されたフレームデータを取得するとともに、取得した該フレームデータをメモリ33に格納する。

【0054】

また、CPU31は、図5に示すように、処理プログラムの解析処理ブロック42において、メモリ33に格納されたフレームデータ33aに対して解析処理を施すことにより、

挿入部11の最も先端側に配置されたソースコイル C_0 の移動速度と、挿入部11の最も基端側に配置されたソースコイル C_{M-1} の移動速度とを有する解析データ33bを生成するとともに、生成した該解析データ33bをメモリ33に順次格納する。なお、本実施形態において、ソースコイルの移動速度は、例えば、該ソースコイルの1フレーム毎の移

10

20

30

40

50

動量から算出されるものであるとする。また、本実施形態において、ソースコイルの移動速度は、挿入部 1 1 の挿入方向において正の値をとり、挿入部 1 1 の抜去方向において負の値をとるものとする。

【 0 0 5 5 】

解析結果表示制御ブロック 4 3 は、メモリ 3 3 に格納された解析データ 3 3 b のうち、最新の解析データと、該最新の解析データの 1 個前の解析データとを挿入形状解析情報 3 3 c として所定の期間毎に取得する（図 5 のステップ S 1）。そして、解析結果表示制御ブロック 4 3 は、取得した挿入形状解析情報 3 3 c において、最新の解析データ 3 3 b が有する、挿入部 1 1 の最も基端側に配置されたソースコイル C_{M-1} の移動速度のデータに応じて補正比率 k を設定する（図 5 のステップ S 2）。

10

【 0 0 5 6 】

具体的には、解析結果表示制御ブロック 4 3 は、挿入形状解析情報 3 3 c が有する最新の解析データに基づき、挿入部 1 1 の最も基端側に配置されたソースコイル C_{M-1} の移動速度が 20 mm/sec 以上であれば、補正比率 k を 0.75 として設定する。また、解析結果表示制御ブロック 4 3 は、挿入形状解析情報 3 3 c が有する最新の解析データに基づき、挿入部 1 1 の最も基端側に配置されたソースコイル C_{M-1} の移動速度が 0 mm/sec 以上かつ 20 mm/sec 未満であれば、補正比率 k を 0.5 として設定する。さらに、解析結果表示制御ブロック 4 3 は、挿入形状解析情報 3 3 c が有する最新の解析データに基づき、挿入部 1 1 の最も基端側に配置されたソースコイル C_{M-1} の移動速度が 0 mm/sec 未満であれば、補正比率 k を 0.25 として設定する。

20

【 0 0 5 7 】

なお、本実施形態において、解析結果表示制御ブロック 4 3 は、メモリ 3 3 に格納された各解析データのうち、最新の解析データと、該最新の解析データの 1 個前の解析データとを挿入形状解析情報として取得して補正比率 k を設定するものとして構成されているが、これに限らず、例えば、最新の解析データと、該最新の解析データに対して時間的に連続した P 個の過去の解析データとを挿入形状解析情報として取得して補正比率 k を設定するものとして構成されていても良い。

【 0 0 5 8 】

また、本実施形態において、解析結果表示制御ブロック 4 3 は、例えば、挿入部 1 1 の湾曲角度の情報、挿入部 1 1 の挿入形状の形状パターンの情報、または、挿入部 1 1 の挿入量の情報のいずれかを挿入形状解析情報 3 3 c として取得して補正比率 k （及び後述する表示期間制御値 R_c ）を設定するものであっても良い。

30

【 0 0 5 9 】

具体的には、解析結果表示制御ブロック 4 3 は、挿入部 1 1 の湾曲角度の増減に応じて補正比率 k を増減させる（例えば湾曲角度の減少に応じて補正比率 k を減少させる）ものであっても良い。また、解析結果表示制御ブロック 4 3 は、挿入部 1 1 の挿入形状の形状パターンの変化に応じて補正比率 k を増減させる（例えばループ形状から略直線形状への移行に応じて補正比率 k を減少させる）ものであっても良い。さらに、また、解析結果表示制御ブロック 4 3 は、挿入部 1 1 の挿入量の増減に応じて補正比率 k を増減させる（例えば挿入量の減少に応じて補正比率 k を減少させる）ものであっても良い。

40

【 0 0 6 0 】

その後、解析結果表示制御ブロック 4 3 は、挿入形状解析情報 3 3 c に基づき、最新の解析データにおけるソースコイル C_0 及び C_{M-1} の移動速度比 R_b と、該最新の解析データの 1 個前の解析データにおけるソースコイル C_0 及び C_{M-1} の移動速度比 R_p とを算出する。そして、解析結果表示制御ブロック 4 3 は、移動速度比 R_b と、移動速度比 R_p と、図 5 のステップ S 2 の処理において設定した補正比率 k とに基づいて定められる下記数式（1）により、挿入補助情報の表示期間を制御するための表示期間制御値 R_c を算出する（図 5 のステップ S 3）。

【 0 0 6 1 】

50

$$R_c = k \times R_b + (1 - k) \times R_p \quad \dots (1)$$

さらに、解析結果表示制御ブロック43は、図5のステップS3において算出した、表示期間制御値 R_c と、表示期間制御値 R_c に関する閾値 R_{cth} との比較を行う。そして、解析結果表示制御ブロック43は、表示期間制御値 R_c が閾値 R_{cth} よりも大きいことを検出すると(図5のステップS4)、挿入部11がループ形状等を形成することなく挿入または抜去がなされていると判定し、ディスプレイ28に表示されている挿入補助情報を消去するための処理を行う(図5のステップS5)。また、解析結果表示制御ブロック43は、表示期間制御値 R_c が閾値 R_{cth} 以下であることを検出すると(図5のステップS4)、挿入部11がループ形状等を形成することにより、挿入部11の挿入が適切

10

【0062】

なお、本実施形態においてディスプレイ28に表示される挿入補助情報は、ユーザによる挿入部11の挿入操作を支援可能であるような、例えば、大腸の伸展を示す情報、または、挿入部11のループ形状の解除方法に関する情報等である。

【0063】

そして、解析結果表示制御ブロック43は、図5のステップS1からステップS6までの処理を一定期間毎に繰り返し行うことにより、表示期間制御値 R_c が閾値 R_{cth} 以下である期間中には挿入補助情報を表示し続けるとともに、表示期間制御値 R_c が閾値 R_{cth} より大きくなったタイミングにおいて挿入補助情報を消去する。

20

【0064】

以上に述べたように、本実施形態の生体観測システム1は、ユーザによる挿入部11の挿入操作を支援するための挿入補助情報の表示期間を、ソースコイル C_0 及び C_{M-1} の移動速度の変動に応じて適宜変更可能な構成を有している。その結果、本実施形態の生体観測システム1は、内視鏡6の挿入部11に対する操作に応じて適切に挿入補助情報の提供を行うことにより、ユーザの違和感を従来に比べて軽減することができる。

【0065】

また、本実施形態の生体観測システム1は、前述した構成を有していることにより、誤って挿入補助情報が表示される可能性があるような、例えば、ユーザによる挿入部11の瞬間的な操作がなされた場合、及び、ソースコイル C_0 及び C_{M-1} に対してノイズが加えられた場合等においても、挿入補助情報を無用に表示させることがない。

30

【0066】

(第2の実施形態)

図6は、本発明の第2の実施形態に係るものである。図6は、第2の実施形態において、解析結果表示制御ブロックにより行われる処理の流れを示す説明図である。

【0067】

なお、第1の実施形態と同様の構成を持つ部分については、詳細説明は省略する。また、第1の実施形態と同様の構成要素については、同一の符号を用いて説明は省略する。さらに、本実施形態に用いる生体観測システム1の構成は、第1の実施形態と略同様であるため、第1の実施形態と異なる部分について主に説明を行うものとする。

40

【0068】

本実施形態の生体観測システム1が有するCPU31は、処理プログラムの解析結果表示制御ブロック43Aにおいて、第1の実施形態の解析結果表示制御ブロック43が行う処理とは異なる処理である、以降に記す一連の処理を行う。

【0069】

解析結果表示制御ブロック43Aは、メモリ33に格納された解析データのうち、最新の解析データと、該最新の解析データに対して時間的に連続した1または複数の過去の解析データとを合わせた、N個(例えば5個)の解析データを挿入形状解析情報33cとして所定の期間毎に取得する(図6のステップS11)。

50

【0070】

その後、解析結果表示制御ブロック43Aは、取得したN個の解析データ各々において、ソースコイル C_0 及び C_{M-1} の移動速度比を算出するとともに、N個の解析データのうち、算出した移動速度比が所定の閾値（例えば0.1）以下の値をとるM個の解析データを検出する（図6のステップS12）。解析結果表示制御ブロック43Aは、本実施形態における表示期間制御値としての M/N の値と、閾値TH（例えば0.6）との比較を行う。解析結果表示制御ブロック43は、 M/N の値が閾値THよりも小さいことを検出すると（図6のステップS13）、挿入部11がループ形状等を形成することなく挿入操作または抜去操作がなされていると判定し、ディスプレイ28に表示されている挿入補助情報を消去するための処理を行う（図6のステップS14）。また、解析結果表示制御ブロック43Aは、 M/N の値が閾値TH以下であることを検出すると（図6のステップS13）、挿入部11がループ形状等を形成することにより、挿入操作が適切になされていないと判定し、ディスプレイ28に挿入補助情報を表示するための処理を行う（図6のステップS15）。

10

【0071】

そして、解析結果表示制御ブロック43Aは、図6のステップS11からステップS15までの処理を一定期間毎に繰り返し行うことにより、 M/N の値が閾値TH以下である期間中には挿入補助情報を表示し続けるとともに、 M/N の値が閾値THより大きくなったタイミングにおいて挿入補助情報を消去する。

20

【0072】

以上に述べたように、本実施形態の生体観測システム1は、ユーザによる挿入部11の挿入操作を支援するための挿入補助情報の表示期間を、ソースコイル C_0 及び C_{M-1} の移動速度の変動に応じて適宜変更可能な構成を有している。その結果、本実施形態の生体観測システム1は、内視鏡6の挿入部11に対する操作に応じて適切に挿入補助情報の提供を行うことにより、ユーザの違和感を従来に比べて軽減することができる。

【0073】

また、本実施形態の生体観測システム1は、前述した構成を有していることにより、誤って挿入補助情報が表示される可能性があるような、例えば、ユーザによる挿入部11の瞬間的な操作がなされた場合、及び、ソースコイル C_0 及び C_{M-1} に対してノイズが加えられた場合等においても、挿入補助情報を無用に表示させることがない。

30

【0074】

なお、本発明は、上述した各実施形態に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲内において種々の変更や応用が可能であることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る生体観測システムの要部の構成の一例を示す図。

【図2】図1の内視鏡挿入形状検出装置において検出される、図1の内視鏡の挿入部に設けられたソースコイルの座標を示す図。

【図3A】図1の内視鏡挿入形状検出装置において生成される、挿入形状データの概要を示す図。

40

【図3B】図3Aのフレームデータ各々に含まれるデータ及び情報の概要を示す図。

【図3C】図3Bのコイル座標データに含まれる3次元座標データの概要を示す図。

【図4】図1の画像処理装置により実現される機能ブロックの構成等を示す図。

【図5】図4に示す構成を有する各ブロックにより行われる処理の流れを示す説明図。

【図6】第2の実施形態において、解析結果表示制御ブロックにより行われる処理の流れを示す説明図。

【符号の説明】

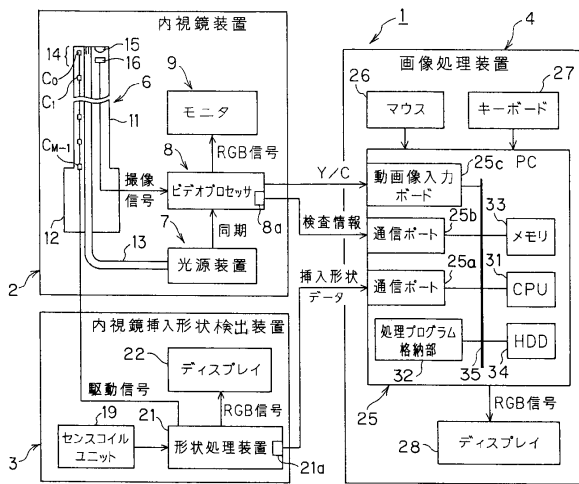
【0076】

1・・・生体観測システム、2・・・内視鏡装置、3・・・内視鏡挿入形状検出装置、4・・・画像処理装置、6・・・内視鏡、7・・・光源装置、8・・・ビデオプロセッサ

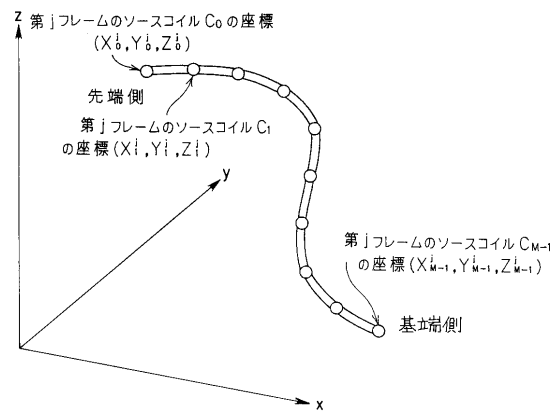
50

、 8 a , 2 1 a , 2 5 a , 2 5 b . . . 通信ポート、 9 . . . モニタ、 1 1 . . . 挿入部、 1 2 . . . 操作部、 1 3 . . . ライトガイド、 1 4 . . . 先端部、 1 5 . . . 対物レンズ、 1 6 . . . 撮像素子、 1 9 . . . センスコイルユニット、 2 1 . . . 形状処理装置、 2 2 , 2 8 . . . ディスプレイ、 2 5 c . . . 動画像入力ボード、 2 6 . . . マウス、 2 7 . . . キーボード、 3 1 . . . CPU、 3 2 . . . 処理プログラム格納部、 3 3 . . . メモリ、 3 3 a . . . フレームデータ、 3 3 b . . . 解析データ、 3 3 c . . . 挿入形状解析情報、 3 4 . . . ハードディスク、 3 5 . . . バスライン、 4 1 . . . フレームデータ取得ブロック、 4 2 . . . 解析処理ブロック、 4 3 , 4 3 A . . . 解析結果表示制御ブロック

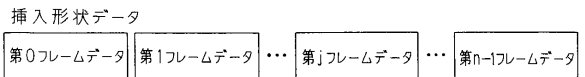
【図 1】



【図 2】



【図 3 A】



【図 3 B】

フレームデータ

挿入形状データ 作成時刻	表示属性	付属情報	コイル座標
-----------------	------	------	-------

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 6 1 B 1 / 0 0 - 1 / 3 2
G 0 2 B 2 3 / 2 4 - 2 3 / 2 6